MUTILINGUAL RESOURCE

IN ENGLISH, KANNADA AND MARATHI

ENERGY AND ENVIRONMENT

Compiled by,

Prof. Manik Rajangale

MARATHA MANDAL ENGINEERING COLLEGE

BELAGAVI

Preface

Welcome to the world of "Energy and Environment." This resource has been crafted to offer readers a comprehensive and insightful exploration of the intricate relationship between energy production, consumption, and its profound impact on the environment.

The nexus between energy and the environment is a defining challenge of our time. As we strive to meet the growing global demand for energy while simultaneously addressing the pressing concerns of climate change, pollution, and resource depletion, understanding this intricate interplay is paramount. This resource is designed to serve as a guide through the complex landscape of energy sources, their environmental consequences, and the sustainable solutions that can lead us to a cleaner and more secure future.

Key Features of This resource:

1. **Comprehensive Coverage:** We have endeavoured to provide a comprehensive overview of the energy sources, technologies, and environmental issues that are at the forefront of global discussions. From fossil fuels to renewable energy, from environmental impacts to mitigation strategies, this resource covers a wide range of topics.

2. **Interdisciplinary Approach:** Recognizing the interdisciplinary nature of the subject, this resource brings together insights from various fields, including environmental science, engineering, policy, economics, and social sciences. It offers a holistic perspective on the complex challenges we face.

The present resource provides a comprehensive information regarding energy and environment in local Multilanguage namely English, Kannada and Marathi that is easy to understand the fundamental concepts of energy and environment. The resource contains five well-structured chapters to illustrate the concepts clearly to the reader. An effort has been to provide a complete and simplified approach which would be easier for the user to understand even from rural background.

Even though every attention has been taken to verify the misprints and mistakes, still it is hard to claim perfection. Any suggestions for refining the contents would be sincerely appreciated. The author wishes to thank all the people who have directly or indirectly helped and are responsible for this resource.

Foreword

It gives me great pleasure to introduce the remarkable work "Energy and Environment" authored by our distinguished faculty member, Asst. Prof. Manik Rajangale. Manik Rajangale's dedication to the field of Mechanical engineering and his commitment to educating future engineers have consistently elevated the academic standards of our institution.

In an era where technological advancements shape our world, this book serves as an indispensable resource. Manik Rajangale's expertise and passion shine through in the clarity and depth of the material presented, making complex concepts accessible to students and enthusiasts alike.

As the President of this institution, I take immense pride in the contributions of our faculty, and Manik Rajangale's work is a shining example of our commitment to excellence in education. I have no doubt that this book will inspire a new generation of Mechanical engineers and serve as a beacon of knowledge in the field.

Warm regards,

Dr. Rajashree Nagaraju
President
MMEC, Belagavi

It is with great pride that I introduce the resource "Energy and Environment" authored by our esteemed faculty member, Asst. Prof. Manik Rajangale. Manik Rajangale's passion for teaching and depth of knowledge in the field of Mechanical engineering shine through in this comprehensive work.

In a world increasingly driven by technology, understanding the fundamentals of Mechanical engineering is more critical than ever. This book not only serves as an excellent educational resource but also reflects Manik Rajangale's dedication to imparting knowledge and fostering a deep appreciation for this discipline among students and enthusiasts alike.

Manik Rajangale's commitment to excellence in education has been an asset to our institution, and this book is a testament to her expertise. I am confident that readers will find this resource to be an invaluable guide in their journey through the intriguing world of Mechanical engineering.

Warm regards,

Dr. D G Kulkarni
Principal
MMEC, Belagavi

Contents

Ch. No	Topic	Page No.
1	**Basic Introduction to Energy**	
1.1	Introduction	1
1.2	Sources of energy	2
1.3	Global energy consumption patterns	3
1.4	Energy Status of India	3
1.5	Renewable and Non- Renewable Energy Sources	6
1.6	Fossils Fuels	11
1.7	Environmental effects of Using Fossil Fuels.	17
1.8	Advantages and Disadvantages of various fossil fuels	18
1.9	Nuclear energy	20
1.10	Solar Energy	22
1.11	Biomass	24
1.12	Biogas	29
1.13	Hydrogen as an Alternative Future Source of Energy	31
1.14	Key energy trends in India	37
1.15	Access to modern energy	49
1.16	Energy production and trade	52
1.17	Factors affecting India’s energy development	72
1.18	Energy prices and affordability	82
1.19	Energy prices	84
1.20	Social and environmental aspects	87
2	**Energy storage systems**	
2.1	Energy Storage Systems	98
2.2	Energy Demand	100
2.3	Energy storage Systems	102
2.4	Energy Storage Methods	106

Ch. No	Topic	Page No.

2.5 Thermal Energy Storage (TES) Why Thermal Storage 117

2.6 Definition of Thermal Storage 119

2.7 Types of Thermal Storage Systems 120

2.8 Situations Favor the Use of Thermal Storage Systems 128

2.9 Benefits of Thermal Energy Storage 130

2.10 Energy Savings 133

2.11 Energy management 135

2.12 Energy demand estimation 138

2.13 Energy Pricing 139

2.14 Power Costs 140

2.15 Energy audit 142

2.16 Energy Audit Reporting Format. 150

2.17 Duties and responsibilities of energy manager 150

2.18 Economic Analysis 153

3 Environment and Ecosystem

3.1 Environment 169

3.2 Need for Public Awareness 173

3.3 Ecosystem 176

3.4 Structure and Functions of an Ecosystem 180

3.5 Energy Flow in the Ecosystem 182

3.6 The food chains 192

3.7 Ecosystems 195

3.8 Forest types in India 200

3.9 Grassland ecosystems 204

3.10 Types of Grasslands 205

3.11 Desert ecosystem 206

3.12 Aquatic ecosystems 208

3.13 Ecological Succession 210

Ch. No	Topic	Page No.

4 Environmental Pollution

4.1 Introduction to Pollution 212

4.2 Air pollution 213

4.3 Water Pollution 224

4.4 Soil Pollution 234

4.5 Marine Pollution 243

4.6 Noise Pollution 249

4.7 Thermal Pollution 255

4.8 Nuclear Hazards 258

4.9 Solid Waste Management 260

4.10 Hazardous wastes 267

4.11 Role of an Individual in Prevention of Pollution 274

5 Social Issues and the Environment

5.1 Climate Change 280

5.2 Global warming 283

5.3 Acid rain 284

5.4 Ozone layer depletion 287

5.5 Nuclear Accidents 289

5.6 Case study 290

5.7 Wasteland reclamation 293

5.8 The environment protection Act 298

5.9 The water (prevention and control of pollution) Act 303

5.10 The wildlife protection Act 307

5.11 Forest conservation Act 309

5.12 Issues involved in enforcement of environmental legislation 312

5.13 Environment Impact Assessment (EIA) 313

Chapter: 1

ENERGY

ಶಕ್ತಿ

ऊर्जा

1.1 Introduction

It is great word, which is defined as the ability or capacity to do work. We use energy to do work and make all movements. When we eat, our body's transform the food into energy to do work. When we run or walk or do some work, we ―burn" energy in our bodies. Cars, planes, boats machinery etc. also transform energy into work. Work means moving or lifting something, warming or lifting something, warming or lighting something. There are many sources of energy that help to run the various machines invented by man.

Energy is measured in BLU (British thermal unit) or Joule (Named after the English Physicist type of energy). One Joule after the amount of energy required to lift 1 pound (approx 400g) about 9 inches (23cm). It takes 1000 Joules to equal a Btu. It would take 2 million Joules to make a pot of coffee. A price of buttered tarts contains 315 kilo Joules of energy.

1.1.1 Kinds of energy

Kinetic energy: it is the energy of motion

Potential energy: It is the energy due to position or energy stored.

1.1.2 Types of energy

Light, chemical. Mechanical, heat, electric, atomic, sound.

All these forms of energy can be broken down either into kinetic or potential energy.

1.1 ಶಕ್ತಿ ಪರಿಚಯ:

ಇದು ದೊಡ್ಡ ಪದವಾಗಿದೆ, ಇದನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ನಾವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ತಿನ್ನುವಾಗ, ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಆಹಾರವನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ಓಡಿದಾಗ ಅಥವಾ ನಡೆಯುವಾಗ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ, ನಾವು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು "ಸುಡುತ್ತೇವೆ". ಕಾರುಗಳು, ವಿಮಾನಗಳು, ದೋಣಿಗಳು ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆಲಸವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲಸ ಎಂದರೆ ಏನನ್ನಾದರೂ ಚಲಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಎತ್ತುವುದು, ಏನನ್ನಾದರೂ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಎತ್ತುವುದು, ಏನನ್ನಾದರೂ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಬೆಳಗಿಸುವುದು. ಮನುಷ್ಯನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿವಿಧ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಿವೆ.

ಶಕ್ತಿಯನ್ನು BLU (ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಥರ್ಮಲ್ ಯೂನಿಟ್) ಅಥವಾ ಜೌಲ್ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಕಾರದ ಶಕ್ತಿಯ ನಂತರ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ) ನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. 1 ಪೌಂಡ್ (ಸುಮಾರು 400g) ಸುಮಾರು 9 ಇಂಚುಗಳು (23cm) ಎತ್ತಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ನಂತರ

ಒಂದು ಜೌಲ್. ಒಂದು Btu ಗೆ ಸಮನಾಗಲು 1000 ಜೌಲ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಡಕೆ ಕಾಫಿ ಮಾಡಲು 2 ಮಿಲಿಯನ್ ಜೌಲ್‌ಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಬೆಣ್ಣೆ ಹಚ್ಚಿದ ಟೋರ್ಟ್‌ಗಳ ಬೆಲೆಯು 315 ಕಿಲೋ ಜೌಲ್‌ಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

1.1.1 ಶಕ್ತಿಯ ವಿಧಗಳು:

ಚಲನ ಶಕ್ತಿ: ಇದು ಚಲನೆಯ ಶಕ್ತಿ
ಸಂಭಾವ್ಯ ಶಕ್ತಿ: ಇದು ಸ್ಥಾನ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ.

1.1.2 ಶಕ್ತಿಯ ವಿಧಗಳು

ಬೆಳಕು, ರಾಸಾಯನಿಕ. ಯಾಂತ್ರಿಕ, ಶಾಖ, ವಿದ್ಯುತ್, ಪರಮಾಣು, ಧ್ವನಿ.
ಈ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಸಂಭಾವ್ಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು.

1.1 ऊर्जा परिचय:

हा एक उत्तम शब्द आहे, ज्याची व्याख्या काम करण्याची क्षमता किंवा क्षमता म्हणून केली जाते. काम करण्यासाठी आणि सर्व हालचाली करण्यासाठी आपण ऊर्जा वापरतो. जेव्हा आपण जेवतो, तेव्हा आपले शरीर अन्नाचे रूपांतर कार्य करण्यासाठी उर्जेमध्ये करते. जेव्हा आपण धावतो किंवा चालतो किंवा काही काम करतो तेव्हा आपण आपल्या शरीरात ऊर्जा "जाळतो". कार, विमाने, बोटी मशिनरी इत्यादी देखील उर्जेचे कामात रूपांतर करतात. काम म्हणजे काहीतरी हलवणे किंवा उचलणे, काहीतरी गरम करणे किंवा उचलणे, काहीतरी गरम करणे किंवा प्रकाश देणे. मनुष्याने शोधलेल्या विविध यंत्रांना चालवण्यास मदत करणारे अनेक ऊर्जेचे स्रोत आहेत.

ऊर्जेचे मोजमाप BLU (ब्रिटिश थर्मल युनिट) किंवा जौल (इंग्रजी भौतिकशास्त्रज्ञाच्या उर्जेच्या प्रकारावर) मध्ये केले जाते. 1 पौंड (अंदाजे 400 ग्रॅम) सुमारे 9 इंच (23 सें.मी.) उचलण्यासाठी आवश्यक असलेल्या उर्जेच्या प्रमाणानंतर एक जूल. एका Btu च्या बरोबरीसाठी 1000 ज्युल्स लागतात. कॉफीचे एक भांडे बनवण्यासाठी 2 दशलक्ष जूल लागतील. बटर केलेल्या टार्ट्सच्या किमतीमध्ये 315 किलो जूल ऊर्जा असते.

1.1.1 ऊर्जा प्रकार

गतिज ऊर्जा: ही गतीची ऊर्जा आहे
संभाव्य ऊर्जा: ही स्थिती किंवा साठवलेल्या उर्जेमुळे ऊर्जा आहे.

1.1.2 ऊर्जेचे प्रकार

प्रकाश, रासायनिक. यांत्रिक, उष्णता, विद्युत, अणु, ध्वनी.
ऊर्जेचे हे सर्व प्रकार गतिज किंवा संभाव्य उर्जेमध्ये मोडले जाऊ शकतात.

1.2 Sources of Energy

1.2.1 Primary Energy Sources:

Energy resources are mined or otherwise obtained from the environment.

Ex.

a) Fossil fuels: coal, lignite, crude oil, Natural gas etc.

b) Nuclear fuels: Uranium, Thorium, other nuclear used in friction reaction.

c) Hydro energy: It is energy of falling water, used to turn a turbine.

d) Geo thermal: The heat from the underground stream.

e) Solar energy: Electromagnetic radiation from the Sun.

f) Wind energy: The energy from moving air used by wind mills.

g) Tidal energy: The energy associated with the rise and fall of the tidal waters.

1.2 ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು

1.2.1 ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು:

ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಪರಿಸರದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಉದಾ.

a) ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು: ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಲಿಗ್ನೈಟ್, ಕಚ್ಚಾ ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಇತ್ಯಾದಿ.

b) ಪರಮಾಣು ಇಂಧನಗಳು: ಯುರೇನಿಯಂ, ಥೋರಿಯಂ, ಘರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಇತರ ಪರಮಾಣು.

c) ಜಲಶಕ್ತಿ: ಇದು ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದು, ಟರ್ಬೈನ್ ಅನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

d) ಜಿಯೋ ಥರ್ಮಲ್: ಭೂಗತ ಸ್ಟ್ರೀಮ್‌ನಿಂದ ಶಾಖ.

e) ಸೌರ ಶಕ್ತಿ: ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ.

f) ಪವನ ಶಕ್ತಿ: ಗಾಳಿ ಗಿರಣಿಗಳು ಬಳಸುವ ಚಲಿಸುವ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿ.

g) ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಶಕ್ತಿ: ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ನೀರಿನ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶಕ್ತಿ.

1.2 ऊर्जेचे स्रोत

1.2.1 प्राथमिक ऊर्जा स्रोत:

ऊर्जा संसाधने खनन केली जातात किंवा अन्यथा पर्यावरणातून मिळवली जातात.
उदा.

a) जीवाश्म इंधने: कोळसा, लिग्नाइट, कच्चे तेल, नैसर्गिक वायू इ.

b) अणुइंधन: युरेनियम, थोरियम, घर्षण प्रतिक्रियेत वापरलेले इतर परमाणु.

c) हायड्रो एनर्जी: ही पडणाऱ्या पाण्याची ऊर्जा आहे, टर्बाइन फिरवण्यासाठी वापरली जाते.

d) जिओ थर्मल: भूगर्भातील प्रवाहाची उष्णता.

e) सौर ऊर्जा: सूर्यापासून इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक विकिरण.

f) पवन ऊर्जा: पवनचक्क्यांनी वापरल्या जाणाऱ्या फिरत्या हवेतील ऊर्जा.

g) भरती-ओहोटी: भरतीच्या पाण्याच्या उदय आणि घटाशी संबंधित ऊर्जा.

1.3 Global energy consumption patterns

Transportation consumes about 24% of the energy, 40% for industry, 30% for domestic and commercial purposes and remaining 6% for other uses including agriculture. The top 20 richest countries of the world consume 80 of the natural gas 65% of the oil and 50 of the coal produced every year while these countries have only one fifth of the world's population. One third of the world's population is about two billion people, lack access to adequate energy supplies, they mainly depend on fuel wood, dung, coal, charcoal and kerosene for cooking and heating. U.S.A is the largest energy consumer in the world.

1.3 ಜಾಗತಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳು

ಸಾರಿಗೆಯು ಸುಮಾರು 24% ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ, 40% ಉದ್ಯಮಕ್ಕೆ, 30% ದೇಶೀಯ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಉಳಿದ 6% ಕೃಷಿ ಸೇರಿದಂತೆ ಇತರ ಬಳಕೆಗಳಿಗೆ. ವಿಶ್ವದ ಅಗ್ರ 20 ಶ್ರೀಮಂತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು 80 ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು 65% ತೈಲವನ್ನು ಮತ್ತು 50 ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಈ ದೇಶಗಳು ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಐದನೇ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿವೆ. ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಜನರು ಸುಮಾರು ಎರಡು ಶತಕೋಟಿ ಜನರಿದ್ದಾರೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಪ್ರವೇಶದ ಕೊರತೆಯಿದೆ, ಅವರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಂಧನ ಮರ, ಸಗಣಿ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಇದ್ದಿಲು ಮತ್ತು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಅಡುಗೆ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಮಾಡಲು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾರೆ. U.S.A ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಶಕ್ತಿ ಗ್ರಾಹಕ.

1.3 जागतिक ऊर्जा वापराचे नमुने

वाहतूक सुमारे 24% उर्जा वापरते, 40% उद्योगासाठी, 30% घरगुती आणि व्यावसायिक कारणांसाठी आणि उर्वरित 6% शेतीसह इतर वापरासाठी वापरते. जगातील अव्वल 20 श्रीमंत देश दरवर्षी 80 नैसर्गिक वायू 65% तेल आणि 50 कोळसा वापरतात, तर या देशांमध्ये जगातील लोकसंख्येपैकी फक्त एक पंचमांश आहे. जगाच्या लोकसंख्येपैकी एक तृतीयांश लोकसंख्या सुमारे दोन अब्ज लोक आहे, त्यांना पुरेशा ऊर्जा पुरवठ्यात प्रवेश नाही, ते मुख्यत्वे इंधन लाकूड, शेण, कोळसा, कोळसा आणि केरोसीनवर स्वयंपाक आणि गरम करण्यासाठी अवलंबून आहेत. यूएसए हा जगातील सर्वात मोठा ऊर्जा ग्राहक आहे.

1.4 Energy Status of India

India's energy status is not promising. Presently, the country consumes about 100 million tones of coal and 32.5 million tons of oil annually. Official estimate report that 40 billion tones of coal are available but only one half this is recoverable which means it is less than the projected demand of 23 billion tons of coal till the year 2020. n the other hand the projected demand for hydroelectric power by 2020 is 12 times more than the present installed capacity of nearly 15, 000 MW. India's oil deposits Is about 400 million tonnes as against the world oil reserve of 750,000 million tonnes. Gas reserves of our country are about 100 million cubic meters, as against world's reserves of 63,000 million cubic meters. Here, one can conclude that the energy Scenario of India is blank.

Energy Source	Percentage of total energy	Subtotal percentage
Non- renewable Source		
Oil	32	
Coal	21	
Natural gas	23	
Nuclear	6	82
Renewable Sources		
Bio mass (mainly wood)	11	
Solar, wind, hydro and Geothermal power	7	18
Total		100

Table 1: **Different Sources of Energy**

1.4 ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಿತಿ

ಭಾರತದ ಇಂಧನ ಸ್ಥಿತಿ ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರಸ್ತುತ, ದೇಶವು ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಸುಮಾರು 100 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು 32.5 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ತೈಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. 40 ಶತಕೋಟಿ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಲಭ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಅಧಿಕೃತ ಅಂದಾಜಿನ ವರದಿಯಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಇದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಹಿಂಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ ಅಂದರೆ 2020 ರವರೆಗಿನ ಯೋಜಿತ 23 ಶತಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಬೇಡಿಕೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ 2020 ರ ವೇಳೆಗೆ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಯೋಜಿತ ಬೇಡಿಕೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಸುಮಾರು 15,000 MW ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ 12 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ವಿಶ್ವದ ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪ 750,000 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಭಾರತದ ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸುಮಾರು 400 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅನಿಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸುಮಾರು 100 ಮಿಲಿಯನ್ ಕ್ಯೂಬಿಕ್ ಮೀಟರ್ ಆಗಿದ್ದು, ವಿಶ್ವದ ಮೀಸಲು 63,000 ಮಿಲಿಯನ್ ಕ್ಯೂಬಿಕ್ ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ, ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿಯ ಸನ್ನಿವೇಶವು ಖಾಲಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಒಬ್ಬರು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

1.4 भारताची ऊर्जा स्थिती

भारताची ऊर्जा स्थिती आशादायक नाही. सध्या, देशात दरवर्षी सुमारे 100 दशलक्ष टन कोळसा आणि 32.5 दशलक्ष टन तेल वापरले जाते. अधिकृत अंदाज अहवालानुसार 40 अब्ज टन कोळसा उपलब्ध आहे परंतु त्यातील फक्त अर्धा भाग वसूल करण्यायोग्य आहे म्हणजे 2020 पर्यंत 23 अब्ज टन कोळशाच्या अंदाजित मागणीपेक्षा तो कमी आहे. तर दुसरीकडे 2020 पर्यंत जलविद्युत उर्जेची अपेक्षित मागणी सुमारे 15,000 मेगावॅटच्या सध्याच्या स्थापित क्षमतेपेक्षा 12 पट अधिक आहे. जागतिक तेलसाठा 750,000 दशलक्ष टनांच्या तुलनेत भारताचा तेलसाठा 400 दशलक्ष टन इतका आहे. जगातील 63000 दशलक्ष घनमीटरच्या साठ्याच्या तुलनेत आपल्या देशातील गॅसचा साठा सुमारे 100 दशलक्ष घनमीटर आहे. येथे, असा निष्कर्ष काढता येईल की भारताची ऊर्जा परिस्थिती रिक्त आहे.

1.5 Renewable and Non- Renewable Energy Sources

1.5.1 Renewable or inexhaustible energy sources: These are the resources that can be generated continuously. These are mostly biomass based which are renewed over relatively short period of time and then available in unlimited amount in nature. These include conventional energy sources like: firewood, petrol plants, plant biomass, animal dung, water energy etc.

Non-conventional energy sources like solar energy, wind energy, tidal energy, geothermal energy and dendro thermal energy etc. These can reproduce themselves in nature and can be harvested continuously through a sustained planning and proper management.

1.5.2 Non- renewable or exhaustible energy sources: These are available in limited amount and develop over a longer period of time. Hence, they cannot be replenished in the quantities they are being consumed in a given period of time. Non- Conventional energy sources like nuclear energy etc. Development of modern technological civilizations is chiefly based on the non-renewable sources. These reserves are fast depleting and within a few decades they will get exhausted. The unwise and exploitative use of renewable energy sources have forced these resources in the category of non- renewable energy sources as the rate of production of these sources become much less than the rate of their utilization.

1.5 ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು

1.5.1 ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಅಕ್ಷಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು:

ಇವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜೀವರಾಶಿ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದ್ದು, ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನವೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅನಿಯಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು ಸೇರಿವೆ: ಉರುವಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಸಸ್ಯಗಳು, ಸಸ್ಯ ಜೀವರಾಶಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಗಣಿ, ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಲ್ಲದ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು: ಸೌರ ಶಕ್ತಿ, ಪವನ ಶಕ್ತಿ, ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಶಕ್ತಿ, ಭೂಶಾಖದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಡೆಂಡ್ರೋ ಥರ್ಮಲ್ ಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಲ್ಲದ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು. ಇವುಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೂಲಕ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಬಹುದು.

1.5.2 ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಅಥವಾ ನಿಷ್ಕಾಸ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು:

ಇವುಗಳು ಸೀಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿವೆ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಸೇವಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಮರುಪೂರಣಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಂತಹ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಲ್ಲದ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು. ಆಧುನಿಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಾಗರಿಕತೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಈ ಮೀಸಲುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಖಾಲಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವೇ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಖಾಲಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಇಂಧನ ಮೂಲಗಳ ಅವಿವೇಕದ ಮತ್ತು ಶೋಷಣೆಯ ಬಳಕೆಯು ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಇಂಧನ ಮೂಲಗಳ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಯಿಸಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಮೂಲಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ದರವು ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ದರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

1.5 नूतनीकरणीय आणि अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत

1.5.1 नूतनीकरणीय किंवा अक्षय ऊर्जा स्रोत:

ही अशी संसाधने आहेत जी सतत निर्माण केली जाऊ शकतात. हे बहुतेक बायोमास आधारित असतात जे तुलनेने कमी कालावधीत नूतनीकरण केले जातात आणि नंतर निसर्गात अमर्यादित प्रमाणात उपलब्ध असतात. यामध्ये पारंपारिक उर्जा स्त्रोतांचा समावेश होतो जसे: सरपण, पेट्रोल प्लांट, वनस्पती बायोमास, जनावरांचे शेण, जल ऊर्जा इ.

अपारंपारिक ऊर्जा स्रोत: जसे की सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, भरती-ओहोटी, भू-औष्णिक ऊर्जा आणि डेंड्रो थर्मल ऊर्जा इ. ते निसर्गात स्वतःचे पुनरुत्पादन करू शकतात आणि शाश्वत नियोजन आणि योग्य व्यवस्थापनाद्वारे सतत पीक घेऊ शकतात.

1.5.2 नूतनीकरणीय किंवा संपुष्टात येणारे ऊर्जा स्रोत:

हे मर्यादित प्रमाणात उपलब्ध आहेत आणि दीर्घ कालावधीत विकसित होतात. म्हणून, दिलेल्या कालावधीत ते वापरल्या जाणाऱ्या प्रमाणात ते पुन्हा भरले जाऊ शकत नाहीत. अपारंपारिक ऊर्जा स्रोत जसे की अणुऊर्जा इ. आधुनिक तांत्रिक सभ्यतेचा विकास मुख्यतः अपारंपरिक ऊर्जा स्रोतांवर आधारित आहे. हे साठे झपाट्याने कमी होत आहेत आणि काही दशकांत ते संपुष्टात येतील. नूतनीकरणक्षम ऊर्जा स्त्रोतांच्या अविवेकी आणि शोषणात्मक वापरामुळे या संसाधनांना अपारंपरिक ऊर्जा स्त्रोतांच्या श्रेणीमध्ये आणण्यास भाग पाडले आहे कारण या स्त्रोतांच्या उत्पादनाचा दर त्यांच्या वापराच्या दरापेक्षा खूपच कमी आहे.

1.5.3 Electromagnetic Radiation

An electromagnetic radiation is energy in the form of a wave due to changing electric and magnetic fields. There are different forms of electromagnetic radiation, each with different wavelengths (i.e., Distance between successive peaks or troughs in the wave) and energy content. Such radiation travels through space at the speed of light, which is about 3, 00 000 kilometers/sec. Cosmic rays, gamma rays, x-rays and ultra violet radiation are known as Ionizing radiation because they have energy to knock electrons from atoms and change them to positively charged ions. The resulting highly reactive electrons and ions can disrupt living cells, interfere with body processes and cause many types of sickness, including various cancers. The other forms of electromagnetic radiation do not contain enough energy to form ions and are known as non-ionizing radiation.

The visible light that can be detected by our eyes is a form of non- ionizing radiation that occupies only a small portion of full range or spectrum of different types of electromagnetic radiation.

1.5.3 ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ತರಂಗ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಿವೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ವಿಭಿನ್ನ ತರಂಗಾಂತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (ಅಂದರೆ, ಸತತ ಶಿಖರಗಳು ಅಥವಾ ತರಂಗದಲ್ಲಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ) ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ವಿಷಯ. ಅಂತಹ ವಿಕಿರಣವು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ, ಇದು ಸುಮಾರು 3, 00 000

ಕಿಲೋಮೀಟರ್ / ಸೆಕೆಂಡ್. ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು, ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು, ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಯಾನೀಕರಿಸುವ ವಿಕಿರಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಡಿದು ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶದ ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅಯಾನುಗಳು ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಬಹುದು, ದೇಹದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ಇತರ ರೂಪಗಳು ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಯಾನೀಕರಿಸದ ವಿಕಿರಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದಾದ ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಅಯಾನೀಕರಿಸದ ವಿಕಿರಣದ ಒಂದು ರೂಪವಾಗಿದೆ, ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ವರ್ಣಪಟಲದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

1.5.3 इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन ही विद्युत आणि चुंबकीय क्षेत्र बदलल्यामुळे लहरीच्या स्वरूपात ऊर्जा असते. इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशनचे वेगवेगळे प्रकार आहेत, प्रत्येकाची तरंगलांबी (म्हणजे, लहरीतील सलग शिखरे किंवा कुंडांमधील अंतर) आणि ऊर्जा सामग्री. असे रेडिएशन अंतराळातून प्रकाशाच्या वेगाने प्रवास करते, जे सुमारे 3, 00,000 किलोमीटर/सेकंद आहे. कॉस्मिक किरण, गॅमा किरण, क्ष-किरण आणि अल्ट्रा व्हायोलेट किरणांना आयोनायझिंग रेडिएशन म्हणून ओळखले जाते कारण त्यांच्याकडे अणूंमधून इलेक्ट्रॉन ठोठावण्याची आणि त्यांना सकारात्मक चार्ज केलेल्या आयनमध्ये बदलण्याची ऊर्जा असते. परिणामी अत्यंत प्रतिक्रियाशील इलेक्ट्रॉन्स आणि आयन सजीव पेशींमध्ये व्यत्यय आणू शकतात, शरीराच्या प्रक्रियेत व्यत्यय आणू शकतात आणि विविध कर्करोगांसह अनेक प्रकारचे आजार होऊ शकतात. इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशनच्या इतर प्रकारांमध्ये आयन तयार करण्यासाठी पुरेशी ऊर्जा नसते आणि त्यांना नॉन-आयनीकरण रेडिएशन म्हणून ओळखले जाते.

आपल्या डोळ्यांद्वारे शोधता येणारा दृश्यमान प्रकाश हा नॉन-आयनीकरण किरणोत्सर्गाचा एक प्रकार आहे जो संपूर्ण श्रेणीचा किंवा विविध प्रकारच्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशनच्या स्पेक्ट्रमचा फक्त एक छोटासा भाग व्यापतो.

1.5.4 Hydro Electrical Energy

Electricity produces from waterpower is known as hydroelectric energy. The potential energy of falling water captured and converted to mechanical energy by water wheel powered the start of industrial revolution. Wherever head or change in elevation could be found, river and stream were dammed and mills were built.

Large Scale Hydro power: in this case a high dam is built across a large river to create a reservoir, water is allowed to flow to through huge pipes laid along the steep hill slopes (falling) at controlled rates, thus spinning turbines (prime movers) and in turn generators producing electricity.

Small hydropower: In this case a low dam with no reservoir (or only a small one) is built across a small stream and the water used to spin turbine to produce electricity.

Pumped Storage hydropower: In this case the surplus electricity conventional power plant is

used to lift water from a lake or tail race to another reservoir at a higher elevator, water in the reservoir is released to spin the turbine for generating electricity.
upper in 2001, hydro power supplied about 7% of the worl's total commercial energy, 20% of the world's electricity. It supplies 99% of the electricity in Norway, 75% in New Zealand and 50% in developing countries and 25% in China.
In India the generation of hydroelectricity has been emphasized right from the beginning of the First Five Year plan. By the end of Fourth plan, India was able to generate 6.9 thousand MW of hydroelectricity, contributing 42% of the total power generation capacity. But due to increase in demand, by the end of Eighth plan it fell down to 25% only. The hydropower potential of India is estimated to be 4 X 10 11k w –hours. Till now we have utilized only a little move than 11% of this potential. Because of increasing concern about the harmful environment and social consequences of large dams, there has been growing pressure on the World Bank and other development agencies to stop funding new large scale hydro power projects.

According to a study by world commission on Dams, hydropower in tropical countries is a major emitter of greenhouse gases. This occurs because reservoirs that power the dams can trap rotting vegetation, which can emit greenhouse gases such as Carbon dioxide and Methane. Small-scale hydropower projects eliminate most of the harmful environmental effects of large-scale projects. However, their power output can vary with seasonal changes in the stream flow.

Advantages	**Disadvantages**
Moderate to high net energy.	High construction cost
High efficiency (80%)	High environmental impact
Low cost electricity emission from biomass decay in shallow tropical reservoirs	High carbon dioxide
Long life span	Floods natural areas.
No carbon dioxide emission during operation	Coverts land habitat to lake habitat.
May provide flood control below dam.	Danger of collapse
Provides water for year-round Irrigation.	Uproots People
Reservoir is useful for fishing and recreation	Decreases fish harvest Below dam

Above are the advantages of and disadvantages of using large-scale hydropower plants to generate electricity

According to the United Nations, only about 13% of the World's exploitable potential for hydropower has been developed. Much its untrapped potential is in South Asia, (China), South America and parts of Russia.

1.5.4 ಹೈಡ್ರೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಎನರ್ಜಿ

ಜಲಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಸಂಭಾವ್ಯ ಶಕ್ತಿಯು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಚಕ್ರದಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ತುಂಬಿತು. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ತಲೆ ಅಥವಾ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ ನದಿ ಮತ್ತು ತೊರೆಗಳಿಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಕಟ್ಟಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು.

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್: ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ರಚಿಸಲು ದೊಡ್ಡ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ, ನಿಯಂತ್ರಿತ ದರದಲ್ಲಿ ಕಡಿದಾದ ಬೆಟ್ಟದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ (ಬೀಳುವುದು) ಹಾಕಲಾದ ಬೃಹತ್ ಪೈಪ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ (ಪೈಮ್ ಮೂವರ್ಸ್).) ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳು.

ಸಣ್ಣ ಜಲವಿದ್ಯುತ್: ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಜಲಾಶಯವಿಲ್ಲದ (ಅಥವಾ ಕೇವಲ ಚಿಕ್ಕದಾದ) ಕಡಿಮೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಸಣ್ಣ ಹೊಳೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಟರ್ಬೈನ್ ಅನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಂಪ್ಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಜಲವಿದ್ಯುತ್: ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರವನ್ನು ಸರೋವರ ಅಥವಾ ಟೈಲ್ ರೇಸ್‌ನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲಿವೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಮೇಲಿನ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಟರ್ಬೈನ್ ಅನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

2001 ರಲ್ಲಿ, ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಸುಮಾರು 7%, ಪ್ರಪಂಚದ 20% ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಪೂರೈಸಿತು. ಇದು ನಾರ್ವೆಯಲ್ಲಿ 99%, ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ 75% ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ 50% ಮತ್ತು ಚೀನಾದಲ್ಲಿ 25% ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಆರಂಭದಿಂದಲೇ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ನಾಲ್ಕನೇ ಯೋಜನೆಯ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ, ಭಾರತವು 6.9 ಸಾವಿರ ಮೆಗಾವ್ಯಾಟ್ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು, ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ 42% ರಷ್ಟು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿತು. ಆದರೆ ಬೇಡಿಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದಾಗಿ, ಎಂಟನೇ ಯೋಜನೆಯ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ಇದು ಕೇವಲ 25% ಕ್ಕೆ ಕುಸಿಯಿತು. ಭಾರತದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 4 X 10 11k w-hours ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ 11% ಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿದ್ದೇವೆ. ದೊಡ್ಡ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಾಳಜಿಯಿಂದಾಗಿ, ಹೊಸ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಧನಸಹಾಯವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ವಿಶ್ವ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಏಜೆನ್ಸಿಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲಿನ ವಿಶ್ವ ಆಯೋಗದ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ, ಉಷ್ಣವಲಯದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ತುಂಬುವ ಜಲಾಶಯಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ಬಲೆಗೆ ಬೀಳಿಸಬಹುದು, ಇದು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಮೀಥೇನ್‌ನಂತಹ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ-ಪ್ರಮಾಣದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳು ಬೃಹತ್-ಪ್ರಮಾಣದ ಯೋಜನೆಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಸ್ಟ್ರೀಮ್ ಹರಿವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಲೋಚಿತ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಬದಲಾಗಬಹುದು.

1.5.4 हायड्रो इलेक्ट्रिकल एनर्जी

जलशक्तीपासून निर्माण होणारी वीज ही जलविद्युत ऊर्जा म्हणून ओळखली जाते. पाण्याच्या चाकाने पडणाऱ्या पाण्याची संभाव्य उर्जा पकडली आणि यांत्रिक उर्जेमध्ये रूपांतरित केल्याने औद्योगिक क्रांतीची सुरुवात झाली. जिथे जिथे डोके किंवा उंचीमध्ये बदल आढळून आला तिथे नदी आणि नाले बांधले गेले आणि गिरण्या बांधल्या गेल्या.

मोठ्या प्रमाणात हायड्रो पॉवर: या प्रकरणात जलाशय तयार करण्यासाठी मोठ्या नदीवर एक उंच धरण बांधले जाते, नियंत्रित दराने उंच डोंगर उतारावर (पडणाऱ्या) मोठ्या पाईप्समधून पाणी वाहू दिले जाते, अशा प्रकारे टर्बाइन फिरतात (प्राइम मूव्हर्स). आणि त्या बदल्यात वीज निर्मिती करणारे जनरेटर.

लहान जलविद्युत: या प्रकरणात जलाशय नसलेले कमी धरण (किंवा फक्त एक लहान) एका लहान प्रवाहावर बांधले जाते आणि पाणी वीज निर्मितीसाठी टर्बाइन फिरवण्यासाठी वापरले जाते.

पंप्ड स्टोरेज हायड्रोपॉवर: या प्रकरणात अतिरिक्त वीज पारंपारिक उर्जा प्रकल्पाचा वापर सरोवर किंवा टेल रेसमधून दुसऱ्या जलाशयात उंच लिफ्टमध्ये पाणी उचलण्यासाठी केला जातो, वरच्या जलाशयातील पाणी वीज निर्मितीसाठी टर्बाइन फिरवण्यासाठी सोडले जाते.

2001 मध्ये, हायड्रो पॉवरने जगाच्या एकूण व्यावसायिक ऊर्जेच्या सुमारे 7%, जगाच्या 20% विजेचा पुरवठा केला.

ते नॉर्वेमध्ये 99%, न्यूझीलंडमध्ये 75% आणि विकसनशील देशांमध्ये 50% आणि चीनमध्ये 25% वीज पुरवते.

भारतात पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या सुरुवातीपासूनच जलविद्युत निर्मितीवर भर देण्यात आला आहे. चौथ्या योजनेच्या अखेरीस, भारत 6.9 हजार मेगावॅट जलविद्युत निर्मिती करण्यास सक्षम होता, जे एकूण वीज निर्मिती क्षमतेच्या 42% योगदान देते. परंतु मागणी वाढल्यामुळे आठव्या योजनेच्या अखेरीस ते 25% पर्यंत खाली आले. भारताची जलविद्युत क्षमता 4 X 10 11k w – तास असण्याचा अंदाज आहे. आत्तापर्यंत आम्ही या क्षमतेच्या 11% पेक्षा थोडीशी चाल वापरली आहे. मोठ्या धरणांच्या हानिकारक पर्यावरणाबद्दल आणि सामाजिक परिणामांबद्दल वाढत्या चिंतेमुळे, नवीन मोठ्या जलविद्युत प्रकल्पांना निधी देणे थांबवण्यासाठी जागतिक बँक आणि इतर विकास संस्थांवर दबाव वाढत आहे.

धरणांवरील जागतिक आयोगाच्या अभ्यासानुसार, उष्णकटिबंधीय देशांमधील जलविद्युत हे हरितगृह वायूंचे प्रमुख उत्सर्जक आहे. हे घडते कारण धरणांना शक्ती देणारे जलाशय कुजणाऱ्या वनस्पतींना अडकवू शकतात, ज्यामुळे कार्बन डायऑक्साइड आणि मिथेन सारख्या हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन होऊ शकते. लघु-स्तरीय जलविद्युत प्रकल्प मोठ्या प्रकल्पांचे बहुतेक हानिकारक पर्यावरणीय परिणाम दूर करतात. तथापि, प्रवाहाच्या प्रवाहातील हंगामी बदलांसह त्यांचे उर्जा उत्पादन बदलू शकत

1.6 Fossils Fuels

Fossils fuels (oil, coal, natural gas) are energy rich substances that have formed from the remains of organisms that lived 200 to 500 million years ago. During the stage of the Earth's evolution, large amount of dead organic matter had collected. Over millions of years, this matter was buried under layers of sediment and converted by heat and pressure into coal, oil and natural gas.

Chemically, fossil fuels largely consist of hydrocarbons, which are compounds of hydrogen and carbon. Some fossils fuel also contains smaller quantities of other compounds. After the accumulating sediments exerted increasing heat and pressure for millions of years on the ancient organisms' hydrocarbons were formed. Most common among them are petroleum, coal and natural gas. However, Geologists have identified other types of hydrocarbon rich

deposits, which can serve as fuels. Such deposits are: oil shale, tar sands and gas hydrates. However, they are not widely used due to the fact that they are very costly to extract and refine. Majority of fossil fuels are being used in transportation, industries heating and generation of electricity.

Crude petroleum is refined into gasoline; diesel and jet fuel that power the world's transportation system. Coal is mostly used in the generation of electricity (thermal power). Natural gas is used for commercial and domestic purposes like heating, air conditioning and as fuels for stoves and for other heating appliances.

Once we discovered the fossil fuel, we began consuming them at an increasing rate. From 1859 to 1969, total oil production was227 billion barrels (1 barrel=159 lts). 50% of this total was extracted during the first 100 years, while the next 50% was extracted in next 10 years. Today, fossil fuels are considered to be non-renewable for the reason that their consumption rate is far in excess of the rate of their formation.

1.6 ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು (ತೈಲ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ) 200 ರಿಂದ 500 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಜೀವಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ವಿಕಾಸದ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಸತ್ತ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೆಸರು ಪದರಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೂಳಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಶಾಖ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ತೈಲ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಯಿತು.

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ, ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಇಂಧನವು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಹ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಕೆಸರುಗಳ ನಂತರ, ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಿಗಳ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ಗಳ ಮೇಲೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದವು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇತರ ರೀತಿಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಸಮೃದ್ಧ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಇದು ಇಂಧನವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ತೈಲ ಶೇಲ್, ಟಾರ್ ಮರಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಹೈಡ್ರೇಟ್ಗಳು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ತುಂಬಾ ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಸಾರಿಗೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ತಾಪನ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಚ್ಚಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಆಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಡೀಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಜೆಟ್ ಇಂಧನವು ವಿಶ್ವದ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಶಕ್ತಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ (ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್) ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ಮತ್ತು ಗೃಹಬಳಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ತಾಪನ, ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸ್ಟೌವ್ಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ತಾಪನ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ನಂತರ, ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ದರದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ. 1859 ರಿಂದ 1969 ರವರೆಗೆ, ಒಟ್ಟು ತೈಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯು 227 ಶತಕೋಟಿ ಬ್ಯಾರೆಲ್‌ಗಳು (1 ಬ್ಯಾರೆಲ್ = 159 ಲೀ). ಈ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತದ 50% ಅನ್ನು ಮೊದಲ 100 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಯಿತು, ಆದರೆ ಮುಂದಿನ 50% ಅನ್ನು ಮುಂದಿನ 10 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಯಿತು. ಇಂದು, ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ನವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ದರವು ಅವುಗಳ ರಚನೆಯ ದರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿದೆ.

1.6 जीवाश्म इंधन

जीवाश्म इंधन (तेल, कोळसा, नैसर्गिक वायू) हे उर्जा समृद्ध पदार्थ आहेत जे 200 ते 500 दशलक्ष वर्षांपूर्वी जगलेल्या जीवांच्या अवशेषांपासून तयार झाले आहेत. पृथ्वीच्या उत्क्रांतीच्या टप्प्यात, मोठ्या प्रमाणात मृत सेंद्रिय पदार्थ जमा झाले होते. लाखो वर्षांमध्ये, हे पदार्थ गाळाच्या थरांखाली दबले गेले आणि उष्णता आणि दाबाने कोळसा, तेल आणि नैसर्गिक वायूमध्ये रूपांतरित झाले.

रासायनिकदृष्ट्या, जीवाश्म इंधनामध्ये मुख्यत्वे हायड्रोकार्बन्स असतात, जे हायड्रोजन आणि कार्बनचे संयुगे असतात. काही जीवाश्म इंधनामध्ये इतर संयुगे देखील कमी प्रमाणात असतात. जमा होत असलेल्या गाळांनी प्राचीन जीवांवर लाखो वर्षे वाढणारी उष्णता आणि दाब टाकल्यानंतर हायड्रोकार्बन तयार झाले. त्यापैकी सर्वात सामान्य पेट्रोलियम, कोळसा आणि नैसर्गिक वायू आहेत. तथापि, भूगर्भशास्त्रज्ञांनी हायड्रोकार्बन समृद्ध ठेवींचे इतर प्रकार ओळखले आहेत, जे इंधन म्हणून काम करू शकतात. अशा ठेवी आहेत: तेल शेल, टार वाळू आणि गॅस हायड्रेट्स. तथापि, ते काढणे आणि परिष्कृत करणे खूप महाग आहे या वस्तुस्थितीमुळे ते मोठ्या प्रमाणावर वापरले जात नाहीत. बहुतेक जीवाश्म इंधन वाहतूक, उद्योग गरम करणे आणि वीज निर्मितीसाठी वापरले जात आहे.

क्रूड पेट्रोलियम गॅसोलीनमध्ये परिष्कृत केले जाते; डिझेल आणि जेट इंधन जे जगाच्या वाहतूक व्यवस्थेला सामर्थ्य देते. कोळशाचा वापर मुख्यतः वीज निर्मितीमध्ये (औष्णिक उर्जा) केला जातो. नैसर्गिक वायूचा वापर व्यावसायिक आणि घरगुती कारणांसाठी जसे की हीटिंग, एअर कंडिशनिंग आणि स्टोव्ह आणि इतर गरम उपकरणांसाठी इंधन म्हणून केला जातो.

एकदा आम्हाला जीवाश्म इंधनाचा शोध लागल्यानंतर, आम्ही त्यांचा वाढत्या दराने वापर करू लागलो. 1859 ते 1969 पर्यंत, एकूण तेल उत्पादन 227 अब्ज बॅरल (1 बॅरल = 159 lts) होते. या एकूणपैकी 50% पहिल्या 100 वर्षांमध्ये काढण्यात आले, तर पुढील 50% पुढील 10 वर्षांत काढले गेले. आज, जीवाश्म इंधने नूतनीकरणक्षम मानली जातात कारण त्यांचा वापर दर त्यांच्या निर्मितीच्या दरापेक्षा खूप जास्त आहे.

1.6.1 Coal:

About 250 to 350 million years ago coal was formed on earth in hot, damped regions. Almost 27350 billion metric tons of known coal deposits occur on our planet. Out of which about 56% are located in Russia, 28% in USA and Canada. India has about 5% of world's coal reserve and that too not of vary good quality in term of heat capacity. West Bengal, Jharkhand, Orissa, Andhra Pradesh, Madya Pradesh and Maharastra are the major coal producing states of India. Mainly, there are three types of coal: Anthracite or hard coal (90% carbon content) Bituminous or soft coal (85% carbon content) Lignite or brown coal (70% carbon content). The present annual extraction rate of coal is about 3000 million metric tons, at this rate coal reserves may last for about 200 hundred years and if its use is increased by 2% per year then it will last for another 65 years.

1.6.1 ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು:

ಸುಮಾರು 250 ರಿಂದ 350 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿಸಿಯಾದ, ಒದ್ದೆಯಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 27350 ಬಿಲಿಯನ್ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 56% ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ,, 28% ಯುಎಸ್ಎ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿದೆ. ಭಾರತವು ಪ್ರಪಂಚದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪದ ಸುಮಾರು 5% ಅನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಶಾಖದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ, ಜಾರ್ಖಂಡ್, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶ, ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಭಾರತದ ಪ್ರಮುಖ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ರಾಜ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಮೂರು ವಿಧದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲುಗಳಿವೆ: ಆಂಥ್ರಾಸೈಟ್ ಅಥವಾ ಹಾರ್ಡ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (90% ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ) ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಅಥವಾ ಮೃದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (85% ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ) ಲಿಗ್ನೈಟ್ ಅಥವಾ ಕಂದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (70% ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ). ಪ್ರಸ್ತುತ ವಾರ್ಷಿಕ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಹೊರತೆಗೆಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಸುಮಾರು 3000 ಮಿಲಿಯನ್ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟಿದೆ, ಈ ದರದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸುಮಾರು 200 ನೂರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಉಳಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 2% ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಅದು ಇನ್ನೂ 65 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

1.6.1 कोळसा:

सुमारे 250 ते 350 दशलक्ष वर्षांपूर्वी कोळसा पृथ्वीवर उष्ण, ओलसर प्रदेशात तयार झाला होता. आपल्या ग्रहावर जवळपास 27350 अब्ज मेट्रिक टन ज्ञात कोळशाचे साठे आहेत. त्यापैकी सुमारे 56% रशियामध्ये, 28% यूएसए आणि कॅनडामध्ये आहेत. भारताकडे जगातील कोळशाच्या साठ्यापैकी सुमारे 5% आहे आणि तेही उष्णतेच्या क्षमतेनुसार चांगल्या दर्जाचे नाही. पश्चिम बंगाल, झारखंड, ओरिसा, आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश आणि महाराष्ट्र ही भारतातील प्रमुख कोळसा उत्पादक राज्ये आहेत. मुख्यतः, कोळशाचे तीन प्रकार आहेत: अँथ्रासाइट किंवा हार्ड कोळसा (90% कार्बन सामग्री) बिटुमिनस किंवा मऊ कोळसा (85% कार्बन सामग्री) लिग्नाइट किंवा तपकिरी कोळसा (70% कार्बन सामग्री). कोळशाचा सध्याचा वार्षिक उत्खनन दर सुमारे 3000 दशलक्ष मेट्रिक टन आहे, या दराने कोळशाचा साठा सुमारे 20000 वर्षे टिकू शकतो आणि जर त्याचा वापर दरवर्षी 2% ने वाढला तर तो आणखी 65 वर्षे टिकेल.

1.6.2 Petroleum:

Convenience of petroleum or mineral oil and its greater energy content as compared to coal on weight basis has made it the lifeline of global economy. Petroleum is cleaner fuel when compared to wood or coal as it burns completely and leaves no residue. Petroleum is unevenly distributed like any other mineral. There are 13 countries in the world having 67% of the petroleum reserves which together form the OPEC (Organization of petroleum exporting countries). Six regions in the world are rich in petroleum – USA, Mexico, Russia and West Asian countries. Saudi Arabia oil producing has one fourth of the world oil reserves. The total oil reserves of our planet is about 356.2 billion metric tonnes out of this annually we are exporting about 28% million metric tonnes. Hence the existing reserves would last for about 40 – 50 years. About 40% of the total energy consumed in the entire world is now contributed by oil. The oil-bearing potential of India is estimated to be above one million square kilometers is about one third of the total geographic area. Northern plains in the Ganga-BrahmaputraValley, the coastal strips together with their off-shore continental shelf (Bobay

Hihgh), the plains of Gujarat, the Thar Desert and the area around Andaman and Nicobar Islands.

16.2 ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ:

ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅಥವಾ ಖನಿಜ ತೈಲದ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಅದರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಜಾಗತಿಕ ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಜೀವನಾಡಿಯಾಗಿದೆ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮರ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಶುದ್ಧ ಇಂಧನವಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಶೇಷವನ್ನು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಇತರ ಖನಿಜಗಳಂತೆ ಅಸಮಾನವಾಗಿ ವಿತರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದ 13 ದೇಶಗಳು 67% ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಅವುಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ OPEC (ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ರಫ್ತು ಮಾಡುವ ದೇಶಗಳ ಸಂಸ್ಥೆ) ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಶ್ವದ ಆರು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿವೆ - ಯುಎಸ್ಎ, ಮೆಕ್ಸಿಕೋ, ರಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಏಷ್ಯಾದ ದೇಶಗಳು. ಸೌದಿ ಅರೇಬಿಯಾ ತೈಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ವಿಶ್ವದ ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದ ಒಟ್ಟು ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸುಮಾರು 356.2 ಶತಕೋಟಿ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟಿದ್ದು, ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ನಾವು ಸುಮಾರು 28% ಮಿಲಿಯನ್ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳನ್ನು ರಫ್ತು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಮೀಸಲು ಸುಮಾರು 40-50 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸುವ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಸುಮಾರು 40% ಈಗ ತೈಲದಿಂದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದ ತೈಲ-ಬೇರಿಂಗ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ, ಇದು ಒಟ್ಟು ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶದ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಗಂಗಾ-ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ ಕಣಿವೆ, ಕರಾವಳಿ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆಫ್-ಶೋರ್ ಕಾಂಟಿನೆಂಟಲ್ ಶೆಲ್ಫ್ (ಬೋಬೇ ಹಿಹ್), ಗುಜರಾತ್‌ನ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳು.

1.6.2 पेट्रोलियम:

वजनाच्या आधारावर कोळशाच्या तुलनेत पेट्रोलियम किंवा खनिज तेलाची सोय आणि त्यातील जास्त ऊर्जा सामग्री यामुळे ते जागतिक अर्थव्यवस्थेची जीवनरेखा बनले आहे. लाकूड किंवा कोळशाच्या तुलनेत पेट्रोलियम हे स्वच्छ इंधन आहे कारण ते पूर्णपणे जळते आणि कोणतेही अवशेष सोडत नाही. इतर खनिजांप्रमाणे पेट्रोलियमचे वितरण असमानपणे केले जाते. जगात 13 देश आहेत ज्यात 67% पेट्रोलियम साठा आहे जे एकत्रितपणे OPEC (पेट्रोलियम निर्यात करणाऱ्या देशांची संघटना) तयार करतात. जगातील सहा प्रदेश पेट्रोलियमने समृद्ध आहेत - यूएसए, मेक्सिको, रशिया आणि पश्चिम आशियाई देश. सौदी अरेबिया तेल उत्पादक देशामध्ये जगातील एक चतुर्थांश तेल साठा आहे. आपल्या ग्रहावरील एकूण तेलाचा साठा सुमारे 356.2 अब्ज मेट्रिक टन आहे, त्यापैकी दरवर्षी आपण सुमारे 28% दशलक्ष मेट्रिक टन निर्यात करतो. त्यामुळे सध्याचा साठा सुमारे 40-50 वर्षे टिकेल. संपूर्ण जगात वापरल्या जाणाऱ्या एकूण ऊर्जेपैकी सुमारे 40% ऊर्जा आता तेलाद्वारे दिली जाते.

भारताची तेल धारण क्षमता एक दशलक्ष चौरस किलोमीटरपेक्षा जास्त असल्याचा अंदाज आहे आणि एकूण भौगोलिक क्षेत्राच्या सुमारे एक तृतीयांश आहे. गंगा-ब्रह्मपुत्रेतील उत्तरेकडील मैदाने व्हॅली, किनारपट्टीवरील पट्टे त्यांच्या ऑफ-शोअर कॉन्टिनेंटल शेल्फसह (बॉबे हिहघ), गुजरातचे मैदान, थारचे वाळवंट आणि अंदमान आणि निकोबार बेटांच्या आसपासचे क्षेत्र.

1.6.3 Natural gas:

Natural gas mainly consists of Methane (CH4) along with other inflammable gases like Ethane and propane. Natural gas is least polluting due to its low Sulphur content and hence is clearest source of energy. It is used both for domestic and industrial purposes. Natural gas is used as a fuel in thermal plants for generating electricity as a source of hydrogen gas in fertilizing industry and as a source of carbon in tyre industry.

The total natural gas reserves of the world is about 600 000 billion meters, out of this Russia has 34%, Middle East 18%, North America 17%, Africa and Europe 9% each and Asia 6%. Annual production of natural gas is about 1250 billion cubic meters and hence it is expected to last for about 50-100 years. In India gas reserves are found in Tripura, Jaisalmer, off shore areas of Bombay and Krishna-Godavari Delta.

1.6.3 ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ:

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೀಥೇನ್ (CH4) ಜೊತೆಗೆ ಈಥೇನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಪೇನ್‌ನಂತಹ ಇತರ ದಹಿಸುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವು ಅದರ ಕಡಿಮೆ ಸಲ್ಫರ್ ಅಂಶದಿಂದಾಗಿ ಕನಿಷ್ಠ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ದೇಶೀಯ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಥರ್ಮಲ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿಸುವ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಟೈರ್ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸುಮಾರು 600 000 ಶತಕೋಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳು, ಇದರಲ್ಲಿ ರಷ್ಯಾ 34%, ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯ 18%, ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕಾ 17%, ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ಯುರೋಪ್ ತಲಾ 9% ಮತ್ತು ಏಷ್ಯಾ 6%. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲದ ವಾರ್ಷಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಸುಮಾರು 1250 ಶತಕೋಟಿ ಕ್ಯೂಬಿಕ್ ಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಸುಮಾರು 50-100 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ತ್ರಿಪುರಾ, ಜೈಸಲ್ಮೇರ್, ಬಾಂಬೆ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣ-ಗೋದಾವರಿ ಡೆಲ್ಟಾದ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

1.6.3 नैसर्गिक वायू:

नैसर्गिक वायूमध्ये प्रामुख्याने मिथेन (CH4) सोबत इतर ज्वलनशील वायू जसे की इथेन आणि प्रोपेन यांचा समावेश होतो. कमी सल्फर सामग्रीमुळे नैसर्गिक वायू कमीत कमी प्रदूषित आहे आणि म्हणूनच तो ऊर्जेचा सर्वात स्पष्ट स्रोत आहे. हे दोन्ही घरगुती आणि औद्योगिक कारणांसाठी वापरले जाते. नैसर्गिक वायूचा वापर औष्णिक वनस्पतींमध्ये इंधन म्हणून खतनिर्मिती उद्योगात हायड्रोजन वायूचा स्रोत म्हणून आणि टायर उद्योगात कार्बनचा स्रोत म्हणून वीज निर्मितीसाठी केला जातो.

जगातील एकूण नैसर्गिक वायूचे साठे सुमारे 600,000 अब्ज मीटर आहेत, त्यापैकी रशियामध्ये 34%, मध्य पूर्व 18%, उत्तर अमेरिका 17%, आफ्रिका आणि युरोप प्रत्येकी 9% आणि आशियामध्ये 6% आहे. नैसर्गिक वायूचे वार्षिक उत्पादन सुमारे 1250 अब्ज घनमीटर आहे आणि म्हणूनच ते सुमारे 50-100 वर्षे टिकेल अशी अपेक्षा आहे. भारतात वायूचे साठे त्रिपुरा, जैसलमेर, मुंबईच्या किनाऱ्यावरील भाग आणि कृष्णा-गोदावरी डेल्टा येथे आढळतात.

1.7 Environmental effects of Using Fossil Fuels:

1.7.1 Acid rain: When fossil fuels are buried, Sulphur, Nitrogen and Carbon combine with oxygen to form compounds known as oxide. These oxides when released into the atmosphere, they react with water form and result in the formation of Sulhuric acid, Nitric acid and Carbonic acid. These acids can harm biological quality of forests, soils, lakes and streams.

1.7.2 Ash particles: Ash particles are the un burnt fuel particles. However with strict imposition of Government regulations, perubben are provided to trap these particles. Petro and natural gas generate less ash particles than coal, diesel or gasoline.

1.7.3 Global warming: Carbon dioxide is a major by product of fossil combustion and this gas is known as green hour gas. Green hour gas absorbs solar heat reflected off the earth"s surface and retains this heat, keeping the Earth warm and habitat for living organisms. Rapid industrialization between 19th and 20th centuries however has resulted in increasing fossils fuel emissions, raining the percentage of carbon dioxide by about 28%. This drastic increase has led to global warming that could cause environmental problems, including disrupted weather patterns and polar ice cap melting. Metal hydra rides, charcoal powders, graphite nanofibers and glass micro spheres containing hydrogen will not explode or burn of a vehicle"s tank is ruptured in an accident. Such tanks would be much safer than current gasoline tanks.

1.7 ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮಗಳು:

1.7.1 ಆಮ್ಲ ಮಳೆ: ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಹೂಳಿದಾಗ, ಸಲ್ಫರ್, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದಾಗ, ಅವು ನೀರಿನ ರೂಪದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಕಾಡುಗಳು, ಮಣ್ಣು, ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ತೊರೆಗಳ ಜೈವಿಕ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

1.7.2 ಬೂದಿ ಕಣಗಳು: ಬೂದಿ ಕಣಗಳು ಸುಟ್ಟ ಇಂಧನ ಕಣಗಳಾಗಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಸರ್ಕಾರದ ನಿಯಮಗಳ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಹೇರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ, ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಲೆಗೆ ಬೀಳಿಸಲು ಪೆರುಬ್ಬೆನ್ ಅನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ರೋ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಡೀಸೆಲ್ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬೂದಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

1.7.3 ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ: ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ದಹನದ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಸಿರು ಗಂಟೆ ಅನಿಲ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಸಿರು ಗಂಟೆಯ ಅನಿಲವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಸೌರ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಶಾಖವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಭೂಮಿಯು ಬೆಚ್ಚಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಂತ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. 19 ನೇ ಮತ್ತು 20 ನೇ ಶತಮಾನಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಇಂಧನ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸುಮಾರು 28% ರಷ್ಟು ಮಳೆ ಮಾಡಿದೆ. ಈ ತೀವ್ರ ಹೆಚ್ಚಳವು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ, ಇದು ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು, ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಂಡ ಹವಾಮಾನ ಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತು ಧ್ರುವೀಯ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವಿಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ. ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರಾ ರೈಡ್‌ಗಳು, ಚಾರ್ಕೋಲ್ ಪೌಡರ್‌ಗಳು, ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್ ನ್ಯಾನೊಫೈಬರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹೊಂದಿರುವ ಗಾಜಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗೋಳಗಳು

ಸೊ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ವಾಹನದ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಅಪಘಾತದಲ್ಲಿ ಛಿದ್ರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಟ್ಯಾಂಕ್ಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಟ್ಯಾಂಕ್ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

1.7 जीवाश्म इंधन वापरण्याचे पर्यावरणीय परिणाम:

1.7.1 आम्ल पाऊस: जेव्हा जीवाश्म इंधन पुरले जाते, तेव्हा सल्फर, नायट्रोजन आणि कार्बन ऑक्सिजनसह एकत्रित होऊन ऑक्साइड म्हणून ओळखले जाणारे संयुगे तयार होतात. हे ऑक्साईड जेव्हा वातावरणात सोडले जातात तेव्हा ते पाण्याच्या स्वरूपात प्रतिक्रिया देतात आणि परिणामी सल्फ्यूरिक ऍसिड, नायट्रिक ऍसिड आणि कार्बोनिक ऍसिड तयार होतात. ही आम्ल जंगले, माती, तलाव आणि प्रवाह यांच्या जैविक गुणवत्तेला हानी पोहोचवू शकतात.

1.7.2 राखेचे कण: राखेचे कण हे जळलेले इंधनाचे कण असतात. तथापि, सरकारी नियमांच्या कडक अंमलबजावणीसह, हे कण अडकविण्यासाठी पेरुबेन प्रदान केले जातात. पेट्रो आणि नैसर्गिक वायू कोळसा, डिझेल किंवा गॅसोलीनपेक्षा कमी राख कण तयार करतात.

1.7.3 ग्लोबल वार्मिंग: कार्बन डाय ऑक्साईड हे जीवाश्म ज्वलनाचे मुख्य उत्पादन आहे आणि हा वायू ग्रीन अवर गॅस म्हणून ओळखला जातो. ग्रीन अवर गॅस पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून परावर्तित होणारी सौर उष्णता शोषून घेतो आणि ही उष्णता राखून ठेवतो, पृथ्वी उबदार ठेवतो आणि सजीवांसाठी निवासस्थान बनवतो. 19व्या आणि 20व्या शतकातील जलद औद्योगिकीकरणामुळे जीवाश्म इंधन उत्सर्जनात वाढ झाली आहे, ज्यामुळे कार्बन डाय ऑक्साईडची टक्केवारी सुमारे 28% वाढली आहे. या तीव्र वाढीमुळे जागतिक तापमानवाढ झाली आहे ज्यामुळे विस्कळीत हवामान आणि ध्रुवीय बर्फ वितळणे यासह पर्यावरणीय समस्या उद्भवू शकतात. मेटल हायड्रा राइड्स, चारकोल पावडर, ग्रेफाइट नॅनोफायबर्स आणि हायड्रोजन असलेले ग्लास मायक्रो स्फेअर्सचा स्फोट होणार नाही किंवा अपघातात वाहनाची टाकी फुटणार नाही. अशा टाक्या सध्याच्या गॅसोलीन टाक्यांपेक्षा जास्त सुरक्षित असतील.

1.8 Advantages and Disadvantages of Various Fossil Fuels

a) Conventional oil

Advantages	**Disadvantages**
Amply supply for 40-90years	Need to find substitute within 50 years
Low cost (with huge substitute)	Artificially low price encourages waste and discourages search for alternative
High net energy yield	Air pollution when burnt
Easily transported within and between countries	Released carbon dioxide when burnt
Low land use	Moderate water pollution
Technology is well developed	
Efficient distribution system	

b) Heavy oils from oil shale and Tar sand

Advantages	Disadvantages
Moderate existing supplies	High costs
Large potential supplies	Low net energy yield
Easily transport within and between Countries	Large amount of water needed to process
Efficient distribution system in place	Severe land disruption
Technology is well developed	Water pollution from mining residues
Air pollution when burnt	
Carbon dioxide emissions when burnt	

a) Conventional Natural gas.

Advantages	Disadvantages
Ample supplies (125 years)	Non-renewable resources
High net energy yield	Releases carbon dioxide when burnt
Low cost (with huge subsidies)	Methane (a greenhouse gas)
can leak from pipelines	
Less air pollution than other fossil fuels	Shipped across ocean as highly explosive LNG
Moderate environmental import at wells	Sometimes burnt off and wasted
because of low prices	
Easily transported by pipelines	Requires pipelines
Low land use turbines	

MEC

b)

b) Coal

Advantages	**Disadvantages**
Ample supplies (225-900 years)	Very high environmental impact
Air pollution can be reduced with	Several land disturbance air
High net energy yield pollution and water Pollution	High land use (including mining)
Low cost (with huge substitutes)	Severe threat to human health
Mining and combustion technology well Developed	High carbon dioxide emissions developed when burnt
Releases radio-active particles and mercury Into air.	

1.9 Nuclear Energy

Nuclear energy is non- renewable source of energy, which is released during fission (disintegration) or fusion (union) of selected radioactive materials. Nuclear power appears to be the only hope for large scale energy requirements when fossil fuels are exhausted. The reserves of nuclear fuels is about ten times more than fossil fuels and its major advantage is that even small quantities can produce enormous amounts of energy. For example, a ton of uranium –235 can produce an energy equivalent 3 million tons of coal or 12 million barrels of oil. Nuclear energy has been successfully used in the generation of electricity in spaceships, marine vessels, chemical and food-processing industry.

Nuclear fission: nuclear fission reaction are based on the fission of U235 nuclei by thermal neutrons 92 U235 The energy from these nuclear reactions is used to heat water in the reactor and generates steam to drive a stream turbine. High temperature gas-cooled reactors and Fast Breeder reactors convert non fissionable Pu 239 and U233 Nuclear fusion It is based on deuterium-deuterium and deuterium-tritium reaction. The deuterium-deuterium re actions promise an unlimited source of energy will take several more years due to the technical problem. Nuclear fusion is also known as thermo nuclear reaction.

Environmental impact: nuclear fission power reactor generates large quantities of radioactive fission waste products, which may remain dangerous for thousands of years. In addition, these are no safe disposal methods.

1.9 ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ

ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯು ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆ, ಇದು ಆಯ್ದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳ ವಿದಳನ (ವಿಘಟನೆ) ಅಥವಾ ಸಮ್ಮಿಳನ (ಯೂನಿಯನ್) ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಖಾಲಿಯಾದಾಗ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯು ಏಕೈಕ ಭರವಸೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ಇಂಧನಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯೋಜನವೆಂದರೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಹ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಟನ್ ಯುರೇನಿಯಂ - 235 ಶಕ್ತಿಯ ಸಮಾನವಾದ 3 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅಥವಾ 12 ಮಿಲಿಯನ್ ಬ್ಯಾರೆಲ್ ತೈಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು, ಸಾಗರ ಹಡಗುಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಮಾಣು ವಿದಳನ: ಪರಮಾಣು ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉಷ್ಣ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ U235 ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ವಿದಳನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ 92 U235 ಈ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಟೀಮ್ ಟರ್ಬೈನ್ ಅನ್ನು ಓಡಿಸಲು ಉಗಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದ ಅನಿಲ-ತಂಪಾಗುವ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಟ್ ಬ್ರೀಡರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ವಿದಳನವಲ್ಲದ Pu 239 ಮತ್ತು U233 ಪರಮಾಣು ಸಮ್ಮಿಳನವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಇದು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಮ್-ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಮ್-ಟ್ರಿಟಿಯಮ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಮ್-ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಮ್ ಮರು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನಿಯಮಿತ
ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭರವಸೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಳನವನ್ನು ಥರ್ಮೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಸರದ ಪ್ರಭಾವ: ಪರಮಾಣು ವಿದಳನ ಶಕ್ತಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಿದಳನ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ, ಇದು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಳಿಯಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾಗಿ, ಇವು ಸುರಕ್ಷಿತ ವಿಲೇವಾರಿ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲ.

1.9 अणुऊर्जा

अणुऊर्जा हा उर्जेचा अपारंपरिक स्रोत आहे, जो निवडलेल्या किरणोत्सर्गी पदार्थांच्या विखंडन (विघटन) किंवा संलयन (युनियन) दरम्यान सोडला जातो. जेव्हा जीवाश्म इंधन संपते तेव्हा मोठ्या प्रमाणावर ऊर्जेच्या गरजांसाठी अणुऊर्जा ही एकमेव आशा असल्याचे दिसते. अणुइंधनाचा साठा हा जीवाश्म इंधनांपेक्षा दहापट जास्त आहे आणि त्याचा मोठा फायदा असा आहे की अगदी लहान प्रमाणातही प्रचंड ऊर्जा निर्माण होऊ शकते. उदाहरणार्थ, एक टन युरेनियम -235 ऊर्जा समतुल्य 3 दशलक्ष टन कोळसा किंवा 12 दशलक्ष बॅरल तेल तयार करू शकते. स्पेसशिप, सागरी जहाजे, रासायनिक आणि अन्न-प्रक्रिया उद्योगात वीज निर्मितीमध्ये अणुऊर्जेचा यशस्वीपणे वापर केला गेला आहे.

अणुविखंडन: परमाणु विखंडन प्रतिक्रिया थर्मल न्यूट्रॉन 92 U235 द्वारे U235 केंद्रकांच्या विखंडनावर आधारित असतात. उच्च तापमानाचे गॅस-कूल्ड रिॲक्टर्स आणि फास्ट ब्रीडर रिॲक्टर्स नॉन-फिशनेबल Pu 239 आणि U233 न्यूक्लियर फ्यूजनमध्ये रूपांतरित करतात हे ड्युटेरियम-ड्यूटेरियम आणि ड्यूटेरियम-ट्रिटियम अभिक्रियावर आधारित
आहे. ड्युटेरियम-ड्युटेरिअम री क्रिया तांत्रिक समस्येमुळे उर्जेचा अमर्याद स्त्रोत उपलब्ध होण्यास

आणखी काही वर्षे लागतील असे वचन देतात. न्यूक्लियर फ्यूजनला थर्मो न्यूक्लियर रिॲक्शन असेही म्हणतात.

पर्यावरणीय प्रभाव: अणुविखंडन उर्जा अणुभट्टी मोठ्या प्रमाणात किरणोत्सर्गी विखंडन कचरा उत्पादने तयार करते, जी हजारो वर्षे धोकादायक राहू शकते. याव्यतिरिक्त, या कोणत्याही सुरक्षित विल्हेवाट पद्धती नाहीत.

1.10 Solar Energy

The solar energy originates from the thermonuclear fusion reaction taking place in the Sun. It is one of the potential non-conventional energy sources. The earth continuously receives energy from the Sun, part of which is absorbed while the remaining is emitted back into space. Out of the solar radiations reaching the earth 92% consists radiations in the range of 315 to 1400 mm. 45% of this is in the visible range and emits radiations in the infra-red region (2u to 40u). The heat equivalent of the solar radiation reaching the earth is estimated to be about 2,68x 10 Joules per year.

Solar energy being non- polluting and non-depletes is considered as renewable energy and thus fills into the principle of sustainability. But only 0,25 to 0.5 % of the solar energy reaching the earth is utilized for photosynthesis. Utilisation of solar energy is to gain popularity among the masses due to expensive nature. In India, solar photovoltaic systems are being installed by Department of Non- Conventional energy resources for lighting, running of TV sets, water pumping etc. In India, there has been steady rise in demand for solar photovoltaic system.

Solar cells are used to convert the impinging solar radiation directly of this method is that no mechanical movement of parts is need. The reliability of the operation is extraordinarily high. Even under severe space conditions a maintenance free life span of ten or more years has been achieved. Only disadvantage is that, its cost is very high for a solar power station with a capacity of 1000 Mw, a land of surface of about 12 km2 is required.

Advantages of solar energy

Solar energy is free and it is available locally in abundance. Solar energy is pollution free. Systems are easy to install, generate and maintain. System can be specifically designed according to individual requirements. Supply of hot water is instant and un interrupted Recurring fuel costs are zero Heating 100 liters of water to 60^{o} C by solar system results in an energy saving of 1200-1500 units (kilowatts hours) of electricity per year.

1.10 ಸೌರಶಕ್ತಿ

ಸೌರಶಕ್ತಿಯು ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಥರ್ಮೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಳನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂಭಾವ್ಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಲ್ಲದ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಸೌರ ವಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ 92% 315 ರಿಂದ 1400 ಮಿಮೀ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದರ 45% ಗೋಚರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಅತಿಗೆಂಪು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ (2u ನಿಂದ 40u) ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಸೌರ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಶಾಖವು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 2,68x 10 ಜೌಲ್‌ಗಳು ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕವಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿಯಾಗದಿರುವಿಕೆಯನ್ನು ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಸಮರ್ಥನೀಯತೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಸೌರಶಕ್ತಿಯ 0.25 ರಿಂದ 0.5 % ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ದುಬಾರಿ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಗಳಿಸುವುದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಸೌರ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ, ಟಿವಿ ಸೆಟ್‌ಗಳ ಚಾಲನೆ, ನೀರಿನ ಪಂಪ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗಾಗಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಲ್ಲದ ಇಂಧನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಇಲಾಖೆಯಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಸೌರ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಏರಿಕೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.
ಸೌರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಸೋಲಾರ್ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅದು ಭಾಗಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚಲನೆಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆ ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ತೀವ್ರ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಹತ್ತು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವರ್ಷಗಳ ನಿರ್ವಹಣಾ ಮುಕ್ತ ಜೀವಿತಾವಧಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ಅನನುಕೂಲವೆಂದರೆ, 1000 Mw ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಅದರ ವೆಚ್ಚವು ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ, ಸುಮಾರು 12 km^2 ಮೇಲ್ಮೈಯ ಭೂಮಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಉಚಿತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಸಿಸ್ಟಮ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು, ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಬಿಸಿನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯು ತ್ವರಿತ ಮತ್ತು ಅಡಚಣೆಯಿಲ್ಲದ ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಇಂಧನ ವೆಚ್ಚಗಳು ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮೂಲಕ 100 ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು 60^{o} ಸಿ ಗೆ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 1200-1500 ಯೂನಿಟ್ (ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ ಗಂಟೆಗಳು) ವಿದ್ಯುತ್ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

1.10 सौर उर्जा

सूर्यामध्ये होणाऱ्या थर्मोन्यूक्लियर फ्यूजन अभिक्रियातून सौरऊर्जेचा उगम होतो. हे संभाव्य अपारंपरिक ऊर्जा स्त्रोतांपैकी एक आहे. पृथ्वीला सूर्यापासून सतत ऊर्जा मिळते, ज्याचा काही भाग शोषला जातो आणि उर्वरित परत अवकाशात सोडला जातो. पृथ्वीवर पोहोचणाऱ्या सौर विकिरणांपैकी ९२% किरणांमध्ये ३१५

ते १४०० मिमीच्या श्रेणीतील विकिरण असतात. यापैकी 45% दृश्यमान श्रेणीमध्ये आहे आणि इन्फ्रा-लाल प्रदेशात (2u ते 40u) किरणोत्सर्ग उत्सर्जित करते. पृथ्वीवर पोहोचणाऱ्या सौर किरणोत्सर्गाच्या समतुल्य उष्णतेचा अंदाज दर वर्षी सुमारे 2,68x 10 जूल आहे.
सौरऊर्जा ही प्रदूषक नसलेली आणि कमी होत नसलेली ऊर्जा अक्षय ऊर्जा म्हणून मानली जाते आणि त्यामुळे ती शाश्वततेच्या तत्त्वात भरते. परंतु पृथ्वीवर पोहोचणाऱ्या सौर ऊर्जेपैकी केवळ 0.25 ते 0.5% प्रकाश संश्लेषणासाठी वापरला जातो.

महागड्या स्वभावामुळे लोकांमध्ये लोकप्रियता मिळवण्यासाठी सौरऊर्जेचा वापर होतो. भारतात, अपारंपरिक ऊर्जा संसाधन विभागामार्फत प्रकाशयोजना, टीव्ही संच चालवणे, पाणी उपसणे इत्यादीसाठी सौर फोटोव्होल्टेईक प्रणाली स्थापित केली जात आहे. भारतात, सौर फोटोव्होल्टेइक प्रणालीच्या मागणीत सातत्याने वाढ होत आहे.
सौर पेशींचा वापर थेट आघात करणाऱ्या सौर किरणोत्सर्गाचे रूपांतर करण्यासाठी केला जातो, या पद्धतीच्या भागांची यांत्रिक हालचाल आवश्यक नसते. ऑपरेशनची विश्वासार्हता विलक्षण उच्च आहे. अगदी गंभीर जागेच्या परिस्थितीतही दहा किंवा त्याहून अधिक वर्षे देखभाल मुक्त आयुष्य गाठले गेले आहे. फक्त तोटा असा आहे की, 1000 मेगावॅट क्षमतेच्या सौर ऊर्जा केंद्रासाठी त्याची किंमत खूप जास्त आहे, सुमारे 12 किमी 2 च्या पृष्ठभागाची जमीन आवश्यक आहे.

सौर ऊर्जेचे फायदे

सौर ऊर्जा मोफत आहे आणि ती स्थानिक पातळीवर मुबलक प्रमाणात उपलब्ध आहे. सौरऊर्जा प्रदूषणमुक्त आहे. सिस्टम स्थापित करणे, निर्माण करणे आणि देखरेख करणे सोपे आहे. सिस्टम विशेषतः वैयक्तिक आवश्यकतांनुसार डिझाइन केले जाऊ शकते. गरम पाण्याचा पुरवठा त्वरित आणि व्यत्यय नसलेला आहे आवर्ती इंधन खर्च शून्य आहे सौर यंत्रणेद्वारे 100 लिटर पाणी 60 डिग्री सेल्सिअस पर्यंत गरम केल्याने प्रति वर्ष 1200-1500 युनिट्स (किलोवॅट तास) विजेची ऊर्जा बचत होते.

1.11 Biomass

Biomass is the term used to describe the organic matter produced by photo synthesis that exists on the Earth's surface. The source of all energy in biomass is the Sun, the biomass acting as a kind of chemical energy store. Traditionally the extraction of energy from biomass is split into three distinct categories:
Solid biomass: The use of trees, crop residues animal and human waste, house hold or industrial residues for direct combustion to provide heat.

1.12 Biogas: it is obtained an aerobically (without air) digesting the organic material to produce ethane. Animal waste and municipal waste are two common feed stocks for anaerobic digestion.
Liquid bio-fuels: They are obtained by subjecting organic materials to one of the various chemical or physical processes to produce a usable, combustible liquid fuel. Bio fuels such as vegetable oils or ethanol are often processed from industrial or commercial residues such as biogas or from energy crops grown especially for these purposes.

1.11 ಬಯೋಮಾಸ್

ಬಯೋಮಾಸ್ ಎಂಬುದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪದವಾಗಿದೆ. ಜೀವರಾಶಿಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯ, ಜೀವರಾಶಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಜೀವರಾಶಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ:

ಘನ ಜೀವರಾಶಿ: ಶಾಖವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಮರಗಳು, ಬೆಳೆಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮಾನವ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಮನೆಯ ಹಿಡುವಳಿ ಅಥವಾ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ನೇರ ದಹನಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವುದು.

ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ: ಈಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಏರೋಬಿಕ್ ಆಗಿ (ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲದೆ) ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಪುರಸಭೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಫೀಡ್ ಸ್ಟಾಕ್ಗಳಾಗಿವೆ.

ದ್ರವ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನಗಳು: ಬಳಸಬಹುದಾದ, ದಹಿಸುವ ದ್ರವ ಇಂಧನವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆಗಳು ಅಥವಾ ಎಥೆನಾಲ್ನಂತಹ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲದಂತಹ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅಥವಾ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಈ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

1.11 बायोमास

बायोमास हा शब्द पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर अस्तित्त्वात असलेल्या फोटो संश्लेषणाद्वारे तयार केलेल्या सेंद्रिय पदार्थांचे वर्णन करण्यासाठी वापरला जातो. बायोमासमधील सर्व ऊर्जेचा स्त्रोत सूर्य आहे, बायोमास एक प्रकारचे रासायनिक ऊर्जा स्टोअर म्हणून कार्य करते. पारंपारिकपणे बायोमासमधून ऊर्जा काढणे तीन भिन्न श्रेणींमध्ये विभागले गेले आहे:

घन बायोमास: उष्णता प्रदान करण्यासाठी झाडे, पिकांचे अवशेष प्राणी आणि मानवी कचरा, घरातील किंवा औद्योगिक अवशेषांचा थेट ज्वलनासाठी वापर.

बायोगॅस: इथेन तयार करण्यासाठी सेंद्रिय पदार्थाचे पचन करून ते एरोबिक पद्धतीने (हवेशिवाय) मिळते. ॲनारोबिक पचनासाठी प्राण्यांचा कचरा आणि नगरपालिका कचरा हे दोन सामान्य खाद्य साठा आहेत.

द्रव जैव-इंधन: ते वापरण्यायोग्य, ज्वलनशील द्रव इंधन तयार करण्यासाठी विविध रासायनिक किंवा भौतिक प्रक्रियांपैकी एक सेंद्रिय पदार्थांच्या अधीन करून मिळवले जातात. वनस्पती तेले किंवा इथेनॉल यांसारख्या जैव इंधनांवर अनेकदा औद्योगिक किंवा व्यावसायिक अवशेष जसे की बायोगॅस किंवा या उद्देशांसाठी खास उगवलेल्या ऊर्जा पिकांपासून प्रक्रिया केली जाते.

बायोमास

बायोमास हा शब्द पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर अस्तित्त्वात असलेल्या फोटो संश्लेषणाद्वारे तयार केलेल्या सेंद्रिय पदार्थांचे वर्णन करण्यासाठी वापरला जातो. बायोमासमधील सर्व ऊर्जेचा स्त्रोत सूर्य आहे, बायोमास एक प्रकारचे रासायनिक ऊर्जा स्टोअर म्हणून कार्य करते. पारंपारिकपणे बायोमासमधून ऊर्जा काढणे तीन भिन्न श्रेणींमध्ये विभागले गेले आहे:

घन बायोमास: उष्णता प्रदान करण्यासाठी झाडे, पिकांचे अवशेष प्राणी आणि मानवी कचरा, घरातील किंवा औद्योगिक अवशेषांचा थेट ज्वलनासाठी वापर.

बायोगॅस: इथेन तयार करण्यासाठी सेंद्रिय पदार्थाचे पचन करून ते एरोबिक पद्धतीने (हवेशिवाय) मिळते.

ॲनारोबिक पचनासाठी प्राण्यांचा कचरा आणि नगरपालिका कचरा हे दोन सामान्य खाद्य साठा आहेत.

द्रव जैव-इंधन: ते वापरण्यायोग्य, ज्वलनशील द्रव इंधन तयार करण्यासाठी विविध रासायनिक किंवा भौतिक प्रक्रियांपैकी एक सेंद्रिय पदार्थांच्या अधीन करून मिळवले जातात. वनस्पती तेले किंवा इथेनॉल यांसारख्या जैव इंधनांवर अनेकदा औद्योगिक किंवा व्यावसायिक अवशेष जसे की बायोगॅस किंवा या उद्देशांसाठी खास उगवलेल्या ऊर्जा पिकांपासून प्रक्रिया केली जाते.

Biomass use in the development world

More than two billion people in the developing world use biomass for the majority of their household energy needs. Biomass is also used widely used for non-domestic appliances. Biomass is available in varying quantities throughout the developing world. In recent decades, with the threat of global deforestation much focus has been given to the efficient use of biomass.

Biomass resources: They are renewable energy recourses**.** Natural Biomass resources vary in type and content depending upon the geographical location. World's biomass producing areas are classifieds into three distinctive regions.
Temperate regions: Produce wood, crop residues like straw, vegetable leaves, human and animal waste. Arid and Semi-arid regions: Produce very little excess vegetation for fuel. People living in these areas are often the most affected by desertification and have differently in finding sufficient wood fuel. Humid tropical regions: Produce abundant wood supplies, crop produces, animal and human wastes, commercial industrial agro and food processing residues. Many of the world's poorer countries are found in these regions and hence there is a high incidence of domestic biomass use. Tropical areas are currently the most seriously affected by deforestation, logging and land clearance for agriculture.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬಯೋಮಾಸ್ ಬಳಕೆ

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಶತಕೋಟಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಬಯೋಮಾಸ್ ಅನ್ನು ದೇಶೀಯವಲ್ಲದ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಜೀವರಾಶಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ, ಜಾಗತಿಕ ಅರಣ್ಯನಾಶದ ಬೆದರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೀವರಾಶಿಯ ಸಮರ್ಥ ಬಳಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಜೀವರಾಶಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು: ಅವು ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಜೀವರಾಶಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಭೌಗೋಳಿಕ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಪ್ರಕಾರ ಮತ್ತು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಶ್ವದ ಜೀವರಾಶಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳು: ಮರ, ಹುಲ್ಲು, ತರಕಾರಿ ಎಲೆಗಳು, ಮಾನವ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯದಂತಹ ಬೆಳೆ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ. ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಅರೆ-ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು: ಇಂಧನಕ್ಕಾಗಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರುಭೂಮೀಕರಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಮರದ ಇಂಧನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಆರ್ದ್ರ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳು: ಹೇರಳವಾಗಿ ಮರದ ಸರಬರಾಜು, ಬೆಳೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮಾನವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು, ವಾಣಿಜ್ಯ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣಾ

ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ. ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಬಡ ದೇಶಗಳು ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ದೇಶೀಯ ಜೀವರಾಶಿ ಬಳಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಭವವಿದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಅರಣ್ಯನಾಶ, ಲಾಗಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಕೃಷಿಗಾಗಿ ಭೂಮಿ ತೆರವುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ.

विकासाच्या जगात बायोमासचा वापर

विकसनशील जगातील दोन अब्जाहून अधिक लोक त्यांच्या घरातील बहुतांश ऊर्जा गरजांसाठी बायोमास वापरतात. बायोमासचा वापर घरगुती नसलेल्या उपकरणांसाठीही मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. बायोमास विकसनशील जगात वेगवेगळ्या प्रमाणात उपलब्ध आहे. अलिकडच्या दशकांमध्ये, जागतिक जंगलतोड होण्याच्या धोक्यामुळे बायोमासच्या कार्यक्षम वापरावर अधिक लक्ष केंद्रित केले गेले आहे.

बायोमास संसाधने: ते अक्षय ऊर्जा स्रोत आहेत. भौगोलिक स्थानानुसार नैसर्गिक बायोमास संसाधने प्रकार आणि सामग्रीमध्ये भिन्न असतात. जगातील बायोमास उत्पादक क्षेत्रे तीन विशिष्ट क्षेत्रांमध्ये वर्गीकृत आहेत.

समशीतोष्ण प्रदेश: लाकूड, पिकांचे अवशेष जसे पेंढा, भाजीपाल्याची पाने, मानवी आणि प्राण्यांचा कचरा तयार करा. रखरखीत

आणि अर्ध-शुष्क प्रदेश: इंधनासाठी फारच कमी अतिरिक्त वनस्पती तयार करतात. या भागात राहणारे लोक बहुतेक वेळा वाळवंटामुळे सर्वात जास्त प्रभावित होतात आणि पुरेसे लाकूड इंधन शोधण्यात वेगळे असतात. दमट उष्णकटिबंधीय प्रदेश: मुबलक लाकूड पुरवठा, पीक उत्पादने, प्राणी आणि मानवी कचरा, व्यावसायिक औद्योगिक कृषी आणि अन्न प्रक्रिया अवशेष तयार करतात. जगातील अनेक गरीब देश या प्रदेशांमध्ये आढळतात आणि त्यामुळे घरगुती बायोमास वापरण्याचे प्रमाण जास्त आहे. उष्णकटिबंधीय क्षेत्र सध्या जंगलतोड, वृक्षतोड आणि शेतीसाठी जमीन मंजुरीमुळे सर्वात गंभीरपणे प्रभावित आहेत.

Activities including Commercial utilization of Biomass- Biomass can be used for a variety of commercial tobacco curing praising direct heat for brick burning, for lime burning and cement kilns.

In India, sugar mills are rapidly turning to bagasse, the leftover of cane after it is crushed and its juice extracted to generate electricity. This is mainly done to clean up the environment, cut down power cost and additional revenue. According to current estimates, about 3500 MW of power can be generated from bagasse in the existing 430 sugar mills of the country. Around 270 MW of power has already been commissioned and more are under construction. The advantages of biomass are that it can be locally sourced.

Biomass energy and environment: Concern for the environment was one of the major inspirations for early research and development work on improved stoves. Initially, one environment concern dominated the improved stove work, saving trees. Today, this is considerably downplayed. At the same time, other environmental issues have become dominant. Large scale combustion of biomass is only environmentally feasible if carried out on a sustainable basis. For obvious continual large-scale exploitation of biomass resources without care for its replacement and regeneration will cause environmental damage and also Jeopardize the fuel source itself.

Benefits of Biomass energy:

* Renewable or recyclable energy source (Stored solar energy)
* Less waste directed to landfills.
* Decrease reliance on imported energy sources.
* Potential rural development and job creation.
* Can generate renewable electricity when the Sun is not shining and the wind is not blowing.

ಬಯೋಮಾಸ್-ಬಯೋಮಾಸ್‌ನ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬಳಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ವಾಣಿಜ್ಯ ತಂಬಾಕು ಕ್ಯೂರಿಂಗ್‌ಗೆ ಬಳಸಬಹುದು, ಇದು ಇಟ್ಟಿಗೆ ಸುಡುವಿಕೆಗೆ ನೇರ ಶಾಖವನ್ನು ಹೊಗಳುತ್ತದೆ, ಸುಣ್ಣ ಸುಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಿಮೆಂಟ್ ಗೂಡುಗಳಿಗೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಬಗ್ಸ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿವೆ, ಕಬ್ಬನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಅದರ ರಸವನ್ನು ತೆಗೆದ ನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು, ವಿದ್ಯುತ್ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆದಾಯವನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸಲು ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ, ದೇಶದ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ 430 ಸಕ್ಕರೆ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3500 ಮೆಗಾವ್ಯಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಬಗ್ಸ್‌ನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಸುಮಾರು 270 ಮೆಗಾವ್ಯಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನವು ನಿರ್ಮಾಣ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ. ಜೀವರಾಶಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಬಯೋಮಾಸ್ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ: ಸುಧಾರಿತ ಸ್ಟೌವ್‌ಗಳ ಆರಂಭಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಪರಿಸರದ ಕಾಳಜಿಯು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪರಿಸರ ಕಾಳಜಿಯು ಸುಧಾರಿತ ಒಲೆ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹೊಂದಿತ್ತು, ಮರಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿತು. ಇಂದು, ಇದು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಇತರ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪ್ರಬಲವಾಗಿವೆ. ಜೀವರಾಶಿಯ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ದಹನವನ್ನು ಸಮರ್ಥನೀಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವರಾಶಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬದಲಿ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾಳಜಿಯಿಲ್ಲದೆ ನಿರಂತರ ನಿರಂತರ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಶೋಷಣೆ ಪರಿಸರ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಮೂಲವನ್ನು ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಯೋಮಾಸ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು:

* ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲ (ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಸೌರಶಕ್ತಿ)
* ಕಡಿಮೆ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಭೂಕುಸಿತಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
* ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಇಂಧನ ಮೂಲಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ.
* ಸಂಭಾವ್ಯ ಗ್ರಾಮೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಉದ್ಯೋಗ ಸೃಷ್ಟಿ.
* ಸೂರ್ಯನು ಬೆಳಗದಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಬೀಸದಿದ್ದಾಗ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

बायोमासच्या व्यावसायिक वापरासह क्रियाकलाप- बायोमासचा वापर विविध प्रकारच्या व्यावसायिक तंबाखूपासून मुक्त होण्यासाठी केला जाऊ शकतो ज्यात वीट जाळण्यासाठी, चुना जाळण्यासाठी आणि सिमेंटच्या भट्टीसाठी थेट उष्णतेची प्रशंसा केली जाऊ शकते.

भारतात, साखर कारखानदार झपाट्याने बगॅसकडे वळत आहेत, ऊस गाळल्यानंतर उरलेला ऊस आणि त्याचा रस वीज निर्मितीसाठी काढला जातो. हे प्रामुख्याने पर्यावरण स्वच्छ करण्यासाठी, वीज खर्च कमी करण्यासाठी आणि अतिरिक्त महसूल कमी करण्यासाठी केले जाते. सध्याच्या अंदाजानुसार, देशातील सध्याच्या 430 साखर कारखान्यांमध्ये बगॅसपासून सुमारे 3500 मेगावॅट वीज तयार केली जाऊ शकते. सुमारे 270 मेगावॅट वीज यापूर्वीच कार्यान्वित झाली आहे आणि आणखी बांधकाम सुरू आहे. बायोमासचे फायदे म्हणजे ते स्थानिक पातळीवर मिळू शकते.

बायोमास ऊर्जा आणि पर्यावरण: सुधारित स्टोव्हवरील संशोधन आणि विकास कार्यासाठी पर्यावरणाची चिंता ही प्रमुख प्रेरणा होती. सुरुवातीला, एका पर्यावरणाच्या चिंतेने सुधारित स्टोव्हच्या कामावर वर्चस्व गाजवले, झाडे वाचवली. आज, हे बऱ्यापैकी कमी झाले आहे. त्याच वेळी, इतर पर्यावरणीय समस्या प्रबळ झाल्या आहेत. बायोमासचे मोठ्या प्रमाणात ज्वलन केवळ शाश्वत आधारावर केले गेले तरच पर्यावरणाच्या दृष्टीने शक्य आहे. बायोमास संसाधनांच्या पुनर्स्थापनेची आणि पुनर्निर्मितीची काळजी न घेता सतत मोठ्या प्रमाणावर शोषण केल्याने पर्यावरणाचे नुकसान होईल आणि इंधन स्त्रोतालाही धोका निर्माण होईल.

बायोमास ऊर्जेचे फायदे:

* नूतनीकरणयोग्य किंवा पुनर्वापर करण्यायोग्य ऊर्जा स्त्रोत (संचयित सौर ऊर्जा)
* कमी कचरा लँडफिल्सकडे निर्देशित केला जातो.
* आयातित ऊर्जा स्रोतांवर अवलंबून राहणे कमी करणे.
* संभाव्य ग्रामीण विकास आणि रोजगार निर्मिती.
* जेव्हा सूर्य चमकत नसतो आणि वारा वाहत नसतो तेव्हा अक्षय वीज निर्माण करू शकतो.

1.12 Biogas

Biogas is obtained by an aerobically (without air) digesting organic material to produce a combustible gas known as methane. Animal waste and municipal waste are two common feed stocks for an aerobic digestion. At present biogas technology provides an alternative source of energy in rural India for cooking. It is particularly useful for village households that have their own cattle. Through a simple process cattle dung is used to provide the gas. The residual dung is used as manure. India has world's largest cattle population - 400 million, thus offering tremendous potential for biogas plants. Biogas production has the capacity to provide us with about half of our energy needs either burned for electricity production or piped into current gas lines for use. It just has to be done and made a priority. Though about 3.71 million biogas plants in India up to March 2003 are successfully in operation but still it is utilizing only 31% of the total estimated potential of 12 million plants. The payback period of the biogas plant is only 2 to 3 years. Rather in the case of community and industrial Biogas plants is even less. Therefore, biogas electrification at Community Panchayat level is required to be implemented. Sixty cubic feet approx. 2 m3 biogas plant can serve the needs of one average family.

The charge for the biogas generation consists f dung and waste in the form of slurry. The

fermentation is carried out between 35 to 50^0 C. About 160 liters of gas is produced per kg of cow dung and heating value of the gas is 490 kilocalories on 160 liters basis. The average composition of biogas is methane 55%. Hydrogen 7.4%, Carbon dioxide 39%, Nitrogen 2.6%, Waster- traces. The average gross calorific value of the gas is 5300 kilo cals /cubic meters.

1.12 ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ

ಮೀಥೇನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ದಹನಕಾರಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಏರೋಬಿಕ್ ಆಗಿ (ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲದೆ) ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಪುರಸಭೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಏರೋಬಿಕ್ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಫೀಡ್ ಸ್ಟಾಕ್ಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಂತ ದನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಳ್ಳಿಯ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಸರಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ದನದ ಸಗಣಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತವು ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಜಾನುವಾರು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ - 400 ಮಿಲಿಯನ್, ಹೀಗಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಗೆ ಪ್ರಚಂಡ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಸುಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ಯಾಸ್ ಲೈನ್ಗಳಿಗೆ ಪೈಪ್ ಮೂಲಕ ಒದಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 2003 ರವರೆಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3.71 ಮಿಲಿಯನ್ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ ಆದರೆ ಇನ್ನೂ 12 ಮಿಲಿಯನ್ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಒಟ್ಟು ಅಂದಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ 31% ಅನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಘಟಕದ ಮರುಪಾವತಿ ಅವಧಿ ಕೇವಲ 2 ರಿಂದ 3 ವರ್ಷಗಳು. ಬದಲಿಗೆ ಸಮುದಾಯ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಮುದಾಯ ಪಂಚಾಯತ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಕರಣವನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಸುಮಾರು ಅರವತ್ತು ಘನ ಅಡಿಗಳು. 2 m3 ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಘಟಕವು ಒಂದು ಸರಾಸರಿ ಕುಟುಂಬದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ.
ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಶುಲ್ಕವು ಸ್ಲರಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಫ್ ಸಗಣಿ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು 35 ರಿಂದ 500 ಸಿ ನಡುವೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕೆಜಿ ಹಸುವಿನ ಸಗಣಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 160 ಲೀಟರ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲದ ತಾಪನ ಮೌಲ್ಯ 160 ಲೀಟರ್ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 490 ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿಗಳು. ಜೈವಿಕ ಅನಿಲದ ಸರಾಸರಿ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಮೀಥೇನ್ 55% ಆಗಿದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ 7.4%, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ 39%, ಸಾರಜನಕ 2.6%, ವೇಸ್ಟರ್-ಟ್ರೇಸ್. ಅನಿಲದ ಸರಾಸರಿ ಒಟ್ಟು ಕ್ಯಾಲೋರಿಫಿಕ್ ಮೌಲ್ಯವು 5300 ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲ್ಗಳು/ಘನ ಮೀಟರ್ಗಳು.

1.12 बायोगॅस

मिथेन म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या ज्वलनशील वायूची निर्मिती करण्यासाठी बायोगॅस हा एरोबिक पद्धतीने (हवेशिवाय) सेंद्रिय पदार्थ पचवून मिळवला जातो. एरोबिक पचनासाठी प्राणी कचरा आणि नगरपालिका कचरा हे दोन सामान्य खाद्य साठा आहेत. सध्या बायोगॅस तंत्रज्ञान ग्रामीण भारतात स्वयंपाकासाठी ऊर्जेचा पर्यायी स्रोत उपलब्ध करून देते. हे विशेषतः गावातील कुटुंबांसाठी उपयुक्त आहे ज्यांची स्वतःची गुरेढोरे आहेत. गॅस देण्यासाठी गुरांच्या शेणाचा वापर साध्या प्रक्रियेद्वारे केला जातो. उरलेले शेण खत म्हणून वापरले जाते. भारतामध्ये जगातील सर्वात जास्त गुरांची लोकसंख्या आहे - 400 दशलक्ष, त्यामुळे बायोगॅस संयंत्रांसाठी प्रचंड क्षमता आहे. बायोगॅस उत्पादनामध्ये आपल्याला आपल्या उर्जेच्या गरजापैकी निम्मी ऊर्जा एकतर वीज उत्पादनासाठी जळण्याची किंवा वापरण्यासाठी चालू गॅस लाईन्समध्ये पाईप टाकून पुरवण्याची क्षमता आहे. ते फक्त केले पाहिजे आणि प्राधान्य दिले पाहिजे. मार्च 2003 पर्यंत भारतातील सुमारे 3.71 दशलक्ष बायोगॅस संयंत्रे यशस्वीरीत्या कार्यरत असली तरी 12 दशलक्ष वनस्पतींच्या एकूण संभाव्य क्षमतेपैकी केवळ 31% वापर करत आहेत. बायोगॅस प्लांटचा परतावा कालावधी फक्त 2 ते 3 वर्षे आहे. त्यापेक्षा सामुदायिक आणि औद्योगिक बायोगॅस संयंत्रांच्या बाबतीत हे प्रमाण आणखी कमी आहे. त्यामुळे सामुदायिक पंचायत स्तरावर बायोगॅस विद्युतीकरणाची अंमलबजावणी करणे आवश्यक आहे. साठ घनफूट अंदाजे. 2 m3 बायोगॅस संयंत्र एका सरासरी कुटुंबाच्या गरजा पूर्ण करू शकतो.
बायोगॅस निर्मितीसाठी लागणारे शुल्क हे शेण आणि मळीच्या रूपातील कचरा यांचा समावेश होतो. किण्वन 35 ते 500C दरम्यान केले जाते. प्रति किलो शेणखतापासून सुमारे 160 लिटर वायू तयार होतो आणि गॅसचे हीटिंग मूल्य 160 लिटर आधारावर 490 किलोकॅलरी असते. बायोगॅसची सरासरी रचना मिथेन 55% आहे. हायड्रोजन 7.4%, कार्बन डायऑक्साइड 39%, नायट्रोजन 2.6%, सांडपाणी. गॅसचे सरासरी सकल उष्मांक मूल्य 5300 किलो कॅल / घन मीटर आहे.

1.13 Hydrogen as an Alternative Future Source of Energy

Alternative energy sources

Other alternative source of energy for future is the nuclear energy derived from nuclear fission or nuclear fusion processes. The use of nuclear energy mainly requires its conversion into electrical energy. Out of the world's total energy requirement only 20% constitutes electrical energy. The rest of the 80% requirement is energy in the form of heat. Conversion of nuclear energy into chemical energy for storage and transportation and disposal of nuclear waste are the problems of this technique.

1.13 ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪರ್ಯಾಯ ಭವಿಷ್ಯದ ಮೂಲವಾಗಿದೆ.

ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು

ಭವಿಷ್ಯದ ಶಕ್ತಿಯ ಇತರ ಪರ್ಯಾಯ ಮೂಲವೆಂದರೆ ಪರಮಾಣು ವಿದಳನ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಸಮ್ಮಿಳನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 20% ಮಾತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಉಳಿದ 80% ಅಗತ್ಯವು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಈ ತಂತ್ರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾಗಿವೆ.

1.13 हायड्रोजन हा उर्जेचा पर्यायी भविष्य स्रोत.

वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत

भविष्यासाठी ऊर्जेचा इतर पर्यायी स्त्रोत म्हणजे अणुविखंडन किंवा आण्विक संलयन प्रक्रियेतून मिळवलेली अणुऊर्जा. अणुऊर्जेच्या वापरासाठी मुख्यतः त्याचे विद्युत उर्जेमध्ये रूपांतर करणे आवश्यक आहे. जगाच्या एकूण ऊर्जेच्या गरजेपैकी फक्त 20% विद्युत उर्जा बनते. उर्वरीत 80% गरज ही उष्णतेच्या स्वरूपात ऊर्जा असते. अणुऊर्जेचे रासायनिक ऊर्जेमध्ये रूपांतर साठवण आणि वाहतूक आणि अणु कचऱ्याची विल्हेवाट लावणे या तंत्राच्या समस्या आहेत.

Hydrogen as fuel

Hydrogen is an important alternative energy source. Some advantages of hydrogen are: Hydrogen is abundantly available in the combined form as water.

Use of hydrogen as fuel provides pollution free atmosphere because its combustion product is water. Time required for regeneration of hydrogen is short. Automobile's engine burning hydrogen is about 25 to 50% more efficient than an automobile engine burning gasoline (petrol). Heat of combustion per gram of hydrogen is more than twice that of jet fuel. Hydrogen-oxygen fuel cells provide other possibilities of powering motor vehicles. Hydrogen is excellent reducing agent and produces less atmospheric pollution than carbon. So it can replace coal in many industrial processes. The changes in our way of life by adopting widespread uses of hydrogen are referred to as 'hydrogen economy.

ಇಂಧನವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳೆಂದರೆ: ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ನೀರಿನಂತೆ ಸಂಯೋಜಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ.
ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಮಾಲಿನ್ಯ ಮುಕ್ತ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ದಹನ ಉತ್ಪನ್ನವು ನೀರು. ಜಲಜನಕದ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ ಕಡಿಮೆ. ಆಟೋಮೊಬೈಲ್ ಎಂಜಿನ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಸುಡುವುದು ಆಟೋಮೊಬೈಲ್ ಇಂಜಿನ್ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ (ಪೆಟ್ರೋಲ್) ಗಿಂತ 25 ರಿಂದ 50% ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ದಹನದ ಶಾಖವು ಜೆಟ್ ಇಂಧನಕ್ಕಿಂತ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ಹೈಡ್ರೋಜನ್-ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ನೀಡುವ ಇತರ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ ಏಜೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವಾತಾವರಣದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಬದಲಿಸಬಹುದು. ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ವ್ಯಾಪಕ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಜೀವನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು 'ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಆರ್ಥಿಕತೆ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

इंधन म्हणून हायड्रोजन

हायड्रोजन हा एक महत्त्वाचा पर्यायी उर्जा स्त्रोत आहे. हायड्रोजनचे काही फायदे आहेत: हायड्रोजन हे पाणी म्हणून एकत्रित स्वरूपात मुबलक प्रमाणात उपलब्ध आहे.
इंधन म्हणून हायड्रोजनचा वापर प्रदूषणमुक्त वातावरण प्रदान करतो कारण त्याचे ज्वलन उत्पादन पाणी आहे. हायड्रोजनच्या पुनरुत्पादनासाठी लागणारा वेळ कमी आहे. ऑटोमोबाईल इंजिन बर्निंग हायड्रोजन हे ऑटोमोबाईल इंजिन गॅसोलीन (पेट्रोल) पेक्षा सुमारे 25 ते 50% अधिक कार्यक्षम आहे. हायड्रोजनच्या प्रति ग्रॅम ज्वलनाची उष्णता जेट इंधनाच्या दुप्पट आहे. हायड्रोजन-ऑक्सिजन इंधन पेशी मोटार वाहनांना शक्ती देण्याच्या इतर शक्यता प्रदान करतात. हायड्रोजन हा उत्कृष्ट कमी करणारा घटक आहे आणि कार्बनपेक्षा कमी वातावरणीय प्रदूषण निर्माण करतो. त्यामुळे अनेक औद्योगिक प्रक्रियांमध्ये तो कोळशाची जागा घेऊ शकतो. हायड्रोजनचा व्यापक वापर करून आपल्या जीवनपद्धतीत होणाऱ्या बदलांना 'हायड्रोजन अर्थव्यवस्था' असे संबोधले जाते.

Hydrogen economy

Although hydrogen looks as very good future fuel, the problems associated with its economy are:

Availability

Hydrogen is not available as such. It does not occur in a free state in nature. The cheap production of hydrogen is a basic requirement of hydrogen economy. The source of hydrogen is water and using nuclear energy or solar energy might generate it.

Transportation

Hydrogen gas has explosive flammability and so is difficult to handle. This causes problem to its storage and transportation. A solution for this is the use of Fe-Ti alloy, which absorbs hydrogen and results in the formation of fine silvery powder. Heating the powder safely releases hydrogen gas. Such storage system is safer than storage of hydrogen as gas or liquid.

Platinum scarcity

Platinum is required as catalyst in oxygen-hydrogen fuel cells. The demand of platinum exceeds the supply. This will cause problems for fuel cells, which are highly promising energy source for automobiles.

Cost

Hydrogen is an expensive fuel because its cost of production is high.

Use of liquid hydrogen as fuel

Liquid hydrogen is used as an important rocket fuel because of its low mass and high enthalpy of combustion. The chemical reaction involved is:

$$H_2(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow H_2O_l + 286\ KJ$$

Both reactants H_2 and O_2 are stored as liquids in separate tanks. The advantage of using hydrogen as a rocket fuel is: The product of combustion is water.
There is no emission of environmental pollutants such as CO, SO_2, oxides of nitrogen,

hydrocarbons, etc. Although during the 'lift off operations, these propellants power shuttle's main engine for about 8.5 min, liquid hydrogen cannot be used much because the extraction of it from water is an expensive procedure

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಆರ್ಥಿಕತೆ

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯದ ಇಂಧನವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದರೂ, ಅದರ ಆರ್ಥಿಕತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ:

ಲಭ್ಯತೆ: ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹಾಗೆ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಜಲಜನಕದ ಅಗ್ಗದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಾಗಿದೆ. ಜಲಜನಕದ ಮೂಲವು ನೀರು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.
ಸಾರಿಗೆ: ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವು ಸ್ಫೋಟಕ ದಹನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಭಾಯಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅದರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆಗೆ ತೊಂದರೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವೆಂದರೆ Fe-Ti ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಬಳಕೆ, ಇದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮವಾದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪುಡಿಯ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಡಿಯನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಅನಿಲ ಅಥವಾ ದ್ರವವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಕೊರತೆ
ಆಮ್ಲಜನಕ-ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಪ್ಲಾಟಿನಂನ ಬೇಡಿಕೆಯು ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಮೀರಿದೆ. ಇದು ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇದು ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಭರವಸೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆ.
ವೆಚ್ಚ: ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ದುಬಾರಿ ಇಂಧನವಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು ಹೆಚ್ಚು.

ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು

ಲಿಕ್ವಿಡ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ರಾಕೆಟ್ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ದಹನದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಂಥಾಲ್ಪಿ. ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು:

$$H_2(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow H_2O_l + 286\ KJ$$

H_2 ಮತ್ತು O_2 ರಿಯಾಕ್ಟಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ರಾಕೆಟ್ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪ್ರಯೋಜನವೆಂದರೆ: ದಹನದ ಉತ್ಪನ್ನವು ನೀರು.
ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಾದ CO, SO_2, ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ಇಲ್ಲ. ಆದರೂ 'ಲಿಫ್ಟ್ ಆಫ್ ಆಪರೇಷನ್‌ಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಈ ಪ್ರೊಪೆಲ್ಲಂಟ್‌ಗಳು ಶಟಲ್‌ನ ಮುಖ್ಯ ಎಂಜಿನ್ ಅನ್ನು ಸುಮಾರು 8.5 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಪವರ್ ಷಟಲ್‌ನ ಮುಖ್ಯ ಎಂಜಿನ್‌ಗೆ ಬಳಸಿದರೂ, ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನಿಂದ ಇದು ದುಬಾರಿ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ

हायड्रोजन अर्थव्यवस्था

हायड्रोजन भविष्यातील इंधन म्हणून खूप चांगले दिसत असले तरी, त्याच्या अर्थव्यवस्थेशी संबंधित समस्या आहेत:

उपलब्धता: हायड्रोजन तसा उपलब्ध नाही. हे निसर्गात मुक्त अवस्थेत होत नाही. हायड्रोजनचे स्वस्त उत्पादन ही हायड्रोजन अर्थव्यवस्थेची मूलभूत गरज आहे. हायड्रोजनचा स्रोत पाणी आहे आणि अणुऊर्जा किंवा सौरऊर्जा वापरून ते निर्माण होऊ शकते.

वाहतूक: हायड्रोजन वायूमध्ये स्फोटक ज्वलनशीलता असते आणि त्यामुळे ते हाताळणे कठीण असते. त्यामुळे त्याची साठवणूक आणि वाहतूक करण्यात अडचण निर्माण होते. यावर उपाय म्हणजे Fe-Ti मिश्रधातूचा वापर, जो हायड्रोजन शोषून घेतो आणि परिणामी बारीक चांदीची पावडर तयार होते. पावडर गरम केल्याने हायड्रोजन वायू सुरक्षितपणे बाहेर पडतो. अशी स्टोरेज सिस्टीम हायड्रोजन वायू किंवा द्रव म्हणून साठवण्यापेक्षा सुरक्षित आहे. प्लॅटिनमची कमतरता

ऑक्सिजन-हायड्रोजन इंधन पेशींमध्ये उत्प्रेरक म्हणून प्लॅटिनम आवश्यक आहे. प्लॅटिनमची मागणी पुरवठ्यापेक्षा जास्त आहे. यामुळे इंधन पेशींसाठी समस्या निर्माण होतील, जे ऑटोमोबाईल्ससाठी अत्यंत आशादायक ऊर्जा स्त्रोत आहेत.

खर्च: हायड्रोजन हे महाग इंधन आहे कारण त्याचा उत्पादन खर्च जास्त आहे.

इंधन म्हणून द्रव हायड्रोजनचा वापर

द्रव हायड्रोजन हे रॉकेट इंधन म्हणून वापरले जाते कारण त्याचे वस्तुमान कमी आणि ज्वलनाची उच्च एन्थाल्पी आहे. रासायनिक प्रतिक्रिया समाविष्ट आहे:

$$H_2(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow H_2O_l + 286\ KJ$$

H_2 आणि O_2 दोन्ही अभिक्रियाक द्रव म्हणून वेगळ्या टाक्यांमध्ये साठवले जातात. रॉकेट इंधन म्हणून हायड्रोजन वापरण्याचा फायदा आहे:

ज्वलनाचे उत्पादन पाणी आहे.

CO, SO_2, नायट्रोजनचे ऑक्साईड, हायड्रोकार्बन्स इत्यादी पर्यावरणीय प्रदूषकांचे उत्सर्जन होत नाही. जरी 'लिफ्ट ऑफ ऑपरेशन्स' दरम्यान, या प्रोपेलेंट्स पॉवर शटलचे मुख्य इंजिन सुमारे 8.5 मिनिटे, द्रव हायड्रोजन जास्त वापरता येत नाही कारण पाण्यापासून ते एक महाग प्रक्रिया आहे.

Advantages and disadvantages of hydrogen

Advantages

a. Can be produced from water.
b. Low environmental impact.
c. No carbon dioxide emissions if produced from water.
d. Good substance for oil.
e. Competitive price if environmental and social costs are included in cost comparisons.
f. Easier to store than electricity.
g. Safer than gasoline a natural gasoline.
h. High efficiency 65-95% in full cells.

Disadvantages

a. Not found in nature.

b. Energy is needed to produce fuel Negative net energy.

c. Carbon dioxide emission if produced from carbon containing compounds. Non-renewable if generates by fossil fuels or nuclear power.

d. High costs.

e. Short driving range for current fuel cells cars.

f. No fuel distribution system in place.

g. Excessive hydrogen leaks may deplete ozone.

ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಅನುಕೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಅನಾನುಕೂಲಗಳು

ಅನುಕೂಲಗಳು

a. ನೀರಿನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

b. ಕಡಿಮೆ ಪರಿಸರ ಪ್ರಭಾವ.

c. ನೀರಿನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದರೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ಇಲ್ಲ.

d. ಎಣ್ಣೆಗೆ ಉತ್ತಮ ವಸ್ತು.

e. ವೆಚ್ಚದ ಹೋಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಬೆಲೆ.

f. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗಿಂತ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸುಲಭ.

g. ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಗಿಂತ ಸುರಕ್ಷಿತ.

h. ಪೂರ್ಣ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆ 65-95%.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು

a. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

b. ಇಂಧನ ಋಣಾತ್ಮಕ ನಿವ್ವಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

c. ಕಾರ್ಬನ್ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದರೆ ನವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

d. ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚಗಳು.

e. ಪ್ರಸ್ತುತ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಕಾರುಗಳಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಚಾಲನಾ ಶ್ರೇಣಿ.

f. ಇಂಧನ ವಿತರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ.

g. ಅತಿಯಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸೋರಿಕೆಗಳು ಓಝೋನ್ ಅನ್ನು ಸವಕಳಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.

MEC

हायड्रोजनचे फायदे आणि तोटे

फायदे

a. पाण्यापासून उत्पादन करता येते.

b. कमी पर्यावरणीय प्रभाव.

c. पाण्यातून निर्माण झाल्यास कार्बन डायऑक्साइड उत्सर्जन होत नाही.

d. तेलासाठी चांगला पदार्थ.

e. खर्चाच्या तुलनेत पर्यावरणीय आणि सामाजिक खर्चाचा समावेश केल्यास स्पर्धात्मक किंमत.

f. विजेपेक्षा साठवणे सोपे.

g. नैसर्गिक गॅसोलीन गॅसोलीनपेक्षा सुरक्षित.

h. पूर्ण पेशींमध्ये उच्च कार्यक्षमता 65-95%.

तोटे

a. निसर्गात आढळत नाही.

b. इंधनाची निर्मिती करण्यासाठी ऊर्जेची गरज असते नकारात्मक निव्वळ ऊर्जा.

c. कार्बनयुक्त संयुगे तयार केल्यास कार्बन डायऑक्साइड उत्सर्जन. जीवाश्म इंधन किंवा अणुऊर्जेद्वारे निर्माण केल्यास अपारंपरिक.

d. उच्च खर्च.

e. सध्याच्या इंधन सेल कारसाठी लहान ड्रायव्हिंग रेंज.

f. कोणतीही इंधन वितरण व्यवस्था नाही.

g. जास्त हायड्रोजन गळतीमुळे ओझोन कमी होऊ शकतो.

1.14 Key Energy Trends in India

Demand

- India has been responsible for almost 10% of the increase in global energy demand since 2000. Its energy demand in this period has almost doubled, pushing the country's share in global demand up to 5.7% in 2013 from 4.4% at the beginning of the century. While impressive, this proportion is still well below India's near 18% current share of global population, a strong indicator of the potential for further growth.
- Expressed on a per-capita basis, energy demand in India has grown by a more modest 46% since 2000 and remains only around one-third of the world average, slightly lower than the average for the African continent (refer fig.1.1).
- One reason is that a significant part of the Indian population remains without modern and reliable energy: despite a rapid extension of the reach of the power system in recent years, around 240

million people in India lack access to electricity.

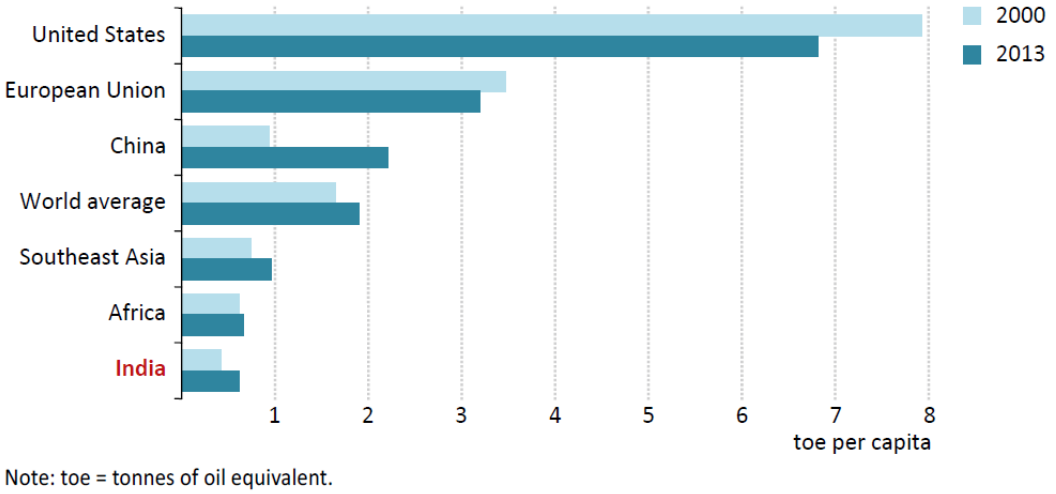


Fig. 1.1: Per-capita energy consumption in India and selected regions

1.14 ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳು.

ಬೇಡಿಕೆ:

• 2000 ರಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ಇಂಧನ ಬೇಡಿಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಭಾರತವು ಸುಮಾರು 10% ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು ಸುಮಾರು ದ್ವಿಗುಣಗೊಂಡಿದೆ, ಜಾಗತಿಕ ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಪಾಲನ್ನು 2013 ರಲ್ಲಿ 5.7% ಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 4.4% ರಿಂದ ಶತಮಾನ. ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಜಾಗತಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಸ್ತುತ 18% ರಷ್ಟು ಭಾರತದ ಪಾಲನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ, ಇದು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಂಭಾವ್ಯತೆಯ ಬಲವಾದ ಸೂಚಕವಾಗಿದೆ.

• ತಲಾವಾರು ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರೆ, 2000 ರಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧಾರಣ 46% ರಷ್ಟು ಬೆಳೆದಿದೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವದ ಸರಾಸರಿ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿದೆ, ಆಫ್ರಿಕನ್ ಖಂಡದ ಸರಾಸರಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ (Fig.1.1 ನೋಡಿ).

• ಒಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಭಾರತೀಯ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಮನಾರ್ಹ ಭಾಗವು ಆಧುನಿಕ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಶಕ್ತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಉಳಿದಿದೆ: ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ತ್ವರಿತ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 240 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವೇಶವಿಲ್ಲ.

1.14 भारतातील मुख्य ऊर्जा ट्रेंड.

मागणी:

• 2000 पासून जागतिक ऊर्जेच्या मागणीत सुमारे 10% वाढ होण्यासाठी भारत जबाबदार आहे. या कालावधीत उर्जेची मागणी जवळजवळ दुप्पट झाली आहे, ज्यामुळे जागतिक मागणीत देशाचा वाटा 2013 च्या सुरूवातीस 4.4% वरून 5.7% पर्यंत वाढला आहे. शतक प्रभावी असले तरी, हे प्रमाण अजूनही भारताच्या जागतिक लोकसंख्येच्या 18% च्या जवळपास आहे, जे पुढील वाढीच्या संभाव्यतेचे एक मजबूत सूचक आहे.

• दरडोई आधारावर व्यक्त केल्याप्रमाणे, 2000 पासून भारतातील ऊर्जेची मागणी अधिक माफक प्रमाणात 46% वाढली आहे आणि ती जागतिक सरासरीच्या फक्त एक तृतीयांश आहे, आफ्रिकन खंडाच्या

सरासरीपेक्षा थोडी कमी आहे (चित्र 1.1 पहा).
• एक कारण म्हणजे भारतीय लोकसंख्येचा एक महत्त्वपूर्ण भाग आधुनिक आणि विश्वासार्ह ऊर्जेशिवाय राहतो: अलिकडच्या वर्षांत वीज यंत्रणेच्या पोहोचाचा झपाट्याने विस्तार होऊनही, भारतातील सुमारे 240 दशलक्ष लोकांना वीज उपलब्ध नाही.

The widespread differences between regions and states within India necessitate looking beyond national figures to fully understand the country's energy dynamics. This is true of all countries, but it is particularly important in India, both because of its size and heterogeneity, in terms of demographics, income levels and resource endowments, and also because of a federal structure that leaves many important responsibilities for energy with individual states.
Energy demand has almost doubled since 2000, but this is slower than the rate of economic growth over the same period (fig.1.2). This is due in part to the shift away from bioenergy3 consumption in the residential sector, the rising importance of the services sector in the Indian economy and increased policy efforts directed at end-use energy efficiency.

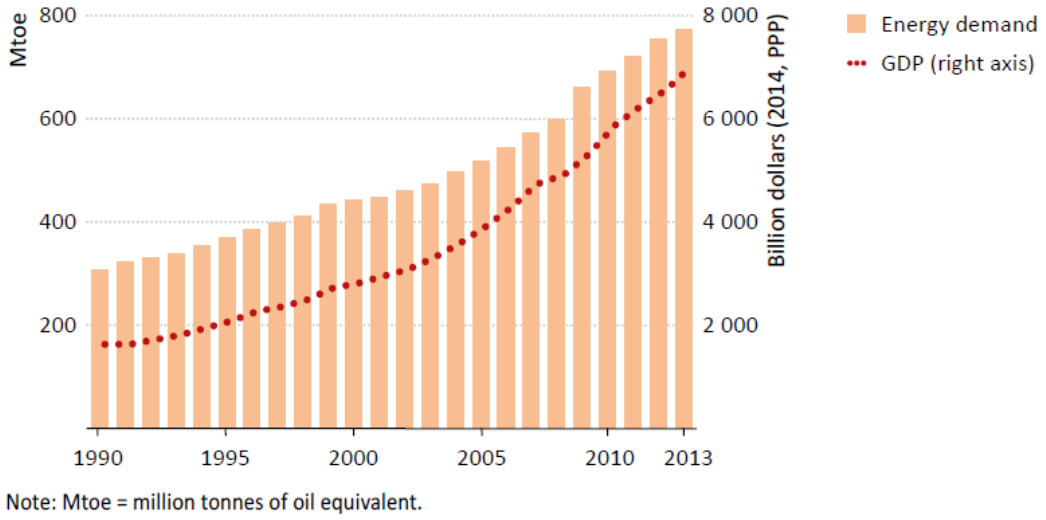


Fig.1.2: Primary energy demand and GDP in India

ಭಾರತದೊಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯಾಪಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ದೇಶದ ಶಕ್ತಿಯ ಡೈನಾಮಿಕ್ಸ್ ಅನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ನೋಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದು ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಿಗೂ ನಿಜವಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಜನಸಂಖ್ಯೆ, ಆದಾಯ ಮಟ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲ ದತ್ತಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಫೆಡರಲ್ ರಚನೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ, ಅದು ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ರಾಜ್ಯಗಳು.

ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು 2000 ರಿಂದ ಸುಮಾರು ದ್ವಿಗುಣಗೊಂಡಿದೆ, ಆದರೆ ಇದು ಅದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿದೆ (fig1.2). ಇದು ವಸತಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಎನರ್ಜಿ3 ಬಳಕೆಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುವುದು, ಭಾರತೀಯ ಆರ್ಥಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಸೇವಾ ವಲಯದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಬಳಕೆಯ ಇಂಧನ ದಕ್ಷತೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದ ನೀತಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದಾಗಿ.

भारतातील प्रदेश आणि राज्यांमधील व्यापक फरकांमुळे देशाची ऊर्जा गतिशीलता पूर्णपणे समजून घेण्यासाठी राष्ट्रीय आकडेवारीच्या पलीकडे पाहणे आवश्यक आहे. हे सर्व देशांबाबत खरे आहे, परंतु भारतामध्ये हे विशेषतः महत्वाचे आहे, आकार आणि विषमता या दोन्ही कारणांमुळे, लोकसंख्याशास्त्र, उत्पन्न पातळी आणि संसाधनांच्या देणग्या या दोन्ही बाबतीत आणि तसेच संघीय रचनेमुळे, ज्यामध्ये व्यक्तीवर उर्जेसाठी अनेक महत्त्वाच्या जबाबदाऱ्या सोडल्या जातात. राज्ये

2000 पासून ऊर्जेची मागणी जवळजवळ दुप्पट झाली आहे, परंतु त्याच कालावधीतील आर्थिक वाढीच्या दरापेक्षा हे कमी आहे (चित्र 1.2). हे निवासी क्षेत्रातील बायोएनर्जी3 वापरापासून दूर जाणे, भारतीय अर्थव्यवस्थेतील सेवा क्षेत्राचे वाढते महत्त्व आणि अंतिम-वापराच्या उर्जेच्या कार्यक्षमतेवर निर्देशित केलेले धोरणात्मक प्रयत्न यामुळे आहे.

Almost three-quarters of Indian energy demand is met by fossil fuels, a share that has increased since 2000 because of a rapid rise in coal consumption and a decreasing role for bioenergy, as households move away from the traditional use of solid biomass for cooking (Fig1..3). Coal now accounts for 44% of the primary energy mix (compared with under a third globally) – mainly because of the expansion of the coal-fired power generation fleet, although increased use of coking coal in India's steel industry has also played a part. The availability and affordability of coal relative to other fossil fuels has contributed to its rise, especially in the power sector. Demand for bioenergy (consisting overwhelmingly of solid biomass, i.e., fuelwood, straw, charcoal or dung) has grown in absolute terms, but its share in the primary energy mix has declined by almost ten percentage points since 2000, as households moved to other fuels for cooking, notably liquefied petroleum gas (LPG).

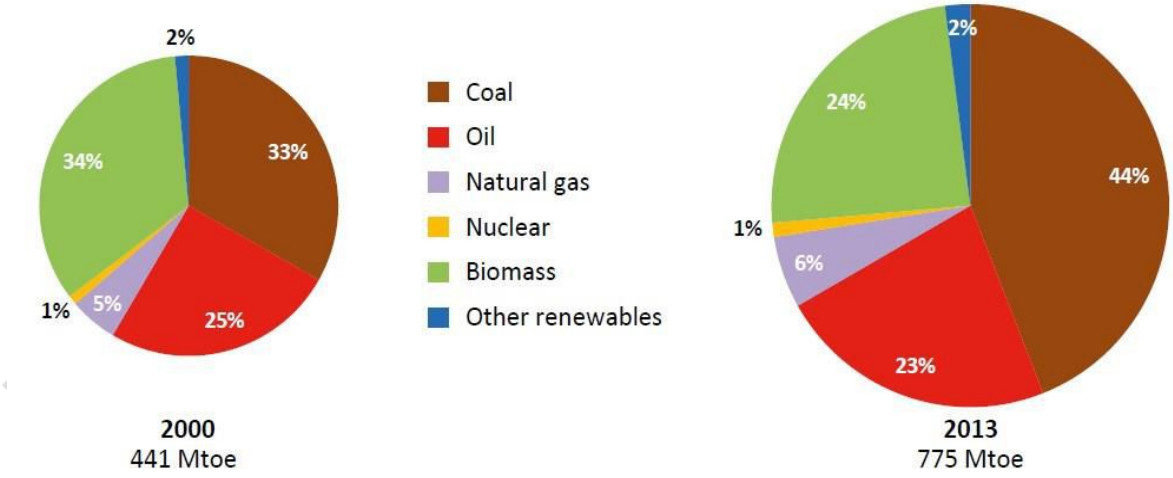


Fig.1.3: Primary energy demand in India by fuel

ಭಾರತೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಿಂದ ಪೂರೈಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ತ್ವರಿತ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣ 2000 ರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಕುಟುಂಬಗಳು ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ಘನ ಜೀವರಾಶಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ (Fig.1.3). ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಈಗ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿಶ್ರಣದ 44% ನಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ) - ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಆಧಾರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಫ್ಲೀಟ್‌ನ ವಿಸ್ತರಣೆಯಿಂದಾಗಿ, ಭಾರತದ ಉಕ್ಕು ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕೋಕಿಂಗ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿದ ಬಳಕೆಯು ಸಹ ಒಂದು ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ. ಇತರ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ

ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಕೈಗೆಟುಕುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅದರ ಏರಿಕೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ. ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು (ಅಗಾಧವಾಗಿ ಘನ ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ, ಇಂಧನ ಮರ, ಒಣಹುಲ್ಲಿನ, ಇದ್ದಿಲು ಅಥವಾ ಸಗಣಿ) ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದೆ, ಆದರೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾಲು 2000 ರಿಂದ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಶೇಕಡಾ ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳಿಂದ ಕುಸಿದಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಕುಟುಂಬಗಳು ಇತರ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡವು. ಅಡುಗೆಗಾಗಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ (LPG).

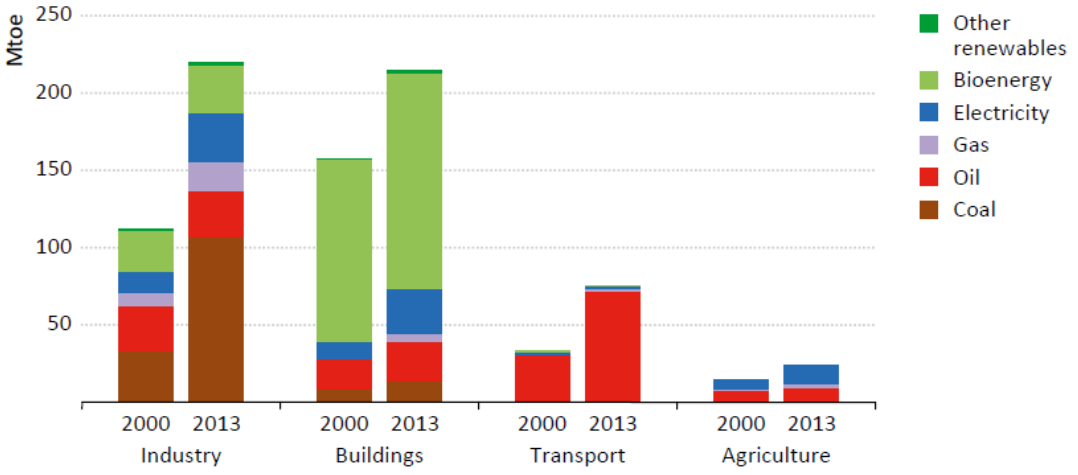
ಭಾರತೀಯ ಊರ್ಜೆಚ್ಯಾ ಮಾಗಣೀಪೈಕೀ ಜವಳಜವಳ ತೀನ ಚತುರ್ಥಾಂಶ ಜೀವಾಶ್ಮ ಇಂಧನಾದ್ವಾರೇ ಭಾಗವಲೀ ಜಾತೇ, ಹಾ ಹಿಸ್ಸಾ 2000 ಪಾಸೂನ ವಾಢಲಾ ಆಹೇ ಕಾರಣ ಕೋಳಶಾಚ್ಯಾ ವಾಪರಾತ ಝಪಾಟ್ಯಾನೇ ವಾಢ ಹೋತ ಆಹೇ ಆಣಿ ಬಾಯೋಎನರ್ಜೀಚೀ ಭೂಮಿಕಾ ಕಮೀ ಹೋತ ಆಹೇ, ಕಾರಣ ಘರೇ ಸ್ವಯಂಪಾಕಾಸಾಠೀ ಘನ ಬಾಯೋಮಾಸಚ್ಯಾ ಪಾರಂಪಾರಿಕ ವಾಪರಾಪಾಸೂನ ದೂರ ಜಾತಾತ (Fig.1.3). ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಊರ್ಜಾ ಮಿಶ್ರಣಾತ ಆತಾ ಕೋಳಶಾಚಾ ವಾಟಾ 44% ಆಹೇ (ಜಾಗತಿಕ ಸ್ತರಾವರ ಏಕ ತೃತೀಯಾಂಶಪೇಕ್ಷಾ ಕಮೀ) – ಮುಖ್ಯತ್ವೇ ಕೋಳಶಾವರ ಆಧಾರಿತ ವೀಜ ನಿರ್ಮಿತೀಚ್ಯಾ ತಾಪ್ಯಾಚ್ಯಾ ವಿಸ್ತಾರಾಮುಳೇ, ಜರೀ ಭಾರತಾಚ್ಯಾ ಪೋಲಾದ ಉದ್ಯೋಗಾತ ಕೋಕಿಂಗ ಕೋಳಶಾಚ್ಯಾ ವಾಢೀವ ವಾಪರಾನೇ ದೇಖೀಲ ಭೂಮಿಕಾ ಬಜಾವಲೀ ಆಹೇ. ಇತರ ಜೀವಾಶ್ಮ ಇಂಧನಾಂಚ್ಯಾ ತುಲನೇತ ಕೋಳಶಾಚೀ ಉಪಲಬ್ಧತಾ ಆಣಿ ಪರವಡಣ್ಯಾಮುಳೇ ತ್ಯಾಚ್ಯಾ ವಾಢೀಲಾ ಹಾತಭಾರ ಲಾಗಲಾ ಆಹೇ, ವಿಶೇಷತಃ ಊರ್ಜಾ ಕ್ಷೇತ್ರಾತ. ಜೈವಊರ್ಜೆಚೀ ಮಾಗಣೀ (ಜ್ಯಾತ ಘನ ಬಾಯೋಮಾಸ, ಮ್ಹಣಜೇ ಇಂಧನ ಲಾಕೂಡ, ಪೇಂಢಾ, ಕೋಳಸಾ ಕಿಂವಾ ಶೇಣ ಯಾಂಚಾ ಸಮಾವೇಶ) ನಿರಪೇಕ್ಷಪಣೇ ವಾಢಲಾ ಆಹೇ, ಪರಂತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಊರ್ಜಾ ಮಿಶ್ರಣಾತ ತ್ಯಾಚಾ ವಾಟಾ 2000 ಪಾಸೂನ ಜವಳಜವಳ ದಹಾ ಟಕ್ಕೇ ಬಿಂದೂನೀ ಕಮೀ ಝಾಲಾ ಆಹೇ, ಕಾರಣ ಘರೇ ಇತರ ಇಂಧನಾಂಕಡೇ ವಳಲೀ ಆಹೇತ. ಸ್ವಯಂಪಾಕಾಸಾಠೀ, ವಿಶೇಷತ: ಲಿಕ್ವಿಫೈಡ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ ಗॅಸ (LPG).

Oil consumption in 2014 stood at 3.8 million barrels per day (mb/d), 40% of which is used in the transportation sector. Demand for diesel has been particularly strong, now accounting for some 70% of road transport fuel use. This is due to the high share of road freight traffic, which tends to be diesel-powered, in the total transport use and also to government subsidies that kept the price of diesel relatively low (this diesel subsidy was removed at the end of 2014; gasoline prices were deregulated in 2010). LPG use has increased rapidly since 2000, reaching over 0.5 mb/d in 2013 (LPG is second only to diesel among the oil products, pushing gasoline down into an unusually low third place). The rise in LPG consumption also reflects growing urbanisation, as well as continued subsidies. Natural gas makes up a relatively small share of the energy mix (6% in 2013 compared with 21% globally). It is used mainly for power generation and as a feedstock and fuel for the production of fertilisers, although it also has a small, but growing role in the residential sector and as a transportation fuel. Hydropower, nuclear and modern renewables (solar, wind and geothermal) are used predominantly in the power sector but play a relatively small role in the total energy mix.

2014 ರಲ್ಲಿ ತೈಲ ಬಳಕೆಯು ದಿನಕ್ಕೆ 3.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಬ್ಯಾರೆಲ್‌ಗಳಷ್ಟಿತ್ತು (mb/d), ಅದರಲ್ಲಿ 40% ಸಾರಿಗೆ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಡೀಸೆಲ್‌ಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದೆ, ಈಗ ರಸ್ತೆ ಸಾರಿಗೆ ಇಂಧನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 70% ನಷ್ಟಿದೆ. ಇದು ಒಟ್ಟು ಸಾರಿಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಡೀಸೆಲ್ ಚಾಲಿತವಾಗಿರುವ ರಸ್ತೆ ಸರಕು ಸಾಗಣೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲು ಮತ್ತು ಡೀಸೆಲ್ ಬೆಲೆಯನ್ನು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಇರಿಸುವ ಸರ್ಕಾರಿ ಸಬ್ಸಿಡಿಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ (ಈ ಡೀಸೆಲ್ ಸಬ್ಸಿಡಿಯನ್ನು 2014 ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗಿದೆ; 2010 ರಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು). LPG ಬಳಕೆಯು 2000 ರಿಂದ ವೇಗವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು, 2013 ರಲ್ಲಿ 0.5 mb/d ಅನ್ನು ತಲುಪಿದೆ (ಎಲ್‌ಪಿಜಿ ತೈಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಡೀಸೆಲ್‌ಗೆ ಎರಡನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ, ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಅನ್ನು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮೂರನೇ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ). LPG ಬಳಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವು

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ನಗರೀಕರಣವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ, ಜೊತೆಗೆ ಮುಂದುವರಿದ ಸಬ್ಸಿಡಿಗಳನ್ನು ಸಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವು ಶಕ್ತಿಯ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಪಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (2013 ರಲ್ಲಿ 6% ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ 21% ಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ). ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಫೀಡ್‌ಸ್ಟಾಕ್ ಮತ್ತು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೂ ಇದು ವಸತಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆ ಇಂಧನವಾಗಿ ಸಣ್ಣ, ಆದರೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಜಲವಿದ್ಯುತ್, ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ (ಸೌರ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಭೂಶಾಖದ) ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

2014 मध्ये तेलाचा वापर 3.8 दशलक्ष बॅरल प्रतिदिन (mb/d) होता, त्यातील 40% वाहतूक क्षेत्रात वापरला जातो. डिझेलची मागणी विशेषतः मजबूत आहे, आता रस्त्यांवरील वाहतूक इंधनाचा वापर सुमारे 70% आहे. हे रस्ते मालवाहतूक वाहतुकीच्या उच्च वाटा, जे डिझेल-चालित होते, एकूण वाहतूक वापरामध्ये आणि डिझेलची किंमत तुलनेने कमी ठेवणाऱ्या सरकारी अनुदानांमुळे आहे (हे डिझेल सबसिडी 2014 च्या शेवटी काढून टाकण्यात आली होती; 2010 मध्ये गॅसोलीनच्या किमती नियंत्रणमुक्त करण्यात आल्या). 2000 पासून एलपीजीचा वापर झपाट्याने वाढला आहे, 2013 मध्ये 0.5 mb/d वर पोहोचला आहे (तेल उत्पादनांमध्ये एलपीजी डिझेलनंतर दुसऱ्या क्रमांकावर आहे, गॅसोलीनला असामान्यपणे कमी तिसऱ्या स्थानावर ढकलत आहे). एलपीजीच्या वापरातील वाढ हे वाढत्या शहरीकरणाचे तसेच सततच्या अनुदानाचेही प्रतिबिंबित करते. नैसर्गिक वायूचा ऊर्जा मिश्रणाचा तुलनेने कमी वाटा आहे (जागतिक स्तरावर 21% च्या तुलनेत 2013 मध्ये 6%). हे मुख्यत्वे ऊर्जा निर्मितीसाठी आणि खतांच्या उत्पादनासाठी फीडस्टॉक आणि इंधन म्हणून वापरले जाते, जरी निवासी क्षेत्रात आणि वाहतूक इंधन म्हणून त्याची लहान, परंतु वाढती भूमिका आहे. जलविद्युत, आण्विक आणि आधुनिक नवीकरणीय ऊर्जा (सौर, पवन आणि भू-औष्णिक) प्रामुख्याने उर्जा क्षेत्रात वापरली जातात परंतु एकूण ऊर्जा मिश्रणात ते तुलनेने लहान भूमिका बजावतात.



Notes: Other renewables includes solar photovoltaics (PV) and wind. Industry includes energy demand from blast furnaces, coke ovens and petrochemical feedstocks.

Fig.1.4: Energy demand by fuel in selected end-use sectors in India

Energy demand had traditionally been dominated by the buildings sector (which includes residential and services) (Fig.1.4), although demand in industry has grown more rapidly since 2000, overtaking buildings as the main energy user in 2013. In the buildings sector, a key driver

of consumption in both rural and urban areas has been rising levels of appliance ownership, especially of fans and televisions, and an increase in refrigerators and air conditioners in urban areas over the latter part of the 2000s. As a result, electricity demand in the buildings sector grew at an average rate of 8% per year over 2000-2013. The share of bioenergy in the buildings sector (mostly the traditional use of biomass for cooking and heating) has declined from 75% of the sector's total consumption in 2000 to two-thirds in 2013, as electricity and oil products have gained ground.

ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಕಟ್ಟಡಗಳ ವಲಯದಿಂದ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹೊಂದಿತ್ತು (ಇದು ವಸತಿ ಮತ್ತು ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ) (Fig.1.4), ಆದಾಗ್ಯೂ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿನ ಬೇಡಿಕೆಯು 2000 ರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ, 2013 ರಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆದಾರರಾಗಿ ಹಿಂದಿಕ್ಕಿದೆ. ಕಟ್ಟಡಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ, a ಗ್ರಾಮೀಣ ಮತ್ತು ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಚಾಲಕವೆಂದರೆ ಉಪಕರಣಗಳ ಮಾಲೀಕತ್ವದ ಮಟ್ಟಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಟೆಲಿವಿಷನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು 2000 ರ ದಶಕದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣಗಳ ಹೆಚ್ಚಳ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಕಟ್ಟಡಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯು 2000-2013 ಕ್ಕಿಂತ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 8% ದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿತು. ಕಟ್ಟಡಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಎನರ್ಜಿಯ ಪಾಲು (ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಡುಗೆ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಮಾಡಲು ಬಯೋಮಾಸ್‌ನ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆ) 2000 ರಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆಯ 75% ರಿಂದ 2013 ರಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ತೈಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ನೆಲವನ್ನು ಗಳಿಸಿವೆ.

ऊर्जेची मागणी पारंपारिकपणे इमारतींच्या क्षेत्रामध्ये (ज्यात निवासी आणि सेवांचा समावेश आहे) वरचढ होती (चित्र 1.4), जरी उद्योगातील मागणी 2000 पासून अधिक वेगाने वाढली आहे, 2013 मध्ये मुख्य ऊर्जा वापरकर्ता म्हणून इमारतींना मागे टाकत आहे. इमारती क्षेत्रात, एक 2000 च्या दशकाच्या उत्तरार्धात ग्रामीण आणि शहरी दोन्ही भागात वापराचे प्रमुख कारण म्हणजे उपकरणांच्या मालकीचे, विशेषत: पंखे आणि टेलिव्हिजन आणि रेफ्रिजरेटर्स आणि एअर कंडिशनर्सचे वाढते प्रमाण. परिणामी, इमारती क्षेत्रातील विजेची मागणी 2000-2013 च्या तुलनेत दरवर्षी सरासरी 8% दराने वाढली. इमारतींच्या क्षेत्रातील जैवऊर्जेचा वाटा (मुख्यतः स्वयंपाक आणि गरम करण्यासाठी बायोमासचा पारंपारिक वापर) 2000 मधील क्षेत्राच्या एकूण वापराच्या 75% वरून 2013 मध्ये दोन तृतीयांश इतका घसरला आहे, कारण वीज आणि तेल उत्पादने वाढली आहेत.

Industrial energy demand has almost doubled over the 2000-2013 period, with strong growth from coal and electricity. Large expansion in the energy-intensive sectors, including a tripling in steel production, is one component. Nonetheless, consumption levels of cement and steel are still relatively low for a country of India's size and income levels: consumption of cement is around 220 kilograms (kg) per capita, well behind the levels seen in other fast-growing economies and a long way behind the elevated levels seen in China in recent years (up to 1 770 kg per capita). The agricultural sector, though a small part of energy demand, is a key source of employment and since 2000 has accounted for roughly 15% of the increase in total final electricity demand as more farmers obtained electric pumps for irrigation purposes.

Over 90% of energy demand in the transport sector in India is from road transport. The country's passenger light-duty vehicle (PLDVs) stock has increased by an average of 19% per year since 2000, rising to an estimated 22.5 million in 2013, with an additional 95 million motorbikes and scooters (two/three-wheelers). Yet ownership levels per capita are still very low compared with

other emerging economies and well below ownership levels of developed countries (Fig.1.5). Poor road infrastructure is a major constraint to broader vehicle ownership; according to the World Bank, one-third of the rural population lacks access to an all-weather road, making car ownership impractical – even in cases where it is affordable (World Bank, 2014).

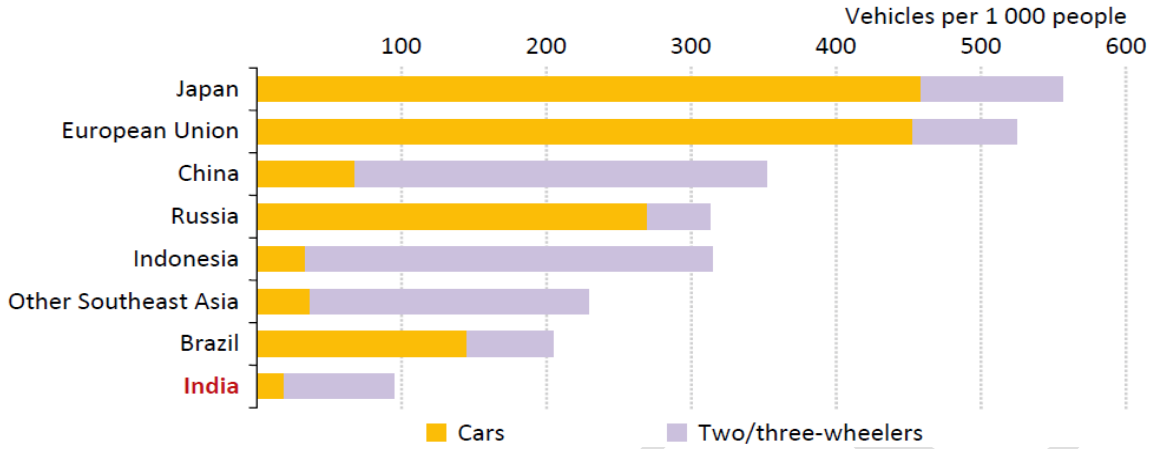


Fig.1.5: Vehicle ownership in India and selected regions, 2013

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು 2000-2013 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಲವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಂಡಿದೆ. ಉಕ್ಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಸೇರಿದಂತೆ ಶಕ್ತಿ-ತೀವ್ರ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವಿಸ್ತರಣೆಯು ಒಂದು ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಅದೇನೇ ಇದ್ದರೂ, ಭಾರತದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆದಾಯದ ಮಟ್ಟಗಳ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸಿಮೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಬಳಕೆಯ ಮಟ್ಟಗಳು ಇನ್ನೂ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ: ಸಿಮೆಂಟ್ ಬಳಕೆ ತಲಾ 220 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು (ಕೆಜಿ) ಆಗಿದೆ, ಇತರ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಆರ್ಥಿಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಮತ್ತು ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎತ್ತರದ ಮಟ್ಟಗಳ ಹಿಂದೆ (ಪ್ರತಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ 1 770 ಕೆಜಿ ವರೆಗೆ). ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದರೂ, ಉದ್ಯೋಗದ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು 2000 ರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೈತರು ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಕಾರಣ ಒಟ್ಟು ಅಂತಿಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸರಿಸುಮಾರು 15% ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾರಿಗೆ ವಲಯದಲ್ಲಿ 90% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು ರಸ್ತೆ ಸಾರಿಗೆಯಿಂದ ಆಗಿದೆ. ದೇಶದ ಪ್ರಯಾಣಿಕ ಲೈಟ್-ಡ್ಯೂಟಿ ವೆಹಿಕಲ್ (PLDVs) ಸ್ಟಾಕ್ 2000 ರಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 19% ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ, 2013 ರಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜು 22.5 ಮಿಲಿಯನ್‌ಗೆ ಏರಿದೆ, ಹೆಚ್ಚುವರಿ 95 ಮಿಲಿಯನ್ ಮೋಟಾರ್‌ಬೈಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಕೂಟರ್‌ಗಳು (ಎರಡು/ಮೂರು-ಚಕ್ರಗಳು). ಇನ್ನೂ ಇತರ ಉದಯೋನ್ಮುಖ ಆರ್ಥಿಕತೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ತಲಾವಾರು ಮಾಲೀಕತ್ವದ ಮಟ್ಟಗಳು ಇನ್ನೂ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ದೇಶಗಳ ಮಾಲೀಕತ್ವದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿವೆ (Fig.1.5). ಕಳಪೆ ರಸ್ತೆ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯವು ವಿಶಾಲವಾದ ವಾಹನ ಮಾಲೀಕತ್ವಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ನಿರ್ಬಂಧವಾಗಿದೆ; ವಿಶ್ವಬ್ಯಾಂಕ್ ಪ್ರಕಾರ, ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಜನರು ಎಲ್ಲಾ ಹವಾಮಾನದ ರಸ್ತೆಗೆ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ, ಕಾರು ಮಾಲೀಕತ್ವವನ್ನು ಅಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿಸುತ್ತದೆ - ಇದು ಕೈಗೆಟುಕುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ (ವಿಶ್ವ ಬ್ಯಾಂಕ್, 2014).

2000-2013 या कालावधीत कोळसा आणि विजेच्या मजबूत वाढीसह औद्योगिक ऊर्जेची मागणी जवळजवळ दुप्पट झाली आहे. पोलाद उत्पादनाच्या तिप्पट वाढीसह ऊर्जा-केंद्रित क्षेत्रांमध्ये मोठा विस्तार हा एक घटक आहे. असे असले तरी, भारताच्या आकारमानाच्या आणि उत्पन्नाच्या पातळीच्या देशासाठी सिमेंट आणि स्टीलच्या वापराचे प्रमाण अजूनही तुलनेने कमी आहे: सिमेंटचा वापर दरडोई सुमारे 220 किलोग्राम (किलो) आहे, इतर वेगाने वाढणाऱ्या अर्थव्यवस्थांमध्ये पाहिल्या गेलेल्या पातळीपेक्षा खूप मागे आहे आणि खूप लांब आहे. अलिकडच्या वर्षांत चीनमध्ये दिसलेल्या उन्नत पातळीच्या मागे (दरडोई 1 770 किलो पर्यंत). कृषी क्षेत्र, जरी ऊर्जेच्या मागणीचा एक छोटासा भाग असला तरी, रोजगाराचा मुख्य स्त्रोत आहे आणि 2000 पासून एकूण अंतिम विजेच्या मागणीमध्ये अंदाजे 15% वाढ झाली आहे कारण अधिक शेतकऱ्यांनी सिंचन उद्देशांसाठी विद्युत पंप प्राप्त केले आहेत.

भारतातील वाहतूक क्षेत्रातील ऊर्जेच्या मागणीपैकी 90% पेक्षा जास्त मागणी रस्ते वाहतुकीतून होते. 2000 पासून देशातील पॅसेंजर लाइट-ड्युटी व्हेईकल (PLDVs) साठा दरवर्षी सरासरी 19% ने वाढला आहे, 2013 मध्ये अंदाजे 22.5 दशलक्ष पर्यंत वाढला आहे, अतिरिक्त 95 दशलक्ष मोटारसायकल आणि स्कूटर (दोन/तीन-चाकी) सह. तरीही इतर उदयोन्मुख अर्थव्यवस्थांच्या तुलनेत दरडोई मालकी पातळी अजूनही खूपच कमी आहे आणि विकसित देशांच्या मालकी पातळीपेक्षा खूपच कमी आहे (चित्र 1.5). खराब रस्त्यांची पायाभूत सुविधा ही वाहनांच्या व्यापक मालकीमध्ये मोठी अडचण आहे; जागतिक बँकेच्या म्हणण्यानुसार, ग्रामीण लोकसंख्येपैकी एक तृतीयांश लोकांना सर्व-हवामानाच्या रस्त्यापर्यंत प्रवेश मिळत नाही, ज्यामुळे कारची मालकी अव्यवहार्य बनते - अगदी परवडण्याजोग्या परिस्थितीतही (जागतिक बँक, 2014).

Electricity

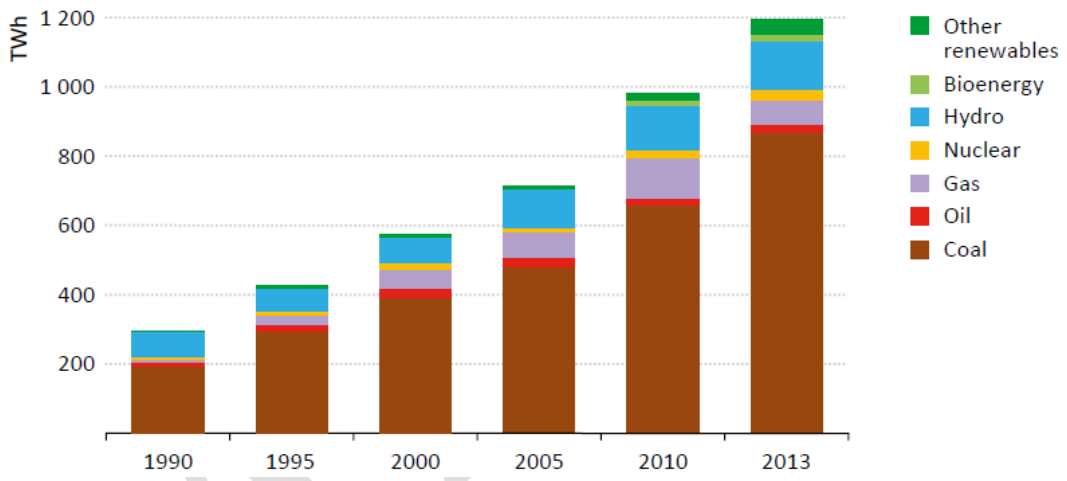
The provision of electricity is critical to India's energy and economic outlook and is a major area of uncertainty for the future. The country's electricity demand in 2013 was 897 terawatt-hours (TWh), up from 376 TWh in 2000, having risen over this period at an average annual rate of 6.9%. Electricity now constitutes some 15% of final energy consumption, an increase of around four percentage points since 2000. As with all other demand sectors, further rapid growth is to be expected: around one-sixth of the world's population in India consumes about one-twentieth of global power output. With continued economic expansion, expanding access to electricity, urbanisation, an ever-larger stock of electrical appliances and a rising share of electricity in final consumption, pressures on the power system will persist and increase.

The situation varies from state to state, but higher tariffs paid by commercial and industrial consumers are typically not enough to offset the losses arising from subsidies to residential and agricultural consumers, despite efforts to raise retail rates in recent years (see section on energy prices below). The consequent financial problems faced by local distribution companies are often exacerbated by shortfalls in subsidy compensation payments due from state governments and by poor metering and inefficient billing and collection, creating a spiral of poor performance, inadequate investment, high transmission and distribution losses and regular power outages. This is a key structural weakness for the energy sector as a whole.

On the supply side, India has some 290 gigawatts (GW) of power generation capacity, of which coal (60%) makes up by far the largest share, followed by hydropower (15%) and natural gas (8%). The mix has become gradually more diverse: since 2000, almost 40% of the change in installed capacity was non-coal. This is reflected also in the figures for generation, which show how renewables are playing an increasingly important role (Fig.6). But, despite the increase in generation, India faces a structural shortage of power. For residential consumers, this constraint is

most evident during periods of peak demand, typically in the early evenings as demand for lighting, cooling and other appliances surges (with the result that, where they can afford it, households often invest in small diesel generators or batteries and inverters as back-up).

Industrial consumers are also affected by unreliable and unpredictable power supply: around half of the industrial firms in India have experienced power cuts of more than five hours each week (FICCI, 2012). Elevated end-use industrial tariffs, allied to unreliable supply, lead many industrial and commercial consumers to produce their own electricity, using back-up diesel generators or larger plants (albeit not utility-scale). Energy-intensive industries, such as steel, cement, chemicals, sugar, fertilisers and textiles are key auto-producers, with cement producers, for example, estimated to produce around 60% of the electricity that they consume. This capacity has been growing steadily and is often coal-fired, relatively inefficient compared with utility-scale generation units and under-utilised (many companies need less electricity than their captive plants can produce, but there are obstacles to feeding this excess power into the grid). The increased use of captive generators, both at household and industrial levels, often worsens local air pollution.



Note: Other renewables includes solar PV and wind.

Fig.1.6: Total electricity generation in India by fuel

ವಿದ್ಯುತ್

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒದಗಿಸುವಿಕೆಯು ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಕ್ಕೆ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದೆ. 2013 ರಲ್ಲಿ ದೇಶದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯು 897 ಟೆರಾವಾಟ್-ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟಿತ್ತು (TWh), 2000 ರಲ್ಲಿ 376 TWh ನಿಂದ, ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ದರದಲ್ಲಿ 6.9% ರಷ್ಟು ಏರಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಈಗ ಅಂತಿಮ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಸುಮಾರು 15% ರಷ್ಟಿದೆ, 2000 ರಿಂದ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಶೇಕಡಾವಾರು ಅಂಶಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಇತರ ಬೇಡಿಕೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಂತೆ, ಮತ್ತಷ್ಟು ತ್ವರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು: ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಆರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಜನರು ಸುಮಾರು ಒಂದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ- ಜಾಗತಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಇಪ್ಪತ್ತನೇ. ಮುಂದುವರಿದ ಆರ್ಥಿಕ ವಿಸ್ತರಣೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು, ನಗರೀಕರಣ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಉಪಕರಣಗಳ ನಿರಂತರ ದೊಡ್ಡ ಸ್ಟಾಕ್ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಏರಿಕೆಯ ಪಾಲು, ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ರಾಜ್ಯದಿಂದ ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಗ್ರಾಹಕರು ಪಾವತಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುಂಕಗಳು ವಸತಿ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಸಬ್ಸಿಡಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಲ್ಲರೆ ದರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ (ಕೆಳಗಿನ ಇಂಧನ ಬೆಲೆಗಳ ವಿಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ) ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ವಿತರಣಾ ಕಂಪನಿಗಳು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಣಕಾಸಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರಗಳಿಂದ ಬರಬೇಕಾದ ಸಬ್ಸಿಡಿ ಪರಿಹಾರ ಪಾವತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಕೊರತೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಳಪೆ ಮೀಟರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಅಸಮರ್ಥ ಬಿಲ್ಲಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಕಳಪೆ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ, ಅಸಮರ್ಪಕ ಹೂಡಿಕೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತು ವಿತರಣಾ ನಷ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ನಿಯಮಿತ ಶಕ್ತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಗಿತಗಳು. ಇದು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಇಂಧನ ವಲಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ರಚನಾತ್ಮಕ ದೌರ್ಬಲ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಪೂರೈಕೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ, ಭಾರತವು ಸುಮಾರು 290 ಗಿಗಾವ್ಯಾಟ್ (GW) ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (60%) ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಪಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ನಂತರ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ (15%) ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ (8%). ಮಿಶ್ರಣವು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿದೆ: 2000 ರಿಂದ, ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸುಮಾರು 40% ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅಲ್ಲ. ಇದು ಪೀಳಿಗೆಯ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ, ಇದು ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ (Fig.1.6). ಆದರೆ, ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ಭಾರತವು ವಿದ್ಯುತ್ ರಚನಾತ್ಮಕ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ. ವಸತಿ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ, ಈ ನಿರ್ಬಂಧವು ಗರಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಜೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು, ತಂಪಾಗಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ (ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಅವರು ಅದನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಬಹುದಾದಲ್ಲಿ, ಕುಟುಂಬಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಡೀಸೆಲ್ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಡಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಕ್-ಅಪ್ ಆಗಿ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ವರ್ಟರ್‌ಗಳು).

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಗ್ರಾಹಕರು ಸಹ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ: ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಪ್ರತಿ ವಾರ ಐದು ಗಂಟೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಡಿತವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿವೆ (FICCI, 2012). ಹೆಚ್ಚಿದ ಅಂತಿಮ ಬಳಕೆಯ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸುಂಕಗಳು, ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಲ್ಲದ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ, ಬ್ಯಾಕ್-ಅಪ್ ಡೀಸೆಲ್ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು (ಉಪಯುಕ್ತ-ಪ್ರಮಾಣವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ) ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಗ್ರಾಹಕರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಉಕ್ಕು, ಸಿಮೆಂಟ್, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ಜವಳಿಗಳಂತಹ ಶಕ್ತಿ-ತೀವ್ರ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಸ್ವಯಂ-ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾಗಿವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಿಮೆಂಟ್ ಉತ್ಪಾದಕರು, ಅವರು ಸೇವಿಸುವ ಸುಮಾರು 60% ರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು

ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತಿದೆ, ಯುಟಿಲಿಟಿ-ಸ್ಕೇಲ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿಷ್ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ (ಅನೇಕ ಕಂಪನಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಬಂಧಿತ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕೆ ನೀಡಲು ಅಡೆತಡೆಗಳಿವೆ. ಗ್ರಿಡ್). ಗೃಹ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಪ್ಟಿವ್ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳ ಹೆಚ್ಚಿದ ಬಳಕೆಯು ಸ್ಥಳೀಯ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಹದಗೆಡಿಸುತ್ತದೆ.

वीज

वीजेची तरतूद भारताच्या ऊर्जा आणि आर्थिक दृष्टीकोनासाठी महत्त्वपूर्ण आहे आणि भविष्यासाठी अनिश्चिततेचे एक प्रमुख क्षेत्र आहे. 2013 मध्ये देशाची विजेची मागणी 897 टेरावाट-तास (TWh) होती, जी 2000 मध्ये 376 TWh होती, या कालावधीत सरासरी वार्षिक 6.9% दराने वाढ झाली आहे. विजेचा आता अंतिम ऊर्जेच्या वापराच्या सुमारे 15% भाग आहे, जो 2000 पासून सुमारे चार टक्के गुणांनी वाढला आहे. इतर सर्व मागणी क्षेत्रांप्रमाणेच, आणखी वेगवान वाढ अपेक्षित आहे: भारतातील जगातील लोकसंख्येपैकी सुमारे एक षष्ठांश वीज वापरते. जागतिक उर्जा उत्पादनाचा विसावा. सतत आर्थिक विस्तार, विजेचा विस्तार, शहरीकरण, विद्युत उपकरणांचा सतत मोठा साठा आणि अंतिम वापरामध्ये विजेचा वाढता वाटा यामुळे वीज यंत्रणेवर दबाव कायम राहील आणि वाढेल.

परिस्थिती राज्यानुसार बदलते, परंतु अलिकडच्या वर्षांत किरकोळ दर वाढवण्याचा प्रयत्न करूनही, व्यावसायिक आणि औद्योगिक ग्राहकांद्वारे भरलेले उच्च शुल्क हे विशेषत: सबसिडीमुळे होणारे नुकसान भरून काढण्यासाठी पुरेसे नाही (खालील ऊर्जा किमतींवरील विभाग पहा). परिणामी स्थानिक वितरण कंपन्यांना भेडसावणाऱ्या आर्थिक समस्या राज्य सरकारांकडून देय असलेल्या सबसिडी भरपाईच्या पेमेंटमधील कमतरता आणि खराब मीटरिंग आणि अकार्यक्षम बिलिंग आणि संकलन यामुळे खराब कामगिरी, अपुरी गुंतवणूक, उच्च पारेषण आणि वितरण हानी आणि नियमित वीज यामुळे वाढतात. आउटेज संपूर्ण ऊर्जा क्षेत्रासाठी ही एक प्रमुख संरचनात्मक कमजोरी आहे.

पुरवठ्याच्या बाजूने, भारताची वीज निर्मिती क्षमता सुमारे 290 गिगावॅट (GW) आहे, ज्यामध्ये कोळसा (60%) सर्वात मोठा वाटा आहे, त्यानंतर जलविद्युत (15%) आणि नैसर्गिक वायू (8%) आहे. हे मिश्रण हळूहळू अधिक वैविध्यपूर्ण बनले आहे: 2000 पासून, स्थापित क्षमतेतील जवळजवळ 40% बदल कोळसा नसलेले होते. हे पिढ्यानपिढ्याच्या आकड्यांमधूनही दिसून येते, जे दर्शविते की नवीकरणीय ऊर्जा वाढत्या प्रमाणात महत्त्वाची भूमिका कशी बजावत आहे (चित्र 1.6). परंतु, उत्पादनात वाढ होत असूनही, भारताला उर्जेची संरचनात्मक कमतरता आहे. निवासी ग्राहकांसाठी, ही मर्यादा सर्वाधिक मागणीच्या काळात स्पष्टपणे दिसून येते, विशेषत: लवकर संध्याकाळी प्रकाश, कूलिंग आणि इतर उपकरणांची मागणी वाढते (परिणामी, जेथे ते परवडतील तेथे घरे अनेकदा लहान डिझेल जनरेटरमध्ये गुंतवणूक करतात किंवा बॅक-अप म्हणून बॅटरी आणि इनव्हर्टर).

औद्योगिक ग्राहकांनाही अविश्वसनीय आणि अप्रत्याशित वीज पुरवठ्याचा फटका बसला आहे: भारतातील जवळपास निम्म्या

औद्योगिक कंपन्यांनी दर आठवड्याला पाच तासांपेक्षा जास्त वीज कपातीचा अनुभव घेतला आहे (FICCI, 2012). भारदस्त अंतिम-वापर औद्योगिक दर, अविश्वसनीय पुरवठ्याशी संबंधित, अनेक औद्योगिक आणि व्यावसायिक ग्राहकांना बॅक-अप डिझेल जनरेटर किंवा मोठ्या प्लांटचा वापर करून (उपयोगिता-प्रमाणात नसले तरी) स्वतःची वीज निर्मिती करण्यास प्रवृत्त करतात. ऊर्जा-केंद्रित उद्योग, जसे की स्टील, सिमेंट, रसायने, साखर, खते आणि कापड हे प्रमुख ऑटो-उत्पादक आहेत, उदाहरणार्थ, सिमेंट उत्पादक, ते वापरत असलेल्या सुमारे 60% विजेचे उत्पादन करतात. ही क्षमता सातत्याने वाढत आहे आणि बऱ्याचदा कोळशावर चालणारी, युटिलिटी-स्केल जनरेशन युनिट्सच्या तुलनेत तुलनेने अकार्यक्षम आहे आणि कमी वापरात आहे (बऱ्याच कंपन्यांना त्यांच्या कॅप्टिव्ह प्लांट्सच्या निर्मितीपेक्षा

कमी वीज लागते, परंतु ही जादा वीज वीज पुरवण्यात अडथळे आहेत. ग्रिड). घरगुती आणि औद्योगिक दोन्ही स्तरांवर कॅप्टिव्ह जनरेटरचा वाढता वापर, अनेकदा स्थानिक वायू प्रदूषण वाढवतो.

1.15 Access to Modern Energy

India has made great strides in improving access to modern energy in recent years. Since 2000, India has more than halved the number of people without access to electricity and doubled rural electrification rates. Nonetheless, around 240 million people, or 20% of the population, remain without access to electricity (Table 1). The population without access is concentrated in a relatively small number of states: almost two-thirds are in two populous northern and north-eastern states, Uttar Pradesh and Bihar. In large swathes of India, including the majority of southern states, electrification rates are already well above 90%. Of the total without access, the large majority – some 220 million people – live in rural areas where extending access is a greater technical and economic challenge. In urban areas, electrification rates are much higher, but the quality of service remains very uneven, especially in India's large peri-urban slum areas that are home to around 8.8 million households (National Sample Survey Office, 2014b). India's rural electrification programme, the Rajiv Gandhi Grameen Vidyutikaran Yojana (RGGVY), was launched in 2005 and aimed to provide electricity to villages of 100 inhabitants or more and free electricity to people below the poverty line. The effective implementation of RGGVY has faced several challenges and there are strong variations in outcomes between states, as well as questions over the definition of access.

In July 2015, RGGVY was subsumed within a new scheme, the Deen Dayal Upadhyaya Gram Jyoti Yojana (DDUGJY). The main components of this scheme are the separation of distribution networks between agricultural and non-agricultural consumers to reduce load shedding, strengthening local transmission and distribution infrastructure, and metering. Among the issues that have held up progress with electrification is the need to find local solutions adapted to the specific circumstances of the remote settlements without access, and a variety of problems in securing authorisation for the necessary projects (e.g., land acquisition and rights-of-way for transmission lines and roads).

1.15 ಆಧುನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರವೇಶ

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಮಹತ್ತರವಾದ ದಾಪುಗಾಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. 2000 ರಿಂದ, ಭಾರತವು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ದರಗಳನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸಿದೆ. ಅದೇನೇ ಇದ್ದರೂ, ಸುಮಾರು 240 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರು ಅಥವಾ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ 20% ರಷ್ಟು ಜನರು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವೇಶವಿಲ್ಲದೆ ಉಳಿದಿದ್ದಾರೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 1). ಪ್ರವೇಶವಿಲ್ಲದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ: ಸುಮಾರು ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಜನರು ಎರಡು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯುಳ್ಳ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಈಶಾನ್ಯ ರಾಜ್ಯಗಳಾದ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ದಕ್ಷಿಣದ ಬಹುಪಾಲು ರಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಭಾರತದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ದರಗಳು ಈಗಾಗಲೇ 90% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿವೆ. ಪ್ರವೇಶವಿಲ್ಲದ ಒಟ್ಟು ಜನರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು - ಸುಮಾರು 220 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರು - ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಸವಾಲಾಗಿದೆ. ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ದರಗಳು ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಿವೆ, ಆದರೆ

ಸೇವೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವು ತುಂಬಾ ಅಸಮವಾಗಿದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭಾರತದ ದೊಡ್ಡ ಪೆರಿ-ನಗರ ಕೊಳೆಗೇರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸುಮಾರು 8.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ನೆಲೆಯಾಗಿದೆ (ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾದರಿ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಕಚೇರಿ, 2014b). ಭಾರತದ ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ, ರಾಜೀವ್ ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಯೋಜನೆ (RGGVY) ಅನ್ನು 2005 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು 100 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿವಾಸಿಗಳ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಬಡತನ ರೇಖೆಗಿಂತ ಕೆಳಗಿರುವ ಜನರಿಗೆ ಉಚಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಒದಗಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. RGGVY ಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಅನುಷ್ಠಾನವು ಹಲವಾರು ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರವೇಶದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ.

ಜುಲೈ 2015 ರಲ್ಲಿ, RGGVY ಅನ್ನು ದೀನ್ ದಯಾಳ್ ಉಪಾಧ್ಯಾಯ ಗ್ರಾಮ ಜ್ಯೋತಿ ಯೋಜನೆ (DDUGJY) ಎಂಬ ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಲೋಡ್ ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಕೃಷಿಯೇತರ ಗ್ರಾಹಕರ ನಡುವೆ ವಿತರಣಾ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು, ಸ್ಥಳೀಯ ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತು ವಿತರಣಾ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯವನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೀಟರಿಂಗ್. ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ, ಪ್ರವೇಶವಿಲ್ಲದೆ ದೂರದ ವಸಾಹತುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಅಗತ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು (ಉದಾ., ಭೂಸ್ವಾಧೀನ ಮತ್ತು ಹಕ್ಕುಗಳು. - ಪ್ರಸರಣ ಮಾರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಗಳಿಗೆ ದಾರಿ).

1.15 आधुनिक ऊर्जेचा वापर

भारताने अलिकडच्या वर्षांत आधुनिक ऊर्जेचा वापर सुधारण्यात मोठी प्रगती केली आहे. 2000 पासून, भारताने वीज उपलब्ध नसलेल्या लोकांची संख्या निम्म्याहून कमी केली आहे आणि ग्रामीण विद्युतीकरण दर दुप्पट केले आहेत. असे असले तरी, सुमारे 240 दशलक्ष लोक किंवा लोकसंख्येच्या 20%, विजेच्या प्रवेशाशिवाय राहतात (तक्ता 1). प्रवेश नसलेली लोकसंख्या तुलनेने कमी राज्यांमध्ये केंद्रित आहे: जवळजवळ दोन तृतीयांश लोकसंख्या असलेल्या उत्तर आणि उत्तर-पूर्वेकडील दोन राज्यांमध्ये, उत्तर प्रदेश आणि बिहारमध्ये आहेत. दक्षिणेकडील बहुसंख्य राज्यांसह भारताच्या मोठ्या भागात, विद्युतीकरणाचे दर आधीच 90% च्या वर आहेत. एकूण प्रवेशाशिवाय, बहुसंख्य - सुमारे 220 दशलक्ष लोक - ग्रामीण भागात राहतात जेथे प्रवेश वाढवणे हे एक मोठे तांत्रिक आणि आर्थिक आव्हान आहे. शहरी भागात, विद्युतीकरणाचे दर खूप जास्त आहेत, परंतु सेवेची गुणवत्ता फारच असमान राहते, विशेषत: भारतातील मोठ्या पेरी-शहरी झोपडपट्टी भागात जिथे सुमारे 8.8 दशलक्ष कुटुंबे राहतात (राष्ट्रीय नमुना सर्वेक्षण कार्यालय, 2014b). भारताचा ग्रामीण विद्युतीकरण कार्यक्रम, राजीव गांधी ग्रामीण विद्युतीकरण योजना (RGGVY), 2005 मध्ये सुरू करण्यात आली होती आणि 100 किंवा त्याहून अधिक लोकसंख्येच्या गावांना वीज आणि दारिद्र्यरेषेखालील लोकांना मोफत वीज पुरवण्याचे उद्दिष्ट होते. RGGVY च्या प्रभावी अंमलबजावणीला अनेक आव्हानांचा सामना करावा लागला आहे आणि राज्यांमधील परिणामांमध्ये तसेच प्रवेशाच्या व्याख्येवर प्रश्न आहेत.

जुलै 2015 मध्ये, RGGVY ला दीनदयाळ उपाध्याय ग्राम ज्योती योजना (DDUGJY) या नवीन योजनेत समाविष्ट करण्यात आले. लोडशेडिंग कमी करण्यासाठी कृषी आणि बिगर कृषी ग्राहकांमधील वितरण नेटवर्क वेगळे करणे, स्थानिक प्रसारण आणि वितरण पायाभूत सुविधा मजबूत करणे आणि मीटरिंग हे या योजनेचे मुख्य घटक आहेत. विद्युतीकरणासह प्रगती रोखलेल्या समस्यांपैकी दुर्गम वसाहतींमध्ये प्रवेश नसलेल्या विशिष्ट परिस्थितीशी जुळवून घेत स्थानिक उपाय शोधण्याची गरज आहे

आणि आवश्यक प्रकल्पांसाठी अधिकृतता मिळवण्यात विविध समस्या आहेत (उदा., भूसंपादन आणि अधिकार. - ट्रान्समिशन लाईन्स आणि रस्त्यांसाठी मार्ग).

Table 2: Number and share of people without access to electricity by state in India, 2013

	Population without access (million)			Share of population without access		
	Rural	Urban	Total	Rural	Urban	Total
Uttar Pradesh	80	5	85	54%	10%	44%
Bihar	62	2	64	69%	19%	64%
West Bengal	17	2	19	30%	7%	22%
Assam	11	0	12	45%	9%	40%
Rajasthan	10	0	11	22%	2%	17%
Odisha	10	0	11	32%	4%	27%
Jharkhand	8	1	9	35%	4%	27%
Madhya Pradesh	7	1	8	16%	3%	12%
Maharashtra	6	2	6	11%	2%	7%
Gujarat	2	0	3	7%	6%	6%
Chattisgarh	2	0	3	14%	6%	12%
Karnataka	1	2	1	5%	1%	3%
Other states	3	16	6	2%	2%	2%
Total	221	16	237	26%	4%	19%

Source: National Sample Survey Office, (2014); Central Electricity Authority, (2014a); IEA analysis.

Aside from those without electricity, India also has the largest population in the world relying on the traditional use of solid biomass for cooking: an estimated 840 million people – more than the populations of the United States and the European Union combined. There is a host of issues associated with the traditional use of solid biomass for cooking, including the release of harmful indoor air pollutants that are a major cause of premature death, as well as environmental degradation as a result of deforestation and biodiversity loss. The government has made a major effort to address these issues, primarily through the subsidised availability of LPG as an alternative cooking fuel (see section below on energy prices).

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದವರ ಹೊರತಾಗಿ, ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ಘನ ಜೀವರಾಶಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾರತ ಹೊಂದಿದೆ: ಅಂದಾಜು 840 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರು - ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿಯನ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ಘನ ಜೀವರಾಶಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ, ಅಕಾಲಿಕ ಮರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ

ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಹಾನಿಕಾರಕ ಒಳಾಂಗಣ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಅರಣ್ಯನಾಶ ಮತ್ತು ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದ ನಷ್ಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರಿಸರ ಅವನತಿ. ಸರ್ಕಾರವು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡಿದೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ಅಡುಗೆ ಇಂಧನವಾಗಿ LPG ಯ ಸಬ್ಸಿಡಿ ಲಭ್ಯತೆಯ ಮೂಲಕ (ಇಂಧನ ಬೆಲೆಗಳ ಕೆಳಗಿನ ವಿಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ).

वीज नसलेल्या लोकांव्यतिरिक्त, स्वयंपाकासाठी घन बायोमासच्या पारंपारिक वापरावर अवलंबून असलेली जगातील सर्वात मोठी लोकसंख्या भारताची आहे: अंदाजे 840 दशलक्ष लोक - युनायटेड स्टेट्स आणि युरोपियन युनियनच्या एकत्रित लोकसंख्येपेक्षा जास्त. स्वयंपाकासाठी घन बायोमासच्या पारंपारिक वापराशी संबंधित अनेक समस्या आहेत, ज्यात अकाली मृत्यूचे प्रमुख कारण असलेल्या हानिकारक घरातील वायू प्रदूषक सोडणे, तसेच जंगलतोड आणि जैवविविधतेच्या नुकसानामुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास होतो. सरकारने या समस्यांचे निराकरण करण्याचा मुख्य प्रयत्न केला आहे, प्रामुख्याने स्वयंपाकाचे पर्यायी इंधन म्हणून LPG च्या अनुदानित उपलब्धतेद्वारे (ऊर्जेच्या किमतींवरील खालील विभाग पहा).

1.16 Energy Production and Trade

Fossil fuels supply around three-quarters of India's primary energy demand and, in the absence of a very strong policy push in favour of alternative fuels, this share will tend to increase over time as households move away from the traditional use of biomass. This high – and potentially growing – reliance on fossil fuels comes with two major drawbacks. India's domestic production of fossil fuels, considered on a per-capita basis, is by far the lowest among the major emerging economies (Fig.1.7), meaning that India has a structural dependence on imported supply. In addition, combustion of coal and oil products contributes to pressing air quality problems in many areas, as well as to global greenhouse gas (GHG) emissions.

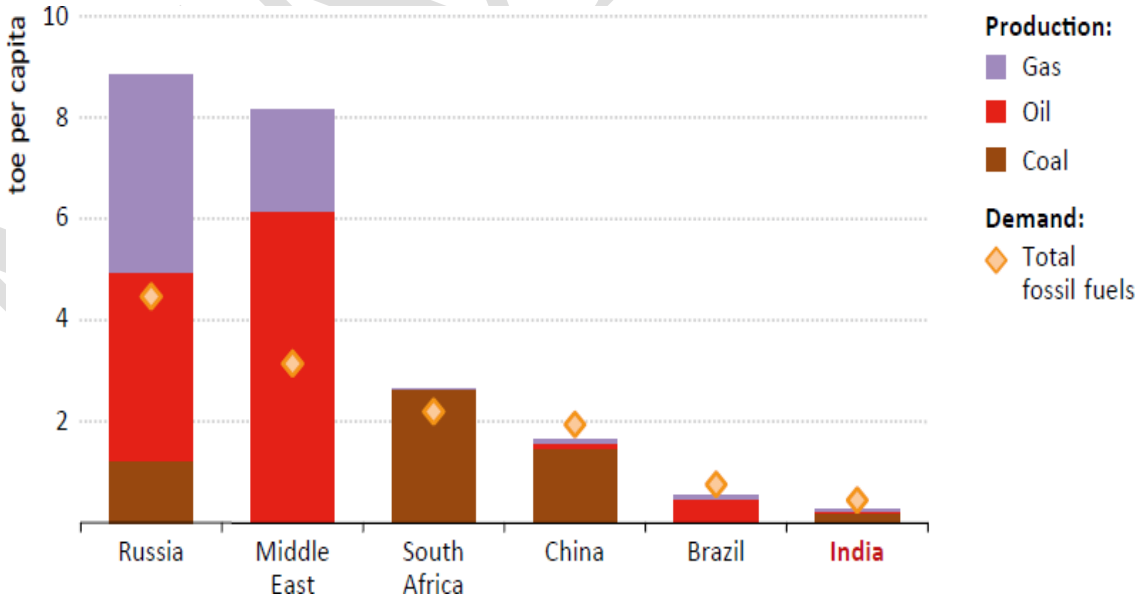


Fig.1.7: Fossil-fuel production and demand per capita by selected countries, 2013

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದವರ ಹೊರತಾಗಿ, ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ಘನ ಜೀವರಾಶಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾರತ ಹೊಂದಿದೆ: ಅಂದಾಜು 840 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರು - ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿಯನ್

ಒಕ್ಕೂಟದ ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ಘನ ಜೀವರಾಶಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ, ಅಕಾಲಿಕ ಮರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಹಾನಿಕಾರಕ ಒಳಾಂಗಣ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಅರಣ್ಯನಾಶ ಮತ್ತು ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದ ನಷ್ಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರಿಸರ ಅವನತಿ. ಸರ್ಕಾರವು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡಿದೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ಅಡುಗೆ ಇಂಧನವಾಗಿ LPG ಯ ಸಬ್ಸಿಡಿ ಲಭ್ಯತೆಯ ಮೂಲಕ (ಇಂಧನ ಬೆಲೆಗಳ ಕೆಳಗಿನ ವಿಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ).

वीज नसलेल्या लोकांव्यतिरिक्त, स्वयंपाकासाठी घन बायोमासच्या पारंपारिक वापरावर अवलंबून असलेली जगातील सर्वात मोठी लोकसंख्या भारताची आहे: अंदाजे 840 दशलक्ष लोक - युनायटेड स्टेट्स आणि युरोपियन युनियनच्या एकत्रित लोकसंख्येपेक्षा जास्त. स्वयंपाकासाठी घन बायोमासच्या पारंपारिक वापराशी संबंधित अनेक समस्या आहेत, ज्यात अकाली मृत्यूचे प्रमुख कारण असलेल्या हानिकारक घरातील वायू प्रदूषक सोडणे, तसेच जंगलतोड आणि जैवविविधतेच्या नुकसानामुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास होतो. सरकारने या समस्यांचे निराकरण करण्याचा मुख्य प्रयत्न केला आहे, प्रामुख्याने स्वयंपाकाचे पर्यायी इंधन म्हणून LPG च्या अनुदानित उपलब्धतेद्वारे (ऊर्जेच्या किमतींवरील खालील विभाग पहा).

1.16.1 Coal

India has the third-largest hard coal reserves in the world (roughly 12% of the world total), as well as significant deposits of lignite. Yet the deposits are generally of low quality and India faces major obstacles to the development of its coal resources in a way that keeps pace with burgeoning domestic needs. In 2013, India produced almost 340 million tonnes of coal equivalent (Mtce), but it also imported some 140 Mtce – roughly 12% of world coal imports (61% from Indonesia, 21% from Australia, 13% from South Africa). With a view to limiting reliance on imports, the government announced plans in early 2015 to more than double the country's coal production by 2020.

The coal sector in India is dominated by big state-owned companies, of which Coal India Limited (CIL) is the largest, accounting for 80% of India's output. CIL has an unwieldy structure and is characterised by poor availability of modern equipment and infrastructure, an over-reliance on surface mining and very low productivity from a very large workforce.

Around 7% of national production comes from captive mining, i.e. large coal-consuming companies that mine for their own use; private companies are not at present allowed to mine and market coal freely, though there are now some moves to open the coal market. At present, more than 90% of coal in India is produced by open cast mining. This method has relatively low production costs and is less dangerous than deep mining, but has a large, adverse environmental footprint in the form of land degradation, deforestation, erosion and acid water runoff.

Among the other problems facing the Indian coal sector is a mismatch between the location of hard coal reserves and mines, which are concentrated in eastern and central India, and the high-demand centres of the northwest, west and south. A tonne of coal must travel on average more than 500 kilometres (km) before it is converted to electricity, straining the country's rail network.

There are also challenges related to the quality of the coal reserves. Most of the hard coal has low to medium calorific values and high ash content. The low heat value means that more coal must be burned per unit of electrical output, leading to higher local emissions

The ash content increases the cost of transporting coal, is corrosive and lowers the efficiency and load factor of coal-fired power plants. In addition, most power plants are designed for a specific coal quality; if not available, operators may choose to blend different coal types, which can adversely impact the performance of the power plant, as the properties of blends can vary widely.

The difficulty in expanding coal production in recent years has been related to a number of factors, including delays in obtaining environmental permits, land acquisition and rehabilitation and resettlement issues, infrastructure constraints (limited transport capacity to connect mines, dispatch centres and end-use destinations), insufficient coal-washing facilities to remove the ash and technological limitations (notably for underground mining). Other questions concerning future supply have arisen as a result of a Supreme Court decision in 2014 to annul the award of almost all of the coal blocks allocated since 2003 on the grounds that these awards had not been made on a transparent and competitive basis, although this has also opened an unexpected opportunity for the government to reform the coal sector in order to comply with the judgement. Two successful rounds of bidding have already been held to re-allocate some blocks and there is a possibility that private companies may be invited to participate in future rounds.

1.16.1 ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ಭಾರತವು ವಿಶ್ವದ ಮೂರನೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತದ ಸರಿಸುಮಾರು 12%), ಹಾಗೆಯೇ ಲಿಗ್ನೈಟ್‌ನ ಗಮನಾರ್ಹ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದರೂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಗುಣಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಭಾರತವು ತನ್ನ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ, ಅದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ದೇಶೀಯ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. 2013 ರಲ್ಲಿ, ಭಾರತವು ಸುಮಾರು 340 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸಮಾನ (Mtce) ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿತು, ಆದರೆ ಇದು ಸುಮಾರು 140 Mtce ಅನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿತು - ಸುಮಾರು 12% ವಿಶ್ವದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಆಮದುಗಳು (61% ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾದಿಂದ, 21% ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಿಂದ, 13% ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಿಂದ). ಆಮದುಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಸರ್ಕಾರವು 2015 ರ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 2020 ರ ವೇಳೆಗೆ ದೇಶದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸಿತು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಲಯವು ದೊಡ್ಡ ಸರ್ಕಾರಿ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಕಂಪನಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹೊಂದಿದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಕೋಲ್ ಇಂಡಿಯಾ ಲಿಮಿಟೆಡ್ (ಸಿಐಎಲ್) ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ, ಇದು ಭಾರತದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ 80% ನಷ್ಟಿದೆ. CIL ಒಂದು ಅಸಾಧಾರಣ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಲಸೌಕರ್ಯಗಳ ಕಳಪೆ ಲಭ್ಯತೆ, ಮೇಲ್ಮೈ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ಅತಿಯಾದ ಅವಲಂಬನೆ ಮತ್ತು ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಉದ್ಯೋಗಿಗಳಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸುಮಾರು 7% ಕ್ಯಾಪ್ಟಿವ್ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮಾಡುವ ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು-ಸೇವಿಸುವ ಕಂಪನಿಗಳು; ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆರೆಯಲು ಈಗ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳಿವೆಯಾದರೂ, ಖಾಸಗಿ ಕಂಪನಿಗಳು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಲು ಪ್ರಸ್ತುತ ಅನುಮತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಸ್ತುತ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ 90% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ತೆರೆದ ಕಾಸ್ಟ್ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಅವನತಿ, ಅರಣ್ಯನಾಶ,

ಸವೆತ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ, ಪ್ರತಿಕೂಲವಾದ ಪರಿಸರ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಭಾರತೀಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಲಯವು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಇತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುವ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿಗಳ ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ವಾಯುವ್ಯ, ಪಶ್ಚಿಮ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಡಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಮೊದಲು ಸರಾಸರಿ 500 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ (ಕಿಮೀ) ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯಾಣಿಸಬೇಕು, ದೇಶದ ರೈಲು ಜಾಲವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ.
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸವಾಲುಗಳೂ ಇವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಕಡಿಮೆ ಮಧ್ಯಮ ಕ್ಯಾಲೋರಿಫಿಕ್ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೂದಿ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಶಾಖದ ಮೌಲ್ಯ ಎಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರತಿ ಯೂನಿಟ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಸುಡಬೇಕು, ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೂದಿ ಅಂಶವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸಾಗಣೆಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ, ನಾಶಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಆಧಾರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಲೋಡ್ ಅಂಶವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ; ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನಿರ್ವಾಹಕರು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಲು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗಬಹುದು.
ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವಲ್ಲಿನ ತೊಂದರೆಯು ಪರಿಸರ ಪರವಾನಗಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ವಿಳಂಬ, ಭೂಸ್ವಾಧೀನ ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಸತಿ ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಸತಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ನಿರ್ಬಂಧಗಳು (ಗಣಿಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಸೀಮಿತ ಸಾರಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ರವಾನೆ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ-ಬಳಕೆಯ ತಾಣಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.), ಬೂದಿ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು-ತೊಳೆಯುವ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೂಗತ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಗೆ). ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ 2003 ರಿಂದ ಹಂಚಿಕೆಯಾದ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲಾ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ರದ್ದುಗೊಳಿಸಲು 2014 ರಲ್ಲಿ ಸುಪ್ರೀಂ ಕೋರ್ಟ್ ನೀಡಿದ ತೀರ್ಪಿನ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭವಿಷ್ಯದ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿವೆ. ತೀರ್ಪಿನ ಅನುಸರಣೆಗಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಲಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅವಕಾಶವನ್ನು ತೆರೆದಿದೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಮರು-ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡಲು ಈಗಾಗಲೇ ಎರಡು ಯಶಸ್ವಿ ಸುತ್ತಿನ ಬಿಡ್ಡಿಂಗ್ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಖಾಸಗಿ ಕಂಪನಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

1.16.1 कोळसा

भारताकडे जगातील तिसऱ्या क्रमांकाचे हार्ड कोळशाचे साठे आहेत (जगातील एकूण 12%) तसेच लिग्नाइटचे महत्त्वपूर्ण साठे आहेत. तरीही ठेवी सामान्यत: कमी दर्जाच्या असतात आणि भारताला आपल्या कोळसा संसाधनांच्या विकासामध्ये मोठ्या अडथळ्यांचा सामना करावा लागतो ज्यामुळे वाढत्या देशांतर्गत गरजा पूर्ण होतात. 2013 मध्ये, भारताने जवळपास 340 दशलक्ष टन कोळसा समतुल्य (Mtce) उत्पादन केले, परंतु त्याने सुमारे 140 Mtce आयातही केले - जागतिक कोळशाच्या आयातीपैकी अंदाजे 12% (इंडोनेशियामधून 61%, ऑस्ट्रेलियातून 21%, दक्षिण आफ्रिकेतून 13%). आयातीवरील अवलंबित्व मर्यादित करण्याच्या दृष्टीकोनातून, सरकारने 2015 च्या सुरुवातीला देशातील कोळसा उत्पादन 2020

पर्यंत दुप्पट करण्याची योजना जाहीर केली.
भारतातील कोळसा क्षेत्रात मोठ्या सरकारी मालकीच्या कंपन्यांचे वर्चस्व आहे, त्यापैकी कोल इंडिया लिमिटेड (CIL) ही सर्वात मोठी आहे, ज्याचा भारताच्या उत्पादनाच्या 80% वाटा आहे. CIL ची संरचना अनाठायी आहे आणि आधुनिक उपकरणे आणि पायाभूत सुविधांची कमकुवत उपलब्धता, पृष्ठभागाच्या खाणकामावर जास्त अवलंबून असणे आणि खूप मोठ्या कर्मचाऱ्यांकडून अत्यंत कमी उत्पादकता हे वैशिष्ट्य आहे. राष्ट्रीय उत्पादनापैकी सुमारे 7% कॅप्टिव्ह खाणकामातून येते, म्हणजे कोळसा वापरणाऱ्या मोठ्या कंपन्या ज्या स्वतःच्या वापरासाठी खाण करतात; खाजगी कंपन्यांना सध्या कोळशाची खाण आणि विक्री मुक्तपणे करण्याची परवानगी नाही, तरीही कोळसा बाजार उघडण्यासाठी आता काही हालचाली सुरू आहेत. सध्या, भारतातील 90% पेक्षा जास्त कोळसा ओपन कास्ट मायनिंगद्वारे उत्पादित केला जातो. या पद्धतीचा उत्पादन खर्च तुलनेने कमी आहे आणि खोल खाणकामापेक्षा कमी धोकादायक आहे, परंतु जमिनीचा ऱ्हास, जंगलतोड, धूप आणि आम्ल पाण्याच्या प्रवाहाच्या रूपात मोठ्या प्रमाणात प्रतिकूल पर्यावरणीय पाऊलखुणा आहे.

भारतीय कोळसा क्षेत्राला भेडसावणाऱ्या इतर समस्यांपैकी एक म्हणजे पूर्व आणि मध्य भारतात केंद्रित असलेल्या हार्ड कोळशाचे साठे आणि खाणी आणि वायव्य, पश्चिम आणि दक्षिणेकडील उच्च मागणी केंद्रे यांच्यातील विसंगती. एक टन कोळसा विजेमध्ये रूपांतरित होण्यापूर्वी सरासरी 500 किलोमीटर (किमी) पेक्षा जास्त प्रवास केला पाहिजे, ज्यामुळे देशाच्या रेल्वे नेटवर्कवर ताण येतो.

कोळशाच्या साठ्याच्या गुणवत्तेशी संबंधित आव्हानेही आहेत. बहुतेक कडक कोळशात कमी ते मध्यम उष्मांक आणि राखेचे प्रमाण जास्त असते. कमी उष्णतेचे मूल्य म्हणजे विद्युत उत्पादनाच्या प्रति युनिट जास्त कोळसा जाळणे आवश्यक आहे, ज्यामुळे स्थानिक उत्सर्जन जास्त होते. राखेचे प्रमाण कोळशाच्या वाहतुकीची किंमत वाढवते, क्षरणकारक असते आणि कोळशावर चालणाऱ्या वीज प्रकल्पांची कार्यक्षमता आणि भार घटक कमी करते. याव्यतिरिक्त, बहुतेक पॉवर प्लांट विशिष्ट कोळशाच्या गुणवत्तेसाठी डिझाइन केलेले आहेत; उपलब्ध नसल्यास, ऑपरेटर विविध प्रकारचे कोळशाचे मिश्रण निवडू शकतात, जे पॉवर प्लांटच्या कार्यक्षमतेवर विपरित परिणाम करू शकतात, कारण मिश्रणांचे गुणधर्म मोठ्या प्रमाणात बदलू शकतात.

अलिकडच्या वर्षांत कोळसा उत्पादनाचा विस्तार करण्यात येणारी अडचण अनेक घटकांशी संबंधित आहे, ज्यामध्ये पर्यावरणीय परवानग्या, भूसंपादन आणि पुनर्वसन आणि पुनर्वसन समस्या, पायाभूत सुविधांच्या अडचणी (खाणी, डिस्पॅच सेंटर्स आणि शेवटच्या वापराच्या ठिकाणांना जोडण्यासाठी मर्यादित वाहतूक क्षमता यांचा समावेश आहे. राख आणि तांत्रिक मर्यादा (विशेषतः भूमिगत खाणकामासाठी) काढून टाकण्यासाठी कोळसा धुण्याची अपुरी सुविधा. 2003 पासून वाटप करण्यात आलेल्या जवळपास सर्व कोळसा खाणींचा पुरस्कार रद्द करण्याच्या 2014 मध्ये सर्वोच्च न्यायालयाच्या निर्णयामुळे भविष्यातील पुरवठ्यासंबंधी इतर प्रश्न निर्माण झाले आहेत कारण हे पुरस्कार पारदर्शक आणि स्पर्धात्मक आधारावर केले गेले नाहीत, जरी हे निर्णयाचे पालन करण्यासाठी कोळसा क्षेत्रात सुधारणा करण्याची सरकारसाठी अनपेक्षित संधी देखील उघडली आहे. काही ब्लॉक्सचे पुनर्वाटप करण्यासाठी बोलीच्या दोन यशस्वी फेऱ्या यापूर्वीच घेण्यात आल्या आहेत आणि भविष्यातील फेऱ्यांमध्ये सहभागी होण्यासाठी खासगी कंपन्यांना आमंत्रित केले जाण्याची शक्यता आहे.

1.16.2 Oil and oil products

India is one of the few countries in the world (alongside the United States and Korea) that rely on imports of crude oil while also being significant net exporters of refined products (Fig.1.8). Domestic crude oil production of just over 900 thousand barrels per day (kb/d) is far from enough to satisfy the needs of 4.4 mb/d of refinery capacity. The output from the refinery sector, in turn, is more than enough to meet India's current consumption of oil products, at around 3.8 mb/d (with the

exception of LPG, for which India imports about half of domestic consumption).

India has relatively modest oil resources and most of the proven reserves (around 5.7 billion barrels) are located in the western part of the country, notably in Rajasthan and in offshore areas near Gujarat and Maharashtra. The Assam-Arakan basin in the northeast is also an oil-producing basin and contains nearly a quarter of total reserves.

Despite efforts to bolster oil production, including the opening of India's upstream sector to non-state investors, the sector has underperformed. Key impediments to investment include the complex regulatory environment (including uncertainty over contract terms and pricing arrangements), and a resource base that is still not well-explored and appraised. The upstream is still dominated by a few state-owned companies: about two-thirds of crude oil is produced by the Oil and Natural Gas Corporation Limited (ONGC) and Oil India Limited (OIL) under a pre-liberalisation nomination regime. Most of the remaining production comes from joint ventures with the national oil and gas companies and from blocks awarded under successive licensing rounds held under the New Exploration Licensing Policy introduced in 1999.

By contrast, the refining sector continues to strengthen. India has almost doubled its refining capacity in the last ten years and has added more than 2 mb/d of new capacity since 2005, with strong private sector participation from companies such as Reliance and Essar (India is now fourth in the world in terms of total refining capacity, behind only the United States, China and Russia). India's refinery assets include the largest refinery in the world, Reliance's Jamnagar complex, with over 1.2 mb/d of throughput capacity (more than India's domestic crude production). These capacity additions have given India a surplus of refined products, as the growth in oil product demand growth, even at an impressive 4.2% average annual rate, has been slower than the capacity boom.

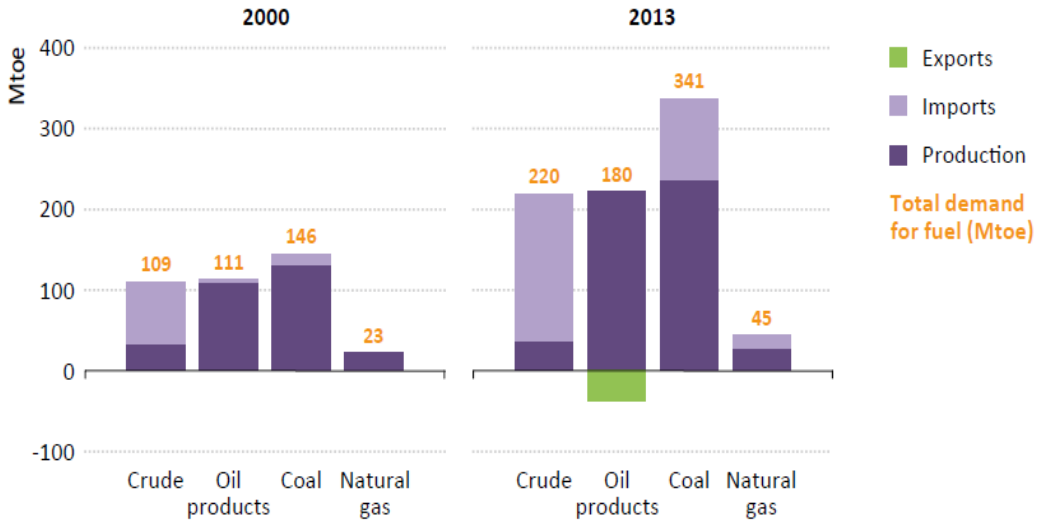


Fig.1.8: Fossil-fuel balance in India

1.16.2 ತೈಲ ಮತ್ತು ತೈಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದ ಆಮದುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ವಿಶ್ವದ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವೂ ಒಂದಾಗಿದೆ (ಅಮೇರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಕೊರಿಯಾ ಜೊತೆಗೆ) ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಗಮನಾರ್ಹ ನಿವ್ವಳ ರಫ್ತುದಾರರು (Fig.1.8). ದಿನಕ್ಕೆ ಕೇವಲ 900 ಸಾವಿರ ಬ್ಯಾರೆಲ್‌ಗಳಷ್ಟು (kb/d) ದೇಶೀಯ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯು 4.4 mb/d ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರವಿದೆ. ರಿಫೈನರಿ ವಲಯದಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು, ಭಾರತದ ಪ್ರಸ್ತುತ ತೈಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು, ಸುಮಾರು 3.8 mb/d (ಎಲ್‌ಪಿಜಿ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಭಾರತವು ದೇಶೀಯ ಬಳಕೆಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ).

ಭಾರತವು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಾಧಾರಣ ತೈಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಸಾಬೀತಾಗಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು (ಸುಮಾರು 5.7 ಶತಕೋಟಿ ಬ್ಯಾರೆಲ್‌ಗಳು) ದೇಶದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರಾಜಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಮೀಪವಿರುವ ಕಡಲಾಚೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ. ಈಶಾನ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಅಸ್ಸಾಂ-ಅರಾಕನ್ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶವು ತೈಲ-ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಮೀಸಲುಗಳ ಸುಮಾರು ಕಾಲು ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ತೈಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ಭಾರತದ ಅಪ್‌ಸ್ಟ್ರೀಮ್ ವಲಯವನ್ನು ರಾಜ್ಯೇತರ ಹೂಡಿಕೆದಾರರಿಗೆ ತೆರೆಯುವುದು ಸೇರಿದಂತೆ, ಈ ವಲಯವು ಕಳಪೆ ಪ್ರದರ್ಶನ ನೀಡಿದೆ. ಹೂಡಿಕೆಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಅಡೆತಡೆಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ನಿಯಂತ್ರಕ ಪರಿಸರವನ್ನು (ಒಪ್ಪಂದದ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಲೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆ ಸೇರಿದಂತೆ) ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪರಿಶೋಧಿಸದ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಮೂಲವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಅಪ್‌ಸ್ಟ್ರೀಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸರ್ಕಾರಿ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಕಂಪನಿಗಳು ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ: ಸುಮಾರು ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲವನ್ನು ಆಯಿಲ್ ಅಂಡ್ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಗ್ಯಾಸ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್ (ONGC) ಮತ್ತು ಆಯಿಲ್ ಇಂಡಿಯಾ ಲಿಮಿಟೆಡ್ (OIL) ಉದಾರೀಕರಣದ ಪೂರ್ವ ನಾಮನಿರ್ದೇಶನ ಆಡಳಿತದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ತೈಲ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಕಂಪನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಜಂಟಿ ಉದ್ಯಮಗಳಿಂದ ಮತ್ತು 1999 ರಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲಾದ ಹೊಸ ಪರಿಶೋಧನೆ ಪರವಾನಗಿ ನೀತಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸತತ ಪರವಾನಗಿ ಸುತ್ತುಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವಲಯವು ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ತನ್ನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸಿದೆ ಮತ್ತು 2005 ರಿಂದ 2 mb/d ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹೊಸ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ, ರಿಲಯನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಎಸ್ಸಾರ್‌ನಂತಹ ಕಂಪನಿಗಳಿಂದ ಬಲವಾದ ಖಾಸಗಿ ವಲಯದ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ (ಭಾರತವು ಈಗ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ ಒಟ್ಟು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್, ಚೀನಾ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾ ಹಿಂದೆ ಮಾತ್ರ). ಭಾರತದ ರಿಫೈನರಿ ಸ್ವತ್ತುಗಳು ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ, ರಿಲಯನ್ಸ್‌ನ ಜಾಮ್‌ನಗರ ಸಂಕೀರ್ಣ, 1.2 mb/d ಥ್ರೋಪುಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದೊಂದಿಗೆ (ಭಾರತದ ದೇಶೀಯ ಕಚ್ಚಾ ಉತ್ಪಾದನೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು). ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯನ್ನು ನೀಡಿವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ತೈಲ ಉತ್ಪನ್ನದ ಬೇಡಿಕೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ 4.2% ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ದರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉತ್ಕರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

1.16.2 तेल आणि तेल उत्पादने

भारत जगातील काही देशांपैकी एक आहे (युनायटेड स्टेट्स आणि कोरियासह) जे कच्च्या तेलाच्या आयातीवर विसंबून राहतात आणि परिष्कृत उत्पादनांचे निव्वळ निर्यातदार देखील आहेत (चित्र 1.8). देशांतर्गत कच्च्या तेलाचे उत्पादन दररोज 900 हजार बॅरलपेक्षा जास्त (kb/d) रिफायनरी क्षमतेच्या 4.4 mb/d च्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी पुरेसे नाही. रिफायनरी क्षेत्राचे उत्पादन, भारताच्या सध्याच्या तेल उत्पादनांच्या खपाची पूर्तता करण्यासाठी पुरेसे आहे, सुमारे 3.8 mb/d (एलपीजीचा अपवाद वगळता, ज्यासाठी भारत देशांतर्गत वापराच्या अर्धा भाग आयात करतो).

भारताकडे तुलनेने माफक तेल संसाधने आहेत आणि बहुतेक सिद्ध साठे (सुमारे 5.7 अब्ज बॅरल्स) देशाच्या पश्चिम भागात, विशेषतः राजस्थान आणि गुजरात आणि महाराष्ट्राजवळील ऑफशोअर भागात आहेत. ईशान्येकडील आसाम-अराकन खोरे देखील एक तेल-उत्पादक खोरे आहे आणि त्यात एकूण साठ्यापैकी सुमारे एक चतुर्थांश साठा आहे. भारताचे अपस्ट्रीम क्षेत्र बिगर-राज्य गुंतवणूकदारांसाठी खुले करण्यासह तेल उत्पादनाला चालना देण्याचे प्रयत्न असूनही, या क्षेत्राची कामगिरी कमी झाली आहे. गुंतवणुकीतील प्रमुख अडथळ्यांमध्ये जटिल नियामक वातावरण (कराराच्या अटी आणि किंमतींच्या व्यवस्थेवरील अनिश्चिततेसह), आणि संसाधन आधार ज्याचा अद्याप चांगल्या प्रकारे शोध आणि मूल्यांकन झालेला नाही. अपस्ट्रीमवर अजूनही काही सरकारी मालकीच्या कंपन्यांचे वर्चस्व आहे: तेल आणि नैसर्गिक वायू कॉर्पोरेशन लिमिटेड (ONGC) आणि ऑइल इंडिया लिमिटेड (OIL) द्वारे सुमारे दोन तृतीयांश कच्चे तेल पूर्व-उदारीकरण नामांकन प्रणाली अंतर्गत उत्पादित केले जाते. उरलेले बहुतेक उत्पादन राष्ट्रीय तेल आणि वायू कंपन्यांच्या संयुक्त उपक्रमांतून आणि १९९९ मध्ये सादर केलेल्या नवीन अन्वेषण परवाना धोरणांतर्गत सलग परवाना फेऱ्यांतून देण्यात आलेल्या ब्लॉक्समधून येते.

याउलट, शुद्धीकरण क्षेत्र मजबूत होत आहे. रिलायन्स आणि एस्सार सारख्या कंपन्यांच्या भक्कम खाजगी क्षेत्राच्या सहभागाने (भारत आता जगात चौथ्या क्रमांकावर आहे. एकूण शुद्धीकरण क्षमता, फक्त युनायटेड स्टेट्स, चीन आणि रशियाच्या मागे). भारताच्या रिफायनरी मालमत्तेत जगातील सर्वात मोठी रिफायनरी, रिलायन्सचे जामनगर कॉम्प्लेक्स, थ्रूपुट क्षमतेच्या 1.2 mb/d (भारताच्या देशांतर्गत क्रूड उत्पादनापेक्षा जास्त) समाविष्ट आहे. या क्षमतेच्या वाढीमुळे भारताला परिष्कृत उत्पादनांचा अधिशेष मिळाला आहे, कारण तेल उत्पादनांच्या मागणीतील वाढ, अगदी प्रभावी 4.2% सरासरी वार्षिक दराने, क्षमता वाढीपेक्षा कमी आहे.

The refining capacity expansion, along with stagnant domestic crude oil output, means that India has become the third-largest crude oil importing country, behind the United States and China, with about 3.7 mb/d of import requirements (overall, India must import feedstock to meet 80% of its refinery needs for crude oil). The majority of ports that handle imported crude oil are located on the western side of India to accommodate oil tankers from the Middle East (the largest source of imports), Latin America and Africa. India has sought to diversify its sources of supply, especially as disruptions have plagued several of its suppliers such as Iran, Libya and Nigeria. The government announced in March 2015 a strategic aim to reduce reliance on imported crude by as much as 10% by 2022. The fall in the price of crude oil has also offered a cost-effective opportunity to build up emergency stockpiles of crude. With the expected completion of additional storage facilities for the strategic petroleum reserve expected in late 2015, India will have a combined storage capacity of about 37 million barrels, or roughly ten days' worth of crude imports. With refinery output exceeding total demand by roughly 1 mb/d, India is a net exporter of all refined products except LPG. India has been an important supplier of diesel to Europe and a regular supplier of transport fuel to Asia-Pacific and Middle Eastern countries. Its exports come mainly from the private sector refiners Reliance and Essar, while the public sector refiners supply the domestic market. Growing

product exports from India have contributed to refinery capacity rationalisation in both European and Asia-Pacific markets, as India's more modern, privately owned refineries, which are capable of efficiently processing Middle Eastern oil into high quality products, were able to gain market share from less complex refineries in Europe and Japan.

ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿಸ್ತರಣೆಯು, ಸ್ಥಿರವಾದ ದೇಶೀಯ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯೊಂದಿಗೆ, ಭಾರತವು ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಚೀನಾದ ನಂತರ ಮೂರನೇ-ಅತಿದೊಡ್ಡ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲ ಆಮದು ಮಾಡುವ ದೇಶವಾಗಿದೆ, ಸುಮಾರು 3.7 mb/d ಆಮದು ಅಗತ್ಯತೆಗಳೊಂದಿಗೆ (ಒಟ್ಟಾರೆ, ಭಾರತವು ಫೀಡ್‌ಸ್ಟಾಕ್ ಅನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಚ್ಚಾ ತೈಲಕ್ಕಾಗಿ ಅದರ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರದ ಅಗತ್ಯಗಳ 80% ಅನ್ನು ಪೂರೈಸಲು). ಆಮದು ಮಾಡಿದ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಬಹುಪಾಲು ಬಂದರುಗಳು ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯ (ಆಮದುಗಳ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಮೂಲ), ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಅಮೇರಿಕಾ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಾದಿಂದ ತೈಲ ಟ್ಯಾಂಕರ್‌ಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಭಾರತದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ. ಭಾರತವು ತನ್ನ ಪೂರೈಕೆಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇರಾನ್, ಲಿಬಿಯಾ ಮತ್ತು ನೈಜೀರಿಯಾದಂತಹ ಹಲವಾರು ಪೂರೈಕೆದಾರರನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಿದೆ. ಮಾರ್ಚ್ 2015 ರಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರವು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದ ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು 2022 ರ ವೇಳೆಗೆ 10% ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರದ ಗುರಿಯನ್ನು ಘೋಷಿಸಿತು. ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿನ ಕುಸಿತವು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದ ತುರ್ತು ದಾಸ್ತಾನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ವೆಚ್ಚ-ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಿದೆ. 2015 ರ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮೀಸಲು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಶೇಖರಣಾ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ, ಭಾರತವು ಸುಮಾರು 37 ಮಿಲಿಯನ್ ಬ್ಯಾರೆಲ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜಿತ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಸರಿಸುಮಾರು ಹತ್ತು ದಿನಗಳ ಮೌಲ್ಯದ ಕಚ್ಚಾ ಆಮದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ರಿಫೈನರಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಒಟ್ಟು ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರು 1 mb/d ಮೀರುವುದರೊಂದಿಗೆ, ಭಾರತವು LPG ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ನಿವ್ವಳ ರಫ್ತುದಾರನಾಗಿದೆ. ಭಾರತವು ಯುರೋಪ್‌ಗೆ ಡೀಸೆಲ್‌ನ ಪ್ರಮುಖ ಪೂರೈಕೆದಾರ ಮತ್ತು ಏಷ್ಯಾ-ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾರಿಗೆ ಇಂಧನದ ನಿಯಮಿತ ಪೂರೈಕೆದಾರ. ಇದರ ರಫ್ತುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಖಾಸಗಿ ವಲಯದ ರಿಫೈನರ್‌ಗಳಾದ ರಿಲಯನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಎಸ್ಸಾರ್‌ನಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಲಯದ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರಗಳು ದೇಶೀಯ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಉತ್ಪನ್ನ ರಫ್ತುಗಳು ಯುರೋಪಿಯನ್ ಮತ್ತು ಏಷ್ಯಾ-ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತರ್ಕಬದ್ಧತೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಭಾರತದ ಹೆಚ್ಚು ಆಧುನಿಕ, ಖಾಸಗಿ ಒಡೆತನದ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರಗಳು, ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯ ತೈಲವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ, ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಪಾಲನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಯುರೋಪ್ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರಗಳು

परिष्करण क्षमतेच्या विस्तारासह, स्थिर देशांतर्गत कच्च्या तेलाच्या उत्पादनासह, याचा अर्थ असा आहे की भारत हा युनायटेड स्टेट्स आणि चीनच्या मागे तिसरा सर्वात मोठा कच्च्या तेलाची आयात करणारा देश बनला आहे, ज्याची आयात आवश्यकता सुमारे 3.7 mb/d आहे (एकूणच, भारताने फीडस्टॉक आयात करणे आवश्यक आहे. कच्च्या तेलासाठी रिफायनरीच्या 80% गरजा पूर्ण करण्यासाठी). आयात केलेले कच्चे तेल हाताळणारी बहुसंख्य बंदरे मध्य पूर्व (आयातीचा सर्वात मोठा स्त्रोत), लॅटिन अमेरिका आणि आफ्रिकेतील तेल टँकर सामावून घेण्यासाठी भारताच्या पश्चिमेला आहेत. भारताने आपल्या पुरवठ्याच्या स्त्रोतांमध्ये विविधता आणण्याचा प्रयत्न केला आहे, विशेषत: इराण, लिबिया आणि नायजेरिया सारख्या

अनेक पुरवठादारांना व्यत्यय आल्याने. सरकारने मार्च 2015 मध्ये 2022 पर्यंत आयात केलेल्या क्रूडवरील अवलंबित्व 10% ने कमी करण्याचे धोरणात्मक उद्दिष्ट जाहीर केले. कच्च्या तेलाच्या किमतीत घसरण झाल्याने क्रूडचा आणीबाणीचा साठा तयार करण्याची किफायतशीर संधी देखील उपलब्ध झाली आहे. 2015 च्या उत्तरार्धात अपेक्षित असलेल्या धोरणात्मक पेट्रोलियम रिझर्व्हसाठी अतिरिक्त स्टोरेज सुविधा पूर्ण झाल्यामुळे, भारताची एकत्रित साठवण क्षमता सुमारे 37 दशलक्ष बॅरल किंवा सुमारे दहा दिवसांच्या क्रूड आयातीची असेल. रिफायनरी उत्पादनाची एकूण मागणी अंदाजे 1 mb/d पेक्षा जास्त असल्याने, LPG वगळता भारत सर्व शुद्ध उत्पादनांचा निव्वळ निर्यातदार आहे. भारत हा युरोपला डिझेलचा एक महत्त्वाचा पुरवठादार आणि आशिया-पॅसिफिक आणि मध्य पूर्वेकडील देशांना वाहतूक इंधनाचा नियमित पुरवठादार आहे. त्याची निर्यात प्रामुख्याने खाजगी क्षेत्रातील रिफायनर्स रिलायन्स आणि एस्सारकडून होते, तर सार्वजनिक क्षेत्रातील रिफायनर्स देशांतर्गत बाजारपेठ पुरवतात. भारतातील वाढत्या उत्पादनांच्या निर्यातीमुळे युरोपीय आणि आशिया-पॅसिफिक या दोन्ही बाजारपेठांमध्ये रिफायनरी क्षमता तर्कसंगत होण्यास हातभार लागला आहे, कारण भारताच्या अधिक आधुनिक, खाजगी मालकीच्या रिफायनरी, ज्या उच्च दर्जाच्या उत्पादनांमध्ये मध्यपूर्व तेलावर कार्यक्षमतेने प्रक्रिया करण्यास सक्षम आहेत, त्यांना बाजारपेठेतील वाटा मिळवता आला. युरोप आणि जपानमधील कमी जटिल रिफायनरीज.

1.16.3 Natural gas

Natural gas has a relatively small share (6%) of the domestic energy mix. Optimism about the pace of expansion, fueled by some large discoveries in the early 2000s, has been dashed by lower-than-expected output from offshore domestic fields. The main onshore producing fields are in the states of Assam in the northeast, Gujarat in the west and Tamil Nadu and Andhra Pradesh in the south. Some of the most promising areas are offshore, including the Krishna Godavari basin off the east coast. The production record in recent years has been strongly affected first by the start of production at the much-awaited KG-D6 offshore field in 2009, and then by it's faster than expected decline because of reported subsurface complexity. This has contributed to an overall decrease in Indian gas output since 2011. Production of conventional gas reached 34 bcm in 2013 and was supplemented by LNG imports via four regasification terminals. The majority state-owned gas company, GAIL, is the largest player in the midstream and downstream gas market.

In addition to conventional gas resources, India also has large unconventional potential, both from coalbed methane (CBM) and shale gas. Commercial production at scale is still some way off, although CBM activity is starting to gain momentum, with a number of private companies, including Reliance and Essar, stepping up their involvement. In the case of shale gas, the government approved in 2013 an exploration policy that allows the two national companies – ONGC and OIL – to drill for shale resources in their existing blocks. However, upstream gas development in India continues to face a number of significant hurdles: a key issue is the price available to domestic producers.

1.16.3 ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವು ದೇಶೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಪಾಲನ್ನು (6%) ಹೊಂದಿದೆ. 2000 ರ ದಶಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತವಾದ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ವೇಗದ ಬಗ್ಗೆ ಆಶಾವಾದವು ಕಡಲಾಚೆಯ ದೇಶೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ ನಾಶವಾಯಿತು. ಈಶಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಸ್ಸಾಂ, ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ತಮಿಳುನಾಡು ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಕಡಲತೀರದ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿವೆ. ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಯ ಕೃಷ್ಣ ಗೋದಾವರಿ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ ಸೇರಿದಂತೆ ಕೆಲವು ಅತ್ಯಂತ ಭರವಸೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಕಡಲತೀರದಲ್ಲಿವೆ. 2009 ರಲ್ಲಿ

ಬಹುನಿರೀಕ್ಷಿತ KG-D6 ಆಫ್‌ಶೋರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ದಾಖಲೆಯು ಬಲವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿತು ಮತ್ತು ನಂತರ ವರದಿಯಾದ ಭೂಗರ್ಭದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಇದು ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಕುಸಿತಕ್ಕಿಂತ ವೇಗವಾಗಿದೆ. ಇದು 2011 ರಿಂದ ಭಾರತೀಯ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾರೆ ಇಳಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಅನಿಲದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು 2013 ರಲ್ಲಿ 34 bcm ಗೆ ತಲುಪಿತು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ರೀಗ್ಯಾಸಿಫಿಕೇಶನ್ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ LNG ಆಮದುಗಳಿಂದ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ. ಬಹುಪಾಲು ಸರ್ಕಾರಿ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಅನಿಲ ಕಂಪನಿ, GAIL, ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿರುವ ಅನಿಲ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಆಟಗಾರ.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಅನಿಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮಿಥೇನ್ (CBM) ಮತ್ತು ಶೇಲ್ ಗ್ಯಾಸ್‌ನಿಂದ ಭಾರತವು ದೊಡ್ಡ ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ, ಆದಾಗ್ಯೂ CBM ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಿದೆ, ರಿಲಯನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಎಸ್ಸಾರ್ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ಖಾಸಗಿ ಕಂಪನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಒಳಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ. ಶೇಲ್ ಗ್ಯಾಸ್ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಎರಡು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಂಪನಿಗಳು - ONGC ಮತ್ತು OIL - ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಲ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ಅನುಮತಿಸುವ ಪರಿಶೋಧನಾ ನೀತಿಯನ್ನು ಸರ್ಕಾರವು 2013 ರಲ್ಲಿ ಅನುಮೋದಿಸಿತು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಪ್‌ಸ್ಟ್ರೀಮ್ ಗ್ಯಾಸ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಹಲವಾರು ಗಮನಾರ್ಹ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ: ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಯು ದೇಶೀಯ ಉತ್ಪಾದಕರಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಬೆಲೆಯಾಗಿದೆ.

नैसर्गिक वायू

घरगुती उर्जा मिश्रणात नैसर्गिक वायूचा वाटा तुलनेने कमी आहे (6%). 2000 च्या दशकाच्या सुरुवातीला काही मोठ्या शोधांमुळे वाढलेल्या विस्ताराच्या गतीबद्दलचा आशावाद, ऑफशोअर देशांतर्गत क्षेत्रांमधून अपेक्षेपेक्षा कमी उत्पादनामुळे धुळीस मिळाले. ईशान्येला आसाम, पश्चिमेला गुजरात आणि दक्षिणेला तामिळनाडू आणि आंध्र प्रदेश या राज्यांत मुख्य किनारी उत्पादक क्षेत्रे आहेत. पूर्व किनाऱ्यावरील कृष्णा गोदावरी खोऱ्यांसह काही सर्वात आशादायक क्षेत्रे ऑफशोअर आहेत. 2009 मध्ये बहुप्रतीक्षित KG-D6 ऑफशोर फील्डमध्ये उत्पादन सुरू झाल्यामुळे अलिकडच्या वर्षांतील उत्पादन रेकॉर्डवर जोरदार परिणाम झाला आणि नंतर नोंदवलेल्या सबसर्फेस क्लिष्टतेमुळे अपेक्षेपेक्षा जास्त वेगाने घट झाली. हे 2011 पासून भारतीय वायू उत्पादनात एकूण घट होण्यास कारणीभूत ठरले आहे. पारंपारिक वायूचे उत्पादन 2013 मध्ये 34 बीसीएमपर्यंत पोहोचले आणि चार पुनर्गॅसिफिकेशन टर्मिनल्सद्वारे एलएनजी आयातीद्वारे पूरक होते. बहुसंख्य सरकारी मालकीची गॅस कंपनी, GAIL, मिडस्ट्रीम आणि डाउनस्ट्रीम गॅस मार्केटमधील सर्वात मोठी खेळाडू आहे.

पारंपारिक वायू संसाधनांव्यतिरिक्त, भारतामध्ये कोलबेड मिथेन (CBM) आणि शेल गॅस या दोन्हीपासून मोठ्या अपारंपरिक क्षमता आहेत. रिलायन्स आणि एस्सारसह अनेक खाजगी कंपन्यांनी त्यांचा सहभाग वाढवून CBM क्रियाकलापांना गती मिळू लागली आहे, तरीही मोठ्या प्रमाणावर व्यावसायिक उत्पादन अद्याप काही मार्गावर आहे. शेल गॅसच्या बाबतीत, सरकारने 2013 मध्ये एक अन्वेषण धोरण मंजूर केले जे दोन राष्ट्रीय कंपन्यांना - ONGC आणि OIL - यांना त्यांच्या विद्यमान ब्लॉक्समध्ये शेल संसाधनांसाठी ड्रिल करण्यास परवानगी देते. तथापि, भारतातील अपस्ट्रीम गॅस विकासात अनेक महत्त्वपूर्ण अडथळ्यांना तोंड द्यावे लागत आहे: एक कळीचा मुद्दा म्हणजे देशांतर्गत उत्पादकांना उपलब्ध किंमत.

1.16.4 Hydropower

India has significant scope to expand its use of hydropower: its current 45 GW of installed capacity (of which over 90% is large hydro) represents a little under a third of the assessed resource. Much of the remaining potential is in the north and northeast. A further 14 GW are under construction, although some of these plants have been delayed by technical or environmental problems and public opposition. If developed prudently, hydropower can bring multiple benefits as a flexible source of clean electricity, and also as a means of water management for flood control, irrigation and domestic uses. It can also enable variable renewables to make a greater contribution to the grid. However, its development has lagged well behind thermal generation capacity, leading to a consistent decline in its share of total electricity output. Capacity additions and generation have routinely fallen short of the targets set in successive government programmes, while the objective of bringing in private investors has likewise proved difficult to realise.

High upfront costs, the need for long-term debt (which is quite limited in India's capital markets) and consequent difficulties with financing have been a major impediment to realising India's hydropower potential. Much of the potential is in remote areas, necessitating new long-distance transmission lines to bring power to consumers. Adequate and efficient project planning and supervision is another hurdle, notably the challenge of evaluating and monitoring environmental impacts (including long-term water availability and potential seismic risks), ensuring adequate public involvement and acceptance, and assessing the effect of multiple projects (often in different states) on individual river systems. Some hydropower projects have faced very long environmental clearance and approval procedures, as well as significant public opposition arising largely from resettlement issues and concern over the impact on other water users. Some of these concerns can be reduced by undertaking small-scale projects: India has an estimated potential 20 GW of small hydro projects (up to 25 megawatt [MW] capacity) (MNRE, 2015). As of 2014, 2.8 GW of small hydro (less than 10 MW) had been developed.12 such projects are particularly well-suited to meet power requirements in remote areas.

1.16.4ಜಲವಿದ್ಯುತ್

ಭಾರತವು ತನ್ನ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ: ಅದರ ಪ್ರಸ್ತುತ 45 GW ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಅದರಲ್ಲಿ 90% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ಹೈಡ್ರೋ) ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿದ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಉಳಿದಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಈಶಾನ್ಯದಲ್ಲಿದೆ. ಇನ್ನೂ 14 GW ನಿರ್ಮಾಣ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ, ಆದಾಗ್ಯೂ ಈ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಥವಾ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಿರೋಧದಿಂದ ವಿಳಂಬವಾಗಿದೆ. ವಿವೇಕಯುತವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರೆ, ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಶುದ್ಧ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣ, ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಗೃಹಬಳಕೆಯ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಹು ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ತರಬಹುದು.

ಇದು ಗ್ರಿಡ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ವೇರಿಯಬಲ್ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅದರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದುಳಿದಿದೆ, ಇದು ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪಾಲನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾದ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳು ಮತ್ತು

ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಸತತವಾಗಿ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಗುರಿಗಳಿಗಿಂತ ವಾಡಿಕೆಯಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಖಾಸಗಿ ಹೂಡಿಕೆದಾರರನ್ನು ತರುವ ಉದ್ದೇಶವು ಸಾಕಾರಗೊಳ್ಳಲು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮುಂಗಡ ವೆಚ್ಚಗಳು, ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಸಾಲದ ಅಗತ್ಯ (ಭಾರತದ ಬಂಡವಾಳ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಕಷ್ಟು ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ) ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಣಕಾಸಿನ ತೊಂದರೆಗಳು ಭಾರತದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಮುಖ ಅಡಚಣೆಯಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿದೆ, ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಲು ಹೊಸ ದೂರದ ಪ್ರಸರಣ ಮಾರ್ಗಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಸಮರ್ಪಕ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಯೋಜನೆ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯು ಮತ್ತೊಂದು ಅಡಚಣೆಯಾಗಿದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರಿಸರದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು (ದೀರ್ಘಕಾಲದ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಂಭಾವ್ಯ ಭೂಕಂಪನ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ) ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಸವಾಲು, ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಒಳಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕಾರವನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬಹು ಯೋಜನೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿವಿಧ ರಾಜ್ಯಗಳು) ಪ್ರತ್ಯೇಕ ನದಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೇಲೆ. ಕೆಲವು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳು ಬಹಳ ದೀರ್ಘವಾದ ಪರಿಸರ ತೆರವು ಮತ್ತು ಅನುಮೋದನೆಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿವೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಪುನರ್ವಸತಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಇತರ ನೀರಿನ ಬಳಕೆದಾರರ ಮೇಲಿನ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಕಳವಳದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಿರೋಧವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಸಣ್ಣ-ಪ್ರಮಾಣದ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಈ ಕೆಲವು ಕಾಳಜಿಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು: ಭಾರತವು ಅಂದಾಜು 20 GW ಸಣ್ಣ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (25 ಮೆಗಾವ್ಯಾಟ್ [MW] ಸಾಮರ್ಥ್ಯದವರೆಗೆ) (MNRE, 2015). 2014 ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ, 2.8 GW ಸಣ್ಣ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ (10 MW ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ) ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.12 ಅಂತಹ ಯೋಜನೆಗಳು ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ.

1.16.4 जलविद्युत

भारताकडे जलविद्युतचा वापर वाढवण्यास महत्त्वपूर्ण वाव आहे: त्याची सध्याची 45 GW स्थापित क्षमता (ज्यापैकी 90% पेक्षा जास्त हायड्रो आहे) मूल्यांकन केलेल्या संसाधनाच्या एक तृतीयांश कमी प्रतिनिधित्व करते. उरलेली बरीच क्षमता उत्तर आणि ईशान्येकडे आहे. आणखी 14 GW चे बांधकाम चालू आहे, जरी यापैकी काही प्लांट्स तांत्रिक किंवा पर्यावरणीय समस्या आणि लोकांच्या विरोधामुळे विलंबित झाले आहेत. दूरदृष्टीने विकसित केल्यास, जलविद्युत स्वच्छ विजेचा लवचिक स्त्रोत म्हणून आणि पूर नियंत्रण, सिंचन आणि घरगुती वापरासाठी जल व्यवस्थापनाचे साधन म्हणून अनेक फायदे मिळवून देऊ शकते. हे ग्रीडमध्ये अधिक योगदान देण्यासाठी व्हेरिएबल रिन्यूएबल सक्षम करू शकते. तथापि, त्याचा विकास थर्मल उत्पादन क्षमतेच्या तुलनेत खूपच मागे पडला आहे, ज्यामुळे एकूण वीज उत्पादनातील त्याच्या वाट्यामध्ये सातत्याने घट होत आहे. एकामागोमाग सरकारी कार्यक्रमांमध्ये निर्धारित केलेल्या उद्दिष्टांपेक्षा क्षमता वाढ आणि निर्मिती नियमितपणे कमी झाली आहे, तर खाजगी गुंतवणूकदारांना आणण्याचे उद्दिष्ट साध्य करणे कठीण झाले आहे.

उच्च आगाऊ खर्च, दीर्घकालीन कर्जाची गरज (जे भारताच्या भांडवली बाजारपेठेत खूपच मर्यादित आहे) आणि परिणामी वित्तपुरवठ्यातील अडचणी भारताच्या जलविद्युत क्षमता साकारण्यात एक मोठा अडथळा आहे. बऱ्याच क्षमता दुर्गम भागात आहेत, ज्यामुळे ग्राहकांपर्यंत वीज आणण्यासाठी नवीन लांब-अंतराच्या ट्रान्समिशन

लाईन्सची आवश्यकता आहे. पुरेशा आणि कार्यक्षम प्रकल्पाचे नियोजन आणि पर्यवेक्षण हा आणखी एक अडथळा आहे, विशेषत: पर्यावरणीय प्रभावांचे (दीर्घकालीन पाण्याची उपलब्धता आणि संभाव्य भूकंपाच्या धोक्यांसह) मूल्यमापन आणि निरीक्षण करण्याचे आव्हान, पुरेसा सार्वजनिक सहभाग आणि स्वीकृती सुनिश्चित करणे आणि अनेक प्रकल्पांच्या परिणामाचे मूल्यांकन करणे (बहुतेकदा) भिन्न राज्ये) वैयक्तिक नदी प्रणालींव

काही जलविद्युत प्रकल्पांना बर्याच लांब पर्यावरणीय मंजुरी आणि मंजुरी प्रक्रियेचा सामना करावा लागला आहे, तसेच पुनर्वसन समस्यांमुळे आणि इतर पाणी वापरकर्त्यांवर होणाऱ्या परिणामाबद्दल चिंतेमुळे उद्भवलेल्या महत्त्वपूर्ण सार्वजनिक विरोधाचा सामना करावा लागला आहे. यातील काही चिंता लघु-प्रकल्प हाती घेऊन कमी केल्या जाऊ शकतात: भारताकडे अंदाजे 20 GW क्षमतेचे छोटे जलविद्युत प्रकल्प (25 मेगावॅट [MW] क्षमतेपर्यंत) आहेत (MNRE, 2015). 2014 पर्यंत, 2.8 GW लघु जलविद्युत (10 MW पेक्षा कमी) विकसित केले गेले होते. 12 असे प्रकल्प विशेषतः दुर्गम भागात वीज आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी योग्य आहेत.

1.16.5 Bioenergy

Bioenergy accounts for roughly a quarter of India's energy consumption, by far the largest share of which is the traditional use of biomass for cooking in households. This reliance gives rise to a number of problems, notably the adverse health effects of indoor air pollution. India is also deploying a range of more modern bioenergy applications, relying mainly on residues from its large agricultural sector. There was around 7 GW of power generation capacity fuelled by biomass in 2014, the largest share is based on bagasse (a by-product of sugarcane processing) and a smaller share is cogeneration based on other agricultural residues. The remainder produce electricity via a range of gasification technologies that use biomass to produce syngas, including small-scale thermal gasifiers that often support rural small businesses. Although modern bioenergy constitutes only a small share of energy use at present, Indian policy has recognised – with the launch of a National Bioenergy Mission – the potential for modern bioenergy to become a much larger part of the energy picture especially in rural areas, where it can provide a valuable additional source of income to farmers, as well as power and process heat for consumers. Biofuels are another area of bioenergy development in India, supported by an ambitious blending mandate, dating back to 2009, that anticipates a progressive increase to a 20% share for bioethanol and biodiesel by 2017.

Implementation has thus far been slower than planned: the present share of bioethanol – mostly derived from sugarcane – remains well under 5% and progress with biodiesel has been even more constrained. The main concern over biofuels – and some other forms of bioenergy – is the adequacy of supply: land for biofuels cultivation can compete with other uses, as well as requiring water and fertilisers that may be limited and is required in other sectors.

1.16.5 ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿ

ಬಯೋಎನರ್ಜಿಯು ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ಜೈವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಅವಲಂಬನೆಯು ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒಳಾಂಗಣ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಆರೋಗ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು. ಭಾರತವು ಹೆಚ್ಚು ಆಧುನಿಕ ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುತ್ತಿದೆ,

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತನ್ನ ದೊಡ್ಡ ಕೃಷಿ ವಲಯದ ಅವಶೇಷಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. 2014 ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 7 GW ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಬಯೋಮಾಸ್‌ನಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತವಾಗಿದೆ, ದೊಡ್ಡ ಪಾಲು ಬಗಾಸ್ (ಕಬ್ಬು ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಉಪ-ಉತ್ಪನ್ನ) ಮತ್ತು ಇತರ ಕೃಷಿ ಅವಶೇಷಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಪಾಲು ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ. ಉಳಿದವು ಸಿಂಗಾಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಅನಿಲೀಕರಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ, ಸಣ್ಣ-ಪ್ರಮಾಣದ ಥರ್ಮಲ್ ಗ್ಯಾಸ್‌ಫೈಯರ್‌ಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ಸಣ್ಣ ವ್ಯವಹಾರಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರಸ್ತುತ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಭಾರತೀಯ ನೀತಿಯು ಗುರುತಿಸಿದೆ - ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೈವಿಕ ಎನರ್ಜಿ ಮಿಷನ್‌ನ ಪ್ರಾರಂಭದೊಂದಿಗೆ - ಆಧುನಿಕ ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಚಿತ್ರದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವಾಗಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ರೈತರಿಗೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆದಾಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು, ಜೊತೆಗೆ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಶಾಖವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಜೈವಿಕ ಇಂಧನಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದ್ದು, 2009 ರ ಹಿಂದಿನ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆಯ ಮಿಶ್ರಣದ ಆದೇಶದಿಂದ ಬೆಂಬಲಿತವಾಗಿದೆ, ಇದು 2017 ರ ವೇಳೆಗೆ ಜೈವಿಕ ಎಥೆನಾಲ್ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಡೀಸೆಲ್‌ಗೆ 20% ಪಾಲನ್ನು ಪ್ರಗತಿಪರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ. ಅನುಷ್ಠಾನವು ಇದುವರೆಗೆ ಯೋಜಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿದೆ: ಪ್ರಸ್ತುತ ಬಯೋಎಥೆನಾಲ್‌ನ ಪಾಲು - ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಬ್ಬಿನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ - 5% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಳಿದಿದೆ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಡೀಸೆಲ್‌ನೊಂದಿಗಿನ ಪ್ರಗತಿಯು ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿರ್ಬಂಧಿತವಾಗಿದೆ. ಜೈವಿಕ ಇಂಧನಗಳ ಮೇಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಕಾಳಜಿ - ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಇತರ ಕೆಲವು ರೂಪಗಳು - ಪೂರೈಕೆಯ ಸಮರ್ಪಕತೆ: ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಕೃಷಿಗಾಗಿ ಭೂಮಿ ಇತರ ಬಳಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಬಹುದು, ಜೊತೆಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಇತರ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

1.16.5 ಬಾಯೋಎನರ್ಜಿ

ಬಾಯೋಎನರ್ಜಿಚಾ ಭಾರತಾಚ್ಯಾ ಉರ್ಜೆಚ್ಯಾ ವಾಪರಾಚಾ ಅಂದಾಜೆ ಎಕ ಚತುರ್ಥಾಂಶ ವಾಟಾ ಆಹೆ, ತ್ಯಾತೀಲ ಸರ್ವಾತ ಮೋಠಾ ವಾಟಾ ಘರಾಂಮಧ್ಯೆ ಸ್ವಯಂಪಾಕ ಕರಣ್ಯಾಸಾಠೀ ಬಾಯೋಮಾಸಚಾ ಪಾರಂಪಾರಿಕ ವಾಪರ ಆಹೆ. ಯಾ ಅವಲಂಬನಾಮುಳೆ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯಾ ನಿರ್ಮಾಣ ಹೋತಾತ, ವಿಶೇಷತ: ಘರಾತೀಲ ವಾಯೂ ಪ್ರದೂಷಣಾಚೆ ಆರೋಗ್ಯಾವರ ಹೋಣಾರೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮ. ಭಾರತ ಆಪಲ್ಯಾ ಮೋಠ್ಯಾ ಕೃಷೀ ಕ್ಷೇತ್ರಾತೀಲ ಅವಶೇಷಾಂವರ ಅವಲಂಬೂನ ರಾಹೂನ ಅಧಿಕ ಆಧುನಿಕ ಬಾಯೋಎನರ್ಜಿ ಅನುಪ್ರಯೋಗಾಂಚೀ ಶ್ರೇಣೀ ದೇಖೀಲ ತೈನಾತ ಕರತ ಆಹೆ. 2014 ಮಧ್ಯೆ ಬಾಯೋಮಾಸದ್ವಾರೇ ಸುಮಾರೆ 7 GW ಉರ್ಜಾ ನಿರ್ಮಿತೀ ಕ್ಷಮತಾ ಹೋತೀ, ಜ್ಯಾಮಧ್ಯೆ ಸರ್ವಾತ ಮೋಠಾ ವಾಟಾ ಬೆಗ್ಯಾಸ (ಊಸ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಚೆ ಉಪ-ಉತ್ಪಾದನ) ವರ ಆಧಾರಿತ ಆಹೆ ಆಣಿ ಎಕ ಲಹಾನ ವಾಟಾ ಇತರ ಕೃಷೀ ಅವಶೇಷಾಂವರ ಆಧಾರಿತ ಸಹನಿರ್ಮಿತೀಚಾ ಆಹೆ. ಉರ್ವರಿತ ಗೆಸಿಫಿಕೇಶನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಾಚ್ಯಾ ಶ್ರೇಣೀದ್ವಾರೇ ವೀಜ ನಿರ್ಮಿತೀ ಕರತಾತ ಜೀ ಬಾಯೋಮಾಸ ಸಿನ್‌ಗಾಸ ತಯಾರ ಕರಣ್ಯಾಸಾಠೀ ವಾಪರತಾತ, ಜ್ಯಾತ ಲಹಾನ-ಸ್ತರೀಯ ಥರ್ಮಲ ಗೆಸಿಫಾಯರ್ಸಚಾ ಸಮಾವೇಶ ಆಹೆ ಜೆ ಸಹಸಾ ಗ್ರಾಮೀಣ ಛೋಟ್ಯಾ ವ್ಯವಸಾಯಾಂನಾ ಸಮರ್ಥನ ದೇತಾತ. ಆಧುನಿಕ ಬಾಯೋಎನರ್ಜಿಚಾ ಸಧ್ಯಾಚ್ಯಾ ಕಾಳಾತ ಊರ್ಜೆಚ್ಯಾ ವಾಪರಾಚಾ ಎಕ ಛೋಟಾಸಾ ವಾಟಾ ಅಸಲಾ ತರೀ, ಭಾರತೀಯ ಧೋರಣಾನೆ ಓಳಖಲೆ ಆಹೆ – ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೈವಊರ್ಜಾ ಮಿಶನಚ್ಯಾ ಶುಭಾರಂಭಾಸಹ – ಆಧುನಿಕ ಜೈವ ಊರ್ಜಾ ವಿಶೇಷತ: ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾಗಾತ ಊರ್ಜಾ ಚಿತ್ರಾಚಾ ಖೂಪ ಮೋಠಾ ಭಾಗ ಬನಣ್ಯಾಚೀ ಕ್ಷಮತಾ ಆಹೆ, ಜಿಥೆ ತೇ ಶೇತಕ-ಯಾಂನಾ ಉತ್ಪನ್ನಾಚಾ ಮೌಲ್ಯವಾನ ಅತಿರಿಕ್ತ ಸ್ರೋತ, ತಸೇಚ ವೀಜ ಆಣಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಉಷ್ಣತಾ ಗ್ರಾಹಕಾಂಸಾಠೀ ಪ್ರದಾನ ಕರೂ ಶಕತೆ.

ಜೈವಇಂಧನ ಹೇ ಭಾರತಾತೀಲ ಜೈವ ಊರ್ಜಾ ವಿಕಾಸಾಚೆ ಆಣಖೀ ಎಕ ಕ್ಷೇತ್ರ ಆಹೆ, ಜ್ಯಾಲಾ 2009 ಪಾಸೂನಚ್ಯಾ ಮಹತ್ತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೀ ಸಂಮಿಶ್ರ ಆದೇಶಾದ್ವಾರೇ ಸಮರ್ಥಿತ ಆಹೆ, ಜೆ 2017 ಪರ್ಯಂತ ಬಾಯೋಇಥೆನಾಲ ಆಣಿ ಬಾಯೋಡಿಝೆಲಸಾಠೀ 20% ಪರ್ಯಂತ ಪ್ರಗತೀಶೀಲ ವಾಢೀಚೀ ಅಪೇಕ್ಷಾ ಕರತೆ. ಅಂಮಲಬಜಾವಣೀ ನಿಯೋಜಿತ ಪೇಕ್ಷಾ ಖೂಪಚ ಕಮೀ ಆಹೆ: ಸಧ್ಯಾ ಬಾಯೋಇಥೆನಾಲಚಾ ವಾಟಾ - ಮುಖ್ಯತಃ ಉಸಾಪಾಸೂನ ಮಿಳವಲಾ ಜಾತೊ - 5% ಪೇಕ್ಷಾ ಕಮೀ ರಾಹತೊ ಆಣಿ ಬಾಯೋಡಿಝೆಲಸಹ ಪ್ರಗತೀ ಆಣಖೀ ಮರ್ಯಾದಿತ ಆಹೆ. ಜೈವಇಂಧನಾಂವರೀಲ ಮುಖ್ಯ ಚಿಂತಾ - ಆಣಿ ಜೈವಊರ್ಜೆಚೆ ಕಾಹೀ ಪ್ರಕಾರ - ಪುರವಠ್ಯಾಚೀ ಪರ್ಯಾಪ್ತತಾ ಆಹೆ:

जैवइंधन लागवडीसाठी जमीन इतर वापरांशी स्पर्धा करू शकते, तसेच पाणी आणि खतांची आवश्यकता असते जे मर्यादित असू शकतात आणि इतर क्षेत्रांमध्ये आवश्यक असतात.

1.16.6 Wind and Solar

From a low base, modern renewable energy (excluding hydropower) is rapidly gaining ground in India's energy mix as the government has put increasing emphasis on renewable energy, including grid-connected and off-grid systems. Wind power has made the fastest progress and provides the largest share of modern non-hydro renewable energy in power generation to date. India has the fifth-largest amount of installed wind power capacity in the world, with 23 GW in 2014, although investment has fluctuated with changes in subsidy policies at national and state level. Key supporting measures have included a generation-based financial incentive (a payment per unit of output, up to certain limits) and an accelerated depreciation provision. A scheme of renewable purchase obligations also exists, requiring that a certain percentage of all electricity should be sourced from wind, solar and other renewables, but the operation of this scheme has been undercut (and not enforced in some cases) by the financial state of many distribution companies.

Solar power has played only a limited role in power generation thus far, with installed capacity reaching 3.7 GW in 2014, much of this added in the last five years. However, India began to put a much stronger emphasis on solar development with the launch in 2010 of the Jawaharlal Nehru National Solar Mission, the target of which was dramatically upgraded in 2014 to 100 GW of solar installations by 2022, 40 GW of rooftop solar photovoltaics (PV) and 60 GW of large- and medium-scale grid-connected PV projects (as part of a broader 175 GW target of installed renewable power capacity by 2022, excluding large hydropower). The dependence of national targets on supportive actions taken at state level is underlined by the fact that four states (Gujarat, Rajasthan, Madhya Pradesh and Maharashtra) account for over three-quarters of today's installed capacity. Rooftop solar also has the potential to become a more important part of India's solar portfolio, particularly where it can minimise or displace expensive diesel-powered back-up generation.

While the promise is undeniable, renewable energy faces, like other energy source, structural, governance and institutional challenges. Though costs for solar and wind are declining, in most cases the technologies do not yet warrant investment in India (as in most other countries) without some form of subsidy. Fiscal incentives and policy support are strong at the moment, but this is a source of uncertainty, especially when juxtaposed with the financial difficulties faced by local distribution companies that are often obliged to absorb the extra cost. The need for land and additional transmission and distribution infrastructure (which India is trying to address via the concept of "green energy corridors") could likewise constrain progress. Given the priority in Indian policy to develop the domestic manufacturing sector, the outlook is also contingent to a degree on the local availability of equipment, such as solar panels and wind turbines, where India has lost ground to lower cost producers. In China, for example, the cost of locally produced solar modules and cells is 25-50% lower than in India.

1.16.6 ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಸೌರ

ಗ್ರಿಡ್-ಸಂಪರ್ಕಿತ ಮತ್ತು ಆಫ್-ಗ್ರಿಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಸರ್ಕಾರವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತು ನೀಡಿರುವುದರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ತಳದಿಂದ, ಆಧುನಿಕ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿ (ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ) ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ನೆಲೆಸುತ್ತಿದೆ. ಪವನ ಶಕ್ತಿಯು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಹೈಡ್ರೋ ಅಲ್ಲದ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಪಾಲನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. 2014 ರಲ್ಲಿ 23 GW ನೊಂದಿಗೆ ಭಾರತವು ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಐದನೇ-ಅತಿದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ಥಾಪಿತ ಪವನ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಆದರೂ ಹೂಡಿಕೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಬ್ಸಿಡಿ ನೀತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಏರಿಳಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಮುಖ ಪೋಷಕ ಕ್ರಮಗಳು ಪೀಳಿಗೆಯ-ಆಧಾರಿತ ಹಣಕಾಸಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ (ಪ್ರತಿ ಯೂನಿಟ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪಾವತಿ, ಕೆಲವು ಮಿತಿಗಳವರೆಗೆ) ಮತ್ತು ವೇಗವರ್ಧಿತ ಸವಕಳಿ ನಿಬಂಧನೆ. ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಖರೀದಿ ಬಾಧ್ಯತೆಗಳ ಯೋಜನೆಯು ಸಹ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ, ಗಾಳಿ, ಸೌರ ಮತ್ತು ಇತರ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು, ಆದರೆ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ (ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ). ಅನೇಕ ವಿತರಣಾ ಕಂಪನಿಗಳು.

ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಮಿತ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ, ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 2014 ರಲ್ಲಿ 3.7 GW ಅನ್ನು ತಲುಪಿದೆ, ಕಳೆದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಭಾರತವು 2010 ರಲ್ಲಿ ಜವಾಹರಲಾಲ್ ನೆಹರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸೌರ ಮಿಷನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಸೌರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು, ಇದರ ಗುರಿಯನ್ನು 2014 ರಲ್ಲಿ ನಾಟಕೀಯವಾಗಿ 100 GW ಸೌರ ಸ್ಥಾಪನೆಗಳಿಗೆ 2022 ರ ವೇಳೆಗೆ ನವೀಕರಿಸಲಾಯಿತು, ಛಾವಣಿಯ ಸೌರ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳ 40 GW (PV) ಮತ್ತು 60 GW ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ-ಪ್ರಮಾಣದ ಗ್ರಿಡ್-ಸಂಪರ್ಕಿತ PV ಯೋಜನೆಗಳು (ದೊಡ್ಡ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, 2022 ರ ವೇಳೆಗೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿಶಾಲವಾದ 175 GW ಗುರಿಯ ಭಾಗವಾಗಿ). ಇಂದಿನ ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನಾಲ್ಕು ರಾಜ್ಯಗಳು (ಗುಜರಾತ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ) ಪಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬ ಅಂಶದಿಂದ ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಬೆಂಬಲ ಕ್ರಮಗಳ ಮೇಲೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗುರಿಗಳ ಅವಲಂಬನೆಯು ಒತ್ತಿಹೇಳುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯ ಸೌರವು ಭಾರತದ ಸೌರ ಪೋರ್ಟ್ಫೋಲಿಯೊದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದುಬಾರಿ ಡೀಸೆಲ್-ಚಾಲಿತ ಬ್ಯಾಕ್-ಅಪ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬಹುದು.

ಭರವಸೆಯು ನಿರಾಕರಿಸಲಾಗದಿದ್ದರೂ, ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಇತರ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಂತೆ, ರಚನಾತ್ಮಕ, ಆಡಳಿತ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಸೌರ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವೆಚ್ಚಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಸಬ್ಸಿಡಿ ಇಲ್ಲದೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ (ಬಹುತೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ) ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹಣಕಾಸಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗಳು ಮತ್ತು ನೀತಿ ಬೆಂಬಲವು ಈ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಇದು ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಾಧ್ಯತೆ ಹೊಂದಿರುವ ಸ್ಥಳೀಯ ವಿತರಣಾ ಕಂಪನಿಗಳು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಣಕಾಸಿನ ತೊಂದರೆಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ. ಭೂಮಿಯ ಅಗತ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತು ವಿತರಣಾ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ

(ಭಾರತವು "ಹಸಿರು ಶಕ್ತಿ ಕಾರಿಡಾರ್" ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಮೂಲಕ ಪರಿಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ) ಅದೇ ರೀತಿ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಬಹುದು. ದೇಶೀಯ ಉತ್ಪಾದನಾ ವಲಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಭಾರತೀಯ ನೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆದ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ಸೌರ ಫಲಕಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳ ಸ್ಥಳೀಯ ಲಭ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ಒಂದು ಹಂತದವರೆಗೆ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಉತ್ಪಾದಕರಿಗೆ ನೆಲವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಚೀನಾದಲ್ಲಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಸೌರ ಫಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳ ವೆಚ್ಚವು ಭಾರತಕ್ಕಿಂತ 25-50% ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

1.16.6 वारा आणि सौर

कमी पायापासून, आधुनिक अक्षय ऊर्जा (जलविद्युत वगळून) भारताच्या ऊर्जा मिश्रणात वेगाने स्थान मिळवत आहे कारण सरकारने ग्रीड-कनेक्टेड आणि ऑफ-ग्रीड प्रणालींसह अक्षय ऊर्जेवर अधिक भर दिला आहे. पवन ऊर्जेने सर्वात जलद प्रगती केली आहे आणि आजपर्यंतच्या वीज निर्मितीमध्ये आधुनिक नॉन-हायड्रो अक्षय उर्जेचा सर्वात मोठा वाटा प्रदान केला आहे. 2014 मध्ये 23 GW सह स्थापित पवन उर्जा क्षमता भारतामध्ये जगातील पाचव्या क्रमांकावर आहे, जरी राष्ट्रीय आणि राज्य स्तरावरील अनुदान धोरणांमध्ये बदल झाल्यामुळे गुंतवणुकीत चढ-उतार झाले आहेत. प्रमुख सहाय्यक उपायांमध्ये पिढी-आधारित आर्थिक प्रोत्साहन (आउटपुटच्या प्रति युनिट पेमेंट, विशिष्ट मर्यादेपर्यंत) आणि प्रवेगक घसारा तरतूद समाविष्ट आहे. नूतनीकरणयोग्य खरेदी दायित्वांची एक योजना देखील अस्तित्वात आहे, ज्यासाठी आवश्यक आहे की सर्व विजेची काही टक्केवारी पवन, सौर आणि इतर नूतनीकरणीय ऊर्जांमधून मिळवली जावी, परंतु या योजनेचे ऑपरेशन आर्थिक स्थितीद्वारे कमी केले गेले आहे (आणि काही प्रकरणांमध्ये लागू केले जात नाही). अनेक वितरण कंपन्या.

सौर ऊर्जेने आतापर्यंत वीज निर्मितीमध्ये मर्यादित भूमिका बजावली आहे, 2014 मध्ये स्थापित क्षमता 3.7 GW पर्यंत पोहोचली आहे, यापैकी बरेच काही गेल्या पाच वर्षांत जोडले गेले आहे. तथापि, भारताने 2010 मध्ये जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशनच्या प्रक्षेपणासह सौर विकासावर अधिक जोर देण्यास सुरुवात केली, ज्याचे लक्ष्य 2014 मध्ये नाटकीयरित्या 2022 पर्यंत 100 GW सौर प्रतिष्ठानांपर्यंत श्रेणीसुधारित करण्यात आले, 40 GW रूफटॉप सोलर फोटोव्होल्टेइक (PV) आणि 60 GW मोठ्या- आणि मध्यम-प्रमाणात ग्रिड-कनेक्ट केलेले PV प्रकल्प (मोठ्या जलविद्युत वगळून 2022 पर्यंत स्थापित अक्षय उर्जा क्षमतेच्या व्यापक 175 GW उद्दिष्टाचा भाग म्हणून). चार राज्ये (गुजरात, राजस्थान, मध्य प्रदेश आणि महाराष्ट्र) आजच्या स्थापित क्षमतेच्या तीन चतुर्थांशपेक्षा जास्त आहेत या वस्तुस्थितीवरून राज्य स्तरावर केलेल्या सहाय्यक कृतींवर राष्ट्रीय लक्ष्यांचे अवलंबित्व अधोरेखित होते. रूफटॉप सोलरमध्ये भारताच्या सोलर पोर्टफोलिओचा अधिक महत्त्वाचा भाग बनण्याची क्षमता आहे, विशेषत: जिथे ते महाग डिझेल-चालित बॅक-अप निर्मिती कमी किंवा विस्थापित करू शकते.

वचन निर्विवाद असले तरी, इतर ऊर्जा स्त्रोतांप्रमाणेच अक्षय ऊर्जा, संरचनात्मक, प्रशासन आणि संस्थात्मक आव्हाने आहेत. जरी सौर आणि पवन खर्च कमी होत आहेत, परंतु बहुतेक प्रकरणांमध्ये तंत्रज्ञान अद्याप काही प्रकारच्या अनुदानाशिवाय (अन्य देशांप्रमाणे) भारतात गुंतवणूकीची हमी देत नाही. आर्थिक प्रोत्साहन आणि धोरण समर्थन या क्षणी मजबूत आहेत, परंतु हे अनिश्चिततेचे स्त्रोत आहे, विशेषत: स्थानिक वितरण कंपन्यांना ज्या आर्थिक अडचणींना सामोरे जावे लागते ते सहसा अतिरिक्त खर्च शोषून घेण्यास बांधील असतात. जमीन आणि अतिरिक्त पारेषण आणि वितरण पायाभूत सुविधांची गरज (ज्याला भारत "ग्रीन एनर्जी कॉरिडॉर" या संकल्पनेद्वारे संबोधित करण्याचा प्रयत्न करत आहे) प्रगतीला अडथळा आणू शकतो. देशांतर्गत उत्पादन क्षेत्राचा विकास करण्यासाठी भारतीय धोरणात प्राधान्य दिल्याने, सौर पॅनेल आणि पवन टर्बाइन्स यांसारख्या उपकरणांच्या स्थानिक उपलब्धतेवरही दृष्टीकोन काही प्रमाणात अवलंबून आहे, जेथे भारताने कमी खर्चाच्या उत्पादकांसमोर जमीन गमावली आहे. उदाहरणार्थ, चीनमध्ये,

स्थानिक पातळीवर उत्पादित सौर मॉड्यूल आणि सेलची किंमत भारताच्या तुलनेत 25-50% कमी आहे.

1.16.7 Nuclear power

India has twenty-one operating nuclear reactors at seven sites, with a total installed capacity close to 6 GW. Another six nuclear power plants are under construction, which will add around 4 GW to the total. The operation of the existing nuclear fleet has been constrained in the past by chronic fuel shortages, in 2008 the average load factor was as low as 40%. This constraint was eased after India became a party to the Nuclear Suppliers' Group agreement in 2008, allowing access not only to technology and expertise but also reactor parts and uranium. The average plant load factor rose to over 80% in 2013 (DAE, 2015).

Though the current share of nuclear power in the generation mix is relatively small at 3%, India has ambitious plans to expand its future role, including a long-term plan to develop more complex reactors that utilise thorium – a potential alternative source of fuel for nuclear reactors. India has limited low-grade uranium reserves, but it has the world's largest reserves of thorium: developing a thorium fuel cycle will though require a range of tough economic, technical and regulatory challenges to be overcome.

The nuclear industry in India is also subject to the broader challenges that are facing the worldwide nuclear industry, including project economics, difficulties with financing and the implications of the Fukushima Daiichi accident in Japan for public acceptance of new projects. India has struggled to attract the necessary investment and to gain access to reactor technology and expertise, with the Civil Liability Nuclear Damage Act of 2010 widely seen as deterring potential suppliers (especially Japanese and US companies). However, the United States and India reached an understanding on nuclear liability issues early in 2015 that may facilitate US investment in Indian nuclear projects.

1.16.7 ಅಣುಶಕ್ತಿ

ಭಾರತವು ಏಳು ತಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದು ಕಾರ್ಯಾಚರಣಾ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಒಟ್ಟು ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 6 GW ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಆರು ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ನಿರ್ಮಾಣ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದು, ಇದು ಒಟ್ಟು 4 GW ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣು ನೌಕಾಪಡೆಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯು ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಇಂಧನ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ, 2008 ರಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಲೋಡ್ ಅಂಶವು 40% ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. 2008 ರಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಪರಮಾಣು ಪೂರೈಕೆದಾರರ ಗುಂಪಿನ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಪಕ್ಷವಾದ ನಂತರ ಈ ನಿರ್ಬಂಧವನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಸಹ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. 2013 (DAE, 2015) ನಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಸಸ್ಯದ ಹೊರೆ ಅಂಶವು 80% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.

ಉತ್ಪಾದನಾ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಾಲು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ 3% ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ, ಭಾರತವು ತನ್ನ ಭವಿಷ್ಯದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆಯ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಥೋರಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಳಸುವ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಯೋಜನೆ ಸೇರಿದಂತೆ - ಇಂಧನದ ಸಂಭಾವ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು. ಭಾರತವು ಕಡಿಮೆ ದರ್ಜೆಯ ಯುರೇನಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಿದೆ, ಆದರೆ ಇದು ವಿಶ್ವದ

ಅತಿದೊಡ್ಡ ಥೋರಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ: ಥೋರಿಯಂ ಇಂಧನ ಚಕ್ರವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಕಠಿಣ ಆರ್ಥಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಜಯಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.
ಭಾರತದ ಪರಮಾಣು ಉದ್ಯಮವು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತದ ಪರಮಾಣು ಉದ್ಯಮವು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಶಾಲ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ, ಯೋಜನಾ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ಹಣಕಾಸಿನ ತೊಂದರೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಜಪಾನ್‌ನಲ್ಲಿನ ಫುಕುಶಿಮಾ ಡೈಚಿ ಅಪಘಾತದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ. 2010 ರ ನಾಗರಿಕ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ಪರಮಾಣು ಹಾನಿ ಕಾಯಿದೆಯು ಸಂಭಾವ್ಯ ಪೂರೈಕೆದಾರರನ್ನು (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಜಪಾನೀಸ್ ಮತ್ತು US ಕಂಪನಿಗಳು) ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೂಲಕ ಅಗತ್ಯ ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಭಾರತವು ಹೆಣಗಾಡುತ್ತಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಭಾರತವು 2015 ರ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ತಲುಪಿತು, ಅದು ಭಾರತೀಯ ಪರಮಾಣು ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ US ಹೂಡಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಬಹುದು.

1.16.7 अणूशक्ती

भारताकडे सात ठिकाणी एकवीस कार्यरत अणुभट्ट्या आहेत, त्यांची एकूण स्थापित क्षमता 6 GW च्या जवळपास आहे. आणखी सहा अणुऊर्जा प्रकल्पांचे बांधकाम सुरू आहे, जे एकूण सुमारे 4 GW जोडेल. विद्यमान आण्विक फ्लीटचे कार्य भूतकाळात तीव्र इंधनाच्या कमतरतेमुळे मर्यादित होते, 2008 मध्ये सरासरी भार घटक 40% इतका कमी होता. 2008 मध्ये भारत आण्विक पुरवठादार गट कराराचा पक्ष बनल्यानंतर ही मर्यादा कमी करण्यात आली, ज्यामुळे केवळ तंत्रज्ञान आणि कौशल्यच नाही तर अणुभट्टीचे भाग आणि युरेनियम देखील उपलब्ध झाले. 2013 (DAE, 2015) मध्ये सरासरी प्लांट लोड फॅक्टर 80% पेक्षा जास्त झाला.
जनरेशन मिक्समध्ये अणुऊर्जेचा सध्याचा वाटा तुलनेने 3% इतका कमी असला तरी, भारताच्या भविष्यातील भूमिकेचा विस्तार करण्याच्या महत्त्वाकांक्षी योजना आहेत, ज्यामध्ये थोरियमचा वापर करणाऱ्या अधिक जटिल अणुभट्ट्या विकसित करण्याच्या दीर्घकालीन योजनेचा समावेश आहे - इंधनाचा संभाव्य पर्यायी स्रोत. आण्विक अणुभट्ट्या. भारताकडे कमी दर्जाचे युरेनियमचे साठे आहेत, परंतु थोरियमचा जगातील सर्वात मोठा साठा आहे: थोरियम इंधन चक्र विकसित करण्यासाठी अनेक कठीण आर्थिक, तांत्रिक आणि नियामक आव्हानांवर मात करणे आवश्यक आहे.
भारतातील अणुउद्योग देखील जगभरातील अणुउद्योगाला तोंड देत असलेल्या व्यापक आव्हानांच्या अधीन आहे, ज्यामध्ये प्रकल्पाचे अर्थशास्त्र, वित्तपुरवठ्यातील अडचणी आणि जपानमधील फुकुशिमा डायची दुर्घटनेचे नवीन प्रकल्प सार्वजनिकरित्या स्वीकारण्यात आलेले परिणाम यांचा समावेश आहे. 2010 च्या नागरी दायित्व न्यूक्लियर डॅमेज ऍक्टसह, आवश्यक गुंतवणूक आकर्षित करण्यासाठी आणि अणुभट्टी तंत्रज्ञान आणि कौशल्य मिळविण्यासाठी भारताने संघर्ष केला आहे, ज्याला संभाव्य पुरवठादार (विशेषत: जपानी आणि यूएस कंपन्या) रोखणारे म्हणून मोठ्या प्रमाणावर पाहिले जाते. तथापि, युनायटेड स्टेट्स आणि भारताने 2015 च्या सुरुवातीला आण्विक दायित्वाच्या मुद्द्यांवर एक समजूत गाठली ज्यामुळे भारतीय अणुप्रकल्पांमध्ये अमेरिकन गुंतवणूक सुलभ होऊ शकते.

1.17 Factors Affecting India's Energy Development Economy and Demographics

The pace of economic and demographic change is a vitally important driver of India's energy sector. Since 1990, India's economy has grown at an average rate of 6.5% a year, second only to China among the large emerging economies, and two-and-a-half-times the global average (if both these countries are excluded). This propelled India beyond Japan in 2008, to become the third-largest economy in the world, measured on a PPP basis. India alone has accounted for over 9% of the increase in global economic output since 1990.

In the period since the early 1990s, the poverty rate (measured as the proportion of the population making less than $1.25/day in PPP terms14) fell by more than half, from almost 50% to less than 25%. In the eight years 2004-2011, more than 180 million people in India were lifted out of extreme poverty. Despite this progress, income per capita is still low and a gap has emerged between India and its counterparts among the BRICS (Brazil, Russia, India, China and South Africa). Though starting off at similar levels in the early 1990s (in PPP terms), average income per capita in China is now more than double that in India (Fig.1.9). Furthermore, although extreme poverty has been reduced, income inequality has increased in India, with the poorest quartile of society earning a smaller share of total income than they did in 1990.

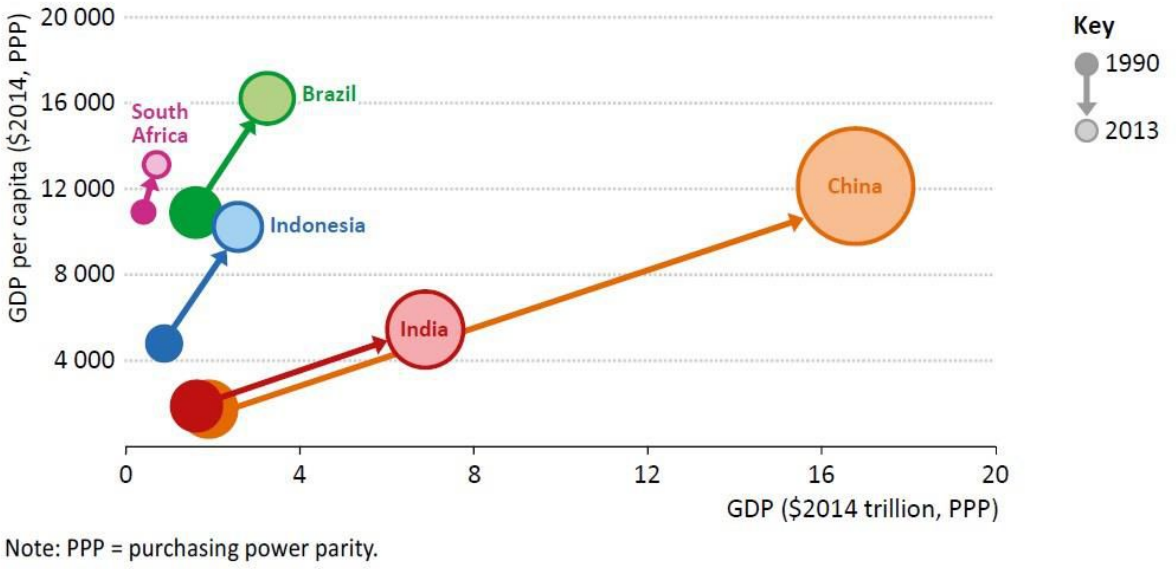


Fig.1.9: GDP per capita and total GDP for selected countries, 1990 and 2013

1.17 ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಆರ್ಥಿಕತೆ ಮತ್ತು ಜನಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಬದಲಾವಣೆಯ ವೇಗವು ಭಾರತದ ಇಂಧನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಚಾಲಕವಾಗಿದೆ. 1990 ರಿಂದ, ಭಾರತದ ಆರ್ಥಿಕತೆಯು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 6.5% ದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದೆ, ದೊಡ್ಡ ಉದಯೋನ್ಮುಖ ಆರ್ಥಿಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಚೀನಾಕ್ಕೆ ಎರಡನೆಯದು ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರಿ (ಈ ಎರಡೂ ದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದರೆ) ಎರಡೂವರೆ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇದು 2008 ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನ್‌ನ ಆಚೆಗೆ ಭಾರತವನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಿತು, PPP ಆಧಾರದ

ಮೇಲೆ ಅಳೆಯಲಾದ ವಿಶ್ವದ ಮೂರನೇ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಆರ್ಥಿಕತೆಯಾಗಿದೆ. 1990 ರಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ಆರ್ಥಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಭಾರತವು 9% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
1990 ರ ದಶಕದ ಆರಂಭದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಬಡತನದ ದರವು (PPP ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ 14 $ 1.25 / ದಿನಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಅನುಪಾತವಾಗಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ) ಸುಮಾರು 50% ರಿಂದ 25% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಗೆ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 2004-2011 ರಲ್ಲಿ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ 180 ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ತೀವ್ರ ಬಡತನದಿಂದ ಹೊರಬಂದರು. ಈ ಪ್ರಗತಿಯ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ತಲಾ ಆದಾಯವು ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು BRICS (ಬ್ರೆಜಿಲ್, ರಷ್ಯಾ, ಭಾರತ, ಚೀನಾ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ) ನಡುವೆ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಹವರ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರವು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದೆ. 1990 ರ ದಶಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ (PPP ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ) ಇದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೂ, ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ತಲಾ ಆದಾಯವು ಈಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿ (Fig.1.9) ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ತೀವ್ರ ಬಡತನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆದಾಯದ ಅಸಮಾನತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ, ಸಮಾಜದ ಬಡ ಕ್ವಾರ್ಟೈಲ್ ಅವರು 1990 ರಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪಾಲನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

1.17 भारताच्या ऊर्जा विकासावर परिणाम करणारे घटक अर्थव्यवस्था आणि लोकसंख्याशास्त्र.

आर्थिक आणि लोकसांख्यिकीय बदलाचा वेग हा भारताच्या ऊर्जा क्षेत्राचा एक महत्त्वाचा चालक आहे. 1990 पासून, भारताची अर्थव्यवस्था वर्षाला सरासरी 6.5% दराने वाढली आहे, मोठ्या उदयोन्मुख अर्थव्यवस्थांमध्ये चीननंतर दुसऱ्या क्रमांकावर आहे आणि जागतिक सरासरीच्या अडीच पटीने (हे दोन्ही देश वगळल्यास). याने 2008 मध्ये भारताला जपानच्या पलीकडे नेले, PPP आधारावर मोजली जाणारी जगातील तिसरी सर्वात मोठी अर्थव्यवस्था बनली. 1990 पासून जागतिक आर्थिक उत्पादनात 9% पेक्षा जास्त वाढ एकट्या भारताने केली आहे.
1990 च्या दशकाच्या सुरुवातीपासूनच्या काळात, दारिद्र्य दर (PPP अटींनुसार $1.25/दिवस पेक्षा कमी लोकसंख्येचे प्रमाण म्हणून मोजले जाते) निम्म्याहून अधिक घसरले, जवळजवळ 50% वरून 25% पेक्षा कमी. 2004-2011 या आठ वर्षांत भारतातील 180 दशलक्षाहून अधिक लोकांना अत्यंत गरिबीतून बाहेर काढण्यात आले. ही प्रगती असूनही, दरडोई उत्पन्न अजूनही कमी आहे आणि BRICS (ब्राझील, रशिया, भारत, चीन आणि दक्षिण आफ्रिका) मधील भारत आणि त्याच्या समकक्षांमध्ये अंतर निर्माण झाले आहे. 1990 च्या दशकाच्या सुरुवातीस (पीपीपीच्या दृष्टीने) समान पातळीवर सुरुवात झाली असली तरी, चीनमध्ये दरडोई सरासरी उत्पन्न आता भारताच्या दुप्पट आहे (चित्र 1.9). शिवाय, जरी अत्यंत गरिबी कमी झाली असली तरी, भारतामध्ये उत्पन्नातील असमानता वाढली आहे, समाजातील सर्वात गरीब चतुर्थांश 1990 च्या तुलनेत एकूण उत्पन्नात कमी वाटा मिळवत आहेत.

The services sector has been the major driver of growth in India's economy, accounting for around 60% of the increase in GDP between 1990 and 2013. This is rooted both in a robust increase in the supply of services but, crucially, also in the increasing share of high-value segments including financial intermediation, information and communications technology, and professional and technical services, which have enabled total factor productivity in the services sector to more than double. However, despite its dominant share in the economy, the services sector employs only around one-quarter of the labour force. The agricultural sector, with less than 20% of GDP (compared with just over 35% in 1990), continues to account for around half of total employment (Fig. 1.10).

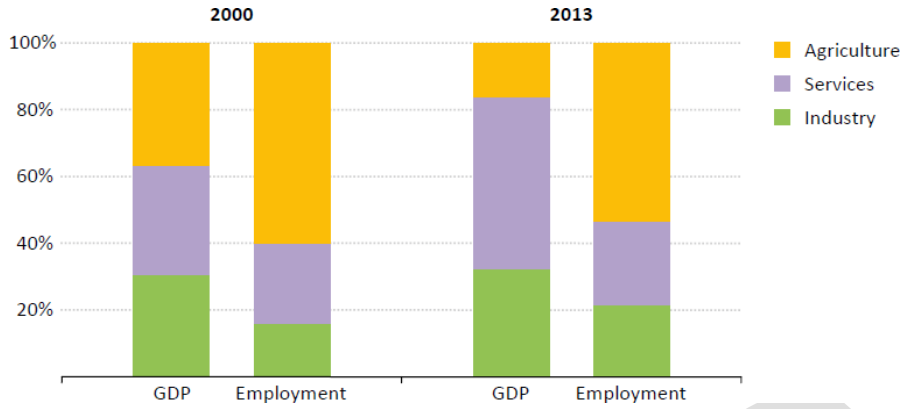


Fig.1.10: Composition of GDP and employment structure in India

1990 ಮತ್ತು 2013 ರ ನಡುವಿನ GDP ಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 60% ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಸೇವಾ ವಲಯವು ಭಾರತದ ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಚಾಲಕವಾಗಿದೆ. ಆರ್ಥಿಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ, ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿಪರ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸೇವೆಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯದ ವಿಭಾಗಗಳ ಪಾಲು, ಸೇವಾ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಅಂಶ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಆರ್ಥಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಬಲ ಪಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಸೇವಾ ವಲಯವು ಕಾರ್ಮಿಕ ಬಲದ ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. GDP ಯ 20% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಕೃಷಿ ವಲಯವು (1990 ರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 35% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು) ಒಟ್ಟು ಉದ್ಯೋಗದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದೆ (ಚಿತ್ರ 1.10).

1990 ते 2013 या कालावधीत जीडीपीमध्ये सुमारे 60% वाढ झाल्याने सेवा क्षेत्र हे भारताच्या अर्थव्यवस्थेतील वाढीचे प्रमुख चालक ठरले आहे. हे दोन्ही सेवांच्या पुरवठ्यात भरीव वाढीमध्ये आहे परंतु, महत्त्वपूर्णपणे, वाढत्या वाढीमध्ये देखील आहे. आर्थिक मध्यस्थी, माहिती आणि संप्रेषण तंत्रज्ञान आणि व्यावसायिक आणि तांत्रिक सेवांसह उच्च-मूल्य विभागांचा हिस्सा, ज्यामुळे सेवा क्षेत्रातील एकूण घटक उत्पादकता दुप्पट झाली आहे. तथापि, अर्थव्यवस्थेत त्याचा प्रबळ वाटा असूनही, सेवा क्षेत्र केवळ एक चतुर्थांश कामगारांना रोजगार देते. GDP च्या 20% पेक्षा कमी (1990 मध्ये फक्त 35% च्या तुलनेत) असलेले कृषी क्षेत्र एकूण रोजगाराच्या जवळपास निम्मे आहे (चित्र 1.10).

The services-led growth that India has enjoyed since the early 1990s differs from the path of economic development in many other countries, since it was not preceded by an initial strong push from the manufacturing sector. The government has expressed its intention to re-balance the economy and in 2014 announced the "Make in India" initiative, with the intention of increasing the share of manufacturing in GDP to 25% by 2022, creating 100 million jobs in the process. The extent to which this objective is realised will affect India's energy development in two ways. First, mining, oil and gas, renewables and power generation have all been identified as clusters for industrial development, so any success will have implications for energy supply. Second, any change in the share of industry in the economy, and the materials-intensity of future economic growth, will have profound effects on the levels of energy demand. Urbanisation and the build-up of a manufacturing base, including the necessary energy infrastructure, will require significant inputs from the basic materials industry, including steel, cement and chemicals, which are all highly energy-intensive.

Since 1990, India's population has grown by over 380 million people, a number greater than the total population of the United States and Canada together. This includes a near-doubling of the urban population, reflecting the transition away from agricultural employment. Population growth

is expected to remain high; India is set to overtake China as the most populous country in the world before 2025 (UNPD, 2015). India's large and growing population is often regarded as one of its major assets; it is relatively young, with almost 60% (around 700 million people) under the age of 30, a large and potentially very vibrant workforce. The large domestic market can also act as a natural driver for economic growth, with levels of private consumption currently around two-and-a-half-times as large as exports. The flip side of this demographic dividend is the likely strain on the country's infrastructure and resources. Water stresses that are already evident in some regions will be exacerbated and create new challenges in relation to food and energy security, and there will be a need to create one million new jobs each month to absorb the new entrants to the labour market.

1990 ರ ದಶಕದ ಆರಂಭದಿಂದಲೂ ಭಾರತವು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೇವೆಗಳ ನೇತೃತ್ವದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಇತರ ಹಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಉತ್ಪಾದನಾ ವಲಯದಿಂದ ಆರಂಭಿಕ ಬಲವಾದ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯಿಂದ ಮುಂಚಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಸರ್ಕಾರವು ಆರ್ಥಿಕತೆಯನ್ನು ಮರು-ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದೆ ಮತ್ತು 2014 ರಲ್ಲಿ "ಮೇಕ್ ಇನ್ ಇಂಡಿಯಾ" ಉಪಕ್ರಮವನ್ನು ಘೋಷಿಸಿತು, 2022 ರ ವೇಳೆಗೆ GDP ಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪಾಲನ್ನು 25% ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ 100 ಮಿಲಿಯನ್ ಉದ್ಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶವು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಕಾರಗೊಂಡಿತು ಎಂಬುದು ಭಾರತದ ಇಂಧನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ತೈಲ ಮತ್ತು ಅನಿಲ, ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕ್ಲಸ್ಟರ್‌ಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಯಶಸ್ಸು ಶಕ್ತಿ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಆರ್ಥಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಯಮದ ಪಾಲು ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಸ್ತು-ತೀವ್ರತೆಯ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಮೇಲೆ ಆಳವಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ನಗರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ಸೇರಿದಂತೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ನೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು, ಉಕ್ಕು, ಸಿಮೆಂಟ್ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುಗಳ ಉದ್ಯಮದಿಂದ ಗಮನಾರ್ಹ ಒಳಹರಿವು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ, ಇವುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ-ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

1990 ರಿಂದೀಚೆಗೆ, ಭಾರತದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 380 ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರಿಂದ ಬೆಳೆದಿದೆ, ಇದು ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದ ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇದು ನಗರ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ, ಇದು ಕೃಷಿ ಉದ್ಯೋಗದಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಉಳಿಯುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ; ಭಾರತವು 2025 ರ ಮೊದಲು (UNPD, 2015) ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೊಂದಿರುವ ದೇಶವಾಗಿ ಚೀನಾವನ್ನು ಹಿಂದಿಕ್ಕಲಿದೆ. ಭಾರತದ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರ ಪ್ರಮುಖ ಆಸ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ; ಇದು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ, ಸುಮಾರು 60% (ಸುಮಾರು 700 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರು) 30 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವಯಸ್ಸಿನವರು, ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ರೋಮಾಂಚಕ ಕಾರ್ಯಪಡೆ. ದೊಡ್ಡ ದೇಶೀಯ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯು ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಜ ಚಾಲಕನಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲದು, ಖಾಸಗಿ ಬಳಕೆಯ ಮಟ್ಟವು ಪ್ರಸ್ತುತ ರಫ್ತಿಗಿಂತ ಎರಡೂವರೆ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಈ ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಲಾಭಾಂಶದ ತಿರುವು ದೇಶದ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಂಭವನೀಯ ಒತ್ತಡವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಗಳು ಉಲ್ಬಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಭದ್ರತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಮಿಕ

ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಹೊಸ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಹೊಸ ಉದ್ಯೋಗಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ.

1990 च्या दशकाच्या सुरुवातीपासून भारताला लाभलेली सेवा-नेतृत्वातील वाढ इतर अनेक देशांतील आर्थिक विकासाच्या मार्गापेक्षा वेगळी आहे, कारण त्यापूर्वी उत्पादन क्षेत्राकडून जोरदार धक्का बसला नव्हता. सरकारने अर्थव्यवस्थेला पुन्हा संतुलित करण्याचा आपला इरादा व्यक्त केला आहे आणि 2014 मध्ये "मेक इन इंडिया" उपक्रमाची घोषणा केली आहे, जीडीपीमध्ये उत्पादनाचा हिस्सा 2022 पर्यंत 25% पर्यंत वाढवण्याच्या उद्देशाने, या प्रक्रियेत 100 दशलक्ष नोकऱ्या निर्माण करणे. हे उद्दिष्ट ज्या प्रमाणात पूर्ण होईल त्याचा भारताच्या ऊर्जा विकासावर दोन प्रकारे परिणाम होईल. प्रथम, खाणकाम, तेल आणि वायू, नूतनीकरणक्षमता आणि वीज निर्मिती हे सर्व औद्योगिक विकासासाठी क्लस्टर म्हणून ओळखले गेले आहेत, त्यामुळे कोणत्याही यशाचा ऊर्जा पुरवठ्यावर परिणाम होईल. दुसरे म्हणजे, अर्थव्यवस्थेतील उद्योगाच्या वाटा आणि भविष्यातील आर्थिक वाढीची सामग्री-तीव्रता यातील कोणताही बदल ऊर्जेच्या मागणीच्या पातळीवर खोलवर परिणाम करेल. आवश्यक ऊर्जा पायाभूत सुविधांसह शहरीकरण आणि उत्पादन पाया तयार करण्यासाठी, स्टील, सिमेंट आणि रसायनांसह मूलभूत साहित्य उद्योगाकडून महत्त्वपूर्ण इनपुट आवश्यक असतील, जे सर्व अत्यंत ऊर्जा-केंद्रित आहेत.

1990 पासून, भारताची लोकसंख्या 380 दशलक्ष लोकांनी वाढली आहे, ही संख्या युनायटेड स्टेट्स आणि कॅनडाच्या एकूण लोकसंख्येपेक्षा जास्त आहे. यामध्ये शहरी लोकसंख्येच्या जवळपास दुप्पट होणे समाविष्ट आहे, जे कृषी रोजगारापासून दूर झालेले संक्रमण प्रतिबिंबित करते. लोकसंख्या वाढ जास्त राहण्याची अपेक्षा आहे; 2025 (UNPD, 2015) पूर्वी भारत जगातील सर्वाधिक लोकसंख्येचा देश म्हणून चीनला मागे टाकणार आहे. भारताची मोठी आणि वाढती लोकसंख्या ही त्याच्या प्रमुख मालमत्तांपैकी एक मानली जाते; हे तुलनेने तरुण आहे, जवळजवळ 60% (सुमारे 700 दशलक्ष लोक) 30 वर्षांखालील, एक मोठे आणि संभाव्य अतिशय दोलायमान कार्यबल आहे. मोठे देशांतर्गत बाजार आर्थिक वाढीसाठी नैसर्गिक चालक म्हणूनही काम करू शकते, सध्या खाजगी वापराचा स्तर निर्यातीच्या जवळपास अडीचपट आहे. या लोकसंख्याशास्त्रीय लाभांशाची दुसरी बाजू म्हणजे देशाच्या पायाभूत सुविधा आणि संसाधनांवर पडणारा ताण. काही प्रदेशांमध्ये आधीच स्पष्ट झालेले पाण्याचे ताण वाढतील आणि अन्न आणि ऊर्जा सुरक्षेच्या संबंधात नवीन आव्हाने निर्माण करतील आणि श्रमिक बाजारपेठेत नवीन प्रवेश करणाऱ्यांना आत्मसात करण्यासाठी दर महिन्याला दहा लाख नवीन रोजगार निर्माण करण्याची गरज असेल.

1.17.1 Policy and institutional framework

The direction that national and state policies take, and the rigour and effectiveness with which they are implemented, will naturally play a critical role in India's energy outlook. Clarity of vision for the energy sector is difficult to achieve in India, not least because of the country's federal system and complex institutional arrangements. However, the drive for a more coherent and consistent energy policy has been a long-standing priority, typified by the Integrated Energy Policy 2008, the National Action Plan on Climate Change and the co-ordination efforts of the Planning Commission (now the National Institution for Transforming India, [NITI Aayog]), all aided by consistent improvements in the quality of Indian energy data. An energy scenario modelling exercise has also been launched, the India Energy Security Scenarios, overseen by NITI Aayog. More recently, the submission of India's Intended Nationally Determined Contribution (INDC) on 1 October 2015 was a milestone in both India's energy and its environmental policy.

India shares the overarching aim of energy policy throughout the world: to provide secure, affordable and universally available energy as a means to underpin development, while addressing

environmental concerns. The administration in place since 2014 has given greater definition to many aspects of energy policy, while also seeking to give more rights and responsibilities to the individual states. Some key aspects of the emerging energy vision are:

A commitment to the efficient use of all types of energy in order to meet rapidly growing demand. In the power sector, the decision to increase the target for renewables to 175 GW by 2022 (including the expansion of solar generation capacity to 100 GW) has attracted a lot of attention; but there is also, for example, a volumetric target for India to produce 1.5 billion tonnes of coal by 2020. Efficiency gains as well as production increases underlie India's energy security objective of reducing reliance on fossil-fuel imports by 10%.

A sharpened focus on achieving universal access to modern energy, including the objective of supplying round-the-clock electricity to all of India's population. This is being accompanied by a reorientation of energy subsidy programmes, away from price controls and towards financial payments to the most vulnerable parts of society.

A drive for market-oriented solutions and increased private investment (including foreign investment) in energy, both through some energy-specific reforms (e.g., to licensing regimes) and via a general drive to simplify and deregulate the business environment. A pledge to pursue a more climate-friendly and cleaner path than the one followed thus far by others at corresponding levels of economic development.

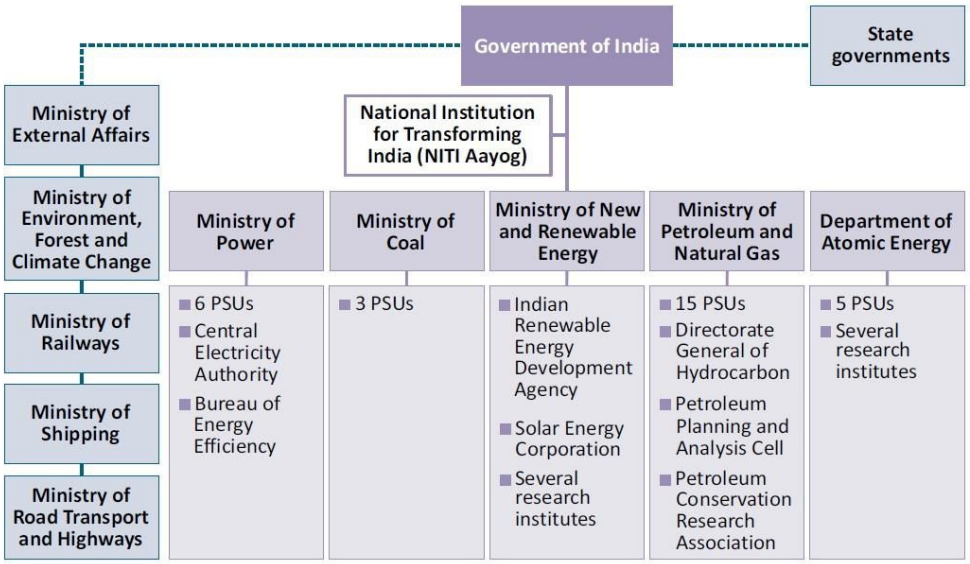
India's INDC includes the twin energy-related commitments to increase the share of non-fossil fuel power generation capacity to 40% by 2030 (with the help of transfer of technology and low-cost international finance) and to reduce the emissions intensity of the economy by 33-35% by the same date, measured against a baseline of 2005.

Achievement of these aims is naturally contingent on the broader political and institutional context. India is a federal, democratic country in which regional and local politics and governments play a very important role, via the 29 constituent states and 7 union territories (their role is reflected in the bi-cameral national parliamentary structure, where the lower house, elected by direct popular vote, sits alongside an upper house, representing the states and territories). The constitution divides power between the central and state governments, as well as defines a category of subject areas for which there are concurrent responsibilities. The central government has exclusive competence over inter-state trading and commerce, as well as mineral and oil resources, nuclear energy and some national taxes, e.g., on income. States have jurisdiction over water issues and land rights, natural gas infrastructure, and many specific areas of taxation, e.g., on mineral rights or the consumption or sale of electricity. Concurrent powers include electricity and forestry, as well as economic and social planning, and labour relations.

India's federal structure puts a premium on constructive relations between states and the central government, but also risks duplication and inconsistent decision-making. The model being promoted by the new administration is one of co-operative federalism, which involves increased devolution in certain areas (e.g., a higher regional share of hydrocarbon revenues in some cases) as well as a wider set of regional responsibilities (e.g., for timely implementation and approval of the state-level clearances required for investment projects). There is also a greater accent on tailoring policies and resource use, particularly in the power sector, to the specificities of individual regions and states. Maintaining independent regulatory bodies, free of political interference (for example, as envisaged in the 2003 legislation reforming the power sector), is a challenge at all levels.

The risk of fragmented decision-making also applies at the national level itself, as there is no single

body charged with formulating and implementing a unified energy policy. India has several ministries and other bodies, each with partial responsibility for aspects of energy policy and the related infrastructure (Fig.1.11). Effective co-ordination has been improved by the appointment of a single Minister for Power, Coal, New and Renewable Energy, although the individual ministries themselves continue to exist as separate entities. The institutional structure requires constant effort – not always successful – to achieve co-ordination and resolve disputes.



Notes: PSU = Public sector undertaking (state-owned enterprise). Other ministries with responsibilities relevant to the energy sector include the Ministry of Urban Development, Ministry of Water Resources, Ministry of Agriculture, Ministry of Finance and the Department of Science and Technology.

Source: Adapted from (IEA, 2012).

Fig.1.11: Main institutions in India with influence on energy policy

1.17.1ನೀತಿ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಚೌಕಟ್ಟು

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ನೀತಿಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸುವ ಕಠಿಣತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಧನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ದೃಷ್ಟಿಯ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ, ದೇಶದ ಒಕ್ಕೂಟ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಹೆಚ್ಚು ಸುಸಂಬದ್ಧವಾದ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರವಾದ ಇಂಧನ ನೀತಿಯ ಚಾಲನೆಯು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಆದ್ಯತೆಯಾಗಿದೆ, ಇದನ್ನು ಸಮಗ್ರ ಇಂಧನ ನೀತಿ 2008, ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನಾ ಆಯೋಗದ (ಈಗ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆ) ಸಮನ್ವಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, [NITI ಆಯೋಗ]), ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭಾರತೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ದತ್ತಾಂಶದ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸುಧಾರಣೆಗಳಿಂದ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಎನರ್ಜಿ ಸಿನಾರಿಯೊ ಮಾಡೆಲಿಂಗ್ ವ್ಯಾಯಾಮವನ್ನು ಸಹ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಗಿದೆ, ಭಾರತ ಎನರ್ಜಿ ಸೆಕ್ಯುರಿಟಿ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು, NITI ಆಯೋಗ್‌ನ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿದೆ. ತೀರಾ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, 1 ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2015 ರಂದು ಭಾರತದ ಉದ್ದೇಶಿತ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು (INDC) ಸಲ್ಲಿಸುವುದು ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಸರ ನೀತಿ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು.

ಭಾರತವು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಇಂಧನ ನೀತಿಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಗುರಿಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ: ಸುರಕ್ಷಿತ, ಕೈಗೆಟುಕುವ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಇಂಧನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ಒದಗಿಸಲು, ಪರಿಸರ ಕಾಳಜಿಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು. 2014 ರಿಂದ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಡಳಿತವು ಇಂಧನ ನೀತಿಯ ಹಲವು ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನು ನೀಡಿದೆ, ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಕ್ಕುಗಳು ಮತ್ತು ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ. ಉದಯೋನ್ಮುಖ ಶಕ್ತಿ ದೃಷ್ಟಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳು:

ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ಸಮರ್ಥ ಬಳಕೆಗೆ ಬದ್ಧತೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ, 2022 ರ ವೇಳೆಗೆ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಗುರಿಯನ್ನು 175 GW ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ನಿರ್ಧಾರ (ಸೌರ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು 100 GW ಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಸೇರಿದಂತೆ) ಬಹಳಷ್ಟು ಗಮನ ಸೆಳೆದಿದೆ; ಆದರೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 2020 ರ ವೇಳೆಗೆ 1.5 ಶತಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಭಾರತಕ್ಕೆ ವಾಲ್ಯೂಮೆಟ್ರಿಕ್ ಗುರಿ ಇದೆ. ದಕ್ಷತೆಯ ಲಾಭಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ-ಇಂಧನ ಆಮದುಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು 10% ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಭಾರತದ ಇಂಧನ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ.

ಆಧುನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವಲ್ಲಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಗಮನ, ಭಾರತದ ಎಲ್ಲಾ ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ದಿನದ-ಗಡಿಯಾರದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶವೂ ಸೇರಿದೆ. ಬೆಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ಅತ್ಯಂತ ದುರ್ಬಲ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹಣಕಾಸಿನ ಪಾವತಿಗಳ ಕಡೆಗೆ ಇಂಧನ ಸಬ್ಸಿಡಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಮರುನಿರ್ದೇಶನದೊಂದಿಗೆ ಇದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮಾರುಕಟ್ಟೆ-ಆಧಾರಿತ ಪರಿಹಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ಖಾಸಗಿ ಹೂಡಿಕೆ (ವಿದೇಶಿ ಹೂಡಿಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ) ಕೆಲವು ಶಕ್ತಿ-ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸುಧಾರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ (ಉದಾ., ಪರವಾನಗಿ ಆಡಳಿತಗಳಿಗೆ) ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಾರ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಅನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಾಲನೆಯ ಮೂಲಕ. ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅನುಗುಣವಾದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಇತರರು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅನುಸರಿಸಿದ ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹವಾಮಾನ ಸ್ನೇಹಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ.

ಭಾರತದ INDC 2030 ರ ವೇಳೆಗೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಲ್ಲದ ಇಂಧನ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪಾಲನ್ನು 40% ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು (ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ-ವೆಚ್ಚದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಣಕಾಸು ಸಹಾಯದಿಂದ) ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅವಳಿ ಶಕ್ತಿ-ಸಂಬಂಧಿತ ಬದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅದೇ ದಿನಾಂಕದಂದು 33-35% ರಷ್ಟು, 2005 ರ ಬೇಸ್‌ಲೈನ್‌ಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಗುರಿಗಳ ಸಾಧನೆಯು ವಿಶಾಲವಾದ ರಾಜಕೀಯ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತವು ಫೆಡರಲ್, ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ರಾಜಕೀಯ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರಗಳು 29 ಘಟಕ ರಾಜ್ಯಗಳು ಮತ್ತು 7 ಕೇಂದ್ರಾಡಳಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೂಲಕ ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ (ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರವು ದ್ವಿ-ಸದನದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸದೀಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಕೆಳಮನೆ, ಚುನಾಯಿತ ನೇರ ಜನಪ್ರಿಯ ಮತದ ಮೂಲಕ, ರಾಜ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಂತ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮೇಲ್ಮನೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ). ಸಂವಿಧಾನವು ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರಗಳ ನಡುವೆ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ, ಜೊತೆಗೆ ಏಕಕಾಲೀನ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಿಷಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರವು ಅಂತರ-ರಾಜ್ಯ ವ್ಯಾಪಾರ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯದ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಜೊತೆಗೆ ಖನಿಜ

ಮತ್ತು ತೈಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ತೆರಿಗೆಗಳು, ಉದಾ., ಆದಾಯದ ಮೇಲೆ. ರಾಜ್ಯಗಳು ನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ಮತ್ತು ತೆರಿಗೆಯ ಹಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ನ್ಯಾಯವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಖನಿಜ ಹಕ್ಕುಗಳು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆ ಅಥವಾ ಮಾರಾಟದ ಮೇಲೆ. ಏಕಕಾಲೀನ ಅಧಿಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯ, ಹಾಗೆಯೇ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಮಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳು ಸೇರಿವೆ.

ಭಾರತದ ಫೆಡರಲ್ ರಚನೆಯು ರಾಜ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ನಡುವಿನ ರಚನಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರೀಮಿಯಂ ಅನ್ನು ಇರಿಸುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ನಕಲು ಮತ್ತು ಅಸಮಂಜಸ ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಆಡಳಿತವು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಾದರಿಯು ಸಹಕಾರಿ ಫೆಡರಲಿಸಂನಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ, ಇದು ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ವಿಕೇಂದ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಆದಾಯದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಪಾಲು) ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ಸೆಟ್ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೂಡಿಕೆ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಅನುಮತಿಗಳ ಸಕಾಲಿಕ ಅನುಷ್ಠಾನ ಮತ್ತು ಅನುಮೋದನೆ). ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ, ಟೈಲರಿಂಗ್ ನೀತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಚ್ಚಾರಣೆ ಇದೆ. ನಿರ್ವಹಿಸಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ನಿಯಂತ್ರಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು, ರಾಜಕೀಯ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವಿಲ್ಲದೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ 2003 ರ ಶಾಸನದಲ್ಲಿ ಊಹಿಸಿದಂತೆ), ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸವಾಲಾಗಿದೆ.

ಏಕೀಕೃತ ಇಂಧನ ನೀತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಮತ್ತು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ವಿಘಟಿತ ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಪಾಯವು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತವು ಹಲವಾರು ಸಚಿವಾಲಯಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಇಂಧನ ನೀತಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯದ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಭಾಗಶಃ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (Fig.1.11). ಶಕ್ತಿ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಹೊಸ ಮತ್ತು ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಇಂಧನಕ್ಕಾಗಿ ಒಬ್ಬನೇ ಮಂತ್ರಿಯ ನೇಮಕದಿಂದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಮನ್ವಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಆದರೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಚಿವಾಲಯಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿವೆ. ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ರಚನೆಯು ಸಮನ್ವಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿವಾದಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಬಯಸುತ್ತದೆ - ಯಾವಾಗಲೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

1.17.1 धोरण आणि संस्थात्मक फ्रेमवर्क

राष्ट्रीय आणि राज्य धोरणे जी दिशा घेतात आणि ती ज्या कठोरतेने आणि परिणामकारकतेने अंमलात आणली जातात, ती साहजिकच भारताच्या ऊर्जा दृष्टीकोनात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतील. देशाच्या संघराज्य प्रणाली आणि गुंतागुंतीच्या संस्थात्मक व्यवस्थेमुळे भारतामध्ये ऊर्जा क्षेत्रासाठी दूरदृष्टीची स्पष्टता प्राप्त करणे कठीण आहे. तथापि, एकात्मिक ऊर्जा धोरण 2008, हवामान बदलावरील राष्ट्रीय कृती आराखडा आणि नियोजन आयोग (आता राष्ट्रीय संस्था) यांच्या समन्वय प्रयत्नांद्वारे दर्शविलेले, अधिक सुसंगत आणि सातत्यपूर्ण ऊर्जा धोरणाची मोहीम ही दीर्घकालीन प्राथमिकता आहे. ट्रान्सफॉर्मिंग इंडिया, [NITI Aayog]), सर्व भारतीय ऊर्जा डेटाच्या गुणवत्तेत सातत्यपूर्ण सुधारणांद्वारे मदत करतात. NITI आयोगाच्या देखरेखीखाली एक ऊर्जा परिदृश्य मॉडेलिंग व्यायाम देखील सुरू करण्यात आला आहे, इंडिया एनर्जी सिक्युरिटी सिनेरियोस. अगदी अलीकडे, 1 ऑक्टोबर 2015 रोजी भारताचे अभिप्रेत राष्ट्रीय निर्धारीत योगदान (INDC) सादर करणे हे भारताच्या ऊर्जा आणि पर्यावरण धोरण या दोन्हीसाठी एक मैलाचा दगड होता.

भारताने संपूर्ण जगामध्ये ऊर्जा धोरणाचे सर्वांगीण उद्दिष्ट सामायिक केले आहे: पर्यावरणीय समस्यांचे निराकरण करताना, विकासाला चालना देण्यासाठी सुरक्षित, परवडणारी आणि सर्वत्र उपलब्ध ऊर्जा प्रदान करणे. 2014 पासून अस्तित्वात असलेल्या प्रशासनाने ऊर्जा धोरणाच्या अनेक पैलूंना मोठी व्याख्या दिली आहे, तसेच वैयक्तिक राज्यांना अधिक अधिकार आणि जबाबदाऱ्या देण्याचा प्रयत्न केला आहे. उदयोन्मुख ऊर्जा दृष्टीचे काही प्रमुख पैलू आहेत:

वेगाने वाढणारी मागणी पूर्ण करण्यासाठी सर्व प्रकारच्या ऊर्जेच्या कार्यक्षम वापरासाठी वचनबद्धता. उर्जा क्षेत्रात, 2022 पर्यंत नवीकरणीय उर्जेचे उद्दिष्ट 175 GW पर्यंत वाढवण्याच्या निर्णयाने (सौर उत्पादन क्षमता 100 GW पर्यंत विस्तारण्यासह) बरेच लक्ष वेधले आहे; परंतु, उदाहरणार्थ, 2020 पर्यंत भारतासाठी 1.5 अब्ज टन कोळशाचे उत्पादन करण्याचे वॉल्यूमेट्रिक लक्ष्य देखील आहे. कार्यक्षमतेतील वाढ तसेच उत्पादन वाढल्याने जीवाश्म-इंधनाच्या आयातीवरील अवलंबित्व 10% कमी करण्याच्या भारताच्या ऊर्जा सुरक्षा उद्दिष्टाचा समावेश होतो.

भारतातील सर्व लोकसंख्येला चोवीस तास वीज पुरवठा करण्याच्या उद्देशासह आधुनिक ऊर्जेचा सार्वत्रिक प्रवेश साध्य करण्यावर अधिक लक्ष केंद्रित करणे. किंमत नियंत्रणापासून दूर राहून आणि समाजातील सर्वात असुरक्षित भागांना आर्थिक देयके देण्याच्या दिशेने ऊर्जा सबसिडी कार्यक्रमांची पुनर्रचना केली जात आहे.

काही ऊर्जा-विशिष्ट सुधारणांद्वारे (उदा. परवाना देणारी व्यवस्था) आणि व्यावसायिक वातावरण सुलभ आणि नियंत्रणमुक्त करण्यासाठी सामान्य मोहिमेद्वारे, बाजार-देणारं उपाय आणि ऊर्जेमध्ये वाढलेली खाजगी गुंतवणूक (परकीय गुंतवणुकीसह) साठी एक मोहीम. आर्थिक विकासाच्या संबंधित स्तरांवर आतापर्यंत इतरांनी अनुसरण केलेल्या मार्गापेक्षा अधिक हवामान-अनुकूल आणि स्वच्छ मार्गाचा पाठपुरावा करण्याची प्रतिज्ञा.

भारताच्या INDC मध्ये 2030 पर्यंत गैर-जीवाश्म इंधन उर्जा निर्मिती क्षमतेचा वाटा 40% पर्यंत वाढवण्यासाठी (तंत्रज्ञान हस्तांतरण आणि कमी किमतीच्या आंतरराष्ट्रीय वित्ताच्या मदतीने) आणि अर्थव्यवस्थेच्या उत्सर्जनाची तीव्रता कमी करण्याच्या दुहेरी ऊर्जा-संबंधित वचनबद्धतेचा समावेश आहे. त्याच तारखेपर्यंत 33-35% ने, 2005 च्या बेसलाइनच्या तुलनेत मोजले गेले.

ही उद्दिष्टे साध्य करणे स्वाभाविकपणे व्यापक राजकीय आणि संस्थात्मक संदर्भावर अवलंबून असते. भारत हा एक संघराज्यीय, लोकशाही देश आहे ज्यामध्ये प्रादेशिक आणि स्थानिक राजकारण आणि सरकारे अतिशय महत्त्वाची भूमिका बजावतात, 29 घटक राज्ये आणि 7 केंद्रशासित प्रदेशांद्वारे (त्यांची भूमिका द्वि-कॅमेरल राष्ट्रीय संसदीय संरचनेत प्रतिबिंबित होते, जिथे कनिष्ठ सभागृह निवडले जाते. थेट लोकप्रिय मताने, राज्ये आणि प्रदेशांचे प्रतिनिधित्व करून, वरच्या सभागृहाशेजारी बसते). राज्यघटनेने केंद्र आणि राज्य सरकारांमध्ये अधिकारांची विभागणी केली आहे, तसेच विषय क्षेत्रांची श्रेणी परिभाषित केली आहे ज्यासाठी समवर्ती जबाबदाऱ्या आहेत. केंद्र सरकारला आंतर-राज्य व्यापार आणि वाणिज्य, तसेच खनिज आणि तेल संसाधने, अणुऊर्जा आणि काही राष्ट्रीय कर, उदा. उत्पन्नावर विशेष क्षमता आहे. राज्यांना पाण्याचे प्रश्न आणि जमिनीचे हक्क, नैसर्गिक वायू पायाभूत सुविधा आणि कर आकारणीच्या अनेक विशिष्ट क्षेत्रांवर अधिकार क्षेत्र आहे, उदा., खनिज अधिकार किंवा विजेचा वापर किंवा विक्री. समवर्ती शक्तींमध्ये वीज आणि वनीकरण, तसेच आर्थिक आणि सामाजिक नियोजन आणि कामगार संबंध यांचा समावेश होतो.

भारताची फेडरल रचना राज्ये आणि केंद्र सरकार यांच्यातील रचनात्मक संबंधांवर एक प्रीमियम ठेवते, परंतु डुप्लिकेशन आणि विसंगत निर्णय घेण्याचा धोका देखील देते. नवीन प्रशासनाद्वारे प्रोत्साहन दिले जाणारे मॉडेल हे सहकारी संघराज्यवादाचे एक आहे, ज्यामध्ये काही विशिष्ट क्षेत्रांमध्ये वाढीव विकासाचा समावेश आहे (उदा. काही प्रकरणांमध्ये हायड्रोकार्बन महसूलाचा उच्च प्रादेशिक वाटा) तसेच प्रादेशिक जबाबदाऱ्यांचा विस्तृत संच (उदा. गुंतवणूक प्रकल्पांसाठी आवश्यक राज्यस्तरीय मंजुरींची वेळेवर अंमलबजावणी आणि मान्यता). टेलरिंग धोरणे आणि संसाधनांच्या वापरावर, विशेषत: उर्जा क्षेत्रात, वैयक्तिक प्रदेश आणि राज्यांच्या विशिष्टतेवर अधिक जोर दिला जातो. राखणे स्वतंत्र नियामक संस्था

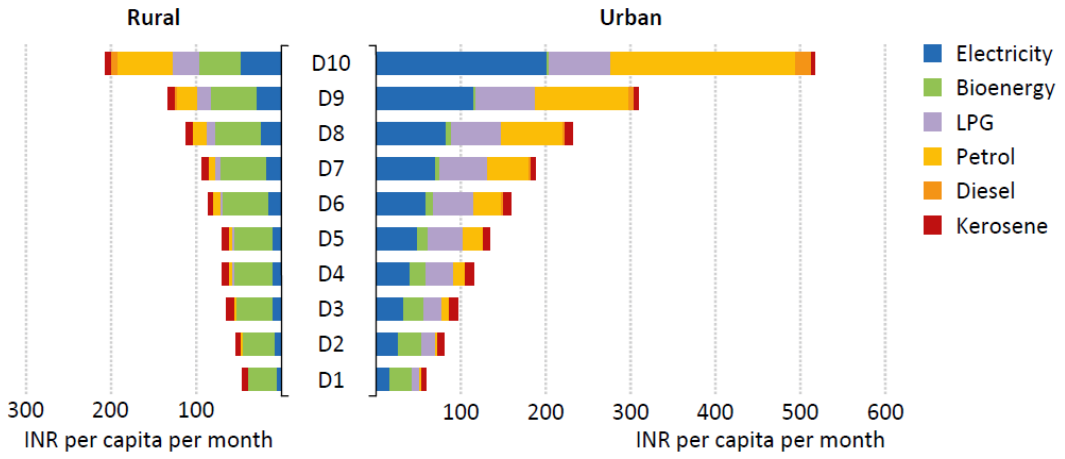
राखणे, राजकीय हस्तक्षेपाशिवाय (उदाहरणार्थ, 2003 च्या वीज क्षेत्रातील सुधारणा कायद्यात कल्पना केल्याप्रमाणे), हे सर्व स्तरांवर एक आव्हान आहे.

विखंडित निर्णय घेण्याचा धोका राष्ट्रीय स्तरावर देखील लागू होतो, कारण एकसंध ऊर्जा धोरण तयार करणे आणि त्याची अंमलबजावणी करण्यासाठी कोणत्याही एका संस्थेवर शुल्क आकारले जात नाही. भारताकडे अनेक मंत्रालये आणि इतर संस्था आहेत, प्रत्येकाकडे ऊर्जा धोरण आणि संबंधित पायाभूत सुविधांची आंशिक जबाबदारी आहे (चित्र 1.11). ऊर्जा, कोळसा, नवीन आणि नवीकरणीय ऊर्जा यासाठी एकाच मंत्र्याच्या नियुक्तीमुळे प्रभावी समन्वय सुधारला गेला आहे, जरी वैयक्तिक मंत्रालये स्वतंत्र संस्था म्हणून अस्तित्वात आहेत. समन्वय साधण्यासाठी आणि विवादांचे निराकरण करण्यासाठी संस्थात्मक रचनेला सतत प्रयत्न करावे लागतात - नेहमी यशस्वी होत नाहीत.

1.18 Energy Prices and Affordability

1.18.1 Expenditure

The relationship between income levels, energy prices and energy expenditure is fundamental to the evolution of India's energy system. As one would expect, energy consumption increases with income, with the wealthiest 10% of the population accounting for around a quarter of all household energy expenditure, although the poorest segments spend a greater proportion of their income on energy. But the level of consumption and the fuel choice are also affected by location: household expenditure on energy is, on average, almost two-and-a-half-times higher in urban centres than in rural areas, and the most affluent among the urban population spend more than eight-times as much on energy as the poorest, whereas in rural areas they spend four-and-a-half-times as much (Fig.1.12).



Notes: INR = Indian rupees. The income ranges are by decile (i.e. 10% slices) of the rural and urban population, with D10 being the most affluent 10% and D1 the poorest.

Source: Ministry of Statistics and Programme Implementation (2012).

Fig.1.12: Per-capita energy expenditure by location and income in India.

The expenditure pattern across the income groups reflects both an increase in energy consumption as people become more affluent and a switch in fuels, away from bioenergy and kerosene and towards LPG and electricity. In urban areas, spending on bioenergy and kerosene decreases drastically higher up the income groups. Bioenergy and kerosene account for almost 60% of energy expenditure among the poorest income group, but only roughly 1% among the wealthiest group in which 85% of energy expenditure is for electricity and transport fuels.

The pattern is different in rural areas. Here, spending on bioenergy increases as income increases (for all but the wealthiest 20%), driven by a rise in consumption, but also because the poorer segments of society typically collect fuelwood rather than pay for it, an inclination that gradually decreases with increasing levels of wealth. The pattern of expenditure of the most affluent decile in rural areas is significantly different from that of lower income groups, resembling the switch that is observed in urban centres, albeit in a more limited way. Across income levels, rural spending on electricity accounts for around 20% of energy expenditure (compared with almost 40% in urban areas). Rural expenditure is constrained by a lack of access, particularly among the poorest segments of rural communities

1.18 ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗೆಟುಕುವ ಬೆಲೆ

1.18.1ವೆಚ್ಚ

ಆದಾಯ ಮಟ್ಟಗಳು, ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವು ಭಾರತದ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿದೆ. ಒಬ್ಬರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ, ಆದಾಯದೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಶ್ರೀಮಂತ 10% ರಷ್ಟು ಎಲ್ಲಾ ಮನೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚದ ಸುಮಾರು ಕಾಲು ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ, ಆದಾಗ್ಯೂ ಬಡ ವಿಭಾಗಗಳು ತಮ್ಮ ಆದಾಯದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಖರ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಬಳಕೆಯ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಇಂಧನದ ಆಯ್ಕೆಯು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ: ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ಮನೆಯ ವೆಚ್ಚವು ಸರಾಸರಿ, ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗಿಂತ ನಗರ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಎರಡೂವರೆ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿದೆ. ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಡವರಿಗಿಂತ ಎಂಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ನಾಲ್ಕೂವರೆ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ (Fig.1.12).

1.18 ऊर्जेच्या किमती आणि परवडणारी क्षमता

1.18.1 खर्च

भारताच्या ऊर्जा प्रणालीच्या उत्क्रांतीसाठी उत्पन्न पातळी, ऊर्जा किंमती आणि ऊर्जा खर्च यांच्यातील संबंध मूलभूत आहे. एखाद्याच्या अपेक्षेप्रमाणे, ऊर्जेचा वापर उत्पन्नासह वाढतो, सर्वात श्रीमंत लोकसंख्येच्या 10% लोकसंख्येच्या सर्व घरगुती उर्जेच्या खर्चाच्या सुमारे एक चतुर्थांश वाटा असतो, जरी सर्वात गरीब विभाग त्यांच्या उत्पन्नाचा मोठा हिस्सा ऊर्जेवर खर्च करतात. परंतु वापराच्या पातळीचा आणि इंधनाच्या निवडीवरही स्थानाचा परिणाम होतो: उर्जेवरील घरगुती खर्च ग्रामीण भागांपेक्षा शहरी केंद्रांमध्ये सरासरी अडीच पटीने जास्त आहे आणि शहरी लोकांमध्ये सर्वात श्रीमंत आहे. लोकसंख्या सर्वात गरीब लोकांपेक्षा आठ पट जास्त ऊर्जा खर्च करते, तर ग्रामीण भागात ते साडेचार पट जास्त खर्च करतात (चित्र 1.12).

1.19 Energy Prices

India has made significant moves towards market-based pricing for energy in recent years: gasoline (in 2010) and diesel (2014) prices have both been deregulated, and successive governments have made efforts to ensure that electricity and natural gas prices better reflect market realities. End-use electricity tariffs for most consumers nonetheless remain below the cost of supply. Reform of kerosene and LPG pricing has been much slower, reflecting the role that these fuels play in providing lighting and cooking fuels to the poorest segments of society. As a major consumer and importer of oil, India has also been one of the main beneficiaries of the fall in the oil price since 2014.

Diesel is the most widely consumed petroleum product in India, accounting for around 40% of total oil product consumption. In 2002-2010, the price of diesel was, on average, 70% that of gasoline and this price gap widened when gasoline prices were deregulated in 2010. Price differentials have recently lessened with the removal of diesel subsidies, resulting in diesel consumption flattening as consumer preferences shift towards gasoline. During the period in which transport fuels were subsidised, the benefits accrued disproportionately to the wealthiest strata of society: prior to the deregulation of diesel prices, the bottom two income deciles benefited to the tune of 20 Indian rupees (INR) per capita per month on average from subsidies, while the top two deciles received around INR 120 per capita per month (Anand, 2013). Where subsidies to oil product consumption remain, as in the case of LPG, the government is committed to make them more efficient: the "Aadhaar" system, coupled with recent efforts to spread banking service access to all, will increasingly allow the authorities to make a monetary payment directly to eligible consumers, after they have purchased gas cylinders at market prices. The government also launched a "Give it up" campaign to encourage the wealthiest consumers to abandon their LPG subsidy. As of September 2015, over three million Indians had voluntarily given up the subsidy.

The Indian gas market consists of two segments: for domestically produced gas, the price is defined by the government, as are the priority uses (city gas for households and transport, fertiliser plants, grid-connected power plants) which are entitled to gas at this lower price. After a long debate, in October 2014 the government introduced a new pricing formula, linked to a basket of internationa prices and applicable to most domestically produced gas; this resulted in a price increase from the earlier $4.2 per million British thermal units (MBtu) to around $5.6/MBtu, although this has since come down because of the subsequent fall in the reference prices. The new arrangements have kept the price in a range acceptable to domestic gas-consuming sectors, but many gas-producing companies argue that they do not offer sufficient incentive to bring forward new investment in exploration and production in India, particularly in offshore blocks (see Chapter 3). Imported LNG is available at contracted prices that can be significantly higher; there have been proposals to pool LNG with domestically produced gas to make it more accessible to domestic users as well as a subsidy scheme to increase consumption of imported LNG in the power sector.

The consumption changes spurred by the recent increase in diesel prices relative to those of gasoline reflect the conventional wisdom that higher prices can act as a brake on demand, spurring consumers to switch fuels, reduce their consumption or opt for more efficient technologies. The inverse relationship, where low tariffs lead to inefficient use of both electricity and water, is evident in the agricultural sector, which accounts for more than one-fifth of final electricity consumption but only 8% of revenue for the utilities.

1.19 ಶಕ್ತಿ ಬೆಲೆಗಳು

ಭಾರತವು ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಆಧಾರಿತ ಬೆಲೆ ನಿಗದಿಯತ್ತ ಮಹತ್ವದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿದೆ: ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ (2010 ರಲ್ಲಿ) ಮತ್ತು ಡೀಸೆಲ್ (2014) ಬೆಲೆಗಳೆರಡನ್ನೂ ಅನಿಯಂತ್ರಿತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲದ ಬೆಲೆಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ನೈಜತೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸತತ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. . ಆದಾಗ್ಯೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಅಂತಿಮ-ಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ದರಗಳು ಪೂರೈಕೆಯ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು LPG ಬೆಲೆಗಳ ಸುಧಾರಣೆಯು ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗಿದೆ, ಸಮಾಜದ ಬಡ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಅಡುಗೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಇಂಧನಗಳು ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ತೈಲದ ಪ್ರಮುಖ ಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಆಮದುದಾರರಾಗಿ, 2014 ರಿಂದ ತೈಲ ಬೆಲೆಯ ಕುಸಿತದ ಪ್ರಮುಖ ಫಲಾನುಭವಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವೂ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಡೀಸೆಲ್ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ, ಇದು ಒಟ್ಟು ತೈಲ ಉತ್ಪನ್ನ ಬಳಕೆಯ ಸುಮಾರು 40% ನಷ್ಟಿದೆ. 2002-2010ರಲ್ಲಿ, ಡೀಸೆಲ್‌ನ ಬೆಲೆಯು ಸರಾಸರಿ 70% ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್‌ನಷ್ಟಿತ್ತು ಮತ್ತು 2010 ರಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಅನಿಯಂತ್ರಿತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಈ ಬೆಲೆಯ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಡೀಸೆಲ್ ಸಬ್ಸಿಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರೊಂದಿಗೆ ಬೆಲೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ, ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಡೀಸೆಲ್ ಬಳಕೆಯು ಸಮತಟ್ಟಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಹಕರ ಆದ್ಯತೆಗಳು ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಕಡೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾರಿಗೆ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಸಬ್ಸಿಡಿ ನೀಡಿದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಸಮಾಜದ ಶ್ರೀಮಂತ ವರ್ಗದವರಿಗೆ ಲಾಭಗಳು ಅಸಮಾನವಾಗಿ ಸಂಚಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು: ಡೀಸೆಲ್ ಬೆಲೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಮೊದಲು, ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಆದಾಯದ ಡೆಸಿಲ್‌ಗಳು ತಿಂಗಳಿಗೆ ತಲಾ 20 ಭಾರತೀಯ ರೂಪಾಯಿಗಳ (INR) ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಸಬ್ಸಿಡಿಗಳಿಂದ ಸರಾಸರಿ, ಆದರೆ ಅಗ್ರ ಎರಡು ಡೆಸಿಲ್‌ಗಳು ತಿಂಗಳಿಗೆ ತಲಾ INR 120 ಅನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ (ಆನಂದ್, 2013). ಎಲ್‌ಪಿಜಿಯಂತೆಯೇ ತೈಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಸಬ್ಸಿಡಿಗಳು ಉಳಿದಿರುವಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸರ್ಕಾರವು ಬದ್ಧವಾಗಿದೆ: "ಆಧಾರ್" ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಬ್ಯಾಂಕಿಂಗ್ ಸೇವೆಯ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಹರಡಲು ಇತ್ತೀಚಿನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಸ್ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಿದ ನಂತರ ಅರ್ಹ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ವಿತ್ತೀಯ ಪಾವತಿ. ಶ್ರೀಮಂತ ಗ್ರಾಹಕರು ತಮ್ಮ LPG ಸಬ್ಸಿಡಿಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಸರ್ಕಾರವು "ಗಿವ್ ಇಟ್ ಅಪ್" ಅಭಿಯಾನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2015 ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ, ಮೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾರತೀಯರು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಸಬ್ಸಿಡಿಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಭಾರತೀಯ ಅನಿಲ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯು ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ದೇಶೀಯವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅನಿಲಕ್ಕೆ, ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸರ್ಕಾರವು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ, ಆದ್ಯತೆಯ ಬಳಕೆಗಳು (ಮನೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆಗಾಗಿ ನಗರ ಅನಿಲ, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಸ್ಥಾವರಗಳು, ಗ್ರಿಡ್-ಸಂಪರ್ಕಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು) ಈ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆ. ಸುದೀರ್ಘ ಚರ್ಚೆಯ ನಂತರ, ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2014 ರಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರವು ಹೊಸ ಬೆಲೆ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿತು, ಇದು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬೆಲೆಗಳ ಬುಟ್ಟಿಗೆ ಲಿಂಕ್ ಮಾಡಿತು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ದೇಶೀಯವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ; ಇದು ಹಿಂದಿನ $4.2 ಪ್ರತಿ ಮಿಲಿಯನ್ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಥರ್ಮಲ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಿಂದ (MBtu) ಸುಮಾರು $5.6/MBtu ಗೆ ಬೆಲೆ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು, ಆದಾಗ್ಯೂ ಇದು ನಂತರದ ಉಲ್ಲೇಖ ಬೆಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಕುಸಿತದಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ದೇಶೀಯ ಅನಿಲ-ಸೇವಿಸುವ ವಲಯಗಳಿಗೆ ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಇರಿಸಿದೆ, ಆದರೆ ಅನೇಕ ಅನಿಲ-ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕಂಪನಿಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಡಲಾಚೆಯ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮತ್ತು

ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತರಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಮದು ಮಾಡಲಾದ LNG ಒಪ್ಪಂದದ ಬೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ, ಅದು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದು; ಎಲ್ಎನ್ಜಿಯನ್ನು ದೇಶೀಯ ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಎಲ್ಎನ್ಜಿ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಬ್ಸಿಡಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ದೇಶೀಯವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅನಿಲದೊಂದಿಗೆ ಪೂಲ್ ಮಾಡುವ ಪ್ರಸ್ತಾಪಗಳಿವೆ.

ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಡೀಸೆಲ್ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿನ ಇತ್ತೀಚಿನ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತವಾದ ಬಳಕೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆಗಳು ಬೇಡಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಬ್ರೇಕ್ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ, ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು, ತಮ್ಮ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಸುಂಕಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಎರಡರ ಅಸಮರ್ಥ ಬಳಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವಿಲೋಮ ಸಂಬಂಧವು ಕೃಷಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ, ಇದು ಅಂತಿಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಐದನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆದರೆ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳಿಗೆ ಕೇವಲ 8% ಆದಾಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

1.19 ऊर्जेच्या किमती

भारताने अलिकडच्या वर्षांत ऊर्जेसाठी बाजार-आधारित किंमतींच्या दिशेने महत्त्वपूर्ण पाऊले उचलली आहेत: पेट्रोल (2010 मध्ये) आणि डिझेल (2014) या दोन्ही किमती नियंत्रणमुक्त केल्या गेल्या आहेत आणि वीज आणि नैसर्गिक वायूच्या किमती बाजारातील वास्तविकता अधिक चांगल्या प्रकारे प्रतिबिंबित करतात याची खात्री करण्यासाठी लागोपाठच्या सरकारांनी प्रयत्न केले आहेत. . बहुतांश ग्राहकांसाठी शेवटच्या वापरातील विजेचे दर पुरवठा खर्चापेक्षा कमीच राहतात. केरोसीन आणि एलपीजी किंमतीतील सुधारणा खूपच मंद आहे, जे समाजातील सर्वात गरीब घटकांना प्रकाश आणि स्वयंपाक इंधन पुरवण्यात या इंधनांची भूमिका दर्शवते. तेलाचा प्रमुख ग्राहक आणि आयातदार म्हणून, भारत देखील 2014 पासून तेलाच्या किमतीत झालेल्या घसरणीचा मुख्य लाभार्थी ठरला आहे.

डिझेल हे भारतातील सर्वाधिक प्रमाणात वापरले जाणारे पेट्रोलियम उत्पादन आहे, जे एकूण तेल उत्पादनाच्या वापरापैकी सुमारे 40% आहे. 2002-2010 मध्ये, डिझेलची किंमत, सरासरी, पेट्रोलच्या 70% होती आणि 2010 मध्ये जेव्हा पेट्रोलच्या किमती नियंत्रणमुक्त करण्यात आल्या तेव्हा या किमतीतील तफावत वाढली. अलीकडे डिझेल सबसिडी काढून टाकल्यामुळे किमतीतील तफावत कमी झाली आहे, परिणामी डिझेलचा वापर कमी झाला आहे. ग्राहकांची प्राधान्ये गॅसोलीनकडे वळतात. ज्या कालावधीत वाहतूक इंधनावर सबसिडी देण्यात आली होती, त्या कालावधीत समाजातील सर्वात श्रीमंत वर्गाला अप्रमाणित लाभ मिळाले: डिझेलच्या किमती नियंत्रणमुक्त होण्यापूर्वी, तळाच्या दोन उत्पन्न डेसीलला दरडोई 20 भारतीय रुपये (INR) दरमहा प्रति महिना इतका फायदा झाला. सबसिडीमधून सरासरी, तर शीर्ष दोन डेसिल्सना दरडोई प्रति महिना INR 120 प्राप्त झाले (आनंद, 2013). एलपीजी प्रमाणेच तेल उत्पादनाच्या वापरासाठी अनुदाने राहतील तेथे, सरकार त्यांना अधिक कार्यक्षम करण्यासाठी वचनबद्ध आहे: "आधार" प्रणाली, बँकिंग सेवा सर्वांपर्यंत पोहोचवण्याच्या अलीकडील प्रयत्नांसह, अधिकाधिकांना अधिकाधिक परवानगी देईल. बाजारभावाने गॅस सिलिंडर खरेदी केल्यानंतर पात्र ग्राहकांना थेट आर्थिक पेमेंट. श्रीमंत ग्राहकांना एलपीजी सबसिडी सोडून देण्यास प्रोत्साहित करण्यासाठी सरकारने “गिव्ह इट अप” मोहीम सुरू केली. सप्टेंबर 2015 पर्यंत, तीस लाखांहून अधिक भारतीयांनी स्वेच्छेने अनुदान सोडले होते.

भारतीय गॅस मार्केटमध्ये दोन विभाग आहेत: देशांतर्गत उत्पादित गॅससाठी, किंमत सरकारद्वारे परिभाषित केली जाते, जसे की प्राधान्य वापर (घरगुती आणि वाहतुकीसाठी शहर गॅस, खत संयंत्र, ग्रीड-कनेक्टेड पॉवर प्लांट) जे येथे गॅससाठी पात्र आहेत. ही कमी किंमत. दीर्घ वादविवादानंतर, ऑक्टोबर 2014 मध्ये सरकारने एक नवीन किंमत सूत्र सादर केले, जे आंतरराष्ट्रीय किमतींच्या टोपलीशी जोडलेले होते आणि बहुतेक देशांतर्गत उत्पादित गॅससाठी लागू होते; याचा परिणाम आधीच्या $4.2 प्रति दशलक्ष ब्रिटिश थर्मल युनिट (MBtu) वरून

सुमारे $5.6/MBtu पर्यंत वाढला, जरी संदर्भ किंमती नंतरच्या घसरणीमुळे हे कमी झाले. नवीन व्यवस्थेने घरगुती गॅस वापरणाऱ्या क्षेत्रांना स्वीकारार्ह श्रेणीत किंमत ठेवली आहे, परंतु अनेक गॅस उत्पादक कंपन्यांचा असा युक्तिवाद आहे की ते भारतातील अन्वेषण आणि उत्पादन, विशेषतः ऑफशोअर ब्लॉक्समध्ये नवीन गुंतवणूक पुढे आणण्यासाठी पुरेसे प्रोत्साहन देत नाहीत. आयातित एलएनजी करार केलेल्या किमतींवर उपलब्ध आहे जे लक्षणीय जास्त असू शकते; घरगुती वापरकर्त्यांना ते अधिक सुलभ करण्यासाठी स्थानिक पातळीवर उत्पादित गॅससह एलएनजी एकत्र करण्याचे प्रस्ताव तसेच वीज क्षेत्रात आयात केलेल्या एलएनजीचा वापर वाढवण्यासाठी अनुदान योजना आहे.
गॅसोलीनच्या तुलनेत डिझेलच्या किमतींमध्ये अलीकडच्या वाढीमुळे होणारे उपभोगातील बदल हे पारंपारिक शहाणपण प्रतिबिंबित करतात की उच्च किमती मागणीवर ब्रेक म्हणून काम करू शकतात, ग्राहकांना इंधन स्विच करण्यास, त्यांचा वापर कमी करण्यास किंवा अधिक कार्यक्षम तंत्रज्ञानाची निवड करण्यास प्रेरित करतात. उलट संबंध, जेथे कमी दरांमुळे वीज आणि पाणी या दोन्हींचा अकार्यक्षम वापर होतो, हे कृषी क्षेत्रामध्ये स्पष्ट होते, जे अंतिम विजेच्या वापराच्या एक पंचमांशपेक्षा जास्त आहे परंतु उपयोगितांच्या महसुलाच्या केवळ 8% आहे.

1.20 Social and Environmental Aspects

1.20.1 Local air pollution

Rapid economic growth and urbanisation create a number of pressures on communities and the wider environment. These can originate from the need to meet growing demand for energy and minerals that increase competition for land, water and other resources, as well as the polluting by-products of the subsequent growth. India is burning more fossil fuels and biomass than it has at any other time in the past, releasing more pollutants, including fine particulate matter (PM2.5) and Sulphur and nitrogen oxides, into the air.

In addition to the problem of indoor air pollution linked to the traditional use of biomass as a cooking fuel, the deteriorating air quality in growing urban centres is becoming an alarming issue for India (Fig.1.13). Of the 124 cities in India for which data exist, only one, Pathanamthitta (with a population of 38000), meets the World Health Organization guideline for PM2.5 concentrations. Delhi exceeds this guideline by fifteen-times. India has 13 of the world's 20 most-polluted cities and an estimated 660 million people in areas in which the government's own national air quality standards are not met. It is estimated that life expectancy, as a result, is reduced by 3.2 years for each person living in these areas.

MIEC

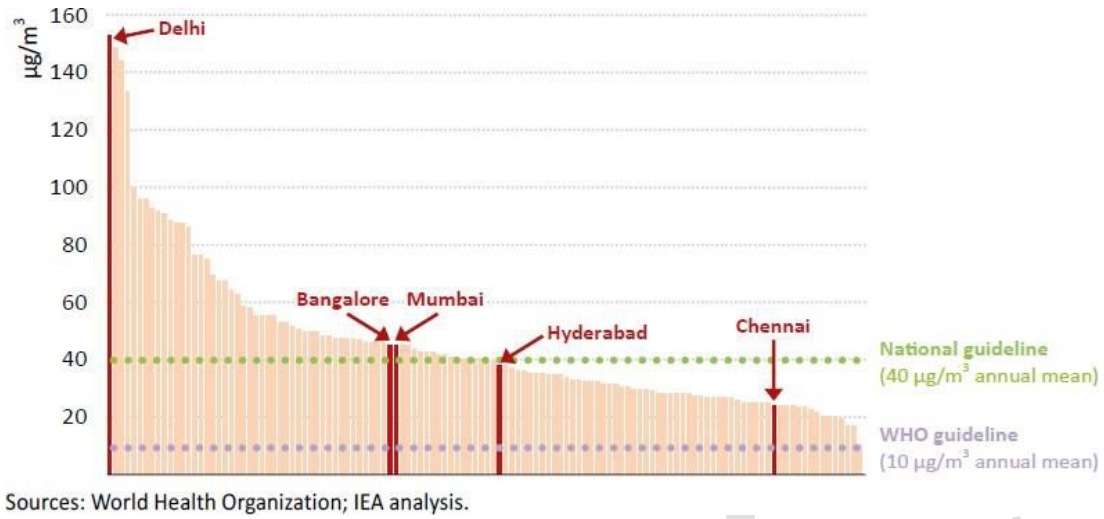


Fig.1.13: Average annual particulate matter concentration in selected cities in India

1.20 ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳು

1.20.1 ಸ್ಥಳೀಯ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ

ತ್ವರಿತ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ನಗರೀಕರಣವು ಸಮುದಾಯಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶಾಲ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಪೈಪೋಟಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳಿಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಅಗತ್ಯದಿಂದ ಇವುಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಜೊತೆಗೆ ನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕ ಉಪ-ಉತ್ಪನ್ನಗಳು. ಭಾರತವು ಹಿಂದೆ ಯಾವುದೇ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವರಾಶಿಗಳನ್ನು ಸುಡುತ್ತಿದೆ, ಉತ್ತಮವಾದ ಕಣಗಳ ಮ್ಯಾಟರ್ (PM2.5) ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಅಡುಗೆ ಇಂಧನವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಳಾಂಗಣ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಜೊತೆಗೆ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ನಗರ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹದಗೆಡುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟವು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಆತಂಕಕಾರಿ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ (Fig.1.13). ಭಾರತದಲ್ಲಿನ 124 ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಡೇಟಾ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ, ಕೇವಲ ಒಂದು, ಪಥನಂತಿಟ್ಟ (38000 ಜನಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ), PM2.5 ಸಾಂದ್ರತೆಗಾಗಿ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ದೆಹಲಿಯು ಈ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಯನ್ನು ಹದಿನೈದು ಪಟ್ಟು ಮೀರಿದೆ. ಭಾರತವು ವಿಶ್ವದ 20 ಅತ್ಯಂತ ಕಲುಷಿತ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ 13 ಅನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರದ ಸ್ವಂತ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಾಯು ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜು 660 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜೀವಿತಾವಧಿಯು 3.2 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ

1.20 सामाजिक आणि पर्यावरणीय पैलू

1.20.1 स्थानिक वायू प्रदूषण

जलद आर्थिक वाढ आणि शहरीकरणामुळे समुदायांवर आणि व्यापक वातावरणावर अनेक दबाव निर्माण होतात. हे ऊर्जा आणि खनिजांची वाढती मागणी पूर्ण करण्याच्या गरजेतून उद्भवू शकते जे जमीन, पाणी आणि इतर संसाधनांसाठी स्पर्धा वाढवते, तसेच त्यानंतरच्या वाढीच्या प्रदूषित उप-उत्पादनांमधून. भारत भूतकाळातील इतर कोणत्याही वेळेपेक्षा जास्त जीवाश्म इंधन आणि बायोमास जाळत आहे, सूक्ष्म कण (PM2.5) आणि सल्फर आणि नायट्रोजन ऑक्साईडसह अधिक प्रदूषक हवेत सोडत आहे.
स्वयंपाकाचे इंधन म्हणून बायोमासच्या पारंपारिक वापराशी निगडीत घरातील वायू प्रदूषणाच्या समस्येव्यतिरिक्त, वाढत्या शहरी केंद्रांमधील हवेची खालावत गुणवत्ता ही भारतासाठी चिंताजनक समस्या बनत आहे (चित्र 1.13). भारतातील 124 शहरांपैकी ज्यासाठी डेटा अस्तित्त्वात आहे, त्यापैकी फक्त एक, Pathanamthitta (38000 लोकसंख्येसह), PM2.5 एकाग्रतेसाठी जागतिक आरोग्य संघटनेच्या मार्गदर्शक तत्त्वांची पूर्तता करते. दिल्लीने ही मार्गदर्शक तत्त्वे पंधरा पटीने ओलांडली आहेत. भारतामध्ये जगातील 20 सर्वाधिक प्रदूषित शहरांपैकी 13 शहरे आहेत आणि अंदाजे 660 दशलक्ष लोक ज्या भागात सरकारच्या स्वतःच्या राष्ट्रीय हवेच्या गुणवत्तेच्या मानकांची पूर्तता करत नाहीत. असा अंदाज आहे की या भागात राहणाऱ्या प्रत्येक व्यक्तीचे आयुर्मान, परिणामी, 3.2 वर्षांनी कमी होते.

1.20.2 Land

The welfare of India's rural population, which is 850 million strong and accounts for almost 70% of the total population, is closely linked to the amount of land they have available for productive use. Land acquisition for public or private enterprises wishing to build infrastructure, from roads and railways to power plants and steel mills, is therefore an issue fraught with social and political sensitivity. Legislative changes introduced in 2013 introduced stringent procedural requirements for land acquisition, defining compensation payments and rehabilitation and resettlement benefits and stipulated those potential developers in the private sector would need to secure the consent of 80% of affected families in the case of land acquisition (70% for acquisitions by public-private partnerships). There have since been attempts to amend this legislation, but finding an appropriate balance between the drive to push ahead with infrastructure projects, on the one hand, and the rights of local communities, especially farmers, on the other, is proving difficult. In the absence of a resolution to this issue, obtaining the required statutory clearances related to community rights, environmental protection and sustainable development has been a major cause of delay. At end-2014, infrastructure projects valued at around 7% of GDP were stalled for these reasons (OECD, 2014). Projects in the energy sector are particularly susceptible to delay: detailed analysis of projection applications showed that the clearance process for some 40-60% of projects in thermal power, hydropower, coal mining and nuclear power sectors went beyond the statutory time limits (Chaturvedi et.al, 2014).

1.20.2 ಭೂಮಿ

ಭಾರತದ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಲ್ಯಾಣವು 850 ಮಿಲಿಯನ್ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುಮಾರು 70% ರಷ್ಟಿದೆ, ಇದು ಉತ್ಪಾದಕ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಭೂಮಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ. ರಸ್ತೆಗಳು ಮತ್ತು ರೈಲ್ವೆಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳವರೆಗೆ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಬಯಸುವ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಅಥವಾ ಖಾಸಗಿ ಉದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಭೂಸ್ವಾಧೀನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. 2013 ರಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲಾದ ಶಾಸಕಾಂಗ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಭೂಸ್ವಾಧೀನ, ಪರಿಹಾರ ಪಾವತಿಗಳು ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಸತಿ ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಸತಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದವು ಮತ್ತು ಖಾಸಗಿ ವಲಯದ ಸಂಭಾವ್ಯ ಡೆವಲಪರ್‌ಗಳು ಭೂ ಸ್ವಾಧೀನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 80% ನಷ್ಟು ಸಂತ್ರಸ್ತ ಕುಟುಂಬಗಳ ಒಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು ಎಂದು ಷರತ್ತು ವಿಧಿಸಿತು (70 ಸಾರ್ವಜನಿಕ-ಖಾಸಗಿ ಪಾಲುದಾರಿಕೆಯಿಂದ ಸ್ವಾಧೀನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು %). ಅಂದಿನಿಂದ ಈ ಶಾಸನವನ್ನು ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ, ಆದರೆ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವ ಚಾಲನೆಯ ನಡುವೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಒಂದೆಡೆ, ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಸಮುದಾಯಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರೈತರ ಹಕ್ಕುಗಳು, ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಕಷ್ಟಕರವೆಂದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರದ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಮುದಾಯ ಹಕ್ಕುಗಳು, ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಾಸನಬದ್ಧ ಅನುಮತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ವಿಳಂಬಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. 2014 ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, GDP ಯ ಸುಮಾರು 7% ಮೌಲ್ಯದ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ಯೋಜನೆಗಳು ಈ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡಿವೆ (OECD, 2014). ಇಂಧನ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಯೋಜನೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಳಂಬಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ: ಪ್ರೊಜೆಕ್ಷನ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳ ವಿವರವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಶಾಖ ಶಕ್ತಿ, ಜಲವಿದ್ಯುತ್, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಸುಮಾರು 40-60% ಯೋಜನೆಗಳ ತೆರವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಶಾಸನಬದ್ಧ ಸಮಯ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಮೀರಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದೆ (ಚತುರ್ವೇದಿ ಮತ್ತು ಇತರರು .ಅಲ್, 2014).

1.20.2 जमीन

भारताच्या ग्रामीण लोकसंख्येचे कल्याण, जे 850 दशलक्ष मजबूत आहे आणि एकूण लोकसंख्येच्या जवळपास 70% आहे, त्यांच्याकडे उत्पादक वापरासाठी उपलब्ध असलेल्या जमिनीच्या प्रमाणाशी जवळून जोडलेले आहे. रस्ते आणि रेल्वेपासून ऊर्जा प्रकल्प आणि स्टील मिलपर्यंत पायाभूत सुविधा निर्माण करू इच्छिणाऱ्या सार्वजनिक किंवा खाजगी उद्योगांसाठी भूसंपादन हा सामाजिक आणि राजकीय संवेदनशीलतेने भरलेला मुद्दा आहे. 2013 मध्ये सादर केलेल्या वैधानिक बदलांनी भूसंपादनासाठी कठोर प्रक्रियात्मक आवश्यकता लागू केल्या, भरपाईची देयके आणि पुनर्वसन आणि पुनर्वसन फायदे परिभाषित केले आणि खाजगी क्षेत्रातील संभाव्य विकासकांना भूसंपादनाच्या बाबतीत 80% प्रभावित कुटुंबांची संमती मिळवणे आवश्यक आहे (70) सार्वजनिक-खाजगी भागीदारीद्वारे संपादनासाठी %). तेव्हापासून या कायद्यात सुधारणा करण्याचे प्रयत्न झाले आहेत, परंतु पायाभूत सुविधा प्रकल्पांना पुढे ढकलण्याची मोहीम एकीकडे आणि दुसरीकडे स्थानिक समुदायांचे, विशेषत: शेतकऱ्यांचे हक्क यांच्यात योग्य संतुलन शोधणे कठीण होत आहे. या समस्येचे निराकरण न झाल्यास, सामुदायिक हक्क, पर्यावरण संरक्षण आणि शाश्वत विकासाशी संबंधित आवश्यक वैधानिक मंजुऱ्या मिळणे हे विलंबाचे प्रमुख कारण आहे. 2014 च्या शेवटी, GDP च्या सुमारे 7% मूल्याचे पायाभूत सुविधा प्रकल्प या कारणांमुळे रखडले होते (OECD, 2014). ऊर्जा क्षेत्रातील प्रकल्प विशेषतः विलंबास बळी पडतात: प्रोजेक्शन ऍप्लिकेशन्सच्या तपशीलवार विश्लेषणातून असे दिसून आले की औष्णिक ऊर्जा, जलविद्युत, कोळसा खाण आणि अणुऊर्जा क्षेत्रातील सुमारे 40-

60% प्रकल्पांसाठी मंजुरी प्रक्रिया वैधानिक कालमर्यादेच्या पलीकडे गेली (चतुर्वेदी आणि .al, 2014).

1.20.3 Water

High rates of population and economic growth, along with highly inefficient patterns of water use in the agricultural sector, are putting severe strain on India's water resources. With renewable water resources of some 1 130 cubic metres per capita in 2013, India has now passed the defined threshold for "water stress" (1 700 cubic metres per capita). This has major implications for the energy sector: more than 70% of India's power plants, for example, are located in areas that are water stressed or water scarce (WRI, 2014) and India's warm temperatures and the poor-quality coal used in the bulk of its power plants add to their cooling requirements. Global climate change could exacerbate these stresses.

Around 90% of India's water withdrawal is for use in agriculture and livestock, often extracted by tube wells powered from the grid and drawing from groundwater reserves. Subsidised electricity tariffs for agricultural users and a lack of metering have led to hugely inefficient consumption of both electricity and water: in 2010, more water was withdrawn in India for agricultural use alone than for all purposes in China. A number of national and state-level initiatives have sought to encourage more efficient water use, via metering, tariff reform (linked to more reliable supply) and changes to agricultural practices. Plans to introduce more efficient equipment, including solar-powered groundwater pumps, while relieving some pressures on the grid, could reduce incentives for water conservation unless they are accompanied by the introduction of systems that use water more efficiently, such as drip irrigation networks.

1.20.3 ನೀರು

ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ದರಗಳು ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಜೊತೆಗೆ ಕೃಷಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಅಸಮರ್ಥ ಮಾದರಿಗಳು ಭಾರತದ ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿವೆ. 2013 ರಲ್ಲಿ ತಲಾ 1130 ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳೊಂದಿಗೆ, ಭಾರತವು ಈಗ "ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ" (ತಲಾವಾರು 1 700 ಘನ ಮೀಟರ್) ಗಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾದ ಮಿತಿಯನ್ನು ದಾಟಿದೆ. ಇದು ಇಂಧನ ವಲಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ: ಭಾರತದ 70% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿವೆ (WRI, 2014) ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಕಳಪೆ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ತಮ್ಮ ತಂಪಾಗಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಜಾಗತಿಕ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಈ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಉಲ್ಬಣಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಭಾರತದ ಸುಮಾರು 90% ನೀರು ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ, ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗ್ರಿಡ್‌ನಿಂದ ಚಾಲಿತವಾದ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಮೀಸಲುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃಷಿ ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಸಬ್ಸಿಡಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸುಂಕಗಳು ಮತ್ತು ಮೀಟರಿಂಗ್ ಕೊರತೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಎರಡರಲ್ಲೂ ಭಾರಿ ಅಸಮರ್ಥ ಬಳಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು: 2010 ರಲ್ಲಿ, ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಕೃಷಿ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಹಲವಾರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ-ಮಟ್ಟದ ಉಪಕ್ರಮಗಳು ಮೀಟರಿಂಗ್, ಸುಂಕ ಸುಧಾರಣೆ (ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ) ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ. ಸೌರ-ಚಾಲಿತ ಅಂತರ್ಜಲ ಪಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಹೆಚ್ಚು

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳು, ಗ್ರಿಡ್‌ನಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವಾಗ, ಹನಿ ನೀರಾವರಿ ಜಾಲಗಳಂತಹ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪರಿಚಯದೊಂದಿಗೆ ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

1.20.3 पाणी

उच्च लोकसंख्या आणि आर्थिक वाढीचा दर, कृषी क्षेत्रातील पाण्याच्या वापराच्या अत्यंत अकार्यक्षम पद्धतींमुळे भारताच्या जलस्रोतांवर गंभीर ताण पडत आहे. 2013 मध्ये सुमारे 1130 घनमीटर प्रति व्यक्ती नूतनीकरणीय जलस्रोतांसह, भारताने आता "जल ताण" (1700 घनमीटर प्रति व्यक्ती) साठी परिभाषित उंबरठा ओलांडला आहे. याचा ऊर्जा क्षेत्रावर मोठा परिणाम होतो: उदाहरणार्थ, भारतातील 70% पेक्षा जास्त ऊर्जा प्रकल्प पाण्याचा ताण असलेल्या किंवा पाण्याची कमतरता असलेल्या भागात आहेत (WRI, 2014) आणि भारताचे उष्ण तापमान आणि मोठ्या प्रमाणात वापरला जाणारा निकृष्ट दर्जाचा कोळसा. त्यातील पॉवर प्लांट्स त्यांच्या कूलिंग आवश्यकतांमध्ये भर घालतात. जागतिक हवामान बदलामुळे हे ताण वाढू शकतात.

भारतातील सुमारे 90% पाणी उपसणे हे शेती आणि पशुधनासाठी वापरले जाते, बहुतेकदा ग्रीडमधून चालणाऱ्या नलिका विहिरीद्वारे काढले जाते आणि भूजल साठ्यांमधून काढले जाते. कृषी वापरकर्त्यांसाठी अनुदानित वीज दर आणि मीटरिंगच्या कमतरतेमुळे वीज आणि पाणी या दोन्हींचा प्रचंड अकार्यक्षम वापर झाला आहे: 2010 मध्ये, चीनमधील सर्व उद्देशांपेक्षा एकट्या कृषी वापरासाठी भारतात जास्त पाणी काढून घेण्यात आले. अनेक राष्ट्रीय आणि राज्य-स्तरीय उपक्रमांनी मीटरिंग, दर सुधारणा (अधिक विश्वासार्ह पुरवठ्याशी जोडलेले) आणि कृषी पद्धतींमध्ये बदल करून अधिक कार्यक्षम पाणी वापरास प्रोत्साहन देण्याचा प्रयत्न केला आहे. ग्रीडवरील काही दबाव कमी करताना सौर उर्जेवर चालणाऱ्या भूजल पंपांसह अधिक कार्यक्षम उपकरणे सादर करण्याच्या योजना, पाणी संवर्धनासाठी प्रोत्साहन कमी करू शकतात जोपर्यंत ते पाणी अधिक कार्यक्षमतेने वापरणाऱ्या प्रणाली, जसे की ठिबक सिंचन नेटवर्क्सचा वापर करत नाहीत.

1.20.4 Carbon-dioxide emissions

India's CO_2 emissions can be seen through two lenses. Calculated on a per-capita basis, emissions are extremely low, standing at just one-quarter of China's and the European Union's and one-tenth the level in the United States (Fig.15), while India also accounts for only a small share of cumulative historical GHG emissions. On the other hand, India is the third-largest country in volume terms of CO_2 emissions in the world, behind only China and the United States. Heavy dependence on coal for power generation and the use of inefficient subcritical plants to burn it push up the carbon intensity of India's power sector to 791 grammes of carbon dioxide per kilowatt-hour (g CO_2/kWh), compared to a world average of 522 g CO_2/kWh.

1.20.4 ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ

ಭಾರತದ CO_2 ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಎರಡು ಮಸೂರಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡಬಹುದು. ತಲಾವಾರು ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ, ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು, ಚೀನಾ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿಯನ್ ಯೂನಿಯನ್‌ನ ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ಮತ್ತು ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹತ್ತನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು (Fig.15), ಆದರೆ ಭಾರತವು ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸಂಚಿತ ಐತಿಹಾಸಿಕ GHG ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗಳು. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಭಾರತವು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ CO_2 ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಪರಿಮಾಣದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ-ಅತಿದೊಡ್ಡ ದೇಶವಾಗಿದೆ, ಚೀನಾ ಮತ್ತು ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ನಂತರ ಮಾತ್ರ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಮೇಲೆ ಭಾರೀ ಅವಲಂಬನೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸುಡಲು ಅಸಮರ್ಥವಾದ ಸಬ್‌ಕ್ರಿಟಿಕಲ್ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಬಳಕೆಯು ಭಾರತದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಇಂಗಾಲದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿ ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್-ಗಂಟೆಗೆ 791 ಗ್ರಾಂ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗೆ (g CO_2/kWh) ತಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಇದು ವಿಶ್ವದ ಸರಾಸರಿ 522 ಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ. ಗ್ರಾಂ CO_2/kWh.

1.20.4 ಕಾರ್ಬನ್-ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಸರ್ಜನ

ಭಾರತೀಯ CO_2 ಉತ್ಸರ್ಜನ ದೋನ ಲೆನ್ಸದ್ವಾರೆ ಪಾಹಿಲೆ ಜಾಉ ಶಕತೆ. ದರಡೋಈ ಆಧಾರಾವರ ಗಣನಾ ಕೆಲೀ ಅಸತಾ, ಉತ್ಸರ್ಜನ ಅತ್ಯಂತ ಕಮೀ ಆಹೆ, ಜೆ ಚೀನ ಆಣಿ ಯುರೋಪಿಯನ ಯುನಿಯನಚ್ಯಾ ಫಕ್ತ ಏಕ ಚತುರ್ಥಾಂಶ ಆಹೆ ಆಣಿ ಯುನಾಯಟೆಡ ಸ್ಟೆಟ್ಸಚ್ಯಾ ಏಕ ದಶಾಂಶ ಪಾತಳೀವರ ಆಹೆ (ಚಿತ್ರ 15), ತರ ಭಾರತಾಚಾ ವಾಟಾ ಫಕ್ತ ಲಹಾನ ಆಹೆ. ಏಕತ್ರಿತ ಐತಿಹಾಸಿಕ GHG ಉತ್ಸರ್ಜನ. ದುಸರೀಕಡೆ, CO_2 ಉತ್ಸರ್ಜನಾಚ್ಯಾ ಪ್ರಮಾಣಾತ ಭಾರತ ಹಾ ಜಗಾತೀಲ ತಿಸರಾ ಸರ್ವಾತ ಮೋಠಾ ದೇಶ ಆಹೆ, ಫಕ್ತ ಚೀನ ಆಣಿ ಯುನಾಯಟೆಡ ಸ್ಟೆಟ್ಸ ನಂತರ. ವೀಜ ನಿರ್ಮಿತೀಸಾಠೀ ಕೋಳಶಾವರ ಮೋಠ್ಯಾ ಪ್ರಮಾಣಾತ ಅವಲಂಬಿತ್ವ ಆಣಿ ತೆ ಜಾಳಣ್ಯಾಸಾಠೀ ಅಕಾರ್ಯಕ್ಷಮ ಸಬಕ್ರಿಟಿಕಲ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸಚಾ ವಾಪರ ಯಾಮುಳೆ ಭಾರತಾಚ್ಯಾ ಉರ್ಜಾ ಕ್ಷೇತ್ರಾಚೀ ಕಾರ್ಬನ ತೀವ್ರತಾ 791 ಗ್ರೆಮ ಕಾರ್ಬನ ಡಾಯಆಕ್ಸಾಇಡ ಪ್ರತಿ ಕಿಲೋವೆಟ-ತಾಸ (g CO_2/kWh) ಪರ್ಯಂತ ವಾಢತೆ, ಜೀ ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರೀ 522g CO_2/kWh ಆಹೆ.

1.20.5 Investment

Since 2000, we estimate that investment in energy supply in India has increased substantially, reaching almost $77 billion on average since 2010 (Fig.1.14). The power sector absorbs the largest share, spurred by the rapid increase in demand as encouraged by the liberalisation agenda launched by the landmark Electricity Act in 2003. Maintaining a rising trend in infrastructure spending, especially energy sector spending, is a major government policy priority. India's government aims to increase investment in infrastructure (broadly defined, including communications, road, rail and energy networks, as well as social areas such as schools and hospitals) to 8.2% of GDP, from roughly 7.2% in 2007-2011. More than a third of this $1 trillion in infrastructure spending is to go to electricity, renewable energy, and oil and gas pipeline projects, with around half from private investment.19 Relieving infrastructure bottlenecks, particularly those related to poor road and rail infrastructure, inefficient ports and unreliable electricity supply, is widely recognised as essential to meet India's economic growth and development ambitions (IMF, 2015).

1.20.5 ಬಂಡವಾಳ

2000 ರಿಂದ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಡಿಕೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ, 2010 ರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಸುಮಾರು $77 ಬಿಲಿಯನ್ ತಲುಪಿದೆ (Fig.1.14). 2003 ರಲ್ಲಿ ಹೆಗ್ಗುರುತಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಕಾಯಿದೆಯಿಂದ ಉದಾರೀಕರಣದ ಕಾರ್ಯಸೂಚಿಯಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತವಾದ ಬೇಡಿಕೆಯ ತ್ವರಿತ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತವಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯವು ಅತಿದೊಡ್ಡ ಪಾಲನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇಂಧನ ವಲಯದ ವೆಚ್ಚವು ಪ್ರಮುಖ ಸರ್ಕಾರದ ನೀತಿ ಆದ್ಯತೆಯಾಗಿದೆ. 2007-2011 ರಲ್ಲಿ ಸರಿಸುಮಾರು 7.2% ರಿಂದ GDP ಯ 8.2% ಕ್ಕೆ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ (ಸಂಪರ್ಕ, ರಸ್ತೆ, ರೈಲು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಜಾಲಗಳು, ಹಾಗೆಯೇ ಶಾಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಂತಹ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ) ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ಗುರಿ ಹೊಂದಿದೆ. ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಈ $1 ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ನ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನವು ವಿದ್ಯುತ್, ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ತೈಲ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಪೈಪ್‌ಲೈನ್

ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಖಾಸಗಿ ಹೂಡಿಕೆಯಿಂದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ವೆಚ್ಚವಾಗಿದೆ. 19 ಮೂಲಭೂತ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಳಪೆ ರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ರೈಲು ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ, ಅಸಮರ್ಥ ಬಂದರುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಲ್ಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು, ಭಾರತದ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ (IMF, 2015).

1.20.5 गुंतवणूक

2000 पासून, आमचा अंदाज आहे की भारतातील ऊर्जा पुरवठ्यातील गुंतवणूक मोठ्या प्रमाणात वाढली आहे, 2010 पासून सरासरी $77 बिलियन पर्यंत पोहोचली आहे (चित्र 1.14). 2003 मध्ये ऐतिहासिक विद्युत कायद्याद्वारे सुरू करण्यात आलेल्या उदारीकरणाच्या अजेंडामुळे मागणीत जलद वाढ झाल्यामुळे सर्वात मोठा वाटा ऊर्जा क्षेत्र शोषून घेते. पायाभूत सुविधांच्या खर्चातील वाढती प्रवृत्ती राखणे, विशेषतः ऊर्जा क्षेत्रावरील खर्च, हे सरकारचे प्रमुख धोरण प्राधान्य आहे. पायाभूत सुविधांमधील गुंतवणूक (मोठ्या प्रमाणात परिभाषित, दळणवळण, रस्ते, रेल्वे आणि ऊर्जा नेटवर्क, तसेच शाळा आणि रुग्णालये यांसारख्या सामाजिक क्षेत्रांसह) 2007-2011 मधील अंदाजे 7.2% वरून GDP च्या 8.2% पर्यंत वाढवण्याचे भारत सरकारचे उद्दिष्ट आहे. पायाभूत सुविधांवरील खर्चाच्या या $1 ट्रिलियनपैकी एक तृतीयांश पेक्षा जास्त खर्च वीज, नूतनीकरणक्षम ऊर्जा आणि तेल आणि वायू पाईपलाईन प्रकल्पांवर केला जातो, ज्याचा निम्मा खाजगी गुंतवणूक आहे. १९ पायाभूत सुविधांमधील अडथळे दूर करणे, विशेषतः खराब रस्ते आणि रेल्वे पायाभूत सुविधांशी संबंधित, अकार्यक्षम भारताची आर्थिक वाढ आणि विकास महत्त्वाकांक्षा (IMF, 2015) पूर्ण करण्यासाठी बंदरे आणि अविश्वसनीय वीज पुरवठा, हे सर्वमान्यपणे ओळखले जाते.

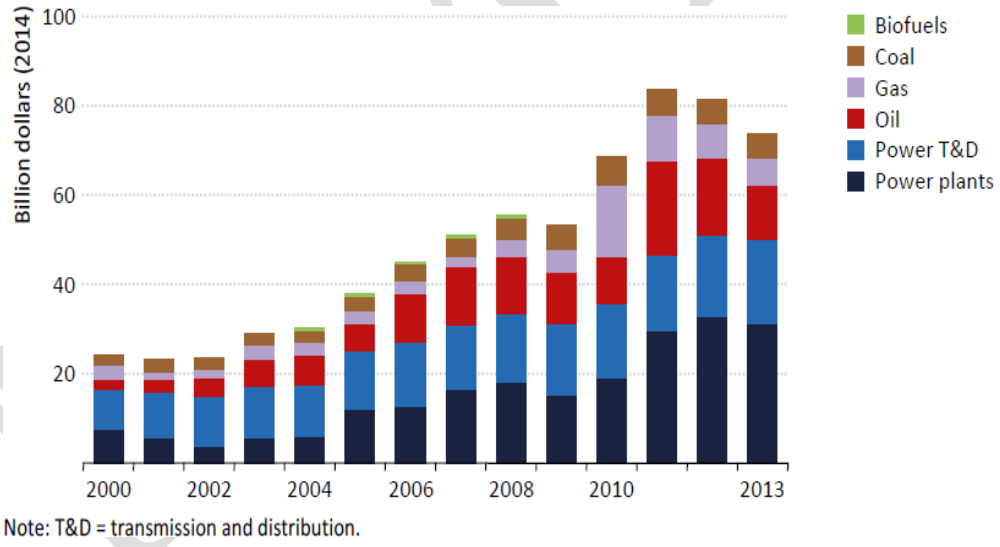


Fig.1.14: Energy supply investment by type, 2000-20

As the Indian government has recognised, public funds sufficient to support the necessary investment projects in the energy sector cannot be taken for granted, in the face of increasing competition from other areas of public spending (including healthcare, pensions, education, etc.). So meeting the country's investment needs will require the mobilisation of increasing amounts of private capital, including foreign direct investment (FDI).

Access to such investment opportunities by the private sector though is uneven across the Indian energy economy and a number of broader impediments to attracting investment persist, such as the complex regulatory environment, in relation to which the World Bank has ranked India 142 out of 189 countries in terms of ease of doing business. Despite these impediments, India's vast potential puts it high on the list of prospective destinations for foreign investment, ranking third behind China and the United States. Furthermore, 2014 saw a significant increase in FDI inflows, which rose by 22% compared to the previous year, to a total of over $34 billion (UNCTAD, 2015). Preliminary numbers for FDI in 2015 show a further substantial increase.

Since the late 1990s, steps have been taken to deregulate the oil and gas sectors, notably successive bidding rounds held under the New Exploration Licensing Policy, which have been open to a range of private players. However, these two sectors remain dominated, in practice, by a handful of state concerns and the process of opening the coal sector to private investment is only just beginning. The power generation sector has been open to private participation for some time and the government has offered a range of fiscal incentives to increase the attractiveness of projects. Since 2006, 6 GW out of every 10 GW of net capacity added to the grid has been financed by private investors, whose share of generation has increased quickly, to reach more than one-third of the total (Fig.1.15). Private sector involvement in the distribution side of the power system is much more limited. Presently the distribution utilities are largely state-controlled and administered, and the priority given to regional social sensitivities often contributes to the under-recovery of costs across the sector.

ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ಗುರುತಿಸಿದಂತೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವೆಚ್ಚದ ಇತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ (ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷಣೆ, ಪಿಂಚಣಿ, ಶಿಕ್ಷಣ, ಇತ್ಯಾದಿ ಸೇರಿದಂತೆ) ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೂಡಿಕೆ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ನಿಧಿಗಳನ್ನು ಲಘುವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೇಶದ ಹೂಡಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ವಿದೇಶಿ ನೇರ ಹೂಡಿಕೆ (ಎಫ್‌ಡಿಐ) ಸೇರಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಖಾಸಗಿ ಬಂಡವಾಳದ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಖಾಸಗಿ ವಲಯದಿಂದ ಅಂತಹ ಹೂಡಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶವು ಭಾರತೀಯ ಇಂಧನ ಆರ್ಥಿಕತೆಯಾದ್ಯಂತ ಅಸಮವಾಗಿದ್ದರೂ ಮತ್ತು ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಹಲವಾರು ವಿಶಾಲವಾದ ಅಡೆತಡೆಗಳು ಮುಂದುವರಿದಿದೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಕ ಪರಿಸರ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿಶ್ವಬ್ಯಾಂಕ್ 189 ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ 142 ಸ್ಥಾನ ನೀಡಿದೆ. ವ್ಯವಹಾರವನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ. ಈ ಅಡೆತಡೆಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ಭಾರತದ ಅಪಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವಿದೇಶಿ ಹೂಡಿಕೆಯ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ತಾಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಚೀನಾ ಮತ್ತು ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್‌ಗಿಂತ ಮೂರನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, 2014 ರಲ್ಲಿ FDI ಒಳಹರಿವು ಗಮನಾರ್ಹ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಕಂಡಿತು, ಇದು ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ 22% ರಷ್ಟು ಏರಿಕೆಯಾಗಿ ಒಟ್ಟು $34 ಶತಕೋಟಿ (UNCTAD, 2015). 2015 ರಲ್ಲಿ ಎಫ್‌ಡಿಐಗೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಗಣನೀಯ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

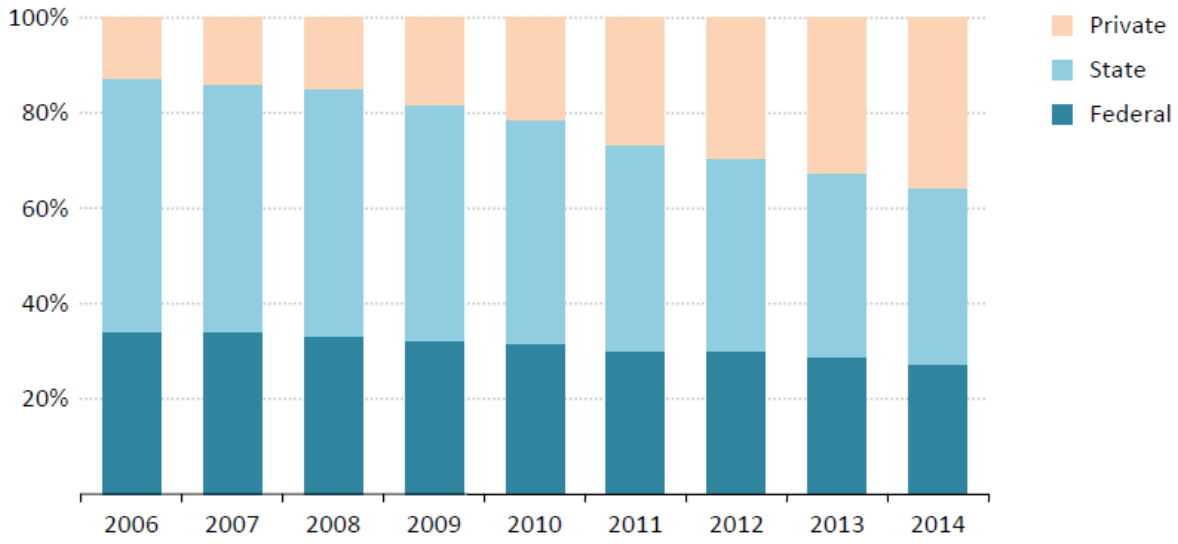
1990 ರ ದಶಕದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಿಂದ, ತೈಲ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ವಲಯಗಳನ್ನು ಅನಿಯಂತ್ರಿತಗೊಳಿಸಲು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೊಸ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಪರವಾನಗಿ ನೀತಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸತತ ಹರಾಜು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಯಿತು, ಇದು ಖಾಸಗಿ ಆಟಗಾರರ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಈ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ, ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯಷ್ಟು ರಾಜ್ಯ ಕಾಳಜಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ ಮತ್ತು

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಲಯವನ್ನು ಖಾಸಗಿ ಹೂಡಿಕೆಗೆ ತೆರೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಕೇವಲ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ವಲಯವು ಕೆಲವು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಖಾಸಗಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವಕ್ಕೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸರ್ಕಾರವು ಹಣಕಾಸಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ. 2006 ರಿಂದ, ಗ್ರಿಡ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಪ್ರತಿ 10 GW ನಿವ್ವಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ 6 GW ಅನ್ನು ಖಾಸಗಿ ಹೂಡಿಕೆದಾರರು ಹಣಕಾಸು ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಅವರ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪಾಲು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ, ಒಟ್ಟು (Fig.1.15) ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಖಾಸಗಿ ವಲಯದ ಒಳಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿತರಣಾ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರಾಜ್ಯ-ನಿಯಂತ್ರಿತ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆ, ಮತ್ತು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗಳಿಗೆ ನೀಡಲಾದ ಆದ್ಯತೆಯು ವಲಯದಾದ್ಯಂತ ವೆಚ್ಚಗಳ ಕಡಿಮೆ-ಚೇತರಿಕೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

भारत सरकारने ओळखल्याप्रमाणे, सार्वजनिक खर्चाच्या (आरोग्यसेवा, निवृत्तीवेतन, शिक्षण इ.सह) इतर क्षेत्रांमधील वाढत्या स्पर्धेच्या पार्श्वभूमीवर, ऊर्जा क्षेत्रातील आवश्यक गुंतवणूक प्रकल्पांना पाठिंबा देण्यासाठी पुरेसा सार्वजनिक निधी गृहीत धरला जाऊ शकत नाही. त्यामुळे देशाच्या गुंतवणुकीच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी थेट परदेशी गुंतवणुकीसह (FDI) खाजगी भांडवलाच्या वाढत्या प्रमाणात एकत्रीकरण आवश्यक आहे. खाजगी क्षेत्राद्वारे अशा गुंतवणुकीच्या संधींचा प्रवेश संपूर्ण भारतीय ऊर्जा अर्थव्यवस्थेत असमान असला तरी गुंतवणुकीला आकर्षित करण्यासाठी अनेक व्यापक अडथळे कायम आहेत, जसे की जटिल नियामक वातावरण, ज्याच्या संदर्भात जागतिक बँकेने भारताला १८९ देशांपैकी १४२ क्रमांक दिला आहे. व्यवसाय करणे सुलभतेच्या दृष्टीने. या अडथळ्यांना न जुमानता, भारताच्या अफाट क्षमतेमुळे ते चीन आणि युनायटेड स्टेट्सच्या मागे तिसऱ्या क्रमांकावर असलेल्या परदेशी गुंतवणुकीच्या संभाव्य गंतव्यस्थानांच्या यादीत उच्च स्थानावर आहे. शिवाय, 2014 मध्ये FDI मध्ये लक्षणीय वाढ झाली, जी मागील वर्षाच्या तुलनेत 22% ने वाढून एकूण $34 अब्ज (UNCTAD, 2015) वर पोहोचली. 2015 मधील FDI साठी प्राथमिक आकड्यांमध्ये आणखी लक्षणीय वाढ दिसून येते.

1990 च्या दशकाच्या उत्तरार्धापासून, तेल आणि वायू क्षेत्रांचे नियंत्रणमुक्त करण्यासाठी पावले उचलली गेली आहेत, विशेषत: नवीन अन्वेषण परवाना धोरणांतर्गत लागोपाठ बिडिंग फेऱ्या, ज्या खाजगी कंपन्यांच्या श्रेणीसाठी खुल्या आहेत. तथापि, या दोन क्षेत्रांवर व्यवहारात, मूठभर राज्यांच्या चिंतेचे वर्चस्व राहिले आहे आणि कोळसा क्षेत्र खाजगी गुंतवणुकीसाठी खुले करण्याची प्रक्रिया फक्त सुरू झाली आहे. वीजनिर्मिती क्षेत्र काही काळापासून खाजगी सहभागासाठी खुले आहे आणि सरकारने प्रकल्पांचे आकर्षण वाढवण्यासाठी अनेक प्रकारच्या आर्थिक प्रोत्साहनांची ऑफर दिली आहे. 2006 पासून, ग्रिडमध्ये जोडलेल्या प्रत्येक 10 GW निव्वळ क्षमतेपैकी 6 GW खाजगी गुंतवणूकदारांनी वित्तपुरवठा केला आहे, ज्यांच्या निर्मितीचा वाटा झपाट्याने वाढला आहे, एकूण एक तृतीयांश (Fig.1.15) पर्यंत पोहोचण्यासाठी. वीज व्यवस्थेच्या वितरणाच्या बाजूने खाजगी क्षेत्राचा सहभाग खूपच मर्यादित आहे. सध्या वितरण उपयुक्तता मुख्यत्वे राज्य-नियंत्रित आणि प्रशासित आहेत आणि प्रादेशिक सामाजिक संवेदनशीलतेला दिलेले प्राधान्य बहुतेकदा संपूर्ण क्षेत्रातील खर्चाच्या कमी-वसुलीमध्ये योगदान देते.



Source: Central Electricity Authority.

Fig.1.15: Power generation capacity by type of ownership in Indi

MME

Chapter 2

Energy storage systems
ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು
ऊर्जा साठवण प्रणाली

Energy storage systems: Thermal energy storage methods, Energy saving, Thermal energy storage systems Energy Management: Principles of Energy Management, Energy demand estimation, En- ergy pricing Energy Audit: Purpose, Methodology with respect to process Industries, Characteristic method employed in Certain Energy Intensive Industries.

ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು: ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವಿಧಾನಗಳು, ಶಕ್ತಿ ಉಳಿತಾಯ, ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ: ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ತತ್ವಗಳು, ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯ ಅಂದಾಜು, ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆ ಶಕ್ತಿ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆ: ಉದ್ದೇಶ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಉದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿಧಾನ, ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನ ಇಂಟೆನ್ಸಿವ್ ಇಂಡಸ್ಟ್ರೀಸ್.

ऊर्जा साठवण प्रणाली: थर्मल एनर्जी स्टोरेज पद्धती, ऊर्जा बचत, थर्मल एनर्जी स्टोरेज सिस्टम्स एनर्जी मॅनेजमेंट: एनर्जी मॅनेजमेंटची तत्त्वे, एनर्जी डिमांड अंदाज, एनर्जी किंमत एनर्जी ऑडिट: उद्देश, प्रक्रिया उद्योगांच्या संदर्भात पद्धत, विशिष्ट ऊर्जेमध्ये वापरल्या जाणार्या वैशिष्ट्यपूर्ण पद्धती गहन उद्योग.

2.1Energy Storage Systems

Energy storage (ES) has only recently been developed where it to a point can have a significant impacton modern technology. In particular, ES is critically important to the success of any intermittent energy source in meeting demand. **Energy storage** is the capture of energy produced at one time foruse at a later time to reduce imbalances between energy demand and energy production.

For example, the need for storage for solar energy applications is severe, especially when solar energyis least available, namely, in winter.

ES systems can contribute significantly to meeting society's needs for more efficient, environmentallyenergy use in building heating and cooling, aerospace power, and utility applications. The use of ESsystems often results-in such significant benefits as

a) Reduced energy costs.
b) Reduced energy consumption.
c) Improved indoor air quality.
d) increased flexibility of operation and
e) reduced initial and maintenance costs.

Advantages of ES:

a) reduced equipment size;
b) more efficient and effective utilization of equipment;
c) Conservation of fossil fuels (by facilitating more efficient energy use and/or fuel substitution).
d) educed pollutant emissions (e.g., CO2, and chlorofluoro carbons (CFCs))

2.1 ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಮಧ್ಯಂತರ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ನಡುವಿನ ಅಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಂತರದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವುದು.
ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯ ಅನ್ವಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಅಗತ್ಯವು ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಕನಿಷ್ಠ ಲಭ್ಯವಿದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ.
ಕಟ್ಟಡ ತಾಪನ ಮತ್ತು ತಂಪಾಗಿಸುವಿಕೆ, ಏರೋಸ್ಪೇಸ್ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ, ಪರಿಸರ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಸಮಾಜದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬಹುದು. ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಬಳಕೆಯು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ - ಅಂತಹ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಲ್ಲಿ
• ಕಡಿಮೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚಗಳು.
• ಕಡಿಮೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ.
• ಸುಧಾರಿತ ಒಳಾಂಗಣ ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟ.
• ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಹೆಚ್ಚಿದ ನಮ್ಯತೆ. ಮತ್ತು
• ಕಡಿಮೆ ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ವೆಚ್ಚಗಳು.

ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು:
• ಕಡಿಮೆಯಾದ ಉಪಕರಣದ ಗಾತ್ರ;
• ಉಪಕರಣಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬಳಕೆ;
• ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ (ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಇಂಧನ ಬದಲಿಯನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ).
• ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗಳು (ಉದಾ., CO2, ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೊಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು (CFCಗಳು))

2.1 ऊर्जा संचय प्रणाली

ऊर्जा संचय प्रणाली नुकतेच विकसित केले गेले आहे जेथे ते आधुनिक तंत्रज्ञानावर महत्त्वपूर्ण प्रभाव टाकू शकते. विशेषत: मागणी पूर्ण करण्यासाठी कोणत्याही मध्यंतरी ऊर्जा स्त्रोताच्या यशासाठी ऊर्जा संचय प्रणाली गंभीरपणे महत्त्वपूर्ण आहे. ऊर्जेची मागणी आणि उर्जा उत्पादन यांच्यातील असमतोल कमी करण्यासाठी नंतरच्या वेळी वापरण्यासाठी एका वेळी उत्पादित केलेली ऊर्जा कॅप्चर करणे म्हणजे ऊर्जा साठवण होय.

उदाहरणार्थ, सौरऊर्जा वापरासाठी साठवणुकीची गरज तीव्र असते, विशेषत: जेव्हा हिवाळ्यात सौर ऊर्जा कमीत कमी उपलब्ध असते.

ईएस सिस्टीम अधिक कार्यक्षम, पर्यावरणीय उर्जेच्या वापरासाठी, हीटिंग आणि कूलिंग, एरोस्पेस पॉवर आणि युटिलिटी ऍप्लिकेशन्ससाठी समाजाच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी महत्त्वपूर्ण योगदान देऊ शकतात. ईएस सिस्टीमचा वापर केल्याने बरेचदा असे महत्त्वपूर्ण फायदे होतात
• कमी ऊर्जा खर्च.
• कमी ऊर्जेचा वापर.
• सुधारित घरातील हवेची गुणवत्ता.
• ऑपरेशनची वाढलेली लवचिकता. आणि
• प्रारंभिक आणि देखभाल खर्च कमी केला.

ऊर्जा संचय प्रणाली चे फायदे:
• उपकरणाचा आकार कमी केला;
• उपकरणांचा अधिक कार्यक्षम आणि प्रभावी वापर;
• जीवाश्म इंधनांचे संवर्धन (अधिक कार्यक्षम ऊर्जा वापर आणि/किंवा इंधन प्रतिस्थापन सुलभ करून).
• सुशिक्षित प्रदूषक उत्सर्जन (उदा. CO_2, आणि क्लोरोफ्लोरो कार्बन्स (CFCs)
त्याचप्रमाणे, ऊर्जा साठवण प्रणाली सहनिर्मिती, सौर, वारा आणि नदीच्या जलवाहिनी सुविधांच्या कार्यामध्ये सुधारणा करू शकतात. या एनर्जी स्टोरेज ऍप्लिकेशन्सवरील काही तपशील खालीलप्रमाणे आहेत: उपयुक्तता: तुलनेने स्वस्त बेस-लोड वीज संध्याकाळी किंवा ऑफ-पीक साप्ताहिक किंवा हंगामी कालावधीत ऊर्जा स्टोरेज सिस्टम चार्ज करण्यासाठी वापरली जाऊ शकते. वीज नंतर पीक कालावधी दरम्यान वापरली जाते. पारंपारिक वायू आणि तेल पीक जनरेटरवरील अवलंबित्व कमी करणे.
उद्योग: विविध औद्योगिक प्रक्रियेतील उच्च-तापमान कचरा उष्णता प्री-हीटिंग आणि इतर हीटिंग ऑपरेशनमध्ये वापरण्यासाठी साठवली जाऊ शकते.
सहनिर्मिती: सहनिर्मिती प्रणालीद्वारे उष्णता आणि विजेचे जवळून जोडलेले उत्पादन क्वचितच मागणीशी जुळत असल्याने, नंतरच्या वापरासाठी अतिरिक्त वीज किंवा उष्णता साठवली जाऊ शकते. विंड आणि रन-ऑफ-रिव्हर
हायड्रो: लक्षात येण्याजोगे, या प्रणाली चोवीस तास काम करू शकतात, कमी मागणीच्या तासांमध्ये इलेक्ट्रिकल स्टोरेज सिस्टम चार्ज करू शकतात आणि नंतर ती विजेचा वापर शिखराच्या उद्देशाने करू शकतात. ऊर्जा संचयनामुळे या उपकरणांसाठी क्षमता घटक वाढते, सहसा त्यांचे आर्थिक मूल्य वाढते.
सौरऊर्जा प्रणाली: ढगाळ दिवसात किंवा रात्री वापरण्यासाठी सूर्यप्रकाशात मिळालेली अतिरिक्त सौरऊर्जा साठवून ठेवल्यास, ऊर्जा साठवण प्रणाली सौर ऊर्जा प्रणालीची क्षमता वाढवू शकते.

2.2 Energy Demand

Energy demand in the commercial, industrial. Public. Residential, and utility sectors varies on a daily, weekly, and seasonal basis ideally, these demands are matched by various energy-conversion systemsthat operate synergistically. Peak hours are the most difficult and expensive to supply. Peak electricaldemands are generally met by conventional gas turbines or diesel generators, which are reliant on costly and relatively scarce oil or gas. ES provides an alternative method of supplying peak energy demands.

Likewise, ES systems can improve the operation of cogeneration, solar, wind, and run-of river hydrofacilities. Some details on these ES applications follow: **Utility:** Relatively inexpensive base-load electricity can be used to charge ES systems during evening or off-peak weekly or

seasonal periods.The electricity is then used during peak periods. Reducing the reliance on conventional gas and oil peaking generators.

Industry: High-temperature waste heat from various industrial process can be stored for use in pre- heating and other heating operation.

Cogeneration: Since the closely coupled production of heat and electricity by a cogeneration systemrarely matches demand exactly, excess electricity or heat can be stored for subsequent use. **wind andrun-of-river hydro:** Conceivably, these systems can operate around the clock, charging an electricalstorage system during low-demand hours and later using that electricity for peaking purposes. ES increases the capacity factor for these devices, usually enhancing their economic value.

Solar energy systems: By storing excess solar energy received on sunny days for use on cloudy daysor at night, ES systems can increase the capacity factor of solar energy systems.

2.2 ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆ

ವಾಣಿಜ್ಯ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ. ವಸತಿ, ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ದೈನಂದಿನ, ಸಾಪ್ತಾಹಿಕ ಮತ್ತು ಕಾಲೋಚಿತ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ, ಈ ಬೇಡಿಕೆಗಳು ಸಿನರ್ಜಿಸ್ಟಿಕ್ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿ-ಪರಿವರ್ತನೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಪೀಕ್ ಅವರ್ಸ್ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡಲು ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟಕರ ಮತ್ತು ದುಬಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಗ್ಯಾಸ್ ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಡೀಸೆಲ್ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳು ದುಬಾರಿ ಮತ್ತು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿರಳವಾದ ತೈಲ ಅಥವಾ ಅನಿಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಗ್ರಹವು ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂತೆಯೇ, ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಕೋಜೆನರೇಶನ್, ಸೌರ, ಗಾಳಿ, ಮತ್ತು ನದಿಯ ಹೈಡ್ರೋ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು. ಈ ಎನರ್ಜಿ ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ವಿವರಗಳು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ: ಉಪಯುಕ್ತತೆ: ಸಂಜೆ ಅಥವಾ ಆಫ್-ಪೀಕ್ ಸಾಪ್ತಾಹಿಕ ಅಥವಾ ಕಾಲೋಚಿತ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಗ್ಗದ ಬೇಸ್-ಲೋಡ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ತೈಲ ಪೀಕಿಂಗ್ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವುದು.

ಕೈಗಾರಿಕೆ: ವಿವಿಧ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಧಿಕ-ತಾಪಮಾನದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಶಾಖವನ್ನು ಪೂರ್ವ-ತಾಪನ ಮತ್ತು ಇತರ ತಾಪನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.

ಕೋಜೆನರೇಶನ್: ಕೋಜೆನರೇಶನ್ ಸಿಸ್ಟಮ್‌ನಿಂದ ಶಾಖ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿತ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ವಿರಳವಾಗಿ ಬೇಡಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಥವಾ ಶಾಖವನ್ನು ನಂತರದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನದಿಯ ಹರಿವಿನ ಜಲ: ಸಂಭಾವ್ಯವಾಗಿ, ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಗಡಿಯಾರದ ಸುತ್ತ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು, ಕಡಿಮೆ ಬೇಡಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಗ್ರಹವು ಈ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೌರ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು: ಮೋಡ ಕವಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಬಿಸಿಲಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸೌರ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

2.2 ऊर्जेची मागणी

व्यावसायिक, औद्योगिक क्षेत्रात ऊर्जेची मागणी. सार्वजनिक. निवासी आणि उपयुक्तता क्षेत्रे दैनंदिन, साप्ताहिक आणि हंगामी आधारावर बदलतात, आदर्शपणे, या मागण्या विविध ऊर्जा-रूपांतरण प्रणालींद्वारे जुळतात ज्या समन्वयाने कार्य करतात. पीक अवर्स पुरवठा करणे सर्वात कठीण आणि महाग आहे. महागड्या आणि तुलनेने दुर्मिळ तेल किंवा वायूवर अवलंबून असलेल्या पारंपारिक गॅस टर्बाइन किंवा डिझेल जनरेटरद्वारे सर्वोच्च विद्युत मागणी पूर्ण केली जाते. ऊर्जेची साठवण उच्च उर्जेची मागणी पुरवण्याची पर्यायी पद्धत प्रदान करते.

त्याचप्रमाणे, ऊर्जा साठवण प्रणाली सहनिर्मिती, सौर, वारा आणि नदीच्या जलवाहिनी सुविधांच्या कार्यामध्ये सुधारणा करू शकतात. या एनर्जी स्टोरेज ऍप्लिकेशन्सवरील काही तपशील खालीलप्रमाणे आहेत: उपयुक्तता: तुलनेने स्वस्त बेस-लोड वीज संध्याकाळी किंवा ऑफ-पीक साप्ताहिक किंवा हंगामी कालावधीत ऊर्जा स्टोरेज सिस्टम चार्ज करण्यासाठी वापरली जाऊ शकते. वीज नंतर पीक कालावधी दरम्यान वापरली जाते. पारंपारिक वायू आणि तेल पीक जनरेटरवरील अवलंबित्व कमी करणे.

उद्योग: विविध औद्योगिक प्रक्रियेतील उच्च-तापमान कचरा उष्णता प्री-हीटिंग आणि इतर हीटिंग ऑपरेशनमध्ये वापरण्यासाठी साठवली जाऊ शकते.

सहनिर्मिती: सहनिर्मिती प्रणालीद्वारे उष्णता आणि विजेचे जवळून जोडलेले उत्पादन क्वचितच मागणीशी जुळत असल्याने, नंतरच्या वापरासाठी अतिरिक्त वीज किंवा उष्णता साठवली जाऊ शकते. विंड आणि रन-ऑफ-रिव्हर **हायड्रो:** लक्षात येण्याजोगे, या प्रणाली चोवीस तास काम करू शकतात, कमी मागणीच्या तासांमध्ये इलेक्ट्रिकल स्टोरेज सिस्टम चार्ज करू शकतात आणि नंतर ती विजेचा वापर शिखराच्या उद्देशाने करू शकतात. ऊर्जा संचयनामुळे या उपकरणांसाठी क्षमता घटक वाढते, सहसा त्यांचे आर्थिक मूल्य वाढते.

सौरऊर्जा प्रणाली: ढगाळ दिवसात किंवा रात्री वापरण्यासाठी सूर्यप्रकाशात मिळालेली अतिरिक्त सौरऊर्जा साठवून ठेवल्यास, ऊर्जा साठवण प्रणाली सौर ऊर्जा प्रणालीची क्षमता वाढवू शकते.

2.3Energy Storage Systems

2.3.1 Mechanical and hydraulic Energy storage systems

Usually store energy by converting electricity into energy of compression, elevation, or rotation. Pumped storage is proven, but quite limited in its applicability by site considerations. Compressed-airES has been tried successfully in Europe, although limited applications appear in the United States. This concept can be applied on a large scale using depleted natural gas fields for the storage reservoir.Alternatively, energy can be stored chemically as hydrogen in exhausted gas fields. Energy of rotation can be stored in flywheels, but advanced designs with high tensile materials appear to be neededto reduce the price and volume of storage. A substantial energy penalty of up to 50% is generally incurred by mechanical and hydraulic systems in a complete storage cycle because of inefficiencies.

2.3 ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

2.3.1 ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಕೋಚನ, ಎತ್ತರ ಅಥವಾ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪಂಪ್ ಮಾಡಿದ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಸೈಟ್ ಪರಿಗಣನೆಯಿಂದ ಅದರ ಅನ್ವಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಸಂಕುಚಿತ-ಗಾಳಿ ES ಯುರೋಪ್ನಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ, ಆದಾಗ್ಯೂ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ನಲ್ಲಿ ಸೀಮಿತ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್ಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಶೇಖರಣಾ ಜಲಾಶಯಕ್ಕಾಗಿ ಖಾಲಿಯಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ಶಕ್ತಿಯು ಖಾಲಿಯಾದ ಅನಿಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಆಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಫ್ಲೈವೀಲ್ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು, ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸುಧಾರಿತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಶೇಖರಣೆಯ ಬೆಲೆ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಶೇಖರಣಾ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ 50% ವರೆಗಿನ ಗಣನೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ದಂಡವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಸಮರ್ಥತೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

2.3 ऊर्जा साठवण प्रणाली

2.3.1 यांत्रिक आणि हायड्रॉलिक ऊर्जा साठवण प्रणाली

सामान्यतः विजेचे संक्षेप, उंची किंवा रोटेशनच्या उर्जेमध्ये रूपांतर करून ऊर्जा साठवा. पंप केलेले संचयन सिद्ध झाले आहे, परंतु साइटच्या विचारांनुसार त्याच्या लागूतेमध्ये बरेच मर्यादित आहे. युनायटेड स्टेट्समध्ये मर्यादित ऍप्लिकेशन्स दिसत असले तरी युरोपमध्ये कॉम्प्रेस्ड-एअर ईएसचा यशस्वीरित्या प्रयत्न केला गेला आहे. स्टोरेज जलाशयासाठी कमी झालेल्या नैसर्गिक वायू क्षेत्रांचा वापर करून ही संकल्पना मोठ्या प्रमाणावर लागू केली जाऊ शकते. वैकल्पिकरित्या, संपलेल्या वायू क्षेत्रांमध्ये ऊर्जा रासायनिकरित्या हायड्रोजन म्हणून साठवली जाऊ शकते. रोटेशनची ऊर्जा फ्लायव्हील्समध्ये साठवली जाऊ शकते, परंतु स्टोरेजची किंमत आणि मात्रा कमी करण्यासाठी उच्च तन्य सामग्रीसह प्रगत डिझाइन आवश्यक आहेत. अकार्यक्षमतेमुळे संपूर्ण स्टोरेज सायकलमध्ये यांत्रिक आणि हायड्रॉलिक सिस्टीमद्वारे 50% पर्यंत भरीव ऊर्जा दंड आकारला जातो.

2.3.2 Reversible chemical reactions

Can also be used to store energy. There is a growing interest in storing low-temperature heat in chemical form, but practical systems have not yet emerged. Another idea in the same category is thestorage of hydrogen in metal hydrides (lanthanum, for instance). Tests of this idea are ongoing.

2.3.2 ಹಿಂತಿರುಗಿಸಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಹ ಬಳಸಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ-ತಾಪಮಾನದ ಶಾಖವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಆಸಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ, ಆದರೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಲ್ಲ. ಅದೇ ವರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಉಪಾಯವೆಂದರೆ ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರೈಡ್ಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನ ಶೇಖರಣೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಲ್ಯಾಂಥನಮ್). ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

2.3.2 उलट करण्यायोग्य रासायनिक अभिक्रिया

ऊर्जा साठवण्यासाठी देखील वापरली जाऊ शकते. कमी-तापमानाची उष्णता रासायनिक स्वरूपात साठवण्यात वाढती स्वारस्य आहे, परंतु व्यावहारिक प्रणाली अद्याप उदयास आलेल्या नाहीत. त्याच श्रेणीतील आणखी एक कल्पना म्हणजे मेटल हायड्राइड्समध्ये हायड्रोजनचे संचयन (उदाहरणार्थ, लॅन्थॅनम). या कल्पनेच्या चाचण्या सुरू आहेत.

2.3.3 Electrochemical ES systems

Have better turnaround efficiencies but very high prices. Intensive research is now directed toward improving batteries, particularly by lowering their weight-to storage capacity ratios, as needed in many vehicle applications. As a successor to the lead-acid battery, sodium-sulfur and lithium sulfidealternatives, among others, are being tested. A different type of electrochemical system is the redox flow cell, so named because charging and discharging is achieved through reduction and oxidation reactions occurring in fluids stored in two separate tanks. To make the leading candidate (an iron redox system) competitive with today's batteries, its price would have to be at least halved.

2.3.3 ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಉತ್ತಮ ಟರ್ನ್‌ಅರೌಂಡ್ ದಕ್ಷತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಿ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆಗಳು. ತೀವ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಈಗ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಕಡೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅವುಗಳ ತೂಕದಿಂದ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅನುಪಾತಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಅನೇಕ ವಾಹನ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವಂತೆ. ಲೀಡ್-ಆಸಿಡ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ, ಸೋಡಿಯಂ-ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತು ಲಿಥಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಪರ್ಯಾಯಗಳು, ಇತರವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಫ್ಲೋ ಸೆಲ್ ಆಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಕಡಿತ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಚಾರ್ಜಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಡಿಸ್ಚಾರ್ಜ್ ಅನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯನ್ನು (ಐರನ್ ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಸಿಸ್ಟಮ್) ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕವಾಗಿಸಲು, ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಬೇಕು.

2.3.3 इलेक्ट्रोकेमिकल एनर्जी स्टोरेज सिस्टम

चांगली टर्नअराउंड कार्यक्षमता आहे परंतु खूप जास्त किमती आहेत. सखोल संशोधन आता बॅटरीज सुधारण्याच्या दिशेने निर्देशित केले आहे, विशेषत: त्यांचे वजन-ते स्टोरेज क्षमता गुणोत्तर कमी करून, अनेक वाहन अनुप्रयोगांमध्ये आवश्यक आहे. लीड-ऍसिड बॅटरीचे उत्तराधिकारी म्हणून, सोडियम-सल्फर आणि लिथियम सल्फाइड पर्यायांची चाचणी केली जात आहे. वेगळ्या प्रकारच्या इलेक्ट्रोकेमिकल प्रणालीला रेडॉक्स फ्लो सेल असे नाव देण्यात आले आहे, कारण चार्जिंग आणि डिस्चार्जिंग दोन वेगळ्या टाक्यांमध्ये साठवलेल्या द्रवांमध्ये घट आणि ऑक्सिडेशन प्रतिक्रियांद्वारे साध्य केले जाते. आघाडीच्या उमेदवाराला (आयर्न रेडॉक्स सिस्टीम) आजच्या बॅटरीशी स्पर्धात्मक बनवण्यासाठी, त्याची किंमत किमान निम्मी करावी लागेल.

2.3.4 Thermal Energy Storage (TES) Systems

Are varied and include designed containers, underground aquifers and soils and Lakes, bricks and ingots. Some systems using bricks are operating Europe. ln these systems, energy is stored as sensibleheat. Alternatively, thermal energy can be stored in the latent heat of melting in such materials as salts

or paraffin. Latent storages can reduce the volume of the storage device by as much as 100 times, butafter several decades of research many of their practical problems have still not been solved. Finally,electric energy can be stored in superconducting magnetic systems although the costs of such systemsare high.

Some current research and development areas in the field of ES are follows: Advanced ES and con- version systems with phase transformation, chemical and electro chemical reactions.

- fundamental phenomena inside a single cell as well as engineering integration of whole batterypacks into vehicles.
- high-dielectric-constant polymers.
- high K composites for capacitors.
- polymer electrode interfaces (low- and high-frequency effects): integrated Polymer capacitors.

2.3.4 ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹ (TES) ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಕಂಟೈನರ್‌ಗಳು, ಭೂಗತ ಜಲಚರಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳು, ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಂಗೋಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂವೇದನಾಶೀಲ ಶಾಖವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ಲವಣಗಳಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಸುಪ್ತ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.

ಅಥವಾ ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್. ಸುಪ್ತ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಶೇಖರಣಾ ಸಾಧನದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು 100 ಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಆದರೆ ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರ ಅವರ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಪರಿಹರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಪರ್ ಕಂಡಕ್ಟಿಂಗ್ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ಸಿಸ್ಟಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು, ಆದರೂ ಅಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವೆಚ್ಚಗಳು ಹೆಚ್ಚು.

ಎಮರ್ಜಿ ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ: ಸುಧಾರಿತ ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಹಂತದ ರೂಪಾಂತರ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾನ್-ವರ್ಷನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು.

• ಒಂದೇ ಕೋಶದೊಳಗಿನ ಮೂಲಭೂತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಹಾಗೂ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬ್ಯಾಟರಿ ಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಏಕೀಕರಣ.

• ಹೈ-ಡೈಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್-ಸ್ಥಿರ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು.

ಕೆಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು.

• ಪಾಲಿಮರ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಇಂಟರ್‌ಫೇಸ್‌ಗಳು (ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತನ ಪರಿಣಾಮಗಳು): ಸಂಯೋಜಿತ ಪಾಲಿಮರ್ ಕೆಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳು.

2.3.4 थर्मल एनर्जी स्टोरेज (TES) प्रणाली

वैविध्यपूर्ण आहेत आणि डिझाइन केलेले कंटेनर, भूगर्भातील जलचर आणि माती आणि तलाव, विटा आणि इंगोट्स यांचा समावेश आहे. विटा वापरणाऱ्या काही प्रणाली युरोपमध्ये कार्यरत आहेत. या प्रणालींमध्ये, ऊर्जा योग्य उष्णता म्हणून साठवली जाते. वैकल्पिकरित्या, क्षारांसारख्या पदार्थांमध्ये वितळण्याच्या सुप्त उष्णतेमध्ये थर्मल ऊर्जा साठवली जाऊ शकते.

किंवा पॅराफिन. अव्यक्त स्टोरेज स्टोरेज यंत्राचा आवाज 100 पटीने कमी करू शकतात, परंतु अनेक दशकांच्या संशोधनानंतरही त्यांच्या अनेक व्यावहारिक समस्यांचे निराकरण झालेले नाही. शेवटी, विद्युत

ऊर्जा सुपरकंडक्टिंग चुंबकीय प्रणालींमध्ये साठवली जाऊ शकते जरी अशा प्रणालींची किंमत जास्त आहे. इमर्जी स्टोरेजच्या क्षेत्रातील काही वर्तमान संशोधन आणि विकास क्षेत्रे खालीलप्रमाणे आहेत: प्रगत ऊर्जा संचयन आणि फेज ट्रान्सफॉर्मेशन, रासायनिक आणि इलेक्ट्रो केमिकल प्रतिक्रियांसह कन्व्हर्जन सिस्टम.
• एका सेलमधील मूलभूत घटना तसेच वाहनांमध्ये संपूर्ण बॅटरी पॅकचे अभियांत्रिकी एकत्रीकरण.
• उच्च-डायलेक्ट्रिक-स्थिर पॉलिमर.
• कॅपेसिटरसाठी उच्च K कंपोझिट.
• पॉलिमर इलेक्ट्रोड इंटरफेस (कमी- आणि उच्च-फ्रिक्वेंसी प्रभाव): एकात्मिक पॉलिमर कॅपेसिटर.

2.4 Energy Storage Methods

For many energy technologies, storage is a crucial aspect. If we consider the storage of fuels as the storage of the energy embedded in them, then oil is an excellent example. The massive amounts of petroleum stored worldwide are necessary for the reliable, economic availability of gasoline and petrochemicals.

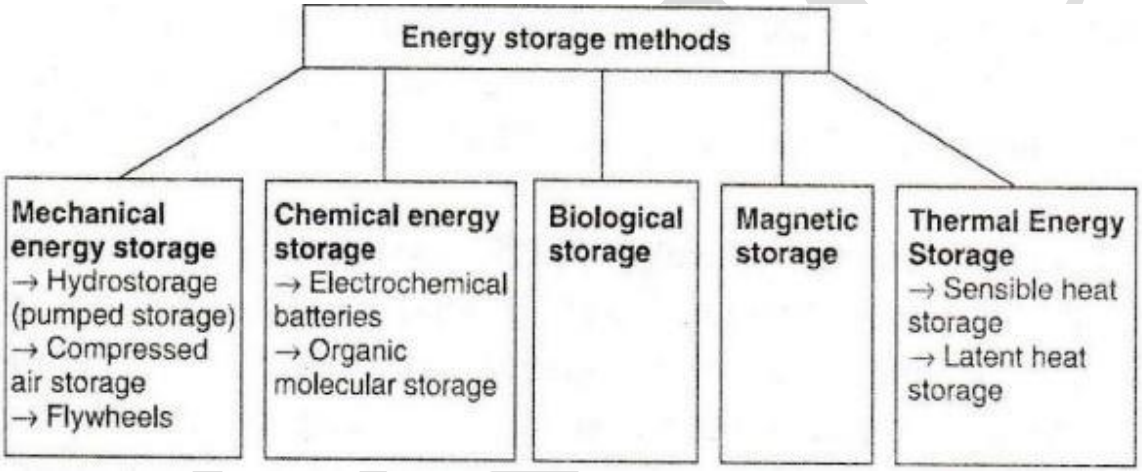


Fig. 2.1 classification of energy storage methods

ಅನೇಕ ಶಕ್ತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ, ಸಂಗ್ರಹಣೆಯು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಇಂಧನಗಳ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣೆ ಎಂದು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ತೈಲವು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ, ಆರ್ಥಿಕ ಲಭ್ಯತೆಗಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

बऱ्याच ऊर्जा तंत्रज्ञानासाठी, स्टोरेज हा एक महत्त्वाचा पैलू आहे. जर आपण इंधनाच्या साठवणीला त्यांच्यामध्ये अंतर्भूत केलेल्या ऊर्जेचा संचय मानला तर तेल हे एक उत्कृष्ट उदाहरण आहे. पेट्रोल आणि पेट्रोकेमिकल्सच्या विश्वासार्ह, आर्थिक उपलब्धतेसाठी जगभरात मोठ्या प्रमाणावर पेट्रोलियम साठवणे आवश्यक आहे.

2.4.1 Mechanical Energy Storage

Mechanical energy may be stored as the kinetic energy of linear or rotational motion as the potentialenergy in an elevated object, as the compression or strain energy of an elastic material, or as the compression energy in a gas. This is difficult to store large quantities of energy in linear motion becauseone would have to chase after the storage medium continually.

However, it is quite simple to store rotational kinetic energy. In fact, the potter's wheel, perhaps the first form of ES used by man, was developed several thousand years ago and is still being used there are three main mechanical storagetypes that have discuss in this section: hydro storage. Compressed air storage and flywheels.

2.4.1 ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣೆ

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರೇಖೀಯ ಅಥವಾ ತಿರುಗುವ ಚಲನೆಯ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಎತ್ತರದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭಾವ್ಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ, ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೋಚನ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಅನಿಲದಲ್ಲಿನ ಸಂಕೋಚನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ರೇಖೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಒಬ್ಬರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶೇಖರಣಾ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ತಿರುಗುವ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಇದು ತುಂಬಾ ಸರಳವಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಕುಂಬಾರರ ಚಕ್ರ, ಬಹುಶಃ ಮನುಷ್ಯ ಬಳಸಿದ ಇಎಸ್‌ನ ಮೊದಲ ರೂಪವನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶೇಖರಣಾ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ: ಹೈಡ್ರೋ ಶೇಖರಣೆ. ಸಂಕುಚಿತ ಗಾಳಿ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಫ್ಲೈವೀಲ್ಗಳು.

2.4.1 यांत्रिक ऊर्जा साठवण

यांत्रिक ऊर्जा रेखीय किंवा घूर्णन गतीची गतिज ऊर्जा म्हणून एखाद्या उन्नत वस्तूमध्ये संभाव्य ऊर्जा म्हणून, एखाद्या लवचिक पदार्थाची संपीडन किंवा ताण ऊर्जा म्हणून किंवा वायूमध्ये संक्षेप ऊर्जा म्हणून संग्रहित केली जाऊ शकते. ला रेखीय गतीमध्ये मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा साठवणे कठीण आहे कारण एखाद्याला सतत स्टोरेज माध्यमाचा पाठलाग करावा लागतो. तथापि, रोटेशनल गतीज ऊर्जा साठवणे अगदी सोपे आहे. खरं तर, कुंभार चाक, कदाचित मनुष्याने वापरलेला ES चा पहिला प्रकार, कित्येक हजार वर्षांपूर्वी विकसित झाला होता आणि अजूनही वापरला जात आहे, या विभागात तीन मुख्य यांत्रिक स्टोरेज प्रकार आहेत ज्यांची चर्चा आहे: हायड्रो स्टोरेज. कॉम्प्रेस्ड एअर स्टोरेज आणि फ्लायव्हील्स.

2.4.1.1 Hydro storage (Pumped Storage)

Upper reservoir: like a conventional hydropower plant, a dam creates a reservoir. The water in thisreservoir flows through the hydropower plant to create electricity. Using a reversible turbine, the plantcan pump water back to the upper reservoir. This is done in off-peak hours. Essentially, the second reservoir refills the upper reservoir.

Lower reservoir: Water exiting the hydropower plant flows into a lower reservoir other than re- entering the river and flowing downstream.

Reversible turbine pump: water back to the upper reservoir, this is done in off-peak hours. By pumping water back to upper reservoir, plant has more water to generate electricity during periods ofpeak consumption.

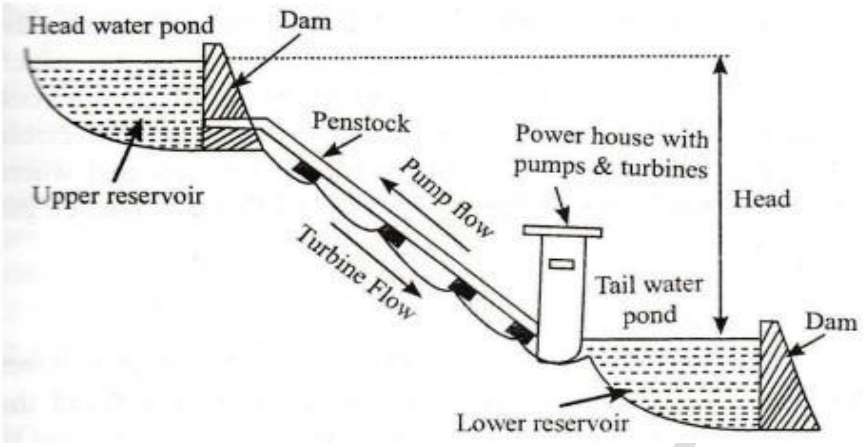


Fig. 2.2 Pump Storage

2.4.1.1 ಹೈಡ್ರೋ ಸ್ಟೋರೇಜ್ (ಪಂಪ್ಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್)

ಮೇಲಿನ ಜಲಾಶಯ: ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಂತೆ, ಅಣೆಕಟ್ಟು ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ರಿವರ್ಸಿಬಲ್ ಟರ್ಬೈನ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ, ಸಸ್ಯವು ಮೇಲಿನ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪಂಪ್ ಮಾಡಬಹುದು. ದಟ್ಟಣೆ ಇಲ್ಲದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ, ಎರಡನೇ ಜಲಾಶಯವು ಮೇಲಿನ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಪುನಃ ತುಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೆಳ ಜಲಾಶಯ: ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಿಂದ ನಿರ್ಗಮಿಸುವ ನೀರು ನದಿಯನ್ನು ಮರುಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಕೆಳಭಾಗದ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

ರಿವರ್ಸಿಬಲ್ ಟರ್ಬೈನ್ ಪಂಪ್: ಮೇಲಿನ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ನೀರು ಹಿಂತಿರುಗಿ, ಇದನ್ನು ಆಫ್-ಪೀಕ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಗರಿಷ್ಠ ಬಳಕೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸ್ಥಾವರವು ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

2.4.1.1 हायड्रो स्टोरेज (पंप स्टोरेज)

वरचा जलाशय: पारंपारिक जलविद्युत प्रकल्पाप्रमाणे, धरण एक जलाशय तयार करते. या जलाशयातील पाणी वीज निर्मितीसाठी जलविद्युत प्रकल्पातून वाहून जाते. उलट करता येण्याजोग्या टर्बाइनचा वापर करून, वनस्पती पाणी पुन्हा वरच्या जलाशयात पंप करू शकते. हे ऑफ-पीक अवर्समध्ये केले जाते. मूलत:, दुसरा जलाशय वरचा जलाशय पुन्हा भरतो.

खालचा जलाशय: जलविद्युत प्रकल्पातून बाहेर पडणारे पाणी नदीत पुन्हा प्रवेश करून खाली वाहत जाण्याव्यतिरिक्त खालच्या जलाशयात वाहते.

रिव्हर्सिबल टर्बाइन पंप: वरच्या जलाशयात पाणी परत, हे ऑफ-पीक अवर्समध्ये केले जाते. वरच्या जलाशयात पाणी परत उपसून, सर्वाधिक वापराच्या कालावधीत वीज निर्मितीसाठी प्लांटमध्ये जास्त पाणी असते.

रिव्हर्सिबल टर्बाइन पंप: वरच्या जलाशयात पाणी परत, हे ऑफ-पीक अवर्समध्ये केले जाते. वरच्या जलाशयात पाणी परत उपसून, सर्वाधिक वापराच्या कालावधीत वीज निर्मितीसाठी प्लांटमध्ये जास्त पाणी असत

2.4.1.2 Compressed Air Storage

In a compressed-air ES system, air is compressed during off- peak hours and stored in large under- ground reservoirs, which may be naturally occurring caverns, salt domes abandoned mine shafts, depleted gas and oil fields, or man-made caverns. During peak hours, the air is released to drive a gasturbine generator. The technique used by such a system to compress air to store energy is relatively straightforward. In aconventional gas turbine, high-pressure hot gas is supplied. And about two-thirds of the gross poweroutput is used to drive the compressor.

A compressed-air ES system decouples the compressor and the turbine and operates the former during off-peak hours to produce compressed air, which is storedin natural cavefish. Old oil or gas wells, or porous rock formations. Such ES storage is advantageouswhen an appreciable part of the power load is carried by nuclear stations and where suitable spent salt caverns make it easy to build the compressed gas reservoirs.

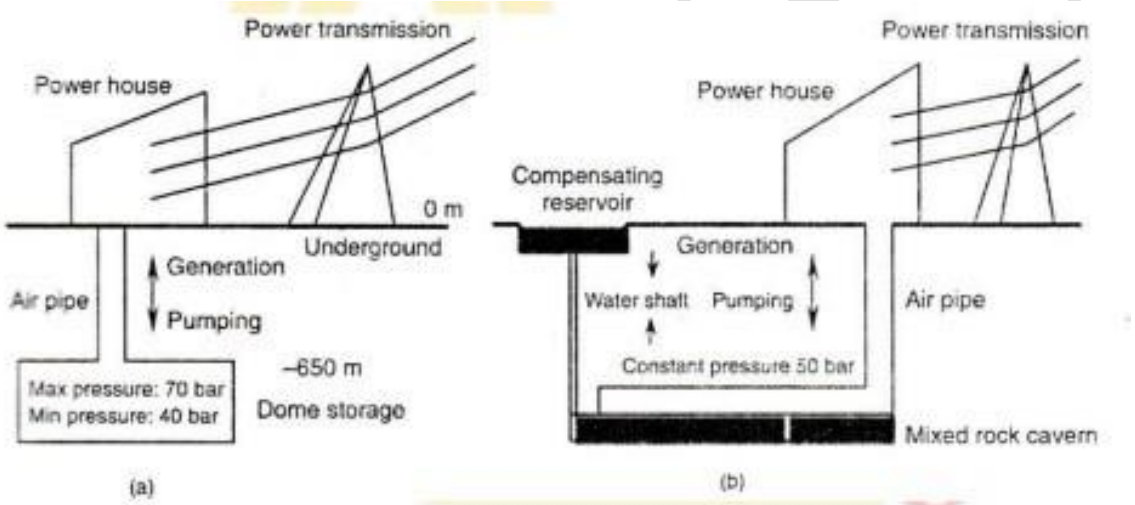


Fig. 2.3 Compressed air ES systems (a) Sliding Pressure System (b) Compensated PressureSystem

2.4.1.2 ಸಂಕುಚಿತ ಗಾಳಿ ಸಂಗ್ರಹ

ಸಂಕುಚಿತ-ಗಾಳಿಯ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಆಫ್-ಪೀಕ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಭೂಗತ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಗುಹೆಗಳು, ಉಪ್ಪು ಗುಮ್ಮಟಗಳು ಗಣಿ ಶಾಫ್ಟ್ಗಳು, ಖಾಲಿಯಾದ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ತೈಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಗುಹೆಗಳು. ಪೀಕ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಗ್ಯಾಸ್ ಟರ್ಬೈನ್ ಜನರೇಟರ್ ಅನ್ನು ಓಡಿಸಲು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಲು ಅಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬಳಸುವ ತಂತ್ರವು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸರಳವಾಗಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಗ್ಯಾಸ್ ಟರ್ಬೈನ್ನಲ್ಲಿ, ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ಬಿಸಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಕೋಚಕವನ್ನು ಓಡಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಕುಚಿತ-ಗಾಳಿಯ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸಂಕೋಚಕ ಮತ್ತು ಟರ್ಬೈನ್ ಅನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಕುಚಿತ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಆಫ್-ಪೀಕ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಗುಹೆ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಳೆಯ ತೈಲ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಬಾವಿಗಳು, ಅಥವಾ

ಸರಂಧ್ರ ಕಲ್ಲಿನ ರಚನೆಗಳು. ಅಂತಹ ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣೆಯು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯ ಗಮನಾರ್ಹ ಭಾಗವನ್ನು ಸಾಗಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತವಾದ ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಉಪ್ಪು ಗುಹೆಗಳು ಸಂಕುಚಿತ ಅನಿಲ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿಸಿದಾಗ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

2.4.1.2 कॉम्प्रेस्ड एअर स्टोरेज

कंप्रेस्ड-एअर एनर्जी स्टोरेज सिस्टीममध्ये, हवा बंदिस्त वेळेत संकुचित केली जाते आणि जमिनीखालील मोठ्या जलाशयांमध्ये साठवली जाते, जी नैसर्गिकरित्या घडणारी गुहा, मीठाचे घुमट सोडून दिलेले खाण शाफ्ट, कमी झालेले वायू आणि तेल क्षेत्र किंवा मानवनिर्मित गुहा असू शकतात. . पीक अवर्समध्ये, गॅस टर्बाइन जनरेटर चालविण्यासाठी हवा सोडली जाते.

ऊर्जा साठवण्यासाठी हवा दाबण्यासाठी अशा प्रणालीद्वारे वापरलेले तंत्र तुलनेने सरळ आहे. पारंपारिक गॅस टर्बाइनमध्ये, उच्च-दाब गरम वायूचा पुरवठा केला जातो. आणि एकूण पॉवर आउटपुटच्या सुमारे दोन तृतीयांश कंप्रेसर चालविण्यासाठी वापरला जातो. कॉम्प्रेस्ड-एअर एनर्जी स्टोरेज सिस्टीम कॉम्प्रेसर आणि टर्बाइन जोडते आणि संपीडित हवा तयार करण्यासाठी पूर्वीचे पीक अवर्समध्ये चालते, जी नैसर्गिक केव्हफिशमध्ये साठवली जाते. जुन्या तेलाच्या किंवा वायूच्या विहिरी किंवा सच्छिद्र खडक. जेव्हा पॉवर लोडचा एक महत्त्वाचा भाग अणु केंद्रांद्वारे वाहून नेला जातो आणि जेथे योग्य खर्च केलेल्या मिठाच्या गुहेमुळे संकुचित गॅस जलाशय तयार करणे सोपे होते तेव्हा अशा ऊर्जा संचयनाचा फायदा होतो.

2.4.1.3 Flywheels

The flywheel, a wheel of relatively large mass that stores rotational kinetic energy. has long been used to smooth out the shaft power output from one- or two cycle (stroke) engines and to adjust for uneven loads. New uses of this device, and of the other two mechanical storage techniques discussedin this section, take advantage of the ability of the electric motor/generator operation to reverse. Sucha device can be designed to rvork both as a motor when driven by electric power and as a generator when driven by mechanical power.

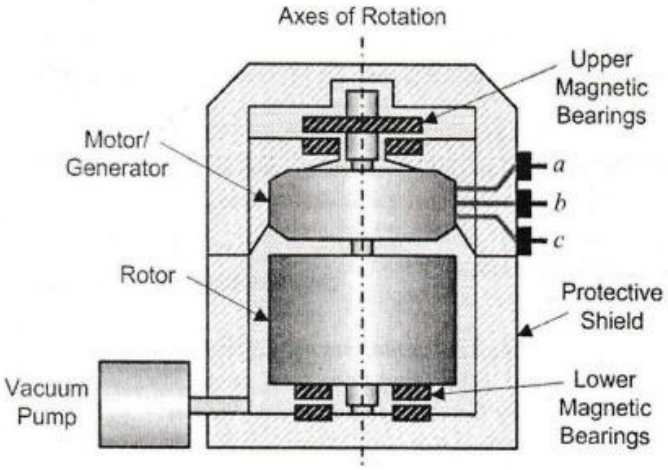


Fig. 2.4 Flywheel Storage Energy

2.4.2 Chemical Energy Storage

Energy may be stored in systems composed of one or more chemical compounds that release or absorb energy when they react to form other compounds. The most familiar chemical energy storage device is the battery. Energy stored in batteries is frequently referred to as electrochemical energy because chemical reactions in the battery are caused by electrical energy and subsequently produce electricalenergy. Power to gas and Power to liquid are two methods of chemical ES system.

Power to gas: Power to gas is a technology that uses electric power to produce a gaseous fuel such ashydrogen or methane. When using surplus power (Excess electricity is surplus electrical energy thatmust be dumped (or curtailed) because it cannot be used to serve a load or charge batteries) from wind generation, the concept is sometimes called wind gas. The three commercial methods use electricityto reduce water into hydrogen and oxygen by means of electrolysis.

In the first method, hydrogen is injected into the natural gas grid or is used for transportation. The second method is to combine the hydrogen with CO_2 to produce methane using a methanation reaction such as the Sabatier reaction, or biological methanation, resulting in an extra energy conversion loss of 8%. The methane may then be fed into the natural gas grid. The third method uses the output gas of a wood gas generator or a biogas plant, after the biogas upgrader is mixed with thehydrogen from the electrolyzer, to upgrade the quality of the biogas.

Hydrogen: The element hydrogen can be a form of stored energy. Hydrogen can produce electricityvia a hydrogen fuel cell [A fuel cell is an electrochemical cell that converts the chemical energy of a fuel (often hydrogen) and an oxidizing agent (often oxygen) into electricity through a pair of redox reactions]. Underground hydrogen storage is the practice of hydrogen storage in caverns, salt domesand depleted oil and gas fields. Large quantities of gaseous hydrogen have been stored in caverns byImperial Chemical Industries for many years without any difficulties.

Methane: Methane is the simplest hydrocarbon with the molecular formula CH4. Methane is more easily stored and transported than hydrogen. Storage and combustion infrastructure (pipelines, gasometers, power plants) are mature. Synthetic natural gas (syngas or SNG) can be created in a multi-step process, starting with hydrogen and oxygen. Hydrogen is then reacted with carbon dioxide ina Sabatier process, producing methane and water. Methane can be stored and later used to produce electricity. The resulting water is recycled, reducing the need for water. In the electrolysis stage, oxygen is stored for methane combustion in a pure oxygen environment at an adjacent power plant, eliminating nitrogen oxides. Methane combustion produces carbon dioxide (CO2) and water. The carbon dioxide can be recycled to boost the Sabatier process and water can be recycled for further electrolysis. Methane production, storage and combustion recycles the reaction products. The CO2 has economic value as a component of an energy storage vector, not a cost as in carbon capture and storage.

Power to liquid: Power to liquid is similar to power to gas except that the hydrogen is converted into liquids such as methanol or ammonia. These are easier to handle than gases, and requires fewer safety precautions than hydrogen. They can be used for transportation, including aircraft, but also forindustrial purposes or in the power sector.

Electrochemical batteries: Batteries chemically store energy and release it as electric energy on demand. Batteries are a stable form of storage and can provide high energy, such as those needed for transportation. The lead-sulfuric acid battery has long been considered to be advantageous and has been widely applied. Recently. Fuel cells have demonstrated the ability to act as large-scale chemicalstorages like batteries.

Organic molecular storage the intermittent availability of solar radiation, its seasonal and geo- graphical variations, and it's relatively- low intensity. Will limit the exploitation of that resource until it can be converted to forms of energy that can be efficiently stored and transported. However, most technologies that are presently available for the utilization of solar energy depend on the direct conversion of solar radiation to low-grade heat or electricity, both of which are difficult to store.

2.4.2 ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹ

ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು, ಅದು ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಧನವೆಂದರೆ ಬ್ಯಾಟರಿ. ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಬ್ಯಾಟರಿಯಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಪವರ್ ಟು ಗ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಪವರ್ ಟು ಲಿಕ್ವಿಡ್ ಎಂಬುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಇಎಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಾಗಿವೆ.

ಪವರ್ ಟು ಗ್ಯಾಸ್: ಪವರ್ ಟು ಗ್ಯಾಸ್ ಎನ್ನುವುದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಥವಾ ಮೀಥೇನ್ ನಂತಹ ಅನಿಲ ಇಂಧನವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ (ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬೇಕು (ಅಥವಾ ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸಬೇಕು) ಏಕೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಲೋಡ್ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ಬಳಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ) ಗಾಳಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗಾಳಿ ಅನಿಲ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂರು ವಾಣಿಜ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ತಗ್ಗಿಸಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ.

ಮೊದಲ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಗ್ರಿಡ್ಗೆ ಚುಚ್ಚಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಸಾರಿಗೆಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು CO_2 ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಮೀಥೇನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮೀಥೇನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಬಾಟಿಯರ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಮೆಥನೇಶನ್, ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ 8% ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಮೀಥೇನ್ ಅನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಗ್ರಿಡ್ಗೆ ನೀಡಬಹುದು. ಮೂರನೆಯ ವಿಧಾನವು ಮರದ ಅನಿಲ ಜನರೇಟರ್ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಸ್ಥಾವರದ ಔಟ್ಪುಟ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ, ಜೈವಿಕ ಅನಿಲದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಜೈವಿಕ ಅನಿಲದ ಅಪ್ಗ್ರೇಡರ್ ಅನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಜರ್ನಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿದ ನಂತರ.

ಹೈಡ್ರೋಜನ್: ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಂಶವು ಶೇಖರಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವಾಗಿರಬಹುದು. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಇಂಧನ ಕೋಶದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು [ಒಂದು ಇಂಧನ ಕೋಶವು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಕೋಶವಾಗಿದ್ದು

ಅದು ಇಂಧನದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್) ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಡೈಸಿಂಗ್ ಏಜೆಂಟ್ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕ) ಒಂದು ಜೋಡಿ ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ]. ಭೂಗತ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಶೇಖರಣೆಯು ಗುಹೆಗಳು, ಉಪ್ಪು ಗುಮ್ಮಟಗಳು ಮತ್ತು ಖಾಲಿಯಾದ ತೈಲ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ. ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಇಂಡಸ್ಟ್ರೀಸ್‌ನಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನಿಲ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೀಥೇನ್: CH_4 ಆಣ್ವಿಕ ಸೂತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಮೀಥೇನ್ ಸರಳವಾದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಆಗಿದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಿಂತ ಮೀಥೇನ್ ಅನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ದಹನ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ (ಪೈಪ್‌ಲೈನ್‌ಗಳು, ಗ್ಯಾಸೋಮೀಟರ್‌ಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು) ಪ್ರಬುದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು (ಸಿಂಗಾಸ್ ಅಥವಾ SNG) ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಬಹು-ಹಂತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಬಹುದು. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ನಂತರ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ನೊಂದಿಗೆ ಸಬಾಟಿಯರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ, ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಮೀಥೇನ್ ಅನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ, ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಪಕ್ಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಮೀಥೇನ್ ದಹನಕ್ಕಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುತ್ತದೆ. ಮೀಥೇನ್ ದಹನವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2) ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಸಬಾಟಿಯರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಗಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೀಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. CO_2 ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣಾ ವೆಕ್ಟರ್‌ನ ಒಂದು ಅಂಶವಾಗಿ ಆರ್ಥಿಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಇಂಗಾಲದ ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿನ ವೆಚ್ಚವಲ್ಲ.

ದ್ರವಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ: ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಮೆಥನಾಲ್ ಅಥವಾ ಅಮೋನಿಯದಂತಹ ದ್ರವಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯು ಅನಿಲಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಅನಿಲಗಳಿಗಿಂತ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸುರಕ್ಷತಾ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಮಾನ ಸೇರಿದಂತೆ ಸಾರಿಗೆಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು, ಆದರೆ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು: ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇಡಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಶೇಖರಣೆಯ ಸ್ಥಿರ ರೂಪವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಸೀಸದ-ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ. ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿವೆ.

ಸಾವಯವ ಆಣ್ವಿಕ ಶೇಖರಣೆಯು ಸೌರ ವಿಕಿರಣದ ಮಧ್ಯಂತರ ಲಭ್ಯತೆ, ಅದರ ಕಾಲೋಚಿತ ಮತ್ತು ಭೌಗೋಳಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು
ಮತ್ತು ಇದು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವವರೆಗೆ ಅದರ ಶೋಷಣೆಯನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಸೌರ ವಿಕಿರಣದ ನೇರ ಸಂಯೋಜಕವನ್ನು ಕಡಿಮೆ-ದರ್ಜೆಯ ಶಾಖ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ, ಇವೆರಡನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಕಷ್ಟ.

2.4.2 रासायनिक ऊर्जा साठवण

ऊर्जा एक किंवा अधिक रासायनिक संयुगे बनलेल्या प्रणालींमध्ये साठवली जाऊ शकते जी इतर संयुगे तयार करण्यासाठी प्रतिक्रिया देतात तेव्हा ऊर्जा सोडतात किंवा शोषतात. सर्वात परिचित रासायनिक ऊर्जा साठवण यंत्र म्हणजे बॅटरी. बॅटरीमध्ये साठवलेल्या ऊर्जेला वारंवार इलेक्ट्रोकेमिकल एनर्जी म्हणून संबोधले जाते कारण बॅटरीमधील रासायनिक अभिक्रिया विद्युत ऊर्जेमुळे होते आणि त्यानंतर विद्युत ऊर्जा निर्माण होते. पॉवर टू गॅस आणि पॉवर टू लिक्विड या रासायनिक ES प्रणालीच्या दोन पद्धती आहेत.

पॉवर टू गॅस: पॉवर टू गॅस हे एक तंत्रज्ञान आहे जे हायड्रोजन किंवा मिथेनसारखे वायू इंधन तयार करण्यासाठी इलेक्ट्रिक पॉवर वापरते. अतिरिक्त वीज वापरताना (अतिरिक्त वीज ही अतिरिक्त विद्युत ऊर्जा आहे जी टाकली जाणे आवश्यक आहे (किंवा कमी केली जाणे आवश्यक आहे कारण ती लोड किंवा चार्ज बॅटरी देण्यासाठी वापरली जाऊ शकत नाही) पवन निर्मितीपासून, या संकल्पनेला कधीकधी पवन वायू म्हणतात. इलेक्ट्रोलिसिसद्वारे पाणी हायड्रोजन आणि ऑक्सिजनमध्ये कमी करण्यासाठी तीन व्यावसायिक पद्धती वीज वापरतात.
पहिल्या पद्धतीमध्ये, हायड्रोजन नैसर्गिक वायूच्या ग्रिडमध्ये इंजेक्ट केला जातो किंवा वाहतुकीसाठी वापरला जातो.
दुसरी पद्धत म्हणजे सबाटियर प्रतिक्रिया किंवा जैविक मिथेनेशन सारख्या मिथेनेशन प्रतिक्रिया वापरून मिथेन तयार करण्यासाठी CO_2 सह हायड्रोजन एकत्र करणे, परिणामी 8% अतिरिक्त ऊर्जा रूपांतरण नुकसान होते. मिथेन नंतर नैसर्गिक वायू ग्रिडमध्ये दिले जाऊ शकते. बायोगॅसची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी बायोगॅस अपग्रेडर इलेक्ट्रोलायझरमधून हायड्रोजनमध्ये मिसळल्यानंतर तिसरी पद्धत लाकडी वायू जनरेटर किंवा बायोगॅस प्लांटच्या आउटपुट गॅसचा वापर करते.

हायड्रोजन: हायड्रोजन हा घटक संचयित ऊर्जेचा एक प्रकार असू शकतो. हायड्रोजन हा हायड्रोजन फ्युएल सेलद्वारे वीज निर्माण करू शकतो [इंधन सेल एक इलेक्ट्रोकेमिकल सेल आहे जो इंधन (बहुतेकदा हायड्रोजन) आणि ऑक्सिडायझिंग एजंट (बहुतेकदा ऑक्सिजन) च्या रासायनिक उर्जेचे रेडॉक्स प्रतिक्रियांच्या जोडीद्वारे विजेमध्ये रूपांतरित करतो]. अंडरग्राउंड हायड्रोजन स्टोरेज म्हणजे गुहा, मिठाचे घुमट आणि संपलेल्या तेल आणि वायू क्षेत्रांमध्ये हायड्रोजन साठवण्याची प्रथा आहे. इम्पीरियल केमिकल इंडस्ट्रीजने अनेक वर्षांपासून कोणत्याही
अडचणीशिवाय मोठ्या प्रमाणात वायूयुक्त हायड्रोजन केव्हर्नमध्ये साठवले आहे.

मिथेन: मिथेन हे आण्विक सूत्र CH_4 सह सर्वात सोपा हायड्रोकार्बन आहे. हायड्रोजनपेक्षा मिथेन अधिक सहजपणे साठवले जाते आणि वाहून नेले जाते. स्टोरेज आणि ज्वलन इन्फ्रास्ट्रक्चर (पाइपलाइन, गॅसोमीटर, पॉवर प्लांट) परिपक्व आहेत. हायड्रोजन आणि ऑक्सिजनपासून सुरू होणाऱ्या बहु-चरण प्रक्रियेत कृत्रिम नैसर्गिक वायू (सिंथेटिक किंवा एसएनजी) तयार केला जाऊ शकतो. हायड्रोजन नंतर कार्बन डाय ऑक्साईडसह सबाटियर प्रक्रियेत प्रतिक्रिया देते, मिथेन आणि पाणी तयार करते. मिथेन साठवून नंतर वीज निर्मितीसाठी वापरता येते. परिणामी पाण्याचा पुनर्वापर केला जातो, ज्यामुळे पाण्याची गरज कमी होते. इलेक्ट्रोलिसिस स्टेजमध्ये, ऑक्सिजन जवळच्या पॉवर प्लांटमध्ये शुद्ध ऑक्सिजन वातावरणात मिथेनच्या ज्वलनासाठी साठवला जातो, नायट्रोजन ऑक्साईड काढून टाकतो. मिथेनच्या ज्वलनामुळे कार्बन डायऑक्साइड (CO_2) आणि पाणी तयार होते. सबाटियर प्रक्रियेला चालना देण्यासाठी

कार्बन डायऑक्साइडचा पुनर्वापर केला जाऊ शकतो आणि पुढील इलेक्ट्रोलिसिससाठी पाण्याचा पुनर्वापर केला जाऊ शकतो. मिथेन उत्पादन, स्टोरेज आणि ज्वलन प्रतिक्रिया उत्पादनांचे पुनर्वापर करते. कार्बन कॅप्चर आणि स्टोरेज प्रमाणे खर्च नसून ऊर्जा साठवण वेक्टरचा घटक म्हणून CO_2 चे आर्थिक मूल्य आहे.

पॉवर टू लिक्विड: पॉवर टू लिक्विड ही पॉवर टू गॅस सारखीच असते शिवाय हायड्रोजनचे रूपांतर मिथेनॉल किंवा अमोनियासारख्या द्रवांमध्ये होते. हे वायूंपेक्षा हाताळण्यास सोपे आहेत आणि हायड्रोजनपेक्षा कमी सुरक्षा खबरदारी आवश्यक आहे. ते विमानासह वाहतुकीसाठी वापरले जाऊ शकतात, परंतु औद्योगिक कारणांसाठी किंवा उर्जा क्षेत्रात देखील वापरले जाऊ शकतात.

इलेक्ट्रोकेमिकल बॅटऱ्या: बॅटऱ्या रासायनिक रीतीने ऊर्जा साठवतात आणि मागणीनुसार विद्युत ऊर्जा म्हणून सोडतात. बॅटरी हे एक स्थिर स्वरूपाचे स्टोरेज आहेत आणि ते उच्च ऊर्जा प्रदान करू शकतात, जसे की वाहतुकीसाठी आवश्यक असलेल्या. लीड-सल्फ्यूरिक ऍसिड बॅटरी बर्याच काळापासून फायदेशीर मानली गेली आहे आणि ती मोठ्या प्रमाणावर लागू केली गेली आहे. अलीकडे. इंधन पेशींनी बॅटरीसारख्या मोठ्या प्रमाणात रासायनिक संचयन म्हणून कार्य करण्याची क्षमता प्रदर्शित केली आहे.

सेंद्रिय आण्विक संचयन सौर किरणोत्सर्गाची अधूनमधून उपलब्धता, त्याचे हंगामी आणि भौगोलिक भिन्नता आणि त्याची तीव्रता तुलनेने कमी आहे. जोपर्यंत ते कार्यक्षमतेने संचयित आणि वाहतूक करता येऊ शकणाऱ्या ऊर्जेच्या प्रकारांमध्ये रूपांतरित होईपर्यंत त्या संसाधनाचे शोषण मर्यादित ठेवेल. तथापि, सध्या सौर ऊर्जेच्या वापरासाठी
उपलब्ध असलेली बहुतांश तंत्रज्ञाने सौर किरणोत्सर्गाच्या कमी-दर्जाची उष्णता किंवा वीज यांच्या थेट रूपांतरावर अवलंबून आहेत, जे दोन्ही संग्रहित करणे कठीण आहे.

2.4.3 Biological Storage

Biological storage is the storage of energy in chemical form by means of biological processes and isconsidered an important method of storage for long periods of time.

2.4.3 ಜೈವಿಕ ಸಂಗ್ರಹಣೆ

ಜೈವಿಕ ಶೇಖರಣೆಯು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಶೇಖರಣೆಯ ಪ್ರಮುಖ ವಿಧಾನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

2.4.3 जैविक स्टोरेज

जैविक संचयन म्हणजे जैविक प्रक्रियांद्वारे रासायनिक स्वरूपात ऊर्जा साठवणे आणि दीर्घ काळासाठी साठवण्याची एक महत्त्वाची पद्धत मानली जाते.

2.4.4 Magnetic Storage

Energy can be stored in a magnetic field (e.g., in a large electromagnet). An advanced scheme that employs superconducting materials is under development. At temperatures near absolute zero. Certain metals have almost no electrical resistance and thus large currents can circulate in them with almost no losses. Because this scheme stores DC electricity. Some losses are incurred in converting standard AC power to and from DC, and some energy is used to drive the refrigeration device to maintain the requisite low temperatures. Overall storage efficiencies of 80-90% are anticipated for these superconducting magnetic ES systems.

Magnetic storage is considered for two main purposes. First, large superconducting magnets capableof storing 1000-10,000 MWh of electricity could be attractive as load-leveling devices for central power stations, and may be cost-effective at such capacities. Second, smaller magnets with storage capacities in the 10-kWh range may be cost-effective in smoothing out transmission line loads, to better match short-term customer demands and generating equipment characteristics. A small super-conducting magnet that can help in meeting customer peak needs at the far end of a transmission linecould increase the effective load that the line can serve by as much as 25%. Producing cost savings that could offset in whole or part the additional costs of expanding the transmission line capability.

2.4.4 ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ಶೇಖರಣೆ

ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದೊಡ್ಡ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದಲ್ಲಿ). ಸೂಪರ್ ಕಂಡಕ್ಟಿಂಗ್ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸುಧಾರಿತ ಯೋಜನೆಯು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಶೂನ್ಯ ಸಮೀಪದ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಯಾವುದೇ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಲನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಯೋಜನೆಯು DC ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ಎಸಿ ಪವರ್ ಅನ್ನು ಡಿಸಿಗೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಷ್ಟಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಶೈತ್ಯೀಕರಣ ಸಾಧನವನ್ನು ಚಾಲನೆ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಪರ್ ಕಂಡಕ್ಟಿಂಗ್ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಸಿಸ್ಟಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಒಟ್ಟಾರೆ ಶೇಖರಣಾ ದಕ್ಷತೆ 80-90% ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, 1000-10,000 MWh ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಸೂಪರ್ ಕಂಡಕ್ಟಿಂಗ್ ಆಯಸ್ಕಾಂತಗಳು ಕೇಂದ್ರೀಯ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಲೋಡ್-ಲೆವೆಲಿಂಗ್ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವೆಚ್ಚ-ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, 10-kWh ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಆಯಸ್ಕಾಂತಗಳು ಕಡಿಮೆ-ಅವಧಿಯ ಗ್ರಾಹಕರ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಾಧನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಟ್ರಾನ್ಸ್ಮಿಷನ್ ಲೈನ್ ಲೋಡ್ಗಳನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸಲು ವೆಚ್ಚ-ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಟ್ರಾನ್ಸ್ಮಿಷನ್ ಲೈನ್‌ನ ದೂರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕರ ಗರಿಷ್ಠ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಸಣ್ಣ ಸೂಪರ್-ಕಂಡಕ್ಟಿಂಗ್ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟ್, ಲೈನ್ 25% ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಲೋಡ್ ಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸರಣ ಮಾರ್ಗದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ ಭಾಗವಾಗಿ ಸರಿದೂಗಿಸುವ ವೆಚ್ಚ ಉಳಿತಾಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು.

2.4.4 चुंबकीय स्टोरेज

ऊर्जा चुंबकीय क्षेत्रात (उदा. मोठ्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटमध्ये) साठवली जाऊ शकते. सुपरकंडक्टिंग मटेरियल वापरणारी प्रगत योजना विकसित होत आहे. निरपेक्ष शून्य जवळ तापमानात. ठराविक धातूंना जवळजवळ कोणताही विद्युत प्रतिकार नसतो आणि त्यामुळे मोठे प्रवाह त्यांच्यामध्ये जवळजवळ कोणतेही नुकसान न होता फिरू शकतात. कारण ही योजना डीसी वीज साठवते. मानक AC पॉवर DC मध्ये आणि वरून बदलण्यात काही नुकसान होते आणि आवश्यक कमी तापमान राखण्यासाठी रेफ्रिजरेशन उपकरण चालविण्यासाठी काही ऊर्जा वापरली जाते. या सुपरकंडक्टिंग मॅग्नेटिक एनर्जी

स्टोरेज सिस्टम्ससाठी एकूण स्टोरेज कार्यक्षमता 80-90% अपेक्षित आहे.
चुंबकीय स्टोरेज दोन मुख्य उद्देशांसाठी मानले जाते. प्रथम, 1000-10,000 MWh वीज साठविण्यास सक्षम असलेले मोठे सुपरकंडक्टिंग मॅग्नेट केंद्रीय पॉवर स्टेशनसाठी लोड-लेव्हलिंग डिव्हाइसेस म्हणून आकर्षक असू शकतात आणि अशा क्षमतेवर ते किफायतशीर असू शकतात. दुसरे, 10-kWh श्रेणीतील स्टोरेज क्षमता असलेले छोटे चुंबक ट्रान्समिशन लाइन लोड गुळगुळीत करण्यासाठी, अल्प-मुदतीच्या ग्राहकांच्या मागणीशी आणि उपकरणाची वैशिष्ट्ये निर्माण करण्यासाठी किफायतशीर असू शकतात. ट्रान्समिशन लाईनच्या अगदी टोकाला असलेल्या ग्राहकांच्या गरजा पूर्ण करण्यात मदत करू शकणारे छोटे सुपर-कंडक्टिंग मॅग्नेट 25% पर्यंत प्रभावी लोड वाढवू शकते. ट्रान्समिशन लाइन क्षमतेचा विस्तार करण्याच्या अतिरिक्त खर्चाची संपूर्ण किंवा
अंशतः भरपाई करू शकणाऱ्या खर्चात बचतीचे उत्पादन.

2.5 Thermal Energy Storage (TES) Why Thermal Storage

- Primary energy source -Hydro, Gas, Coal and Nuclear fuels transformed directly into electricityas a power source for industrial and household appliances.
- In principle, electricity generation has to be balanced with the exact time of the consumption tosatisfy the fluctuating demand at the lowest possible cost.
- Fluctuating seasonal and specific time demands outside their control.
- Utility companies generate electricity using different types of primary energy sources to offsetpeak.
- Almost every modern society has a mid-day or late evening peak electricity demand
- This essential demand force utility companies to build new additional peak demand power stations considerable investment that operate only during peak demand periods and shut down the rest of the time.
- They use expensive primary energy stores and are subject to the standard cost of maintenance,consequently production cost per kWh is 3-4 times higher than the standard base load electricityProduction cost.

2.5 ಥರ್ಮಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಸ್ಟೋರೇಜ್ (TES) ಏಕೆ ಥರ್ಮಲ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್

• ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ - ಹೈಡ್ರೋ, ಗ್ಯಾಸ್, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಇಂಧನಗಳು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

• ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತದ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಬಳಕೆಯ ನಿಖರವಾದ ಸಮಯದೊಂದಿಗೆ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

• ತಮ್ಮ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಹೊರಗೆ ಕಾಲೋಚಿತ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಏರಿಳಿತಗೊಳಿಸುವುದು.

• ಯುಟಿಲಿಟಿ ಕಂಪನಿಗಳು ಗರಿಷ್ಠವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿ

ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

• ಬಹುತೇಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಧುನಿಕ ಸಮಾಜವು ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಅಥವಾ ತಡರಾತ್ರಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ

• ಈ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಬೇಡಿಕೆ ಯುಟಿಲಿಟಿ ಕಂಪನಿಗಳು ಹೊಸ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಗರಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಗಣನೀಯ ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಅದು ಗರಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

• ಅವರು ದುಬಾರಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣಿತ ವೆಚ್ಚಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ, ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿ kWh ಗೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು ಪ್ರಮಾಣಿತ ಬೇಸ್ ಲೋಡ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಿಂತ 3-4 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

2.5 थर्मल एनर्जी स्टोरेज (TES) थर्मल स्टोरेज का

• प्राथमिक ऊर्जा स्रोत - औद्योगिक आणि घरगुती उपकरणांसाठी ऊर्जा स्रोत म्हणून जल, वायू, कोळसा आणि अणुइंधन थेट विजेमध्ये रूपांतरित झाले.

• तत्वतः, कमीत कमी संभाव्य खर्चात चढ-उतार मागणी पूर्ण करण्यासाठी विजेची निर्मिती ही वापराच्या अचूक वेळेशी संतुलित केली पाहिजे.

• हंगामी आणि विशिष्ट वेळेची मागणी त्यांच्या नियंत्रणाबाहेरील चढ-उतार.

• युटिलिटी कंपन्या पीक ऑफसेट करण्यासाठी विविध प्रकारच्या प्राथमिक ऊर्जा स्त्रोतांचा वापर करून वीज निर्माण करतात.

• जवळजवळ प्रत्येक आधुनिक समाजात मध्यान्ह किंवा संध्याकाळी उशिरा विजेची मागणी असते

• ही अत्यावश्यक मागणी फोर्स युटिलिटी कंपन्या नवीन अतिरिक्त पीक डिमांड पॉवर स्टेशन्स तयार करण्यासाठी लक्षणीय गुंतवणूक करतात जी केवळ सर्वाधिक मागणी कालावधीत कार्य करतात आणि उर्वरित वेळेत बंद करतात.

• ते महागड्या प्राथमिक ऊर्जा स्टोअर्सचा वापर करतात आणि देखभालीच्या मानक खर्चाच्या अधीन असतात, परिणामी प्रति kWh उत्पादन खर्च मानक बेस लोड वीज उत्पादन खर्चापेक्षा 3-4 पट जास्त असतो.

2.6 Definition of Thermal Storage

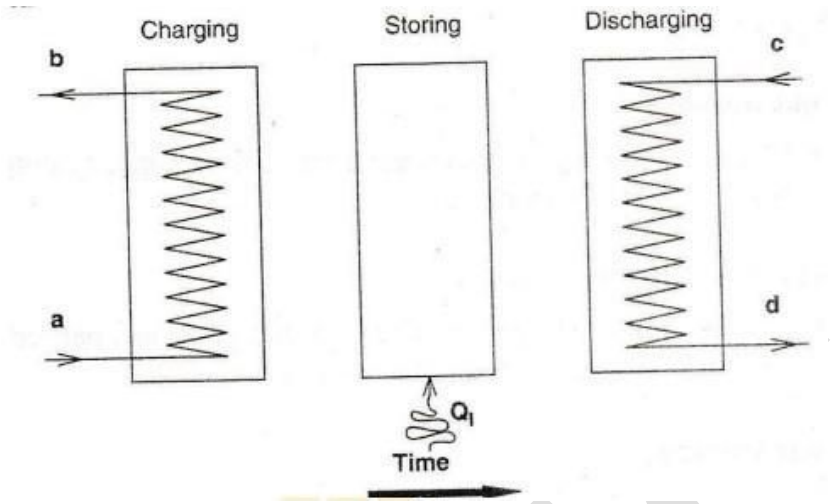


Fig. 2.5 The Three processes in a general TES system

- Charging (left), storing (middle), and discharging (right). Here the heat Q1 is infiltrating and ispositive in value for a cold thermal storage. If it is released, it will be toward the surroundingsand Q1 will be negative. The heat flow is illustrated for the storing process, but can occur in allthree processes.
- Storage for HVAC applications Storage at various temperatures associated with heatingor cooling.
- The collection of heat from solar energy for later use, hours, days or many months later. At individual building, multiuser building.
- Ex: energy demand can be balanced between day time and night time; summer heat from solarcollectors can be stored inter seasonally for use in winter. And cold obtained from winter air can be provided for summer air conditioning.
- ಚಾರ್ಜಿಂಗ್ (ಎಡ), ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು (ಮಧ್ಯ), ಮತ್ತು ಡಿಸ್ಚಾರ್ಜ್ (ಬಲ). ಇಲ್ಲಿ ಶಾಖ Q1 ಒಳನುಸುಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೋಲ್ಡ್ ಥರ್ಮಲ್ ಶೇಖರಣೆಗಾಗಿ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಕಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು Q1 ನಕಾರಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಾಖದ ಹರಿವನ್ನು ಶೇಖರಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಮೂರು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.
- HVAC ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ ಥರ್ಮಲ್ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯು ತಾಪನ ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿಸುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ತಾಪಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ.
- ನಂತರದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ, ಗಂಟೆಗಳು, ದಿನಗಳು ಅಥವಾ ಹಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ನಂತರ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಶಾಖದ ಸಂಗ್ರಹ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ, ಬಹುಬಳಕೆದಾರ ಕಟ್ಟಡ.
- ಉದಾ: ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ ಸಮಯದ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಬಹುದು; ಸೌರ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯ ಶಾಖವನ್ನು

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲದ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಶೀತವನ್ನು ಬೇಸಿಗೆಯ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಒದಗಿಸಬಹುದು.

- चार्जिंग (डावीकडे), साठवण (मध्यभागी), आणि डिस्चार्जिंग (उजवीकडे). येथे उष्णता Q1 घुसखोरी करत आहे आणि शीत थर्मल स्टोरेजसाठी त्याचे मूल्य सकारात्मक आहे. जर ते सोडले गेले, तर ते सभोवतालच्या दिशेने असेल आणि Q1 नकारात्मक असेल. उष्णता प्रवाह संचयित करण्याच्या प्रक्रियेसाठी सचित्र आहे, परंतु सर्व तीन प्रक्रियांमध्ये येऊ शकतो.
- HVAC ऍप्लिकेशन्ससाठी थर्मल स्टोरेज हीटिंग किंवा कूलिंगशी संबंधित विविध तापमानांवर स्टोरेज.
- नंतरच्या वापरासाठी, तास, दिवस किंवा अनेक महिन्यांनंतर सौर ऊर्जेतून उष्णतेचे संकलन. वैयक्तिक इमारतीत, बहुउपयोगकर्ता इमारत.

उदा: ऊर्जेची मागणी दिवसा आणि रात्रीच्या वेळी संतुलित केली जाऊ शकते; सोलर कलेक्टर्समधून उन्हाळी उष्णता हिवाळ्यात वापरण्यासाठी आंतर हंगामी साठवली जाऊ शकते. आणि हिवाळ्यातील हवेतून मिळणारी थंडी उन्हाळ्यात वातानुकूलित करण्यासाठी प्रदान केली जाऊ शकते.

2.7 Types of Thermal Storage Systems

1. Cold storage
2. Fabric and slab energy storage
3. Solar storage
4. Packed Rock Beds
5. Low temperature CO_2 Storage System
6. Thermo chemical Energy Storage
7. Sensible heat
8. Latent heat

1. Cold storage: Storage receiving and accumulating cooling capacity output from the refrigerationplant.

2. Fabric & Slab energy storage: Building materials absorbed heat/ cooling during a particular period and release it at another period.

3. Solar storage: Solar collector along with its associated pump to convert solar radiation into heat.The store which receives the heated water from the collector delivers heated water to the space heatingheat exchanger. It contributes to the building's hot water requirements of between 6% and 12%.

4. Packed Rock Beds

• A Packed rock bed utilizes the available thermal energy by means of circulating through a packedrock bed to add heat or remove heat from the system for charging and discharging respectively.

• The energy can be transferred from a fluid but the most common systems utilize air due to tire highheat transfer coefficient between air and rock.

Advantages of packed bed storage

1. Solid material like rocks and oxides can be more easily contained than water.
2. Easily used for thermal storage at temperature above 1000C.
3. The heat transfer between air and solid is high and hence the efficiency of the unit is high.
4. The cost of storage material and unit is low
5. Conductivity of bed is low, hence heat losses are less.

5. Low Temperature CO_2 Storage System

• Carbon dioxide offers the most compact latent heat storage system due to the commercially ob- tainable triple point which allows the utilization of a single substance as static latent heat of fusion storage.

• Carbon dioxide can be stored at its triple point of -570C And 518 kPa with solid fraction of 70-80%by mass and the system can provide 140 kJ/kg thermal storage capacity.

6. Thermochemical Energy Storage

• Recent research shows that various alcohols and ketones are potential thermochemical storage mediabut due to the relative cost and complexity, no commercially viable systems have yet emerged.

• Typical examples are the mixture of Sulphuric Acid and water, and alliteratively Sodium Hydroxideand water.

• Systems in which the water is separated by the heat input to the mixture and as soon as the twosubstances are mixed the chemical reaction of the substances liberates heat.

7. Sensible heat storage:

A heat storage system that uses a heat storage medium, and where the additional or removal of heatresults in a change in temperature.

2.7 ಉಷ್ಣ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿಧಗಳು

1. ಕೋಲ್ಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್
2. ಫ್ಯಾಬ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಚಪ್ಪಡಿ ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹ
3. ಸೌರ ಸಂಗ್ರಹ
4. ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದ ರಾಕ್ ಹಾಸಿಗೆಗಳು
5. ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದ CO_2 ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ
6. ಥರ್ಮೋ ಕೆಮಿಕಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಸ್ಟೋರೇಜ್
7. ಸಂವೇದನಾಶೀಲ ಶಾಖ
8. ಸುಪ್ತ ಶಾಖ

1. ಕೋಲ್ಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್: ಶೈತ್ಯೀಕರಣ ಘಟಕದಿಂದ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಕೂಲಿಂಗ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆ.
2. ಫ್ಯಾಬ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಸ್ಲ್ಯಾಬ್ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ: ಕಟ್ಟಡ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ

ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಖ / ತಂಪಾಗಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

3. ಸೌರ ಸಂಗ್ರಹ: ಸೌರ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಶಾಖವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಅದರ ಸಂಯೋಜಿತ ಪಂಪ್ ಜೊತೆಗೆ ಸೌರ ಸಂಗ್ರಾಹಕ. ಸಂಗ್ರಾಹಕದಿಂದ ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಅಂಗಡಿಯು ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಾಪನ ಶಾಖ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಕ್ಕೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಟ್ಟಡದ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ 6% ಮತ್ತು 12% ರ ನಡುವೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

4. ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದ ರಾಕ್ ಹಾಸಿಗೆಗಳು

• ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದ ರಾಕ್ ಬೆಡ್ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಡಿಸ್ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಶಾಖವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಅಥವಾ ಶಾಖವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಲಾದ ರಾಕ್ ಬೆಡ್ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಲನೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

• ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದ್ರವದಿಂದ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು ಆದರೆ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ನಡುವಿನ ಟೈರ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆ ಗುಣಾಂಕದಿಂದಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದ ಬೆಡ್ ಶೇಖರಣೆಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

1) ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಘನ ವಸ್ತುವು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

2) 1000C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಶೇಖರಣೆಗಾಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

3) ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಘನವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಘಟಕದ ದಕ್ಷತೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

4) ಶೇಖರಣಾ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಘಟಕದ ವೆಚ್ಚ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ

5) ಹಾಸಿಗೆಯ ವಾಹಕತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಶಾಖದ ನಷ್ಟಗಳು ಕಡಿಮೆ.

5. ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದ CO_2 ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

• ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಣಿಜ್ಯಿಕವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಟ್ರಿಪಲ್ ಪಾಯಿಂಟ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಸುಪ್ತ ಶಾಖ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ, ಇದು ಸಮ್ಮಿಳನ ಶೇಖರಣೆಯ ಸ್ಥಿರ ಸುಪ್ತ ಶಾಖವಾಗಿ ಒಂದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

• ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಅದರ ಟ್ರಿಪಲ್ ಪಾಯಿಂಟ್ -570C ಮತ್ತು 518 kPa ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿಂದ 70-80% ಘನ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು 140 kJ/kg ಉಷ್ಣ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

6. ಥರ್ಮೋಕೆಮಿಕಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಸ್ಟೋರೇಜ್

• ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ವಿವಿಧ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೀಟೋನ್‌ಗಳು ಸಂಭಾವ್ಯ ಥರ್ಮೋಕೆಮಿಕಲ್ ಶೇಖರಣಾ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಯಾವುದೇ ವಾಣಿಜ್ಯಿಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಲ್ಲ.

• ವಿಶಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣ, ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು.

• ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಶಾಖದ ಒಳಹರಿವಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಿಶ್ರಣವಾದ ತಕ್ಷಣ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಶಾಖವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

7. ಸಂವೇದನಾಶೀಲ ಶಾಖ ಸಂಗ್ರಹ:

ಶಾಖ ಶೇಖರಣಾ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಬಳಸುವ ಶಾಖ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಮತ್ತು ಶಾಖದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅಥವಾ ತೆಗೆದುಹಾಕುವಿಕೆಯು ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

2.7 थर्मल स्टोरेज सिस्टमचे प्रकार

1. कोल्ड स्टोरेज
2. फॅब्रिक आणि स्लॅब ऊर्जा साठवण
3. सोलर स्टोरेज
4. पॅक केलेले रॉक बेड
5. कमी तापमान CO_2 स्टोरेज सिस्टम
6. थर्मो केमिकल एनर्जी स्टोरेज
7. संवेदनशील उष्णता
8. सुप्त उष्णता

1. कोल्ड स्टोरेज: रेफ्रिजरेशन प्लांटमधून कूलिंग क्षमता आउटपुट प्राप्त करणे आणि जमा करणे.
2. फॅब्रिक आणि स्लॅब ऊर्जा साठवण: बांधकाम साहित्य विशिष्ट कालावधीत उष्णता/कूलिंग शोषून घेते आणि दुसऱ्या कालावधीत सोडते.
3. सौर संचयन: सौर किरणोत्सर्गाचे उष्णतेमध्ये रूपांतर करण्यासाठी सौर संग्राहक आणि त्याच्याशी संबंधित पंप. जे स्टोअर कलेक्टरकडून गरम केलेले पाणी घेते ते गरम पाणी स्पेस हीटिंग हीट एक्सचेंजरला वितरित करते. हे इमारतीच्या 6% आणि 12% च्या दरम्यान गरम पाण्याच्या गरजांमध्ये योगदान देते.
4. पॅक केलेले रॉक बेड
• पॅक्ड रॉक बेड उपलब्ध थर्मल ऊर्जेचा वापर पॅक्ड रॉक बेडमधून प्रसारित करून अनुक्रमे चार्जिंग आणि डिस्चार्ज करण्यासाठी सिस्टममधून उष्णता जोडण्यासाठी किंवा उष्णता काढून टाकण्यासाठी करते.
• ऊर्जा द्रवपदार्थातून हस्तांतरित केली जाऊ शकते परंतु हवा आणि खडकामधील टायर उच्च उष्णता हस्तांतरण गुणांकामुळे सर्वात सामान्य प्रणाली हवेचा वापर करतात.
पॅक बेड स्टोरेजचे फायदे
1) खडक आणि ऑक्साईड सारखी घन पदार्थ पाण्यापेक्षा अधिक सहजपणे समाविष्ट होऊ शकतात.
2) 1000C पेक्षा जास्त तापमानात थर्मल स्टोरेजसाठी सहज वापरले जाते.
3) हवा आणि घन यांच्यातील उष्णता हस्तांतरण जास्त आहे आणि म्हणून युनिटची कार्यक्षमता जास्त आहे.
4) स्टोरेज सामग्री आणि युनिटची किंमत कमी आहे
5) बेडची चालकता कमी आहे, त्यामुळे उष्णतेचे नुकसान कमी होते.
5. कमी तापमान CO_2 स्टोरेज सिस्टम
• कार्बन डायऑक्साइड व्यावसायिकदृष्ट्या प्राप्त करण्यायोग्य तिहेरी बिंदूमुळे सर्वात संक्षिप्त सुप्त उष्णता संचयन प्रणाली प्रदान करते ज्यामुळे फ्यूजन स्टोरेजची स्थिर सुप्त उष्णता म्हणून एकाच पदार्थाचा वापर करता येतो.
• कार्बन डाय ऑक्साईड -570C आणि 518 kPa च्या तिहेरी बिंदूवर 70-80% च्या घन अंशाने वस्तुमानाने साठवले जाऊ शकते आणि सिस्टम 140 kJ/kg थर्मल स्टोरेज क्षमता प्रदान करू शकते.
6. थर्मोकेमिकल एनर्जी स्टोरेज
• अलीकडील संशोधन असे दर्शविते की विविध अल्कोहोल आणि केटोन्स हे संभाव्य थर्मोकेमिकल स्टोरेज माध्यम आहेत परंतु सापेक्ष खर्च आणि जटिलतेमुळे, अद्याप कोणतीही व्यावसायिकदृष्ट्या व्यवहार्य प्रणाली उदयास आलेली नाही.
• विशिष्ट उदाहरणे म्हणजे सल्फ्यूरिक आम्ल आणि पाणी, आणि अनुषंगाने सोडियम हायड्रॉक्साईड आणि पाणी यांचे मिश्रण.

• ज्या सिस्टीममध्ये उष्णतेच्या इनपुटद्वारे मिश्रणात पाणी वेगळे केले जाते आणि दोन पदार्थांचे मिश्रण होताच पदार्थांची रासायनिक प्रतिक्रिया उष्णता मुक्त करते.

7. योग्य उष्णता साठवण:

उष्णता संचयन प्रणाली जी उष्णता साठवण माध्यम वापरते आणि जेथे उष्णता अतिरिक्त किंवा काढून टाकल्याने तापमानात बदल होतो.

Solar pond Technology

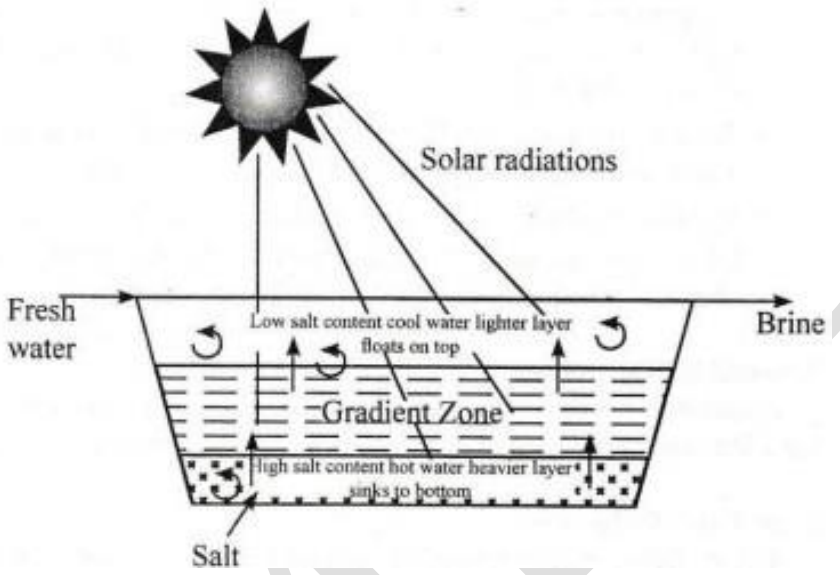


Fig. 2.6 Solar Pond Technology

• The vertical configuration of salt-gradient solar pond consists of following three zones: Adjacent thesurface there is a homogeneous convective zone that serves as a buffer zone between environmentalfluctuations at the surface and conductive heat transport from the layer below. This is the upper convective zone (UCZ).

• At the bottom of the pond there is another convective zone, the lower convective zone or LCZ. Tirisis the layer with the highest salt concentration and where the high temperature are built up.

• For given salinities and temperature in the upper and lower convective zones, there exists a stable intermediate gradient zone. This zone keeps the two convective zones apart and gives the solar pondits unique thermal performance. This intermediate zone provides excellent insulations for the storagelayer.

While simultaneously transmitting the solar radiation. To nraintain a solar pond in this non-equilibrium stationary state, it is necessary to replace the amount of salt that is transpofied by rnolecular diffusion from the LCZ to the UCZ. This means that salt must be added to the LCZ, and fresh waier to the UCZ

Whilst- brine is removed. The brine can be recycled, divided into water and salt (by solar distillation) and retumed to the pond.

• The major heat loss occurs from the surface of the small pond. This heat loss can be prevented by spreading a plastic grid over the ponds surface to prevent disturbance by the wind. Disturbed water
Tends to lose heat transfer faster than when calm.

ಸೌರ ಕೊಳದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

• ಉಪ್ಪು-ಗ್ರೇಡಿಯಂಟ್ ಸೌರ ಕೊಳದ ಲಂಬವಾದ ಸಂರಚನೆಯು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ವಲಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ಮೇಲ್ಮೈಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪದ ಸಂವಹನ ವಲಯವಿದ್ದು ಅದು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರದ ಏರಿಳಿತಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಪದರದಿಂದ ವಾಹಕ ಶಾಖದ ಸಾಗಣೆಯ ನಡುವೆ ಬಫರ್ ವಲಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೇಲಿನ ಸಂವಹನ ವಲಯ (UCZ).

• ಕೊಳದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂವಹನ ವಲಯವಿದೆ, ಕಡಿಮೆ ಸಂವಹನ ವಲಯ ಅಥವಾ LCZ. ಟಿರಿಸ್ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪ್ಪು ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪದರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.

• ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಸಂವಹನ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ಲವಣಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನಕ್ಕಾಗಿ, ಸ್ಥಿರವಾದ ಮಧ್ಯಂತರ ಗ್ರೇಡಿಯಂಟ್ ವಲಯವಿದೆ. ಈ ವಲಯವು ಎರಡು ಸಂವಹನ ವಲಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೌರ ಕೊಳಕ್ಕೆ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಉಷ್ಣ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯಂತರ ವಲಯವು ಶೇಖರಣಾ ಪದರಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ನಿರೋಧನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೌರ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ರವಾನಿಸುವಾಗ. ಈ ಸಮತೋಲನವಲ್ಲದ ಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೌರ ಕೊಳವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು, LCZ ನಿಂದ UCZ ಗೆ ನೊಲೆಕ್ಯುಲರ್ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಇದರರ್ಥ ಉಪ್ಪನ್ನು LCZ ಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು UCZ ಗೆ ತಾಜಾ ವೈಯರ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು

ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ - ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು, ನೀರು ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು (ಸೌರ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ಮೂಲಕ) ಮತ್ತು ಕೊಳಕ್ಕೆ ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.

• ಸಣ್ಣ ಕೊಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಪ್ರಮುಖ ಶಾಖದ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಅಡಚಣೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಕೊಳಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗ್ರಿಡ್ ಅನ್ನು ಹರಡುವ ಮೂಲಕ ಈ ಶಾಖದ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು. ಕದಡಿದ ನೀರು
ಶಾಂತವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

सौर तलाव तंत्रज्ञान

• सॉल्ट-ग्रेडियंट सोलर पॉन्डच्या उभ्या कॉन्फिगरेशनमध्ये खालील तीन झोन असतात: पृष्ठभागाच्या शेजारी एक एकसंध संवहनी क्षेत्र आहे जो पृष्ठभागावरील पर्यावरणीय चढउतार आणि खालील थरातून प्रवाहकीय उष्णता वाहतूक दरम्यान बफर झोन म्हणून काम करतो. हा अप्पर कन्व्हेक्टिव्ह झोन (UCZ) आहे.

• तलावाच्या तळाशी आणखी एक संवहनी क्षेत्र आहे, खालचा संवहनी क्षेत्र किंवा LCZ. टिरिस हा सर्वात जास्त मीठ एकाग्रतेचा थर आहे आणि जेथे उच्च तापमान तयार होते.

• वरच्या आणि खालच्या संवहनी झोनमध्ये दिलेल्या क्षारता आणि तापमानासाठी, एक स्थिर मध्यवर्ती ग्रेडियंट झोन अस्तित्वात आहे. हा झोन दोन संवहनी झोन वेगळे ठेवतो आणि सौर तलावाला त्याची अनोखी थर्मल कार्यक्षमता देतो. हा इंटरमीडिएट झोन स्टोरेज लेयरसाठी उत्कृष्ट इन्सुलेशन प्रदान करतो.

एकाच वेळी सौर किरणे प्रसारित करताना. या नॉन-समतोल स्थिर स्थितीत सौर तलावाचे पाणी राखण्यासाठी, LCZ ते UCZ मध्ये rnolecular प्रसाराद्वारे ट्रान्सपोफाय केलेले मीठ बदलणे आवश्यक आहे. याचा अर्थ एलसीझेडमध्ये मीठ आणि यूसीझेडमध्ये नवीन वेअर जोडणे आवश्यक आहे

असताना- समुद्र काढला जातो. समुद्र पुनर्नवीनीकरण केले जाऊ शकते, पाणी आणि मीठ (सौर ऊर्धपातन करून) विभागले जाऊ शकते आणि तलावामध्ये परत आणले जाऊ शकते.

• मोठ्या उष्णतेचे नुकसान लहान तलावाच्या पृष्ठभागावरून होते. वाऱ्याचा त्रास टाळण्यासाठी तलावाच्या पृष्ठभागावर प्लॅस्टिक ग्रिड पसरवून उष्णतेचे हे नुकसान टाळता येते. विस्कळीत पाणी

शांततेपेक्षा जास्त वेगाने उष्णता हस्तांतरण कमी होते.

Latent Hat Storage

A heat storage system that uses the energy absorbed or released during a change in phase, without a change in temperature (isothermal).

Phase Change Materials (PCMs)

When a material melts or vaporizes, it absorbs heat; when it changes to a solid (crystallizes) or to a Liquid (condenses), it releases this heat. This phase change is used for storing heat in PCMs typical PCMs are ice, salt hydrates, and certain polymers. The eutectic salt does not expand or contract when it freezes and Melts; so. There is no fatigue on the plastic container. The eutectic Salt -filled containers are placed in a tank, typically in a below-grade concrete structure. The containers occupyabout two-thirds of the tank's volume. So that one-third of the tank is occupied by the water usedas the heat-transfer medium. Since energy densities for latent TES exceed those for sensible TES, smaller and lighter storage devices and lower storage losses normally result.

Other early applications of PCMs included "eutectic plates" used for cold storage in trucking and railroad transportation applications. Another important application of PCMs is association with spacetechnology, with NASA sponsoring a project on PCM applications for thermal control of electronic packages.

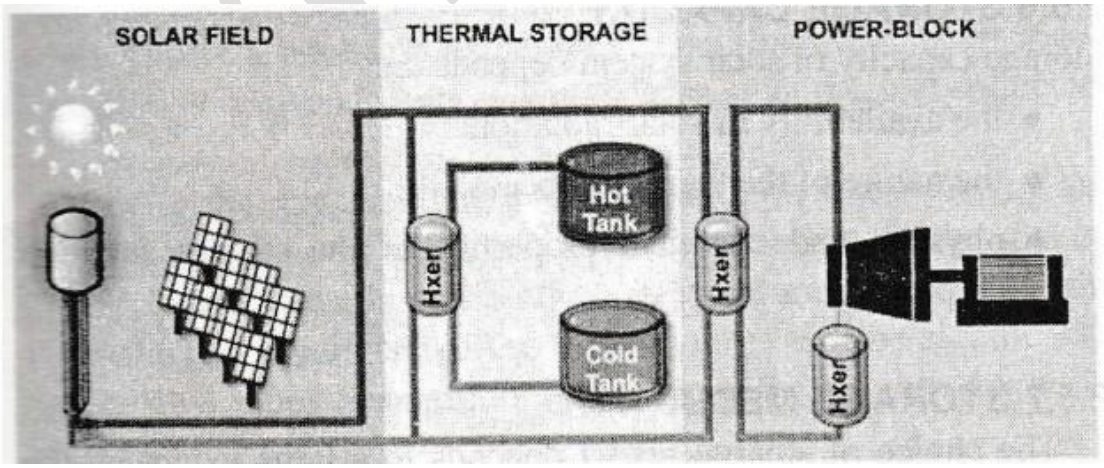


Fig. 2.7 Principle of use of PCM

Advantages of latent heat storage systems

1. More compact storage systems as compared to sensible heat storage systems.
2. Energy stored per unit volume is high.
3. Variety of materials are available to suit the applications.

ಸುಪ್ತ ಶಾಖ ಸಂಗ್ರಹ
ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದೆ (ಐಸೋಥರ್ಮಲ್) ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಶಾಖ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ಹಂತ ಬದಲಾವಣೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು (PCM ಗಳು)
ವಸ್ತುವು ಕರಗಿದಾಗ ಅಥವಾ ಆವಿಯಾದಾಗ, ಅದು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಅದು ಘನಕ್ಕೆ (ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣ) ಅಥವಾ ದ್ರವಕ್ಕೆ (ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ) ಬದಲಾದಾಗ, ಅದು ಈ ಶಾಖವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು PCM ಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ವಿಶಿಷ್ಟ PCM ಗಳು ಐಸ್, ಉಪ್ಪು ಹೈಡ್ರೇಟ್ಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪಾಲಿಮರ್ಗಳು. ಯುಟೆಕ್ಟಿಕ್ ಉಪ್ಪು ಘನೀಕರಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಕರಗಿದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ; ಆದ್ದರಿಂದ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕಂಟೇನರ್ ಮೇಲೆ ಆಯಾಸವಿಲ್ಲ. ಯುಟೆಕ್ಟಿಕ್ ಉಪ್ಪು ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಧಾರಕಗಳು ತೊಟ್ಟಿಯ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಟ್ಯಾಂಕ್ನ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಶಾಖ-ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಬಳಸುವ ನೀರಿನಿಂದ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಸುಪ್ತ TES ಗಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸಂವೇದನಾಶೀಲ TES ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ, ಚಿಕ್ಕ ಮತ್ತು ಹಗುರವಾದ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಶೇಖರಣಾ ನಷ್ಟಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.
PCM ಗಳ ಇತರ ಆರಂಭಿಕ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳು ಟ್ರಕ್ಕಿಂಗ್ ಮತ್ತು ರೈಲ್ರೋಡ್ ಸಾರಿಗೆ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್ಗಳಲ್ಲಿ ಶೀತಲ ಶೇಖರಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ "ಯುಟೆಕ್ಟಿಕ್ ಪ್ಲೇಟ್ಗಳನ್ನು" ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. PCM ಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅನ್ವಯವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗಿನ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಪ್ಯಾಕೇಜುಗಳ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ PCM ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್ಗಳ ಮೇಲೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು NASA ಪ್ರಾಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ.
ಸುಪ್ತ ಶಾಖ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು
1) ಸಂವೇದನಾಶೀಲ ಶಾಖ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು.
2) ಪ್ರತಿ ಯೂನಿಟ್ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಶೇಖರಿಸಲಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
3) ಅನ್ವಯಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂತೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಲಭ್ಯವಿದೆ.

सुप्त उष्णता साठवण
तापमानात बदल न करता (आयसोथर्मल) टप्प्यातील बदलादरम्यान शोषलेली किंवा सोडलेली ऊर्जा वापरणारी उष्णता साठवण प्रणाली.

फेज चेंज मटेरियल (पीसीएम)
जेव्हा एखादी सामग्री वितळते किंवा वाफ होते तेव्हा ती उष्णता शोषून घेते; जेव्हा ते घन (स्फटिक) किंवा द्रव (घन) मध्ये बदलते, तेव्हा ते ही उष्णता सोडते. हा फेज बदल पीसीएममध्ये उष्णता साठवण्यासाठी वापरला जातो, विशिष्ट पीसीएम म्हणजे बर्फ, मीठ हायड्रेट्स आणि विशिष्ट पॉलिमर. युटेक्टिक मीठ गोठल्यावर आणि वितळल्यावर त्याचा विस्तार होत नाही किंवा संकुचित होत नाही; त्यामुळे प्लास्टिकच्या डब्यावर थकवा नाही. युटेक्टिक सॉल्टने भरलेले कंटेनर टाकीमध्ये ठेवलेले असतात, विशेषत: खालच्या दर्जाच्या काँक्रीटच्या संरचनेत. कंटेनर टाकीच्या व्हॉल्यूमच्या सुमारे दोन तृतीयांश भाग व्यापतात. जेणेकरून टाकीचा एक तृतीयांश भाग उष्णता-हस्तांतरण माध्यम म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या पाण्याने व्यापलेला आहे. अव्यक्त TES साठी ऊर्जेची घनता समजूतदार TES पेक्षा जास्त असल्याने, लहान आणि हलकी स्टोरेज उपकरणे आणि कमी स्टोरेज हानी सामान्यतः परिणाम करतात.
पीसीएमच्या इतर सुरुवातीच्या ऍप्लिकेशन्समध्ये ट्रकिंग आणि रेल्वेमार्ग वाहतूक अनुप्रयोगांमध्ये कोल्ड स्टोरेजसाठी
वापरल्या जाणाऱ्या "युटेक्टिक प्लेट्स"चा समावेश होतो. PCMs चा आणखी एक महत्त्वाचा अनुप्रयोग म्हणजे अंतराळ तंत्रज्ञानाशी संबंध, NASA ने PCM ऍप्लिकेशन्सवर इलेक्ट्रॉनिक पॅकेजेसच्या थर्मल कंट्रोलसाठी प्रकल्प प्रायोजित केला आहे.
सुप्त उष्णता साठवण प्रणालीचे फायदे
1) समजूतदार उष्णता साठवण प्रणालीच्या तुलनेत अधिक कॉम्पॅक्ट स्टोरेज सिस्टम.
२) प्रति युनिट व्हॉल्यूम साठवलेली ऊर्जा जास्त असते.
3) ऍप्लिकेशन्सना अनुरूप विविध प्रकारचे साहित्य उपलब्ध आहे.

2.8 Situations Favor the Use of Thermal Storage Systems

The storage systems are most likely to be cost-effective in situations when:-

- A facility's maximum cooling load is much greater than the average load.
- Limited electric power is available at the site;
- Backup cooling capacity is desirable;
- Loads are of short duration, infrequently, cyclical in nature
- Loads are not well matched to the availability of the energy source.

Why Store Solar Energy

- solar energy is a time-dependent energy resource
- load does not match available energy
- cost consideration (avoid peak use)
- short term or long-term storage

Storage Capacity

Storage capacity of solar system depends on:

- The availability of solar radiation.
- The nature of the thermal process.

• Physical and chemical properties of the storage medium employed.

Storage Media

The choice of storage media depends to a large extent on the nature of the solar thermal process.

• Water storage.

• Air based thermal storage (e.g., packed-bed storage).

• Storage walls and floors. Buried earth thermal storage.

2.8 ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಉಷ್ಣ ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತವೆ

• ಶೇಖರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೆಚ್ಚ-ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ:-

• ಸೌಲಭ್ಯದ ಗರಿಷ್ಠ ಕೂಲಿಂಗ್ ಲೋಡ್ ಸರಾಸರಿ ಲೋಡ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

• ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೀಮಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ;

• ಬ್ಯಾಕಪ್ ಕೂಲಿಂಗ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾಗಿದೆ;

• ಲೋಡ್‌ಗಳು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ, ವಿರಳವಾಗಿ, ಆವರ್ತಕ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ

• ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲದ ಲಭ್ಯತೆಗೆ ಲೋಡ್‌ಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಏಕೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು

• ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಸಮಯ-ಅವಲಂಬಿತ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿದೆ

• ಲೋಡ್ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ

• ವೆಚ್ಚದ ಪರಿಗಣನೆ (ಗರಿಷ್ಠ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ)

• ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ

ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

• ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ:

• ಸೌರ ವಿಕಿರಣದ ಲಭ್ಯತೆ.

• ಉಷ್ಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವರೂಪ.

• ಬಳಸಲಾಗುವ ಶೇಖರಣಾ ಮಾಧ್ಯಮದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಶೇಖರಣಾ ಮಾಧ್ಯಮ

• ಶೇಖರಣಾ ಮಾಧ್ಯಮದ ಆಯ್ಕೆಯು ಸೌರ ಉಷ್ಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವರೂಪದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

• ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ.

• ವಾಯು ಆಧಾರಿತ ಥರ್ಮಲ್ ಶೇಖರಣೆ (ಉದಾ., ಪ್ಯಾಕ್ಡ್-ಬೆಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್).

• ಶೇಖರಣಾ ಗೋಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಹಡಿಗಳು. ಸಮಾಧಿ ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣ ಶೇಖರಣೆ.

MBC

2.8 थर्मल स्टोरेज सिस्टमच्या वापरास अनुकूल परिस्थिती

स्टोरेज सिस्टीम अशा परिस्थितीत किफायतशीर असण्याची शक्यता असते जेव्हा:-

- सुविधेचा कमाल कूलिंग लोड सरासरी लोडपेक्षा खूप जास्त आहे.
- साइटवर मर्यादित विद्युत उर्जा उपलब्ध आहे;
- बॅकअप कूलिंग क्षमता इष्ट आहे;
- भार कमी कालावधीचे, क्वचितच, चक्रीय स्वरूपाचे असतात
- भार उर्जा स्त्रोताच्या उपलब्धतेशी नीट जुळत नाही.

सौर ऊर्जा का साठवावी

- सौर ऊर्जा हा वेळेवर अवलंबून असलेला ऊर्जा स्त्रोत आहे
- लोड उपलब्ध ऊर्जेशी जुळत नाही
- खर्चाचा विचार (उच्च वापर टाळा)
- अल्पकालीन किंवा दीर्घकालीन स्टोरेज

स्टोरेज क्षमता

- सौर यंत्रणेची साठवण क्षमता यावर अवलंबून असते:
- सौर किरणोत्सर्गाची उपलब्धता.
- थर्मल प्रक्रियेचे स्वरूप.
- नियोजित स्टोरेज माध्यमाचे भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्म.

स्टोरेज मीडिया

- स्टोरेज माध्यमांची निवड सौर थर्मल प्रक्रियेच्या स्वरूपावर मोठ्या प्रमाणात अवलंबून असते.
- पाणी साठवण.
- हवेवर आधारित थर्मल स्टोरेज (उदा. पॅक-बेड स्टोरेज).
- स्टोरेज भिंती आणि मजले. दफन पृथ्वी थर्मल स्टोरेज.

2.9 Benefits of Thermal Energy Storage

Although TES is used in a wide variety of applications, all are designed to operate on a cyclical basis(usually daily, occasionally, and seasonally). The systems achieve benefits by fulfilling one or more of thefollowing purposes:

Increase generation capacity. Demand for heating, cooling, or power is seldom constant over timeand the excess generation available during low-demand periods can be used to charge a TES in order to

Increase the effective generation capacity during high-demand periods. This process allows a smallerproduction unit to be installed (or to add capacity without purchasing additional units), and results ina higher load factor for the units.

MEC

Enable better operation of cogeneration plants. Combined heat and power, or cogeneration, plantsare generally operated to meet the demands of the connected thermal load, which often results in excess electrical generation during periods of low electricity use. By incorporating TES the plant need not be operated to follow a load. Rather it can be dispatched in more advantageous ways (withinsome constraints).

Shift energy purchases to low-cost periods. This measure constitutes the demand-side application of the first purpose listed, and allows energy consumers subject to time-of-day pricing to shift energypurchases from high- to low-cost periods.

Increase system reliability. Any form of energy storage. From the uninterruptable power supply of a small personal computer to a large pumped storage project, normally increases system reliability.

Integration with other functions. In applications where on-site water storage is needed for fire protection, it may be feasible to incorporate thermal storage into a common storage tank. Likewise, equipment designed to solve prover-quality problems may be adaptable to energy storage purposes.

2.9 ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣೆಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

TES ಅನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಆವರ್ತಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೈನಂದಿನ, ಸಾಂದರ್ಭಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ). ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತವೆ:

ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ.
ತಾಪನ, ತಂಪಾಗಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು ಕಾಲಾನಂತರದಲ್ಲಿ ವಿರಳವಾಗಿಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಬೇಡಿಕೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು TES ಅನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ಬಳಸಬಹುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಡಿಕೆಯ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸಣ್ಣ ಉತ್ಪಾದನಾ ಘಟಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಅನುಮತಿಸುತ್ತದೆ (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸದೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು), ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೊರೆ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಹಜನಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿ. ಸಂಯೋಜಿತ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ, ಅಥವಾ ಕೋಜೆನರೇಶನ್, ಸ್ಥಾವರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿತ ಥರ್ಮಲ್ ಲೋಡ್‌ನ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ, ಇದು ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. TES ಅನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಮೂಲಕ ಲೋಡ್ ಅನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಸ್ಥಾವರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ (ಕೆಲವು ನಿರ್ಬಂಧಗಳ ಒಳಗೆ) ರವಾನಿಸಬಹುದು.

ಶಕ್ತಿಯ ಖರೀದಿಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ-ವೆಚ್ಚದ ಅವಧಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ. ಈ ಅಳತೆಯು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾದ ಮೊದಲ ಉದ್ದೇಶದ ಬೇಡಿಕೆ-ಬದಿಯ ಅನ್ವಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಗ್ರಾಹಕರು ಹೆಚ್ಚಿನ-ಕಡಿಮೆ-ವೆಚ್ಚದ ಅವಧಿಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಖರೀದಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ದಿನದ ಸಮಯದ ಬೆಲೆಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತಾರೆ.

ಸಿಸ್ಟಮ್ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ. ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣೆಯ ಯಾವುದೇ ರೂಪ. ಸಣ್ಣ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ತಡೆರಹಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಪಂಪ್ ಮಾಡಿದ ಶೇಖರಣಾ ಯೋಜನೆಗೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಸ್ಟಮ್ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಇತರ ಕಾರ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಏಕೀಕರಣ. ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಆನ್-ಸೈಟ್ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಉಷ್ಣ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಶೇಖರಣಾ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಅಂತೆಯೇ, ಪ್ರೊವರ್-ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ಉಪಕರಣಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

2.9 थर्मल एनर्जी स्टोरेजचे फायदे

TES चा वापर विविध प्रकारच्या ऍप्लिकेशन्समध्ये केला जात असला तरी, सर्व चक्रीय आधारावर (सामान्यतः दररोज, कधीकधी आणि हंगामी) ऑपरेट करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. खालीलपैकी एक किंवा अधिक उद्दिष्टे पूर्ण करून प्रणाली लाभ मिळवतात:

निर्मिती क्षमता वाढवा. हीटिंग, कूलिंग किंवा पॉवरची मागणी वेळोवेळी क्वचितच स्थिर असते आणि कमी-मागणी कालावधीत उपलब्ध असलेल्या अतिरिक्त उत्पादनाचा वापर TES चार्ज करण्यासाठी केला जाऊ शकतो.

उच्च-मागणी कालावधीत प्रभावी उत्पादन क्षमता वाढवा. या प्रक्रियेमुळे लहान उत्पादन युनिट स्थापित केले जाऊ शकते (किंवा अतिरिक्त युनिट्स खरेदी न करता क्षमता जोडणे) आणि परिणामी युनिट्ससाठी जास्त भार घटक मिळतो.

सहवीजनिर्मिती वनस्पतींचे अधिक चांगले ऑपरेशन सक्षम करा. एकत्रित उष्णता आणि उर्जा, किंवा सहनिर्मिती, वनस्पती सामान्यत: कनेक्टेड थर्मल लोडच्या मागणीची पूर्तता करण्यासाठी चालविली जातात, ज्यामुळे कमी विजेच्या वापराच्या काळात जास्त विद्युत निर्मिती होते. TES समाविष्ट करून भाराचे पालन करण्यासाठी प्लांट चालवण्याची गरज नाही. त्याऐवजी ते अधिक फायदेशीर मार्गांनी (काही मर्यादांमध्ये) पाठवले जाऊ शकते.

ऊर्जा खरेदी कमी किमतीच्या कालावधीत शिफ्ट करा. हा उपाय सूचीबद्ध केलेल्या पहिल्या उद्देशाच्या मागणी-बाजूचा अनुप्रयोग बनवतो आणि ऊर्जा ग्राहकांना दिवसाच्या वेळेच्या किंमतींच्या अधीन ऊर्जा खरेदी उच्च-वरून कमी-किमतीच्या कालावधीत बदलण्याची परवानगी देतो.

सिस्टम विश्वसनीयता वाढवा. ऊर्जा संचयनाचा कोणताही प्रकार. एका लहान वैयक्तिक संगणकाच्या अखंड वीज पुरवठ्यापासून ते मोठ्या पंप केलेल्या स्टोरेज प्रकल्पापर्यंत, साधारणपणे सिस्टमची विश्वासार्हता वाढवते.

इतर फंक्शन्ससह एकत्रीकरण. ज्या ऍप्लिकेशन्समध्ये अग्निसुरक्षेसाठी ऑन-साइट वॉटर स्टोरेज आवश्यक आहे, तिथे थर्मल स्टोरेजचा समावेश सामान्य स्टोरेज टाकीमध्ये करणे व्यवहार्य असू शकते. त्याचप्रमाणे, प्रोव्हर-गुणवत्तेच्या समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी डिझाइन केलेली उपकरणे ऊर्जा साठवण हेतूंसाठी अनुकूल असू शकतात.

2.10 Energy Savings

Thermal energy storage (TES) is a key component of many successful thermal systems. TES Should allow for the minimum reasonable thermal energy losses and the corresponding energy savings, while permitting the highest appropriate extraction efficiency of the stored thermal energy.

TES systems are an important element of many energy-saving programs in a variety of sectors, residential, commercial, industrial, and utility, as well as in the transportation sector.

TES can be employed to reduce energy consumption or to transfer an energy load from one periodto another. The consumption reduction can be achieved by storing excess thermal energy that wouldnormally be released as waste, such as heat produced by equipment and appliances, by lighting, and even by occupants. Energy-load transfer can be achieved by storing energy at a given time for later use, and can be applied to TES for either heating or cooling capacity

2.10 ಶಕ್ತಿ ಉಳಿತಾಯ

ಥರ್ಮಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಸ್ಟೋರೇಜ್ (TES) ಅನೇಕ ಯಶಸ್ವಿ ಉಷ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.
TES ಕನಿಷ್ಠ ಸಮಂಜಸವಾದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಅನುಗುಣವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯವನ್ನು ಅನುಮತಿಸಬೇಕು, ಆದರೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸರಿಯಾದ
ಹೊರತೆಗೆಯುವ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಅನುಮತಿಸಬೇಕು.
TES ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ವಸತಿ, ವಾಣಿಜ್ಯ, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಶಕ್ತಿ-ಉಳಿತಾಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.
ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ಹೊರೆಯನ್ನು ಒಂದು ಅವಧಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು TES ಅನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಬಳಕೆಯ ಕಡಿತವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಾಖ, ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಮತ್ತು ನಿವಾಸಿಗಳಿಂದ ಕೂಡ. ನಂತರದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ-ಲೋಡ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ತಾಪನ ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಾಗಿ TES ಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.

2.10 ऊर्जा बचत

थर्मल एनर्जी स्टोरेज (TES) हा अनेक यशस्वी थर्मल सिस्टम्सचा मुख्य घटक आहे. TES संचयित थर्मल ऊर्जेच्या सर्वोच्च योग्य निष्कर्षण कार्यक्षमतेला परवानगी देताना, किमान वाजवी थर्मल ऊर्जेची हानी आणि संबंधित उर्जेची बचत करण्यास परवानगी दिली पाहिजे. टीईएस प्रणाली विविध क्षेत्रांमध्ये, निवासी, व्यावसायिक, औद्योगिक आणि उपयुक्तता तसेच वाहतूक क्षेत्रातील अनेक ऊर्जा-बचत कार्यक्रमांचा एक महत्त्वाचा घटक आहे.

ऊर्जेचा वापर कमी करण्यासाठी किंवा उर्जेचा भार एका कालावधीपासून दुसऱ्या कालावधीत हस्तांतरित करण्यासाठी TES चा वापर केला जाऊ शकतो. उपभोग कमी करणे अतिरिक्त थर्मल ऊर्जा साठवून साध्य केले जाऊ शकते जी सामान्यतः कचरा म्हणून सोडली जाते, जसे की उपकरणे आणि उपकरणे, प्रकाशाद्वारे आणि रहिवाशांनी देखील उत्पादित केलेली उष्णता. ऊर्जा-लोड हस्तांतरण नंतरच्या वापरासाठी दिलेल्या वेळी ऊर्जा साठवून प्राप्त केले जाऊ शकते, आणि गरम किंवा थंड क्षमतेसाठी TES वर लागू केले जाऊ शकते.

2.10.1 Storage Wall

A storage wall (Storage Walls e.g. Trombe wall) is a sun-facing wall built from material that acts asa thermal mass (such as stone, concrete, adobe or water tanks) combined with an air space, insulatedglazing and vents to form a large solar thermal collector.

During the day, sunlight would shine through the glazing and warm the surface of the thermal mass.At night, if the glazing insulates well enough, and outdoor temperatures are not too low the average temperature of the thermal mass will be significantly higher than room temperature, and heat will flow into the house interior.

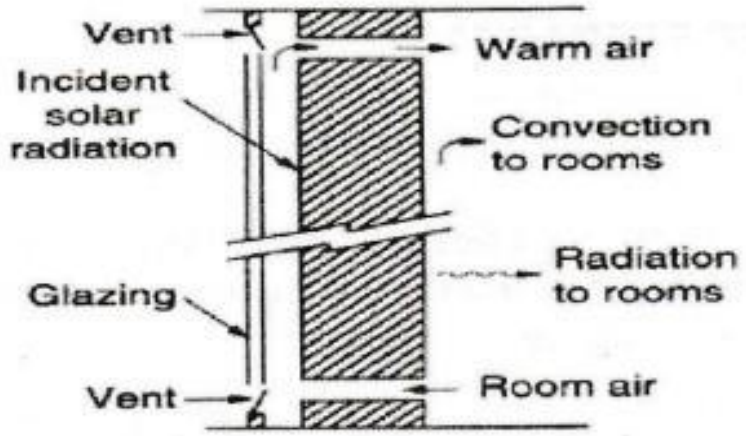


Fig. 2.8 Storage Wall

2.10.1 ಶೇಖರಣಾ ಗೋಡೆ

ಶೇಖರಣಾ ಗೋಡೆ (ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಗೋಡೆಗಳು ಉದಾ. ಟ್ರೊಂಬೆ ಗೋಡೆ) ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಸೂರ್ಯನ ಮುಖದ ಗೋಡೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು ಉಷ್ಣ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ (ಕಲ್ಲು, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್, ಅಡೋಬ್ ಅಥವಾ ವಾಟರ್ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು) ಗಾಳಿಯ ಸ್ಥಳ, ಇನ್ಸುಲೇಟೆಡ್ ಮೆರುಗು ಮತ್ತು ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ದೊಡ್ಡ ಸೌರ ಉಷ್ಣ ಸಂಗ್ರಾಹಕ.

ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹೊಳಪಿನ ಮೂಲಕ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ, ಮೆರುಗು ಸಾಕಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಿರೋಧಿಸಿದರೆ ಮತ್ತು ಹೊರಾಂಗಣ ತಾಪಮಾನವು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶಾಖವು ಮನೆಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

2.10.1 स्टोरेज वॉल

स्टोरेज वॉल (स्टोरेज वॉल्स उदा. ट्रॉम्बे वॉल) ही एक सूर्याभिमुख भिंत आहे जी सामग्रीपासून बनविली जाते जी थर्मल मास म्हणून काम करते (जसे की दगड, काँक्रीट, ॲडोब किंवा पाण्याच्या टाक्या) एअर स्पेस, इन्सुलेटेड ग्लेझिंग आणि व्हेंट तयार करण्यासाठी मोठा सौर थर्मल कलेक्टर.
दिवसा, सूर्यप्रकाश ग्लेझिंगमधून चमकेल आणि थर्मल वस्तुमानाची पृष्ठभाग उबदार करेल. रात्रीच्या वेळी, जर ग्लेझिंग पुरेसे इन्सुलेट केले असेल आणि बाहेरचे तापमान खूप कमी नसेल तर थर्मल मासचे सरासरी तापमान खोलीच्या तापमानापेक्षा लक्षणीय जास्त असेल आणि उष्णता घराच्या आतील भागात जाईल.

2.11 Energy Management

Business, industry and government organizations have all been under tremendous economic and environmental pressures in the last few years. Being economically competitive in the global marketplaceand meeting increasing environmental standards to reduce air and water pollution have been the majpr driving factors in most of the recent operational cost and capital cost investment decisions for allorganizations.

Energy management has been an important tool to help organizations meet these critical objectives for their short-term survival and long-term success. The fundamental goal of energy management is to produce goods and provide services with the least cost and least environmental effect.

One definition of energy management is: “The strategy of adjusting and optimizing energy, using systems and procedures so as to reduce energy requirements per unit of output while holding constantor reducing total costs of producing the output from these systems”.

The objective of Energy Management is to achieve and maintain optimum energy procurement and utilization throughout the organization and a) to minimize energy costs/waste without affecting production & quality. B) To minimize environmental effects.

2.11 ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಾರ, ಉದ್ಯಮ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಚಂಡ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿವೆ. ಜಾಗತಿಕ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ವಾಯು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸರ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು ಎಲ್ಲಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಬಂಡವಾಳ ವೆಚ್ಚದ ಹೂಡಿಕೆ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರೇರಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ತಮ್ಮ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಬದುಕುಳಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಈ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇಂಧನ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಗುರಿಯು ಸರಕುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮದೊಂದಿಗೆ ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.

ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಒಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವೆಂದರೆ: "ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಒಟ್ಟು ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿ ಘಟಕದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸುವ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ತಂತ್ರ".

ಎನರ್ಜಿ ಮ್ಯಾನೇಜ್‌ಮೆಂಟ್‌ನ ಉದ್ದೇಶವು ಸಂಸ್ಥೆಯಾದ್ಯಂತ ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಎ) ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚಗಳು/ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು. ಬಿ) ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು.

2.11 ऊर्जा व्यवस्थापन

व्यवसाय, उद्योग आणि सरकारी संस्था या सर्वांवर गेल्या काही वर्षांत प्रचंड आर्थिक आणि पर्यावरणीय दबाव आहे. जागतिक बाजारपेठेत आर्थिकदृष्ट्या स्पर्धात्मक असणे आणि वायू आणि जल प्रदूषण कमी करण्यासाठी वाढत्या पर्यावरणीय मानकांची पूर्तता करणे हे सर्व संस्थांसाठी अलीकडील ऑपरेशनल कॉस्ट आणि भांडवली खर्च गुंतवणूकीच्या निर्णयांमध्ये प्रमुख कारणे आहेत.

संस्थांना त्यांच्या अल्पकालीन अस्तित्वासाठी आणि दीर्घकालीन यशासाठी ही गंभीर उद्दिष्टे पूर्ण करण्यात मदत करण्यासाठी ऊर्जा व्यवस्थापन हे एक महत्त्वाचे साधन आहे. ऊर्जा व्यवस्थापनाचे मूलभूत उद्दिष्ट म्हणजे वस्तूंचे उत्पादन करणे आणि कमीत कमी खर्चात आणि कमीत कमी पर्यावरणीय परिणामासह सेवा प्रदान करणे.

ऊर्जा व्यवस्थापनाची एक व्याख्या अशी आहे: "उर्जेचे समायोजन आणि ऑप्टिमाइझ करण्याचे धोरण, प्रणाली आणि कार्यपद्धती वापरून आउटपुटच्या प्रति युनिट ऊर्जेची आवश्यकता कमी करून स्थिर ठेवताना किंवा या प्रणालींमधून आउटपुट तयार करण्याचा एकूण खर्च कमी करणे".

ऊर्जा व्यवस्थापनाचे उद्दिष्ट संपूर्ण संस्थेमध्ये इष्टतम ऊर्जा खरेदी आणि वापर साध्य करणे आणि राखणे हे आहे आणि अ) उत्पादन आणि गुणवत्तेवर परिणाम न करता ऊर्जा खर्च/कचरा कमी करणे. ब) पर्यावरणीय प्रभाव कमी करण्यासाठी.

2.11.1 What Is Energy Management?

- Utilization of minimum quantity of energy for a task at an appropriate quality neither better norworse than needed. "Task in energy use"
- To minimize the energy cost without effecting production & quality.
- Energy forms of high-quality grade shouldn’t use for low grade applications.
- The fundamental goal of energy management is to produce goods and provide services with the leastcost and least environmental effect.

2.11.1 ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ ಎಂದರೇನು?

- ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮ ಅಥವಾ ಕೆಟ್ಟದ್ದಲ್ಲದ ಸೂಕ್ತ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಕನಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ. "ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ"
- ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರದೆ ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು.
- ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ದರ್ಜೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ದರ್ಜೆಯ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಿಗೆ ಬಳಸಬಾರದು.
- ಇಂಧನ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಗುರಿಯು ಸರಕುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮದೊಂದಿಗೆ ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.

2.11.1 ऊर्जा व्यवस्थापन म्हणजे काय?

- एखाद्या कामासाठी योग्य गुणवत्तेसाठी कमीतकमी उर्जेचा वापर आवश्यकतेपेक्षा चांगला किंवा वाईट नाही. "ऊर्जेच्या वापरातील कार्य"
- उत्पादन आणि गुणवत्तेवर परिणाम न करता ऊर्जा खर्च कमी करणे.
- उच्च-गुणवत्तेच्या ग्रेडचे उर्जा प्रकार कमी दर्जाच्या अनुप्रयोगांसाठी वापरू नयेत.
- ऊर्जा व्यवस्थापनाचे मूलभूत उद्दिष्ट म्हणजे वस्तूंचे उत्पादन करणे आणि कमीत कमी किमतीत आणि कमीत कमी पर्यावरणीय परिणामासह सेवा प्रदान करणे.

2.11.2 Principles of Energy Management

- Historical Energy Use
- Energy Audits
- Housekeeping & maintenance
- Analysis of Energy use
- More efficient equipment's
- more efficient process
- Energy containment -confine energy, reduce losses & recover heat
- Substitute materials
- Aggregation of Energy sources
- Alternative Energy Sources
- Construction of new facilities.
- Manage the energy at the highest energy efficiency.
- Reuse and recycle energy by cascading.
- Use most appropriate technology.
- Reduce the available losses.
- Economic Evaluation

2.11.2 ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ತತ್ವಗಳು

- ಐತಿಹಾಸಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ
- ಶಕ್ತಿ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಗಳು
- ಮನೆಗೆಲಸ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ
- ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
- ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಉಪಕರಣಗಳು
- ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

MEC

• ಶಕ್ತಿಯ ಧಾರಣ - ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಿ, ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಶಾಖವನ್ನು ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ
• ಬದಲಿ ವಸ್ತುಗಳು
• ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವಿಕೆ
• ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು
• ಹೊಸ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ.
• ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ದಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿ.
• ಕ್ಯಾಸ್ಕೇಡಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಿ.
• ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ.
• ಲಭ್ಯವಿರುವ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ.
• ಆರ್ಥಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

2.11.2 ऊर्जा व्यवस्थापनाची तत्त्वे

• ऐतिहासिक ऊर्जा वापर
• ऊर्जा ऑडिट
• हाऊसकीपिंग आणि देखभाल
• ऊर्जेच्या वापराचे विश्लेषण
• अधिक कार्यक्षम उपकरणे
• अधिक कार्यक्षम प्रक्रिया
• ऊर्जेचा प्रतिबंध - ऊर्जा मर्यादित करा, तोटा कमी करा आणि उष्णता पुनर्प्राप्त करा
• साहित्य बदला
• ऊर्जा स्त्रोतांचे एकत्रीकरण
• वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत
• नवीन सुविधांचे बांधकाम.
• उच्च ऊर्जा कार्यक्षमतेवर ऊर्जा व्यवस्थापित करा.
• कॅस्केडिंगद्वारे उर्जेचा पुनर्वापर आणि पुनर्वापर करा.
• सर्वात योग्य तंत्रज्ञान वापरा.
• उपलब्ध तोटा कमी करा.
• आर्थिक मूल्यमापन.

2.12 Energy Demand Estimation

Energy Demand estimation (EDE) means managing of the demand for power by utilities distributioncompanies, among some or all its customers to meet current or future needs. EDE programs result in energy and / or demand reduction. For example. Under this process, the demand can be shifted from peak to off peak hours thereby reducing the need for buying expensive imported power during peak hours. EDE also enables end users to better manage their load curve and thus improves the profitability" potential energy saving through EDE is treated same as new additions on the supply side in MWs. EDE can reduce the capital needs for power capacity expansion.

MVEC

2.12 ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯ ಅಂದಾಜು

ಎನರ್ಜಿ ಡಿಮ್ಯಾಂಡ್ ಎಸ್ಟಿಮೇಶನ್ (ಇಡಿಇ) ಎಂದರೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಥವಾ ಭವಿಷ್ಯದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಕೆಲವು ಅಥವಾ ಅದರ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಾಹಕರಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳ ವಿತರಣಾ ಕಂಪನಿಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು. EDE ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು / ಅಥವಾ ಬೇಡಿಕೆಯ ಕಡಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ, ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೀಕ್ ಅವರ್ಸ್‌ನಿಂದ ಆಫ್ ಪೀಕ್ ಅವರ್ಸ್‌ಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಇದರಿಂದ ಪೀಕ್ ಅವರ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ದುಬಾರಿ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಖರೀದಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. EDE ಅಂತಿಮ ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಲೋಡ್ ಕರ್ವ್ ಅನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ" EDE ಮೂಲಕ ಸಂಭಾವ್ಯ ಇಂಧನ ಉಳಿತಾಯವನ್ನು MW ಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರೈಕೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳಂತೆಯೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. EDE ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿಸ್ತರಣೆಗೆ ಬಂಡವಾಳದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

2.12 ऊर्जेच्या मागणीचा अंदाज

एनर्जी डिमांड एस्टिमेशन (EDE) म्हणजे युटिलिटिज वितरण कंपन्यांद्वारे, काही किंवा सर्व ग्राहकांमधील वर्तमान किंवा भविष्यातील गरजा पूर्ण करण्यासाठी विजेच्या मागणीचे व्यवस्थापन करणे. EDE कार्यक्रमांमुळे ऊर्जा आणि/किंवा मागणी कमी होते. उदाहरणार्थ. या प्रक्रियेअंतर्गत, मागणी पीक अवर्समधून ऑफ पीक अवर्समध्ये बदलली जाऊ शकते ज्यामुळे पीक अवर्समध्ये महाग आयात केलेली वीज खरेदी करण्याची गरज कमी होते. EDE अंतिम वापरकर्त्यांना त्यांचे लोड वक्र अधिक चांगल्या प्रकारे व्यवस्थापित करण्यास सक्षम करते आणि त्यामुळे नफा सुधारतो" EDE द्वारे संभाव्य ऊर्जा बचत ही MWs मध्ये पुरवठ्याच्या बाजूने नवीन जोडण्याप्रमाणेच मानली जाते. EDE वीज क्षमता विस्तारासाठी भांडवली गरज कमी करू शकते.

2.13 Energy Pricing

Understanding energy cost is vital factor for awareness creation and saving calculation. In many industries sufficient meters may not be available to measure all the energy used. In such cases, invoicesfor fuels and electricity will be useful. The annual company balance sheet is the other sources wherefuel cost and power are given with production related information. Energy invoices can be used for the following purposes:

- They provide a record of energy purchased in a given year, which gives a base-line for futurereference
- Energy invoices may indicate the potential for savings when related to production requirements orto air conditioning requirements/space heating etc.
- When electricity is purchased on the basis of maximum demand tariff
- They can suggest where savings are most likely to be made.
- In later years invoices can be used to quantify the energy and cost savings made through energyconservation measures.

2.13 ಶಕ್ತಿ ಬೆಲೆ

- ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಉಳಿತಾಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಮೀಟರ್‌ಗಳು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಇಂಧನ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಗಾಗಿ ಇನ್ವಾಯ್ಸ್‌ಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ಕಂಪನಿಯ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ಶೀಟ್ ಇಂಧನ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವ ಇತರ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಎನರ್ಜಿ ಇನ್‌ವಾಯ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು:
- ಅವರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಖರೀದಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ, ಇದು ಭವಿಷ್ಯದ ಉಲ್ಲೇಖಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಸ್-ಲೈನ್ ನೀಡುತ್ತದೆ
- ಉತ್ಪಾದನಾ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣದ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು/ಸ್ಪೇಸ್ ಹೀಟಿಂಗ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯ ಇನ್‌ವಾಯ್ಸ್‌ಗಳು ಉಳಿತಾಯದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.
- ಗರಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯ ಸುಂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಖರೀದಿಸಿದಾಗ
- ಎಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಅವರು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.
- ನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಡಿದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚದ ಉಳಿತಾಯವನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲು ಇನ್‌ವಾಯ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

2.13 ऊर्जेची किंमत

- जागरूकता निर्माण करण्यासाठी आणि बचत मोजणीसाठी ऊर्जा खर्च समजून घेणे आवश्यक आहे. अनेक उद्योगांमध्ये वापरलेली सर्व ऊर्जा मोजण्यासाठी पुरेसे मीटर उपलब्ध नसतात. अशा परिस्थितीत, इंधन आणि विजेसाठी पावत्या उपयुक्त ठरतील. वार्षिक कंपनी ताळेबंद हे इतर स्त्रोत आहेत जेथे इंधन खर्च आणि उर्जा उत्पादन संबंधित माहितीसह दिली जाते. उर्जा पावत्या खालील उद्देशांसाठी वापरल्या जाऊ शकतात:
- ते दिलेल्या वर्षात खरेदी केलेल्या ऊर्जेची नोंद देतात, जी भविष्यातील संदर्भासाठी आधार-रेखा देते
- ऊर्जा चलन उत्पादन आवश्यकता किंवा एअर कंडिशनिंग आवश्यकता/स्पेस हीटिंग इत्यादींशी संबंधित असताना बचतीची संभाव्यता दर्शवू शकते.
- जेव्हा कमाल मागणी दराच्या आधारावर वीज खरेदी केली जाते
- ते सुचवू शकतात की बचत कोठे केली जाण्याची शक्यता आहे.
- नंतरच्या वर्षांत इनव्हॉइसचा वापर ऊर्जा बचत उपायांद्वारे केलेली ऊर्जा आणि खर्च बचत मोजण्यासाठी केला जाऊ शकतो.

2.14 Power Costs

Electricity price in India not only varies from State to State, but also city to city and consumer to consumer though it does the same work everywhere. Many factors are involved in deciding final costof purchased electricity such as:

- Energy Charges, kWh (i.e., How much electricity is consumed?)

• TOD Charges, Peak/Non-Peak Period (i.e. When electricity is utilized?)

• Power factor Charge, P.F (i.e., Real power use versus Apparent power use factor)

• Other incentives and penalties applied from time to time

• High tension tariff and low-tension tariff rate changes

• Slab rate cost and its variation

• Type of tariff clause and rate for various categories such as commercial, residential, industrial,Government, agricultural, etc.

• Tariff rate for developed and underdeveloped area/States

• Tax holiday for new Projects

2.14 ವಿದ್ಯುತ್ ವೆಚ್ಚಗಳು

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ದರವು ರಾಜ್ಯದಿಂದ ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ನಗರದಿಂದ ನಗರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕರಿಂದ ಗ್ರಾಹಕನಿಗೆ ಇದು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಖರೀದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಅಂತಿಮ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ:

• ಶಕ್ತಿ ಶುಲ್ಕಗಳು, kWh (ಅಂದರೆ, ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಸೇವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?)

• TOD ಶುಲ್ಕಗಳು, ಪೀಕ್/ನಾನ್-ಪೀಕ್ ಅವಧಿ (ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಯಾವಾಗ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ?)

• ಪವರ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಚಾರ್ಜ್, P.F (ಅಂದರೆ, ನೈಜ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಅಂಶ)

• ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾದ ಇತರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗಳು ಮತ್ತು ದಂಡಗಳು

• ಹೈ ಟೆನ್ಷನ್ ಸುಂಕ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ದರ ಬದಲಾವಣೆಗಳು

• ಸ್ಲ್ಯಾಬ್ ದರದ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಅದರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

• ವಾಣಿಜ್ಯ, ವಸತಿ, ಕೈಗಾರಿಕಾ, ಸರ್ಕಾರ, ಕೃಷಿ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತಹ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸುಂಕದ ಷರತ್ತು ಮತ್ತು ದರದ ಪ್ರಕಾರ.

• ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಮತ್ತು ಹಿಂದುಳಿದ ಪ್ರದೇಶ/ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಂಕದ ದರ

• ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ತೆರಿಗೆ ರಜೆ

2.14 वीज खर्च

भारतातील विजेची किंमत केवळ राज्यानुसार बदलत नाही, तर शहर ते शहर आणि ग्राहक ते ग्राहक देखील बदलते जरी ती सर्वत्र समान कार्य करते. खरेदी केलेल्या विजेची अंतिम किंमत ठरवण्यात अनेक घटक गुंतलेले असतात जसे की:

• ऊर्जा शुल्क, kWh (म्हणजे किती वीज वापरली जाते?)

• TOD शुल्क, पीक/नॉन-पीक कालावधी (म्हणजे वीज कधी वापरली जाते?)

• पॉवर फॅक्टर चार्ज, P.F (म्हणजे, वास्तविक उर्जा वापर विरुद्ध स्पष्ट उर्जा वापर घटक)

• इतर प्रोत्साहने आणि दंड वेळोवेळी लागू केले जातात

• उच्च ताण दर आणि कमी-तणाव दर बदल

• स्लॅब रेटची किंमत आणि त्याची तफावत

• व्यावसायिक, निवासी, औद्योगिक, सरकारी, कृषी इ. यासारख्या विविध श्रेणींसाठी टॅरिफ क्लॉज आणि दराचा प्रकार.

• विकसित आणि अविकसित क्षेत्र/राज्यांसाठी टॅरिफ दर

• नवीन प्रकल्पांसाठी कर सुट्टी

2.15 Energy Audit

Energy Audit is defined as "the verification, monitoring and analysis of use of energy including sub-mission of technical report containing recommendations for improving energy efficiency with cost benefit analysis and an action plan to reduce energy consumption".

2.15 ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್

ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ಅನ್ನು "ವೆಚ್ಚದ ಲಾಭದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗೆ ಇಂಧನ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಶಿಫಾರಸುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ವರದಿಯ ಸಲ್ಲಿಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆ, ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ" ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ.

2.15 ऊर्जा ऑडिट

ऊर्जा लेखापरीक्षणाची व्याख्या "उर्जेच्या वापराचे पडताळणी, देखरेख आणि विश्लेषण, खर्च लाभ विश्लेषणासह ऊर्जा कार्यक्षमता सुधारण्यासाठी शिफारशी आणि ऊर्जेचा वापर कमी करण्यासाठी कृती आराखडा समाविष्ट करून तांत्रिक अहवाल सादर करणे" अशी केली जाते.

2.15.1 Need for energy audit

In any industry, the three top operating expenses are often found to be energy (both electrical and thermal), labour and materials. If one were to relate to the manageability of the cost or potential costsavings in each of the above components, energy would invariably emerge as a top ranker.

Energy Audit will help to understand more about the ways energy and fuel are used in any industry, and help in identifying the areas where waste can occur and where scope for improvement exists. Theprimary objective of Energy Audit is to determine ways to reduce energy consumption per unit of product output or to lower operating costs. Energy Audit provides a "bench-mark" (Reference point)for managing energy in the organization and also provides the basis for planning a more effective useof energy throughout the organization.

2.15.1 ಶಕ್ತಿಯ ಆಡಿಟ್ ಅಗತ್ಯ

ಯಾವುದೇ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ, ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ವೆಚ್ಚಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ (ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಎರಡೂ), ಕಾರ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿನ ವೆಚ್ಚದ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅಥವಾ ಸಂಭಾವ್ಯ ವೆಚ್ಚದ

ಉಳಿತಾಯಕ್ಕೆ ಒಬ್ಬರು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ, ಶಕ್ತಿಯು ಅಗ್ರ ಶ್ರೇಯಾಂಕಿತರಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.
ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ಯಾವುದೇ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಇಂಧನವನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್‌ನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉದ್ದೇಶವು ಉತ್ಪನ್ನದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರತಿ ಯೂನಿಟ್‌ಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು. ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ "ಬೆಂಚ್-ಮಾರ್ಕ್" (ಉಲ್ಲೇಖ ಬಿಂದು) ಅನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಯಾದ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

2.15.1 ऊर्जा ऑडिटची गरज

कोणत्याही उद्योगात, उर्जा (इलेक्ट्रिकल आणि थर्मल दोन्ही), श्रम आणि साहित्य असे तीन प्रमुख ऑपरेटिंग खर्च आढळतात. वरीलपैकी प्रत्येक घटकातील खर्चाच्या व्यवस्थापनाशी किंवा संभाव्य खर्च बचतीशी संबंधित असल्यास, ऊर्जा नेहमीच वरच्या रँकर म्हणून उदयास येईल.
ऊर्जा लेखापरीक्षण कोणत्याही उद्योगात ऊर्जा आणि इंधनाचा वापर कशाप्रकारे केला जातो याविषयी अधिक समजून घेण्यास मदत करेल आणि कुठे कचरा होऊ शकतो आणि सुधारणेला वाव कुठे आहे हे ओळखण्यात मदत होईल. एनर्जी ऑडिटचे प्राथमिक उद्दिष्ट उत्पादन उत्पादनाच्या प्रति युनिट ऊर्जेचा वापर कमी करण्यासाठी किंवा ऑपरेटिंग खर्च कमी करण्याचे मार्ग निर्धारित करणे आहे. एनर्जी ऑडिट संस्थेमध्ये ऊर्जा व्यवस्थापित करण्यासाठी "बेंच-मार्क" (संदर्भ बिंदू) प्रदान करते आणि संपूर्ण संस्थेमध्ये ऊर्जेच्या अधिक प्रभावी वापराचे नियोजन करण्यासाठी आधार देखील प्रदान करते.

2.15.2 Types of Energy Audit

The type of Energy Audit to be performed depends on

• Function and type of industry

• Depth to which final audit is needed, and

• Potential and magnitude of cost reduction desired.

Thus, Energy Audit can be classified into the following two types.

I. **Preliminary Audit**

II. **Detailed Audit**

2.15.2 ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ವಿಧಗಳು

ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ಪ್ರಕಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ
• ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಉದ್ಯಮದ ಪ್ರಕಾರ
• ಅಂತಿಮ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಆಳ, ಮತ್ತು
• ಅಪೇಕ್ಷಿತ ವೆಚ್ಚ ಕಡಿತದ ಸಂಭಾವ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣ.

ಹೀಗಾಗಿ, ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ಅನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.
i) ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆ
ii) ವಿವರವಾದ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆ

2.15.2 ऊर्जा ऑडिटचे प्रकार

कोणत्या प्रकारचे एनर्जी ऑडिट केले जावे यावर अवलंबून असते
• कार्य आणि उद्योगाचा प्रकार
• ज्या खोलीपर्यंत अंतिम ऑडिट आवश्यक आहे, आणि
• खर्च कपातीची संभाव्यता आणि परिमाण इच्छित.

अशा प्रकारे, ऊर्जा लेखापरीक्षण खालील दोन प्रकारांमध्ये वर्गीकृत केले जाऊ शकते.
i) प्राथमिक लेखापरीक्षण
ii) तपशीलवार लेखापरीक्षण

2.15.2.1 Preliminary Energy Audit Methodology

Preliminary energy audit is a relatively quick exercise to:
• Establish energy consumption in the organization
• Estimate the scope for saving
• Identify the most likely (and the easiest areas for attention
• Identify immediate (especially no-/low-cost) improvements/ savings

2.15.2.1 प्राथमिक ऊर्जा ऑडिट पद्धत

प्राथमिक ऊर्जा लेखापरीक्षण हा एक तुलनेने जलद व्यायाम आहे:
• संस्थेमध्ये ऊर्जेचा वापर स्थापित करणे
• बचत करण्याच्या व्याप्तीचा अंदाज लावणे
• सर्वात संभाव्य (आणि लक्ष वेधण्यासाठी सर्वात सोपी क्षेत्रे ओळखा
• तात्काळ (विशेषत: नाही-/कमी-किंमत) सुधारणा ओळखा/ बचत.

2.15.2.1 ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿ ಆಡಿಟ್ ವಿಧಾನ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತ್ವರಿತ ವ್ಯಾಯಾಮವಾಗಿದೆ:
• ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು
• ಉಳಿತಾಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ
• ಹೆಚ್ಚಾಗಿ (ಮತ್ತು ಗಮನಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ
• ತಕ್ಷಣದ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಯಾವುದೇ-/ಕಡಿಮೆ-ವೆಚ್ಚದ) ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ/ ಉಳಿತಾಯ

2.15.2.2 Detailed Energy Audit Methodology

A comprehensive audit provides a detailed energy project implementation plan for a facility, sinceit evaluates all major energy using systems. This type of audit offers the most accurate estimate of energy savings and cost. It considers the interactive effects of all projects, accounts for the energy useof all major equipment, and includes detailed energy cost saving calculations and project cost. In a comprehensive audit, one of the key elements is the energy balance. This

is based on an inventory ofenergy using systems, assumptions of current operating conditions and calculations of energy use is estimated then compared to utility bill charges.

2.15.2.2. ವಿವರವಾದ ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ವಿಧಾನ

ಒಂದು ಸಮಗ್ರ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯು ಸೌಲಭ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ವಿವರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಯೋಜನೆಯ ಅನುಷ್ಠಾನ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಮುಖ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚದ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾದ ಅಂದಾಜನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಲ್ಲಾ ಯೋಜನೆಗಳ ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ, ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಗೆ ಖಾತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿವರವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚ ಉಳಿತಾಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
ಸಮಗ್ರ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ, ಶಕ್ತಿಯ ಸಮತೋಲನವು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ದಾಸ್ತಾನು, ಪ್ರಸ್ತುತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಊಹೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಯುಟಿಲಿಟಿ ಬಿಲ್ ಶುಲ್ಕಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

2.15.2.2 तपशीलवार ऊर्जा ऑडिट पद्धत

सर्वसमावेशक लेखापरीक्षण सुविधेसाठी तपशीलवार ऊर्जा प्रकल्प अंमलबजावणी योजना प्रदान करते, कारण ते प्रणाली वापरून सर्व प्रमुख उर्जेचे मूल्यांकन करते. या प्रकारचे ऑडिट ऊर्जा बचत आणि खर्चाचा सर्वात अचूक अंदाज देते. हे सर्व प्रकल्पांच्या परस्परसंवादी प्रभावांचा विचार करते, सर्व प्रमुख उपकरणांच्या ऊर्जा वापरासाठी खाते आणि तपशीलवार ऊर्जा खर्च बचत गणना आणि प्रकल्प खर्च समाविष्ट करते. सर्वसमावेशक ऑडिटमध्ये, मुख्य घटकांपैकी एक म्हणजे ऊर्जा संतुलन. हे सिस्टीम वापरून ऊर्जेच्या यादीवर आधारित आहे, सध्याच्या ऑपरेटिंग परिस्थितीच्या गृहीतके आणि उर्जेच्या वापराची गणना नंतर युटिलिटी बिल शुल्काच्या तुलनेत अंदाजित केली जाते.

The detailed energy auditing is carried out in three phases:

- **Phase I – Pre-Audit Phase**
- **Phase II - Audit Phase**
- **Phase III - Post Audit Phase**

ವಿವರವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ:

- ಹಂತ I - ಪೂರ್ವ-ಆಡಿಟ್ ಹಂತ
- ಹಂತ II - ಆಡಿಟ್ ಹಂತ
- ಹಂತ III - ಪೋಸ್ಟ್ ಆಡಿಟ್ ಹಂತ

तपशीलवार ऊर्जा लेखापरीक्षण तीन टप्प्यांत केले जाते:

- पहिला टप्पा – प्री-ऑडिट टप्पा
- फेज II - ऑडिट टप्पा
- तिसरा टप्पा - लेखापरीक्षणानंतरचा टप्पा

Phase I -Pre Audit Phase Activities

A structured methodology to carry out an energy audit is necessary for efficient working. An initial study of the site should always be carried out, as the planning of the procedures necessary for an auditis most important.

Initial Site Visit and Preparation Required for Detailed Auditing An initial site visit may take one day and gives the Energy Auditor/Engineer an opportunity to meet the personnel concerned, to familiarize him with the site and to assess the procedures necessary to carry out the energy audit. During the initial site visit the Energy Auditor/Engineer should carry out the following actions: -

• Discuss with the site's senior management the aims of the energy audit.

• Discuss economic guidelines associated with the recommendations of the audit.

• Analyze the major energy consumption data with the relevant personnel.

• Obtain site drawings where available - building layout, steam distribution, compressed air distribu-tion, electricity distribution etc.

• Tour the site accompanied by engineering/productionThe main aims of this visit are: -

• To finalize Energy Audit team

• To identify the main energy consuming areas/plant items to be surveyed during the audit.

• To identify any existing instrumentation/ additional metering required.

• To decide whether any meters will have to be installed prior to the audit eg. KWh, steam, oil or gas meters.

• To identify the instrumentation required for carrying out the audit.

• To plan with time frame

• To collect macro data on plant energy resources, major energy consuming centers

• To create awareness through meetings/programme.

ಹಂತ I - ಪೂರ್ವ ಆಡಿಟ್ ಹಂತದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನವು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಸೈಟ್ನ ಆರಂಭಿಕ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ ಆಡಿಟ್ಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳ ಯೋಜನೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.

ವಿವರವಾದ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಆರಂಭಿಕ ಸೈಟ್ ಭೇಟಿ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧತೆ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಆರಂಭಿಕ ಸೈಟ್ ಭೇಟಿ ಒಂದು ದಿನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟರ್/ಇಂಜಿನಿಯರ್ಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ, ಅವರಿಗೆ ಸೈಟ್ನೊಂದಿಗೆ ಪರಿಚಿತರಾಗಲು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು. ಆರಂಭಿಕ ಸೈಟ್ಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟರ್/ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು: -

• ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸೈಟ್ನ ಹಿರಿಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

• ಆಡಿಟ್ನ ಶಿಫಾರಸುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆರ್ಥಿಕ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.

• ಸಂಬಂಧಿತ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಡೇಟಾವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ.
• ಸೈಟ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಲಭ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಿ - ಕಟ್ಟಡ ವಿನ್ಯಾಸ, ಉಗಿ ವಿತರಣೆ, ಸಂಕುಚಿತ ಗಾಳಿ ವಿತರಣೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣೆ ಇತ್ಯಾದಿ.
• ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್/ಉತ್ಪಾದನೆಯೊಂದಿಗೆ ಸೈಟ್ ಅನ್ನು ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡಿ ಈ ಭೇಟಿಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು: -
• ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ತಂಡವನ್ನು ಅಂತಿಮಗೊಳಿಸಲು
• ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಸೇವಿಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು/ಸಸ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು.
• ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಯಾವುದೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣ/ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮೀಟರಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು.
• ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯ ಮೊದಲು ಯಾವುದೇ ಮೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಉದಾ. KWh, ಉಗಿ, ತೈಲ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಮೀಟರ್.
• ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು.
• ಸಮಯದ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಂದಿಗೆ ಯೋಜಿಸಲು
• ಸಸ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ಪ್ರಮುಖ ಶಕ್ತಿ ಸೇವಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಮ್ಯಾಕ್ರೋ ಡೇಟಾವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು
• ಸಭೆ/ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲು.

पहिला टप्पा - लेखापरीक्षणपूर्व फेज उपक्रम

कार्यक्षम कार्यासाठी ऊर्जा ऑडिट करण्यासाठी संरचित पद्धती आवश्यक आहे. साइटचा प्रारंभिक अभ्यास नेहमी केला पाहिजे, कारण ऑडिटसाठी आवश्यक प्रक्रियांचे नियोजन सर्वात महत्वाचे आहे. प्रारंभिक साइटला भेट आणि तपशीलवार ऑडिटिंगसाठी आवश्यक तयारी प्रारंभिक साइट भेटीला एक दिवस लागू शकतो आणि एनर्जी ऑडिटर/अभियंता यांना संबंधित कर्मचाऱ्यांना भेटण्याची, त्यांना साइटची ओळख करून देण्याची आणि ऊर्जा ऑडिट करण्यासाठी आवश्यक प्रक्रियांचे मूल्यांकन करण्याची संधी देते. . सुरुवातीच्या साइटला भेट देताना एनर्जी ऑडिटर/अभियंता यांनी पुढील क्रिया केल्या पाहिजेत: -
• एनर्जी ऑडिटच्या उद्दिष्टांबद्दल साइटच्या वरिष्ठ व्यवस्थापनाशी चर्चा करा.
• ऑडिटच्या शिफारशींशी संबंधित आर्थिक मार्गदर्शक तत्त्वांची चर्चा करा.
• संबंधित कर्मचाऱ्यांसह मुख्य ऊर्जा वापर डेटाचे विश्लेषण करा.
• जेथे उपलब्ध असेल तेथे साईट ड्रॉइंग मिळवा - बिल्डिंग लेआउट, स्टीम डिस्ट्रिब्युशन, कॉम्प्रेस्ड एअर डिस्ट्रिब्युशन, वीज वितरण इ.
• अभियांत्रिकी/उत्पादनासह साइटला फेरफटका मारणे या भेटीचे मुख्य उद्दिष्ट आहेत: -
• एनर्जी ऑडिट टीमला अंतिम रूप देणे
• ऑडिट दरम्यान सर्वेक्षण केले जाणारे मुख्य ऊर्जा वापरणारे क्षेत्र/वनस्पती वस्तू ओळखणे.
• कोणतेही विद्यमान इन्स्ट्रुमेंटेशन/अतिरिक्त मीटरिंग आवश्यक आहे हे ओळखण्यासाठी.
• ऑडिटपूर्वी कोणतेही मीटर बसवावे लागतील की नाही हे ठरवण्यासाठी उदा. KWh, स्टीम, तेल किंवा गॅस मीटर.
• ऑडिट पार पाडण्यासाठी आवश्यक उपकरणे ओळखणे.
• कालमर्यादेसह योजना करणे
• वनस्पती ऊर्जा संसाधने, प्रमुख ऊर्जा वापर केंद्रांवर मॅक्रो डेटा गोळा करण्यासाठी
• सभा/कार्यक्रमाद्वारे जनजागृती करणे.

Phase II- Detailed Energy Audit Activities

- Depending on the nature and complexity of the site, a comprehensive audit can take from several weeks to several months to complete. Detailed studies to establish, and investigate, energy and mate-rial balances for specific plant departments or items of process equipment are carried out.
- Whenever possible, checks of plant operations are carried out over extended periods of time, at nights and at weekends as well as during normal daytime working hours, to ensure that nothing is overlooked.
- The audit report will include a description of energy inputs and product outputs by major departmentor by major processing function, and will evaluate the efficiency of each step of the manufacturing process.
- Means of improving these efficiencies will be listed, and at least a preliminary assessment of the cost of the improvements will be made to indicate the expected payback on any capital investment needed.

The audit report should conclude with specific recommendations for detailed engineering studies and feasibility analyses, which must then be performed to justify the implementation of those conservationmeasures that require investments.

ಹಂತ II- ವಿವರವಾದ ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

- ಸೈಟ್‌ನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಸಮಗ್ರ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಲು ಹಲವಾರು ವಾರಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯ ಇಲಾಖೆಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಲಕರಣೆಗಳ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತು ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಮತ್ತು ತನಿಖೆ ಮಾಡಲು ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗಲೆಲ್ಲಾ, ಸಸ್ಯದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತೃತ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ, ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಾರಾಂತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಗಲಿನ ಕೆಲಸದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಏನನ್ನೂ ಕಡೆಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಆಡಿಟ್ ವರದಿಯು ಪ್ರಮುಖ ಇಲಾಖೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕಾರ್ಯದ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯ ಒಳಹರಿವು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತಿ ಹಂತದ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಈ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಯಾವುದೇ ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಮರುಪಾವತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸುಧಾರಣೆಗಳ ವೆಚ್ಚದ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನಾ ವರದಿಯು ವಿವರವಾದ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯತೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಿಫಾರಸುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳ್ಳಬೇಕು, ಹೂಡಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮಗಳ ಅನುಷ್ಠಾನವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಲು ಇದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.

टप्पा II- तपशीलवार ऊर्जा ऑडिट क्रियाकलाप

• साइटचे स्वरूप आणि जटिलता यावर अवलंबून, सर्वसमावेशक ऑडिट पूर्ण होण्यासाठी अनेक आठवडे ते अनेक महिने लागू शकतात. विशिष्ट वनस्पती विभाग किंवा प्रक्रिया उपकरणांच्या वस्तूंसाठी ऊर्जा आणि भौतिक संतुलन स्थापित करण्यासाठी आणि तपासण्यासाठी तपशीलवार अभ्यास केले जातात.
• जेव्हा शक्य असेल तेव्हा, कोणत्याही गोष्टीकडे दुर्लक्ष केले जाणार नाही याची खात्री करण्यासाठी, रात्री आणि आठवड्याच्या शेवटी तसेच सामान्य दिवसाच्या कामकाजाच्या वेळेत, विस्तारित कालावधीत प्लांट ऑपरेशन्सची तपासणी केली जाते.
• लेखापरीक्षण अहवालात मुख्य विभाग किंवा प्रमुख प्रक्रिया कार्याद्वारे ऊर्जा इनपुट आणि उत्पादन उत्पादनांचे वर्णन समाविष्ट असेल आणि उत्पादन प्रक्रियेच्या प्रत्येक टप्प्याच्या कार्यक्षमतेचे मूल्यमापन करेल.
• या कार्यक्षमतेत सुधारणा करण्याचे साधन सूचीबद्ध केले जातील, आणि आवश्यक असलेल्या कोणत्याही भांडवली गुंतवणुकीवर अपेक्षित परतावा दर्शविण्यासाठी सुधारणांच्या खर्चाचे किमान प्राथमिक मूल्यांकन केले जाईल.
• लेखापरीक्षण अहवाल तपशीलवार अभियांत्रिकी अभ्यास आणि व्यवहार्यता विश्लेषणासाठी विशिष्ट शिफारशींसह संपला पाहिजे, जे नंतर त्या संवर्धन उपायांच्या अंमलबजावणीचे समर्थन करण्यासाठी केले जाणे आवश्यक आहे ज्यासाठी गुंतवणूकीची आवश्यकता आहे.

Phase –III- Post Audit Phase

On completion of energy audit, energy action plan should be prepared. The energy action plan list the ENCONs which should be implemented first, and suggest an overall implementation schedule. Energy audit is incomplete without monitoring and its associated feedback. Monitoring consists of collecting and interpreting data. The data to be collected depends upon goals chosen in the energy action plan.

Electrical power consumption and fuel consumption must be evaluated and monitored.

The monitoring data should provide direct feedback to those most able to implement the changes. Often additional instruments should be installed in various department in addition to main metering.

ಹಂತ –III- ಪೋಸ್ಟ್ ಆಡಿಟ್ ಹಂತ

ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ನಂತರ, ಶಕ್ತಿ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ಶಕ್ತಿಯ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆಯು ENCON ಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಾರೆ ಅನುಷ್ಠಾನದ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಬಂಧಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲದೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಮಾನಿಟರಿಂಗ್ ಡೇಟಾವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದ ಡೇಟಾವು ಶಕ್ತಿಯ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವವರಿಗೆ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣಾ ಡೇಟಾವು ನೇರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಖ್ಯ ಮೀಟರಿಂಗ್ ಜೊತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಇಲಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.

टप्पा –III- लेखापरीक्षणानंतरचा टप्पा

ऊर्जा लेखापरीक्षण पूर्ण झाल्यावर ऊर्जा कृती आराखडा तयार करावा. ऊर्जा कृती आराखड्यात प्रथम अंमलात आणल्या जाणाऱ्या ENCON ची यादी केली जाते आणि एकूण अंमलबजावणीचे वेळापत्रक सुचवले जाते. देखरेख आणि त्याच्याशी संबंधित अभिप्रायाशिवाय ऊर्जा लेखापरीक्षण अपूर्ण आहे. मॉनिटरिंगमध्ये डेटा गोळा करणे आणि त्याचा अर्थ लावणे समाविष्ट आहे. गोळा केला जाणारा डेटा ऊर्जा कृती योजनेत निवडलेल्या उद्दिष्टांवर अवलंबून असतो.

विद्युत उर्जेचा वापर आणि इंधन वापराचे मूल्यांकन आणि परीक्षण करणे आवश्यक आहे.

मॉनिटरिंग डेटाने बदलांची अंमलबजावणी करण्यास सक्षम असलेल्यांना थेट अभिप्राय प्रदान केला पाहिजे. मुख्य मीटरिंग व्यतिरिक्त अनेकदा अतिरिक्त उपकरणे विविध विभागात स्थापित केली जावीत.

2.16 Energy Audit Reporting Format

After successfully carried out energy audit energy manager/energy auditor should report to the top management for effective communication and implementation in a typical energy audit report format.This format may vary with the type of the company also format can be suitably modified for specificrequirement applicable for a particular type of industry.

2.16 ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್ ರಿಪೋರ್ಟಿಂಗ್ ಫಾರ್ಮ್ಯಾಟ್

ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ನಂತರ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಾಹಕರು/ಶಕ್ತಿ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧಕರು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಶಕ್ತಿ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನಾ ವರದಿ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಂವಹನ ಮತ್ತು ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕಾಗಿ ಉನ್ನತ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಸ್ವರೂಪವು ಕಂಪನಿಯ ಪ್ರಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಕಾರದ ಉದ್ಯಮಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗಾಗಿ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

2.16 एनर्जी ऑडिट रिपोर्टिंग फॉरमॅट

ऊर्जा लेखापरीक्षण यशस्वीरीत्या पार पडल्यानंतर ऊर्जा व्यवस्थापक/ऊर्जा लेखापरीक्षकाने विशिष्ट ऊर्जा लेखापरीक्षण अहवाल स्वरूपात प्रभावी संप्रेषण आणि अंमलबजावणीसाठी उच्च व्यवस्थापनाला अहवाल द्यावा. हे स्वरूप कंपनीच्या प्रकारानुसार बदलू शकते तसेच विशिष्ट प्रकारच्या उद्योगासाठी लागू असलेल्या विशिष्ट आवश्यकतेसाठी स्वरूप योग्यरित्या सुधारले जाऊ शकते.

2.17 Duties and Responsibilities of Energy Manager

- Creation of a data base related to inputs and outputs of the manufacturing process. For this purpose,extensive metering instrumentation at various points of energy and material flows through the plant might be required.
- To carry out energy audits from the data base on a regular basis and to reconcile energy audits withfinancial audits.
- To analyze energy consumption centers such as boilers, furnaces, electric motor driven instrumentslike compressors, pumps etc and to identify the energy conservation opportunities.
- To report plant's energy conservation progress to the top management.
- To advise the top-level management as the ways of long-term energy conservation

opportunities.

- To coordinate energy consumption between energy consuming centers.
- To build thorough inventory of all machines, equipment and facilities which consume energy.

Their capacity, time worked since installation, parts and components repaired or replaced and otherworking specifications.

- To survey and review the literature on energy development and to properly disseminate this information.
- To develop and communicate energy saving technique and ideas to divisional heads.

2.17 ಶಕ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕರ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

• ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಇನ್‌ಪುಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಡೇಟಾ ಬೇಸ್‌ನ ರಚನೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ, ಸಸ್ಯದ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ಹರಿವಿನ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಮೀಟರಿಂಗ್ ಉಪಕರಣದ ಅಗತ್ಯವಿರಬಹುದು.
• ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಡೇಟಾ ಬೇಸ್‌ನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಲು.
• ಬಾಯ್ಲರ್‌ಗಳು, ಕುಲುಮೆಗಳು, ಕಂಪ್ರೆಸರ್‌ಗಳು, ಪಂಪ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರು ಚಾಲಿತ ಉಪಕರಣಗಳಂತಹ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು.
• ಸಸ್ಯದ ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಉನ್ನತ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಲು.
• ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಅವಕಾಶಗಳ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಸಲಹೆ ನೀಡುವುದು.
• ಶಕ್ತಿ ಸೇವಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸಂಘಟಿಸಲು.
• ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಯಂತ್ರಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ದಾಸ್ತಾನು ನಿರ್ಮಿಸಲು.
ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅನುಸ್ಥಾಪನೆಯ ನಂತರ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಸಮಯ, ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲಸದ ವಿಶೇಷಣಗಳು.
• ಶಕ್ತಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕುರಿತಾದ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಲು.
• ವಿಭಾಗೀಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಉಳಿತಾಯ ತಂತ್ರ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು.

2.17 ऊर्जा व्यवस्थापकाची कर्तव्ये आणि जबाबदाऱ्या

• उत्पादन प्रक्रियेच्या इनपुट आणि आउटपुटशी संबंधित डेटा बेस तयार करणे. या उद्देशासाठी, वनस्पतीमधून ऊर्जा आणि सामग्री प्रवाहाच्या विविध बिंदूंवर विस्तृत मीटरिंग उपकरणे आवश्यक असू शकतात.
• डेटा बेसमधून ऊर्जा ऑडिट नियमितपणे पार पाडणे आणि आर्थिक ऑडिटसह ऊर्जा ऑडिटचा ताळमेळ घालणे.
• बॉयलर, भट्टी, इलेक्ट्रिक मोटरवर चालणारी यंत्रे जसे की कंप्रेसर, पंप इत्यादी ऊर्जा वापर केंद्रांचे विश्लेषण करणे आणि ऊर्जा बचत संधी ओळखणे.

• वनस्पतीच्या उर्जा संवर्धन प्रगतीचा अहवाल शीर्ष व्यवस्थापनाला देणे.
• दीर्घकालीन ऊर्जा संवर्धन संधींचे मार्ग म्हणून उच्च-स्तरीय व्यवस्थापनास सल्ला देणे.
• ऊर्जेचा वापर करणाऱ्या केंद्रांमध्ये ऊर्जा वापराचे समन्वय साधणे.
• ऊर्जेचा वापर करणाऱ्या सर्व मशीन्स, उपकरणे आणि सुविधांची संपूर्ण यादी तयार करणे.
त्यांची क्षमता, स्थापनेपासून काम केलेला वेळ, भाग आणि घटक दुरुस्त केलेले किंवा बदललेले आणि इतर कार्यरत तपशील.
• ऊर्जा विकासावरील साहित्याचे सर्वेक्षण आणि पुनरावलोकन करणे आणि ही माहिती योग्यरित्या प्रसारित करणे.
• ऊर्जा बचत तंत्र आणि कल्पना विभागीय प्रमुखांना विकसित करणे आणि संवाद साधणे.

Step No	PLAN OF ACTION	PURPOSE/RESULTS
Step 1	Phase I- Pre Audit Phase Plan and organize Walk through Audit Informal Interview with Energy Manager,Production/Plant Manager	• Resource planning. Establish/organize a Energy audit team • Organize Instruments& time frame. • Macro Data collection (suitable to type o industry.) • Familiarization of process/plantactivities. • First hand observation &Assessment of current level operation and practices.
Step 2	Conduct of brief meeting/awareness programme with all divisional heads and persons concerned (2-3 Hrs.)	Building up cooperation Issue questionnaire for each department Orientation, awareness creation.
Step 3	**Phase II- Audit Phase** Primary data gathering, Process Flow Diagram, & Energy Utility Diagram	Historic data analysis, baseline data collection Prepare process flow chart Al service utilities system diagram (Example Single line power distribution diagram water, compressed air & steam distribution. Design, operating data and schedule o operation Annual Energy Bill and energy consumption pattern (Refer manual, log sheet, name plate, interview).
Step 4	Conduct survey and monitoring	Measurements: Motor survey, Insulation and Lighting survey with portable instruments for collection of more and accurate data. Confirm and compare operating data with design data.
Step 5	Conduct of detailed trials/ experiments forselected energy guzzlers	Trials/ Experiments: 24 hours power monitoring (MD,PF, kWh etc.) Load variations trends in pumps,fan compressors etc. Boiler/Efficiency trails for (4-8hours) Furnace efficiency trials. Equipment/performance experiments etc.
Step 6	Analysis of energy use	Energy and material balance &energy loss/waste analysis

Step 7	Identification and development of energy conservation (ENCON) opportunities	Identification & consolidation ENCON measures Conceive, develop and refine ideas Review the previous ideas suggested by energy audit if any Use brainstorming and value analysis techniques Conduct vendors for new/efficient technology
Step 8	Cost benefit analysis	Assess technical feasibility, economic viability andprioritization of ENCON options for implementation Select the most promising projects Prioritise by low, medium, long term measures
Step 9	Reporting and presentation to the top management	Documentation, Report presentation to the top management.
Step10	**Phase III- Post Audit Phase** Implementation and follow up	Assist and Implement ENCON recommendation measures and Monitor the performance Action plan, Schedule for implementation Follow-up and periodic review

2.18 Economic Analysis

Among the most important indicators of the success of an engineering enterprise are the profit achieved and the return on investment. Therefore, economic considerations play a very important role in the decision-making processes that govern the design of a system. It is generally not enough to make a system technically feasible and to obtain the desired quality of the product. The costs incurred must be taken into account to make the effort economically viable. It is necessary to find a balance betweenthe product quality and the cost.

Because of the crucial importance of economic considerations in most engineering decisions, it is necessary to understand the basic principles of economics and to apply these to the evaluation of investments, in terms of costs, returns, and profits.

2.18 ಆರ್ಥಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಉದ್ಯಮದ ಯಶಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮುಖ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಿದ ಲಾಭ ಮತ್ತು ಹೂಡಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ಲಾಭ. ಆದ್ದರಿಂದ, ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಗಣನೆಗಳು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿಸಲು ತಗಲುವ

ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉತ್ಪನ್ನದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚದ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ.
ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಗಣನೆಗಳ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಹೂಡಿಕೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ, ವೆಚ್ಚಗಳು, ಆದಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಲಾಭಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ.

2.18 आर्थिक विश्लेषण

अभियांत्रिकी एंटरप्राइझच्या यशाच्या सर्वात महत्त्वाच्या निर्देशकांपैकी नफा आणि गुंतवणुकीवर परतावा. म्हणून, प्रणालीच्या रचनेवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या निर्णय प्रक्रियेत आर्थिक विचारांची फार महत्त्वाची भूमिका असते. प्रणाली तांत्रिकदृष्ट्या व्यवहार्य बनवणे आणि उत्पादनाची इच्छित गुणवत्ता प्राप्त करणे सामान्यतः पुरेसे नसते. प्रयत्न आर्थिकदृष्ट्या व्यवहार्य होण्यासाठी लागणारा खर्च विचारात घेणे आवश्यक आहे. उत्पादनाची गुणवत्ता आणि किंमत यांच्यात संतुलन शोधणे आवश्यक आहे.
बहुतेक अभियांत्रिकी निर्णयांमध्ये आर्थिक विचारांच्या महत्त्वपूर्ण महत्त्वामुळे, अर्थशास्त्राची मूलभूत तत्त्वे समजून घेणे आणि खर्च, परतावा आणि नफ्याच्या दृष्टीने गुंतवणुकीचे मूल्यमापन करण्यासाठी ते लागू करणे आवश्यक आहे.

2.18.1 Simple Interest

If the interest is calculated only on the principal over a given duration, without considering the changein investment due to accumulation of interest with time and without including the interest with the principal for subsequent calculations, the resulting interest is known as simple interest. Then, the simple interest on the principal sum P invested over n years is simply Pni, and the final amount F consisting of the principal and interest after n years is given by F =P (1 + ni).

2.18.1 ಸರಳ ಆಸಕ್ತಿ

ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಲು ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ, ಸಮಯದೊಂದಿಗೆ ಬಡ್ಡಿಯ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಹೂಡಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೆ ಮತ್ತು ನಂತರದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಅಸಲು ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸದೆ, ಫಲಿತಾಂಶದ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸರಳ ಬಡ್ಡಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ, n ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಡಿಕೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಧಾನ ಮೊತ್ತ P ಯ ಮೇಲಿನ ಸರಳ ಬಡ್ಡಿಯು ಸರಳವಾಗಿ Pni ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು n ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅಸಲು ಮತ್ತು ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅಂತಿಮ ಮೊತ್ತ F ಅನ್ನು F =P (1 + ni) ನಿಂದ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

2.18.1 साधे व्याज

वेळेनुसार व्याज जमा झाल्यामुळे गुंतवणुकीत झालेल्या बदलाचा विचार न करता आणि त्यानंतरच्या गणनेसाठी मुद्दलासह व्याजाचा समावेश न करता, दिलेल्या कालावधीत केवळ मुद्दलावर व्याज मोजले गेले तर, परिणामी व्याज साधे व्याज म्हणून ओळखले जाते. त्यानंतर, n वर्षांमध्ये गुंतवलेल्या मूळ रकमेवरील P वरील साधे व्याज हे फक्त Pni आहे आणि n वर्षानंतरची मुद्दल आणि व्याज असलेली अंतिम रक्कम F = P (1 + ni) द्वारे दिली जाते.

2.18.2 Compound interest

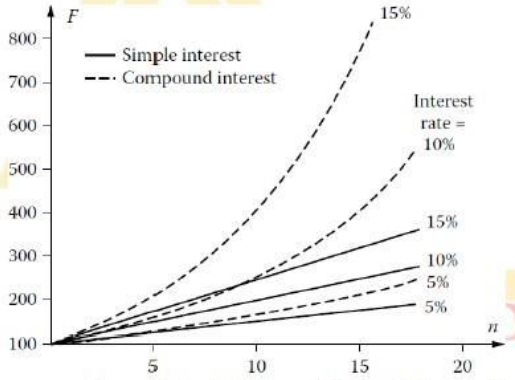
The interest may be calculated several times a year and then added to the amount on which interest is computed in order to determine the interest over the next time period. This procedure is known ascompounding and interest is called as compound interest.

If the interest is compounded m times a year, the interest on a unit amount in the time between two compounding is i/ m. Then the final sum F, which includes the principal and interest, is obtained aftern years as

$$F = P\left(\frac{1}{m} + i\right)^{mn}$$

For monthly compounding m =12, daily compounding m =365 etc.

Variation of sum F consisting of the principal, and accumulated interest as a function of number of years for simple and compounding at different rates of interests are shown in the graph.



Two approaches that are commonly used for bringing all financial transactions to a common timeframe are the present and future worth of an investment, expenditure, or payment.

2.18.2 ಸಂಯುಕ್ತ ಬಡ್ಡಿ

ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾಂಪೌಂಡಿಂಗ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ಬಡ್ಡಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಮೀ ಬಾರಿ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದರೆ, ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ ಮೊತ್ತದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿಯು i/m ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅಸಲು ಮತ್ತು ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅಂತಿಮ ಮೊತ್ತ F ಅನ್ನು n ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

2.18.2 चक्रवाढ व्याज

व्याजाची वर्षातून अनेक वेळा गणना केली जाऊ शकते आणि नंतर पुढील कालावधीत व्याज निश्चित करण्यासाठी ज्या रकमेवर व्याज मोजले जाते त्यात जोडले जाऊ शकते. ही प्रक्रिया चक्रवाढ म्हणून ओळखली जाते आणि व्याज चक्रवाढ व्याज म्हणून ओळखले जाते.

व्याज वर्षातून m वेळा चक्रवाढ केल्यास, दोन चक्रवाढ दरम्यानच्या कालावधीतील युनिट रकमेवरील व्याज i/m आहे. नंतर अंतिम बेरीज F, ज्यामध्ये मुद्दल आणि व्याज समाविष्ट आहे, n वर्षानंतर प्राप्त होते.

2.18.3 Present worth

2.18.4 Series of Payments

Present worth (PW) of a lumped amount given at a particular time in the future is its value today. Thus, it is the amount that, if invested at the prevailing interest rate, would yield the given sum at the future date. If we consider the resulting sum F after n years at a nominal interest rate i, Then P is the present worth of sum F for the given duration and interest rate. Therefore, the present worth of a given sum F may be written, for yearly compounding,

$$\mathbf{PW = P = F(1+i)^{-n} = (F)\ (P/F,\ i,\ n)}$$

Where P/F is known as present worth factor and is given by

$$P/F = (1 + i)^{-n}$$

The **future worth** of a lumped amount P, given at the present time, may similarly be determined after a specified period of time. Therefore, the future worth (FW) of P after n years with an interest rate of i, compounded yearly or m times yearly, are given, respectively, by the following equations:

$$\mathbf{FW = F = P(1+i)^{n} = (P)\ (F/P,\ I,\ n)}$$

$$\mathbf{FW = F = P\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn} = (P)\ \left(F/P, \frac{i}{m},\ mn\right)}$$

Where *F/P* is known as the *future factor worth* or *compound amount factor*

A common circumstance encountered in engineering enterprises is that of a series of payments. Frequently, a loan is taken out to acquire a given facility and then this loan is paid off in fixed paymentsover the duration of the loan. Recurring expenses for maintenance and labor may be treated similarlyas a series of payments over the life of the project. Both fixed and varying amounts of paymentsare important, the latter frequently being the result of inflation, which gives rise to increasing costs. The series of payments is also brought to a given point in time for consideration with other financialaspects. As before, the time chosen may be the present or a time in the future.

2.18.4 ಪಾವತಿಗಳ ಸರಣಿ

ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶವೆಂದರೆ ಪಾವತಿಗಳ ಸರಣಿ. ಆಗಾಗ್ಗೆ, ನೀಡಿದ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಈ ಸಾಲವನ್ನು ಸಾಲದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಪಾವತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾವತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಮಿಕರಿಗೆ ಮರುಕಳಿಸುವ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಯೋಜನೆಯ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪಾವತಿಗಳ ಸರಣಿಯಂತೆ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪಾವತಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ, ಎರಡನೆಯದು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹಣದುಬ್ಬರದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ, ಇದು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ವೆಚ್ಚಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾವತಿಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಇತರ ಹಣಕಾಸಿನ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದವರೆಗೆ ತರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿನಂತೆ, ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಸಮಯವು ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಥವಾ ಭವಿಷ್ಯದ ಸಮಯವಾಗಿರಬಹುದು.

2.18.4 देयकांची मालिका

अभियांत्रिकी उपक्रमांमध्ये आढळणारी एक सामान्य परिस्थिती म्हणजे पेमेंटची मालिका. वारंवार, दिलेली सुविधा मिळविण्यासाठी कर्ज घेतले जाते आणि नंतर हे कर्ज कर्जाच्या कालावधीत निश्चित पेमेंटमध्ये

ಫೆಡಲೆ ಜಾತೆ. ದೆಖಭಾಲ ಆಣಿ ಶ್ರಮಾಸಾಠಿ ಆವರ್ತೀ ಖರ್ಚ ಹೆ ಪ್ರಕಲ್ಪಾಚ್ಯಾ ಆಯುಷ್ಯಭರಾಚ್ಯಾ ದೆಯಕಾಂಚ್ಯಾ ಮಾಲಿಕೆಸಾರಖೆಚ ಮಾನಲೆ ಜಾಊ ಶಕತಾತ. ದೋನ್ಹೀ ನಿಶ್ಚಿತ ಆಣಿ ಭಿನ್ನ ರಕಮೆಚೀ ದೆಯಕೆ ಮಹತ್ತ್ವಾಚೀ ಆಹೆತ, ನಂತರಚೆ ವಾರಂವಾರ ಚಲನವಾಢೀಚೆ ಪರಿಣಾಮ ಆಹೆತ, ಜ್ಯಾಮುಳೆ ವಾಢತ್ಯಾ ಖರ್ಚಾತ ವಾಢ ಹೋತೆ. ದೆಯಕಾಂಚೀ ಮಾಲಿಕಾ ದೆಖೀಲ ಇತರ ಆರ್ಥಿಕ ಪೈಲೂಂಸಹ ವಿಚಾರಾತ ಘೆಣ್ಯಾಸಾಠೀ ದಿಲೆಲ್ಯಾ ವೆಳೆತ ಆಣಲೀ ಜಾತೆ. ಪೂರ್ವೀಪ್ರಮಾಣೆ, ನಿವಡಲೆಲೀ ವೆಳ ವರ್ತಮಾನ ಕಿಂವಾ ಭವಿಷ್ಯಾತೀಲ ವೆಳ ಅಸೂ ಶಕತೆ.

2.18.5 Future Worth of Uniform Series of Amounts

Let us consider a series of payments, each of amount S, paid at the end of each year starting with theend of the first year. The future worth of this series at the end of n years is to be determined. This canbe done easily by summing up the future worths of all these individual payments. The first payment accumulates interest for n – 1 years, the second for n – 2 years, and so on, with the second-to-last
Payment accumulating interest for 1 year and the last payment accumulating no interest.

$$F = S\left(\frac{(1+i)^{n-1}}{(1+i)-1}\right) = S\left(\frac{(1+i)^{n-1}}{i}\right) = S\left(\frac{F}{s}, i, n\right)$$

Therefore, if i is the nominal interest rate and yearly compounding is used, the future worth F of the series of payments is given by the expression

Where F/S is often known as the series future worth factor or the series compound amount factor. It yields the future worth of a series of payments of equal amount S when S is multiplied by this factor.

2.18.5 ಮೊತ್ತಗಳ ಏಕರೂಪದ ಸರಣಿಯ ಭವಿಷ್ಯದ ಮೌಲ್ಯ

ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಅಂತ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾವತಿಸಿದ ಪಾವತಿಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ, ಪ್ರತಿ ಮೊತ್ತ S. n ವರ್ಷಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸರಣಿಯ ಭವಿಷ್ಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಪಾವತಿಗಳ ಭವಿಷ್ಯದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೊದಲ ಪಾವತಿಯು n - 1 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ, ಎರಡನೆಯದು n - 2 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ, ಮತ್ತು ಹೀಗೆ, ಎರಡನೆಯಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ
ಪಾವತಿಯು 1 ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಪಾವತಿಯು ಯಾವುದೇ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, i ನಾಮಮಾತ್ರ ಬಡ್ಡಿ ದರ ಮತ್ತು ವಾರ್ಷಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಪಾವತಿಗಳ ಸರಣಿಯ ಭವಿಷ್ಯದ ಮೌಲ್ಯದ F ಅನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ
F/S ಅನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರಣಿ ಭವಿಷ್ಯದ ಮೌಲ್ಯದ ಅಂಶ ಅಥವಾ ಸರಣಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಮೊತ್ತದ ಅಂಶ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. S ಅನ್ನು ಈ ಅಂಶದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಸಮಾನ ಮೊತ್ತದ S ನ ಪಾವತಿಗಳ ಸರಣಿಯ ಭವಿಷ್ಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಇದು ನೀಡುತ್ತದೆ.

2.18.5 रकमेच्या एकसमान मालिकेचे भविष्यातील मूल्य

पहिल्या वर्षाच्या अखेरीस प्रत्येक वर्षाच्या शेवटी दिलेली प्रत्येक रक्कम S ची मालिका विचारात घेऊ या. n वर्षांच्या शेवटी या मालिकेचे भविष्यातील मूल्य ठरवायचे आहे. या सर्व वैयक्तिक देयकांच्या भविष्यातील

मूल्यांची बेरीज करून हे सहजपणे केले जाऊ शकते. पहिल्या पेमेंटवर n – 1 वर्षांसाठी, दुसरे n – 2 वर्षांसाठी, आणि असेच, दुसऱ्या-ते-शेवटपर्यंत व्याज जमा होते
1 वर्षासाठी जमा होणारे व्याज आणि कोणतेही व्याज नसलेले शेवटचे पेमेंट. म्हणून, जर i हा नाममात्र व्याजदर असेल आणि वार्षिक चक्रवाढ वापरली असेल, तर पेमेंटच्या मालिकेतील F चे भविष्यातील मूल्य अभिव्यक्तीद्वारे दिले जाते.
जेथे F/S अनेकदा मालिका भविष्य मूल्य घटक किंवा मालिका कंपाऊंड रक्कम घटक म्हणून ओळखले जाते. जेव्हा S ला या घटकाने गुणाकार केला जातो तेव्हा समान रकमेच्या S च्या पेमेंटच्या मालिकेचे भविष्यातील मूल्य मिळते.

2.18.6 Taxes

Government depends heavily on taxes to finance its operations and to provide services. It is necessaryto include taxes in the evaluation of the overall return on the investment in an engineering enterpriseand also for comparing different financial alternatives for a venture. There are two main forms of taxation that are of concern to an engineering company: income tax and real estate, or property, tax.

The overall profit made by a given company is the income that is taxed by the federal, state, and localgovernments. Though the federal taxation rate remains unchanged with location, the state and local taxes are strongly dependent on the location, varying from close to zero to as high as 20% acrossthe country. However, the federal tax may vary with the size of the company and the nature of the industry.

Since the amount paid in taxes is lost by the company, diligent efforts are made to reduce this paymentby employing different legal means. Certainly, locating and registering the company at a place wherethe local taxes are low is a common approach. Similarly, providing bonuses and additional benefits to the employees, expanding and upgrading facilities, and acquisition of new facilities or enterprisesincrease the expenses incurred and reduce the taxes owed by the company.

2.18.6 ತೆರಿಗೆಗಳು

ಸರ್ಕಾರವು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಿಗೆ ಹಣಕಾಸು ಒದಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ತೆರಿಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಎಂಟರ್‌ಪ್ರೈಸ್‌ನಲ್ಲಿನ ಹೂಡಿಕೆಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಲಾಭದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ತೆರಿಗೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸಾಹಸೋದ್ಯಮಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಹಣಕಾಸಿನ ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಂಪನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತೆರಿಗೆಯ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ರೂಪಗಳಿವೆ: ಆದಾಯ ತೆರಿಗೆ ಮತ್ತು ರಿಯಲ್ ಎಸ್ಟೇಟ್, ಅಥವಾ ಆಸ್ತಿ, ತೆರಿಗೆ. ನೀಡಲಾದ ಕಂಪನಿಯು ಮಾಡಿದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಲಾಭವು ಫೆಡರಲ್, ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಸರ್ಕಾರಗಳಿಂದ ತೆರಿಗೆ ವಿಧಿಸುವ ಆದಾಯವಾಗಿದೆ. ಫೆಡರಲ್ ತೆರಿಗೆ ದರವು ಸ್ಥಳದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗದೆ ಉಳಿದಿದ್ದರೂ, ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ತೆರಿಗೆಗಳು ಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆ ಬಲವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ, ಇದು ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಶೂನ್ಯದಿಂದ 20% ವರೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಫೆಡರಲ್ ತೆರಿಗೆಯು ಕಂಪನಿಯ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಉದ್ಯಮದ ಸ್ವರೂಪದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು.
ತೆರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪಾವತಿಸಿದ ಮೊತ್ತವು ಕಂಪನಿಯಿಂದ ಕಳೆದುಹೋಗುವುದರಿಂದ, ವಿಭಿನ್ನ ಕಾನೂನು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಈ ಪಾವತಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ, ಸ್ಥಳೀಯ ತೆರಿಗೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇರುವ

ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಂಪನಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ನೋಂದಾಯಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ, ಉದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಬೋನಸ್ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು, ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನವೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಧೀನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಂಪನಿಯು ಪಾವತಿಸಬೇಕಾದ ತೆರಿಗೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

2.18.6 कर

सरकार आपल्या कामकाजासाठी वित्तपुरवठा करण्यासाठी आणि सेवा प्रदान करण्यासाठी करांवर मोठ्या प्रमाणात अवलंबून असते. अभियांत्रिकी एंटरप्राइझमधील गुंतवणुकीवरील एकूण परताव्याचे मूल्यमापन करताना आणि एखाद्या उपक्रमासाठी विविध आर्थिक पर्यायांची तुलना करण्यासाठी कर समाविष्ट करणे आवश्यक आहे. कर आकारणीचे दोन मुख्य प्रकार आहेत जे अभियांत्रिकी कंपनीसाठी चिंतेचे आहेत: आयकर आणि रिअल इस्टेट, किंवा मालमत्ता, कर.

दिलेल्या कंपनीने केलेला एकूण नफा म्हणजे फेडरल, राज्य आणि स्थानिक सरकारांद्वारे कर आकारलेले उत्पन्न. जरी फेडरल कर आकारणी दर स्थानासह अपरिवर्तित राहिले असले तरी, राज्य आणि स्थानिक कर हे स्थानावर पूर्णपणे अवलंबून असतात, देशभरात शून्य ते 20% पर्यंत बदलतात. तथापि, कंपनीचा आकार आणि उद्योगाचे स्वरूप यानुसार फेडरल कर बदलू शकतो.

कर भरलेली रक्कम कंपनीने गमावली असल्याने, विविध कायदेशीर मार्गांचा वापर करून हे पेमेंट कमी करण्यासाठी परिश्रमपूर्वक प्रयत्न केले जातात. निश्चितपणे, स्थानिक कर कमी असलेल्या ठिकाणी कंपनी शोधणे आणि नोंदणी करणे ही एक सामान्य पद्धत आहे. त्याचप्रमाणे, कर्मचाऱ्यांना बोनस आणि अतिरिक्त लाभ प्रदान करणे, सुविधांचा विस्तार आणि श्रेणीसुधारित करणे आणि नवीन सुविधा किंवा उपक्रमांचे संपादन यामुळे होणारा खर्च वाढतो आणि कंपनीकडून देय असलेला कर कमी होतो.

2.18.7 Real Estate and Local Taxes

Taxes are also levied on the property owned by the company. These may simply be real estate taxes on the value of the buildings and land occupied by the company or may include charges by the local authorities to provide services, such as access roads, security, and solid waste removal. All these are generally included as expenses in the operation of the company. Different alternatives involve different types of expenses and, therefore, the design of the system may be affected by these taxes. For instance, a system that involves a smaller floor area and, therefore, a smaller building and lowerreal estate taxes is more desirable than one that requires a large floor area. Similarly, the raw materialsneeded and the resulting waste are important in determining expenses for transportation and disposal,possibly making one system more cost effective than another.

2.18.7 ರಿಯಲ್ ಎಸ್ಟೇಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ತೆರಿಗೆಗಳು

ಕಂಪನಿಯ ಒಡೆತನದ ಆಸ್ತಿಯ ಮೇಲೂ ತೆರಿಗೆ ವಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ಕಂಪನಿಯು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೌಲ್ಯದ ಮೇಲಿನ ರಿಯಲ್ ಎಸ್ಟೇಟ್ ತೆರಿಗೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸ್ಥಳೀಯರಿಂದ ಶುಲ್ಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು ಪ್ರವೇಶ ರಸ್ತೆಗಳು, ಭದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಘನ ತ್ಯಾಜ್ಯ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಯಂತಹ ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅಧಿಕಾರಿಗಳು. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಪನಿಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ವೆಚ್ಚಗಳಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಪರ್ಯಾಯಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು

ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ತೆರಿಗೆಗಳಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಸಣ್ಣ ನೆಲದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು, ಆದ್ದರಿಂದ, ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಟ್ಟಡ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ರಿಯಲ್ ಎಸ್ಟೇಟ್ ತೆರಿಗೆಗಳು ದೊಡ್ಡ ನೆಲದ ಪ್ರದೇಶದ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ, ಸಾರಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಲೇವಾರಿ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ, ಬಹುಶಃ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚದಾಯಕವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

2.18.7 स्थावर मालमत्ता आणि स्थानिक कर

कंपनीच्या मालकीच्या मालमत्तेवरही कर आकारला जातो. हे फक्त कंपनीच्या ताब्यात असलेल्या इमारती आणि जमिनीच्या मूल्यावरील रिअल इस्टेट कर असू शकतात किंवा स्थानिकांकडून शुल्क समाविष्ट करू शकतात

अधिकारी सेवा प्रदान करतात, जसे की प्रवेश रस्ते, सुरक्षा आणि घनकचरा काढणे. हे सर्व साधारणपणे कंपनीच्या ऑपरेशनमध्ये खर्च म्हणून समाविष्ट केले जातात. विविध पर्यायांमध्ये विविध प्रकारचे खर्च समाविष्ट असतात आणि त्यामुळे या करांमुळे प्रणालीच्या डिझाइनवर परिणाम होऊ शकतो. उदाहरणार्थ, मोठ्या मजल्याच्या क्षेत्राची आवश्यकता असलेल्यापेक्षा एक लहान इमारत आणि कमी रिअल इस्टेट कर समाविष्ट असलेली प्रणाली अधिक इष्ट आहे. त्याचप्रमाणे, आवश्यक असलेला कच्चा माल आणि परिणामी कचरा वाहतूक आणि विल्हेवाटीसाठी लागणारा खर्च ठरवण्यासाठी महत्त्वाचा असतो, शक्यतो एक प्रणाली दुसऱ्यापेक्षा अधिक किफायतशीर बनवते.

2.18.8 Depreciation

The decrease in the value of the power plant equipment and building due to constant use is knownas depreciation. An important concept with respect to the calculation of taxes is that of depreciation.Since a given facility has a finite useful life, after which it must be replaced, it is assumed to depreciatein value as time elapses until it is sold or discarded at its salvage value. In essence, an amount is allowed to be put aside each year for its replacement at the end of its useful life. This amount is the depreciation and is taken as an expense each year, thus reducing the taxes to be paid by the company.There are several approaches to calculating depreciation, as allowed by the federal government.

The book value of the item is the initial cost minus the total depreciation charged up to a given pointin time. Therefore, the book value B at the end of the j th year is given by

$$B = P - \frac{J}{n}(P - Q)$$

In actual practice, most facilities depreciate faster in the initial years than in later years, as anyone who has ever bought a new car knows very well. This is largely because of the lower desirability andunknown maintenance of the used item. As time elapses and the wear and tear are well established, the depreciation usually becomes quite small. Different distributions are used to represent this trend of greater depreciation rate in the early years. These include sum of-years digits (SYD), the declining balance, Modified accelerated cost recovery methods.

2.18.8 ಸವಕಳಿ

ನಿರಂತರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡದ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿನ ಇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸವಕಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೆರಿಗೆಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೆಂದರೆ ಸವಕಳಿ. ನೀಡಿದ ಸೌಲಭ್ಯವು ಸೀಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀವನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಅದರ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು, ಅದನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವವರೆಗೆ ಅಥವಾ ಅದರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ತಿರಸ್ಕರಿಸುವವರೆಗೆ ಸಮಯ ಕಳೆದಂತೆ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಸವಕಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ, ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಬದಲಿಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಹಾಕಲು ಅನುಮತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೊತ್ತವು ಸವಕಳಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ವೆಚ್ಚವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಕಂಪನಿಯು ಪಾವತಿಸಬೇಕಾದ ತೆರಿಗೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಫೆಡರಲ್ ಸರ್ಕಾರವು ಅನುಮತಿಸಿದಂತೆ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ.

ಐಟಂನ ಪುಸ್ತಕದ ಮೌಲ್ಯವು ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚವಾಗಿದ್ದು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದವರೆಗೆ ವಿಧಿಸಲಾದ ಒಟ್ಟು ಸವಕಳಿಯಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜ ನೇ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕ ಮೌಲ್ಯ B ಅನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ

$$B = P - \frac{J}{n}(P - Q)$$

ವಾಸ್ತವಿಕ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಆರಂಭಿಕ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಕುಸಿಯುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಹೊಸ ಕಾರನ್ನು ಖರೀದಿಸಿದ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯತೆ ಮತ್ತು ಬಳಸಿದ ಐಟಂನ ಅಜ್ಞಾತ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದಾಗಿ. ಸಮಯ ಕಳೆದಂತೆ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣೀರು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದಂತೆ, ಸವಕಳಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತದೆ. ಆರಂಭಿಕ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸವಕಳಿ ದರದ ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ವಿಭಿನ್ನ ವಿತರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ-ವರ್ಷಗಳ ಅಂಕೆಗಳು (SYD), ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮತೋಲನ, ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ವೇಗವರ್ಧಿತ ವೆಚ್ಚ ಮರುಪಡೆಯುವಿಕೆ ವಿಧಾನಗಳು ಸೇರಿವೆ.

2.18.8 घसारा

सतत वापरामुळे पॉवर प्लांट उपकरणे आणि इमारतीच्या मूल्यात होणारी घट घसारा म्हणून ओळखली जाते. करांच्या गणनेच्या संदर्भात एक महत्त्वाची संकल्पना म्हणजे घसारा. दिलेल्या सुविधेचे मर्यादित उपयुक्त जीवन असल्याने, ज्यानंतर ती बदलली जाणे आवश्यक आहे, ती त्याच्या तारण मूल्यानुसार विकली किंवा टाकून देईपर्यंत वेळ निघून गेल्याने त्याचे मूल्य घसरत असल्याचे गृहित धरले जाते. थोडक्यात, त्याच्या उपयुक्त आयुष्याच्या शेवटी त्याच्या बदलीसाठी दरवर्षी एक रक्कम बाजूला ठेवण्याची परवानगी आहे. ही रक्कम घसारा आहे आणि दरवर्षी खर्च म्हणून घेतली जाते, त्यामुळे कंपनीने भरावा लागणारा कर कमी होतो. फेडरल सरकारने परवानगी दिल्याप्रमाणे घसारा मोजण्यासाठी अनेक पध्दती आहेत.

आयटमचे पुस्तक मूल्य म्हणजे प्रारंभिक किंमत वजा एकूण घसारा एका दिलेल्या वेळेपर्यंत आकारले जाते. म्हणून, व्या वर्षाच्या शेवटी पुस्तक मूल्य B द्वारे दिले जाते

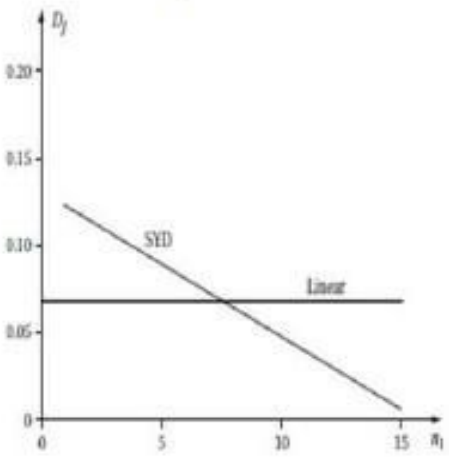
$$B = P - \frac{J}{n}(P - Q)$$

वास्तविक व्यवहारात, बहुतेक सुविधा नंतरच्या वर्षांच्या तुलनेत सुरुवातीच्या वर्षांमध्ये वेगाने घसरतात, कारण ज्याने कधीही नवीन कार खरेदी केली आहे त्यांना हे चांगले माहीत आहे. हे मुख्यत्वे वापरलेल्या वस्तूची कमी इष्टता आणि अज्ञात देखरेखीमुळे आहे. जसजसा वेळ निघून जातो आणि झीज चांगल्या प्रकारे स्थापित केली जाते, तसतसे अवमूल्यन सामान्यतः खूपच कमी होते. सुरुवातीच्या वर्षांमध्ये अधिक घसारा दराच्या या प्रवृत्तीचे प्रतिनिधित्व करण्यासाठी भिन्न वितरणे वापरली जातात. यामध्ये वर्षांचे अंक (SYD), घटणारी शिल्लक, सुधारित प्रवेगक खर्च पुनर्प्राप्ती पद्धती समाविष्ट आहे

2.18.9 SYD method (Sum of the Years digits)

$$D = \left[\frac{n - n1 + 1}{n(n+1)/2}\right](P-Q)$$

Where the denominator is the sum n(n+1)/2 of the digits representing the years, 1,2,3. . . .n. the numerator is the digit corresponding to the given year when the digits are arranged in reverse order, as n,n-1,n-2. And so on. By using this calculation procedure, the depreciation is larger than that obtainedby the linear method in the early years and smaller in the later years.



Variation of the fractional depreciation D_f with the number of years under consideration n_1 for the linear and SYD depreciation calculation methods.

ಛೇದವು ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಅಂಕಿಗಳ ಮೊತ್ತ n(n+1)/2 ಆಗಿದ್ದರೆ, 1,2,3. . . n. ಅಂಕಿಗಳನ್ನು n, n-1,n-2 ರಂತೆ ಹಿಮ್ಮುಖ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಸಂಖ್ಯಾವಾಚಕವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಅಂಕೆಯಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ, ಆರಂಭಿಕ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ರೇಖೀಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪಡೆದ ಸವಕಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ.

जेथे भाजक वर्षांचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या अंकांची बेरीज n(n+1)/2 आहे, 1,2,3. . . .n अंक हा दिलेल्या वर्षाशी संबंधित अंक असतो जेव्हा अंक n,n-1, n-2 प्रमाणे उलट क्रमाने मांडले जातात. वगैरे. या गणना प्रक्रियेचा वापर करून, घसारा सुरुवातीच्या वर्षांमध्ये रेषीय पद्धतीद्वारे मिळवलेल्या पेक्षा मोठा आणि नंतरच्या वर्षांत लहान असतो

2.18.10 General Characteristics of Capital Investments

When companies spend money, the outlay of cash can be broadly categorized into one of two classifications; expenses or capital investments. Expenses are generally those cash expenditures those are routine, on-going, and necessary for the ordinary operation of the business. Capital investments, on the other hand, are generally more strategic and have long term effects. Decisions made regarding capital investments are usually made at higher levels within the organizational hierarchy and carry with them additional tax consequences as compared to expenses.

Three characteristics of capital investments are of concern when performing life cycle cost analysis.

First, capital investments usually require a relatively large initial cost. “Relatively large” may mean several hundred dollars to a small company or many millions of dollars to a large company. The initial cost may occur as a single expenditure such as purchasing a new heating system or occur overa period of several years such as designing and constructing a new building. It is not uncommon thatthe funds available for capital investments projects are limited. In other words, the sum of the initialcosts of all the viable and attractive projects exceeds the total available funds. This creates a situationknown as capital rationing which imposes special requirements on the investment analysis.

The second important characteristic of a capital investment is that the benefits (revenues or savings)resulting from the initial cost occur in the future, normally over a period of years. The period betweenthe initial cost and the last future cash flow is the life cycle or life of the investment. It is the facts that cash flows occur over the investment’s life that requires the introduction of time value of moneyconcepts to properly evaluate investments. If multiple investments are being evaluated and if the livesof the investments are not equal, special consideration must be given to the issue of selecting an appropriate planning horizon for the analysis. The last important characteristic of capital investments isthat they are relatively irreversible. Frequently, after the initial investment has been made, terminating or significantly altering the nature of a capital investment has substantial (usually negative) cost consequences. This is one of the reasons that capital investment decisions are usually evaluated at higher levels of the organizational hierarchy than operating expense decisions.

2.18.10 ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಕಂಪನಿಗಳು ಹಣವನ್ನು ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದಾಗ, ನಗದು ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಗೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು; ವೆಚ್ಚಗಳು ಅಥವಾ ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಗಳು. ವೆಚ್ಚಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಗದು ವೆಚ್ಚಗಳಾಗಿವೆ, ಅವುಗಳು ದಿನನಿತ್ಯದ, ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ವ್ಯವಹಾರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯತಂತ್ರ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಕ್ರಮಾನುಗತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ತೆರಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಜೀವನ ಚಕ್ರ ವೆಚ್ಚದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ಮೂರು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. "ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದು" ಎಂದರೆ ಸಣ್ಣ ಕಂಪನಿಗೆ ನೂರಾರು ಡಾಲರ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ಕಂಪನಿಗೆ ಹಲವು ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್‌ಗಳು. ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚವು ಹೊಸ ತಾಪನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಖರೀದಿಸುವ ಅಥವಾ ಹೊಸ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಿಸುವಂತಹ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಒಂದು ವೆಚ್ಚವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನಿಧಿಗಳು ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದು ಅಸಾಮಾನ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಕ ಯೋಜನೆಗಳ ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳ ಮೊತ್ತವು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಒಟ್ಟು ನಿಧಿಯನ್ನು ಮೀರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಂಡವಾಳ ಪಡಿತರೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ, ಇದು ಹೂಡಿಕೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ವಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು (ಆದಾಯಗಳು ಅಥವಾ ಉಳಿತಾಯಗಳು) ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಭವಿಷ್ಯದ ನಗದು ಹರಿವಿನ ನಡುವಿನ ಅವಧಿಯು ಹೂಡಿಕೆಯ ಜೀವನ ಚಕ್ರ ಅಥವಾ ಜೀವನವಾಗಿದೆ. ಹೂಡಿಕೆಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಣದ ಹರಿವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಹೂಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಹಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸಮಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಬಹು ಹೂಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಹೂಡಿಕೆಗಳ ಜೀವನವು ಸಮಾನವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಯೋಜನಾ ಹಾರಿಜಾನ್ ಅನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಪರಿಗಣನೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಅವು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗದವು. ಆಗಾಗ್ಗೆ, ಆರಂಭಿಕ ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಕೊನೆಗೊಳಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಗಣನೀಯ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಋಣಾತ್ಮಕ) ವೆಚ್ಚದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚದ ನಿರ್ಧಾರಗಳಿಗಿಂತ ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಕ್ರಮಾನುಗತದ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಇದು ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

2.18.10 भांडवली गुंतवणुकीची सामान्य वैशिष्ट्ये

जेव्हा कंपन्या पैसे खर्च करतात, तेव्हा रोख रकमेचा परिव्यय मोठ्या प्रमाणावर दोन वर्गीकरणांपैकी एकामध्ये वर्गीकृत केला जाऊ शकतो; खर्च किंवा भांडवली गुंतवणूक. खर्च हे सामान्यतः ते रोख खर्च असतात जे नियमित, चालू असतात आणि व्यवसायाच्या सामान्य ऑपरेशनसाठी आवश्यक असतात. भांडवली गुंतवणूक, दुसरीकडे, सामान्यतः अधिक धोरणात्मक असतात आणि दीर्घकालीन परिणाम करतात. भांडवली गुंतवणुकीबाबत घेतलेले निर्णय सहसा संस्थात्मक पदानुक्रमात उच्च स्तरावर घेतले जातात आणि खर्चाच्या तुलनेत अतिरिक्त कर परिणाम त्यांच्याबरोबर असतात. जीवन चक्र खर्चाचे विश्लेषण करताना भांडवली गुंतवणुकीची तीन वैशिष्ट्ये चिंतेची आहेत.

प्रथम, भांडवली गुंतवणुकीसाठी सहसा तुलनेने मोठ्या प्रारंभिक खर्चाची आवश्यकता असते. "तुलनेने मोठ्या" चा अर्थ एका छोट्या कंपनीसाठी अनेक शंभर डॉलर्स किंवा मोठ्या कंपनीसाठी लाखो डॉलर्स असू शकतात. प्रारंभिक खर्च एकच खर्च म्हणून येऊ शकतो जसे की नवीन हीटिंग सिस्टम खरेदी करणे किंवा नवीन इमारत डिझाइन करणे आणि बांधणे यासारख्या अनेक वर्षांच्या कालावधीत होऊ शकते. भांडवली गुंतवणुकीच्या प्रकल्पांसाठी उपलब्ध निधी मर्यादित आहे हे काही सामान्य नाही. दुसऱ्या शब्दांत, सर्व व्यवहार्य आणि आकर्षक प्रकल्पांच्या प्रारंभिक खर्चाची बेरीज एकूण उपलब्ध निधीपेक्षा जास्त आहे. यामुळे भांडवल रेशनिंग म्हणून ओळखली जाणारी परिस्थिती निर्माण होते जी गुंतवणूक विश्लेषणावर विशेष आवश्यकता लादते.

भांडवली गुंतवणुकीचे दुसरे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य म्हणजे सुरुवातीच्या खर्चामुळे होणारे फायदे (महसूल किंवा बचत) भविष्यात, साधारणपणे काही वर्षांच्या कालावधीत होतात. प्रारंभिक खर्च आणि शेवटचा भविष्यातील रोख प्रवाह यांच्यातील कालावधी म्हणजे गुंतवणुकीचे जीवन चक्र किंवा आयुष्य. ही वस्तुस्थिती आहे की गुंतवणुकीच्या जीवनात रोख प्रवाह होतो ज्यासाठी गुंतवणुकीचे योग्य मूल्यमापन करण्यासाठी पैशाच्या संकल्पनांच्या वेळेच्या मूल्याचा परिचय आवश्यक असतो. जर एकाधिक गुंतवणुकीचे मूल्यमापन केले जात असेल आणि गुंतवणुकीचे आयुष्य समान नसेल, तर विश्लेषणासाठी योग्य नियोजन क्षितिज निवडण्याच्या मुद्द्यावर विशेष विचार करणे आवश्यक आहे. भांडवली गुंतवणुकीचे शेवटचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य म्हणजे ते तुलनेने अपरिवर्तनीय असतात. बऱ्याचदा, प्रारंभिक गुंतवणूक केल्यानंतर, भांडवली गुंतवणुकीचे स्वरूप संपुष्टात आणणे किंवा लक्षणीयरीत्या बदल केल्याने महत्त्वपूर्ण (सामान्यतः नकारात्मक) खर्चाचे परिणाम होतात. हे एक कारण आहे की भांडवली गुंतवणुकीच्या निर्णयांचे मूल्यमापन सहसा ऑपरेटिंग खर्चाच्या निर्णयांपेक्षा संस्थात्मक पदानुक्रमाच्या उच्च स्तरावर केले जाते.

2.18.11 Capital Investment Cost Categories

In almost every case, the costs which occur over the life of a capital investment can be classified intoone of the following categories:

- Initial Cost,
- Annual Expenses and Revenues,
- Periodic Replacement and Maintenance, or
- Salvage Value.

As a simplifying assumption, the cash flows which occur during a year are generally summed and regarded as a single end-of-year cash flow. While this approach does introduce some inaccuracy in theevaluation, it is generally not regarded as significant relative to the level of estimation associated withprojecting future cash flows. Initial costs include all costs associated with preparing the investment for service. This includes purchase cost as well as installation and preparation costs. Initial costs are usually nonrecurring during the life of an investment. Annual expenses and revenues are the recurring costs and benefits generated throughout the life of the investment. Periodic replacement and maintenance costs are similar to annual expenses and revenues except that they do not (or are not expected to) occur annually. The salvage (or residual) value of an investment is the revenue (or expense) attributed to disposing of the investment at the end of its useful life.

2.18.11 ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆ ವೆಚ್ಚದ ವರ್ಗಗಳು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿಕೆಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು:

• ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚ,

• ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಮತ್ತು ಆದಾಯಗಳು,

• ಆವರ್ತಕ ಬದಲಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಅಥವಾ

• ಸಾಲ್ವೇಜ್ ಮೌಲ್ಯ.

ಸರಳಗೊಳಿಸುವ ಊಹೆಯಂತೆ, ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ನಗದು ಹರಿವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯ ನಗದು ಹರಿವು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಸಮರ್ಪಕತೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆಯಾದರೂ, ಭವಿಷ್ಯದ ನಗದು ಹರಿವುಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂದಾಜಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಾರ್ಹವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಸೇವೆಗಾಗಿ ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಖರೀದಿ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಅನುಸ್ಥಾಪನ ಮತ್ತು ತಯಾರಿ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೂಡಿಕೆಯ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರುಕಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಮತ್ತು ಆದಾಯಗಳು ಹೂಡಿಕೆಯ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಪುನರಾವರ್ತಿತ ವೆಚ್ಚಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾಗಿವೆ. ಆವರ್ತಕ ಬದಲಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚಗಳು ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಮತ್ತು ಆದಾಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಅವುಗಳು ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ (ಅಥವಾ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ). ಹೂಡಿಕೆಯ ರಕ್ಷಣೆ (ಅಥವಾ ಉಳಿದ) ಮೌಲ್ಯವು ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಡಿಕೆಯನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲು ಕಾರಣವಾದ ಆದಾಯ (ಅಥವಾ ವೆಚ್ಚ) ಆಗಿದೆ.

2.18.11 भांडवली गुंतवणूक खर्च श्रेणी

जवळजवळ प्रत्येक बाबतीत, भांडवली गुंतवणुकीच्या आयुष्यात येणारे खर्च खालीलपैकी एका श्रेणीमध्ये वर्गीकृत केले जाऊ शकतात:
• प्रारंभिक खर्च,
• वार्षिक खर्च आणि महसूल,
• नियतकालिक बदली आणि देखभाल, किंवा
• बचाव मूल्य.
एक सोपी गृहितक म्हणून, एका वर्षात होणारे रोख प्रवाह सामान्यतः एकत्रित केले जातात आणि वर्षाच्या शेवटी एकल रोख प्रवाह म्हणून मानले जातात. जरी हा दृष्टिकोन मूल्यमापनात काही अयोग्यता दर्शवितो, परंतु सामान्यतः भविष्यातील रोख प्रवाहाच्या प्रक्षेपणाशी संबंधित अंदाजाच्या पातळीच्या तुलनेत तो महत्त्वपूर्ण मानला जात नाही. प्रारंभिक खर्चामध्ये सेवेसाठी गुंतवणूक तयार करण्याशी संबंधित सर्व खर्च समाविष्ट असतात. यामध्ये खरेदी खर्च तसेच स्थापना आणि तयारी खर्च समाविष्ट आहे. गुंतवणुकीच्या जीवनादरम्यान प्रारंभिक खर्च सामान्यतः आवर्ती नसतात. वार्षिक खर्च आणि महसूल हे आवर्ती खर्च आणि गुंतवणुकीच्या संपूर्ण आयुष्यात निर्माण होणारे फायदे आहेत. नियतकालिक बदली आणि देखभाल खर्च वार्षिक खर्च आणि महसूल सारखेच असतात त्याशिवाय ते वार्षिक होत नाहीत (किंवा अपेक्षित नाहीत). गुंतवणुकीचे तारण (किंवा अवशिष्ट) मूल्य हे त्याच्या उपयुक्त आयुष्याच्या शेवटी गुंतवणुकीची विल्हेवाट लावण्यासाठी दिलेला महसूल (किंवा खर्च) आहे.

2.18.12 Cash Flow Diagrams

A convenient way to display the revenues (savings) and costs associated with an investment is a cashflow diagram. By using a cash flow diagram, the timing of the cash flows are more apparent andthe chances of properly applying time value of money concepts are increased. With practice, differentcash flow patterns can be recognized and they, in turn, suggest the most direct approach for analysis.

It is usually advantageous to determine the time frame over which the cash flows occur first. This establishes the horizontal scale of the cash flow diagram. This scale is divided into time periods whichare frequently, but not always, years. Receipts and disbursements are then located on the time scale inaccordance with the problem specifications. Individual outlays or receipts are indicated by drawing vertical lines appropriately placed along the time scale. The relative magnitudes can be suggested bythe heights, but exact scaling generally does not enhance the meaningfulness of the diagram. Upward directed lines indicate cash inflow (revenues or savings) while downward directed lines indicate cashoutflow (costs).

2.18.12 ನಗದು ಹರಿವಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು

ಹೂಡಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆದಾಯ (ಉಳಿತಾಯ) ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಅನುಕೂಲಕರ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ನಗದು ಹರಿವಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರ. ನಗದು ಹರಿವಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ, ನಗದು ಹರಿವಿನ ಸಮಯವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸಮಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಅಭ್ಯಾಸದೊಂದಿಗೆ, ವಿವಿಧ ನಗದು ಹರಿವಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನೇರವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಣದ ಹರಿವು ಮೊದಲು ಸಂಭವಿಸುವ ಸಮಯದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನಗದು ಹರಿವಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಸಮತಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಪಕವನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ, ಆದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಅಲ್ಲದ ಕಾಲಾವಧಿಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ರಸೀದಿಗಳು ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಗಳು ನಂತರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ವಿಶೇಷಣಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸಮಯದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿವೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಅಥವಾ ರಶೀದಿಗಳನ್ನು ಸಮಯ ಸ್ಕೇಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಇರಿಸಲಾಗಿರುವ ಲಂಬ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಎತ್ತರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು, ಆದರೆ ನಿಖರವಾದ ಸ್ಕೇಲಿಂಗ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದ ರೇಖೆಗಳು ನಗದು ಒಳಹರಿವು (ಆದಾಯ ಅಥವಾ ಉಳಿತಾಯ) ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದ ರೇಖೆಗಳು ನಗದು ಹೊರಹರಿವು (ವೆಚ್ಚಗಳು) ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

2.18.12 रोख प्रवाह आकृती

गुंतवणुकीशी संबंधित महसूल (बचत) आणि खर्च प्रदर्शित करण्याचा एक सोयीस्कर मार्ग म्हणजे रोख प्रवाह आकृती. रोख प्रवाह आकृती वापरून, रोख प्रवाहाची वेळ अधिक स्पष्ट होते आणि पैशाच्या संकल्पनांचे वेळेचे मूल्य योग्यरित्या लागू करण्याची शक्यता वाढते. सरावाने, रोख प्रवाहाचे वेगवेगळे नमुने ओळखले जाऊ शकतात आणि त्या बदल्यात, विश्लेषणासाठी सर्वात थेट दृष्टिकोन सुचवतात.

प्रथम रोख प्रवाह कोणत्या कालावधीत होतो हे निश्चित करणे सहसा फायदेशीर असते. हे रोख प्रवाह आकृतीचे क्षैतिज प्रमाण स्थापित करते. हे प्रमाण कालखंडांमध्ये विभागले गेले आहे जे वारंवार असतात,

परंतु नेहमीच नाहीत. प्राप्ती आणि वितरण नंतर समस्या वैशिष्ट्यांनुसार वेळेच्या प्रमाणात स्थित आहेत. वैयक्तिक खर्च किंवा पावत्या वेळेच्या प्रमाणात योग्यरित्या ठेवलेल्या उभ्या रेषा रेखाटून दर्शविल्या जातात. सापेक्ष परिमाण उंचीवरून सुचवले जाऊ शकतात, परंतु अचूक स्केलिंग सामान्यतः आकृतीची अर्थपूर्णता वाढवत नाही. वरच्या दिशेने निर्देशित रेषा रोख प्रवाह (महसूल किंवा बचत) दर्शवतात तर खाली निर्देशित रेषा रोख प्रवाह (खर्च) दर्शवतात.

MMEC

Chapter 3

Environment and Ecosystem
ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ
पर्यावरण आणि इकोसिस्टम

Environment: Introduction, Multidisciplinary nature of environmental studies- Definition, scope andimportance, Need for public awareness.

Ecosystem: Concept, Energy flow, Structure and function of an ecosystem, Food chains, food websand ecological pyramids, Forest ecosystem, Grassland ecosystem, Desert ecosystem and Aquatic ecosystems, Ecological succession.

ಪರಿಸರ: ಪರಿಚಯ, ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಹುಶಿಸ್ತೀಯ ಸ್ವರೂಪ- ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಅರಿವಿನ ಅಗತ್ಯ.

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ: ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವು, ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ, ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು, ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು, ಅರಣ್ಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಮರುಭೂಮಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಜಲಚರ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಪರಿಸರ ಅನುಕ್ರಮ.

पर्यावरण: परिचय, पर्यावरण अभ्यासाचे बहुविद्याशाखीय स्वरूप- व्याख्या, व्याप्ती आणि महत्त्व, जनजागृतीची गरज.

इकोसिस्टम: संकल्पना, ऊर्जा प्रवाह, परिसंस्थेची रचना आणि कार्य, अन्न साखळी, अन्न जाळे आणि पर्यावरणीय पिरॅमिड, वन परिसंस्था, गवताळ प्रदेश परिसंस्था, वाळवंट परिसंस्था आणि जलीय परिसंस्था, पर्यावरणीय उत्तराधिकार.

3.1 Environment, ಪರಿಸರ, पर्यावरण

3.1.1 Definition

Environmental studies deal with every issue that affects an organism. It is essentially a multidisciplinary approach that brings about an appreciation of our natural world and human impacts on its integrity. It is an applied science as it's seeks practical answers to making human civilization sustain-able on the earth's finite resources

3.1.1 ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ

ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಬಹುಶಿಸ್ತೀಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಪಂಚ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ಪ್ರಭಾವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ತರುವ ಸಿಪ್ಲಿನರಿ ವಿಧಾನ ಸಮಗ್ರತೆ. ಇದು ಇದೆ ಒಂದು ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಅದರ ಹುಡುಕುತ್ತಾನೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉತ್ತರಗಳು ಗೆ ಮಾಡುವುದು ಮಾನವ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು-ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮೇಲೆ ದಿ ಭೂಮಿಯ ಸೀಮಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು.

3.1.1 व्याख्या

पर्यावरणीय अभ्यास जीवावर परिणाम करणाऱ्या प्रत्येक समस्येचा सामना करतो. हे मूलत: एक बहुआयामी आहे- आपल्या नैसर्गिक जगाची आणि त्याच्यावरील मानवी प्रभावांची प्रशंसा करणारा शिस्तबद्ध दृष्टीकोन अखंडता ते आहे एक लागू केले विज्ञान म्हणून आहे शोधतो व्यावहारिक उत्तरे करण्यासाठी तयार करणे मानव सभ्यता टिकवणे-सक्षम वर द पृथ्वीचा मर्यादित संसाधने.

3.1.2 Scope

As our surroundings were originally natural landscapes such as a forest, a river, a mountain, a desert,or a combination of these elements. Most of us live in landscapes that have been heavily modified by human beings, in villages, towns or cities. But even who live in cities get our food supply from surrounding villages and these in turn are dependent on natural landscapes such as forests, grasslands, rivers, seashores, for resources such as water for agriculture, fuel wood, fodder, and fish. Thus our daily lives are linked with our surroundings and inevitably affects them. All peoples are using waterto drink and for other day-to-day activities. Air for breath, use resources for food, depends on the community of living plants and animals which form a web of life, of which we are also a part. Our dependence on nature is so great that we cannot continue to live without protecting the earth's environmental resources. Thus most traditions refer to our environment as 'Mother Nature' and mosttraditional societies have learned that respecting nature is vital for their livelihoods. This has led to many cultural practices that helped traditional societies protect and preserve their natural resources.

3.1.2 ವ್ಯಾಪ್ತಿ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮೂಲತಃ ಕಾಡು, ನದಿ, ಪರ್ವತ, ಮರುಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಈ ಅಂಶಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಹಳ್ಳಿಗಳು, ಪಟ್ಟಣಗಳು ಅಥವಾ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವವರೂ ಸಹ ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳು ಅರಣ್ಯಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿವೆ.

ನದಿಗಳು, ಕಡಲತೀರಗಳು, ಕೃಷಿಗೆ ನೀರು, ಇಂಧನ ಮರ, ಮೇವು ಮತ್ತು ಮೀನುಗಳಂತಹ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗಾಗಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಜನರು ಕುಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಇತರ ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಉಸಿರಾಟಕ್ಕಾಗಿ ಗಾಳಿ, ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಜೀವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ, ಅದು ಜೀವನದ ಜಾಲವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಹ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದೇವೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಅವಲಂಬನೆಯು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸದೆ ನಾವು ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಪರಿಸರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು 'ಮದರ್ ನೇಚರ್' ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಮಾಜಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವನೋಪಾಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಎಂದು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಮಾಜಗಳು ತಮ್ಮ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಆಚರಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

3.1.2 व्याप्ती

आपला परिसर मूळतः जंगल, नदी, पर्वत, वाळवंट किंवा या घटकांचे मिश्रण यासारखे नैसर्गिक लँडस्केप होते. आपल्यापैकी बहुतेक लोक अशा लँडस्केपमध्ये राहतात ज्यात मानवाने मोठ्या प्रमाणात बदल केले आहेत, गावे, शहरे किंवा शहरे. पण शहरांमध्ये राहणाऱ्यांनाही आजूबाजूच्या खेड्यांमधून अन्न पुरवठा होतो आणि ते जंगल, गवताळ प्रदेश, यांसारख्या नैसर्गिक लँडस्केपवर अवलंबून असतात.

नद्या, समुद्रकिनारी, शेतीसाठी पाणी, इंधन लाकूड, चारा आणि मासे यासारख्या संसाधनांसाठी. अशा प्रकारे आपले दैनंदिन जीवन आपल्या सभोवतालच्या परिस्थितीशी जोडलेले आहे आणि अपरिहार्यपणे त्यांच्यावर परिणाम करते. सर्व लोक पिण्यासाठी आणि इतर दैनंदिन कामांसाठी पाणी वापरत आहेत. श्वासासाठी हवा, अन्नासाठी संसाधने वापरणे, जिवंत वनस्पती आणि प्राण्यांच्या समुदायावर अवलंबून असते जे जीवनाचे जाळे बनवतात, ज्याचा आपण देखील एक भाग आहोत.

निसर्गावरील आपले अवलंबित्व इतके मोठे आहे की आपण पृथ्वीचे संरक्षण केल्याशिवाय जगू शकत नाही पर्यावरण संसाधने. अशा प्रकारे बहुतेक परंपरा आपल्या पर्यावरणाला 'मदर नेचर' म्हणून संबोधतात आणि बहुतेक पारंपारिक समाजांनी हे शिकले आहे की त्यांच्या उपजीविकेसाठी निसर्गाचा आदर करणे आवश्यक आहे. यामुळे पारंपारिक समाजांना त्यांच्या नैसर्गिक संसाधनांचे संरक्षण आणि जतन करण्यात मदत करणाऱ्या अनेक सांस्कृतिक प्रथा झाल्या.

3.1.3 Importance

Environment is not a single subject. It is an integration of several subjects that include both Science and Social Studies.

In world natural resources are limited. Water, air, soil, minerals, oil, the products are get from forests, grasslands, oceans and from agriculture and livestock, are all a part of our life support systems. Without them, life itself would be impossible. As keep increasing in numbers and the quantity of resources uses also increases, the earth's resource base must inevitably shrink. The earth cannot be expected to sustain this expanding level of utilization of resources. Added to this is misuse of re- sources. Wasting or polluting large amounts of nature's clean water, creating more and more materiallike plastic that discard after a single use and wasting colossal amounts of food, which is discarded as garbage is polluting the environment. Manufacturing processes create solid waste by products thatare discarded, as well as chemicals that flow out as liquid waste and pollute water, and gases that pollute the air. Increasing amounts of waste cannot be managed by natural processes.

These accumulate in our environment, leading to a variety of diseases and other adverse environmental impactsnow seriously affecting all our lives. Air pollution leads to respiratory diseases, water pollution to gastro-intestinal diseases, and many pollutants are known to cause cancer.

Improving this situation will only happen if each of us begins to take actions in our daily lives that will help preserve our environmental resources. Cannot expect Governments alone to manage the safeguarding of the environment, nor expect other people to prevent environmental damage.

3.1.3 ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಪರಿಸರ ಒಂದೇ ವಿಷಯವಲ್ಲ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳ ಏಕೀಕರಣವಾಗಿದೆ.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ. ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಮಣ್ಣು, ಖನಿಜಗಳು,

ತೈಲ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಕಾಡುಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು, ಸಾಗರಗಳು ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಜಾನುವಾರುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮ ಜೀವನ ಬೆಂಬಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಅವರಿಲ್ಲದೆ ಜೀವನವೇ ಅಸಾಧ್ಯ. ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವಂತೆ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಭೂಮಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಮೂಲವು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಕುಗ್ಗಬೇಕು. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆಯ ಈ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಭೂಮಿಯು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ದುರುಪಯೋಗ ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವುದು, ಒಂದೇ ಬಳಕೆಯ ನಂತರ ಎಸೆಯುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಸ ಎಂದು ಬಿಸಾಡುವ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಹಾರವನ್ನು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡುವುದು ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿದೆ. ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಂದ ಘನ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ, ಹಾಗೆಯೇ ದ್ರವ ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಮಾಲಿನ್ಯಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಾಲಿನ್ಯಗೊಳಿಸುವ ಅನಿಲಗಳು. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಇದು ವಿವಿಧ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸರದ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಈಗ ನಮ್ಮ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವು ಉಸಿರಾಟದ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಜಠರ-ಕರುಳಿನ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಸರ್ಕಾರಗಳು ಮಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಇತರ ಜನರು ಪರಿಸರ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

3.1.3 महत्त्व

पर्यावरण हा एकच विषय नाही. हे अनेक विषयांचे एकत्रीकरण आहे ज्यामध्ये विज्ञान आणि सामाजिक अभ्यास दोन्ही समाविष्ट आहेत.

जगात नैसर्गिक संसाधने मर्यादित आहेत. पाणी, हवा, माती, खनिजे, तेल, उत्पादने जंगले, गवताळ प्रदेश, महासागर आणि शेती आणि पशुधन यातून मिळतात, हे सर्व आपल्या जीवन समर्थन प्रणालीचा एक भाग आहेत. त्यांच्याशिवाय, जीवन स्वतःच अशक्य होईल. जसजशी संख्या वाढत चालली आहे आणि संसाधनांच्या वापराचे प्रमाण देखील वाढत आहे, तसतसे पृथ्वीचा संसाधन आधार अनिवार्यपणे आकुंचन पावला पाहिजे. संसाधनांच्या वापराची ही वाढती पातळी पृथ्वीवर टिकून राहण्याची अपेक्षा करता येत नाही. त्यात भर पडली ती स्त्रोतांचा गैरवापर. निसर्गाचे स्वच्छ पाणी मोठ्या प्रमाणात वाया घालवणे किंवा प्रदूषित करणे, एकाच वापरानंतर टाकून देणारे प्लास्टिकसारखे अधिकाधिक साहित्य तयार करणे आणि कचरा म्हणून टाकून दिलेले अन्न वाया घालवणे यामुळे पर्यावरण प्रदूषित होत आहे. उत्पादन प्रक्रिया टाकून दिलेली उत्पादने, तसेच द्रव कचरा म्हणून बाहेर पडणारी रसायने आणि पाणी प्रदूषित करणारे आणि हवा प्रदूषित करणारे वायू यांच्याद्वारे घनकचरा तयार करतात. नैसर्गिक प्रक्रियेद्वारे वाढत्या कचऱ्याचे व्यवस्थापन करता येत नाही. हे आपल्या वातावरणात साचतात, ज्यामुळे विविध प्रकारचे रोग आणि इतर प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभाव आता आपल्या सर्व जीवनावर गंभीरपणे परिणाम करत आहेत. वायू प्रदूषणामुळे श्वसनाचे आजार होतात, जलप्रदूषणामुळे गॅस्ट्रो-इंटेस्टाइनल आजार होतात आणि अनेक

प्रदूषकांमुळे कर्करोग होतो.
ही परिस्थिती सुधारणे तेव्हाच घडेल जेव्हा आपल्यापैकी प्रत्येकाने आपल्या दैनंदिन जीवनात आपल्या पर्यावरणीय संसाधनांचे रक्षण करण्यास मदत होईल अशी कृती करण्यास सुरुवात केली. पर्यावरणाच्या रक्षणाचे व्यवस्थापन एकट्या सरकारांनी करावे अशी अपेक्षा करू शकत नाही किंवा इतर लोकांकडून पर्यावरणाची हानी रोखण्याची अपेक्षा करू शकत नाही. अपेक्षा करू शकत नाही.

3.2 Need for Public Awareness

As the earth's natural resources are diminishing gradually and environment is being increasingly degraded by human activities, it is evident that something needs to be done to save environment.

Along with government support also needed to save environment. It is the prevention of environmentdegradation in which all take part that must become a part of all our lives. Just as for any disease, prevention is better than cure. To prevent ill-effects on our environment by our actions is economically more viable than cleaning up the environment once it is damaged. Individually play a major role in environment management. Reduce wasting natural resources and act as watchdogs that inform the Government about sources that lead to pollution and degradation of our environment.

This can only be made possible through mass public awareness. Mass media such as newspapers, radio, television, strongly influence public opinion. However, someone has to bring this about. If each of us feels strongly about the environment, the press and media will add to our efforts.

Politicians in a democracy always respond positively to a strong publicly supported movement. Thus if you join an NGO that supports conservation, politicians will make green policies.

3.2 ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಜಾಗೃತಿ ಅಗತ್ಯ

ಭೂಮಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಪರಿಸರವು ಹೆಚ್ಚು ಹಾಳಾಗುತ್ತಿದೆ, ಪರಿಸರವನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಏನಾದರೂ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಪರಿಸರವನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಸರ್ಕಾರದ ಬೆಂಬಲದ ಜೊತೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಎಲ್ಲರೂ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ಪರಿಸರ ನಾಶವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಜೀವನದ ಭಾಗವಾಗಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಕಾಯಿಲೆಯಂತೆಯೇ, ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಿಂತ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಪರಿಸರವನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಹಾನಿಗೊಳಗಾದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಅವನತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸುವ ಕಾವಲು ನಾಯಿಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ.

ಜನಜಾಗೃತಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಪತ್ರಿಕೆಗಳು, ರೇಡಿಯೋ, ದೂರದರ್ಶನದಂತಹ ಸಮೂಹ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಯಾರಾದರೂ ಇದನ್ನು ತರಬೇಕು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ಬಲವಾಗಿ ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಪತ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವದಲ್ಲಿ ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಬಲವಾದ ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾಗಿ ಬೆಂಬಲಿತ ಚಳುವಳಿಗೆ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೀವು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಎನ್‌ಜಿಒಗೆ ಸೇರಿದರೆ, ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು ಹಸಿರು ನೀತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

3.2 जनजागृतीची गरज

पृथ्वीवरील नैसर्गिक संसाधने हळूहळू कमी होत आहेत आणि मानवी क्रियाकलापांमुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास होत आहे, हे स्पष्ट आहे की पर्यावरण वाचवण्यासाठी काहीतरी करणे आवश्यक आहे.

पर्यावरणाच्या रक्षणासाठी शासनासोबतच मदतीचीही गरज आहे. हे पर्यावरणाच्या ऱ्हासाला प्रतिबंध आहे ज्यामध्ये सर्वांनी भाग घेतला पाहिजे जो आपल्या सर्व जीवनाचा एक भाग बनला पाहिजे. कोणत्याही आजाराप्रमाणेच, उपचारापेक्षा प्रतिबंध करणे चांगले. आपल्या कृतींद्वारे आपल्या पर्यावरणावर होणारे दुष्परिणाम रोखणे हे पर्यावरणाचे नुकसान झाल्यानंतर स्वच्छ करण्यापेक्षा आर्थिकदृष्ट्या अधिक व्यवहार्य आहे. पर्यावरण व्यवस्थापनात वैयक्तिकरित्या मोठी भूमिका बजावते. नैसर्गिक संसाधनांचा अपव्यय कमी करा आणि वॉचडॉग म्हणून काम करा जे सरकारला प्रदूषण आणि आपल्या पर्यावरणाचा ऱ्हास करणाऱ्या स्त्रोतांबद्दल माहिती देतात.

जनजागृतीमुळेच हे शक्य होऊ शकते. वृत्तपत्रे, रेडिओ, दूरदर्शन यांसारखी माध्यमे जनमतावर जोरदार प्रभाव टाकतात. तथापि, हे कोणीतरी आणले पाहिजे. जर आपल्यापैकी प्रत्येकाला पर्यावरणाबद्दल प्रकर्षाने वाटत असेल, तर प्रेस आणि मीडिया आपल्या प्रयत्नांमध्ये भर घालतील.

लोकशाहीतील राजकारणी नेहमीच सार्वजनिकरित्या समर्थित चळवळीला सकारात्मक प्रतिसाद देतात. अशा प्रकारे जर तुम्ही एखाद्या एनजीओमध्ये सामील झालात जे संवर्धनाला समर्थन देतात, तर राजकारणी ग्रीन पॉलिसी बनवतील.

3.2.1 Institutions in Environment

There have been several Government and Nongovernment organizations that have led to environmental protection in our country. They have led to a growing interest in environmental protection and conservation of nature and natural resources. The traditional conservation practices that were part ofancient India's culture have however gradually disappeared. Public awareness is thus a critical need tofurther environmental protection. Among the large number of institutions that deal with environmental protection and conservation, a few well-known organizations include government organizations such as the BSI and ZSI, and NGOs such as BNHS, WWF-I, etc.

3.2.1 ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಹಲವಾರು ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇವೆ. ಅವರು ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಆಸಕ್ತಿಗೆ ಕಾರಣರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಜಾಗೃತಿಯು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಸರ್ಕಾರಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಾದ BSI ಮತ್ತು ZSI, ಮತ್ತು NGO ಗಳಾದ BNHS, WWF-I, ಇತ್ಯಾದಿ.

3.2.1 पर्यावरणातील संस्था

आपल्या देशात पर्यावरण रक्षणासाठी अनेक सरकारी आणि गैर-सरकारी संस्था आहेत. त्यांना पर्यावरण संरक्षण आणि निसर्ग आणि नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन करण्यात रस वाढला आहे. प्राचीन भारताच्या संस्कृतीचा भाग असलेल्या पारंपारिक संवर्धन पद्धती मात्र हळूहळू नाहीशा झाल्या आहेत. त्यामुळे पर्यावरण रक्षणासाठी जनजागृती ही अत्यंत महत्त्वाची गरज आहे. पर्यावरण संरक्षण आणि संवर्धनाशी संबंधित मोठ्या संख्येने संस्थांपैकी काही प्रसिद्ध संस्थांमध्ये BSI आणि ZSI सारख्या सरकारी संस्था आणि BNHS, WWF-I, इत्यादीसारख्या NGO चा समावेश होतो.

3.2.2 People in Environment

There are several internationally known environmental thinkers. Among those who have made land-marks, the names that are usually mentioned are Charles Darwin, Ralph Emerson, Henry Thoreau, John Muir, Aldo Leopald, Rachel Carson and EO Wilson. Each of these thinkers looked at the environment from a completely different perspective.

3.2.2 ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಜನರು

ಹಲವಾರು ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ಪರಿಸರ ಚಿಂತಕರು ಇದ್ದಾರೆ. ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಮಾರ್ಕ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದವರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲ್ಪಡುವ ಹೆಸರುಗಳೆಂದರೆ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್, ರಾಲ್ಫ್ ಎಮರ್ಸನ್, ಹೆನ್ರಿ ಥೋರೋ, ಜಾನ್ ಮುಯಿರ್, ಆಲ್ಡೊ ಲಿಯೋಪಾಲ್ಡ್, ರಾಚೆಲ್ ಕಾರ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಇಒ ವಿಲ್ಸನ್. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಚಿಂತಕರು ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ನೋಡಿದ್ದಾರೆ.

3.2.2 पर्यावरणातील लोक

अनेक आंतरराष्ट्रीय ख्यातीचे पर्यावरण विचारवंत आहेत. ज्यांनी लँडमार्क बनवले आहेत, त्यापैकी चार्ल्स डार्विन, राल्फ इमर्सन, हेन्री थोरो, जॉन मुइर, अल्डो लिओपल्ड, रॅचेल कार्सन आणि ईओ विल्सन यांचा उल्लेख केला जातो. यातील प्रत्येक विचारवंताने पर्यावरणाकडे पूर्णपणे वेगळ्या दृष्टिकोनातून पाहिले.

3.3 Ecosystem

An ‘Ecosystem’ is a region with a specific and recognizable landscape form such as forest, grassland, desert, wetland or coastal area. The nature of the ecosystem is based on its geographical features such as hills, mountains, plains, rivers, lakes, coastal areas or islands. It is also controlled by climaticconditions such as the amount of sunlight, the temperature and the rainfall in the region.

The geographical, climatic and soil characteristics form its non-living (abiotic) component. These features create conditions that support a community of plants and animals that evolution has pro- duced to live in these specific conditions. The living part of the ecosystem is referred to as its biotic component.

The living community of plants and animals in any area together with the non-living compo- nents of the environment such as soil, air and water, constitute the ecosystem.

3.3 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

'ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ' ಎಂಬುದು ಅರಣ್ಯ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು, ಮರುಭೂಮಿ, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶ ಅಥವಾ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಭೂದೃಶ್ಯದ ರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ವರೂಪವು ಬೆಟ್ಟಗಳು, ಪರ್ವತಗಳು, ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ನದಿಗಳು, ಸರೋವರಗಳು, ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಅಥವಾ ದ್ವೀಪಗಳಂತಹ ಅದರ ಭೌಗೋಳಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಇದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು, ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಪ್ರದೇಶದ ಮಳೆಯಂತಹ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಭೌಗೋಳಿಕ, ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅದರ ನಿರ್ಜೀವ (ಅಜೀವಕ) ಘಟಕವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಲು ವಿಕಾಸವು ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜೀವಂತ ಭಾಗವನ್ನು ಅದರ ಜೈವಿಕ ಘಟಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಂತ ಸಮುದಾಯವು ಪರಿಸರದ ನಿರ್ಜೀವ ಘಟಕಗಳಾದ ಮಣ್ಣು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು, ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

3.3 परिसंस्था

'इकोसिस्टम' हा एक विशिष्ट आणि ओळखण्यायोग्य लँडस्केप स्वरूपाचा प्रदेश आहे जसे की जंगल, गवताळ प्रदेश, वाळवंट, पाणथळ जागा किंवा किनारपट्टीचा प्रदेश. इकोसिस्टमचे स्वरूप त्याच्या भौगोलिक वैशिष्ट्यांवर आधारित आहे जसे की टेकड्या, पर्वत, मैदाने, नद्या, तलाव, किनारी क्षेत्र किंवा बेटे. सूर्यप्रकाशाचे प्रमाण, तापमान आणि प्रदेशातील पर्जन्यमान यासारख्या हवामान परिस्थितीद्वारे देखील हे नियंत्रित केले जाते.

भौगोलिक, हवामान आणि मातीची वैशिष्ट्ये हे निर्जीव (अजैविक) घटक बनवतात. ही वैशिष्ट्ये अशी परिस्थिती निर्माण करतात जी वनस्पती आणि प्राण्यांच्या समुदायाला समर्थन देतात ज्या उत्क्रांतीने या विशिष्ट परिस्थितीत जगण्यासाठी निर्माण केल्या आहेत. इकोसिस्टमचा जिवंत भाग त्याच्या जैविक घटक म्हणून ओळखला जातो.

माती, हवा आणि पाणी यांसारख्या पर्यावरणातील निर्जीव घटकांसह कोणत्याही क्षेत्रातील वनस्पती आणि प्राण्यांचा सजीव समुदाय ही परिसंस्था बनते

3.3.1 Understanding ecosystems

Natural ecosystems include the forests, grasslands, deserts, and aquatic ecosystems such as ponds, rivers, lakes, and the sea. Man modified ecosystems include agricultural land and urban or industrialland use patterns.

3.3.1 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಡುಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು, ಮರುಭೂಮಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಳಗಳು, ನದಿಗಳು, ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದಂತಹ ಜಲ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಮಾನವ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ನಗರ ಅಥವಾ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಭೂ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

3.3.1 इकोसिस्टम समजून घेणे

नैसर्गिक परिसंस्थेमध्ये जंगले, गवताळ प्रदेश, वाळवंट आणि तलाव, नद्या, तलाव आणि समुद्र यासारख्या जलीय परिसंस्थांचा समावेश होतो. मानव सुधारित परिसंस्थेमध्ये शेतजमीन आणि शहरी किंवा औद्योगिक जमीन वापराच्या पद्धतींचा समावेश होतो.

3.3.2 Ecosystem Degradation

Ecosystems are the basis of life itself. The natural ecosystems in the wilderness provide a variety of products and are regions in which a number of vital ecological processes are present, without humancivilization would not be able to exist.

Ecosystems are however frequently disrupted by human actions which lead to the extinction of speciesof plants and animals that can live only in the different natural ecosystems. Some species if eliminated seriously affect the ecosystem.

These are called ‘keystone’ species. Extinction occurs due to changes in land use. Forests are deforested for timber, wetlands are drained to create more agricultural land and semi arid grasslands that are used as pastures are changed into irrigated fields. Pollution from industry and waste from urban settings can also lead to extinction of several species.

The reason for the depletion of natural resources is twofold – our rapidly exploding population that needs to sustain itself on resources, and the growth of affluent societies, which consume and waste a very large proportion of resources and energy. Increasing extraction of resources is at the cost of natural ecosystems, leading to a derangement of their important functions. Each of us in our daily lives uses a variety of resources.

If tracked back to their source, one finds that the resources were originally obtained from nature andnatural ecosystems. Our insensitivity to using resources carefully has produced societies that nature can no longer sustain. If one thinks before wasting resources such as water, reusing and recycling paper, using less plastic that are non-degradable, ruminatively this can have positive implications onthe integrity of our natural resource base and conserve the resources that nature provides.

3.3.2 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅವನತಿ

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಜೀವನದ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ವಿವಿಧ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಸರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿವೆ, ಮಾನವ ನಾಗರಿಕತೆ ಇಲ್ಲದೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದಾಗ್ಯೂ, ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮಾನವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುತ್ತವೆ, ಇದು ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಾಸಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜಾತಿಗಳ ಅಳಿವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲನೆ ಮಾಡಿದರೆ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳನ್ನು ‘ಕೀಸ್ಟೋನ್’ ಜಾತಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಭೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಅಳಿವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಕ್ಕಾಗಿ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬರಿದು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಅರೆ ಶುಷ್ಕ

ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ಯಮದಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ನಗರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಹಲವಾರು ಜಾತಿಗಳ ಅಳಿವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸವಕಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಎರಡು ಪಟ್ಟು - ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನನ್ನು ತಾನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನಮ್ಮ ವೇಗವಾಗಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸುವ ಮತ್ತು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡುವ ಶ್ರೀಮಂತ ಸಮಾಜಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಹೊರತೆಗೆಯುವಿಕೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಗಳ ವಿರೂಪಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ವಿವಿಧ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಅವುಗಳ ಮೂಲವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದರೆ, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮೂಲತಃ ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಒಬ್ಬರು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನಮ್ಮ ಸಂವೇದನಾಶೀಲತೆಯು ಪ್ರಕೃತಿಯು ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಸಮಾಜಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ. ನೀರು, ಮರುಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಮರುಬಳಕೆಯ ಕಾಗದದಂತಹ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು, ವಿಘಟನೀಯವಲ್ಲದ ಕಡಿಮೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೊದಲು ಯೋಚಿಸಿದರೆ, ಇದು ನಮ್ಮ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಮಗ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಸಕಾರಾತ್ಮಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿ ಒದಗಿಸುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

3.3.2 परिसंस्थेचा ऱ्हास

परिसंस्था हाच जीवनाचा आधार आहे. वाळवंटातील नैसर्गिक परिसंस्था विविध उत्पादने प्रदान करतात आणि ते क्षेत्र आहेत ज्यामध्ये अनेक महत्त्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रक्रिया उपस्थित आहेत, त्याशिवाय मानवी सभ्यता अस्तित्वात असू शकत नाही.

तथापि, मानवी कृतींमुळे इकोसिस्टम वारंवार विस्कळीत होतात ज्यामुळे वनस्पती आणि प्राण्यांच्या प्रजाती नष्ट होतात ज्या केवळ भिन्न नैसर्गिक परिसंस्थांमध्ये राहू शकतात. काही प्रजाती नष्ट झाल्यास पर्यावरणावर गंभीर परिणाम करतात.

त्यांना 'कीस्टोन' प्रजाती म्हणतात. जमिनीच्या वापरातील बदलांमुळे नामशेष होत आहे. लाकडासाठी जंगलतोड केली जाते, अधिक शेतजमीन तयार करण्यासाठी ओलसर जमिनीचा निचरा केला जातो आणि कुरण म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या अर्ध-रखरखीत गवताळ प्रदेशांना बागायती शेतात बदलले जाते. उद्योगातील प्रदूषण आणि शहरी वातावरणातील कचरा यामुळे अनेक प्रजाती नष्ट होऊ शकतात.

नैसर्गिक साधनसंपत्तीच्या ऱ्हासाचे कारण दुहेरी आहे - आपली झपाट्याने वाढणारी लोकसंख्या ज्याला संसाधनांवर टिकून राहण्याची गरज आहे आणि समृद्ध समाजांची वाढ, जी संसाधने आणि उर्जेचा मोठ्या प्रमाणात वापर करतात आणि वाया घालवतात. संसाधनांचा वाढता उतारा नैसर्गिक परिसंस्थांच्या खर्चावर आहे, ज्यामुळे त्यांची महत्त्वपूर्ण कार्ये बिघडतात. आपल्या दैनंदिन जीवनात आपण प्रत्येकजण विविध संसाधने वापरतो.

जर त्यांच्या स्त्रोताचा माग काढला तर असे आढळून येते की संसाधने मूळतः निसर्ग आणि नैसर्गिक परिसंस्थेतून प्राप्त झाली होती. संसाधनांचा काळजीपूर्वक वापर करण्याच्या आपल्या असंवेदनशीलतेने अशा समाजांची निर्मिती केली आहे जी निसर्ग यापुढे टिकू शकत नाही. पाणी, कागदाचा पुनर्वापर आणि पुनर्वापर, विघटन न करता येणारे कमी प्लास्टिक वापरणे यासारख्या संसाधनांचा अपव्यय करण्याआधी जर एखाद्याने विचार केला तर त्याचा आपल्या नैसर्गिक संसाधनाच्या आधाराच्या अखंडतेवर सकारात्मक

परिणाम होऊ शकतो आणि निसर्गाने पुरवलेल्या संसाधनांचे संवर्धन होऊ शकते.

3.3.3 Resource utilization

Most traditional societies used their environment sustainably. Though inequality in resource utilization has existed in every society, the number of individuals that used a large proportion of resourceswas extremely limited. In recent times the proportion of 'rich' people in affluent societies, grew rapidly. Inequality thus became a serious problem. Whereas in the past many resources such as timber and fuel wood from the forest were extracted sustainably, this pattern has drastically changed during the last century.

The economically better off sections began to use greater amounts of forest products, while those people who lived in the forest became increasingly poor. Similarly, the building of large irrigation projects led to wealth in those areas that had canals, while those who hand to remain dependent on aconstant supply of water from the river itself, found it difficult to survive.

3.3.3 ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಬಳಕೆ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಮಾಜಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಮಾನತೆ ಪ್ರತಿ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮಂತ ಸಮಾಜಗಳಲ್ಲಿ 'ಶ್ರೀಮಂತ' ಜನರ ಪ್ರಮಾಣವು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಸಮಾನತೆ ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಯಿತು. ಹಿಂದೆ ಅರಣ್ಯದಿಂದ ಮರ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಮರದಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಮಾದರಿಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ.

ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುವ ವಿಭಾಗಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವು, ಆದರೆ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಹೆಚ್ಚು ಬಡವರಾದರು. ಅದೇ ರೀತಿ ದೊಡ್ಡ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವು ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು, ಆದರೆ ನದಿಯಿಂದಲೇ ನಿರಂತರ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತರಾಗಿ ಉಳಿಯುವವರಿಗೆ ಬದುಕಲು ಕಷ್ಟವಾಯಿತು.

3.3.3 संसाधनांचा वापर

बहुतेक पारंपारिक समाजांनी त्यांच्या पर्यावरणाचा शाश्वत वापर केला. संसाधनांच्या वापरात असमानता प्रत्येक समाजात असली तरी, संसाधनांचा मोठ्या प्रमाणात वापर करणाऱ्या व्यक्तींची संख्या अत्यंत मर्यादित होती. अलीकडच्या काळात श्रीमंत समाजातील 'श्रीमंत' लोकांचे प्रमाण झपाट्याने वाढले. त्यामुळे विषमता ही एक गंभीर समस्या बनली आहे. भूतकाळात जंगलातून लाकूड आणि इंधन लाकूड यांसारखी अनेक संसाधने शाश्वतपणे काढली जात असताना, गेल्या शतकात ही पद्धत आमूलाग्र बदलली आहे.

आर्थिकदृष्ट्या चांगल्या वर्गाने वन उत्पादनांचा अधिक प्रमाणात वापर करण्यास सुरुवात केली, तर जे लोक जंगलात राहत होते ते अधिकाधिक गरीब होत गेले. त्याचप्रमाणे मोठ्या पाटबंधारे प्रकल्पांच्या उभारणीमुळे कालवे असलेल्या भागात संपत्ती निर्माण झाली, तर ज्यांना सतत नदीतून मिळणाऱ्या पाण्यावर अवलंबून राहायचे आहे त्यांना जगणे कठीण झाले.

3.4 Structure and Functions of an Ecosystem

3.4.1 Structural aspects

Components that make up the structural aspects of an ecosystem include:

1. Inorganic aspects – C, N, CO_2, H_2O.
2. Organic compounds – Protein, Carbohydrates, Lipids – link abiotic to biotic aspects.
3. Climatic regimes – Temperature, Moisture, Light & Topography.
4. Producers – Plants.
5. Macro consumers – Phagotrophs – Large animals.
6. Micro consumers – Saprotrophs, absorbers fungi.

3.4 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳು

3.4.1 ರಚನಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳು

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಚನಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಘಟಕಗಳು ಸೇರಿವೆ:

1) ಅಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು - C, N, CO_2, H_2O.

2) ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು - ಪ್ರೋಟೀನ್, ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ಗಳು, ಲಿಪಿಡ್ಗಳು - ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಅಜೀವಕವನ್ನು ಲಿಂಕ್ ಮಾಡಿ.

3) ಹವಾಮಾನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು - ತಾಪಮಾನ, ತೇವಾಂಶ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ.

4) ನಿರ್ಮಾಪಕರು - ಸಸ್ಯಗಳು.

5) ಮ್ಯಾಕ್ರೋ ಗ್ರಾಹಕರು - ಫಾಗೋಟ್ರೋಫ್ಸ್ - ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳು.

6) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗ್ರಾಹಕರು - ಸಪ್ರೊಟ್ರೋಫ್ಸ್, ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು.

3.4 इकोसिस्टमची रचना आणि कार्ये

3.4.1 संरचनात्मक पैलू

इकोसिस्टमचे संरचनात्मक पैलू बनविणारे घटक समाविष्ट आहेत:

1) अजैविक पैलू - C, N, CO_2, H_2O.

२) सेंद्रिय संयुगे - प्रथिने, कर्बोदके, लिपिड्स - अजैविकांना जैविक पैलूंशी जोडतात.

3) हवामान व्यवस्था - तापमान, ओलावा, प्रकाश आणि स्थलाकृति.

4) उत्पादक - वनस्पती.

5) मॅक्रो ग्राहक – फागोट्रॉफ – मोठे प्राणी.

6) सूक्ष्म ग्राहक - सप्रोट्रॉफ्स, शोषक बुरशी.

3.4.2 Functional aspects

1. Energy cycles.
2. Food chains.
3. Diversity-inter linkages between organisms.

4. Nutrient cycles-biogeochemical cycles.
5. Evolution.

Since each ecosystem has a non-living and a living part that are linked to each other, one needs to look around us and observe this closely. This is an important aspect that is a vital part of our lives.

The non-living components of an ecosystem are the amount of water, the various inorganic substancesand organic compounds, and climatic conditions such as rainfall and temperature, which depend on geographical conditions and location which is also related to the amount of sunlight. The living organisms in an ecosystem are inseparable from their habitat.

The living component of plant life ranges from extremely small bacteria, which live in air, water andsoil, algae which live in fresh and salt water, to the terrestrial plants which range from grasses and herbs that grow after the monsoon every year, to the giant longlived trees of the forest. The plants convert energy from sunlight into organic matter for their growth. They thus function as producers inthe ecosystem. The living component of the animal world ranges from microscopic animals, to smallinsects and the larger animals such as fish, amphibia, reptiles, birds and mammals. Man is just one ofthe 1.8 million species of plants and animals that inhabit the earth.

3.4.2 ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳು

1) ಶಕ್ತಿ ಚಕ್ರಗಳು.

2) ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು.

3) ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ವೈವಿಧ್ಯತೆ-ಅಂತರ ಸಂಪರ್ಕಗಳು.

4) ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಚಕ್ರಗಳು-ಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳು.

5) ವಿಕಾಸ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ನಿರ್ಜೀವ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಂತ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಒಬ್ಬರು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ನೋಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಇದು ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ಜೀವ ಘಟಕಗಳೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ವಿವಿಧ ಅಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಾದ ಮಳೆ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ, ಇದು ಭೌಗೋಳಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ, ಇದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆವಾಸಸ್ಥಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗದವು.

ಸಸ್ಯ ಜೀವನದ ಜೀವಂತ ಅಂಶವು ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಹಿಡಿದು, ತಾಜಾ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪಾಚಿಗಳು, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಮಾನ್ಸೂನ್ ನಂತರ ಬೆಳೆಯುವ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯಗಳವರೆಗೆ. ಕಾಡಿನ ದೈತ್ಯ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯ ಮರಗಳು. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವರು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಜೀವಂತ ಅಂಶವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ

ಹಿಡಿದು ಸಣ್ಣ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಮೀನು, ಉಭಯಚರಗಳು, ಸರೀಸೃಪಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿಗಳಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ 1.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಕೇವಲ ಒಂದು.

3.4.2 कार्यात्मक पैलू

1) ऊर्जा चक्र.

2) अन्न साखळी.

3) जीवांमधील विविधता-आंतरसंबंध.

4) पोषक चक्र-जैव-रासायनिक चक्र.

5) उत्क्रांती.

प्रत्येक परिसंस्थेमध्ये निर्जीव आणि जिवंत भाग एकमेकांशी जोडलेले असल्याने, एखाद्याने आपल्या आजूबाजूला पाहणे आणि त्याचे बारकाईने निरीक्षण करणे आवश्यक आहे. हा एक महत्त्वाचा पैलू आहे जो आपल्या जीवनाचा एक महत्त्वाचा भाग आहे.

परिसंस्थेचे निर्जीव घटक म्हणजे पाण्याचे प्रमाण, विविध अजैविक पदार्थ आणि सेंद्रिय संयुगे आणि पाऊस आणि तापमान यांसारखी हवामान परिस्थिती, जी भौगोलिक परिस्थिती आणि स्थानावर अवलंबून असते जी सूर्यप्रकाशाच्या प्रमाणाशी देखील संबंधित असते. परिसंस्थेतील सजीव त्यांच्या निवासस्थानापासून अविभाज्य असतात.

वनस्पतींच्या जीवनाचा सजीव घटक हवा, पाणी आणि मातीमध्ये राहणारे अत्यंत लहान जीवाणू, ताजे आणि खारट पाण्यात राहणारे एकपेशीय वनस्पती, स्थलीय वनस्पतींपासून ते दरवर्षी पावसाळ्यानंतर वाढणाऱ्या गवत आणि औषधी वनस्पतींपर्यंत असतात. जंगलातील दीर्घायुषी वृक्ष. झाडे त्यांच्या वाढीसाठी सूर्यप्रकाशातील ऊर्जेचे रूपांतर सेंद्रिय पदार्थात करतात. अशा प्रकारे ते इकोसिस्टममध्ये उत्पादक म्हणून कार्य करतात. प्राणी जगाचा सजीव घटक सूक्ष्म प्राण्यांपासून ते लहान कीटकांपर्यंत आणि मासे, उभयचर, सरपटणारे प्राणी, पक्षी आणि सस्तन प्राणी यासारख्या मोठ्या प्राण्यांपर्यंत आहेत. पृथ्वीवर राहणाऱ्या वनस्पती आणि प्राण्यांच्या 1.8 दशलक्ष प्रजातींपैकी माणूस फक्त एक आहे.

3.5 Energy Flow in the Ecosystem

Every ecosystem has several interrelated mechanisms that affect human life. These are the water cycle, the carbon cycle, the oxygen cycle, the nitrogen cycle and the energy cycle. While every ecosystem is controlled by these cycles, in each ecosystem its abiotic and biotic features are distinct from each other.

All the functions of the ecosystem are in some way related to the growth and regeneration of its plantand animal species. These linked processes can be depicted as the various cycles. These processes depend on energy from sunlight.

During photosynthesis carbon dioxide is taken up by plants and oxygen is released. Animals dependon this oxygen for their respiration.

The water cycle depends on the rainfall, which is necessary for plants and animals to live. The energycycle recycles nutrients into the soil on which plant life grows. Our own lives are closely linked to theproper functioning of these cycles of life. If human activities go on altering them, humanity cannot survive on our earth.

3.5 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಾನವ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಹಲವಾರು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿತ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಚಕ್ರ, ಇಂಗಾಲದ ಚಕ್ರ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಚಕ್ರ, ಸಾರಜನಕ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಚಕ್ರ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಈ ಚಕ್ರಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಪ್ರತಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಜೀವಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳು ಅದರ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕೆಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಈ ಸಂಬಂಧಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಚಕ್ರಗಳಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ನೀರಿನ ಚಕ್ರವು ಮಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ, ಇದು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಾಸಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಚಕ್ರವು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನವು ಬೆಳೆಯುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಜೀವನವು ಈ ಜೀವನ ಚಕ್ರಗಳ ಸರಿಯಾದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ. ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಮಾನವೀಯತೆಯು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

3.5 इकोसिस्टममध्ये ऊर्जा प्रवाह

प्रत्येक इकोसिस्टममध्ये अनेक परस्परसंबंधित यंत्रणा असतात ज्या मानवी जीवनावर परिणाम करतात. हे जलचक्र, कार्बन चक्र, ऑक्सिजन चक्र, नायट्रोजन चक्र आणि ऊर्जा चक्र आहेत. प्रत्येक परिसंस्था या चक्रांद्वारे नियंत्रित केली जात असताना, प्रत्येक परिसंस्थेमध्ये तिची अजैविक आणि जैविक वैशिष्ट्ये एकमेकांपासून वेगळी असतात.

इकोसिस्टमची सर्व कार्ये काही प्रमाणात त्याच्या वनस्पती आणि प्राण्यांच्या प्रजातींच्या वाढ आणि पुनरुत्पादनाशी संबंधित आहेत. या जोडलेल्या प्रक्रियांचे विविध चक्र म्हणून चित्रण केले जाऊ शकते. या प्रक्रिया सूर्यप्रकाशाच्या ऊर्जेवर अवलंबून असतात.

प्रकाशसंश्लेषणादरम्यान कार्बन डाय ऑक्साईड झाडे घेतात आणि ऑक्सिजन सोडला जातो. प्राणी त्यांच्या श्वसनासाठी या ऑक्सिजनवर अवलंबून असतात.

पाण्याचे चक्र हे पावसावर अवलंबून असते, जे वनस्पती आणि प्राणी जगण्यासाठी आवश्यक असते. ऊर्जा चक्र पोषक तत्वांचा मातीमध्ये पुनर्वापर करते ज्यावर वनस्पतींचे जीवन वाढते. आपले स्वतःचे जीवन जीवनाच्या या चक्रांच्या योग्य कार्याशी जवळून जोडलेले आहे. जर मानवी क्रिया बदलत राहिल्या तर आपल्या पृथ्वीवर मानवता टिकू शकणार नाही.

3.5.1 The Water Cycle

When it rains, the water runs along the ground and flows into rivers or falls directly into the sea. A part of the rainwater that falls on land percolates into the ground. This is stored underground

throughout the rest of the year. Water is drawn up from the ground by plants along with the nutrientsfrom the soil. The water is transpired from the leaves as water vapour and returned to the atmosphere.As it is lighter than air, water vapour rises and forms clouds. Winds blow the clouds for long distancesand when the clouds rise higher, the vapour condenses and changes into droplets, which fall on the land as rain. Though this is an endless cycle on which life depends, man's activities are making drastic changes in the atmosphere through pollution which is altering rainfall patterns. This is leadingto prolonged drought periods extending over years in countries such as Africa, while causing floods in countries such as the US. El Nino storms due to these effects have devastated many places in the last few years (Fig.3.1).

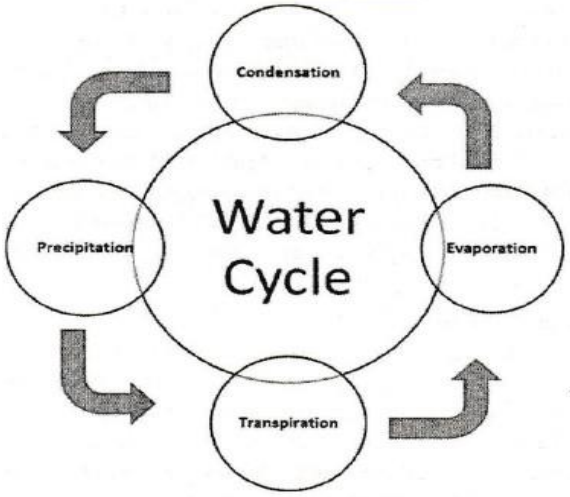


Fig. 3.1 Water cycle

3.5.1 ನೀರಿನ ಚಕ್ರ

ಮಳೆಯಾದಾಗ, ನೀರು ನೆಲದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನದಿಗಳಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ನೇರವಾಗಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆನೀರಿನ ಒಂದು ಭಾಗವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವರ್ಷದ ಉಳಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ನೆಲದಿಂದ ಎಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಎಲೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಮರಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಆವಿ ಏರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಮೋಡಗಳನ್ನು ದೂರದವರೆಗೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿದಾಗ, ಆವಿ ಘನೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹನಿಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅದು ಮಳೆಯಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೀವನವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಂತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಚಕ್ರವಾಗಿದ್ದರೂ, ಮಳೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮೂಲಕ ಮನುಷ್ಯನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಇದು ಆಫ್ರಿಕಾದಂತಹ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಬರಗಾಲದ ಅವಧಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ US ನಂತಹ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದಾಗಿ ಎಲ್ ನಿನೋ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಧ್ವಂಸಗೊಳಿಸಿವೆ (Fig.3.1).

3.5.1 जलचक्र

जेव्हा पाऊस पडतो तेव्हा पाणी जमिनीवरून वाहत जाऊन नद्यांमध्ये वाहून जाते किंवा थेट समुद्रात पडते. जमिनीवर पडणाऱ्या पावसाच्या पाण्याचा काही भाग जमिनीत मुरतो. हे संपूर्ण वर्षभर जमिनीखाली साठवले जाते. जमिनीतील पोषक तत्वांसह वनस्पतींद्वारे पाणी जमिनीतून वर काढले जाते. पाणी पानांमधून पाण्याची वाफ बनून वातावरणात परत येते. ते हवेपेक्षा हलके असल्याने पाण्याची वाफ वाढून ढग तयार होतात. वारा ढगांना लांब अंतरापर्यंत उडवतात आणि जेव्हा ढग जास्त वर येतात तेव्हा बाष्प घनरूप होते आणि थेंबांमध्ये बदलते, जे पावसाच्या रूपात जमिनीवर पडतात. जरी हे एक अंतहीन चक्र आहे ज्यावर जीवन अवलंबून आहे, परंतु माणसाच्या क्रियाकलाप प्रदूषणाद्वारे वातावरणात तीव्र बदल घडवून आणत आहेत ज्यामुळे पावसाचे स्वरूप बदलत आहे. यामुळे आफ्रिकेसारख्या देशांमध्ये वर्षानुवर्षे प्रदीर्घ दुष्काळी कालावधी होत आहे, तर यूएस सारख्या देशांमध्ये पूर येतो. या प्रभावांमुळे आलेल्या एल निनो वादळांनी गेल्या काही वर्षांत अनेक ठिकाणी उद्ध्वस्त केली आहे (चित्र.3.1).

3.5.2 The Carbon Cycle

The carbon, which occurs in organic compounds, is included in both the abiotic and biotic parts of the ecosystem. Carbon is a building block of both plant and animal tissues.

In the atmosphere, carbon occurs as carbon dioxide (CO_2). In the presence of sunlight, plants take up carbon dioxide from the atmosphere through their leaves. The plants combine carbon dioxide withwater, which is absorbed by their roots from the soil. In the presence of sunlight, they are able to formcarbohydrates that contain carbon.

This process is known as photosynthesis. Plants use this complex mechanism for their growth and development. In this process, plants release oxygen into the atmosphere on which animals depend for their respiration. Plants therefore help in regulating and monitoring the percentage of Oxygen and Carbon dioxide in the earth's atmosphere. All of mankind thus depends on the oxygen generatedthrough this cycle. It also keeps the CO_2 at acceptable levels.

Herbivorous animals feed on plant material, which is used by them for energy and for their growth. Both plants and animals release carbon dioxide during respiration. They also return fixed carbon to the soil in the waste they exerted.

When plants and animals die they return their carbon to the soil. These processes complete the carboncycle refer (Fig.3.2).

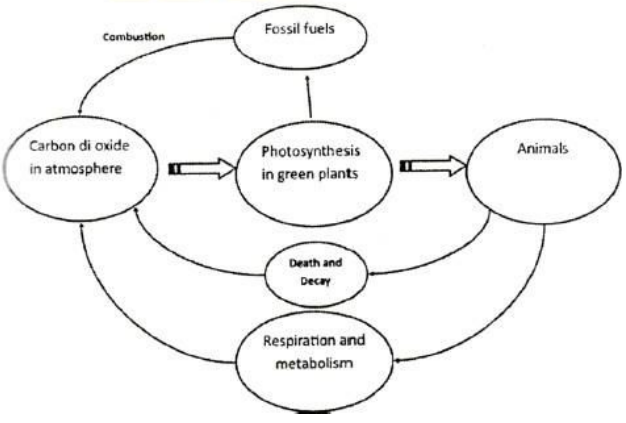


Fig. 3.2 Carbon cycl

3.5.2 ಕಾರ್ಬನ್ ಸೈಕಲ್

ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇಂಗಾಲವು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಜೀವಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಭಾಗಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಸೇರಿದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಎರಡೂ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬಿಲ್ಡಿಂಗ್ ಬ್ಲಾಕ್ ಆಗಿದೆ.

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲವು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (CO2) ಆಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತವೆ, ಇದು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಅವರು ಕಾರ್ಬನ್ ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ನ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಲು ಸಸ್ಯಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಮಾನವಕುಲವು ಈ ಚಕ್ರದ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದು CO2 ಅನ್ನು ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಡುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಸ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ, ಇದನ್ನು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೆರಡೂ ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿರ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸತ್ತಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಚಕ್ರವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವುದನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ (Fig.3.2).

3.5.2 कार्बन सायकल

कार्बन, जो सेंद्रिय संयुगेमध्ये आढळतो, तो परिसंस्थेच्या अजैविक आणि जैविक भागांमध्ये समाविष्ट आहे. कार्बन हा वनस्पती आणि प्राणी दोन्ही ऊतकांचा एक बिल्डिंग ब्लॉक आहे.

वातावरणात, कार्बन कार्बन डायऑक्साइड (CO2) म्हणून उद्भवते. सूर्यप्रकाशाच्या उपस्थितीत, वनस्पती त्यांच्या पानांद्वारे वातावरणातील कार्बन डायऑक्साइड घेतात. झाडे कार्बन डायऑक्साइड पाण्याबरोबर एकत्र करतात, जे त्यांच्या मुळांद्वारे मातीतून शोषले जातात. सूर्यप्रकाशाच्या उपस्थितीत, ते कार्बोहायड्रेट्स तयार करण्यास सक्षम असतात ज्यात कार्बन असते.

ही प्रक्रिया प्रकाशसंश्लेषण म्हणून ओळखली जाते. वनस्पती त्यांच्या वाढीसाठी आणि विकासासाठी या जटिल यंत्रणेचा वापर करतात. या प्रक्रियेत, झाडे ऑक्सिजन वातावरणात सोडतात ज्यावर प्राणी त्यांच्या श्वासोच्छवासासाठी अवलंबून असतात. त्यामुळे वनस्पती पृथ्वीच्या वातावरणातील ऑक्सिजन आणि कार्बन डायऑक्साइडच्या टक्केवारीचे नियमन आणि निरीक्षण करण्यास मदत करतात. अशा प्रकारे संपूर्ण मानवजात या चक्रातून निर्माण होणाऱ्या ऑक्सिजनवर अवलंबून आहे. हे CO2 देखील स्वीकार्य पातळीवर ठेवते.

शाकाहारी प्राणी वनस्पतींच्या सामग्रीवर खातात, ज्याचा वापर ते उर्जेसाठी आणि त्यांच्या वाढीसाठी

करतात.
वनस्पती आणि प्राणी दोघेही श्वसनादरम्यान कार्बन डायऑक्साइड सोडतात. त्यांनी टाकलेल्या कचऱ्यामध्ये ते निश्चित कार्बन मातीत परत करतात.

जेव्हा वनस्पती आणि प्राणी मरतात तेव्हा ते त्यांचा कार्बन मातीत परत करतात. या प्रक्रिया कार्बन सायकल संदर्भ पूर्ण करतात (Fig.3.2).

3.5.3 The Nitrogen Cycle

Carnivorous animals feed on herbivorous animals that live on plants. When animals defecate, this waste material is broken down by worms and insects mostly beetles and ants. These small 'soil animals' break the waste material into smaller bits on which microscopic bacteria and fungi can act.This material is thus broken down further into nutrients that plants can absorb and use for their growth. Thus nutrients are recycled back from animals to plants. Similarly the bodies of dead animals are alsobroken down into nutrients that are used by the plants for their growth. Thus the nitrogen cycle on which life is dependent is completed.

Nitrogen fixing bacteria and fungi in soil gives this important element to plants, which absorb it as nitrates. The nitrates are a part of the plant's metabolism, which help in forming new plant proteins.

This is used by animals that feed on the plants. The nitrogen is then transferred to carnivorous animalswhen they feed on the herbivores. Thus our own lives are closely interlinked to soil animals, fungi and even bacteria in the soil. When we think of food webs, we usually think of the large mammals and other large forms of life. But we need to understand that it is the unseen small animals, plants and microscopic forms of life that are of great value for the functioning of the ecosystem (Fig.3.3).

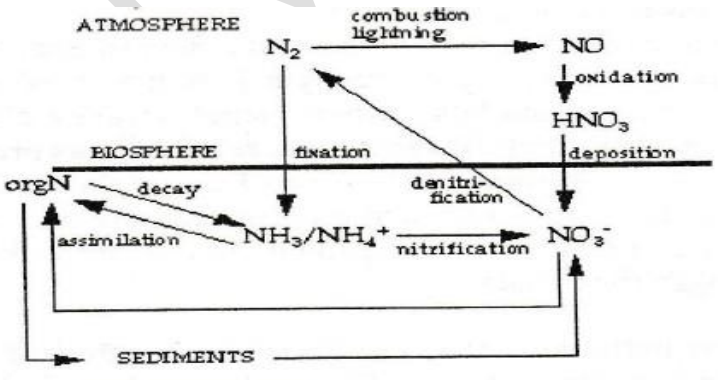


Fig. 3.3 The nitrogen cycle

3.5.3 ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಸೈಕಲ್

ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಲವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಇರುವೆಗಳಿಂದ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಸಣ್ಣ 'ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳು' ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಬಿಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವಸ್ತುವು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಜೀವನವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಸಾರಜನಕ ಚಕ್ರವು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಫಿಕ್ಸಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ, ಇದು ನೈಟ್ರೇಟ್ ಆಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯದ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ, ಇದು ಹೊಸ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವಾಗ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಜೀವನವು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ. ನಾವು ಆಹಾರದ ಜಾಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದಾಗ, ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಸಸ್ತನಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ದೊಡ್ಡ ರೂಪಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಇದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾಣದ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವನದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ರೂಪಗಳು ಎಂದು ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು (Fig.3.3).

3.5.3 नायट्रोजन चक्र

मांसाहारी प्राणी वनस्पतींवर जगणारे शाकाहारी प्राणी खातात. जेव्हा प्राणी शौचास करतात तेव्हा ही टाकाऊ सामग्री कृमी आणि कीटक बहुतेक बीटल आणि मुंग्यांद्वारे मोडते. हे छोटे 'मातीचे प्राणी' टाकाऊ पदार्थाचे लहान तुकडे करतात ज्यावर सूक्ष्म जीवाणू आणि बुरशी कार्य करू शकतात. अशा प्रकारे ही सामग्री पौष्टिक घटकांमध्ये मोडली जाते जी झाडे शोषून घेतात आणि त्यांच्या वाढीसाठी वापरू शकतात. अशाप्रकारे पोषक तत्वांचा पुनर्वापर प्राण्यांपासून वनस्पतींमध्ये केला जातो. त्याचप्रमाणे मृत प्राण्यांचे शरीर देखील त्यांच्या वाढीसाठी वनस्पतींनी वापरल्या जाणाऱ्या पोषक घटकांमध्ये मोडले जाते. अशा प्रकारे नायट्रोजन चक्र ज्यावर जीवन अवलंबून आहे ते पूर्ण होते.

मातीतील नायट्रोजन फिक्सिंग बॅक्टेरिया आणि बुरशीमुळे वनस्पतींना हा महत्त्वाचा घटक मिळतो, जे ते नायट्रेट्स म्हणून शोषून घेतात. नायट्रेट्स हे वनस्पतीच्या चयापचयाचा एक भाग आहेत, जे नवीन वनस्पती प्रथिने तयार करण्यात मदत करतात.

हे झाडांवर खाद्य देणारे प्राणी वापरतात. नंतर नायट्रोजन मांसाहारी प्राण्यांना हस्तांतरित केले जाते जेव्हा ते शाकाहारी प्राण्यांना खातात. अशा प्रकारे आपले स्वतःचे जीवन मातीतील प्राणी, बुरशी आणि अगदी मातीतील जीवाणूंशी घनिष्ठपणे जोडलेले आहे. जेव्हा आपण अन्नाच्या जाळ्यांचा विचार करतो, तेव्हा आपण सहसा मोठ्या सस्तन प्राण्यांचा आणि जीवनाच्या इतर मोठ्या स्वरूपांचा विचार करतो. परंतु आपल्याला हे समजून घेणे आवश्यक आहे की हे न पाहिलेले लहान प्राणी, वनस्पती आणि जीवसृष्टीचे सूक्ष्म रूप आहेत जे परिसंस्थेच्या कार्यासाठी खूप मोलाचे आहेत (Fig.3.3).

3.5.4 The Oxygen Cycle

Oxygen is taken up by plants and animals from the air during respiration. The plants return oxygen tothe atmosphere during photosynthesis. This links the Oxygen Cycle to the Carbon Cycle.

Deforestation is likely to gradually reduce the oxygen levels in our atmosphere. Thus plant life playsan important role in our lives which we frequently do not appreciate. This is an important reason to participate in afforestation programs (Fig.3.4).

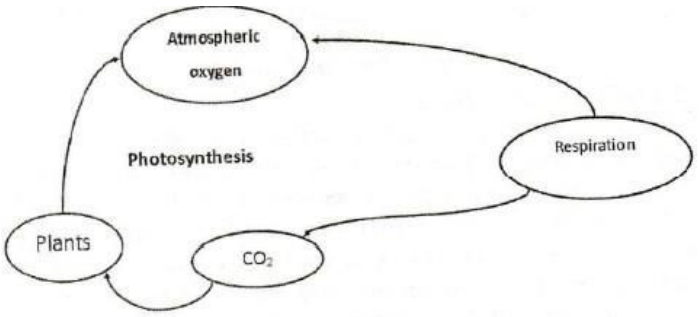


Fig. 3.4 The oxygen cycle

3.5.4 ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೈಕಲ್

ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೈಕಲ್ ಅನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಸೈಕಲ್‌ಗೆ ಲಿಂಕ್ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅರಣ್ಯನಾಶವು ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಜೀವನವು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು ನಾವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪ್ರಶಂಸಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅರಣ್ಯೀಕರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಇದು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ (Fig.3.4).

3.5.4 ऑक्सिजन सायकल

श्वासोच्छवासाच्या वेळी वनस्पती आणि प्राणी हवेतून ऑक्सिजन घेतात. प्रकाशसंश्लेषणादरम्यान वनस्पती वातावरणात ऑक्सिजन परत करतात. हे ऑक्सिजन सायकलला कार्बन सायकलशी जोडते.

जंगलतोडीमुळे आपल्या वातावरणातील ऑक्सिजनची पातळी हळूहळू कमी होण्याची शक्यता आहे. अशा प्रकारे वनस्पती जीवन आपल्या जीवनात महत्वाची भूमिका बजावते ज्याची आपण वारंवार प्रशंसा करत नाही. वनीकरण कार्यक्रमात सहभागी होण्याचे हे एक महत्त्वाचे कारण आहे (Fig.3.4).

3.5.5 The Energy Cycle

The energy cycle is based on the flow of energy through the ecosystem. Energy from sunlight is converted by plants themselves into growing new plant material which includes leaves, flowers, fruit,branches, trunks and roots of plants.

Since plants can grow by converting the sun's energy directly into their tissues, they are known as producers in the ecosystem. The plants are used by herbivorous animals as food, which gives them energy. A large part of this energy is used up for day to day functions of these animals such as breathing, digesting food, supporting growth of tissues, maintaining blood flow and body temperature. Energy is also used for activities such as looking for food, finding shelter, breeding and bringing up young ones. The carnivores in turn depend on herbivorous animals on which they feed. Thus the different plant and animal species are linked to one another through food chains.

Each food chain has three or four links. However, as each plant or animal can be linked to several other plants or animals through many different linkages and these inter-linked chains can be depictedas a complex food web. This is thus called the 'web of life' that shows that there are thousands of interrelationships in nature (Fig.3.5).

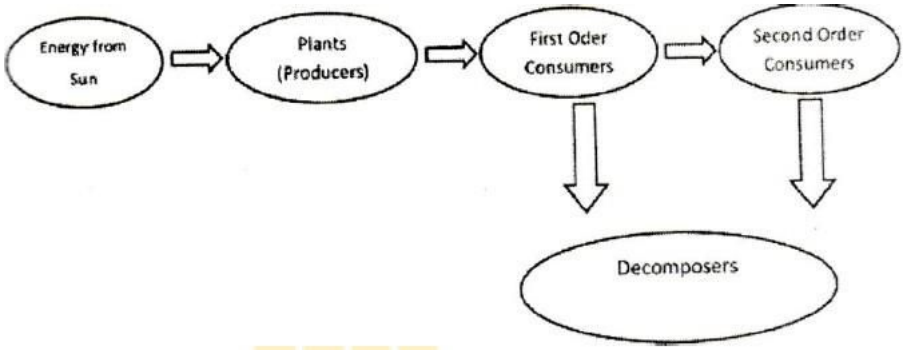


Fig. 3.5 The oxygen cycle

3.5.5 ಶಕ್ತಿ ಚಕ್ರ

ಶಕ್ತಿಯ ಚಕ್ರವು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಸ್ವತಃ ಬೆಳೆಯುವ ಹೊಸ ಸಸ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು, ಹೂವುಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು, ಶಾಖೆಗಳು, ಕಾಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಸೇರಿವೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಪಕರು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕಾರ್ಯಗಳಾದ ಉಸಿರಾಟ, ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವುದು, ರಕ್ತದ ಹರಿವು ಮತ್ತು ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು, ಆಶ್ರಯವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಮರಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಮುಂತಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಅವರು ತಿನ್ನುವ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯು ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಲಿಂಕ್ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಪರ್ಕಗಳ ಮೂಲಕ ಲಿಂಕ್ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಈ ಅಂತರ್-ಸಂಯೋಜಿತ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಸಂಕೀರ್ಣ ಆಹಾರ ವೆಬ್ನಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳಿವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವ 'ಜೀವನದ ಜಾಲ' ಎಂದು ಇದನ್ನು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (Fig.3.5).

3.5.5 ऊर्जा चक्र

ऊर्जा चक्र हे परिसंस्थेद्वारे उर्जेच्या प्रवाहावर आधारित आहे. सूर्यप्रकाशातील ऊर्जेचे रूपांतर वनस्पती स्वतःच नवीन वनस्पती सामग्रीमध्ये करतात ज्यामध्ये पाने, फुले, फळे, फांद्या, खोड आणि वनस्पतींची मुळे यांचा समावेश होतो.

सूर्याची उर्जा थेट त्यांच्या ऊतींमध्ये रूपांतरित करून झाडे वाढू शकतात, म्हणून त्यांना पर्यावरणातील उत्पादक म्हणून ओळखले जाते. वनस्पतींचा वापर शाकाहारी प्राणी अन्न म्हणून करतात, ज्यामुळे त्यांना ऊर्जा मिळते. या ऊर्जेचा मोठा भाग या प्राण्यांच्या दैनंदिन कार्यांसाठी वापरला जातो जसे की श्वास घेणे,

अन्न पचवणे, ऊतींच्या वाढीस आधार देणे, रक्त प्रवाह आणि शरीराचे तापमान राखणे. अन्न शोधणे, निवारा शोधणे, प्रजनन करणे आणि लहान मुलांचे संगोपन करणे यासारख्या क्रियाकलापांसाठी देखील ऊर्जा वापरली जाते. मांसाहारी तृणभक्षी प्राण्यांवर अवलंबून असतात ज्यांना ते खातात. अशा प्रकारे विविध वनस्पती आणि प्राण्यांच्या प्रजाती अन्नसाखळीद्वारे एकमेकांशी जोडल्या जातात.
प्रत्येक अन्नसाखळीला तीन किंवा चार दुवे असतात. तथापि, प्रत्येक वनस्पती किंवा प्राणी अनेक भिन्न दुव्यांद्वारे इतर अनेक वनस्पती किंवा प्राण्यांशी जोडले जाऊ शकतात आणि या परस्पर जोडलेल्या साखळ्यांना एक जटिल अन्न जाळे म्हणून चित्रित केले जाऊ शकते. अशा प्रकारे याला 'जीवनाचे जाळे' असे म्हणतात जे दाखवते की निसर्गात हजारो परस्परसंबंध आहेत (चित्र 3.5)

3.5.6 Integration of cycles in Nature

These cycles are a part of global life processes.
These bio geochemical cycles have specific features in each of the ecosystems. These cycles are however linked to those of adjacent ecosystems.

Their characteristics are specific to the plant and animal communities in the region. This is related tothe geographical features of the area, the climate and the chemical composition of the soil.

Together the cycles are responsible for maintaining life on earth. If mankind disturbs these cycles beyond the limits that nature can sustain, they will eventually break down and lead to a degraded earth on which man will not be able to survive.

3.5.6 ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಚಕ್ರಗಳ ಏಕೀಕರಣ

ಈ ಚಕ್ರಗಳು ಜಾಗತಿಕ ಜೀವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಈ ಜೈವಿಕ ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಈ ಚಕ್ರಗಳು ಪಕ್ಕದ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ.

ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಪ್ರದೇಶದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಮುದಾಯಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿವೆ. ಇದು ಪ್ರದೇಶದ ಭೌಗೋಳಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.

ಒಟ್ಟಿಗೆ ಚಕ್ರಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಮಾನವಕುಲವು ಈ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಿದರೆ, ಅವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನು ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಅವನತಿ ಹೊಂದಿದ ಭೂಮಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

3.5.6 निसर्गातील चक्रांचे एकत्रीकरण

ही चक्रे जागतिक जीवन प्रक्रियांचा एक भाग आहेत.

या जैव भू-रासायनिक चक्रांची प्रत्येक परिसंस्थेमध्ये विशिष्ट वैशिष्ट्ये आहेत. ही चक्रे मात्र लगतच्या परिसंस्थांशी जोडलेली आहेत.

त्यांची वैशिष्ट्ये प्रदेशातील वनस्पती आणि प्राणी समुदायांसाठी विशिष्ट आहेत. हे क्षेत्राची भौगोलिक वैशिष्ट्ये, हवामान आणि मातीची रासायनिक रचना यांच्याशी संबंधित आहे.

एकत्रितपणे चक्र पृथ्वीवरील जीवन टिकवून ठेवण्यासाठी जबाबदार आहेत. जर मानवजातीने या चक्रांना निसर्ग टिकवून ठेवू शकतील अशा मर्यादेच्या पलीकडे अडथळा आणला, तर ते कालांतराने खंडित होतील आणि एक अधोगती पृथ्वीकडे नेतील ज्यावर माणूस जगू शकणार नाही.

3.6 The Food Chains

The transfer of energy from source in plants through a series of organisms by eating and being eatenconstitutes **food chain.**

The most obvious aspect of nature is that energy must pass from one living organism to another. Whenherbivorous animals feed on plants, energy is transferred from plants to animals.

In an ecosystem, some of the animals feed on other living organisms, while some feed on dead organicmatter. At each linkage in the chain, a major part of the energy from the food is lost for daily activities.Each chain usually has only four to five such links. However a single species may be linked to a largenumber of species (Fig.3.6).

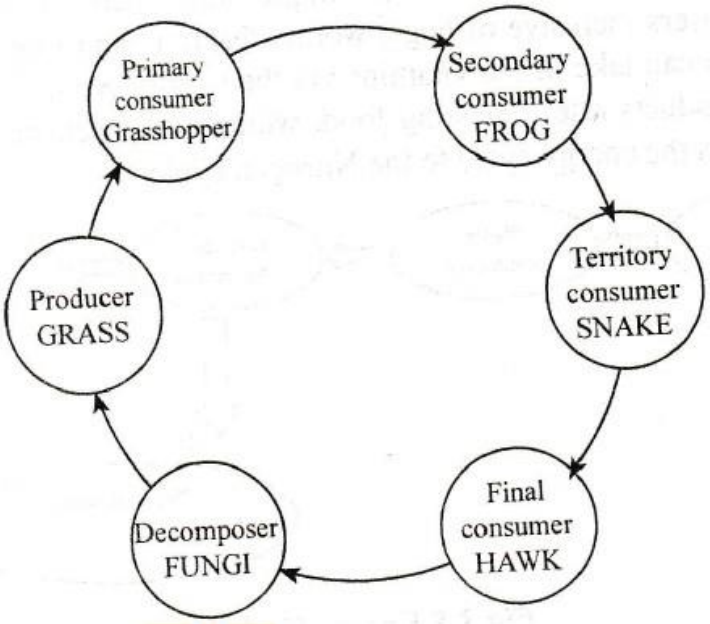


Fig. 3.6 The food chain

3.6 ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು

ತಿನ್ನುವ ಮತ್ತು ತಿನ್ನುವ ಮೂಲಕ ಜೀವಿಗಳ ಸರಣಿಯ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಲದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಹಾದುಹೋಗಬೇಕು. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವಾಗ, ಶಕ್ತಿಯು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇತರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸತ್ತ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಸರಪಳಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ, ಆಹಾರದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವು ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸರಪಳಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಐದು ಅಂತಹ ಲಿಂಕ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಒಂದೇ ಜಾತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಲಿಂಕ್

ಮಾಡಬಹುದು (Fig.3.6).

3.6 अन्न साखळी

खाण्याने आणि खाण्याद्वारे जीवांच्या मालिकेद्वारे वनस्पतींमधील स्त्रोतापासून उर्जेचे हस्तांतरण अन्न साखळी बनते.

निसर्गाचा सर्वात स्पष्ट पैलू असा आहे की उर्जा एका सजीवातून दुसऱ्या जीवात जाणे आवश्यक आहे. जेव्हा शाकाहारी प्राणी वनस्पतींना खातात तेव्हा ऊर्जा वनस्पतींकडून प्राण्यांमध्ये हस्तांतरित होते. इकोसिस्टममध्ये, काही प्राणी इतर सजीवांना खातात, तर काही मृत सेंद्रिय पदार्थ खातात. साखळीतील प्रत्येक जोडणीवर, दैनंदिन कामांसाठी अन्नातून मिळणाऱ्या ऊर्जेचा एक मोठा भाग नष्ट होतो. प्रत्येक शृंखला सहसा फक्त चार ते पाच अशा दुवे असतात. तथापि, एकच प्रजाती मोठ्या संख्येने प्रजातींशी जोडली जाऊ शकते (Fig.3.6).

3.6.1 The food webs

These food chain are not isolated sequences, but are interconnected with each other. This interlockingpattern is called as **food web.**

In an ecosystem there are a very large number of interlinked chains. This forms a food web. If the linkages in the chains that make up the web of life are disrupted due to human activities that lead to the loss or extinction of species, the web breaks down (Fig.3.7).

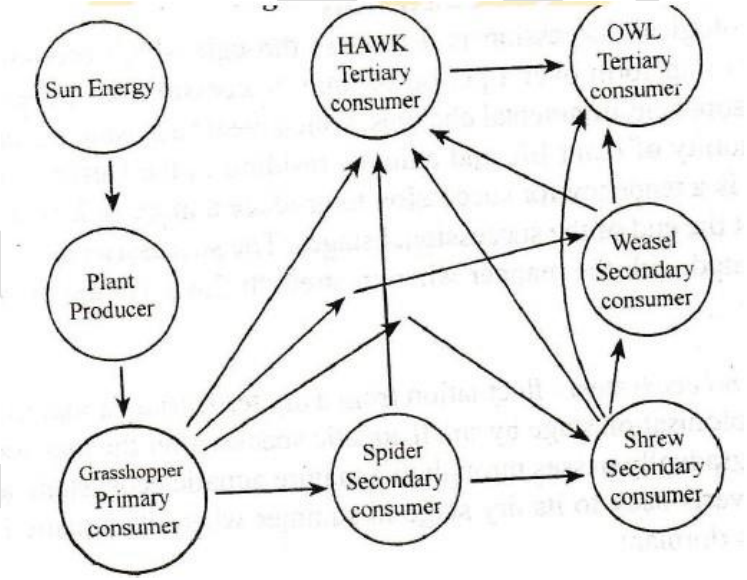


Fig. 3.7 The food web

3.6.1 ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳು

ಈ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಅನುಕ್ರಮಗಳಲ್ಲ, ಆದರೆ ಪರಸ್ಪರ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಇಂಟರ್ಲಾಕಿಂಗ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಆಹಾರ ವೆಬ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂತರ್ಸಂಪರ್ಕಿತ ಸರಪಳಿಗಳಿವೆ. ಇದು ಆಹಾರ ಜಾಲವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಜಾಲವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಜಾತಿಗಳ ನಷ್ಟ ಅಥವಾ ಅಳಿವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ವೆಬ್ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ (Fig.3.7).

3.6.1 अन्न जाले

या अन्नसाखळी वेगळ्या क्रम नसून एकमेकांशी जोडलेल्या असतात. या इंटरलॉकिंग पॅटर्नला फूड वेब म्हणतात.

इकोसिस्टममध्ये खूप मोठ्या संख्येने एकमेकांशी जोडलेल्या साखळ्या असतात. हे फूड वेब तयार करते. जीवसृष्टीचे जाळे बनवणाऱ्या साखळ्यांमधील दुवे मानवी क्रियाकलापांमुळे विस्कळीत झाल्यास ज्यामुळे प्रजाती नष्ट होतात किंवा नष्ट होतात, तर वेब तुटते (चित्र 3.7).

3.6.2 The ecological pyramids

Each step of the food web is called a trophic level. These trophic level together form the **ecological pyramid.**

In an ecosystem, green plants – the producers, utilize energy directly from sunlight and convert it into matter. A large number of these organisms form the most basic, or first 'trophic level' of the food pyramid. The herbivorous animals that eat plants are at the second trophic level and are called primary consumers. The predators that feed on them form the third trophic level and are known as secondary consumers.

Only a few animals form the third trophic level consisting of carnivores at the apex of the food pyramid. This is how energy is used by living creatures and flows through the ecosystem from its base to the apex. Much of the energy is used up in activities of each living organism (Fig.3.8).

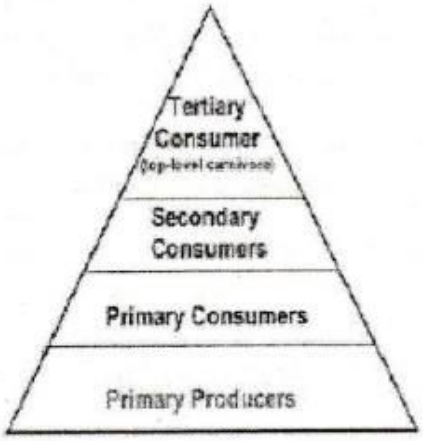


Fig. 3.8 The food pyramid

3.6.2 ಪರಿಸರ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು

ಆಹಾರ ಜಾಲದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವನ್ನು ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪರಿಸರ ಪಿರಮಿಡ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು - ಉತ್ಪಾದಕರು, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಮ್ಯಾಟರ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಮೂಲಭೂತ ಅಥವಾ ಮೊದಲ 'ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ'ವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎರಡನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗ್ರಾಹಕರು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪರಭಕ್ಷಕಗಳು ಮೂರನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು

ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ದ್ವಿತೀಯ ಗ್ರಾಹಕರು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಆಹಾರ ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮೂರನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಲವೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಂತ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೇಗೆ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರ ತಳದಿಂದ ತುದಿಯವರೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಂತ ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ (Fig.3.8).

3.6.2 पर्यावरणीय पिरॅमिड

फूड वेबच्या प्रत्येक पायरीला ट्रॉफिक स्तर म्हणतात. ही ट्रॉफिक पातळी मिळून पर्यावरणीय पिरॅमिड बनते.
परिसंस्थेमध्ये, हिरव्या वनस्पती - उत्पादक, थेट सूर्यप्रकाशापासून ऊर्जा वापरतात आणि तिचे पदार्थात रूपांतर करतात. यातील मोठ्या संख्येने जीव अन्न पिरॅमिडचे सर्वात मूलभूत किंवा प्रथम 'ट्रॉफिक स्तर' बनवतात. तृणभक्षी प्राणी जे वनस्पती खातात ते दुसऱ्या ट्रॉफिक स्तरावर असतात आणि त्यांना प्राथमिक उपभोक्ते म्हणतात. त्यांच्यावर आहार घेणारे शिकारी तिसरे ट्रॉफिक स्तर तयार करतात आणि त्यांना दुय्यम ग्राहक म्हणून ओळखले जाते.
अन्न पिरॅमिडच्या शिखरावर मांसाहारी प्राण्यांचा समावेश असलेले तिसरे ट्रॉफिक स्तर फक्त काही प्राणी तयार करतात. अशाप्रकारे ऊर्जा सजीव प्राण्यांद्वारे वापरली जाते आणि ती परिसंस्थेतून त्याच्या पायापासून शिखरापर्यंत वाहते. प्रत्येक सजीवाच्या क्रियाकलापांमध्ये बरीचशी ऊर्जा वापरली जाते (चित्र 3.8).

3.7 Ecosystems

3.7.1 Introduction to ecosystems

Forests are formed by a community of plants which is predominantly structurally defined by its trees,shrubs, climbers and ground cover.

Natural vegetation looks vastly different from a group of planted trees, which are in orderly rows.

The most ‘natural’ undisturbed forests are located mainly in our National Parks and Wildlife Sanctuaries. The landscapes that make up various types of forests look very different from each other. Theirdistinctive appearance is a fascinating aspect of nature. Each forest type forms a habitat for a specificcommunity of animals that are adapted to live in it.

The non-living or abiotic aspects of the forest: The type of forest depends upon the abiotic con- ditions at the site. Forests on mountains and hills differ from those along river valleys. Vegetation is specific to the amount of rainfall and the local temperature which varies according to latitude and altitude. Forests also vary in their plant communities in response to the type of soil.

The living or the biotic aspects of the forest: The plants and animals form communities that are specific to each forest type. For instance, coniferous trees occur in the Himalayas. Mangrove trees occur in river deltas. Thorn trees grow in arid areas. The snow leopard lives in the Himalayas while the leopard and tiger live in the forests of the rest of India. Wild sheep and goats live high up in the Himalayas. Many of the birdsof the Himalayan forests are different from the rest of India. Evergreen forests of the Western Ghatsand North East India are most rich in plant and animal species.

3.7 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

3.7.1 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪರಿಚಯ

ಮರಗಳು, ಪೊದೆಗಳು, ಆರೋಹಿಗಳು ಮತ್ತು ನೆಲದ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ರಚನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾದ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಮುದಾಯದಿಂದ ಅರಣ್ಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಸ್ಯವರ್ಗವು ನೆಟ್ಟ ಮರಗಳ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಅವು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿವೆ.

ಅತ್ಯಂತ 'ನೈಸರ್ಗಿಕ' ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದ ಕಾಡುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನಗಳು ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿ ಅಭಯಾರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿವೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅವರ ವಿಶಿಷ್ಟ ನೋಟವು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಕರ್ಷಕ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರಕಾರವು ಅದರಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾಡಿನ ನಿರ್ಜೀವ ಅಥವಾ ಅಜೀವಕ ಅಂಶಗಳು: ಅರಣ್ಯದ ಪ್ರಕಾರವು ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀವಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಟ್ಟಗಳ ಮೇಲಿನ ಕಾಡುಗಳು ನದಿ ಕಣಿವೆಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಕಾಡುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಸಸ್ಯವರ್ಗವು ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ತಾಪಮಾನವು ಅಕ್ಷಾಂಶ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಕಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಅರಣ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಾಡಿನ ಜೀವಂತ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು: ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರಕಾರಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಮರಗಳು ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಮರಗಳು ನದಿ ಡೆಲ್ಟಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳ್ಳಿನ ಮರಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹಿಮ ಚಿರತೆ ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಚಿರತೆ ಮತ್ತು ಹುಲಿ ಭಾರತದ ಉಳಿದ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾಡು ಕುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಮೇಕೆಗಳು ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಮಾಲಯದ ಕಾಡುಗಳ ಅನೇಕ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಭಾರತದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತದ ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡುಗಳು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿವೆ.

3.7 परिसंस्था

3.7.1 परिसंस्थेचा परिचय

जंगले वनस्पतींच्या समुदायाद्वारे तयार केली जातात जी मुख्यतः त्याच्या झाडे, झुडुपे, गिर्यारोहक आणि जमिनीच्या आवरणाद्वारे संरचनात्मकपणे परिभाषित केली जातात.

नैसर्गिक वनस्पती ही लागवड केलेल्या झाडांच्या समूहापेक्षा खूप वेगळी दिसते, जी व्यवस्थित रांगांमध्ये असते.

सर्वात 'नैसर्गिक' अबाधित जंगले प्रामुख्याने आपल्या राष्ट्रीय उद्याने आणि वन्यजीव अभयारण्यांमध्ये आहेत. विविध प्रकारची जंगले बनवणारी भूदृश्ये एकमेकांपासून खूप वेगळी दिसतात. त्यांचे वैशिष्ट्यपूर्ण स्वरूप हे निसर्गाचे एक विलोभनीय पैलू आहे. प्रत्येक वन प्रकार त्यामध्ये राहण्यासाठी अनुकूल असलेल्या प्राण्यांच्या विशिष्ट समुदायासाठी निवासस्थान बनवतो.

जंगलातील निर्जीव किंवा अजैविक पैलू: जंगलाचा प्रकार साइटवरील अजैविक परिस्थितीवर अवलंबून असतो. पर्वत आणि टेकड्यांवरील जंगले नदीच्या खोऱ्यांवरील जंगलांपेक्षा वेगळी आहेत. वनस्पती पावसाचे प्रमाण आणि स्थानिक तापमानाला विशिष्ट आहे जे अक्षांश आणि उंचीनुसार बदलते. जमिनीच्या

प्रकारानुसार त्यांच्या वनस्पती समुदायांमध्ये जंगले देखील बदलतात
जंगलातील सजीव किंवा जैविक पैलू: वनस्पती आणि प्राणी प्रत्येक वन प्रकारासाठी विशिष्ट समुदाय तयार करतात.
उदाहरणार्थ, हिमालयात शंकूच्या आकाराची झाडे आढळतात. खारफुटीची झाडे नदीच्या डेल्टामध्ये आढळतात. रखरखीत भागात काटेरी झाडे वाढतात. हिम बिबट्या हिमालयात राहतात तर बिबट्या आणि वाघ उर्वरित भारताच्या जंगलात राहतात. जंगली मेंढ्या आणि शेळ्या हिमालयात उंचावर राहतात. हिमालयाच्या जंगलातील अनेक पक्षी भारताच्या इतर भागांपेक्षा वेगळे आहेत. पश्चिम घाट आणि ईशान्य भारतातील सदाहरित जंगले वनस्पती आणि प्राण्यांच्या प्रजातींमध्ये सर्वाधिक समृद्ध आहेत.

3.7.2 Types of forest ecosystem

Forests in lndia can be broadly divided into Coniferous forests and Broad leaved forests.

3.7.2 ಅರಣ್ಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿಧಗಳು

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾದ ಎಲೆಗಳ ಕಾಡುಗಳು ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

3.7.2 वन परिसंस्थेचे प्रकार

भारतातील जंगले मोठ्या प्रमाणात शंकूच्या आकाराची जंगले आणि विस्तृत पाने असलेली जंगले अशी विभागली जाऊ शकतात.

3.7.3 Coniferous forests

Grow in the Himalayan mottntain region. Where the temperatures are low. These forests have tall stately trees with needle like leaves and downward sloping branches so that the snow can slip off the branches. Broadleaved forests: They have several types, such as evergreen forests, deciduous forests, thorn forests, and mangrove forests. Broadleaved forests have large leaves ofvarious shapes.

3.7.3 ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳು

ಹಿಮಾಲಯನ್ ಮೊಟ್ಂಟೈನ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿರಿ. ಅಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆ. ಈ ಕಾಡುಗಳು ಎಲೆಗಳಂತಹ ಸೂಜಿಯೊಂದಿಗೆ ಎತ್ತರದ ಗಾಂಭೀರ್ಯದ ಮರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಜಾರಾದ ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಿಮವು ಕೊಂಬೆಗಳಿಂದ ಜಾರಿಬೀಳಬಹುದು. ವಿಶಾಲ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಕಾಡುಗಳು: ಅವು ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡುಗಳು, ಪತನಶೀಲ ಕಾಡುಗಳು, ಮುಳ್ಳಿನ ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಕಾಡುಗಳಂತಹ ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅಗಲವಾದ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಕಾಡುಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

3.7.3 शंकूच्या आकाराचे जंगले

हिमालयीन मोटनटेन प्रदेशात वाढतात. जेथे तापमान कमी आहे. या जंगलांमध्ये पानांसारखी सुई असलेली उंच सुबक झाडे आहेत आणि फांद्या खाली वळवलेल्या फांद्या आहेत ज्यामुळे बर्फ फांद्यांवरून सरकतो. विस्तीर्ण जंगले: त्यांचे अनेक प्रकार आहेत, जसे की सदाहरित जंगले, पानझडी जंगले, काटेरी जंगले आणि खारफुटीची जंगले. रुंद पाने असलेल्या जंगलात विविध आकारांची मोठी पाने असतात.

3.7.4 Evergreen Forests

Grow in the high rainfall areas of the Western Ghati Nofth Eastem India and the Andaman and Nicobar Islands. These- forests grow in areas where the monsoon lasts for several months. There is no dry leafless phase as in a deciduous forest. An evergreen forest thus looks green throughout the year. Thetrees ovelap with each other to form a continuous canopy.

Thus very little light penetrates down to the forest floor.

3.7.4 ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡುಗಳು

ಪಶ್ಚಿಮ ಘಾಟಿ ನೊಫ್ತ್ ಈಸ್ಟಮ್ ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತು ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿರಿ. ಮಾನ್ಸೂನ್ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಡುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಎಲೆ ಉದುರುವ ಕಾಡಿನಂತೆ ಒಣ ಎಲೆಗಳಿಲ್ಲದ ಹಂತವಿಲ್ಲ. ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡು ಹೀಗೆ ವರ್ಷವಿಡೀ ಹಸಿರಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನಿರಂತರ ಮೇಲಾವರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
ಹೀಗಾಗಿ ಕಾಡಿನ ತಳದವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕು ತೂರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

3.7.4 सदाहरित जंगले

पश्चिम घाटी नोफ्थ ईस्टम इंडिया आणि अंदमान आणि निकोबार बेटांच्या जास्त पावसाच्या प्रदेशात वाढवा. ज्या भागात पावसाळा अनेक महिने टिकतो त्या ठिकाणी ही जंगले वाढतात. पर्णपाती जंगलाप्रमाणे कोरड्या पानाविरहीत अवस्था नसते. त्यामुळे सदाहरित जंगल वर्षभर हिरवेगार दिसते. झाडे एकमेकांना चिकटून सतत छत तयार करतात.
अशा प्रकारे फारच कमी प्रकाश जंगलाच्या मजल्यापर्यंत प्रवेश करतो.

3.7.5 Deciduous forests

Are found in regions with a moderate amount of seasonal rainfall that lasts for only a few months. Thedeciduous trees shed their leaves during the winter and hot summer months. The forest frequently hasa thick undergrowth as light can penetrate easily onto the forest floor.

3.7.5 ಪತನಶೀಲ ಕಾಡುಗಳು

ಕೇವಲ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಕಾಲೋಚಿತ ಮಳೆಯ ಮಧ್ಯಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪತನಶೀಲ ಮರಗಳು ಚಳಿಗಾಲ ಮತ್ತು ಬೇಸಿಗೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಅರಣ್ಯವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ದಟ್ಟವಾದ ಗಿಡಗಂಟಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಡಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೂರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

3.7.5 पानझडी जंगले

मध्यम प्रमाणात हंगामी पाऊस असलेल्या प्रदेशात आढळतात जे फक्त काही महिने टिकतात. पानगळीची झाडे हिवाळ्यात आणि उन्हाळ्यात त्यांची पाने झडतात. जंगलात वारंवार दाट झाडी असते कारण प्रकाश जंगलाच्या मजल्यावर सहज प्रवेश करू शकतो.

3.7.6 Thorn Forests

Are found in the semi- arid regions of India. The trees, which are sparsely distributed, are surroundedby open grassy areas. Thomy plants are able to conserve water.

3.7.6 ಮುಳ್ಳಿನ ಕಾಡುಗಳು

ಭಾರತದ ಅರೆ-ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ಮರಗಳು ತೆರೆದ ಹುಲ್ಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ಥೋಮಿ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ.

3.7.6 काटेरी जंगले

भारतातील अर्धशुष्क प्रदेशात आढळतात. तुरळक प्रमाणात पसरलेली झाडे खुल्या गवताळ प्रदेशांनी वेढलेली आहेत. थॉमी वनस्पती पाणी वाचवण्यास सक्षम आहेत.

3.7.7 Mangrove Forests

Are grow along the coast especially in the river deltas. These plants are able to grow in a mix of saline and fresh water. They giow luxuriantly in muddy areas covered with silt that the rivers iuve broughtdown. The mangrove trees have breathing roots that emerge from the mud banks.

3.7.7 ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಕಾಡುಗಳು

ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನದಿ ಡೆಲ್ಟಾಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಲವಣಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ತಾಜಾ ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನದಿಗಳು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಿದ ಕೆಸರುಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಕೆಸರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸೊಂಪಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಮರಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ದಡದಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಉಸಿರಾಟದ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

3.7.7 खारफुटीची जंगले

किनारपट्टीवर विशेषतः नदीच्या डेल्टामध्ये वाढतात. ही झाडे खारट आणि गोड्या पाण्याच्या मिश्रणात वाढू शकतात. नद्यांनी खाली आणलेल्या गाळाने झाकलेल्या चिखलाच्या भागात ते विलासीपणे वावरतात. खारफुटीच्या झाडांना श्वासोच्छ्वासाची मुळे असतात जी चिखलाच्या किनार्यांमधून बाहेर पडतात.

3.7.8 Conservation of Forest Ecosystem:

The forests can be conseryed only when its resources are used carefully. This can be done by using alternate sources of energy instead of fuelwood. There is a need to grow more trees than are cut downfrom forests every year for timber. Afforestation needs to be done continuously from which fuelwood and timber can be judiciously used. The natural forests with all their diverse species must be protectedas National Parks and wildlife sanctuaries where all the plants and animals can be preserved.

3.7.8 ಅರಣ್ಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ:

ಅದರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇಂಧನ ಮರದ ಬದಲಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಪರ್ಯಾಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಮರಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಅರಣ್ಯದಿಂದ

ಕಡಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಅರಣ್ಯೀಕರಣವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಮರವನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಬಳಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಪ್ರಭೇದಗಳೊಂದಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನಗಳು ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿ ಅಭಯಾರಣ್ಯಗಳಾಗಿ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು, ಅಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

3.7.8 वन परिसंस्थेचे संरक्षण:

वनसंपत्तीचा काळजीपूर्वक वापर केला तरच जंगलांचे संवर्धन होऊ शकते. इंधनाऐवजी उर्जेचे पर्यायी स्त्रोत वापरून हे करता येते. लाकडासाठी दरवर्षी जंगलातून तोडली जाते त्यापेक्षा जास्त झाडे वाढवण्याची गरज आहे. वनीकरण सतत करणे आवश्यक आहे ज्यातून लाकूड आणि लाकूड विवेकीपणे वापरता येईल. सर्व विविध प्रजातींसह नैसर्गिक जंगले राष्ट्रीय उद्याने आणि वन्यजीव अभयारण्य म्हणून संरक्षित केली पाहिजेत जिथे सर्व वनस्पती आणि प्राणी संरक्षित केले जाऊ शकतात.

3.8 Forest Types in India

The forest type depends upon the abiotic factors such as climate and soil characteristics of a region.Forests in India can be broadly divided into Coniferous forests and Broadleaved forests. They can also be classified according to the nature of their tree species – evergreen, deciduous, xero-phytic or thorn trees, mangroves, etc.

They can also be classified according to the most abundant species of trees such as Sal or Teak forests.In many cases a forest is named after the first three or four most abundant tree species.

Coniferous forests grow in the Himalayan mountain region, where the temperatures are low.

These forests have tall stately trees with needlelike leaves and downward sloping branches so that thesnow can slip off the branches. They have cones instead of seeds and are called gymnosperms.

Broadleaved forests have several types, such as evergreen forests, deciduous forests, thorn forests, and mangrove forests. Broadleaved forests have large leaves of various shapes.

Evergreen forests grow in the high rainfall areas of the Western Ghats, North Eastern India and the Andaman and Nicobar Islands. These forests grow in areas where the monsoon lasts for several months. Some even get two monsoons, such as in Southern India.

Evergreen plants shed a few of their leaves throughout the year.

There is no dry leafless phase as in a deciduous forest. An evergreen forest thus looks green through-out the year. The trees overlap with each other to form a continuous canopy. Thus very little light penetrates down to the forest floor. Only a few shade loving plants can grow inthe ground layer in areas where some light filters down from the closed canopy.

The forest is rich in orchids and ferns. The barks of the trees are covered in moss. The forest abounds in animal life and is most rich in insectlife. Deciduous forests are found in regions with a moderate amount of seasonal rainfall that lasts for onlya few months.

Most of the forests in which Teak trees grow are of this type. The deciduous trees shed their leavesduring the winter and hot summer months. In March or April, they regain their fresh leaves just before the monsoon, when they grow vigorously in response to the rains. Thus there are periods of leaf fall and canopy regrowth. The forest frequently has a thick undergrowth as light can penetrate easily ontothe forest floor.

Thorn forests are found in the semi- arid regions of India. The trees, which are sparsely distributed, are surrounded by open grassy areas. Thorny plants are called xerophytic species and are able to conserve water. Some of these trees have small leaves, while other species have thick, waxy leaves toreduce water losses during transpiration. Thorn forest trees have long or fibrous roots to reach waterat great depths. Many of these plants have thorns, which reduce water loss and protect them from herbivores.

Mangrove forests grow along the coast especially in the river deltas.

These plants are able to grow in a mix of saline and fresh water. They grow luxuriantly in muddy areas covered with silt that the rivers have brought down. The mangrove trees have breathing roots that emerge from the mudbanks.

3.8 ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯ ವಿಧಗಳು

ಕಾಡಿನ ಪ್ರಕಾರವು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಂತಹ ಅಜೀವಕ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾದ ಕಾಡುಗಳು ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಅವುಗಳ ಮರದ ಜಾತಿಗಳ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು - ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ, ಪತನಶೀಲ, ಜೆರೋಫೈಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಮುಳ್ಳಿನ ಮರಗಳು, ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಸಾಲ್ ಅಥವಾ ತೇಗದ ಕಾಡುಗಳಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಮರಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯಕ್ಕೆ ಮೊದಲ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಹೆಚ್ಚು ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಮರ ಜಾತಿಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆ.

ಈ ಕಾಡುಗಳು ಸೂಜಿಯಂತಹ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಜಾರಾದ ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎತ್ತರದ ಗಾಂಭೀರ್ಯದ ಮರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಿಮವು ಶಾಖೆಗಳಿಂದ ಜಾರಿಬೀಳಬಹುದು. ಅವು ಬೀಜಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಶಂಕುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಜಿಮ್ನೋಸ್ಪರ್ಮ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಶಾಲ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಕಾಡುಗಳು ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡುಗಳು, ಪತನಶೀಲ ಕಾಡುಗಳು, ಮುಳ್ಳಿನ ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಕಾಡುಗಳಂತಹ ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅಗಲವಾದ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಕಾಡುಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡುಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು, ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮಾನ್ಸೂನ್ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಡುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವರು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಂತಹ ಎರಡು ಮಾನ್ಸೂನ್ಗಳನ್ನು ಸಹ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳು ವರ್ಷವಿಡೀ ತಮ್ಮ ಕೆಲವು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಎಲೆ ಉದುರುವ ಕಾಡಿನಂತೆ ಒಣ ಎಲೆಗಳಿಲ್ಲದ ಹಂತವಿಲ್ಲ. ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡು ಹೀಗೆ ವರ್ಷವಿಡೀ ಹಸಿರಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನಿರಂತರ ಮೇಲಾವರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮರಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅತಿಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಕಾಡಿನ ತಳದವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕು ತೂರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮುಚ್ಚಿದ ಮೇಲಾವರಣದಿಂದ ಕೆಲವು ಬೆಳಕು ಶೋಧಿಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಪದರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ನೆರಳು ಪ್ರೀತಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ಅರಣ್ಯವು ಆರ್ಕಿಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಜರೀಗಿಡಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಮರಗಳ ತೊಗಟೆಗಳು ಪಾಚಿಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ಅರಣ್ಯವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕೀಟ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿದೆ.
ಪತನಶೀಲ ಕಾಡುಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾಲೋಚಿತ ಮಳೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ, ಅದು ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.
ತೇಗದ ಮರಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಡುಗಳು ಈ ರೀತಿಯವುಗಳಾಗಿವೆ. ಪತನಶೀಲ ಮರಗಳು ಚಳಿಗಾಲ ಮತ್ತು ಬೇಸಿಗೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಮಾರ್ಚ್ ಅಥವಾ ಎಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವು ಮಳೆಗಾಲದ ಮುಂಚೆಯೇ ತಮ್ಮ ತಾಜಾ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ, ಅವು ಮಳೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಬಲವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಎಲೆ ಬೀಳುವ ಮತ್ತು ಮೇಲಾವರಣ ಮತ್ತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಗಳಿವೆ. ಅರಣ್ಯವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ದಟ್ಟವಾದ ಗಿಡಗಂಟಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಡಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೂರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
ಮುಳ್ಳಿನ ಕಾಡುಗಳು ಭಾರತದ ಅರೆ-ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ಮರಗಳು ತೆರೆದ ಹುಲ್ಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ಮುಳ್ಳಿನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಜೆರೋಫೈಟಿಕ್ ಜಾತಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮರಗಳು ಸಣ್ಣ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಇತರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ದಟ್ಟವಾದ, ಮೇಣದಂಥ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಟ್ರಾನ್ಸ್ಪಿರೇಷನ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮುಳ್ಳಿನ ಕಾಡಿನ ಮರಗಳು ಬಹಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತಲುಪಲು ಉದ್ದವಾದ ಅಥವಾ ನಾರಿನ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಇದು ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.
ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಕಾಡುಗಳು ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನದಿ ಡೆಲ್ಟಾಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.
ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಲವಣಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ತಾಜಾ ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನದಿಗಳು ಕೆಳಗಿಳಿದ ಹೂಳಿನಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಕೆಸರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸೊಂಪಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಮರಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಉಸಿರಾಟದ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

3.8 भारतातील वन प्रकार

जंगलाचा प्रकार एखाद्या प्रदेशातील हवामान आणि मातीची वैशिष्ट्ये यासारख्या अजैविक घटकांवर अवलंबून असतो. भारतातील जंगले मोठ्या प्रमाणात शंकूच्या आकाराची जंगले आणि ब्रॉडलीव्हड जंगलांमध्ये विभागली जाऊ शकतात.
त्यांचे वृक्ष प्रजातींच्या स्वरूपानुसार वर्गीकरण देखील केले जाऊ शकते - सदाहरित, पानझडी, झिरोफाइटिक किंवा काटेरी झाडे, खारफुटी इ.
साल किंवा सागवान जंगलांसारख्या वृक्षांच्या सर्वाधिक विपुल प्रजातींनुसार त्यांचे वर्गीकरण देखील केले जाऊ शकते. बऱ्याच प्रकरणांमध्ये जंगलाला पहिल्या तीन किंवा चार मुबलक वृक्षांच्या प्रजातींचे नाव दिले जाते.
हिमालय पर्वतीय प्रदेशात शंकूच्या आकाराची जंगले वाढतात, जेथे तापमान कमी असते.
या जंगलांमध्ये सुईसारखी पाने असलेली उंच उंच झाडे आणि खालच्या बाजूच्या तिरक्या फांद्या आहेत ज्यामुळे बर्फ फांद्यांवरून सरकतो. त्यांच्याकडे बियांऐवजी शंकू असतात आणि त्यांना जिम्नोस्पर्म्स म्हणतात.
ब्रॉडलीव्ह जंगलांमध्ये अनेक प्रकार आहेत, जसे की सदाहरित जंगले, पानझडी जंगले, काटेरी जंगले आणि खारफुटीची जंगले. विस्तीर्ण जंगलात विविध आकारांची मोठी पाने असतात.
सदाहरित जंगले पश्चिम घाट, ईशान्य भारत आणि अंदमान आणि निकोबार बेटांच्या जास्त पावसाच्या

भागात वाढतात. ज्या भागात पावसाळा अनेक महिने टिकतो त्या ठिकाणी ही जंगले वाढतात. काहींना दोन मान्सूनही येतात, जसे की दक्षिण भारतात.
सदाहरित झाडे वर्षभर त्यांची काही पाने टाकतात.
पर्णपाती जंगलाप्रमाणे कोरड्या पानाविरहीत अवस्था नसते. त्यामुळे सदाहरित जंगल वर्षभर हिरवेगार दिसते. झाडे एकमेकांवर आच्छादित होऊन सतत छत तयार करतात.
अशा प्रकारे फारच कमी प्रकाश जंगलाच्या मजल्यापर्यंत प्रवेश करतो. जमिनीच्या थरामध्ये फक्त काही सावली-प्रेमळ झाडे वाढू शकतात जेथे बंद छतातून काही प्रकाश फिल्टर होतो.
जंगल ऑर्किड आणि फर्नने समृद्ध आहे.
झाडांची साल शेवाळाने झाकलेली असते. जंगल हे प्राणी जीवनात विपुल आहे आणि कीटकांच्या जीवनात सर्वात समृद्ध आहे.
पानझडी जंगले अशा प्रदेशात आढळतात ज्यामध्ये मध्यम प्रमाणात हंगामी पाऊस पडतो जो फक्त काही महिने टिकतो. ज्या जंगलात सागवानाची झाडे उगवतात ती बहुतेक या प्रकारची आहेत. पानगळीची झाडे हिवाळ्यात आणि उन्हाळ्यात त्यांची पाने झडतात. मार्च किंवा एप्रिलमध्ये ते पावसाळ्याच्या अगदी आधी त्यांची ताजी पाने परत मिळवतात, जेव्हा ते पावसाच्या प्रतिसादात जोमाने वाढतात. अशा प्रकारे पानांची गळती आणि छत पुन्हा वाढण्याचा कालावधी असतो. जंगलात वारंवार दाट झाडी असते कारण प्रकाश जंगलाच्या मजल्यावर सहज प्रवेश करू शकतो.
भारतातील अर्ध-शुष्क प्रदेशात काटेरी जंगले आढळतात. तुरळक प्रमाणात पसरलेली झाडे खुल्या गवताळ प्रदेशांनी वेढलेली आहेत. काटेरी वनस्पतींना झेरोफिटिक प्रजाती म्हणतात आणि ते पाणी वाचवण्यास सक्षम असतात. यापैकी काही झाडांना लहान पाने असतात, तर इतर प्रजातींमध्ये जाड, मेणासारखी पाने असतात ज्यामुळे बाष्पोत्सर्जनाच्या वेळी पाण्याचे नुकसान कमी होते. काटेरी जंगलातील झाडांना लांब किंवा तंतुमय मुळे मोठ्या खोलवर पाण्यापर्यंत पोहोचतात. यापैकी बऱ्याच झाडांमध्ये काटे असतात, ज्यामुळे पाण्याची हानी कमी होते आणि शाकाहारी प्राण्यांपासून त्यांचे संरक्षण होते.
खारफुटीची जंगले किनारपट्टीवर विशेषतः नदीच्या डेल्टामध्ये वाढतात.
ही झाडे खारट आणि गोड्या पाण्याच्या मिश्रणात वाढू शकतात. नद्यांनी खाली आणलेल्या गाळाने झाकलेल्या चिखलाच्या भागात ते विलासीपणे वाढतात. खारफुटीच्या झाडांना श्वासोच्छवासाची मुळे असतात जी चिखलातून बाहेर पडतात.

3.9 Grassland Ecosystems

A wide range of landscapes in which the vegetation is mainly formed by grasses and small annual plants are adapted to India’s various climatic conditions. These form a variety of grassland ecosystems with their specific plants and animals.

Grasslands cover areas where rainfall is usually low and the soil depth and quality is poor.

The low rainfall prevents the growth of a large number of trees and shrubs, but is sufficient to supportthe growth of grass cover during the monsoon. Many of the grasses and other small herbs become dryand the part above the ground dies during the summer months. In the next monsoon the grass cover grows back from the root stock and the seeds of the previous year. This change gives grasslands a highly seasonal appearance with periods of increased growth followed by a dormant phase.

A variety of grasses, herbs, and several species of insects, birds and mammals have evolved so that they are adapted to these wide-open grass covered areas. These animals are able to live in conditionswhere food is plentiful after the rains, so that they can store this as fat that they use during the dry period when there is very little to eat. Man began to use these grasslands as

pastures to feed his livestock when he began to domesticate animals and became a pastoralist in ancient times.

3.9 ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಸಸ್ಯವರ್ಗವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹುಲ್ಲುಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ವ್ಯಾಪಕ ಶ್ರೇಣಿಯ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ತಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ ಕಳಪೆಯಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತವೆ.
ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಪೊದೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಮಾನ್ಸೂನ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಣ್ಣ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳು ಒಣಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಭಾಗವು ಬೇಸಿಗೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಮಾನ್ಸೂನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯು ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಬೇರು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳಿಂದ ಮತ್ತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲೋಚಿತ ನೋಟವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಗಳ ನಂತರ ಸುಪ್ತ ಹಂತವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.
ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಹುಲ್ಲುಗಳು, ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಜಾತಿಯ ಕೀಟಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿಗಳು ವಿಕಸನಗೊಂಡಿವೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಈ ವಿಶಾಲ-ತೆರೆದ ಹುಲ್ಲು ಆವರಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಳೆಯ ನಂತರ ಆಹಾರವು ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ತಿನ್ನಲು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ಒಣ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಬಳಸುವ ಕೊಬ್ಬಿನಂತೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಪಶುಪಾಲಕನಾದ ನಂತರ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳನ್ನು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು.

3.9 गवताळ प्रदेश परिसंस्था

लँडस्केपची विस्तृत श्रेणी ज्यामध्ये वनस्पती प्रामुख्याने गवत आणि लहान वार्षिक वनस्पतींद्वारे बनते आणि भारताच्या विविध हवामान परिस्थितीशी जुळवून घेतात. हे त्यांच्या विशिष्ट वनस्पती आणि प्राण्यांसह गवताळ प्रदेशातील विविध परिसंस्था तयार करतात.
जेथे पर्जन्यमान कमी असते आणि मातीची खोली आणि गुणवत्ता खराब असते अशा भागात गवताळ प्रदेश व्यापतात.
कमी पाऊस मोठ्या प्रमाणात झाडे आणि झुडुपे वाढण्यास प्रतिबंध करतो, परंतु पावसाळ्यात गवताच्या आच्छादनाच्या वाढीस समर्थन देण्यासाठी पुरेसे आहे. उन्हाळ्यात अनेक गवत आणि इतर लहान औषधी वनस्पती कोरड्या होतात आणि जमिनीच्या वरचा भाग मरतो. पुढच्या पावसाळ्यात गवताचे आच्छादन रूट स्टॉक आणि मागील वर्षाच्या बियाण्यांपासून पुन्हा वाढतात. हा बदल गवताळ प्रदेशांना एक अत्यंत हंगामी स्वरूप देतो ज्यामध्ये वाढीव वाढीचा कालावधी असतो आणि त्यानंतर सुप्त अवस्था येते.
विविध प्रकारचे गवत, औषधी वनस्पती आणि कीटक, पक्षी आणि सस्तन प्राण्यांच्या अनेक प्रजाती विकसित झाल्या आहेत जेणेकरून ते या विस्तृत-खुल्या गवताने आच्छादित क्षेत्रांमध्ये जुळवून घेतात. हे प्राणी पावसाळ्यानंतर भरपूर अन्न असलेल्या परिस्थितीत राहण्यास सक्षम आहेत, जेणेकरून ते ते चरबी म्हणून साठवू शकतात जे ते कोरड्या कालावधीत वापरतात जेव्हा खाण्यासाठी खूप कमी असते. मनुष्याने या गवताळ प्रदेशांचा उपयोग आपल्या पशुधनासाठी कुरण म्हणून करायला सुरुवात केली जेव्हा त्याने

प्राणी पाळण्यास सुरुवात केली आणि प्राचीन काळात तो पशुपालक झाला.

3.10 Types of Grasslands

3.10.1 The Himalayan -pasture belt:

It extends upto the snowline. The grasslands at a lower level form patches along with coniferous or broadleaved forests. These Himalayan pastures have a large variety of grasses and herbs. There are also a large number of medicinal plants.

3.10.2 TheTerai:

The TeraiT his consists of patches of tall grasslands interspersed with a Sal forest ecosystem. The patches of tall elephant grass are located in the low-lying waterlogged areas. The Sal forest patches cover the elevated region and the Himalayan foothills. TheTerai also includes marshes in low-lying depressions. This ecosystem exteuds as a belt south of the Himalayan foothills.

3.10.3 The Semi-arid plains:

The Semi-arid plains this is located in Western India. Central India and the Deccan are covered by grass land tracts with patches of thorn forest and are covered with seasonal grasses and herbs on which its fauna is dependent.

3.10.4 The Shola grasslands

The Shola Grassland it consists of patches on hillslopes along with the Shola forests on the western Ghats, Nilgiri and Annamalai ranges. This forms a patchwork of grassland on the slopes and forest habitats along the streams and low lying areas.

3.10 ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳ ವಿಧಗಳು

3.10.1 ಹಿಮಾಲಯ - ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪಟ್ಟಿ:

ಇದು ಸ್ನೋಲೈನ್ ವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಅಥವಾ ವಿಶಾಲವಾದ ಎಲೆಗಳ ಕಾಡುಗಳೊಂದಿಗೆ ತೇಪೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಹಿಮಾಲಯ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ದೊಡ್ಡ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಔಷಧೀಯ ಸಸ್ಯಗಳೂ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿವೆ.

3.10.2 ತೇರೈ:

ಟೆರೈ ಇದು ಸಾಲ್ ಅರಣ್ಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ ಛೇದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎತ್ತರದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳ ತೇಪೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಎತ್ತರದ ಆನೆ ಹುಲ್ಲಿನ ತೇಪೆಗಳು ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶದ ಜಲಾವೃತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿವೆ. ಸಾಲ್ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಹಿಮಾಲಯದ ತಪ್ಪಲಿನಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿದೆ. ತಗ್ಗು ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸಹ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹಿಮಾಲಯದ ತಪ್ಪಲಿನ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬೆಲ್ಟ್ ಆಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.

3.10.3 ಅರೆ-ಶುಷ್ಕ ಬಯಲು:

ಅರೆ-ಶುಷ್ಕ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ ಇದು ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾರತದಲ್ಲಿದೆ. ಮಧ್ಯ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಡೆಕ್ಕನ್ ಮುಳ್ಳಿನ ಕಾಡಿನ ತೇಪೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಕಾಲೋಚಿತ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳಿಂದ

ಆವೃತವಾಗಿವೆ.

3.10.4 ಶೋಲಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು

ಶೋಲಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಇದು ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು, ನೀಲಗಿರಿ ಮತ್ತು ಅಣ್ಣಾಮಲೈ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಶೋಲಾ ಕಾಡುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬೆಟ್ಟಗಳ ಮೇಲಿನ ತೇಪೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ತೊರೆಗಳು ಮತ್ತು ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇಳಿಜಾರು ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯ ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳ ಪ್ಯಾಚ್ವರ್ಕ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

3.10 गवताळ प्रदेशांचे प्रकार

3.10.1 हिमालयीन कुरणाचा पट्टा:

हे हिमरेषेपर्यंत विस्तारते. खालच्या स्तरावरील गवताळ प्रदेश शंकूच्या आकाराचे किंवा रुंद पानांच्या जंगलांसह पॅच बनवतात. या हिमालयीन कुरणांमध्ये मोठ्या प्रमाणात गवत आणि औषधी वनस्पती आहेत. औषधी वनस्पतीही मोठ्या प्रमाणात आहेत.

3.10.2 तराई:

तराईमध्ये साल वन परिसंस्थेला वेढलेल्या उंच गवताळ प्रदेशांचा समावेश आहे. उंच हत्ती गवताचे ठिपके सखल भागात पाणी साचलेल्या भागात आहेत. साल वन पॅच उंच प्रदेश आणि हिमालयाच्या पायथ्याशी व्यापतात. TheTrai मध्ये सखल भागातील दलदलीचा समावेश होतो. ही परिसंस्था हिमालयाच्या पायथ्याशी दक्षिणेला एक पट्टा म्हणून बाहेर पडते.

3.10.3 अर्ध-शुष्क मैदाने:

अर्ध-शुष्क मैदाने हे पश्चिम भारतात स्थित आहे. मध्य भारत आणि दख्खन हे गवताळ प्रदेशांनी काटेरी जंगलाने व्यापलेले आहेत आणि ते हंगामी गवत आणि वनौषधींनी व्यापलेले आहेत ज्यावर त्याचे प्राणी अवलंबून आहेत.

3.10.4 शोला गवताळ प्रदेश

शोला गवताळ प्रदेशात पश्चिम घाटावरील शोला जंगले, निलगिरी आणि अन्नामलाई पर्वतरांगांसह डोंगरउतारावरील पॅच आहेत. हे उतारावर गवताळ प्रदेश आणि नाल्यांच्या बाजूने आणि सखल भागात वन अधिवासांचे पॅचवर्क बनवते.

3.11 Desert Ecosystem

Desert and semi arid lands are highly specialized and sensitive ecosystems that are easily destroyed by human activities. The species of these dry areas can live only in this specialised habitat.

Deserts and semi arid areas are located in Western India and the Deccan Plateau. The climate in thesevast tracts is extremely dry. There are also cold deserts such as in Ladakh, which are located in the high plateaus of the Himalayas.

The most typical desert landscape that is seen in Rajasthan is in the Thar Desert. This has sand dunes.There are also areas covered with sparse grasses and a few shrubs, which grow if it rains.

In most areas of the Thar the rainfall is scanty and sporadic. In an area it may rain only once every few years. In the adjoining semi arid tract, the vegetation consists of a few shrubs and thorny trees such as kher and babul.

The Great and Little Rann of Kutch are highly specialised arid ecosystems. In the summers

they are similar to a desert landscape. However as these are low-lying areas near the sea, they get converted tosalt marshes during the monsoons.

During this period, they attract an enormous number of aquatic birds such as ducks, geese, cranes, storks, etc. The Great Rann is famous, as it is the only known breeding colony of the Greater and Lesser Flamingos in our country. The Little Rann of Kutch is the only home of thewild ass in India.

Desert and semi arid regions have a number of highly specialized insects and reptiles. The rare animals include the Indian wolf, desert cat, desert fox and birds such as the Great Indian Bustard andthe Florican. Some of the commoner birds include partridges, quails and sand grouse.

3.11 ಮರುಭೂಮಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಮರುಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಅರೆ ಶುಷ್ಕ ಭೂಮಿಗಳು ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಾಶವಾಗುವ ಅತ್ಯಂತ ವಿಶೇಷವಾದ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಒಣ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಜಾತಿಗಳು ಈ ವಿಶೇಷ ಆವಾಸಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ.

ಮರುಭೂಮಿಗಳು ಮತ್ತು ಅರೆ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಡೆಕ್ಕನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಹವಾಮಾನವು ಅತ್ಯಂತ ಶುಷ್ಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಮಾಲಯದ ಎತ್ತರದ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿರುವ ಲಡಾಖ್‌ನಂತಹ ಶೀತ ಮರುಭೂಮಿಗಳೂ ಇವೆ.

ರಾಜಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅತ್ಯಂತ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಮರುಭೂಮಿ ಭೂದೃಶ್ಯವು ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ವಿರಳವಾದ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪೊದೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳೂ ಇವೆ, ಅವು ಮಳೆಯಾದರೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಥಾರ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯು ಅಲ್ಪ ಮತ್ತು ವಿರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಕದ ಅರೆ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯವರ್ಗವು ಕೆಲವು ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಖೇರ್ ಮತ್ತು ಬಾಬುಲ್‌ನಂತಹ ಮುಳ್ಳಿನ ಮರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಗ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಲಿಟಲ್ ರಾನ್ ಆಫ್ ಕಚ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶೇಷವಾದ ಶುಷ್ಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಮರುಭೂಮಿಯ ಭೂದೃಶ್ಯವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇವು ಸಮುದ್ರದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಜವುಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಅವರು ಬಾತುಕೋಳಿಗಳು, ಹೆಬ್ಬಾತುಗಳು, ಕ್ರೇನ್ಗಳು, ಕೊಕ್ಕರೆಗಳು, ಮುಂತಾದ ಅಗಾಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜಲಚರ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗ್ರೇಟರ್ ರಾನ್ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಟರ್ ಮತ್ತು ಲೆಸ್ಸರ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗೊಗಳ ಏಕೈಕ ತಳಿ ವಸಾಹತು. ಲಿಟಲ್ ರಾನ್ ಆಫ್ ಕಚ್ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಯ ಏಕೈಕ ಮನೆಯಾಗಿದೆ.

ಮರುಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಅರೆ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹಲವಾರು ವಿಶೇಷವಾದ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಸರೀಸೃಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅಪರೂಪದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ತೋಳ, ಮರುಭೂಮಿ ಬೆಕ್ಕು, ಮರುಭೂಮಿ ನರಿ ಮತ್ತು ಗ್ರೇಟ್ ಇಂಡಿಯನ್ ಬಸ್ಟರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿಕನ್ ಮುಂತಾದ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಟ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗಳು, ಕ್ವಿಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಮರಳು ಗ್ರೌಸ್ ಸೇರಿವೆ.

3.11 वाळवंट परिसंस्था

वाळवंट आणि अर्ध रखरखीत जमीन ही अत्यंत विशिष्ट आणि संवेदनशील परिसंस्था आहेत जी मानवी क्रियाकलापांमुळे सहजपणे नष्ट होतात. या कोरड्या भागातील प्रजाती या विशेष अधिवासातच राहू शकतात.

वाळवंट आणि अर्ध शुष्क प्रदेश पश्चिम भारत आणि दख्खनच्या पठारावर आहेत. या विस्तीर्ण प्रदेशातील हवामान अत्यंत कोरडे आहे. लडाख सारखी थंड वाळवंट देखील आहेत, जी हिमालयाच्या उंच पठारावर आहेत.

राजस्थानमध्ये दिसणारे सर्वात वैशिष्ट्यपूर्ण वाळवंट हे थारच्या वाळवंटात आहे. यामध्ये वाळूचे ढिगारे आहेत. विरळ गवत आणि काही झुडूपांनी झाकलेले क्षेत्र देखील आहेत, जे पाऊस पडल्यास वाढतात.

थारच्या बहुतेक भागात पाऊस कमी आणि तुरळक असतो. एखाद्या भागात दर काही वर्षांनी एकदाच पाऊस पडू शकतो. शेजारच्या अर्ध-रखरखीत प्रदेशात, वनस्पतीमध्ये काही झुडपे आणि खेर आणि बाबुल यांसारखी काटेरी झाडे असतात.

कच्छचे ग्रेट आणि लिटल रण हे अत्यंत विशिष्ट शुष्क परिसंस्था आहेत. उन्हाळ्यात ते वाळवंटातील लँडस्केपसारखेच असतात. तथापि हे समुद्राजवळचे सखल भाग असल्याने पावसाळ्यात त्यांचे रूपांतर मीठ दलदलीत होते.

या कालावधीत, ते बदक, गुसचे अ.व., सारस, सारस इत्यादी जलचर पक्षी मोठ्या संख्येने आकर्षित करतात. ग्रेट रण हे प्रसिद्ध आहे, कारण आपल्या देशातील मोठ्या आणि कमी फ्लेमिंगोची ही एकमेव ज्ञात प्रजनन वसाहत आहे. कच्छचे छोटे रण हे भारतातील जंगली गाढवांचे एकमेव घर आहे.

वाळवंट आणि अर्ध-शुष्क प्रदेशात अनेक उच्च विशिष्ट कीटक आणि सरपटणारे प्राणी आहेत. दुर्मिळ प्राण्यांमध्ये भारतीय लांडगा, वाळवंटी मांजर, वाळवंटी कोल्हा आणि ग्रेट इंडियन बस्टर्ड आणि फ्लोरिकन यांसारखे पक्षी यांचा समावेश होतो. काही सामान्य पक्ष्यांमध्ये तीतर, लहान पक्षी आणि सँड ग्राऊस यांचा समावेश होतो.

3.12 Aquatic Ecosystems

The aquatic ecosystems constitute the marine environments of the seas and the freesh water systems inlakes, rivers, ponds and wetlands. These ecosystems provide human beings with a wealth of narural resources. The aquatic ecosystems are classified into freshwater, brackish and marine ecosystem which are based on the salinity levels.

3.12.1 The fresh water ecosystems:

They have running water are streams and rivers. Ponds, tanks and lakes are ecosystems where water does not flow and have expenses of shallow water with aquatic vegetation, which forms an idealhabitat for flsh, crustacean and water birds.

Marine ecosysterns are highly saline, while brackish areas have less saline water such as in river delta.

3.12.2 Brackish water ecosystems

In river deltas are covered by mangrove forests and are among the world's most productive ecosystemsin terms of biomass production. The largest mangrove swamps are in the Sundarbans in the delta of the Ganges.

3.12 ಜಲವಾಸಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಜಲವಾಸಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಮುದ್ರಗಳ ಸಮುದ್ರ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿನ ಉಚಿತ ನೀರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ನದಿಗಳು, ಕೊಳಗಳು ಮತ್ತು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು. ಈ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮಾನವರಿಗೆ ನಾರಲ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಜಲವಾಸಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸಿಹಿನೀರು, ಉಪ್ಪುನೀರು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಲವಣಾಂಶದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.

3.12.1 ತಾಜಾ ಆರ್ದ್ರೇಟರ್ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು:

ಅವುಗಳು ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಹೊಳೆಗಳು ಮತ್ತು ನದಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಕೊಳಗಳು, ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ

ನೀರು ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಜಲವಾಸಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದೊಂದಿಗೆ ಆಳವಿಲ್ಲದ ನೀರಿನ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಇದು ಫ್ಲಶ್, ಕಠಿಣಚರ್ಮಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವಾಗಿದೆ.

ಸಾಗರ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಲವಣಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ, ಆದರೆ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನದಿ ಡೆಲ್ಟಾದಂತಹ ಕಡಿಮೆ ಲವಣಯುಕ್ತ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ.

3.12.2 ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ನದಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಕಾಡುಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಜೀವರಾಶಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ಪಾದಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಅತಿದೊಡ್ಡ ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಗಂಗಾನದಿಯ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುಂದರಬನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿವೆ.

3.12 जलीय परिसंस्था

जलीय परिसंस्था समुद्रातील सागरी वातावरण आणि तलावांमधील मोकळ्या पाण्याची व्यवस्था बनवतात. नद्या, तलाव आणि ओलसर जमीन. ही परिसंस्था मानवाला नैसर्गिक संसाधने प्रदान करतात. जलचर परिसंस्थेचे गोड्या पाण्यातील, खाऱ्या आणि सागरी परिसंस्थांमध्ये वर्गीकरण केले जाते. जे क्षारतेच्या पातळीवर आधारित असतात.

3.12.1 ताजे परिसंस्था:

त्यांच्याकडे प्रवाह आणि नद्या आहेत. तलाव, टाक्या आणि तलाव ही परिसंस्था आहेत

पाणी वाहत नाही आणि जलीय वनस्पतींसह उथळ पाण्याचा खर्च आहे, जे मासे, क्रस्टेशियन आणि पाणथळ पक्ष्यांसाठी एक आदर्श निवासस्थान बनवते.

सागरी परिसंस्थेमध्ये अत्यंत खारट असतात, तर खाऱ्या भागात कमी क्षारयुक्त पाणी असते जसे की नदीच्या डेल्टामध्ये.

3.12.2 खाऱ्या पाण्याची परिसंस्था

नदीतील डेल्टा खारफुटीच्या जंगलांनी व्यापलेले आहेत आणि बायोमास उत्पादनाच्या दृष्टीने जगातील सर्वात उत्पादक परिसंस्थांपैकी एक आहेत. सर्वात मोठे खारफुटीचे दलदल गंगेच्या डेल्टामधील सुंदरबनमध्ये आहे.

3.13 Ecological Succession

Ecological succession is a process through which ecosystems tend to change over a period of time.

Succession can be related to seasonal environmental changes, which create changes in the communityof plants and animals living in the ecosystem. Other successional events may take much longer periods of time extending to several decades. If a forest is cleared, it is initially colonized by a certain group of species of plants and animals, which gradually change through an orderly process ofcommunity development.

One can predict that an opened-up area will gradually be converted into a grassland, a shrubland andfinally a woodland and a forest if permitted to do so without human interference.

There is a tendency for succession to produce a more or less stable state at the end of the successionalstages. Developmental stages in the ecosystem thus consist of a pioneer stage, a series of changes known as several stages, and finally a climax stage. The successive stages are related to the wayin which energy flows through the biological system. The most frequent example of successional changes occurs in a pond ecosystem where it fluctuates from a dry terrestrial habitat to the early colonization stage by small aquatic species after the monsoon, which gradually passes through to a mature aquatic ecosystem, and then reverts back to its dry stage in summer where its aquatic life remains dormant.

3.13 ಪರಿಸರ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರ

ಪರಿಸರ ಅನುಕ್ರಮವು ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಮೂಲಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಮಯದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರವು ಕಾಲೋಚಿತ ಪರಿಸರ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರಬಹುದು, ಇದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇತರ ಅನುಕ್ರಮ ಘಟನೆಗಳು ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಧಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅರಣ್ಯವನ್ನು ತೆರವುಗೊಳಿಸಿದರೆ, ಅದು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಸಾಹತುಶಾಹಿಯಾಗಿದೆ, ಇದು ಸಮುದಾಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾನವ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವಿಲ್ಲದೆ ಮಾಡಲು ಅನುಮತಿಸಿದರೆ ತೆರೆದ ಪ್ರದೇಶವು ಕ್ರಮೇಣ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು, ಪೊದೆಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕಾಡು ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಒಬ್ಬರು ಊಹಿಸಬಹುದು.

ಅನುಕ್ರಮ ಹಂತಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇದೆ. ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳು ಹೀಗೆ ಪ್ರವರ್ತಕ ಹಂತ, ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಸರಣಿ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕ್ಲೈಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಹಂತವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸತತ ಹಂತಗಳು ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯು ಹರಿಯುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಮಳೆಗಾಲದ ನಂತರ ಸಣ್ಣ ಜಲಚರಗಳ ಮೂಲಕ ಒಣ ಭೂಮಂಡಲದ ಆವಾಸಸ್ಥಾನದಿಂದ ಆರಂಭಿಕ ವಸಾಹತುಶಾಹಿ ಹಂತಕ್ಕೆ ಏರಿಳಿತಗೊಳ್ಳುವ ಕೊಳದ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ರೌಢ ಜಲಚರ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಅದರ ಶುಷ್ಕತೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಜಲಚರಗಳು ಸುಪ್ತವಾಗಿ ಉಳಿಯುವ ಹಂತ.

3.13 पर्यावरणीय उत्तराधिकार

इकोलॉजिकल उत्तराधिकार ही एक प्रक्रिया आहे ज्याद्वारे इकोसिस्टम कालांतराने बदलत असतात. उत्तराधिकार हा हंगामी पर्यावरणीय बदलांशी संबंधित असू शकतो, ज्यामुळे पर्यावरणातील वनस्पती आणि प्राण्यांच्या समुदायामध्ये बदल घडतात. इतर क्रमिक घटनांना अनेक दशकांपर्यंतचा कालावधी लागू शकतो. जर जंगल साफ केले गेले, तर सुरुवातीला वनस्पती आणि प्राण्यांच्या प्रजातींच्या विशिष्ट गटाद्वारे वसाहत केली जाते, जी हळूहळू समुदाय विकासाच्या सुव्यवस्थित प्रक्रियेद्वारे बदलते.

मानवी हस्तक्षेपाशिवाय असे करण्यास परवानगी दिल्यास उघडलेले क्षेत्र हळूहळू गवताळ प्रदेश, झुडूप आणि शेवटी जंगलात आणि जंगलात रूपांतरित होईल असा अंदाज बांधता येईल.

अनुक्रमिक टप्प्यांच्या शेवटी कमी किंवा जास्त स्थिर स्थिती निर्माण करण्याची प्रवृत्ती आहे. अशा प्रकारे इकोसिस्टममधील विकासाच्या टप्प्यांमध्ये एक पायनियर टप्पा, अनेक टप्पे म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या बदलांची मालिका आणि शेवटी क्लायमॅक्स टप्पा यांचा समावेश होतो. लागोपाठचे टप्पे जैविक प्रणालीतून ऊर्जा प्रवाहित करण्याच्या मार्गाशी संबंधित आहेत. एकापाठोपाठ होणाऱ्या बदलांचे सर्वात वारंवार उदाहरण तलावाच्या परिसंस्थेत आढळते जेथे ते कोरड्या स्थलीय अधिवासापासून सुरुवातीच्या वसाहतीच्या अवस्थेपर्यंत पावसाव्यानंतर लहान जलचर प्रजातींद्वारे चढ-उतार होते, जे हळूहळू प्रौढ जलीय परिसंस्थेत जाते आणि नंतर परत कोरड्या स्थितीत येते. उन्हाव्यातील अवस्था जेथे त्याचे जलचर सुप्त रा

MMEC

Chapter 4

Environmental Pollution
ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ
पर्यावरण प्रदूषण

Definition, Cause, effects and control measures of - Air pollution, Water pollution, Soil pollution, Marine pollution, Noise pollution, Thermal pollution and Nuclear hazards, Solid waste Management,Disaster management Role of an individual in prevention of pollution, Pollution case studies.

ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ಕಾರಣ, ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು - ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ, ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಮಣ್ಣಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಸಮುದ್ರ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಉಷ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಅಪಾಯಗಳು, ಘನ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ, ವಿಪತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪಾತ್ರ, ಮಾಲಿನ್ಯ ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳು.

व्याख्या, कारणे, परिणाम आणि नियंत्रण उपाय - वायू प्रदूषण, जल प्रदूषण, माती प्रदूषण, सागरी प्रदूषण, ध्वनी प्रदूषण, औष्णिक प्रदूषण आणि परमाणु धोके, घनकचरा व्यवस्थापन, आपत्ती व्यवस्थापन प्रदूषण रोखण्यासाठी व्यक्तीची भूमिका, प्रदूषण प्रकरण अभ्यास.

4.1 Introduction to Pollution

Pollution is the effect of undesirable changes in our surroundings that have harmful effects on plants,animals and human beings. This occurs when only short-term economic gains are made at the cost ofthe long-term ecological benefits for humanity. No natural phenomenon has led to greater ecologicalchanges than have been made by mankind. During the last few decades, we have contaminated our air, water and land on which life itself depends with a variety of waste products.

From an ecological perspective pollutant can be classified as follows: **Degradable or non-persistent pollutants**: These can be rapidly broken down by natural processes. Eg: domestic sewage, discardedvegetables, etc.

Slowly degradable or persistent pollutants: Pollutants that remain in the environment for many years in an unchanged condition and take decades or longer to degrade. Eg: DDT and most plastics.

Non-degradable pollutants: These cannot be degraded by natural processes. Once they are releasedinto the environment they are difficult to eradicate and continue to accumulate. Eg: toxic elements like lead or mercury

4.1 ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಚಯ

ಮಾಲಿನ್ಯವು ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರುವ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ಮಾನವೀಯತೆಯ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಪರಿಸರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಾಡಿದಾಗ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಮಾನವಕುಲವು ಮಾಡಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಸರ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಜೀವನವು ವಿವಿಧ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ.

ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು: ವಿಘಟನೀಯ ಅಥವಾ ನಿರಂತರವಲ್ಲದ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು: ಇವುಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ವೇಗವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಉದಾ: ಮನೆಯ ಚರಂಡಿ ನೀರು, ಬಿಸಾಡಿದ ತರಕಾರಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಘಟನೀಯ ಅಥವಾ ನಿರಂತರ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು: ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಬದಲಾಗದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷೀಣಿಸಲು ದಶಕಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾ: DDT ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು.

ವಿಘಟನೀಯವಲ್ಲದ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ಷೀಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲನೆ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಸೀಸ ಅಥವಾ ಪಾದರಸದಂತಹ ವಿಷಕಾರಿ ಅಂಶಗಳು.

4.1 प्रदूषणाचा परिचय

प्रदूषण हा आपल्या सभोवतालच्या अवांछित बदलांचा परिणाम आहे ज्याचा वनस्पती, प्राणी आणि मानवांवर घातक परिणाम होतो. हे तेव्हा घडते जेव्हा मानवतेसाठी दीर्घकालीन पर्यावरणीय फायद्यांच्या किंमतीवर अल्पकालीन आर्थिक नफा मिळतो. मानवजातीने जेवढे मोठे पर्यावरणीय बदल घडवून आणले आहेत तेवढे कोणत्याही नैसर्गिक घटनेमुळे झालेले नाहीत. गेल्या काही दशकांमध्ये आपण आपली हवा, पाणी आणि जमीन दूषित केली आहे ज्यावर जीवन अवलंबून आहे विविध प्रकारच्या टाकाऊ पदार्थांनी.

पर्यावरणीय दृष्टीकोनातून प्रदूषकांचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण केले जाऊ शकते: विघटनशील किंवा सतत नसणारे प्रदूषक: हे नैसर्गिक प्रक्रियेद्वारे वेगाने खंडित केले जाऊ शकतात. उदा: घरगुती सांडपाणी, टाकून दिलेल्या भाज्या इ. हळुहळू विघटनशील किंवा सतत प्रदूषक: प्रदूषक जे वातावरणात अनेक वर्षे अपरिवर्तित स्थितीत राहतात आणि ऱ्हास होण्यास अनेक दशके किंवा जास्त वेळ घेतात. उदा: डीडीटी आणि बहुतेक प्लास्टिक. अ-विघटनशील प्रदूषक: हे नैसर्गिक प्रक्रियेद्वारे खराब होऊ शकत नाहीत. एकदा ते वातावरणात सोडले की ते निर्मूलन करणे कठीण आहे आणि ते जमा होणे सुरूच आहे. उदा: शिसे किंवा पारा सारखे विषारी घटक.

4.2 Air Pollution

Air pollution occurs due to the presence of un- desirable solid or gaseous particles in the air in quantities that are harmful to human health and the environment. Air may get polluted by natural causes such as volcanoes, which release ash, dust, sulphur and other gases, or by forest fires that are occasionally naturally caused by lightning. However, unlike pollutants from human activity, naturally occurring pollutants tend to remain in the atmosphere for a short time

and do not lead to permanent atmospheric change. Pollutants that are produced in the atmosphere when certain chemical reactionstake place among the primary pollutants are called secondary pollutants. Eg: sulfuric acid, nitric acid,carbonic acid, etc.

Carbon monoxide is a colourless, odorless and toxic gas produced when organic materials such as natural gas, coal or wood are incompletely burnt. Vehicular exhausts are the single largest source of carbon monoxide. The number of vehicles has been increasing over the years all over the world. Vehicles are also poorly maintained and several have inadequate pollution control equipment resultingin release of greater amounts of carbon monoxide. Carbon monoxide is however not a persistent pollutant. Natural processes can convert carbon monoxide to other compounds that are not harmful. Therefore the air can be cleared of its carbon monoxide if no new carbon monoxide is introduced into the atmosphere.

Sulfur oxides are produced when sulfur containing fossil fuels are burnt.

Nitrogen oxides are foundin vehicular exhausts. Nitrogen oxides are significant, as they are involved in the production of secondary air pollutants such as ozone.

Hydrocarbons are a group of compounds consisting of carbon and hydrogen atoms. They either evaporate from fuel supplies or are remnants of fuel that did not burn completely.

Hydrocarbons are washed out of the air when it rains and run into surface water. They cause anoily film on the surface and do not as such cause a serious issue until they react to form secondary pollutants. Using higher oxygen concentrations in the fuel-air mixture and using valves to prevent theescape of gases, fitting of catalytic converters in automobiles, are some of the modifications that canreduce the release of hydrocarbons into the atmosphere.

Particulates are small pieces of solid material (for example, smoke particles from fires, bits of asbestos, dust particles and ash from industries) dispersed into the atmosphere. The effects of particulates range from soot to the carcinogenic (cancer causing) effects of asbestos, dust particles and ash from industrial plants that are dispersed into the atmosphere. Repeated exposure to particulates can cause them to accumulate in the lungs and interfere with the ability of the lungs to exchange gases.

Lead is a major air pollutant that remains largely unmonitored and is emitted by vehicles. High leadlevels have been reported in the ambient air in metropolitan cities. Leaded petrol is the primary sourceof airborne lead emissions in Indian cities.

4.2 ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ

ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಘನ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಕಣಗಳ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಬೂದಿ, ಧೂಳು, ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಡಿನ ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಕಲುಷಿತವಾಗಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ, ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಾವಧಿಗೆ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ವಾತಾವರಣದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ದ್ವಿತೀಯಕ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ,

ಕಾರ್ಬೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅಥವಾ ಮರದಂತಹ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸುಟ್ಟುಹೋದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಬಣ್ಣರಹಿತ, ವಾಸನೆಯಿಲ್ಲದ ಮತ್ತು ವಿಷಕಾರಿ ಅನಿಲವಾಗಿದೆ. ವಾಹನ ನಿಷ್ಕಾಸಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಏಕೈಕ ದೊಡ್ಡ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ವಾಹನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ವಾಹನಗಳು ಸಹ ಕಳಪೆಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಅಸಮರ್ಪಕ ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ನಿರಂತರ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕವಲ್ಲ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲದ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಚಯಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ನಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತೆರವುಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ

ಗಂಧಕವನ್ನು ಸುಟ್ಟಾಗ ಸಲ್ಫರ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾರಜನಕ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ವಾಹನದ ನಿಷ್ಕಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಓಝೋನ್‌ನಂತಹ ದ್ವಿತೀಯಕ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಂಪು. ಅವು ಇಂಧನ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಆವಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸುಡದ ಇಂಧನದ ಅವಶೇಷಗಳಾಗಿವೆ.

ಮಳೆಯಾದಾಗ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ತೊಳೆದು ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಅವು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯುಕ್ತ ಫಿಲ್ಮ್ ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯಕ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವವರೆಗೆ ಅವು ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಧನ-ಗಾಳಿಯ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಕವಾಟಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಆಟೋಮೊಬೈಲ್ಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕ ಪರಿವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು, ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳಾಗಿವೆ.

ಕಣಗಳು ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳಾಗಿವೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಹೊಗೆ ಕಣಗಳು, ಕಲ್ಲಾರಿನ ಬಿಟ್ಗಳು, ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ಬೂದಿ) ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮಸಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಲ್ಲಾರಿನ, ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬೂದಿಯ ಕಾರ್ಸಿನೋಜೆನಿಕ್ (ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ) ಪರಿಣಾಮಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಣಗಳಿಗೆ ಪದೇ ಪದೇ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅವು ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಬಹುದು.

ಸೀಸವು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕವಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡದೆ ಉಳಿದಿದೆ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಮೆಟ್ರೋಪಾಲಿಟನ್ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವರಿದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೀಸದ ಮಟ್ಟಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ. ಸೀಸದ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಭಾರತದ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಗಾಮಿ ಸೀಸದ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲವಾಗಿದೆ.

4.2 वायू प्रदूषण

हवेतील अवांछित घन किंवा वायूचे कण मानवी आरोग्यासाठी आणि पर्यावरणास हानीकारक असलेल्या प्रमाणात असल्यामुळे वायू प्रदूषण होते. नैसर्गिक कारणांमुळे हवा प्रदूषित होऊ शकते जसे की ज्वालामुखी, ज्यामुळे राख, धूळ, गंधक आणि इतर वायू बाहेर पडतात किंवा जंगलातील आगीमुळे अधूनमधून नैसर्गिकरित्या वीज पडते. तथापि, मानवी क्रियाकलापातील प्रदूषकांच्या विपरीत, नैसर्गिकरित्या उद्भवणारे प्रदूषक वातावरणात थोड्या काळासाठी राहतात आणि कायमस्वरूपी वातावरणातील बदल घडवून आणत नाहीत. प्राथमिक प्रदूषकांमध्ये काही रासायनिक अभिक्रिया घडून वातावरणात निर्माण होणाऱ्या प्रदूषकांना दुय्यम प्रदूषक म्हणतात. उदा: सल्फ्यूरिक ऍसिड, नायट्रिक ऍसिड, कार्बोनिक ऍसिड इ.

कार्बन मोनॉक्साईड हा रंगहीन, गंधहीन आणि विषारी वायू आहे जेव्हा नैसर्गिक वायू, कोळसा किंवा लाकूड यासारख्या सेंद्रिय पदार्थ अपूर्णपणे जळतात तेव्हा तयार होतो. कार्बन मोनॉक्साईडचा एकमेव सर्वात मोठा स्त्रोत वाहनातून बाहेर पडणे आहे. गेल्या काही वर्षांपासून जगभरात वाहनांची संख्या वाढत आहे. वाहनांची देखभाल देखील खराब आहे आणि अनेकांकडे अपुरी प्रदूषण नियंत्रण उपकरणे आहेत ज्यामुळे कार्बन मोनोऑक्साइड जास्त

प्रमाणात सोडले जाते. कार्बन मोनॉक्साईड मात्र सतत प्रदूषक नाही. नैसर्गिक प्रक्रिया कार्बन मोनॉक्साईडला हानिकारक नसलेल्या इतर संयुगांमध्ये रूपांतरित करू शकतात. त्यामुळे वातावरणात नवीन कार्बन मोनॉक्साईड न आल्यास हवा कार्बन मोनोऑक्साइडपासून मुक्त होऊ शकते.

सल्फर ऑक्साईड तयार होतात जेव्हा सल्फर असलेले जीवाश्म इंधन जाळले जाते तेव्हा.

नायट्रोजन ऑक्साईड वाहनांमधून बाहेर पडतात. नायट्रोजन ऑक्साईड महत्त्वपूर्ण आहेत, कारण ते ओझोनसारख्या दुय्यम वायु प्रदूषकांच्या निर्मितीमध्ये गुंतलेले आहेत.

हायड्रोकार्बन्स हा कार्बन आणि हायड्रोजन अणूंचा समावेश असलेल्या संयुगांचा समूह आहे. ते एकतर इंधन पुरवठ्यातून बाष्पीभवन करतात किंवा इंधनाचे अवशेष आहेत जे पूर्णपणे जळत नाहीत.

जेव्हा पाऊस पडतो तेव्हा हायड्रोकार्बन्स हवेतून वाहून जातात आणि पृष्ठभागाच्या पाण्यात वाहून जातात. ते पृष्ठभागावर तेलकट फिल्म बनवतात आणि दुय्यम प्रदूषक तयार करण्यासाठी प्रतिक्रिया देईपर्यंत गंभीर समस्या निर्माण करत नाहीत. इंधन-हवेच्या मिश्रणात जास्त ऑक्सिजन सांद्रता वापरणे आणि वायू बाहेर पडू नये म्हणून वाल्व वापरणे, ऑटोमोबाईलमध्ये उत्प्रेरक कन्व्हर्टर्स बसवणे, हे असे काही बदल आहेत जे वातावरणात हायड्रोकार्बन्सचे प्रकाशन कमी करू शकतात.

कण हे घन पदार्थाचे छोटे तुकडे असतात (उदाहरणार्थ, आगीतील धुराचे कण, एस्बेस्टोसचे तुकडे, धुळीचे कण आणि उद्योगांमधील राख) वातावरणात विखुरलेले असतात. कणांचे परिणाम काजळीपासून कर्करोगजन्य (कर्करोगास कारणीभूत) वातावरणात विखुरलेल्या औद्योगिक वनस्पतींतील एस्बेस्टोस, धुळीचे कण आणि राख यांच्या प्रभावापर्यंत असतात. कणांच्या वारंवार संपर्कामुळे ते फुफ्फुसात जमा होऊ शकतात आणि फुफ्फुसांच्या वायूंची देवाणघेवाण करण्याच्या क्षमतेत व्यत्यय आणू शकतात.

शिसे हे एक प्रमुख वायू प्रदूषक आहे ज्याचे मोठ्या प्रमाणात निरीक्षण केले जात नाही आणि वाहनांद्वारे उत्सर्जित केले जाते. महानगरांमधील सभोवतालच्या हवेत उच्च शिशाची पातळी नोंदवली गेली आहे. भारतीय शहरांमध्ये लीडेड पेट्रोल हे हवेतून शिसे उत्सर्जनाचे प्राथमिक स्त्रोत आहे.

4.2.1 Effects of air pollution on living organisms

Our respiratory system has a number of mechanisms that help in protecting us from air pollution. Thehair in our nose filters out large particles. The sticky mucus in the lining of the upper respiratory tract captures smaller particles and dissolves some gaseous pollutants. When the upper respiratory system is irritated by pollutants sneezing and coughing expel contaminated air and mucus. Prolongedsmoking or exposure to air pollutants can overload or break- down

these natural defenses causingor contributing to diseases such as lung cancer, asthma, chronic bronchitis and emphysema. Elderly people, infants, pregnant women and people with heart disease, asthma or other respiratory diseases are especially vulnerable to air pollution.
Cigarette smoking is responsible for the greatest exposure to carbon monoxide. Exposure to air containing even 0.001 percent of carbon monoxide for several hours can cause collapse, coma and evendeath. As carbon monoxide re- mains attached to hemoglobin in blood for a long time, it accumulates and reduces the oxy- gen carrying capacity of blood. This impairs perception and thinking, slows reflexes and causes headaches, drowsiness, dizziness and nausea. Carbon monoxide in heavy traffic causes head- aches, drowsiness and blurred vision **Sulfur dioxide** irritates respiratory tissues. Chronic exposure causes a condition similar to bronchitis. It also reacts with water, oxygen and other material in the air to form sulfur-containing acids. The acids can become attached to particles which when inhaled are very corrosive to the lung.

4.2.1 ಜೀವಂತ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ನಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನಮ್ಮ ಮೂಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೂದಲು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಶ್ವಾಸೇಂದ್ರಿಯ ಪ್ರದೇಶದ ಒಳಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಜಿಗುಟಾದ ಲೋಳೆಯು ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಅನಿಲ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಶ್ವಾಸೇಂದ್ರಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಿಂದ ಕಿರಿಕಿರಿಗೊಂಡಾಗ ಸೀನುವಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಮ್ಮುವಾಗ ಕಲುಷಿತ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಲೋಳೆಯನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಧೂಮಪಾನ ಅಥವಾ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಆಸ್ತಮಾ, ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಬ್ರಾಂಕೈಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಎಂಫಿಸೆಮಾದಂತಹ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಥವಾ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವ ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಲೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ವಯಸ್ಸಾದವರು, ಶಿಶುಗಳು, ಗರ್ಭಿಣಿಯರು ಮತ್ತು ಹೃದ್ರೋಗ, ಆಸ್ತಮಾ ಅಥವಾ ಇತರ ಉಸಿರಾಟದ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿರುವ ಜನರು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ.
ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒಡ್ಡುವಿಕೆಗೆ ಸಿಗರೇಟ್ ಧೂಮಪಾನವು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ 0.001 ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕುಸಿತ, ಕೋಮಾ ಮತ್ತು ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ಗೆ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರಕ್ತದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಗ್ರಹಿಕೆ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಪ್ರತಿವರ್ತನವನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಲೆನೋವು, ಅರೆನಿದ್ರಾವಸ್ಥೆ, ತಲೆತಿರುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವಾಕರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರೀ ದಟ್ಟಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ತಲೆನೋವು, ಅರೆನಿದ್ರಾವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಮಸುಕಾದ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆರಳಿಸುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಮಾನ್ಯತೆ ಬ್ರಾಂಕೈಟಿಸ್ನಂತೆಯೇ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಲ್ಫರ್-ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಗಳು ಕಣಗಳಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಬಹುದು, ಇದು ಉಸಿರಾಡಿದಾಗ ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಬಹಳ ನಾಶಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

4.2.1 वायू प्रदूषणाचा सजीवांवर होणारा परिणाम

आपल्या श्वसन प्रणालीमध्ये अनेक यंत्रणा आहेत ज्या आपल्याला वायू प्रदूषणापासून वाचवण्यास मदत करतात. आपल्या नाकातील केस मोठमोठे कण फिल्टर करतात. वरच्या श्वसनमार्गाच्या अस्तरातील चिकट श्लेष्मा लहान कणांना पकडते आणि काही वायू प्रदूषक विरघळते. जेव्हा प्रदूषक शिंकणे आणि खोकल्यामुळे वरच्या श्वसन प्रणालीला त्रास होतो तेव्हा दूषित हवा आणि श्लेष्मा बाहेर टाकतात. दीर्घकाळ धुम्रपान करणे किंवा वायू प्रदूषकांच्या संपर्कात राहिल्याने या नैसर्गिक संरक्षणांचा ओव्हरलोड होऊ शकतो किंवा फुफ्फुसाचा कर्करोग, दमा, क्रॉनिक ब्रॉंकायटिस आणि एम्फिसीमा यांसारख्या रोगांना कारणीभूत ठरू शकते किंवा त्यात योगदान देऊ शकते. वृद्ध लोक, लहान मुले, गरोदर स्त्रिया आणि हृदयविकार, दमा किंवा इतर श्वसनाचे आजार असलेले लोक विशेषत: वायू प्रदूषणास बळी पडतात.
कार्बन मोनॉक्साईडच्या सर्वाधिक संपर्कासाठी सिगारेटचे धूम्रपान जबाबदार आहे. 0.001 टक्के कार्बन मोनॉक्साईड असलेल्या हवेच्या संपर्कात अनेक तास राहिल्याने कोमा, कोमा आणि मृत्यूही होऊ शकतो. कार्बन मोनॉक्साईड रक्तातील हिमोग्लोबिनशी दीर्घकाळ जोडलेले राहिल्याने ते रक्तातील ऑक्सिजन वाहून नेण्याची क्षमता कमी करते. हे समज आणि विचार कमी करते, प्रतिक्षेप मंद करते आणि डोकेदुखी, तंद्री, चक्कर येणे आणि मळमळ होते. जड वाहतुकीमध्ये कार्बन मोनोऑक्साइडमुळे डोकेदुखी, तंद्री आणि अंधुक दृष्टी येते सल्फर डायऑक्साइड श्वसनाच्या ऊतींना त्रास देते. क्रॉनिक एक्सपोजरमुळे ब्रॉंकायटिस सारखी स्थिती उद्भवते. ते पाणी, ऑक्सिजन आणि हवेतील इतर सामग्रीवर प्रतिक्रिया देऊन सल्फरयुक्त ऍसिड तयार करतात. ऍसिड कणांशी जोडले जाऊ शकतात जे श्वास घेतल्यास फुफ्फुसांना खूप गंजतात.

4.2.1.1 Nitrogen oxides

Especially NO can irritate the lungs, aggravate asthma or chronic bronchitis and also increase susceptibility to respiratory infections such as influenza or common colds many **volatile organic compounds**such as (benzene and formaldehyde) and toxic particulates (such as lead, cadmium) can cause mutations, reproductive problems or cancer. Inhaling ozone, a component of photochemical smog causescoughing, chest pain, breathlessness and irritation of the eye, nose and the throat.

4.2.1.1 ಸಾರಜನಕ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು

ವಿಶೇಷವಾಗಿ NO ಶ್ವಾಸಕೋಶವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಬಹುದು, ಅಸ್ತಮಾ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಬ್ರಾಂಕೈಟಿಸ್ ಅನ್ನು ಉಲ್ಬಣಗೊಳಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಇನ್ಫ್ಲುಯೆನ್ಸ ಅಥವಾ ನೆಗಡಿಯಂತಹ ಉಸಿರಾಟದ ಸೋಂಕುಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ (ಬೆಂಜೀನ್ ಮತ್ತು ಫಾರ್ಮಾಲ್ಡಿಹೈಡ್) ಮತ್ತು ವಿಷಕಾರಿ ಕಣಗಳು (ಸೀಸ, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್, ಮುಂತಾದವು) ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಅಥವಾ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್. ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಹೊಗೆಯ ಅಂಶವಾದ ಓಝೋನ್ ಅನ್ನು ಉಸಿರಾಡುವುದರಿಂದ ಕೆಮ್ಮು, ಎದೆ ನೋವು, ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣು, ಮೂಗು ಮತ್ತು ಗಂಟಲಿನ ಕಿರಿಕಿರಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

4.2.1.1 नायट्रोजन ऑक्साईड्स

विशेषत NO फुफ्फुसांना त्रास देऊ शकतो, दमा किंवा क्रॉनिक ब्रॉंकायटिस वाढवू शकतो आणि इन्फ्लूएन्झा किंवा सामान्य सर्दी सारख्या अनेक अस्थिर सेंद्रिय संयुगे जसे की (बेंझिन आणि फॉर्मल्डिहाइड) आणि विषारी कण (जसे की शिसे, कॅडमिअम) सारख्या श्वासोच्छवासाच्या संसर्गाची संवेदनशीलता वाढवू शकतो. पुनरुत्पादक समस्या किंवा कर्करोग. फोटोकेमिकल स्मॉगचा घटक

असलेल्या ओझोनच्या श्वासोच्छवासामुळे खोकला, छातीत दुखणे, श्वास लागणे आणि डोळा, नाक आणि घसा जळजळ होतो.

4.2.1.2 Suspended particles

Aggravate bronchitis and asthma. Exposure to these particles over a long period of time damages lungtissue and con- tributes to the development of chronic respiratory disease and cancer.

4.2.1.2 ಅಮಾನತುಗೊಳಿಸಿದ ಕಣಗಳು

ಬ್ರಾಂಕೈಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಮಾವನ್ನು ಉಲ್ಬಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಈ ಕಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಉಸಿರಾಟದ ಕಾಯಿಲೆ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

4.2.1.2 निलंबित कण

ब्रॉंकायटिस आणि दमा वाढवणे. दीर्घकाळापर्यंत या कणांच्या संपर्कात आल्याने फुफ्फुसाच्या ऊतींचे नुकसान होते आणि तीव्र श्वसन रोग आणि कर्करोगाच्या विकासास हातभार लावतात.

4.2.2 Effects on Plants

When some gaseous pollutants enter leaf pores they damage the leaves of crop plants. Chronic exposure of the leaves to air pollutants can break down the waxy coating that helps prevent excessive water loss and leads to damage from diseases, pests, drought and frost. Such exposure interferes withphotosynthesis and plant growth, reduces nutrient uptake and causes leaves to turn yellow, brown ordrop off altogether. At a higher concentration of sulphur dioxide majority of the flower buds becomestiff and hard. They eventually fall from the plants, as they are unable to flower. Prolonged exposureto high levels of several air pollutants from smelters, coal burning power plants and industrial units aswell as from cars and trucks can damage trees and other plants (Fig. 4.1).

4.2.2 ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಕೆಲವು ಅನಿಲ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಎಲೆ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅವು ಬೆಳೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಿಗೆ ಎಲೆಗಳ ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಒಡ್ಡುವಿಕೆಯು ಮೇಣದ ಲೇಪನವನ್ನು ಒಡೆಯುತ್ತದೆ, ಇದು ಅತಿಯಾದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳು, ಕೀಟಗಳು, ಬರ ಮತ್ತು ಹಿಮದಿಂದ ಹಾನಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಮಾನ್ಯತೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳು ಹಳದಿ, ಕಂದು ಅಥವಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೀಳಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬೀಳುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಹೂಬಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸ್ಮೆಲ್ಟರ್‌ಗಳು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸುಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಟ್ರಕ್‌ಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ಹಲವಾರು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಿಗೆ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 4.1).

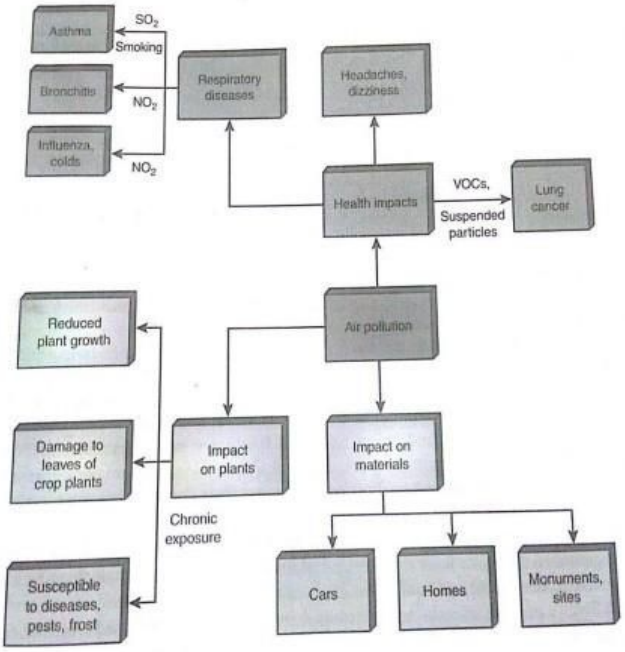


Fig. 4.1 Effect ob Plants

4.2.2 वनस्पतींवर होणारे परिणाम

जेव्हा काही वायू प्रदूषक पानांच्या छिद्रांमध्ये प्रवेश करतात तेव्हा ते पिकांच्या झाडांच्या पानांचे नुकसान करतात. वायू प्रदूषकांच्या दीर्घकाळापर्यंत पानांच्या संपर्कात राहिल्यास मेणाचा लेप तुटतो ज्यामुळे पाण्याचे जास्त नुकसान टाळता येते आणि रोग, कीटक, दुष्काळ आणि दंव यांमुळे नुकसान होते. अशा प्रदर्शनामुळे प्रकाशसंश्लेषण आणि वनस्पतींच्या वाढीमध्ये व्यत्यय येतो, पोषक द्रव्यांचे सेवन कमी होते आणि पाने पिवळी, तपकिरी किंवा पूर्णपणे गळून पडतात. सल्फर डायऑक्साइडच्या जास्त प्रमाणात फुलांच्या कळ्या ताठ आणि कडक होतात. ते फुलू शकत नसल्यामुळे अखेरीस ते झाडांपासून पडतात. स्मेल्टर्स, कोळसा बर्निंग पॉवर प्लांट्स आणि औद्योगिक युनिट्स तसेच कार आणि ट्रकमधून अनेक वायू प्रदूषकांच्या उच्च पातळीच्या संपर्कात राहिल्यास झाडे आणि इतर वनस्पतींचे नुकसान होऊ शकते (चित्र 4.1).

4.2.3 Effects of Air Pollution on Materials

Every year air pollutants cause damage worth billions of rupees. Air pollutants break down exterior paint on cars and houses. All around the world air pollutants have discolored irreplaceable monuments, historic buildings, marble statues, etc.

4.2.3 ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಕೋಟ್ಯಂತರ ರೂಪಾಯಿ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಕಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಮನೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಬಾಹ್ಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತದ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಭರಿಸಲಾಗದ ಸ್ಮಾರಕಗಳು, ಐತಿಹಾಸಿಕ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಅಮೃತಶಿಲೆಯ ಪ್ರತಿಮೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣಿಸುತ್ತವೆ.

4.2.3 सामग्रीवर वायू प्रदूषणाचे परिणाम

दरवर्षी हवेतील प्रदूषकांमुळे कोट्यवधी रुपयांचे नुकसान होते. वायू प्रदूषक कार आणि घरांवरील बाह्य रंग खराब करतात. जगभरातील वायू प्रदूषकांमुळे अपूरणीय स्मारके, ऐतिहासिक इमारती, संगमरवरी

पुतळे इत्यादींचा रंग उडालेला आहे.

4.2.4 Ozone depletion-What does it do?

Changes in the ozone layer have serious implications for mankind.

4.2.4.1 Effects on human health:

Sunburn, cataract, aging of the skin and skin cancer are caused by increased ultra-violet radiation. Itweakens the immune system by suppressing the resistance of the whole body to certain infections likemeasles, chicken pox and other viral diseases that elicit rash and parasitic diseases such as malaria introduced through the skin.

4.2.4.2 Food production:

Ultra violet radiation affects the ability of plants to capture light energy during the process of pho- tosynthesis. This reduces the nutrient content and the growth of plants. This is seen especially in legumes and cabbage.
Increased ultra-violet radiation, it weakens the immune system by suppressing the resistance of the whole body to certain infections like measles, chicken pox and other viral diseases that elicit rash andparasitic diseases such as malaria introduced through the skin.

4.2.4.3 Effect on materials:

Increased UV radiation damages paints and fabrics, causing them to fade faster.

4.2.4.4 Effect on climate:

Atmospheric changes induced by pollution contribute to global warming, a phenomenon which is caused due to the increase in concentration of certain gases like carbon dioxide, nitrogen oxides, methane and CFCs. Observations of the earth have shown beyond doubt that atmospheric constituentssuch as water vapour, carbon dioxide, methane, nitrogen oxides and Chloro Fluro Carbons trap heat in the form of infra-red radiation near the earth's surface. This is known as the 'Green- house Effect'.

4.2.4 ಓಝೋನ್ ಸವಕಳಿ-ಅದು ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ?

ಓಝೋನ್ ಪದರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮಾನವಕುಲದ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ.

4.2.4.1 ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಗಳು:

ಸನ್ಬರ್ನ್, ಕಣ್ಣಿನ ಪೊರೆ, ಚರ್ಮದ ವಯಸ್ಸಾದ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಹೆಚ್ಚಿದ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ದಡಾರ, ಚಿಕನ್ ಪಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸಲಾದ ಮಲೇರಿಯಾದಂತಹ ಪರಾವಲಂಬಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ದಡಾರ, ಚಿಕನ್ ಪಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇತರ ವೈರಲ್ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಇಡೀ ದೇಹದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ನಿಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

4.2.4.2 ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ:

ಅಲ್ಟ್ರಾ ವೈಲೆಟ್ ವಿಕಿರಣವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಕೋಸುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
ಹೆಚ್ಚಿದ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕಿರಣ, ಇದು ದಡಾರ, ಚಿಕನ್ ಪಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸಲಾದ ಮಲೇರಿಯಾದಂತಹ ಪರಾವಲಂಬಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ದಡಾರ, ಚಿಕನ್ ಪಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇತರ ವೈರಲ್ ರೋಗಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಸೋಂಕುಗಳಿಗೆ ಇಡೀ ದೇಹದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ನಿಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

4.2.4.3 ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ:

ಹೆಚ್ಚಿದ UV ವಿಕಿರಣವು ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವು ವೇಗವಾಗಿ ಮಸುಕಾಗುತ್ತವೆ.

4.2.4.4 ಹವಾಮಾನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ:

ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಾತಾವರಣದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತವೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಅನಿಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದಾಗಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು CFCಗಳು. ನೀರಿನ ಆವಿ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಮೀಥೇನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋ ಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಂತಹ ವಾತಾವರಣದ ಘಟಕಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿ ಅತಿಗೆಂಪು ವಿಕಿರಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಾಖವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಭೂಮಿಯ ಅವಲೋಕನಗಳು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ತೋರಿಸಿವೆ. ಇದನ್ನು 'ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

4.2.4 ओझोन कमी होणे - ते काय करते?

ओझोनच्या थरातील बदलांचा मानवजातीवर गंभीर परिणाम होतो.

4.2.4.1 मानवी आरोग्यावर होणारे परिणाम:

सूर्य प्रकाशाने होणारा त्वचेचा क्षोभ, मोतीबिंदू, त्वचेचे वृद्धत्व आणि त्वचेचा कर्करोग वाढलेल्या अतिनील किरणांमुळे होतो. हे गोवर, कांजिण्या आणि इतर विषाणूजन्य रोगांसारख्या विशिष्ट संक्रमणांना संपूर्ण शरीराच्या प्रतिकारशक्तीला दडपून टाकून रोगप्रतिकारक शक्ती कमकुवत करते ज्यामुळे पुरळ आणि परजीवी रोग जसे की त्वचेद्वारे ओळखले जाते.

4.2.4.2 अन्न उत्पादन:

अतिनील किरणे प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियेदरम्यान प्रकाश ऊर्जा कॅप्चर करण्याच्या वनस्पतींच्या क्षमतेवर परिणाम करतात. त्यामुळे पौष्टिक घटक कमी होतात आणि झाडांची वाढ होते. हे विशेषतः शेंगा आणि कोबीमध्ये दिसून येते.
अतिनील किरणोत्सर्गात वाढ, हे गोवर, कांजिण्या आणि त्वचेद्वारे ओळखल्या जाणाऱ्या मलेरियासारखे पुरळ आणि परजीवी रोग यांसारख्या विषाणूजन्य रोगांसारख्या विशिष्ट संक्रमणांना संपूर्ण शरीराची प्रतिकारशक्ती दाबून रोगप्रतिकारक शक्ती कमकुवत करते.

4.2.4.3 सामग्रीवरील प्रभाव:

अतिनील किरणोत्सर्गामुळे पेंट्स आणि फॅब्रिक्सचे नुकसान होते, ज्यामुळे ते झपाट्याने कोमेजतात.

4.2.4.4 हवामानावरील परिणाम:

प्रदूषणामुळे होणारे वातावरणातील बदल ग्लोबल वॉर्मिंगमध्ये योगदान देतात, ही घटना कार्बन डायऑक्साइड, नायट्रोजन ऑक्साईड, यांसारख्या विशिष्ट वायूंच्या एकाग्रतेत वाढ झाल्यामुळे उद्भवते. मिथेन आणि CFCs. पृथ्वीच्या निरीक्षणातून असे दिसून आले आहे की पाण्याची वाफ, कार्बन डायऑक्साइड, मिथेन, नायट्रोजन ऑक्साईड आणि क्लोरो फ्लुरो कार्बन यांसारखे वातावरणातील घटक पृथ्वीच्या पृष्ठभागाजवळ इन्फ्रारेड किरणोत्सर्गाच्या स्वरूपात उष्णता अडकवतात. याला 'ग्रीनहाऊस इफेक्ट' असे म्हणतात.

4.2.4.5 Control measures for air pollution

Air pollution can be controlled by two fundamental approaches: preventive techniques and effluent control. One of the effective means of controlling air pollution is to have proper equipment in place. This includes devices for removal of pollutants from the flue gases though scrubbers, closed collection recovery systems through which it is possible to collect the pollutants before they escape, use of dryand wet collectors, filters, electrostatic precipitators, etc. Providing a greater height to the stacks canhelp in facilitating the discharge of pollutants as far away from the ground as possible. Indus- tries should be located in places so as to minimize the effects of pollution after considering the topographyand the wind directions. Substitution of raw material that causes more pollution with those that causeless pollution can be done.

4.2.4.5 ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು

ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಎರಡು ಮೂಲಭೂತ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು: ತಡೆಗಟ್ಟುವ ತಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಹೊರಹರಿವಿನ ನಿಯಂತ್ರಣ. ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ಫ್ಲೂ ಗ್ಯಾಸ್‌ಗಳಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಸಾಧನಗಳು, ಸ್ಕ್ರಬ್ಬರ್‌ಗಳು, ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಮುಚ್ಚಿದ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮರುಪಡೆಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳ ಬಳಕೆ, ಫಿಲ್ಟರ್‌ಗಳು, ಸ್ಥಾಯೀವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರೆಸಿಪಿಟೇಟರ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಇದು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸ್ಟ್ಯಾಕ್‌ಗಳು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ನೆಲದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಸುಗಮಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದ ನಂತರ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಡಿಮೆ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

4.2.4.5 वायू प्रदूषण नियंत्रण उपाय

वायू प्रदूषण दोन मूलभूत पध्दतींनी नियंत्रित केले जाऊ शकते: प्रतिबंधात्मक तंत्रे आणि सांडपाणी नियंत्रण. वायू प्रदूषण नियंत्रित करण्याचे एक प्रभावी साधन म्हणजे योग्य उपकरणे असणे. यामध्ये स्क्रबर्स असले तरी फ्ल्यू गॅसेसमधून प्रदूषक काढून टाकण्यासाठी उपकरणे, बंद कलेक्शन रिकव्हरी सिस्टीम ज्याद्वारे प्रदूषक बाहेर पडण्यापूर्वी ते गोळा करणे शक्य आहे, कोरडे आणि ओले कलेक्टर, फिल्टर, इलेक्ट्रोस्टॅटिक प्रिसिपिटेटर इत्यादींचा वापर करणे. स्टॅक जमिनीपासून शक्य तितक्या दूर प्रदूषकांचे

विसर्जन सुलभ करण्यात मदत करू शकतात. स्थलांतर आणि वाऱ्याच्या दिशा लक्षात घेऊन प्रदूषणाचे परिणाम कमी करण्यासाठी उद्योग अशा ठिकाणी असावेत. कमी प्रदूषण करणाऱ्या कच्च्या मालाच्या जागी अधिक प्रदूषण करणाऱ्या मालाचा वापर केला जाऊ शकतो.

4.3 Water Pollution

Introduction: Water is the essential element that makes life on earth possible. Without water there would be no life. We usually take water for granted. It flows from our taps when they are turned on.Most of us are able to bathe when we want to, swim when we choose and water our gardens.

Although 71% of the earth's surface is covered by water only a tiny fraction of this water is avail- able to us as fresh water. About 97% of the total water available on earth is found in oceans and is too salty for drinking or irrigation. The remaining 3% is fresh water. Of this 2.997% is locked in icecaps or glaciers. Thus only 0.003% of the earth' total volume of water is easily available to us as soil moisture, groundwater, water vapour and water in lakes, streams, rivers and wetlands.

4.3 ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಪರಿಚಯ: ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವನವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ನೀರು. ನೀರಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜೀವನವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಲಘುವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಟ್ಯಾಪ್‌ಗಳನ್ನು ಆನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ನಾವು ಬಯಸಿದಾಗ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಬಹುದು, ನಾವು ಆರಿಸಿದಾಗ ಈಜಬಹುದು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ತೋಟಗಳಿಗೆ ನೀರು ಹಾಕಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ 71% ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದ್ದರೂ, ಈ ನೀರಿನ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ತಾಜಾ ನೀರಿನಂತೆ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 97% ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕುಡಿಯಲು ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿಗೆ ತುಂಬಾ ಉಪ್ಪು. ಉಳಿದ 3% ಶುದ್ಧ ನೀರು. ಇದರಲ್ಲಿ 2.997% ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳು ಅಥವಾ ಹಿಮನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಾಕ್ ಆಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣದ 0.003% ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ, ಅಂತರ್ಜಲ, ನೀರಿನ ಆವಿ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳು, ತೊರೆಗಳು, ನದಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಮಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ.

4.3 जल प्रदूषण

परिचय: पाणी हा अत्यावश्यक घटक आहे ज्यामुळे पृथ्वीवरील जीवन शक्य होते. पाण्याशिवाय जीवन नसते. आपण सहसा पाणी गृहीत धरतो. जेव्हा ते चालू केले जातात तेव्हा ते आमच्या नळांमधून वाहते. आपल्यापैकी बरेच जण आपल्याला हवे तेव्हा आंघोळ करू शकतात, जेव्हा आपण निवडतो तेव्हा पोहतो आणि आपल्या बागांना पाणी देतो.

जरी पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचा 71% भाग पाण्याने व्यापलेला असला तरी या पाण्याचा एक छोटासा भाग आपल्याला ताजे पाणी म्हणून उपलब्ध आहे. पृथ्वीवर उपलब्ध असलेल्या एकूण पाण्यापैकी 97% पाणी महासागरांमध्ये आढळते आणि ते पिण्यासाठी किंवा सिंचनासाठी खूप खारट आहे. उर्वरित 3% शुद्ध पाणी आहे. यापैकी 2.997% बर्फाच्या टोप्या किंवा ग्लेशियरमध्ये बंद आहे. अशा प्रकारे पृथ्वीच्या एकूण पाण्याच्या फक्त 0.003% पाणी आपल्याला जमिनीतील ओलावा, भूजल, पाण्याची बाष्प आणि तलाव, नाले, नद्या आणि ओलसर जमीन म्हणून सहज उपलब्ध आहे.

4.3.1 Water Availability on the Planet:

Water that is found in streams, rivers, lakes, wetlands and artificial reservoirs is called surface wa- ter. Water that percolates into the ground and fills the pores in soil and rock is called groundwater.

Porous water-saturated layers of sand, gravel or bedrock through which ground water flows are calledaquifers. Most aquifers are replenished naturally by rainfall that percolates down- ward through the soil and rock. This process is called natural recharge. If the withdrawal rate of an aquifer exceeds itsnatural recharge rate, the water table is lowered. Any pollutant that is discharged onto the land aboveis also pulled into the aquifer and pollutes the groundwater resulting in polluted water in the nearby wells. India receives most of her rainfall during the months of June to September due to the seasonal windsand the temperature differences between the land and the sea.

The monsoon in India is usually reasonably stable but varies geographically. In some years the com-mencement of the rains may be delayed considerably over the entire country or a part of it.

The rains may also terminate earlier than usual. They may be heavier than usual over one part than over another. All these may cause local floods or drought. However, in India even areas that receive adequate rainfall during the monsoon suffer from water shortages in the post monsoon period due tolack of storage facilities.

When a source of pollution cannot be readily identified, such as agricultural runoff, acid rain, etc, they are said to be **non-point sources of pollution**.

4.3.1 ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ:

ತೊರೆಗಳು, ನದಿಗಳು, ಸರೋವರಗಳು, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೀರನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೆಲಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗುವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತುಂಬುವ ನೀರನ್ನು ಅಂತರ್ಜಲ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರಂಧ್ರ ನೀರು-ಸ್ಯಾಚುರೇಟೆಡ್ ಮರಳು, ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ತಳದ ಬಂಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಂತರ್ಜಲ ಹರಿಯುವ ಪದರಗಳನ್ನು ಜಲಚರಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಲಚರಗಳು ಮಳೆಯಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಮರುಪೂರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಅದು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ರೀಚಾರ್ಜ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಚರಗಳ ವಾಪಸಾತಿ ದರವು ಅದರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರೀಚಾರ್ಜ್ ದರವನ್ನು ಮೀರಿದರೆ, ನೀರಿನ ಟೇಬಲ್ ಅನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಭೂಮಿಗೆ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಟ್ಟ ಯಾವುದೇ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕವನ್ನು ಸಹ ಜಲಚರಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹತ್ತಿರದ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲುಷಿತ ನೀರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲೋಚಿತ ಮಾರುತಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ನಡುವಿನ ತಾಪಮಾನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ ಜೂನ್ ನಿಂದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳವರೆಗೆ ಭಾರತವು ತನ್ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಾನ್ಸೂನ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಭೌಗೋಳಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ದೇಶ ಅಥವಾ ಅದರ ಒಂದು

ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಆರಂಭವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವಿಳಂಬವಾಗಬಹುದು.
ಮಳೆಯು ವಾಡಿಕೆಗಿಂತ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವು ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಸಾಮಾನ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಪ್ರವಾಹ ಅಥವಾ ಬರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಾನ್ಸೂನ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸಹ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಳೆಗಾಲದ ನಂತರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತವೆ.
ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗದಿದ್ದಾಗ, ಕೃಷಿ ಹರಿವು, ಆಮ್ಲ ಮಳೆ, ಇತ್ಯಾದಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಬಿಂದುವಲ್ಲದ ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

4.3.1 ग्रहावर पाण्याची उपलब्धता:

नाले, नद्या, तलाव, ओलसर जमीन आणि कृत्रिम जलाशयांमध्ये आढळणाऱ्या पाण्याला पृष्ठभागाचे पाणी म्हणतात. जे पाणी जमिनीत झिरपते आणि माती आणि खडकातील छिद्रे भरते त्याला भूजल म्हणतात.
सच्छिद्र जल-संतृप्त वाळू, खडी किंवा शय्याचे थर ज्यातून भूजल वाहते त्यांना जलचर म्हणतात. माती आणि खडकामधून खालच्या दिशेने झिरपणाऱ्या पावसामुळे बहुतेक जलचर नैसर्गिकरित्या भरले जातात. या प्रक्रियेला नैसर्गिक पुनर्भरण म्हणतात. जर जलचराचा विथड्रॉवल रेट त्याच्या नैसर्गिक पुनर्भरण दरापेक्षा जास्त असेल तर, पाण्याची पातळी कमी केली जाते. वरील जमिनीवर सोडले जाणारे कोणतेही प्रदूषक देखील जलचरात खेचले जाते आणि भूजल प्रदूषित करते परिणामी जवळच्या विहिरींमध्ये प्रदूषित पाणी येते.
मोसमी वारे आणि जमीन आणि समुद्र यांच्यातील तापमानातील फरकामुळे भारतात जून ते सप्टेंबर या महिन्यांत बहुतेक पाऊस पडतो.
भारतातील मान्सून सामान्यतः वाजवी स्थिर असतो परंतु भौगोलिकदृष्ट्या बदलतो. काही वर्षांमध्ये संपूर्ण देशात किंवा त्याच्या काही भागात पाऊस सुरू होण्यास बराच विलंब होऊ शकतो.
पाऊस नेहमीपेक्षा लवकर संपु शकतो. ते एका भागापेक्षा दुसऱ्या भागापेक्षा नेहमीपेक्षा जास्त जड असू शकतात. या सर्वांमुळे स्थानिक पूर किंवा दुष्काळ होऊ शकतो. तथापि भारतात पावसाळ्यात पुरेसा पाऊस पडणाऱ्या भागातही साठवण सुविधा नसल्यामुळे पावसाळ्यानंतरच्या काळात पाणीटंचाईला सामोरे जावे लागते.
जेव्हा प्रदूषणाचे स्रोत त्वरीत ओळखले जाऊ शकत नाहीत, जसे की कृषी प्रवाह, आम्ल पाऊस, इ, तेव्हा ते प्रदूषणाचे गैर-बिंदू स्रोत असल्याचे म्हटले जाते.

4.3.2 Point sources of pollution:

When a source of pollution can be readily identified because it has a definite source and place whereit enters the water it is said to come from a point source. Eg. Municipal and Industrial Discharge Pipes.

4.3.2 ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು:

ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೂಲ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಾಗ ಅದು ಪಾಯಿಂಟ್ ಮೂಲದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ. ಪುರಸಭೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿ ಡಿಸ್ಚಾರ್ಜ್ ಪೈಪ್ಸ್.

4.3.2 प्रदूषणाचे बिंदू स्रोत:

जेव्हा प्रदूषणाचा स्रोत सहजपणे ओळखता येतो कारण त्याचा एक निश्चित स्त्रोत असतो आणि जिथे ते पाण्यात प्रवेश करते ते ठिकाण बिंदू स्त्रोतापासून येते असे म्हणतात. उदा. महापालिका आणि औद्योगिक डिस्चार्ज पाईप्स.

4.3.3 Causes of water pollution

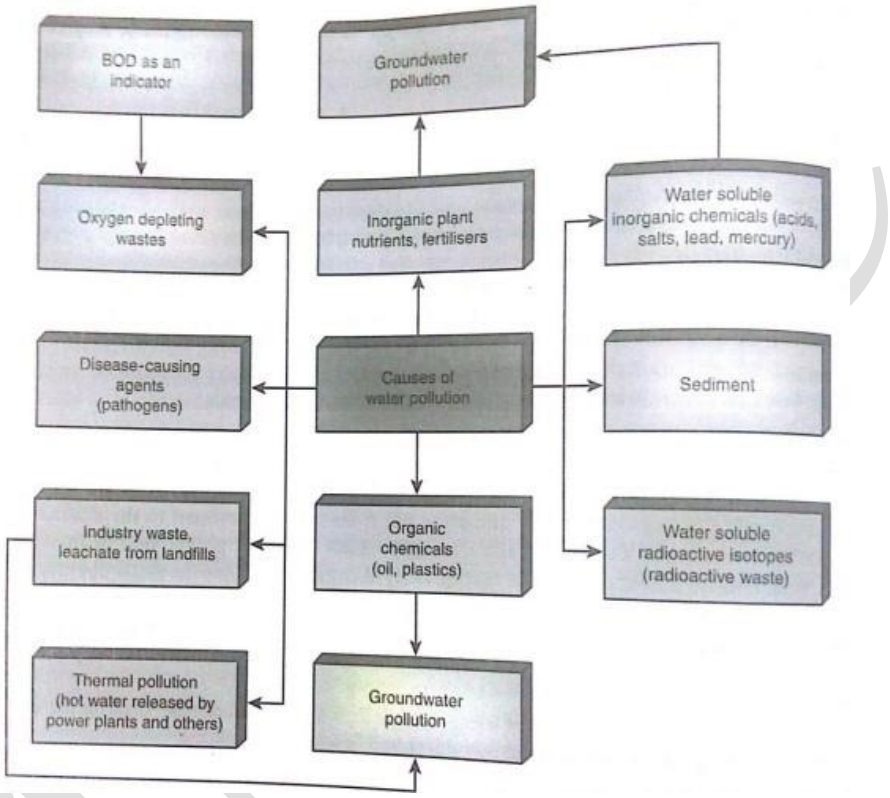


Fig. 4.2 Causes of water pollution

4.3.3.1 a).Disease causing agents (pathogens)

Which include bacteria, viruses, protozoa and parasitic worms that enter water from domestic sewageand untreated human and animal wastes (Fig. 4.2).

Human wastes contain concentrated populations of coliform bacteria such as Escherichia coli and Streptococcus faecalis. These bacteria normally grow in the large intestine of humans where they are responsible for some food digestion and for the production of vita- min K. These bacteria arenot harmful in low numbers. Large amounts of human waste in water, increases the number of thesebacteria which cause gastrointestinal diseases. Other potentially harmful bacteria from human wastesmay also be present in smaller numbers.

4.3.3.1 a).ರೋಗ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಏಜೆಂಟ್‌ಗಳು (ರೋಗಕಾರಕಗಳು)

ಇದರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ವೈರಸ್‌ಗಳು, ಪ್ರೊಟೊಜೋವಾ ಮತ್ತು ಪರಾವಲಂಬಿ ಹುಳುಗಳು ಗೃಹಬಳಕೆಯ ಒಳಚರಂಡಿ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಮಾನವ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 4.2).

ಮಾನವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಕೋಲಿಫಾರ್ಮ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯಾ ಕೋಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕೊಕಸ್ ಫೇಕಾಲಿಸ್. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾನವನ ದೊಡ್ಡ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅವು ಕೆಲವು ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮತ್ತು ವಿಟಮಿನ್ ಕೆ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾನವ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಜಠರಗರುಳಿನ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾನವ ತ್ಯಾಜ್ಯದಿಂದ ಇತರ ಸಂಭಾವ್ಯ ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಹ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದು.

4.3.3.1 a). रोग निर्माण करणारे घटक (रोगजनक)

ज्यामध्ये जिवाणू, विषाणू, प्रोटोझोआ आणि परजीवी जंत यांचा समावेश होतो जे घरगुती सांडपाणी आणि उपचार न केलेले मानवी आणि प्राणी कचरा (चित्र 4.2) पासून पाण्यात प्रवेश करतात.
मानवी कचऱ्यामध्ये एस्चेरिचिया कोलाई आणि स्ट्रेप्टोकोकस फेकॅलिस सारख्या कोलिफॉर्म जीवाणूंची एकवटलेली लोकसंख्या असते. हे जीवाणू सामान्यत: मानवाच्या मोठ्या आतड्यात वाढतात जेथे ते काही अन्न पचन आणि जीवनसत्व के उत्पादनासाठी जबाबदार असतात. हे जीवाणू कमी संख्येत हानिकारक नसतात. पाण्यात मोठ्या प्रमाणात मानवी कचरा, या जिवाणूंची संख्या वाढते ज्यामुळे गॅस्ट्रोइंटेस्टाइनल रोग होतात. मानवी कचऱ्यापासून इतर संभाव्य हानिकारक जीवाणू देखील कमी संख्येने उपस्थित असू शकतात.

4.3.3.2 b). Oxygen depleting wastes:

These are organic wastes that can be decomposed by aerobic (oxy- gen requiring) bacteria. Large populations of bacteria use up the oxygen present in water to degrade these wastes. In the process this
de-grades water quality. The amount of oxygen required to break down a certain amount of organicmatter is called the biological oxygen demand (BOD). The amount of BOD in the water is an indicator of the level of pollution. If too much organic matter is added to the water all the available oxygen is used up. This causes fish and other forms of oxygen dependent aquatic life to die. Thus anaerobic bacteria (those that do not require oxygen) begin to break down the wastes. Their anaerobic respiration produces chemicals that have a foul odour and an un-pleasant taste that is harmful to human health.

4.3.3.2 b). ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು:

ಇವು ಸಾವಯವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಾಗಿದ್ದು, ಏರೋಬಿಕ್ (ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಗತ್ಯವಿರುವ) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಕೊಳೆಯಬಹುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ದೊಡ್ಡ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಕೆಡಿಸಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಜೈವಿಕ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬೇಡಿಕೆ (BOD) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ BOD ಪ್ರಮಾಣವು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ರೀತಿಯ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅವಲಂಬಿತ ಜಲಚರಗಳು ಸಾಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದ) ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅವರ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಟವು ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ

ಹಾನಿಕಾರಕವಾದ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಮತ್ತು ಅಹಿತಕರ ರುಚಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

4.3.3.2 b). ऑक्सिजन कमी करणारा कचरा:

हे सेंद्रिय कचरा आहेत जे एरोबिक (ऑक्सिजन आवश्यक) जीवाणूंद्वारे विघटित केले जाऊ शकतात. बॅक्टेरियाची मोठी लोकसंख्या या कचऱ्याचे विघटन करण्यासाठी पाण्यात असलेल्या ऑक्सिजनचा वापर करतात. या प्रक्रियेत पाण्याची गुणवत्ता खालावते. विशिष्ट प्रमाणात सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या ऑक्सिजनच्या प्रमाणास जैविक ऑक्सिजन मागणी (BOD) म्हणतात. पाण्यातील बीओडीचे प्रमाण प्रदूषणाची पातळी दर्शवते. पाण्यामध्ये जास्त प्रमाणात सेंद्रिय पदार्थ मिसळल्यास उपलब्ध सर्व ऑक्सिजन वाया जातो. यामुळे मासे आणि ऑक्सिजनवर अवलंबून असलेल्या इतर जलचरांचा मृत्यू होतो. अशाप्रकारे ॲनारोबिक बॅक्टेरिया (ज्यांना ऑक्सिजनची आवश्यकता नसते) कचरा तोडण्यास सुरवात करतात. त्यांच्या ॲनेरोबिक श्वासोच्छवासातून अशी रसायने तयार होतात ज्यांना दुर्गंधी असते आणि एक अप्रिय चव असते जी मानवी आरोग्यासाठी हानिकारक असते.

4.3.3.3 c). Inorganic plant nutrients:

These are water soluble nitrates and phosphates that cause excessive growth of algae and other aquaticplants. The excessive growth of algae and aquatic plants due to added nutrients is called eutrophi- cation. They may interfere with the use of the water by clogging water intake pipes, changing the taste and odour of water and cause a buildup of organic matter. As the organic matter decays, oxygenlevels decrease and fish and other aquatic species die.

4.3.3.3 c). ಅಜೈವಿಕ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು:

ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಜಲಸಸ್ಯಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯಿಂದಾಗಿ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಜಲಸಸ್ಯಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಯುಟ್ರೋಫಿಕೇಶನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸೇವನೆಯ ಪೈಪ್‌ಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಹಾಕುವ ಮೂಲಕ, ನೀರಿನ ರುಚಿ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಅವರು ನೀರಿನ ಬಳಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವು ಕೊಳೆಯುವುದರಿಂದ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮಟ್ಟವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಜಲಚರಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ.

4.3.3.3 c). अजैविक वनस्पती पोषक:

हे पाण्यात विरघळणारे नायट्रेट्स आणि फॉस्फेट्स आहेत ज्यामुळे एकपेशीय वनस्पती आणि इतर जलीय वनस्पतींची जास्त वाढ होते. अतिरिक्त पोषक तत्वांमुळे शैवाल आणि जलीय वनस्पतींची जास्त वाढ होण्याला युट्रोफिकेशन म्हणतात. ते पाणी सेवन पाईप्स अडकवून, पाण्याची चव आणि गंध बदलून पाण्याच्या वापरामध्ये व्यत्यय आणू शकतात आणि सेंद्रिय पदार्थ तयार करू शकतात. सेंद्रिय पदार्थाचा क्षय होत असताना, ऑक्सिजनची पातळी कमी होते आणि मासे आणि इतर जलचर मरतात.

4.3.3.4 d). water soluble inorganic chemicals

Which are acids, salts and compounds of toxic metals such as mercury and lead. High levels of thesechemicals can make the water unfit to drink, harm fish and other aquatic life, reduce crop yields andaccelerate corrosion of equipment that use this water

4.3.3.4 d). ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಅಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು

ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಸೀಸದಂತಹ ವಿಷಕಾರಿ ಲೋಹಗಳ ಆಮ್ಲಗಳು, ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟವು ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯಲು ಅನರ್ಹಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಬೆಳೆ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣಗಳ ತುಕ್ಕುಗೆ ವೇಗವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

4.3.3.4 d). पाण्यात विरघळणारे अजैविक रसायने

जे आम्ल, क्षार आणि पारा आणि शिसे या विषारी धातूंचे संयुगे आहेत. या रसायनांच्या उच्च पातळीमुळे पाणी पिण्यास अयोग्य होऊ शकते, मासे आणि इतर जलचरांना हानी पोहोचू शकते, पीक उत्पादन कमी होऊ शकते आणि या पाण्याचा वापर करणाऱ्या उपकरणांच्या गंज वाढू शकतात

4.3.3.5 e). Organic chemicals

Which include oil, gasoline, plastics, and pesticides, cleaning solvents, detergent and many other chemicals. These are harmful to aquatic life and human health. They get into the water directly from industrial activity either from improper handling of the chemicals in industries and more often from improper and illegal disposal of chemical wastes.

4.3.3.5 e) ಸಾವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು

ತೈಲ, ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ದ್ರಾವಕಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ, ಮಾರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕ. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಅಸಮರ್ಪಕ ಮತ್ತು ಅಕ್ರಮ ವಿಲೇವಾರಿಯಿಂದ ಅವರು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತಾರೆ.

4.3.3.5 e). सेंद्रिय रसायने

ज्यामध्ये तेल, पेट्रोल, प्लास्टिक आणि कीटकनाशके, साफ करणारे सॉल्व्हेंट्स, डिटर्जंट आणि इतर अनेक रसायने समाविष्ट आहेत. हे जलचर आणि मानवी आरोग्यासाठी हानिकारक आहेत. ते औद्योगिक क्रियाकलापांमधून थेट पाण्यात जातात एकतर उद्योगांमधील रसायनांच्या अयोग्य हाताळणीमुळे आणि बरेचदा रासायनिक कचऱ्याची अयोग्य आणि बेकायदेशीर विल्हेवाट लावल्यामुळे.

4.3.3.6 f). Sediment of suspended matter

Is another class of water pollutants? These are insoluble particles of soil and other solids that becomesuspended in water. This occurs when soil is eroded from the land. High levels of soil particles sus- pended in water, interferes with the penetration of sunlight. This reduces the photosynthetic activity of aquatic plants and algae disrupting the ecological balance of the aquatic bodies. When the velocityof water in streams and rivers decreases the suspended particles settle down at the bottom as sedi- ments. Excessive sediments that settle down destroys feeding and spawning grounds of fish, clogs and fills lakes, artificial reservoirs etc.

4.3.3.6 f). ಅಮಾನತುಗೊಂಡ ಮ್ಯಾಟರ್ನ ಸೆಡಿಮೆಂಟ್

ಇನ್ನೊಂದು ವರ್ಗದ ನೀರು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕವೇ? ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಕರಗದ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಘನವಸ್ತುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಮಾನತುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸವೆದು ಹೋದಾಗ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಮಾನತುಗೊಂಡಿವೆ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಒಳಹೊಕ್ಕುಗೆ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಜಲಚರಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಲಚರಗಳ ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುವ ಪಾಚಿಗಳು. ತೊರೆಗಳು ಮತ್ತು ನದಿಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಅಮಾನತುಗೊಂಡ ಕಣಗಳು ಕೆಸರುಗಳಾಗಿ ತಳದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಿತಿಮೀರಿದ ಕೆಸರುಗಳು ಮೀನುಗಳ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ, ಮುಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳು, ಕೃತಕ ಜಲಾಶಯಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತವೆ.

4.3.3.6 f). निलंबित पदार्थाचा गाळ

जल प्रदूषकांचा दुसरा वर्ग आहे का? हे मातीचे आणि इतर घन पदार्थांचे अघुलनशील कण आहेत जे पाण्यात अडकतात. जेव्हा जमिनीतून मातीची झीज होते तेव्हा हे घडते. मातीच्या कणांची उच्च पातळी पाण्यात निलंबित होते, सूर्यप्रकाशाच्या आत प्रवेश करण्यास अडथळा आणते. यामुळे जलीय वनस्पती आणि एकपेशीय वनस्पतींची प्रकाशसंश्लेषण क्रिया कमी होते ज्यामुळे जलचरांचे पर्यावरणीय संतुलन बिघडते. जेव्हा ओढे आणि नद्यांमधील पाण्याचा वेग कमी होतो तेव्हा निलंबित कण तळाशी गाळ म्हणून स्थिरावतात. जास्त गाळ जे खाली स्थिरावतात ते माशांचे खाद्य आणि उगवण्याची जागा नष्ट करतात, तलाव, कृत्रिम जलाशय इ.

4.3.3.7 g). Water soluble radioactive isotopes

Are yet another source of water pollution? These can be concentrated in various tissues and organs asthey pass through food chains and food webs. Ionizing radiation emitted by such isotopes can cause birth defects, cancer and genetic damage.

4.3.3.7 g) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳು

ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲವೇ? ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಇವುಗಳು ವಿವಿಧ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಅಯಾನೀಕರಿಸುವ ವಿಕಿರಣವು ಜನ್ಮ ದೋಷಗಳು, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಆನುವಂಶಿಕ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

4.3.3.8 g). पाण्यात विरघळणारे किरणोत्सर्गी समस्थानिक

जलप्रदूषणाचे आणखी एक स्रोत आहेत का? अन्नसाखळी आणि अन्न जाळ्यांमधून जात असताना हे विविध ऊती आणि अवयवांमध्ये केंद्रित केले जाऊ शकतात. अशा समस्थानिकेद्वारे उत्सर्जित होणाऱ्या आयोनायझिंग रेडिएशनमुळे जन्म दोष, कर्करोग आणि अनुवांशिक नुकसान होऊ शकते.

4.3.3.9 h). Hot water

Let out by power plants and industries that use large volumes of water to cool the plant result in rise in temperature of the local water bodies. Thermal pollution occurs when industry returns

the heated water to a water source. Power plants heat water to convert it into steam, to drive the turbines that generate electricity.

4.3.3.9 h). ಬಿಸಿ ನೀರು

ಸ್ಥಾವರವನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಸ್ಥಳೀಯ ಜಲಮೂಲಗಳ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದ್ಯಮವು ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಉಷ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ಉಗಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳನ್ನು ಓಡಿಸಲು

4.3.3.9 h). गरम पाणी

पॉवर प्लांट्स आणि उद्योगांद्वारे सोडा जे वनस्पती थंड करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात पाणी वापरतात परिणामी स्थानिक जल संस्थांचे तापमान वाढते. औष्णिक प्रदूषण होते जेव्हा उद्योग गरम केलेले पाणी जलस्रोत परत करतात. वीजनिर्मिती करणाऱ्या टर्बाईन चालविण्यासाठी, वाफेमध्ये रूपांतरित करण्यासाठी पॉवर प्लांट पाणी गरम करतात.

4.3.3.10 i). Groundwater pollution

While oil spills are highly visible and often get a lot of media attention, a much greater threat to human life comes from our groundwater being polluted which is used for drinking and irrigation. While groundwater is easy to deplete and pollute it gets renewed very slowly and hence must be used judiciously. Groundwater flows are slow and not turbulent hence the contaminants are not effectivelydiluted and dispersed as com- pared to surface water. Moreover pumping groundwater and treating itis very slow and costly. Hence it is extremely essential to prevent the pollution of groundwater in thefirst place. Ground water is polluted due to:

- Urban run-off of untreated or poorly treated waste water and garbage
- Agricultural practices such as the application of large amounts of fertilizers and pesticides, animalfeeding operations, etc. in the rural sector
- Industrial waste storage located above or near aquifers
- Mining wastes
- Poorly designed and inadequately maintained septic tanks
- Leakage from underground storage tanks containing gasoline and other hazardous substances

4.3.3.10 i). ಅಂತರ್ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ

ತೈಲ ಸೋರಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತವೆ, ಕುಡಿಯಲು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ನಮ್ಮ ಅಂತರ್ಜಲವು ಕಲುಷಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ಮಾನವ ಜೀವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಪಾಯವಿದೆ. ಅಂತರ್ಜಲವು ಕ್ಷೀಣಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನವೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಬಳಸಬೇಕು. ಅಂತರ್ಜಲದ ಹರಿವು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹರಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ನಿಧಾನ ಮತ್ತು ದುಬಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತರ್ಜಲದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ಅಂತರ್ಜಲವು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಕಲುಷಿತವಾಗಿದೆ:
• ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಅಥವಾ ಕಳಪೆಯಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು ಮತ್ತು ಕಸದ ನಗರ ಹರಿವು
• ಗ್ರಾಮೀಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆ, ಪಶು ಆಹಾರ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತಹ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳು
• ಜಲಚರಗಳ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ
• ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು
• ಕಳಪೆಯಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಮತ್ತು ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾದ ಸೆಪ್ಟಿಕ್ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು
• ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಭೂಗತ ಶೇಖರಣಾ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಿಂದ ಸೋರಿಕೆ

4.3.3.10 i). भूजल प्रदूषण

तेल गळती अत्यंत दृश्यमान असताना आणि अनेकदा प्रसारमाध्यमांचे लक्ष वेधून घेत असताना, आपल्या भूजल प्रदूषित झाल्यामुळे मानवी जीवनाला मोठा धोका निर्माण होतो, जे पिण्यासाठी आणि सिंचनासाठी वापरले जाते. भूजल कमी करणे आणि प्रदूषित करणे सोपे असले तरी ते अतिशय हळूवारपणे नूतनीकरण केले जाते आणि म्हणूनच त्याचा विवेकपूर्वक वापर करणे आवश्यक आहे. भूगर्भातील पाण्याचा प्रवाह मंद असतो आणि अशांत नसतो त्यामुळे पृष्ठभागावरील पाण्याच्या तुलनेत दूषित घटक प्रभावीपणे पातळ होत नाहीत आणि विखुरले जात नाहीत. शिवाय भूजल उपसणे आणि त्यावर प्रक्रिया करणे हे अतिशय संथ आणि खर्चिक आहे. त्यामुळे प्रथमतः भूजलाचे प्रदूषण रोखणे अत्यंत आवश्यक आहे. भूजल खालील कारणांमुळे प्रदूषित होते:
• शहरी भागात प्रक्रिया न केलेले किंवा खराब प्रक्रिया केलेले सांडपाणी आणि कचरा
• कृषी पद्धती जसे की खते आणि कीटकनाशकांचा मोठ्या प्रमाणात वापर, पशुखाद्य ऑपरेशन इ. ग्रामीण क्षेत्रात
• औद्योगिक कचरा साठवण जलचरांच्या वर किंवा जवळ आहे
• खाण कचरा
• खराब डिझाइन केलेले आणि सेप्टिक टाक्या अपुरी देखभाल
• गॅसोलीन आणि इतर घातक पदार्थ असलेल्या भूमिगत साठवण टाक्यांमधून गळती

4.3.4 Control measures for preventing water pollution

While the foremost necessity is prevention, set- ting up effluent treatment plants and treating waste through these can reduce the pollution load in the recipient water. The treated effluent can be reused for either gardening or cooling purposes wherever possible. A few years ago a new technology calledthe Root Zone Process has been developed by Thermax. This system involves running contaminatedwater through the root zones of specially designed reed beds.

The reeds, which are essentially wetland plants, have the capacity to absorb oxygen from the surrounding air through their stomatal openings. The oxygen is pushed through the porous stem of the reeds into the hollow roots where it enters the root zone and creates conditions suitable for the growthof numerous bacteria and fungi. These micro-organisms oxidize impurities in the wastewaters, so thatthe water which finally comes out is clean.

4.3.4 ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು

ಪ್ರಮುಖ ಅಗತ್ಯವೆಂದರೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು ಸ್ವೀಕರಿಸುವವರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಹೊರೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿಸುವ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರೂಟ್ ಜೋನ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಥರ್ಮಾಕ್ಸ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ರೀಡ್ ಹಾಸಿಗೆಗಳ ಮೂಲ ವಲಯಗಳ ಮೂಲಕ ಕಲುಷಿತ ನೀರನ್ನು ಓಡಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಆರ್ದ್ರಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಾದ ರೀಡ್ಸ್, ತಮ್ಮ ಸ್ವೊಮಾಟಲ್ ತೆರೆಯುವಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಜೊಂಡುಗಳ ರಂಧ್ರದ ಕಾಂಡದ ಮೂಲಕ ಟೊಳ್ಳಾದ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಮೂಲ ವಲಯಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನ ಕಲ್ಮಶಗಳನ್ನು ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹೊರಬರುವ ನೀರು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

4.3.4 जलप्रदूषण रोखण्यासाठी नियंत्रण उपाय

प्रतिबंध ही सर्वात महत्त्वाची गरज असली तरी, सांडपाणी प्रक्रिया संयंत्रे उभारणे आणि त्याद्वारे कचऱ्यावर प्रक्रिया केल्याने पाण्यातील प्रदूषणाचा भार कमी होऊ शकतो. प्रक्रिया केलेले सांडपाणी बागकाम किंवा थंड होण्याच्या उद्देशाने शक्य असेल तेथे पुन्हा वापरले जाऊ शकते. थर्मेक्सने काही वर्षांपूर्वी रूट झोन प्रक्रिया नावाचे नवीन तंत्रज्ञान विकसित केले आहे. या प्रणालीमध्ये खास डिझाइन केलेल्या रीड बेडच्या रूट झोनमधून दूषित पाणी वाहते.
रीड्स, जे मूलत: आर्द्र वनस्पती आहेत, त्यांच्या रंध्रमार्गाद्वारे आसपासच्या हवेतून ऑक्सिजन शोषण्याची क्षमता असते. ऑक्सिजन रीड्सच्या सच्छिद्र स्टेममधून पोकळ मुळांमध्ये ढकलला जातो जिथे तो रूट झोनमध्ये प्रवेश करतो आणि असंख्य जीवाणू आणि बुरशीच्या वाढीसाठी योग्य परिस्थिती निर्माण करतो. हे सूक्ष्मजीव सांडपाण्यातील अशुद्धतेचे ऑक्सिडायझेशन करतात, ज्यामुळे शेवटी बाहेर येणारे पाणी स्वच्छ होते.

4.4 Soil Pollution

Soil is a thin covering over the land consisting of a mixture of minerals, organic material, living organisms, air and water that together support the growth of plant life. Several factors contribute to the formation of soil from the parent material. This includes mechanical weathering of rocks dueto temperature changes and abrasion, wind, moving water, glaciers, chemical weathering activities and lichens. Climate and time are also important in the development of soils. Extremely dry or cold climates develop soils very slowly while humid and warm climates develop them more rapidly. Underideal climatic conditions soft parent material may develop into a centimeter of soil within 15 years. Under poor climatic conditions a hard parent material may require hundreds of years to develop intosoil.

Soils vary in their content of clay (very fine particles), silt (fine particles), sand (medium size particles) and gravel (coarse to very coarse particles). The relative amounts of the different sizes and types of mineral particles determine soil texture. Soils with approximately equal mixtures of clay, sand, silt and humus are called loams.

4.4 ಮಣ್ಣಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಮಣ್ಣು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಹೊದಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು, ಖನಿಜಗಳು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು, ಜೀವಂತ ಜೀವಿಗಳು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಇದು ಸಸ್ಯ ಜೀವನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದು ತಾಪಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಸವೆತ, ಗಾಳಿ, ಚಲಿಸುವ ನೀರು, ಹಿಮನದಿಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಹೂವುಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಸಮಯವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಶುಷ್ಕ ಅಥವಾ ಶೀತ ಹವಾಮಾನವು ಮಣ್ಣನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಆರ್ದ್ರ ಮತ್ತು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಹವಾಮಾನವು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರ್ಶ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೃದುವಾದ ಮೂಲ ವಸ್ತುವು 15 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಕಳಪೆ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೂಲ ವಸ್ತುವು ಮಣ್ಣಿನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು.
ಮಣ್ಣುಗಳು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ (ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು), ಹೂಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು), ಮರಳು (ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು) ಮತ್ತು ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲು (ಒರಟಾದ ಮತ್ತು ಅತಿ ಒರಟಾದ ಕಣಗಳು) ತಮ್ಮ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಖನಿಜ ಕಣಗಳ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಮರಳು, ಹೂಳು ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ನ ಸರಿಸುಮಾರು ಸಮಾನ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಲೋಮ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

4.4 माती प्रदूषण

माती हे खनिजे, सेंद्रिय पदार्थ, सजीव, हवा आणि पाणी यांचे मिश्रण असलेले जमिनीवरचे पातळ आच्छादन आहे जे एकत्रितपणे वनस्पतींच्या जीवनाच्या वाढीस मदत करते. मूळ सामग्रीपासून मातीच्या निर्मितीमध्ये अनेक घटक योगदान देतात. यात तापमानातील बदल आणि घर्षण, वारा, हलणारे पाणी, हिमनदी, रासायनिक हवामान क्रियाकलाप आणि लाइकेनमुळे खडकांचे यांत्रिक हवामान समाविष्ट आहे. मातीच्या विकासामध्ये हवामान आणि वेळ देखील महत्त्वाचा आहे. अत्यंत कोरड्या किंवा थंड हवामानात मातीचा विकास मंद गतीने होतो तर दमट आणि उष्ण हवामानात त्यांचा विकास झपाट्याने होतो. आदर्श हवामानाच्या परिस्थितीत 15 वर्षांच्या आत मऊ मूळ सामग्री मातीच्या सेंटीमीटरमध्ये विकसित होऊ शकते. खराब हवामानाच्या परिस्थितीत कठोर पालक सामग्री मातीमध्ये विकसित होण्यासाठी शेकडो वर्षे लागू शकतात.
मातीत चिकणमाती (अत्यंत बारीक कण), गाळ (सूक्ष्म कण), वाळू (मध्यम आकाराचे कण) आणि खडबडीत (खडबडीत ते अत्यंत खडबडीत कण) यांमध्ये फरक असतो. वेगवेगळ्या आकाराचे आणि खनिज कणांचे सापेक्ष प्रमाण मातीचा पोत ठरवतात. चिकणमाती, वाळू, गाळ आणि बुरशी यांचे अंदाजे समान मिश्रण असलेल्या मातींना लोम म्हणतात.

4.4.1 Causes of soil degradation

4.4.1.1 Erosion

Soil erosion can be defined as the movement of surface litter and topsoil from one place to another. While erosion is a natural process often caused by wind and flowing water it is greatly accelerated by human activities such as farming, construction, overgrazing by livestock, burning of grass cover anddeforestation.
Loss of the topsoil makes a soil less fertile and reduces its water holding capacity. The topsoil, whichis washed away, also contributes to water pollution clogging lakes, increasing turbidity of the water and also leads to loss of aquatic life.

4.4.1 ಮಣ್ಣಿನ ಅವನತಿಗೆ ಕಾರಣಗಳು

4.4.1.1 ಸವೆತ

ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತವನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈ ಕಸ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಚಲನೆ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದು. ಸವೆತವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಕೃಷಿ, ನಿರ್ಮಾಣ, ಜಾನುವಾರುಗಳಿಂದ ಅತಿಯಾಗಿ ಮೇಯಿಸುವಿಕೆ, ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯನಾಶದಂತಹ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು, ಜಲಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದು, ಕೆರೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ನೀರಿನ ಪಕ್ಕುಬ್ಧತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಲಚರಗಳ ನಷ್ಟಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

4.4.1 मातीच्या ऱ्हासाची कारणे

4.4.1.1 क्षरण

जमिनीची धूप म्हणजे पृष्ठभागावरील कचरा आणि वरच्या मातीची एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी हालचाल अशी व्याख्या करता येते. धूप ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया आहे जी बहुतेक वेळा वारा आणि वाहत्या पाण्यामुळे होते, ती शेती, बांधकाम, पशुधनाद्वारे अति चरणे, गवत जाळणे आणि जंगलतोड यासारख्या मानवी क्रियाकलापांमुळे मोठ्या प्रमाणात वेगवान होते.
वरच्या मातीचे नुकसान झाल्यामुळे माती कमी सुपीक होते आणि तिची पाणी धारण करण्याची क्षमता कमी होते. वरची माती, जी वाहून जाते, ते जलप्रदूषणास देखील कारणीभूत ठरते, तलाव साचते, पाण्याची गढूळता वाढते आणि जलचरांचे नुकसान होते.

4.4.1.2 Continuous contour trenches

Can be used to enhance infiltration of water reduce the run- off and check soil erosion. These are actually shallow trenches dug across the slope of the land and along the contour lines basically for the purpose of soil and water conservation. They are most effective on gentle slopes and in areas of low to medium rainfall. These bunds are stabilized by fast growing tree species and grasses. In areasof steep slopes where the bunds are not possible, continuous contour benches (CCBs) made of stonesare used for the same purpose.

4.4.1.2 ನಿರಂತರ ಬಾಹ್ಯರೇಖೆ ಕಂದಕಗಳು

ನೀರಿನ ಒಳನುಸುಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಇವುಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಗೆದ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕಂದಕಗಳಾಗಿವೆ. ಸೌಮ್ಯವಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ಮಳೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮರಗಳ ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ನಿರಂತರ ಬಾಹ್ಯರೇಖೆ ಬೆಂಚುಗಳನ್ನು (CCBs) ಅದೇ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

4.4.1.2 सतत समोच्च खंदक

पाण्याची घुसखोरी वाढवण्यासाठी आणि जमिनीची धूप कमी करण्यासाठी वापरली जाऊ शकते. मुळात माती आणि जलसंधारणाच्या उद्देशाने जमिनीच्या उतारावर आणि समोच्च रेषांवर खोदलेले हे उथळ खंदक आहेत. हलक्या उतारांवर आणि कमी ते मध्यम पावसाच्या भागात ते सर्वात प्रभावी आहेत. हे बांध जलद वाढणाऱ्या झाडांच्या प्रजाती आणि गवतामुळे स्थिर होतात. उंच उतार असलेल्या भागात जेथे बंधारे बांधणे शक्य नाही, त्याच कारणासाठी दगडांनी बनवलेले कंटूर बेंच (CCBs) वापरले जातात.

4.4.1.3. Gradonies

Can also be used to convert waste- lands into agricultural lands. In this narrow trench with bunds onthe downstream side are built along contours in the upper reaches of the catchment to collect run-offand to conserve moisture from the trees or tree crops. The area between the two bunds is use for cultivation of crops after development of fertile soil cover.

Some of the ways in which this can be achieved are:

- A bund constructed out of stones across the stream can also be used for conserving soil and water.
- Live check dams which barriers created by planting grass, shrubs and trees across the gullies can beused for this purpose.
- An Earthen check bund is constructed out of local soil across the stream to check soil erosion and flow of water.
- A Gabion structure is a bund constructed of stone and wrapped in galvanized chainlink.
- A Gabion structure with ferrocement impervious barrier has a one inch thick impervious wall of ferrocement at the center of the structure which goes below the ground level upto the hard strata. Thisferrocement partition sup- ported by the gabion portion is able to retain the water and withstand the force of the runoff water.

4.4.1.3 ಗ್ರಾಡೋನಿಗಳು

ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಹ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಕಿರಿದಾದ ಕಂದಕಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಮರಗಳು ಅಥವಾ ಮರಗಳ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಕ್ಯಾಚ್‌ಮೆಂಟ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯರೇಖೆಗಳ

ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಂಡ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಕಟ್ಟುಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರದೇಶವು ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ನಂತರ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಮಾರ್ಗಗಳು:
• ಹೊಳೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಬಂಡ್ ಅನ್ನು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಹ ಬಳಸಬಹುದು.
• ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಹುಲ್ಲು, ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡುವ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ತಡೆಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಲೈವ್ ಚೆಕ್ ಡ್ಯಾಂಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
• ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಹೊಳೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಚೆಕ್ ಬಂಡ್ ಅನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.
• ಗೇಬಿಯನ್ ರಚನೆಯು ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಮತ್ತು ಕಲಾಯಿ ಮಾಡಿದ ಚೈನ್ಲಿಂಕ್ನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವ ಬಂಡ್ ಆಗಿದೆ.
ಫೆರೋಸಿಮೆಂಟ್ ಭೇದಿಸದ ತಡೆಗೋಡೆ ಹೊಂದಿರುವ ಗೇಬಿಯನ್ ರಚನೆಯು ರಚನೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಂಚು ದಪ್ಪದ ಫೆರೋಸಿಮೆಂಟ್ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಇದು ನೆಲದ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಸ್ತರಗಳವರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗೇಬಿಯಾನ್ ಭಾಗದಿಂದ ಬೆಂಬಲಿತವಾದ ಈ ಫೆರೋಸಿಮೆಂಟ್ ವಿಭಾಗವು ನೀರನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಬಲವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

4.4.1.3 ಗ್ರೇಡೋನಿಜ

ಪಡೀಕ ಜಮಿನೀಚೆ ಶೇತೀಚ್ಯಾ ಜಮಿನೀತ ರೂಪಾಂತರ ಕರಣ್ಯಾಸಾಠೀ ದೇಖೀಲ ವಾಪರಲೇ ಜಾಊ ಶಕತೇ. ಯಾ ಮಧ್ಯೇ ಉತಾರಾಚ್ಯಾ ಬಾಜೂನೇ ಬಂಧಾರೇ ಅಸಲೇಲೇ ಅರುಂದ ಖಂದಕ ಪಾಣಲೋಟಾಚ್ಯಾ ವರಚ್ಯಾ ಬಾಜೂಸ ಬಾಂಧಲೇಲೇ ಆಹೇತ ತೇ ಪ್ರವಾಹ ಗೋಳಾ ಕರಣ್ಯಾಸಾಠೀ ಆಣಿ ಝಾಡೇ ಕಿಂವಾ ಝಾಡಾಂಚ್ಯಾ ಪಿಕಾಂಪಾಸೂನ ಓಲಾವಾ ವಾಚವಣ್ಯಾಸಾಠೀ. ಸುಪೀಕ ಮಾತೀಚೇ ಆಚ್ಛಾದನ ವಿಕಸಿತ ಝಾಲ್ಯಾನಂತರ ದೋನ ಬಾಂಧಾಂಮಧೀಲ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪಿಕಾಂಚ್ಯಾ ಲಾಗವಡೀಸಾಠೀ ವಾಪರಲೇ ಜಾತೇ.
ಹೇ ಸಾಧ್ಯ ಕರತಾ ಯೇಣಾರೇ ಕಾಹೀ ಮಾರ್ಗ ಆಹೇತ:
• ನಾಲ್ಯಾಚ್ಯಾ ಪಲೀಕಡೇ ದಗಡಾಂನೀ ಬಾಂಧಲೇಲಾ ಬಂಧಾರಾಹೀ ಮಾತೀ ಆಣಿ ಪಾಣೀ ವಾಚವಣ್ಯಾಸಾಠೀ ವಾಪರಲಾ ಜಾಊ ಶಕತೋ.
• ಖೋಲ್ಯಾಂವರ ಗವತ, ಝುಡಪೇ ಆಣಿ ಝಾಡೇ ಲಾವಲ್ಯಾನೇ ಜೇ ಅಡಥಳೇ ನಿರ್ಮಾಣ ಹೋತಾತ ತೇ ಥೇಟ ಚೇಕ ಡॅಮ ಯಾ ಉದ್ದೇಶಾಸಾಠೀ ವಾಪರಲೇ ಜಾಊ ಶಕತಾತ.
• ಮಾತೀಚೀ ಧೂಪ ಆಣಿ ಪಾಣ್ಯಾಚಾ ಪ್ರವಾಹ ತಪಾಸಣ್ಯಾಸಾಠೀ ಪ್ರವಾಹಾಚ್ಯಾ ಪಲೀಕಡೇ ಸ್ಥಾನಿಕ ಮಾತೀತೂನ ಮಾತೀಚಾ ಚೇಕ ಬಂಧಾರಾ ಬಾಂಧಲಾ ಜಾತೋ.
• ಗॅಬಿಯನ ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರ ಮ್ಹಣಜೇ ದಗಡಾನೇ ಬಾಂಧಲೇಲಾ ಆಣಿ ಗॅಲ್ವನಾಇಜ್ಡ ಚೇನಲಿಂಕಮಧ್ಯೇ ಗುಂಡಾಳಲೇಲಾ ಬಾಂಧ ಆಹೇ.
• ಫೇರೋಸಮೇಂಟ ಅಭೇದ್ಯ ಅಡಥಳ್ಯಾಸಹ ಗॅಬಿಯನ ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರಮಧ್ಯೇ ಸಂರಚನೇಚ್ಯಾ ಮಧ್ಯಭಾಗೀ ಫೇರೋಸಮೇಂಟಚೀ ಏಕ ಇಂಚ ಜಾಡೀಚೀ ಅಭೇದ್ಯ ಭಿಂತ ಅಸತೇ ಜೀ ಜಮಿನೀಚ್ಯಾ ಪಾತಳೀಚ್ಯಾ ಖಾಲೀ ಕಠೀಣ ಥರಾಪರ್ಯಂತ ಜಾತೇ. ಗॅಬಿಯನ ಭಾಗಾದ್ವಾರೇ ಸಮರ್ಥಿತ ಹೇ ಫೇರೋಸಮೇಂಟ ವಿಭಾಜನ ಪಾಣೀ ಟಿಕವೂನ ಠೇವಣ್ಯಾಸ ಆಣಿ ವಾಹತ್ಯಾ ಪಾಣ್ಯಾಚ್ಯಾ ಶಕ್ತೀಚಾ ಸಾಮನಾ ಕರಣ್ಯಾಸ ಸಕ್ಷಮ ಆಹೇ.

4.4.2 Excess use of Fertilizers

Fertilizers are very valuable as they replace the soil nutrients used up by plants. The three primary soil nutrients often in short supply are potassium, phosphorus and nitrogen compounds. These are commonly referred to as macronutrients. Certain other elements like boron, zinc and manganese are necessary in extremely small amounts and are known as micronutrients. When crops are harvested a large amount of macronutrients and a small amount of micronutrients are re- moved with the crops. If the same crop is grown again depleted levels of these nutrients can result in decreased yields. These necessary nutrients can be returned to

the soil through the application of fertilizers. In addition to fer-tilizers a large amount of pesticides (chemicals used to kill or control populations of unwanted fungi,animals or plants often called pests) are also used to ensure a good yield. Pesticides can be subdividedinto several categories based on the kinds of organisms they are used to control. Insecticides are usedto control insect populations while fungicides are used to control unwanted fungal growth. Mice andrats are killed by rodenticides while plant pests are controlled by herbicides.

4.4.2 ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆ

ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದರಿಂದ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಬಹಳ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊರತೆಯಿರುವ ಮೂರು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮಣ್ಣಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೆಂದರೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮ್ಯಾಕ್ರೋನ್ಯೂಟ್ರಿಯೆಂಟ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೋರಾನ್, ಸತು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ನಂತಹ ಕೆಲವು ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮ್ಯಾಕ್ರೋನ್ಯೂಟ್ರಿಯೆಂಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಬೆಳೆದರೆ ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇಳುವರಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು. ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಅನ್ವಯದ ಮೂಲಕ ಈ ಅಗತ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಬಹುದು. ಉತ್ತಮ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು (ಅನಗತ್ಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲು ಅಥವಾ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು) ಸಹ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಕಾರವನ್ನು ಹಲವಾರು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಕೀಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅನಗತ್ಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಶಿಲೀಂಧ್ರನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲಿಗಳು ಮತ್ತು ಇಲಿಗಳು ದಂಶಕನಾಶಕಗಳಿಂದ ಸಾಯುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಸಸ್ಯ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯನಾಶಕಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ

4.4.2 खतांचा जास्त वापर

खते खूप मौल्यवान आहेत कारण ते वनस्पतींनी वापरलेल्या मातीच्या पोषक तत्वांची जागा घेतात. पोटॅशियम, फॉस्फरस आणि नायट्रोजन संयुगे हे तीन प्राथमिक जमिनीतील पोषक तत्वांचा पुरवठा कमी असतो. हे सामान्यतः मॅक्रोन्यूट्रिएंट्स म्हणून ओळखले जातात. काही इतर घटक जसे की बोरॉन, झिंक आणि मॅंगनीज अत्यंत कमी प्रमाणात आवश्यक असतात आणि ते सूक्ष्म पोषक म्हणून ओळखले जातात. जेव्हा पिकांची कापणी केली जाते तेव्हा मोठ्या प्रमाणात मॅक्रोन्यूट्रिएंट्स आणि थोड्या प्रमाणात सूक्ष्म अन्नद्रव्ये पिकांसह काढून टाकली जातात. जर तेच पीक पुन्हा घेतले तर या पोषक घटकांची पातळी कमी झाल्यास उत्पादनात घट होऊ शकते. हे आवश्यक पोषकद्रव्ये खतांच्या वापराद्वारे जमिनीत परत येऊ शकतात. खतांव्यतिरिक्त मोठ्या प्रमाणात कीटकनाशके (अवांछित बुरशी, प्राणी किंवा वनस्पती ज्यांना कीटक म्हटले जाते त्यांच्या लोकसंख्येला मारण्यासाठी किंवा नियंत्रित करण्यासाठी वापरली जाणारी रसायने) देखील चांगले उत्पादन सुनिश्चित करण्यासाठी वापरली जातात. कीटकनाशके नियंत्रित करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या जीवजंतूंच्या आधारावर अनेक श्रेणींमध्ये विभागली जाऊ शकतात. कीटकनाशकांचा वापर कीटकांच्या लोकसंख्येवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी केला जातो तर बुरशीनाशकांचा वापर अवांछित बुरशीजन्य वाढ नियंत्रित करण्यासाठी केला जातो. उंदीर आणि उंदीर उंदीरनाशकांनी

मारले जातात तर वनस्पती कीटक तणनाशकांद्वारे नियंत्रित केले जातात

4.4.2.1 Problems with pesticide use

Pesticides not only kill the pests but also a large variety of living things including humans. They may be persistent or non-persistent. Persistent pesticides once applied are effective for a long time. However as they do not break down easily they tend to accumulate in the soil and in the bodies of animals in the food chain.

The use of DDT has been banned in some countries. India still however permits the use of DDT though for purposes of mosquito control only. Persistent pesticides become attached to small soil particles which are easily moved by wind and water to different parts thus affecting soils elsewhere.Persistent pesticides may also accumulate in the bodies of animals, and over a period of time increasein concentration if the animal is unable to flush them out of its system thus leading to the phenomenoncalled bioaccumulation. When an affected animal is eaten by another carnivore these pesticides are further concentrated in the body of the carnivore. This phenomenon of acquiring increasing levels ofa substance in the bodies of higher trophic level organisms is known as biomagnification.

Other problems associated with insecticides are the ability of insect populations to become resistant to them thus rendering them useless in a couple of generations. Most pesticides kill beneficial as well as pest species. They kill the predator as well as the parasitic insects that control the pests. Thus the pest species increase rapidly following the use of a pesticide as there are no natural checks to their population growth. The short term and the long-term health effects to the persons using the pesticide and the public that consumes the food grown by using the pesticides are also major concerns. Exposure to small quantities of pesticides over several years can cause mutations, produce cancers, etc.

4.4.2.1 ಕೀಟನಾಶಕ ಬಳಕೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಕೇವಲ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯರು ಸೇರಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಹ ಕೊಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಅವರು ನಿರಂತರ ಅಥವಾ ನಿರಂತರವಾಗಿರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದ ನಿರಂತರ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಡಿಟಿ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತ ಇನ್ನೂ ಡಿಡಿಟಿ ಬಳಕೆಗೆ ಅನುಮತಿ ನೀಡುತ್ತದೆ

ಆದರೂ ಸೊಳ್ಳೆ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ. ನಿರಂತರ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಸಣ್ಣ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳು ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಬೇರೆಡೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ನಿರಂತರವಾದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳಬಹುದು, ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಯು ತನ್ನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ ಏಕಾಗ್ರತೆಯ ಅವಧಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಸಂಚಯನ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೀಡಿತ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ತಿಂದಾಗ ಈ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ

ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬಯೋಮ್ಯಾಗ್ನಿಫಿಕೇಶನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ, ಕೀಟಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಹೀಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೆರಡು ತಲೆಮಾರುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಮತ್ತು ಕೀಟ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಅವರು ಪರಭಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಪರಾವಲಂಬಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಕೀಟ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಯಾವುದೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ತಪಾಸಣೆಗಳಿಲ್ಲ. ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನು ಬಳಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಬೆಳೆದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಆರೋಗ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಸಹ ಪ್ರಮುಖ ಕಾಳಜಿಗಳಾಗಿವೆ. ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ರೂಪಾಂತರಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

4.4.2.1 कीटकनाशक वापरातील समस्या

कीटकनाशके केवळ कीटकच मारत नाहीत तर मानवासह अनेक सजीवांचाही नाश करतात. ते सतत किंवा सतत नसलेले असू शकतात. सततची कीटकनाशके एकदा लावली तर ती दीर्घकाळ प्रभावी ठरतात. तथापि ते सहजपणे तुटत नसल्यामुळे ते मातीत आणि अन्नसाखळीतील प्राण्यांच्या शरीरात जमा होतात.
काही देशांमध्ये डीडीटीच्या वापरावर बंदी घालण्यात आली आहे. भारत अजूनही डीडीटीच्या वापरास परवानगी देतो जरी केवळ डास नियंत्रणाच्या उद्देशाने. सततची कीटकनाशके मातीच्या लहान कणांशी जोडली जातात जी वारा आणि पाण्याद्वारे सहजपणे वेगवेगळ्या भागांमध्ये हलवली जातात त्यामुळे इतरत्र मातीवर परिणाम होतो. सततची कीटकनाशके प्राण्यांच्या शरीरात देखील जमा होऊ शकतात आणि कालांतराने एकाग्रतेत वाढ होते जर प्राणी त्यांना त्याच्या प्रणालीतून बाहेर काढू शकत नसेल तर त्यामुळे बायोक्युम्युलेशन नावाची घटना घडते. जेव्हा एखादा बाधित प्राणी दुसऱ्या मांसाहारीद्वारे खातो तेव्हा ही कीटकनाशके मांसाहारी प्राण्यांच्या शरीरात अधिक केंद्रित होतात. उच्च ट्रॉफिक स्तरावरील जीवांच्या शरीरात पदार्थाची वाढती पातळी प्राप्त करण्याच्या या घटनेला बायोमॅग्निफिकेशन म्हणतात.
कीटकनाशकांशी संबंधित इतर समस्या म्हणजे कीटकांच्या लोकसंख्येची त्यांना प्रतिरोधक बनण्याची क्षमता अशा प्रकारे दोन पिढ्यांमध्ये ते निरुपयोगी ठरतात. बहुतेक कीटकनाशके फायदेशीर तसेच कीटकांच्या प्रजाती नष्ट करतात. ते शिकारी तसेच कीटक नियंत्रित करणारे परोपजीवी कीटकांना मारतात. अशा प्रकारे कीटकनाशकांच्या वापरानंतर कीटकांच्या प्रजाती झपाट्याने वाढतात कारण त्यांच्या लोकसंख्येच्या वाढीवर कोणतेही नैसर्गिक नियंत्रण नाही. कीटकनाशके वापरणाऱ्या व्यक्ती आणि कीटकनाशके वापरून उगवलेले अन्न वापरणाऱ्या लोकांसाठी अल्पकालीन आणि दीर्घकालीन आरोग्यावर होणारे परिणाम हे देखील प्रमुख चिंतेचे आहेत. अनेक वर्षांपर्यंत अल्प प्रमाणात कीटकनाशकांच्या संपर्कात आल्याने उत्परिवर्तन होऊ शकते, कर्करोग निर्माण होऊ शकतात इ.

4.4.2.2 Excess Salts and Water

Another problem with irrigation is water logging. This occurs when large amount of water is usedto leach the salts deeper into the soil. However if the drainage is poor this water accumulates un- derground gradually raising the water table. The roots of the plants then get

enveloped in this saline water and eventually die.

Irrigated lands can produce crop yields much higher than those that only use rainwater. However this has its own set of ill effects. Irrigation water contains dissolved salts and in dry climates much of the water in the saline solution evaporates leaving its salts such as sodium chloride in the topsoil. The accumulation of these salts is called salinization, which can stunt plant growth, lower yields and eventually kill the crop and render the land useless for agriculture. These salts can be flushed out of the soil by using more water. This practice however increases the cost of crop production and also wastes enormous amounts of water. Flushing salts can also make the downstream irrigation water saltier

4.4.2.2 ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ನೀರು

ನೀರಾವರಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ನೀರು ಲಾಗಿಂಗ್ ಆಗಿದೆ. ಲವಣಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಹೊರಹಾಕಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಳಚರಂಡಿ ಕಳಪೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಈ ನೀರು ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಮೇಣ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ನಂತರ ಈ ಲವಣಯುಕ್ತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಾಯುತ್ತವೆ.
ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳು ಮಳೆನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸುವ ಬೆಳೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇದು ತನ್ನದೇ ಆದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಕರಗಿದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಲವಣಯುಕ್ತ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ಅದರ ಲವಣಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನ್ನು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಲವಣಗಳ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಲವಣಾಂಶ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೃಷಿಗೆ ಅನುಪಯುಕ್ತವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಹಾಕಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಈ ಅಭ್ಯಾಸವು ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಫ್ಲಶಿಂಗ್ ಲವಣಗಳು ಕೆಳಭಾಗದ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಉಪ್ಪಾಗಿಸಬಹುದು.

4.4.2.2 अतिरिक्त लवण आणि पाणी

सिंचनाची दुसरी समस्या म्हणजे पाणी साचणे. क्षारांना जमिनीत खोलवर टाकण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात पाण्याचा वापर केल्यावर हे घडते. तथापि, जर निचरा खराब असेल तर हे पाणी भूगर्भात साचून हळूहळू पाण्याची पातळी वाढवते. झाडांची मुळे नंतर या खारट पाण्यात अडकतात आणि शेवटी मरतात.
फक्त पावसाच्या पाण्याचा वापर करणाऱ्या जमिनींपेक्षा बागायती जमिनींमुळे पीक उत्पादन जास्त मिळते. तथापि, याचे स्वतःचे दुष्परिणाम आहेत. सिंचनाच्या पाण्यात विरघळलेले क्षार असतात आणि कोरड्या हवामानात खारट द्रावणातील पाण्याचा बराचसा भाग बाष्पीभवन होऊन त्याचे क्षार जसे की सोडियम क्लोराईड जमिनीच्या वरच्या भागात सोडतात. या क्षारांच्या संचयनाला क्षारीकरण म्हणतात, ज्यामुळे झाडांची वाढ खुंटते, उत्पादन कमी होते आणि शेवटी पीक नष्ट होते आणि जमीन शेतीसाठी निरुपयोगी बनते. हे क्षार जास्त पाणी वापरून जमिनीतून बाहेर काढता येतात. तथापि, या पद्धतीमुळे पीक उत्पादनाचा खर्च वाढतो आणि मोठ्या प्रमाणात पाण्याचा अपव्यय होतो. फ्लशिंग क्षार देखील डाउनस्ट्रीम सिंचन पाणी खारट बनवू शकतात.

4.5 Marine Pollution

Marine pollution can be defined as the introduction of substances to the marine environment directlyor indirectly by man resulting in adverse effects such as hazards to human health, obstruction of marine activities and lowering the quality of sea water. While the causes of marine pollution maybe similar to that of general water pollution there are some very specific causes that pollute marine waters

- Waste through pipes directly discharging wastes into the sea. Very often municipal waste and sew-age from residences and hotels in coastal towns are directly discharged into the sea
- Pesticides and fertilizers from agriculture which are washed off the land by rain, enter water coursesand eventually reach the sea.
- Petroleum and oils washed off from the roads normally enter the sewage system but storm water overflows carry these materials into rivers and eventually into the seas
- Ships carry many toxic substances such as oil, liquefied natural gas, pesticides, industrial chemicals,etc. in huge quantities some- times to the capacity of 350,000 tonnes. Ship accidents and accidental spillages at sea therefore can be very damaging to the marine environment
- Offshore oil exploration and extraction also pollute the seawater to a large extent.

4.5 ಸಮುದ್ರ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯಗಳು, ಸಮುದ್ರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಡಚಣೆ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವಂತಹ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಮುದ್ರದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಸಮುದ್ರ ಮಾಲಿನ್ಯವೆಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದು. ಸಮುದ್ರ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಕಾರಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯದಂತೆಯೇ ಇರಬಹುದು ಆದರೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುವ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

- ಪೈಪ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ತೀರಾ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿನ ವಸತಿ ಮತ್ತು ಹೋಟೆಲ್‌ಗಳಿಂದ ಪುರಸಭೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಒಳಚರಂಡಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕೃಷಿಯಿಂದ ಬರುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮಳೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ, ನೀರಿನ ಹರಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ.
- ರಸ್ತೆಗಳಿಂದ ತೊಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ತೈಲಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಚಂಡಮಾರುತದ ನೀರು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವುದು ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನದಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಮುದ್ರಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ಹಡಗುಗಳು ತೈಲ, ದ್ರವೀಕೃತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ, ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತಹ ಅನೇಕ ವಿಷಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಬಾರಿ 350,000 ಟನ್‌ಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಡಗು ಅಪಘಾತಗಳು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಸೋರಿಕೆಗಳು ಸಮುದ್ರ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ
- ಕಡಲಾಚೆಯ ತೈಲ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಹೊರತೆಗೆಯುವಿಕೆಯು ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

4.5 सागरी प्रदूषण

मानवी आरोग्यास धोका, सागरी क्रियाकलापांमध्ये अडथळा आणणे आणि समुद्राच्या पाण्याची गुणवत्ता कमी करणे यासारख्या प्रतिकूल परिणामांमुळे मनुष्याद्वारे प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे सागरी वातावरणात पदार्थांचा परिचय म्हणून सागरी प्रदूषणाची व्याख्या केली जाऊ शकते. सागरी प्रदूषणाची कारणे सामान्य जलप्रदूषणासारखीच असली तरी काही विशिष्ट कारणे आहेत जी सागरी जल प्रदूषित करतात.

• पाईपद्वारे कचरा थेट समुद्रात सोडला जातो. किनाऱ्यावरील शहरांमधील निवासस्थाने आणि हॉटेल्समधून अनेकदा महापालिकेचा कचरा आणि सांडपाणी थेट समुद्रात सोडले जाते.

• शेतीतील कीटकनाशके आणि खते जी पावसाने जमीन धुऊन जातात, पाण्याच्या प्रवाहात जातात आणि शेवटी समुद्रात पोहोचतात.

• रस्त्यावरून वाहून गेलेले पेट्रोलियम आणि तेल सामान्यतः सांडपाणी व्यवस्थेत प्रवेश करतात परंतु वादळाचे पाणी ओव्हरफ्लोमुळे ही सामग्री नद्यांमध्ये आणि शेवटी समुद्रात वाहून जाते

• जहाजे तेल, द्रवीभूत नैसर्गिक वायू, कीटकनाशके, औद्योगिक रसायने इत्यादीसारखे अनेक विषारी पदार्थ वाहून नेतात, काही वेळा 350,000 टन क्षमतेपर्यंत. जहाज अपघात आणि समुद्रात अपघाती गळती यामुळे सागरी पर्यावरणाला खूप नुकसान होऊ शकते

• समुद्रातील तेलाचे उत्खनन आणि उत्खनन यामुळे समुद्राचे पाणी मोठ्या प्रमाणात प्रदूषित होते.

4.5.1 Pollution due to organic wastes

The amount of oxygen dissolved in the water is vital for the plants and animals living in it. Wastes, which directly or indirectly affect the oxygen concentration, play an important role in determining the quality of the water. Normally the greatest volume of waste discharged to watercourses, estuaries and the sea is sewage, which is primarily organic in nature and is degraded by bacterial activity. Using the oxygen present in the water these wastes are broken down into stable inorganic compounds. However as a result of this bacterial activity the oxygen concentration in the water is reduced. When the oxygen concentration falls below 1.5 mg/lit, the rate of aerobic oxidation is reduced and their place is taken over by the anaerobic bacteria thatcan oxidize the organic molecules without the use of oxygen. This results in end products such as hydrogen sulphide, ammonia and methane, which are toxic to many organisms. This process results in the formation of an anoxic zone which is low in its oxygen content from which most life disappearsexcept for anaerobic bacteria, fungi, yeasts and some protozoa. This makes the water foul smelling.

4.5.1 ಸಾವಯವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯ

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಅದರಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ಹರಿವುಗಳು, ನದೀಮುಖಗಳು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹೊರಹಾಕುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಳಚರಂಡಿಯಾಗಿದೆ, ಇದು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಸಾವಯವ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾದ ಅಜೈವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು 1.5 mg/lit ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ, ಏರೋಬಿಕ್ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣದ

ದರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬಳಕೆಯಿಲ್ಲದೆ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಿಸುವ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಿಷಕಾರಿಯಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಅಮೋನಿಯಾ ಮತ್ತು ಮೀಥೇನ್‌ನಂತಹ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಅನಾಕ್ಸಿಕ್ ವಲಯದ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರೊಟೊಜೋವಾಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವನವು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರು ದುರ್ವಾಸನೆ ಬೀರುತ್ತಿದೆ.

4.5.1 सेंद्रिय कचऱ्यामुळे होणारे प्रदूषण

पाण्यात विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे प्रमाण त्यात राहणाऱ्या वनस्पती आणि प्राण्यांसाठी आवश्यक आहे. ऑक्सिजनच्या एकाग्रतेवर प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे परिणाम करणारे टाकाऊ पदार्थ पाण्याची गुणवत्ता ठरवण्यात महत्त्वाची भूमिका बजावतात. साधारणपणे जलकुंभ, मुहाने आणि समुद्रात सोडल्या जाणाऱ्या कचऱ्याचे सर्वात मोठे प्रमाण हे सांडपाणी असते, जे प्रामुख्याने सेंद्रिय स्वरूपाचे असते आणि जिवाणूंच्या क्रियांमुळे ते खराब होते. पाण्यात असलेल्या ऑक्सिजनचा वापर करून हे टाकाऊ पदार्थ स्थिर अजैविक संयुगेमध्ये मोडतात. तथापि, या जिवाणू क्रियाकलापांच्या परिणामी पाण्यात ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी होते. जेव्हा ऑक्सिजन एकाग्रता 1.5 मिग्रॅ/लिटरच्या खाली येते, तेव्हा एरोबिक ऑक्सिडेशनचा दर कमी होतो आणि त्यांची जागा ॲनारोबिक बॅक्टेरियाने घेतली आहे जे ऑक्सिजनचा वापर न करता सेंद्रीय रेणूंचे ऑक्सिडाइझ करू शकतात. याचा परिणाम हायड्रोजन सल्फाइड, अमोनिया आणि मिथेन सारख्या अंतिम उत्पादनांमध्ये होतो, जे अनेक जीवांसाठी विषारी असतात. या प्रक्रियेचा परिणाम म्हणजे ॲनोक्सिक झोन तयार होतो ज्यामध्ये ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी असते ज्यातून ॲनारोबिक बॅक्टेरिया, बुरशी, यीस्ट आणि काही प्रोटोझोआ वगळता बहुतेक जीवन नाहीसे होते. त्यामुळे पाण्याला दुर्गंधी येते.

4.5.2 Control Measures

Pollution load on marine waters is through the introduction of sewage treatment plants. This will re-duce the biological oxygen demand (BOD) of the final product before it is discharged to the receivingwaters. Various stages of treatment such as primary, secondary or advanced can be used depending on the quality of the effluent that is required to be treated.

4.5.2 ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು

ಕೊಳಚೆನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕಗಳ ಪರಿಚಯದ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಹೊರೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ನೀರಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನದ ಜೈವಿಕ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು (BOD) ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಅಥವಾ ಮುಂದುವರಿದಂತಹ ವಿವಿಧ ಹಂತದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

4.5.2 नियंत्रण उपाय

सांडपाणी प्रक्रिया प्रकल्पांच्या माध्यमातून सागरी पाण्यावर प्रदूषणाचा भार पडतो. हे प्राप्त झालेल्या पाण्यात सोडण्यापूर्वी अंतिम उत्पादनाची जैविक ऑक्सिजन मागणी (BOD) कमी करेल.
उपचारासाठी आवश्यक असलेल्या सांडपाण्याच्या गुणवत्तेनुसार प्राथमिक, दुय्यम किंवा प्रगत अशा उपचारांच्या विविध टप्प्यांचा वापर केला जाऊ शकतो.

4.5.2.1 Primary treatment:

These treatment plants use physical processes such as screening and sedimentation to remove pollu-tants that will settle, float or, that are too large to pass through simple screening devices. This includesstones, sticks, rags, and all such material that can clog pipes.

4.5.2.1 ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ಈ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕಗಳು ಸರಳ ಸ್ಕ್ರೀನಿಂಗ್ ಸಾಧನಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಲು ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಾದ, ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವ, ತೇಲುವ ಅಥವಾ ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಸ್ಕ್ರೀನಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಸೆಡಿಮೆಂಟೇಶನ್‌ನಂತಹ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಕಲ್ಲುಗಳು, ಕೋಲುಗಳು, ಚಿಂದಿಗಳು ಮತ್ತು ಪೈಪ್‌ಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಹಾಕುವಂತಹ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

4.5.2.1 प्राथमिक उपचार

हे ट्रीटमेंट प्लांट प्रदूषक काढून टाकण्यासाठी स्क्रीनिंग आणि सेडिमेंटेशन सारख्या भौतिक प्रक्रियांचा वापर करतात जे स्थिर होतील, तरंगतील किंवा साध्या स्क्रीनिंग उपकरणांमधून जाऊ शकत नाहीत. यात दगड, काठ्या, चिंध्या आणि अशा सर्व सामग्रीचा समावेश आहे ज्यामुळे पाईप्स अडकू शकतात.

4.5.2.2 Secondary Treatment

The main objective of secondary treatment is to remove most of the BOD. There are three commonlyused approaches: trickling filters, activated sludge process and oxidation ponds. Secondary treatmentcan remove at least 85 percent of the BOD.

4.5.2.2 ದ್ವಿತೀಯಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ಹೆಚ್ಚಿನ BOD ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು ದ್ವಿತೀಯಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಮೂರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ: ಟ್ರಿಕ್ಲಿಂಗ್ ಫಿಲ್ಟರ್‌ಗಳು, ಸಕ್ರಿಯ ಕೆಸರು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣ ಕೊಳಗಳು. ಸೆಕೆಂಡರಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯು BOD ಯ ಕನಿಷ್ಠ 85 ಪ್ರತಿಶತವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಬಹುದು.

4.5.2.2 दुय्यम उपचार

दुय्यम उपचारांचा मुख्य उद्देश बहुतेक बीओडी काढून टाकणे आहे. तीन सामान्यतः वापरल्या जाणार्या पद्धती आहेत: ट्रिकलिंग फिल्टर, सक्रिय गाळ प्रक्रिया आणि ऑक्सिडेशन तलाव. दुय्यम उपचार किमान 85 टक्के बीओडी काढून टाकू शकतात.

4.5.3 Pollution due to Oil

Oil pollution of the sea normally attracts the greatest attention because of its visibility. There areseveral sources though which the oil can reach the sea,

- Tanker operations,
  - All ships need periodic dry docking for servicing, repairs, cleaning the hull, etc. During this periodwhen the cargo compartments are to completely emptied, residual oil finds its way into the sea.
  - Bilge and fuel oils
  - Offshore oil production
  - Tanker accidents

4.5.3 ತೈಲದಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಸಮುದ್ರದ ತೈಲ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಗೋಚರತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ತೈಲವು ಸಮುದ್ರವನ್ನು ತಲುಪಲು ಹಲವಾರು ಮೂಲಗಳಿವೆ.

• ಟ್ಯಾಂಕರ್ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು,

• ಎಲ್ಲಾ ಹಡಗುಗಳಿಗೆ ಸರ್ವಿಸಿಂಗ್, ರಿಪೇರಿ, ಹಲ್ ಅನ್ನು ಶುಚಿಗೊಳಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಆವರ್ತಕ ಡ್ರೈ ಡಾಕಿಂಗ್ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸರಕು ವಿಭಾಗಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಖಾಲಿಯಾದಾಗ, ಉಳಿದ ತೈಲವು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

• ಬಿಲ್ಜ್ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ತೈಲಗಳು

• ಕಡಲಾಚೆಯ ತೈಲ ಉತ್ಪಾದನೆ

• ಟ್ಯಾಂಕರ್ ಅಪಘಾತಗಳು

4.5.3 तेलामुळे होणारे प्रदूषण

समुद्राचे तेल प्रदूषण सामान्यतः त्याच्या दृश्यमानतेमुळे सर्वात जास्त लक्ष वेधून घेते. तेल समुद्रापर्यंत पोहोचू शकते असे अनेक स्त्रोत आहेत,
• टँकर ऑपरेशन्स,
• सर्व जहाजांना सर्व्हिसिंग, दुरूस्ती, हुल साफ करणे इत्यादीसाठी नियतकालिक ड्राय डॉकिंगची आवश्यकता असते. या कालावधीत जेव्हा मालवाहू डब्बे पूर्णपणे रिकामे करायचे असतात, तेव्हा अवशिष्ट तेल समुद्रात जाते.
• बिल्ज आणि इंधन तेले
• ऑफशोअर तेल उत्पादन
• टँकर अपघात

4.5.3.1 Control Measures for Oil Pollution

Cleaning oil from surface waters and contaminated beaches is a time-consuming labour-intensive process. The natural process of emulsification of oil in the water can be accelerated through theuse of chemical dispersants which can be sprayed on the oil. A variety of slick-lickers in whicha continuous belt of absorbent material dips through the oil slick and is passed through rollers to extract the oil have been designed. Rocks, harbour walls can be cleaned with high- pressure steam ordispersants after which the surface must be hosed down.

4.5.3.1 ತೈಲ ಮಾಲಿನ್ಯದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು

ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ಕಡಲತೀರಗಳಿಂದ ತೈಲವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದು ಶ್ರಮದಾಯಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ತೈಲದ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಸರಣಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೈಲವನ್ನು ಎಮಲ್ಸಿಫಿಕೇಶನ್ ಮಾಡುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ನುಣುಪಾದ-ಲಿಕ್ಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರಂತರ ಬೆಲ್ಟ್ ತೈಲ ಸ್ಲಿಕ್ ಮೂಲಕ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತೈಲವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ರೋಲರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಗಳು, ಬಂದರಿನ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದ ಉಗಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಸರಣಗಳಿಂದ

ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬಹುದು ನಂತರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಬೇಕು.

4.5.3.1 तेल प्रदूषण नियंत्रण उपाय

पृष्ठभागावरील पाणी आणि दूषित समुद्रकिनाऱ्यांपासून तेल साफ करणे ही वेळखाऊ श्रम-केंद्रित प्रक्रिया आहे. तेलावर फवारणी करता येणाऱ्या रासायनिक डिस्पर्संट्सच्या वापराने पाण्यात तेलाचे इमल्सीफिकेशन करण्याची नैसर्गिक प्रक्रिया गतिमान होऊ शकते. विविध प्रकारचे स्लिक-लिकर ज्यामध्ये शोषक पदार्थाचा सततचा पट्टा ऑइल स्लिकमधून बुडतो आणि तेल काढण्यासाठी रोलर्समधून जातो. खडक, बंदराच्या भिंती उच्च दाबाच्या वाफेने किंवा डिस्पर्संटने साफ केल्या जाऊ शकतात ज्यानंतर पृष्ठभाग खाली ठेवला पाहिजे.

4.5.4 Effects of Marine Pollution

• Apart from causing eutrophication a large amount of organic wastes can also result in the devel- opment of red tides. These are phytoplankton blooms of such intensity that the area is discolored. Many important commercially important marine species are also killed due to clogging of gills or other structures.

• Oil slicks damage marine life to a large extent. Salt marshes, mangrove swamps are likely to trap oil and the plants, which form the basis for these ecosystems thus suffer.

For salt marsh plants, oil slicks can affect the flowering, fruiting and germination

• When liquid oil is spilled on the sea it spreads over the surface of the water to form a thin film calledan oil slick. The rate of spreading and the thickness of the film depend on the sea temperature and thenature of the oil.

• Fish and shellfish production facilities can also be affected by oil slicks. The most important com- mercial damage can however also come from tainting which imparts an unpleasant flavour to fish andseafood and is detectable at extremely low levels of contamination. This reduces the market value ofseafood.

4.5.4 ಸಮುದ್ರ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

• ಯೂಟ್ರೋಫಿಕೇಶನ್ ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರ ಹೊರತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾವಯವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಕೆಂಪು ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಇವುಗಳು ಅಂತಹ ತೀವ್ರತೆಯ ಫೈಟೊಪ್ಲಾಂಕ್ಟನ್ ಹೂವುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರದೇಶವು ಬಣ್ಣಬಣ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಿವಿರುಗಳು ಅಥವಾ ಇತರ ರಚನೆಗಳ ಅಡಚಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ವಾಣಿಜ್ಯಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸಮುದ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಹ ಕೊಲ್ಲಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

• ತೈಲ ಸ್ಲಿಕ್‌ಗಳು ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಉಪ್ಪು ಜವುಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು ತೈಲ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬಲೆಗೆ ಬೀಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ, ಇದು ಈ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ.

ಉಪ್ಪು ಜವುಗು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ, ಎಣ್ಣೆಯ ನುಣುಪುಗಳು ಹೂಬಿಡುವಿಕೆ, ಫ್ರುಟಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ

• ದ್ರವ ತೈಲವನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿದಾಗ ಅದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ ಎಣ್ಣೆ ಸ್ಲಿಕ್ ಎಂಬ ತೆಳುವಾದ ಫಿಲ್ಮ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಹರಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರದ ದಪ್ಪವು ಸಮುದ್ರದ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ತೈಲದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

• ಮೀನು ಮತ್ತು ಚಿಪ್ಪುಮೀನು ಉತ್ಪಾದನಾ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ತೈಲ ಸ್ಲಿಕ್‌ಗಳಿಂದ

ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಹಾನಿಯು ಮೀನು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಾಹಾರಕ್ಕೆ ಅಹಿತಕರವಾದ ಪರಿಮಳವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದ ಮಾಲಿನ್ಯದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದಾದ ಕಳಂಕದಿಂದ ಕೂಡ ಬರಬಹುದು. ಇದು ಸಮುದ್ರಾಹಾರದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

4.5.4 सागरी प्रदूषणाचे परिणाम

• युट्रोफिकेशन होण्याव्यतिरिक्त मोठ्या प्रमाणात सेंद्रिय कचरा देखील लाल भरतीच्या विकासास कारणीभूत ठरू शकतो. हे अशा तीव्रतेचे फायटोप्लँक्टन फुलले आहेत की त्या भागाचा रंग उडालेला आहे. अनेक महत्त्वाच्या व्यावसायिकदृष्ट्या महत्त्वाच्या सागरी प्रजाती देखील गिल्स किंवा इतर संरचना अडकल्यामुळे मारल्या जातात.
• ऑइल स्लीक्समुळे सागरी जीवनाचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होते. खारट दलदल, खारफुटीच्या दलदलीमुळे तेल आणि झाडे अडकण्याची शक्यता असते, ज्यामुळे या परिसंस्थेचा आधार बनतो.
सॉल्ट मार्श वनस्पतींसाठी, तेल स्लीक्स फुलांच्या, फळधारणेवर आणि उगवणांवर परिणाम करू शकतात
• जेव्हा द्रव तेल समुद्रावर सांडले जाते तेव्हा ते पाण्याच्या पृष्ठभागावर पसरून एक पातळ फिल्म तयार होते ज्याला ऑइल स्लिक म्हणतात. पसरण्याचा दर आणि फिल्मची जाडी समुद्राचे तापमान आणि तेलाच्या स्वरूपावर अवलंबून असते.
• मासे आणि शेलफिश उत्पादन सुविधा देखील तेल स्लीक्समुळे प्रभावित होऊ शकतात. तथापि, सर्वात महत्वाचे व्यावसायिक नुकसान देखील कलंकित होण्यामुळे होऊ शकते जे मासे आणि सीफूडला अप्रिय चव देते आणि अत्यंत कमी प्रमाणात दूषिततेने ओळखले जाऊ शकते. त्यामुळे सीफूडचे बाजारमूल्य कमी होते

4.6 Noise Pollution

Noise may not seem as harmful as the contamination of air or water but it is a pollution problem thataffects human health and can contribute to a general deterioration of environmental quality. Noise isundesirable and unwanted sound. Not all sound is noise. Sound is measured in a unit called the ‘Decibel’. There are several sources of noise pollution that contribute to both indoor and outdoor noise pollution. Noise emanating from factories, vehicles, playing of loudspeakers during various festivals can contribute to outdoor noise pollution while loudly played radio or music systems, and other electronic gadgets can contribute to indoor noise pollution. There are however some very harm-ful effects caused by exposure to high sound levels. These effects can range in severity from being extremely annoying to being extremely painful and hazardous

4.6 ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಶಬ್ದವು ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯದಂತೆ ಹಾನಿಕಾರಕವೆಂದು ತೋರುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಇದು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ಷೀಣತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಶಬ್ದವು ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಶಬ್ದವಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಶಬ್ದಗಳು ಶಬ್ದವಲ್ಲ. ಧ್ವನಿಯನ್ನು 'ಡೆಸಿಬೆಲ್' ಎಂಬ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಹಲವಾರು ಮೂಲಗಳಿವೆ, ಅದು ಒಳಾಂಗಣ ಮತ್ತು ಹೊರಾಂಗಣ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು, ವಾಹನಗಳು, ವಿವಿಧ ಹಬ್ಬಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ನುಡಿಸುವ ಶಬ್ದವು ಹೊರಾಂಗಣ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ಅಥವಾ ಸಂಗೀತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ನುಡಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಇತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್

ಗ್ಯಾಜೆಟ್‌ಗಳು ಒಳಾಂಗಣ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಲವು ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇವೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿಕಿರಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತ್ಯಂತ ನೋವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮತ್ತು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.

4.6 ध्वनी प्रदूषण

आवाज हा हवा किंवा पाण्याच्या दूषित होण्याइतका हानिकारक वाटत नाही परंतु ही एक प्रदूषण समस्या आहे जी मानवी आरोग्यावर परिणाम करते आणि पर्यावरणाच्या गुणवत्तेच्या सामान्य बिघडण्यास योगदान देऊ शकते. आवाज हा अवांछित आणि अवांछित आवाज आहे. सर्वच आवाज हा गोंगाट नसतो. .
ध्वनी 'डेसिबल' नावाच्या युनिटमध्ये मोजला जातो.
ध्वनी प्रदूषणाचे अनेक स्रोत आहेत जे घरातील आणि बाहेरील ध्वनी प्रदूषणात योगदान देतात.
कारखान्यांमधून निघणारा आवाज, वाहने, विविध सणांच्या वेळी लाऊडस्पीकर वाजवणे, मोठ्याने रेडिओ किंवा म्युझिक सिस्टीम वाजवताना आणि इतर इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे घरातील ध्वनी प्रदूषणात योगदान देऊ शकतात. तथापि उच्च ध्वनीच्या पातळीच्या प्रदर्शनामुळे काही अत्यंत हानिकारक प्रभाव आहेत. हे परिणाम अत्यंत त्रासदायक ते अत्यंत वेदनादायक आणि घातक असण्यापर्यंत तीव्रता असू शकतात.

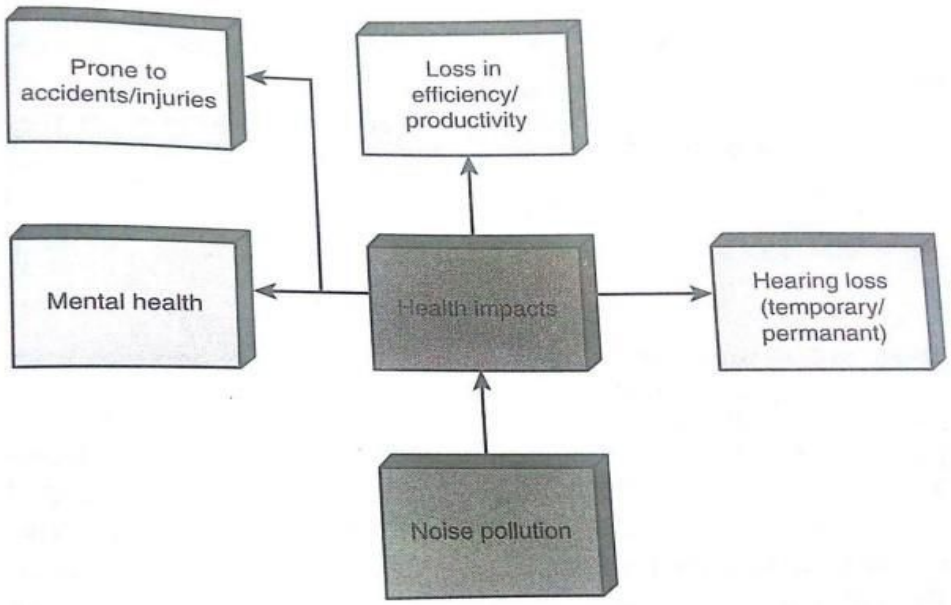


Fig. 4.3 Impact of noise pollution

4.6.1 Effects of noise pollution on physical health

The most direct harmful effect of excessive noise is physical damage to the ear and the t emporaryor permanent hearing loss often called a temporary threshold shift (TTS). People suffering from thiscondition are unable to detect weak sounds. However hearing ability is usually recovered withina month of exposure. In Maharashtra people living in close vicinity of Ganesh mandals that play blaring music for ten days of the Ganesh festival are usually known to suffer from this phenomenon.Permanent loss, usually called noise induced permanent threshold shift (NIPTS) represents a loss of hearing ability from which there is no recovery (Fig. 4.3).

Below a sound level of 80 dBA haring loss does not occur at all. However temporary effects are noticed at sound levels between 80 and 130 dBA. About 50 percent of the people exposed to 95dBA sound levels at work will develop NIPTS and most people exposed to more than 105 dBA willexperience permanent hearing loss to some degree. A sound level of 150 dBA or more can physicallyrupture the human eardrum.

4.6.1 ದೈಹಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಮಿತಿಮೀರಿದ ಶಬ್ದದ ಅತ್ಯಂತ ನೇರವಾದ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಕಿವಿಗೆ ಭೌತಿಕ ಹಾನಿ ಮತ್ತು t ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಅಥವಾ ಶಾಶ್ವತ ಶ್ರವಣ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮಿತಿ ಶಿಫ್ಟ್ (TTS) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ಜನರು ದುರ್ಬಲ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ವಿಚಾರಣೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡ ಒಂದು ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಗಣೇಶ ಹಬ್ಬದ ಹತ್ತು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಅಬ್ಬರದ ಸಂಗೀತವನ್ನು ನುಡಿಸುವ ಗಣೇಶ ಮಂಡಲಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಶಾಶ್ವತ ನಷ್ಟ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಬ್ದ ಪ್ರೇರಿತ ಶಾಶ್ವತ ಥ್ರೆಶೋಲ್ಡ್ ಶಿಫ್ಟ್ (NIPTS) ಯಾವುದೇ ಚೇತರಿಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ (Fig. 4.3).

80 dBA ಯ ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಹೇರಿಂಗ್ ನಷ್ಟವು ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ 80 ಮತ್ತು 130 dBA ನಡುವಿನ ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ 95dBA ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡ ಸುಮಾರು 50 ಪ್ರತಿಶತ ಜನರು NIPTS ಅನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು 105 dBA ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನರು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಶ್ರವಣ ನಷ್ಟವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾರೆ. 150 ಡಿಬಿಎ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟವು ಮಾನವನ ಕಿವಿಯೋಲೆಯನ್ನು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸಬಹುದು.

4.6.1 ध्वनी प्रदूषणाचे शारीरिक आरोग्यावर होणारे परिणाम

जास्त आवाजाचा सर्वात थेट हानीकारक परिणाम म्हणजे कानाला होणारे शारीरिक नुकसान आणि तात्पुरती किंवा कायमस्वरूपी श्रवणशक्ती कमी होणे ज्याला अनेकदा तात्पुरती थ्रेशोल्ड शिफ्ट (TTS) म्हणतात. या स्थितीमुळे ग्रस्त लोक कमकुवत आवाज शोधण्यात अक्षम आहेत. तथापि, श्रवण क्षमता सामान्यतः एक्सपोजरच्या एका महिन्याच्याआत पुनर्प्राप्त होते. महाराष्ट्रात गणेशोत्सवाचे दहा दिवस घुटमळणारे संगीत वाजवणाऱ्या गणेश मंडळांच्या जवळपास राहणाऱ्या लोकांना या घटनेचा त्रास होत असल्याचे समजते. कायमस्वरूपी तोटा, ज्याला सामान्यतः नॉइज इंड्यूस्ड परमनंट थ्रेशोल्ड शिफ्ट (एनआयपीटीएस) म्हटले जाते, ते ऐकण्याच्या क्षमतेचे नुकसान दर्शवते ज्यातून कोणतीही पुनर्प्राप्ती होत नाही (चित्र 4.3).

ध्वनी पातळीच्या खाली 80 dBA हॅरींग लॉस अजिबात होत नाही. तथापि, 80 आणि 130 dBA मधील ध्वनी पातळीवर तात्पुरते प्रभाव दिसून येतात. कामाच्या ठिकाणी 95dBA ध्वनी पातळीच्या संपर्कात आलेले सुमारे 50 टक्के लोक NIPTS विकसित करतील आणि 105 dBA पेक्षा जास्त लोकांच्या संपर्कात आलेल्या लोकांना काही प्रमाणात कायमस्वरूपी श्रवणशक्ती कमी होईल. 150 dBA किंवा त्याहून अधिक आवाजाची पातळी मानवी कानाचा पडदा शारीरिकरित्या फाटू शकते.

4.6.2 Effects of noise pollution on mental health

Noise can also cause emotional or psychological effects such as irritability, anxiety and stress. Lack of concentration and mental fatigue are significant health effects of noise. It has been observedthat the performance of school children is poor in comprehension tasks when schools are situated in busy areas of a city and suffer from noise pollution. Thus noise is just more than a mere nuisance or annoyance. It definitely affects the quality of life.It is thus important to ensure mitigation or control of noise pollution. As noise interferes with nor- mal auditory communication, it may mask auditory warning signals and hence increases the rate of accidents especially in industries. It can also lead to lowered worker efficiency and productivity and higher accident rates on the job.

4.6.2 ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಶಬ್ದವು ಕಿರಿಕಿರಿ, ಆತಂಕ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಂತಹ ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಏಕಾಗ್ರತೆಯ ಕೊರತೆ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಆಯಾಸವು ಶಬ್ದದ ಗಮನಾರ್ಹ ಆರೋಗ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗಿವೆ. ನಗರದ ಜನನಿಬಿಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಲೆಗಳು ಇರುವಾಗ ಮತ್ತು ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವಾಗ ಗ್ರಹಿಕೆ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಕಳಪೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಶಬ್ದವು ಕೇವಲ ಉಪದ್ರವ ಅಥವಾ ಕಿರಿಕಿರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಇದು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಜೀವನದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ತಗ್ಗಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶಬ್ದವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರಿಂದ, ಇದು ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮರೆಮಾಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಘಾತಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಡಿಮೆ ಕಾರ್ಮಿಕರ ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಪಘಾತ ದರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

4.6.2 ध्वनी प्रदूषणाचे मानसिक आरोग्यावर होणारे परिणाम

आवाजामुळे चिडचिडेपणा, चिंता आणि तणाव यासारखे भावनिक किंवा मानसिक परिणाम देखील होऊ शकतात.

एकाग्रतेचा अभाव आणि मानसिक थकवा हे आवाजाचे महत्त्वपूर्ण आरोग्यावर परिणाम आहेत. शहराच्या वर्दळीच्या भागात शाळा असताना आणि ध्वनी प्रदूषणाने ग्रस्त असताना शालेय मुलांची कामगिरी आकलनाच्या कामात खराब असल्याचे दिसून आले आहे.

अशाप्रकारे आवाज हा केवळ उपद्रव किंवा त्रासापेक्षा जास्त आहे. याचा जीवनाच्या गुणवत्तेवर नक्कीच परिणाम होतो. त्यामुळे ध्वनी प्रदूषण कमी करणे किंवा त्याचे नियंत्रण सुनिश्चित करणे महत्त्वाचे आहे. ध्वनी सामान्य श्रवणविषयक संप्रेषणामध्ये व्यत्यय आणत असल्याने, ते श्रवणविषयक चेतावणी सिग्नलला मुखवटा घालू शकते आणि म्हणूनच विशेषत: उद्योगांमध्ये अपघातांचे प्रमाण वाढवते. यामुळे कामगारांची कार्यक्षमता आणि उत्पादकता कमी होऊ शकते आणि कामावरील अपघाताचे प्रमाणही वाढू शकते.

4.6.3 Noise Control Techniques

There are four fundamental ways in which noise can be controlled: Reduce noise at the source, blockthe path of noise, increase the path length and protect the recipient. In general, the best control methodis to reduce noise levels at the source.

Source reduction can be done by effectively muffling vehicles and machinery to reduce the

noise.In industries noise reduction can be done by using rigid sealed enclosures around machinery lined with acoustic absorbing material. Isolating machines and their enclosures from the floor using specialspring mounts or absorbent mounts and pads and using flexible couplings for interior pipelines also contribute to reducing noise pollution at the source.

However one of the best methods of noise source reduction is regular and thorough maintenance of operating machinery. Noise levels at construction sites can be controlled using proper construction planning and scheduling techniques. Locating noisy air compressors and other equipment away fromthe site boundary along with creation of temporary barriers to physically block the noise can help contribute to reducing noise pollution. Most of the vehicular noise comes from movement of the vehicle tires on the pavement and wind resistance.

However poorly maintained vehicles can add to the noise levels. Traffic volume and speed also havesignificant effects on the overall sound. For example, doubling the speed increases the sound levels byabout 9 dBA and doubling the traffic volume (number of vehicles per hour) increases sound levels byabout 3 dBA. A smooth flow of traffic also causes less noise than does a stop-and-go traffic pattern.Proper highway planning and design are essential for controlling traffic noise. Establishing lower speed limits for highways that pass through residential areas, limiting traffic volume and providing alternative routes for truck traffic are effective noise control measures. The path of traffic noise can also be blocked by construction of vertical barriers alongside the high- way. Planting of trees aroundhouses can also act as effective noise barriers. In industries different types of absorptive material canbe used to control interior noise. Highly absorptive interior finish material for walls, ceilings and floors can decrease indoor noise levels significantly. Sound levels drop significantly with increasing distance from the noise source. Increasing the path length between the source and the recipient offersa passive means of control. Municipal land-use ordinances pertaining to the location of airports makeuse of the attenuating effect of distance on sound levels. Use of earplugs and earmuffs can protect individuals effectively from excessive noise levels. Specially designed earmuffs can reduce the soundlevel reaching the eardrum by as much as 40 dBA. However very often workers tend not to wear themon a regular basis despite company requirements for their use.

4.6.3 ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಣ ತಂತ್ರಗಳು

ಶಬ್ದವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಭೂತ ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ: ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ, ಶಬ್ದದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಿ, ಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕರಿಸುವವರನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.
ಶಬ್ದವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವಾಹನಗಳು ಮತ್ತು ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಫಿಲ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಮೂಲ ಕಡಿತವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಕೌಸ್ಟಿಕ್ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಮೊಹರು ಮಾಡಿದ ಆವರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಶಬ್ದ ಕಡಿತವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ವಿಶೇಷ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಮೌಂಟ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಆರೋಹಣಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೆಲದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆವರಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಪೈಪ್‌ಲೈನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಪ್ಲಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸಹ ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು

ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.
ಆದಾಗ್ಯೂ ಶಬ್ದ ಮೂಲ ಕಡಿತದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಕಾರ್ಯಾಚರಣಾ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿಯಮಿತ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ವಹಣೆ. ಸರಿಯಾದ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿರ್ಮಾಣ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿನ ಶಬ್ದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಗದ್ದಲದ ಏರ್ ಕಂಪ್ರೆಸರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸೈಟ್‌ನ ಗಡಿಯಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಶಬ್ದವನ್ನು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಲು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ತಡೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಾಹನದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಬ್ದವು ಪಾದಚಾರಿ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ವಾಹನದ ಟೈರ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ.
ಆದಾಗ್ಯೂ ಕಳಪೆ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವಾಹನಗಳು ಶಬ್ದದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ದಟ್ಟಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ವೇಗವು ಒಟ್ಟಾರೆ ಧ್ವನಿಯ ಮೇಲೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವೇಗವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಮಾರು 9 ಡಿಬಿಎ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಟ್ರಾಫಿಕ್ ವಾಲ್ಯೂಮ್ ಅನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುವುದು (ಗಂಟೆಗೆ ವಾಹನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ) ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಮಾರು 3 ಡಿಬಿಎ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ದಟ್ಟಣೆಯ ಸುಗಮ ಹರಿವು ಸ್ಟಾಪ್ ಮತ್ತು ಗೋ ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಮಾದರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸರಿಯಾದ ಹೆದ್ದಾರಿ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ವಸತಿ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಹೆದ್ದಾರಿಗಳಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು, ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಟ್ರಕ್ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳಾಗಿವೆ. ಹೆದ್ದಾರಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾದ ತಡೆಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮೂಲಕ ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಶಬ್ದದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಬಹುದು. ಮನೆಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡುವುದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಬ್ದ ತಡೆಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಂತರಿಕ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಗೋಡೆಗಳು, ಛಾವಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಹಡಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಂತರಿಕ ಮುಕ್ತಾಯದ ವಸ್ತುವು ಒಳಾಂಗಣ ಶಬ್ದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದದ ಮೂಲದಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಅಂತರದೊಂದಿಗೆ ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮೂಲ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕರಿಸುವವರ ನಡುವಿನ ಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪುರಸಭೆಯ ಭೂಬಳಕೆಯ ಶಾಸನಗಳು ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟಗಳ ಮೇಲೆ ದೂರದ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಯರ್‌ಪ್ಲಗ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇಯರ್‌ಮಫ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯು ಅತಿಯಾದ ಶಬ್ದ ಮಟ್ಟದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಇಯರ್‌ಮಫ್‌ಗಳು ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯವನ್ನು ತಲುಪುವ ಧ್ವನಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು 40 dBA ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕೆಲಸಗಾರರು ತಮ್ಮ ಬಳಕೆಗೆ ಕಂಪನಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಧರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

4.6.3 ध्वनी नियंत्रण तंत्र

चार मूलभूत मार्ग आहेत ज्याद्वारे आवाज नियंत्रित केला जाऊ शकतो: स्त्रोतावरील आवाज कमी करा, आवाजाचा मार्ग अवरोधित करा, मार्गाची लांबी वाढवा आणि प्राप्तकर्त्याचे संरक्षण करा. सर्वसाधारणपणे, स्रोतावरील आवाजाची पातळी कमी करणे ही सर्वोत्तम नियंत्रण पद्धत आहे. आवाज कमी करण्यासाठी वाहने आणि यंत्रसामग्री प्रभावीपणे मफल करून स्त्रोत कमी करणे शक्य आहे. उद्योगांमध्ये ध्वनी शोषक सामग्रीसह यंत्रसामग्रीभोवती कडक सीलबंद संलग्नक वापरून आवाज कमी करणे शक्य आहे. स्पेशल स्प्रिंग माउंट्स किंवा शोषक माउंट्स आणि पॅड्स वापरून मजल्यापासून मशीन्स आणि त्यांचे संलग्नक

वेगळे करणे आणि अंतर्गत पाइपलाइनसाठी लवचिक कपलिंगचा वापर करणे देखील स्त्रोतावरील ध्वनी प्रदूषण कमी करण्यास हातभार लावतात.
तथापि, ध्वनी स्रोत कमी करण्याच्या सर्वोत्तम पद्धतींपैकी एक म्हणजे ऑपरेटिंग यंत्रांची नियमित आणि कसून देखभाल करणे. बांधकाम साइट्सवरील आवाजाची पातळी योग्य बांधकाम नियोजन आणि शेड्यूलिंग तंत्र वापरून नियंत्रित केली जाऊ शकते. गोंगाट करणारे एअर कंप्रेसर आणि इतर उपकरणे साइटच्या सीमेपासून दूर शोधून काढणे आणि आवाज भौतिकरित्या अवरोधित करण्यासाठी तात्पुरते अडथळे निर्माण करणे ध्वनी प्रदूषण कमी करण्यास मदत करू शकते. बहुतेक वाहनांचा आवाज फुटपाथवरील वाहनांच्या टायरच्या हालचालीमुळे आणि वाऱ्याच्या प्रतिकारामुळे येतो.
तथापि, खराब देखभाल केलेली वाहने आवाज पातळी वाढवू शकतात. वाहतुकीचे प्रमाण आणि वेग यांचाही एकूण आवाजावर लक्षणीय परिणाम होतो. उदाहरणार्थ, वेग दुप्पट केल्याने आवाजाची पातळी सुमारे 9 dBA वाढते आणि रहदारीचे प्रमाण (ताशी वाहनांची संख्या) दुप्पट केल्याने आवाजाची पातळी सुमारे 3 dBA वाढते. रहदारीच्या सुरळीत प्रवाहामुळे थांबा-जाणाऱ्या ट्रॅफिक पॅटर्नपेक्षा कमी आवाज होतो. वाहतुकीचा आवाज नियंत्रित करण्यासाठी महामार्गाचे योग्य नियोजन आणि डिझाइन आवश्यक आहे. निवासी भागातून जाणाऱ्या महामार्गांसाठी कमी वेग मर्यादा स्थापित करणे, रहदारीचे प्रमाण मर्यादित करणे आणि ट्रक वाहतुकीसाठी पर्यायी मार्ग उपलब्ध करणे हे प्रभावी ध्वनी नियंत्रण उपाय आहेत. हायवेच्या बाजूने उभे अडथळे बांधून वाहतुकीच्या आवाजाचा मार्गही रोखला जाऊ शकतो. घराभोवती झाडे लावणे देखील प्रभावी आवाज अडथळे म्हणून काम करू शकते. उद्योगांमध्ये आतील आवाज नियंत्रित करण्यासाठी विविध प्रकारच्या शोषक सामग्रीचा वापर केला जाऊ शकतो. भिंती, छत आणि मजल्यांसाठी अत्यंत शोषक इंटिरिअर फिनिश मटेरियल घरातील आवाजाची पातळी लक्षणीयरीत्या कमी करू शकते. ध्वनी स्रोतापासून वाढत्या अंतराने ध्वनीची पातळी लक्षणीयरीत्या कमी होते. स्त्रोत आणि प्राप्तकर्ता यांच्यातील मार्गाची लांबी वाढवणे नियंत्रणाचे एक निष्क्रिय साधन प्रदान करते. विमानतळांच्या स्थानाशी संबंधित म्युनिसिपल भू-वापर अध्यादेश आवाजाच्या पातळीवरील अंतराच्या कमी होणा-या प्रभावाचा वापर करतात. इअरप्लग्स आणि इअरमफ्सचा वापर व्यक्तींना जास्त आवाजाच्या पातळीपासून प्रभावीपणे संरक्षित करू शकतो. खास डिझाइन केलेले कानातले कानातले ध्वनीची पातळी 40 dBA ने कमी करू शकतात. तथापि बऱ्याचदा कामगार त्यांच्या वापरासाठी कंपनीच्या आवश्यकता असूनही ते नियमितपणे परिधान करत नाहीत.

4.7 Thermal Pollution

The discharge of warm water into a river is usually called a thermal pollution. It occurs when an industry removes water from a source, uses the water for cooling purposes and then returns the heatedwater to its source. Power plants heat water to convert it into steam, to drive the turbines that generateelectricity. For efficient functioning of the steam turbines, the steam is condensed into water after it leaves the turbines. This condensation is done by taking water from a water body to absorb the heat.This heated water, which is at least 15^{o}C higher than the normal is discharged back into the water body.

4.7 ಉಷ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರನ್ನು ನದಿಗೆ ಬಿಡುವುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ಯಮವು ಮೂಲದಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದಾಗ, ತಂಪಾಗಿಸುವ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ಉಗಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳನ್ನು ಓಡಿಸಲು. ಉಗಿ

ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳ ಸಮರ್ಥ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ, ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳನ್ನು ತೊರೆದ ನಂತರ ಉಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀರಿನ ದೇಹದಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಈ ಘನೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕನಿಷ್ಠ 15°C ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಈ ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತೆ ನೀರಿನ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ

4.7 थर्मल प्रदूषण

कोमट पाणी नदीत सोडण्याला सामान्यतः थर्मल प्रदूषण म्हणतात. जेव्हा एखादा उद्योग स्त्रोतातून पाणी काढून टाकतो, पाणी थंड करण्यासाठी वापरतो आणि नंतर गरम केलेले पाणी त्याच्या स्त्रोताकडे परत करतो तेव्हा असे होते. वीजनिर्मिती करणाऱ्या टर्बाईन चालविण्यासाठी, वाफेमध्ये रूपांतरित करण्यासाठी पॉवर प्लांट पाणी गरम करतात. स्टीम टर्बाइनच्या कार्यक्षमतेसाठी, टर्बाइनमधून बाहेर पडल्यानंतर वाफेचे पाण्यात घनरूप केले जाते. उष्णता शोषण्यासाठी पाण्याच्या शरीरातून पाणी घेऊन हे संक्षेपण केले जाते. हे गरम केलेले पाणी, जे सामान्यपेक्षा कमीत कमी 15°C जास्त असते, ते पाण्याच्या शरीरात परत सोडले जाते.

4.7.1 Effects

The warmer temperature decreases the solubility of oxygen and increases the metabolism of fish. This changes the ecological balance of the river. Within certain limits thermal additions can promotethe growth of certain fish and the fish catch may be high in the vicinity of a power plant. However sudden changes in temperature caused by periodic plant shutdowns both planned and unintentional can change result in death of these fish that are acclimatized to living in warmer waters.

Tropical marine animals are generally unable to withstand a temperature increase of 2 to 3^0C and most sponges, mollusks and crustaceans are eliminated at temperatures above 37^0C. This resultsin a change in the diversity of fauna as only those species that can live in warmer water survive.

4.7.1 ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಬೆಚ್ಚಗಿನ ತಾಪಮಾನವು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕರಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೀನಿನ ಚಯಾಪಚಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನದಿಯ ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳು ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವಿಕೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಯೋಜಿತ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಲ್ಲದ ಸಸ್ಯಗಳ ಆವರ್ತಕ ಸ್ಥಗಿತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿನ ಹಠಾತ್ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಒಗ್ಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಮೀನುಗಳ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಉಷ್ಣವಲಯದ ಸಮುದ್ರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 2 ರಿಂದ 3^0C ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಂಜುಗಳು, ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಠಿಣಚರ್ಮಿಗಳು 37^0C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜಾತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಬದುಕುಳಿಯುತ್ತವೆ.

4.7.1 प्रभाव

उष्ण तापमानामुळे ऑक्सिजनची विद्राव्यता कमी होते आणि माशांचे चयापचय वाढते. त्यामुळे नदीचा पर्यावरणीय समतोल बदलतो. ठराविक मर्यादेत थर्मल ॲडिशन्समुळे काही माशांच्या वाढीस चालना मिळते आणि पॉवर प्लांटच्या परिसरात मासे पकडण्याचे प्रमाण जास्त असू शकते. तथापि, नियोजित आणि नकळत अशा दोन्ही प्रकारच्या वनस्पती बंद झाल्यामुळे तापमानात अचानक होणारे बदल या माशांच्या मृत्यूस कारणीभूत ठरू शकतात जे उबदार पाण्यात राहण्यास अनुकूल आहेत.
उष्णकटिबंधीय सागरी प्राणी सामान्यतः 2 ते 3^0C तापमान वाढ सहन करू शकत नाहीत आणि बहुतेक स्पंज, मोलस्क आणि क्रस्टेशियन्स 37^0C पेक्षा जास्त तापमानात नष्ट होतात. याचा परिणाम जीवजंतूंच्या विविधतेत बदल होतो कारण फक्त त्या प्रजाती ज्या उष्ण पाण्यात राहू शकतात.

4.7.2 Control Measures

Thermal pollution can be controlled by passing the heated water through,

- To construct a large shallow pond. Hot water is pumped into one end of the pond and cooler wateris removed from the other end. The heat gets dissipated from the pond into the atmosphere
- To use a cooling tower. These structures take up less land area than the ponds. Here most of the heat transfer occurs through evaporation. Here warm waters coming from the condenser is sprayed downward over vertical sheets or baffles where the water flows in thin films. Cool air enters the tower through the water inlet that encircles the base of the tower and rises upwards causing evaporative cooling.

4.7.2 ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು

ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು,
• ದೊಡ್ಡ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕೊಳವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು. ಕೊಳದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ತಂಪಾದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖವು ಕೊಳದಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹರಡುತ್ತದೆ
• ಕೂಲಿಂಗ್ ಟವರ್ ಬಳಸಲು. ಈ ರಚನೆಗಳು ಕೊಳಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡೆನ್ಸರ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರನ್ನು ಲಂಬವಾದ ಹಾಳೆಗಳು ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಫಲ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸಿಂಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಳುವಾದ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ತಂಪಾದ ಗಾಳಿಯು ಗೋಪುರದ ಬುಡವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ನೀರಿನ ಒಳಹರಿವಿನ ಮೂಲಕ ಗೋಪುರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗುವ ತಂಪಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

4.7.2 नियंत्रण उपाय

उष्णतेचे पाणी तापवलेल्या पाण्यातून औष्णिक प्रदूषण नियंत्रित केले जाऊ शकते.
• मोठा उथळ तलाव बांधणे. तलावाच्या एका टोकाला गरम पाणी उपसले जाते आणि दुसऱ्या टोकापासून थंड पाणी काढले जाते. तलावातून वातावरणात उष्णता पसरते
• कुलिंग टॉवर वापरण्यासाठी. या रचना तलावापेक्षा कमी जमीन व्यापतात. येथे बहुतेक उष्णता हस्तांतरण बाष्पीभवनाद्वारे होते. येथे कंडेन्सरमधून येणारे कोमट पाणी उभ्या पत्र्यांवर किंवा बाफल्सवर खाली फवारले जाते जेथे पाणी पातळ फिल्ममध्ये वाहते. टॉवरच्या पायथ्याला वळसा घालणाऱ्या वॉटर

इनलेटमधून थंड हवा टॉवरमध्ये प्रवेश करते आणि बाष्पीभवन थंड होण्यास कारणीभूत ठरते.

4.8 Nuclear Hazards

Nuclear energy can be both beneficial and harmful depending on the way in which it is used. We routinely use X-rays to examine bones for fractures, treat cancer with radiation and diagnose diseases with the help of radioactive isotopes. Approximately 17 % of the electrical energy generatedin the world comes from nuclear power plants. However on the other hand it is impossible to forget the destruction that nuclear bombs caused the cities of Hiroshima and Nagasaki. The radioactive wastes from nuclear energy have caused serious environmental damage.

In order to appreciate the consequences of using nuclear fuels to generate energy it is important to understand how the fuel is processed. Low-grade uranium ore, which contains 0.2 percent uranium by weight, is obtained by surface or underground mining. After it is mined theore goes through a milling process where it is crushed and treated with a solvent to concentrate the uranium and produces yellow cake a material containing 70 to 90 percent uranium oxide. Naturally occurring uranium contains only 0.7 percent of fissionable U-235, which is not high enough for mosttypes of reactors. Hence it is necessary to increase the amount of U-235 by enrichment though it is adifficult and ex- pensive process. The enrichment process in- creases the U-235 content from 0.7 to 3percent. Fuel fabrication then converts the enriched material into a powder, which is then compactedinto pellets. These pellets are sealed in metal fuel rods about 4 meters in length which is then loaded into the reactor. As fission occurs the concentration of U-235 atoms decreases. After about three years, a fuel rod does not have enough radioactive material to sustain a chain reaction and hence thespent fuel rods must be replaced by new ones. The spent rods are how- ever still very radioactive containing about one percent U-235 and one percent plutonium. These rods are a major source of radioactive waste material produced by a nuclear reactor. Initially it was thought that spent fuel rodscould be reprocessed to not only provide new fuel but also to reduce the amount of nuclear waste. However the cost of producing fuel rods by re- processing was found to be greater than the cost of producing fuel rods from ore. Presently India does operate reprocessing plants to reprocess spent fuel as an alternative to storing them as nuclear waste. At each step in the cycle there is a danger of exposure and poses several health and environmental concerns.

4.8 ಪರಮಾಣು ಅಪಾಯಗಳು

ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯು ಅದನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕ ಎರಡೂ ಆಗಿರಬಹುದು.
ಮೂಳೆ ಮುರಿತಗಳಿಗೆ ಮೂಳೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ನಾವು ವಾಡಿಕೆಯಂತೆ ಎಕ್ಸ್-ರೇಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಸರಿಸುಮಾರು 17% ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್‌ಗಳು ಹಿರೋಷಿಮಾ ಮತ್ತು ನಾಗಾಸಾಕಿ ನಗರಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾದ ವಿನಾಶವನ್ನು ಮರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಗಂಭೀರ ಪರಿಸರ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ.
ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪರಮಾಣು ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ

ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸಲು ಇಂಧನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ದರ್ಜೆಯ ಯುರೇನಿಯಂ ಅದಿರು, ತೂಕದಲ್ಲಿ 0.2 ಪ್ರತಿಶತ ಯುರೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಮೇಲ್ಮೈ ಅಥವಾ ಭೂಗತ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಅದಿರು ಮಿಲ್ಲಿಂಗ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ದ್ರಾವಕದಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಕೇಕ್ ಅನ್ನು 70 ರಿಂದ 90 ಪ್ರತಿಶತ ಯುರೇನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ವಿದಳನ U-235 ನ ಕೇವಲ 0.7 ಪ್ರತಿಶತವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಧದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ U-235 ಅನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ, ಆದರೂ ಇದು ಕಷ್ಟಕರ ಮತ್ತು ದುಬಾರಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಪುಷ್ಟೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು U-235 ವಿಷಯವನ್ನು 0.7 ರಿಂದ 3 ಪ್ರತಿಶತಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಧನ ತಯಾರಿಕೆಯು ನಂತರ ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪುಡಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ, ನಂತರ ಅದನ್ನು ಗೋಲಿಗಳಾಗಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು 4 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಲೋಹದ ಇಂಧನ ರಾಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಲಾಗುತ್ತದೆ, ನಂತರ ಅದನ್ನು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗೆ ಲೋಡ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದಳನ ಸಂಭವಿಸಿದಂತೆ U-235 ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ, ಇಂಧನ ರಾಡ್ ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಇಂಧನ ರಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಸದರಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ರಾಡ್‌ಗಳು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಶೇಕಡಾ U-235 ಮತ್ತು ಒಂದು ಶೇಕಡಾ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗಿವೆ. ಈ ರಾಡ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಇಂಧನವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಪರಮಾಣು ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಇಂಧನ ರಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಮರುಸಂಸ್ಕರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಮರು ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಇಂಧನ ರಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವೆಚ್ಚವು ಅದಿರಿನಿಂದ ಇಂಧನ ರಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಭಾರತವು ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣು ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಇಂಧನವನ್ನು ಮರುಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಮರುಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.
ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲೂ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಪಾಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಕಾಳಜಿಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ.

4.8 परमाणु धोके

अणुऊर्जा ज्या पद्धतीने वापरली जाते त्यानुसार ती फायदेशीर आणि हानिकारक दोन्ही असू शकते.
फ्रॅक्चरसाठी हाडांची तपासणी करण्यासाठी, रेडिएशनद्वारे कर्करोगाचा उपचार करण्यासाठी आणि किरणोत्सर्गी समस्थानिकेच्या मदतीने रोगांचे निदान करण्यासाठी आम्ही नियमितपणे एक्स-रे वापरतो. जगात निर्माण होणारी सुमारे 17% विद्युत उर्जा ही अणुऊर्जा प्रकल्पातून येते. तथापि, दुसरीकडे हिरोशिमा आणि नागासाकी शहरांचा अणुबॉम्बमुळे झालेला विनाश विसरणे अशक्य आहे. अणुऊर्जेतील किरणोत्सर्गी कचऱ्यामुळे पर्यावरणाची गंभीर हानी झाली आहे.
उर्जा निर्माण करण्यासाठी आण्विक इंधन वापरण्याचे परिणाम जाणून घेण्यासाठी इंधनावर प्रक्रिया कशी केली जाते हे समजून घेणे आवश्यक आहे. कमी दर्जाचे युरेनियम धातू, ज्यात वजनानुसार ०.२ टक्के युरेनियम असते, ते पृष्ठभागावर किंवा भूमिगत खाणकामातून मिळते. खनिज उत्खनन केल्यावर ते दळण प्रक्रियेतून जाते जेथे ते कुचले जाते आणि युरेनियम एकाग्र करण्यासाठी सॉल्व्हेंटने प्रक्रिया केली जाते

आणि पिवळ्या केकमधून 70 ते 90 टक्के युरेनियम ऑक्साईड असलेली सामग्री तयार होते. नैसर्गिकरित्या उद्भवणाऱ्या युरेनियममध्ये विखंडनक्षम U-235 पैकी फक्त 0.7 टक्के असते, जे बहुतेक प्रकारच्या अणुभट्ट्यांसाठी पुरेसे नसते. त्यामुळे U-235 ची रक्कम संवर्धनाद्वारे वाढवणे आवश्यक आहे जरी ही एक कठीण आणि महाग प्रक्रिया आहे. संवर्धन प्रक्रियेमुळे U-235 सामग्री 0.7 ते 3 टक्के वाढते. इंधन फॅब्रिकेशन नंतर समृद्ध सामग्रीचे पावडरमध्ये रूपांतरित करते, जे नंतर गोळ्यांमध्ये कॉम्पॅक्ट केले जाते. हे पेलेट्स सुमारे 4 मीटर लांबीच्या धातूच्या इंधन रॉडमध्ये बंद केले जातात जे नंतर अणुभट्टीमध्ये लोड केले जातात. विखंडन होत असताना U-235 अणूंची एकाग्रता कमी होते. सुमारे तीन वर्षांनंतर, इंधन रॉडमध्ये शृंखला प्रतिक्रिया टिकवून ठेवण्यासाठी पुरेशी किरणोत्सर्गी सामग्री नसते आणि म्हणून खर्च केलेल्या इंधन रॉड्सच्या जागी नवीन वापरणे आवश्यक आहे. खर्च केलेल्या रॉड्स अजूनही खूप किरणोत्सर्गी आहेत ज्यात सुमारे एक टक्के U-235 आणि एक टक्के प्लुटोनियम आहे. हे रॉड अणुभट्टीद्वारे तयार होणाऱ्या किरणोत्सर्गी कचरा सामग्रीचे प्रमुख स्त्रोत आहेत. सुरुवातीला असे वाटले होते की खर्च केलेल्या इंधन रॉड्सवर केवळ नवीन इंधनच नाही तर आण्विक कचऱ्याचे प्रमाण कमी करण्यासाठी पुन्हा प्रक्रिया केली जाऊ शकते. तथापि, पुनर्प्रक्रिया करून इंधन रॉड्स तयार करण्याचा खर्च धातूपासून इंधन रॉड्सच्या निर्मितीच्या खर्चापेक्षा जास्त असल्याचे आढळून आले. सध्या भारत अणु कचरा म्हणून साठवण्यासाठी पर्याय म्हणून खर्च केलेल्या इंधनावर पुनर्प्रक्रिया करण्यासाठी पुनर्प्रक्रिया प्रकल्प चालवतो. सायकलच्या प्रत्येक टप्प्यावर एक्सपोजरचा धोका असतो आणि त्यामुळे अनेक आरोग्य आणि पर्यावरणविषयक चिंता निर्माण होतात.

4.9 Solid Waste Management

4.9.1 Causes

Around most towns and cities in India the approach roads are littered with multi-coloured plastic bags and other garbage. Waste is also burnt to reduce its volume. Modern methods of disposal such as incineration and the development of sanitary landfills, etc. are now attempting to solve theseproblems. Lack of space for dumping solid waste has become a serious problem in several cities andtowns all over the world. Dumping and burning wastes is not an acceptable practice today from eitheran environmental or a health perspective.

Today disposal of solid waste should be part of an integrated waste management plan. The method of collection, processing, resource recovery and the final disposal should mesh with one another to achieve a common objective.

4.9 ಘನತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ

4.9.1 ಕಾರಣಗಳು

ಭಾರತದ ಬಹುತೇಕ ಪಟ್ಟಣಗಳು ಮತ್ತು ನಗರಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ರಸ್ತೆಗಳು ಬಹು-ಬಣ್ಣದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕಸದಿಂದ ತುಂಬಿವೆ. ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಹ ಸುಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ವಿಲೇವಾರಿ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಸುಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಭೂಕುಸಿತಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಈಗ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿವೆ. ಘನತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಎಸೆಯಲು ಸ್ಥಳಾವಕಾಶದ ಕೊರತೆಯು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತದ ಹಲವಾರು ನಗರಗಳು ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ಅಥವಾ ಆರೋಗ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಇಂದು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಸುಡುವುದು ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ಅಭ್ಯಾಸವಲ್ಲ.

ಇಂದು ಘನತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿಯು ಸಮಗ್ರ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣಾ ಯೋಜನೆಯ ಭಾಗವಾಗಿರಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಸಂಸ್ಕರಣೆ,

ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಮರುಪಡೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ವಿಲೇವಾರಿ ವಿಧಾನಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಮೆಶ್ ಆಗಿರಬೇಕು.

4.9 घनकचरा व्यवस्थापन

4.9.1 कारणे

भारतातील बहुतेक गावे आणि शहरांच्या आसपासचे रस्ते बहुरंगी प्लास्टिक पिशव्या आणि इतर कचऱ्याने भरलेले आहेत. त्याचे प्रमाण कमी करण्यासाठी कचरा देखील जाळला जातो. विल्हेवाट लावण्याच्या आधुनिक पद्धती जसे की जाळणे आणि सॅनिटरी लँडफिल्सचा विकास इ. आता या समस्यांचे निराकरण करण्याचा प्रयत्न करीत आहेत. घनकचरा टाकण्यासाठी जागेची कमतरता ही जगभरातील अनेक शहरे आणि शहरांमध्ये गंभीर समस्या बनली आहे. कचरा टाकणे आणि जाळणे ही आज पर्यावरणीय किंवा आरोग्याच्या दृष्टीकोनातून स्वीकार्य प्रथा नाही.

आज घनकचऱ्याची विल्हेवाट लावणे हा एकात्मिक कचरा व्यवस्थापन योजनेचा भाग असावा. एक समान उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी संकलन, प्रक्रिया, संसाधन पुनर्प्राप्ती आणि अंतिम विल्हेवाटीची पद्धत एकमेकांशी जोडली गेली पाहिजे.

4.9.2 Characteristics of Municipal Solid Waste

Municipal solid waste contains a wide variety of materials. It can contain food waste such as vegetableand meat material, left over food, egg shells, etc. which is classified as wet garbage as well as paper,plastic, tetrapacks, plastic cans, newspaper, glass bottles, cardboard boxes, aluminum foil, metal items, wood pieces, etc. which is classified as dry garbage(Fig.4.4).

ಪುರಸಭೆಯ ಘನ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಪುರಸಭೆಯ ಘನ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಮಾಂಸದ ವಸ್ತುಗಳು, ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಉಳಿದಿರುವ ಆಹಾರ, ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾದ ಕಸ ಮತ್ತು ಕಾಗದ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಡಬ್ಬಗಳು, ಪತ್ರಿಕೆ, ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಗಳು, ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫಾಯಿಲ್, ಲೋಹದ ವಸ್ತುಗಳು, ಮರದ ತುಂಡುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒಣ ಕಸ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ (Fig.4.4).

महानगरपालिका घनकचऱ्याची वैशिष्ट्ये

महापालिकेच्या घनकचऱ्यामध्ये विविध प्रकारचे साहित्य असते. त्यात अन्न कचरा जसे की भाजीपाला आणि मांसाचे साहित्य, उरलेले अन्न, अंड्याचे कवच इत्यादी असू शकतात ज्याचे वर्गीकरण ओला कचरा तसेच कागद, प्लास्टिक, टेट्रापॅक, प्लास्टिकचे डबे, वर्तमानपत्र, काचेच्या बाटल्या, पुठ्ठ्याचे बॉक्स, ॲल्युमिनियम फॉइल, धातूच्या वस्तू, लाकडाचे तुकडे इ. ज्याचे वर्गीकरण सुका कचरा (Fig.4.4) म्हणून केले जाते.

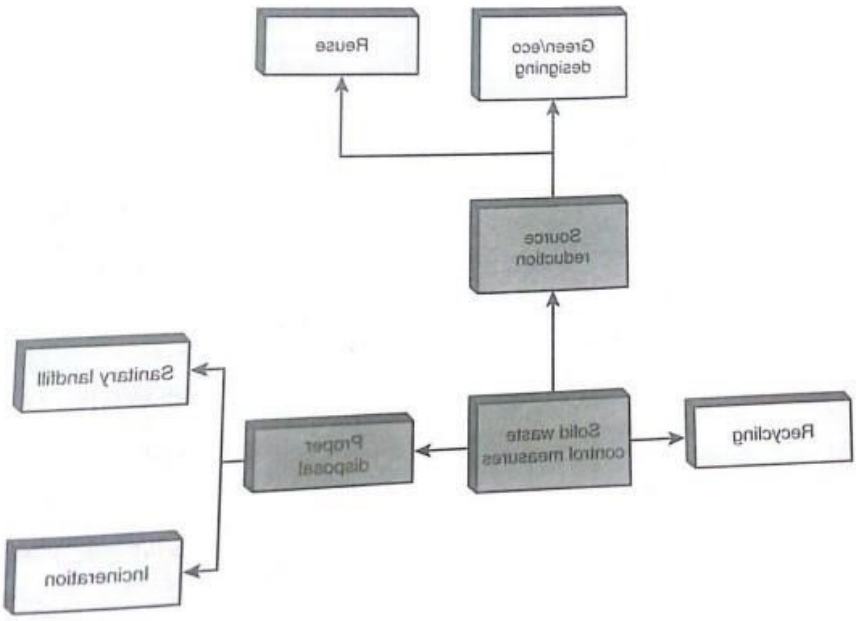


Fig. 4.4 Control measure of solid waste

4.9.3. Control measures of urban and industrial wastes

An integrated waste management strategy includes three main components:

1. Source reduction
2. Recycling
3. Disposal

4.9.3 ನಗರ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು

ಸಂಯೋಜಿತ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರವು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ:

1. ಮೂಲ ಕಡಿತ
2. ಮರುಬಳಕೆ
3. ವಿಲೇವಾರಿ

4.9.3 शहरी आणि औद्योगिक कचरा नियंत्रण उपाय

एकात्मिक कचरा व्यवस्थापन धोरणामध्ये तीन मुख्य घटक समाविष्ट आहेत:

1. स्त्रोत कमी करणे
2. पुनर्वापर
3. विल्हेवाट लावणे

Source reduction is one of the fundamental ways to reduce waste. This can be done by using less material when making a product, reuse of products on site, designing products or packaging to reducetheir quantity. On an individual level we can reduce the use of unnecessary items while shopping, buy items with minimal pack- aging, avoid buying disposable items and also avoid asking for plasticcarry bags.

ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಭೂತ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಕಡಿತವು ಒಂದು. ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಕಡಿಮೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮರುಬಳಕೆ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಾವು ಶಾಪಿಂಗ್ ಮಾಡುವಾಗ ಅನಗತ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಬಹುದು, ಬಿಸಾಡಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕ್ಯಾರಿ ಬ್ಯಾಗ್‌ಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

स्रोत कमी करणे हा कचरा कमी करण्याचा एक मूलभूत मार्ग आहे. उत्पादन बनवताना कमी सामग्री वापरून, साइटवर उत्पादनांचा पुनर्वापर, उत्पादनांची रचना किंवा त्यांचे प्रमाण कमी करण्यासाठी पॅकेजिंग करून हे करता येते. वैयक्तिक स्तरावर आपण खरेदी करताना अनावश्यक वस्तूंचा वापर कमी करू शकतो, कमीत कमी पॅकेजिंगसह वस्तू खरेदी करू शकतो, डिस्पोजेबल वस्तू खरेदी करणे टाळू शकतो आणि प्लास्टिकच्या कॅरीबॅगची मागणी टाळू शकतो.

Recycling is reusing some components of the waste that may have some economic value. Recycling has readily visible benefits such as conservation of resources reduction in energy used during manufacture and reducing pollution levels. Some materials such as aluminum and steel can be recycled many times. Metal, paper, glass and plastics are recyclable. Mining of new aluminum is expensive and hence recycled aluminum has a strong market and plays a significant role in the aluminum industry. Paper recycling can also help preserve forests as it takes about 17 trees to make one ton of paper. Crushed glass (cullet) reduces the energy required to manufacture new glass by50 percent. Cullet lowers the temperature requirement of the glassmaking process thus conserving energy and reducing air pollution. However even if recycling is a viable alternative, it presents several problems.

ಮರುಬಳಕೆಯು ಕೆಲವು ಆರ್ಥಿಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು. ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವಂತಹ ಮರುಬಳಕೆಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನಂತಹ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಲೋಹ, ಕಾಗದ, ಗಾಜು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೊಸ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ದುಬಾರಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಮರುಬಳಕೆಯ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪ್ರಬಲ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಗದದ ಮರುಬಳಕೆಯು ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಟನ್ ಕಾಗದವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸುಮಾರು 17 ಮರಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಗಾಜು (ಕುಲೆಟ್) ಹೊಸ ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 50 ಪ್ರತಿಶತದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕುಲೆಟ್ ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ತಾಪಮಾನದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಮರುಬಳಕೆಯು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಇದು ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

पुनर्वापर म्हणजे कचऱ्याच्या काही घटकांचा पुनर्वापर करणे ज्याचे काही आर्थिक मूल्य असू शकते. रीसायकलिंगचे सहज दृश्यमान फायदे आहेत जसे की उत्पादनादरम्यान वापरल्या जाणाऱ्या ऊर्जेमध्ये संसाधने कमी करणे आणि प्रदूषण पातळी कमी करणे. काही साहित्य जसे की ॲल्युमिनियम आणि स्टील अनेक वेळा पुनर्नवीनीकरण केले जाऊ शकते. धातू, कागद, काच आणि प्लास्टिक यांचा पुनर्वापर करता येतो. नवीन ॲल्युमिनियमचे खाणकाम महाग आहे आणि म्हणून पुनर्नवीनीकरण केलेल्या ॲल्युमिनियमची बाजारपेठ मजबूत आहे आणि ॲल्युमिनियम उद्योगात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते. कागदाच्या पुनर्वापरामुळे जंगलांचे रक्षण करण्यात मदत होऊ शकते कारण एक टन कागद तयार करण्यासाठी सुमारे 17 झाडे लागतात. पिचलेला ग्लास (क्युलेट) नवीन काच तयार करण्यासाठी लागणारी ऊर्जा ५० टक्के कमी करतो. क्युलेट काच बनवण्याच्या प्रक्रियेची तापमानाची आवश्यकता कमी करते त्यामुळे ऊर्जा वाचते आणि वायू प्रदूषण कमी होते. तथापि पुनर्वापर हा एक व्यवहार्य पर्याय असला तरी तो अनेक समस्या मांडतो.

Disposal of solid waste is done most commonly through a sanitary landfill or through incineration. Amodern sanitary landfill is a depression in an impermeable soil layer that is lined with an impermeablemembrane. The three key characteristics of a municipal sanitary landfill that distinguish it from an open dump are:

- The waste is covered each day with a layer of compacted soil.
- The waste material is spread out and compacted with appropriate heavy machinery
- Solid waste is placed in a suitably selected and prepared landfill site in a carefully pre-scribedmanner.

ಘನತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಯಾನಿಟರಿ ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಫಿಲ್ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ದಹನದ ಮೂಲಕ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಭೂಕುಸಿತವು ಅಗ್ರಾಹ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಗ್ಗು, ಇದು ಅಗ್ರಾಹ್ಯ ಪೊರೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಪುರಸಭೆಯ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಭೂಕುಸಿತದ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅದನ್ನು ತೆರೆದ ಡಂಪ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ:

- ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಸಂಕುಚಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರದಿಂದ ಮುಚ್ಚಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹರಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತವಾದ ಭಾರೀ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ
- ಘನತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಭೂಕುಸಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪೂರ್ವ-ಲೇಖಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

घनकचऱ्याची विल्हेवाट सर्वसाधारणपणे सॅनिटरी लँडफिलद्वारे किंवा जाळण्याद्वारे केली जाते. आधुनिक सॅनिटरी लँडफिल म्हणजे अभेद्य मातीच्या थरातील उदासीनता ज्याला अभेद्य पडदा असतो. म्युनिसिपल सॅनिटरी लँडफिलची तीन प्रमुख वैशिष्ट्ये जी त्यास ओपन डंपपासून वेगळे करतात:

- कचरा प्रत्येक दिवशी कॉम्पॅक्ट केलेल्या मातीच्या थराने झाकलेला असतो.
- कचरा सामग्री योग्य जड यंत्रसामग्रीने पसरली आणि कॉम्पॅक्ट केली जाते
- घनकचरा योग्यरित्या निवडलेल्या आणि तयार केलेल्या लँडफिल साइटवर काळजीपूर्वक पूर्व-निर्धारित पद्धतीने ठेवला जातो.

4.9.4 Incineration

It is the process of burning municipal solid waste in a properly designed furnace under suitable

tem- perature and operating conditions. Incineration is a chemical process in which the combustible portionof the waste is combined with oxygen forming carbon dioxide and water, which are released into theatmosphere. This chemical reaction called oxidation results in the release of heat. For complete oxi- dation the waste must be mixed with appropriate volumes of air at a temperature of about 815° C forabout one hour. Incineration can reduce the municipal solid waste by about 90 percent in volume and 75 percent in weight. The risks of incineration howeverinvolve air- quality problems and toxicity and disposal of the fly and bottom ash produced during theincineration process. Fly ash consists of finely divided particulate matter, including cinders, mineraldust and soot. Most of the incinerator ash is bottom ash while the remainder is fly ash. The possible presence of heavy metals in incinerator ash can be harmful. Thus toxic products and materials containing heavy metals (for example batteries and plastics) shouldbe segregated. Thus extensive air pollution control equipment and high-level technical supervision and skilled employees for proper operation and maintenance is required.

4.9.4 ದಹನ

ಸೂಕ್ತವಾದ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಪುರಸಭೆಯ ಘನ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸುಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ದಹನವು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ದಹನಕಾರಿ ಭಾಗವು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಶಾಖದ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸುಮಾರು 815°C ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಬೇಕು. ಸುಡುವಿಕೆಯು ಪುರಸಭೆಯ ಘನತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸುಮಾರು 90 ಪ್ರತಿಶತದಷ್ಟು ಮತ್ತು ತೂಕದಲ್ಲಿ 75 ಪ್ರತಿಶತದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ದಹನದ ಅಪಾಯಗಳು ಗಾಳಿ-ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಷತ್ವ ಮತ್ತು ದಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನೊಣ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗದ ಬೂದಿಯನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹಾರುಬೂದಿಯು ಸಿಂಡರ್‌ಗಳು, ಖನಿಜ ಧೂಳು ಮತ್ತು ಮಸಿ ಸೇರಿದಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಕಣಗಳ ಮ್ಯಾಟರ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ದಹನಕಾರಿ ಬೂದಿ ಕೆಳಭಾಗದ ಬೂದಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಉಳಿದವು ಹಾರುಬೂದಿಯಾಗಿದೆ. ದಹನಕಾರಿ ಬೂದಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಲೋಹಗಳ ಸಂಭವನೀಯ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಭಾರೀ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಿಷಕಾರಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು) ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ನುರಿತ ಉದ್ಯೋಗಿಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

4.9.4 भस्म करणे

योग्य तपमान आणि ऑपरेटिंग परिस्थितीत योग्यरित्या डिझाइन केलेल्या भट्टीत नगरपालिका घनकचरा जाळण्याची ही प्रक्रिया आहे. जाळणे ही एक रासायनिक प्रक्रिया आहे ज्यामध्ये कचऱ्याचा ज्वलनशील भाग ऑक्सिजनसह कार्बन डाय ऑक्साईड आणि पाणी तयार करतो, जे वातावरणात सोडले जाते. ऑक्सिडेशन नावाच्या या रासायनिक अभिक्रियामुळे उष्णता बाहेर पडते. संपूर्ण ऑक्सिडेशनसाठी कचरा

सुमारे एक तास सुमारे 815°C सेल्सिअस तापमानात हवेच्या योग्य प्रमाणात मिसळला जाणे आवश्यक आहे. जाळण्यामुळे महापालिकेच्या घनकचऱ्याचे प्रमाण सुमारे 90 टक्के आणि वजन ७५ टक्के कमी होऊ शकते. तथापि, जाळण्याच्या जोखमींमध्ये हवेच्या गुणवत्तेच्या समस्या आणि विषारीपणा आणि जाळण्याच्या प्रक्रियेदरम्यान तयार होणारी माशी आणि तळाची राख यांचा समावेश होतो. फ्लाय ॲशमध्ये बारीक विभागलेल्या कणांचा समावेश असतो, ज्यामध्ये सिंडर्स, खनिज धूळ आणि काजळी यांचा समावेश होतो. इन्सिनरेटर राख बहुतेक तळाशी राख असते तर उर्वरित फ्लाय ऍश असते. इनसिनरेटर राखमध्ये जड धातूंची संभाव्य उपस्थिती हानिकारक असू शकते.
अशा प्रकारे जड धातू असलेली विषारी उत्पादने आणि साहित्य (उदाहरणार्थ बॅटरी आणि प्लास्टिक) वेगळे केले पाहिजेत. अशा प्रकारे विस्तृत वायू प्रदूषण नियंत्रण उपकरणे आणि उच्च-स्तरीय तांत्रिक पर्यवेक्षण आणि योग्य ऑपरेशन आणि देखभालीसाठी कुशल कर्मचारी आवश्यक आहेत.

4.9.5 Vermicomposting

Nature has perfect solutions for managing the waste it creates, if left undisturbed. The bio-geochemical cycles are designed to clear the waste material produced by animals and plants. We can mimic the same methods that are present in nature. All dead and dry leaves and twigs decompose and are broken down by organisms such as worms and insects, and is finally broken down by bacteria and fungi, to form a dark rich soil-like material called compost.

These organisms in the soil use the organic material as food, which provides them with nutrients fortheir growth and activities. These nutrients are returned to the soil to be used again by trees and otherplants. This process recycles nutrients in nature.

4.9.5 ವರ್ಮಿಕಾಂಪೋಸ್ಟಿಂಗ್

ಪ್ರಕೃತಿಯು ತಾನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಜೈವಿಕ-ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆರವುಗೊಳಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅದೇ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ಸತ್ತ ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಂಬೆಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳಂತಹ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಗಾಢವಾದ ಶ್ರೀಮಂತ ಮಣ್ಣಿನಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಈ ಜೀವಿಗಳು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ, ಇದು ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತೆ ಬಳಸಲು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

4.9.5 गांडूळ खत

निसर्गाने निर्माण केलेल्या कचऱ्याचे व्यवस्थापन करण्यासाठी योग्य उपाय आहेत, जर तो अबाधित राहिला तर. जैव-भू-रासायनिक चक्र प्राणी आणि वनस्पतींद्वारे उत्पादित कचरा साफ करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत.

आपण निसर्गात असलेल्या त्याच पद्धतींची नक्कल करू शकतो. सर्व मृत आणि कोरडी पाने आणि फांद्या कुजतात आणि कृमी आणि कीटकांसारख्या जीवांद्वारे तोडल्या जातात आणि शेवटी जिवाणू आणि बुरशीद्वारे तोडल्या जातात, ज्यामुळे कंपोस्ट नावाची गडद समृद्ध मातीसारखी सामग्री तयार होते.
जमिनीतील हे जीव सेंद्रिय पदार्थाचा अन्न म्हणून वापर करतात, ज्यामुळे त्यांना त्यांच्या वाढीसाठी आणि क्रियाकलापांसाठी पोषक तत्वे मिळतात. ही पोषक द्रव्ये झाडे आणि इतर वनस्पतींनी पुन्हा वापरण्यासाठी जमिनीत परत केली जातात. ही प्रक्रिया निसर्गातील पोषक तत्वांचा पुनर्वापर करते.

4.10 Hazardous wastes

Hazardous wastes are those that can cause harm to humans or the environment. Wastes are normally classified as hazardous waste when they cause or significantly contribute to an increase in mortality or an increase in serious irreversible or incapacitating reversible illness or pose a substantial present or potential hazard to human health or the environment when improperly treated, stored, transportedor disposed of.

4.10.1 Characteristics of hazardous wastes

A waste is classified as a hazardous waste if it exhibits any of the four primary characteristics basedon the physical or chemical properties of toxicity, reactivity, ignitability and corrosivity. In addition to this waste products that are either infectious or radioactive are also classified as hazardous

Toxic wastes are those substances that are poisonous even in very small or trace amounts. Some mayhave an acute or immediate effect on humans or animals causing death or violent illness. Others mayhave a chronic or long term effect slowly causing irreparable harm to exposed persons. Acute toxicityis readily apparent because organisms respond to the toxin shortly after being exposed. Chronic toxicity is much more difficult to determine because the effects may not be seen for years. Certain toxic wastes areknown to be carcinogenic, causing cancer and others may be mutagenic causing biological changes in the children of exposed people and animals.

Corrosive wastes are those that destroy materials and living tissue by chemical reaction. For example, acids and bases.

Ignitable wastes are those that burn at relatively low temperatures (less than 60 C) and are capable ofspontaneous combustion during storage, transport or disposal. For example, gasoline, paint thinners,and alcohol.

Reactive wastes are those that have a tendency to react vigorously with air or water, are unstable toshock or heat, generate toxic gases or explode during routine management. For example, gunpowder,nitroglycerine, etc.

Radioactive waste is basically an output from the nuclear power plants and can persist in the envi- ronment for thousands of years before it decays appreciably **Infectious wastes** include human tissuefrom surgery, used bandages and hypodermic needles, microbiological materials, etc.

4.10.1 ಅಪಾಯಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ವಿಷತ್ವ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕತೆ, ದಹನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಸವೆತದ ಭೌತಿಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ಅಪಾಯಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಅಥವಾ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸಹ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ

ವಿಷಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಜಾಡಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಷಕಾರಿಯಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಮನುಷ್ಯರು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರವಾದ ಅಥವಾ ತಕ್ಷಣದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಾವು ಅಥವಾ ಹಿಂಸಾತ್ಮಕ ಅನಾರೋಗ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಇತರರು ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಹಿರಂಗಗೊಂಡ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಪಡಿಸಲಾಗದ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ತೀವ್ರವಾದ ವಿಷತ್ವವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಜೀವಿಗಳು ವಿಷಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ. ದೀರ್ಘಕಾಲದ ವಿಷತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವಿಷಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಕಾರ್ಸಿನೋಜೆನಿಕ್, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇತರವುಗಳು ಮ್ಯುಟಾಜೆನಿಕ್ ಆಗಿರಬಹುದು, ಬಹಿರಂಗಗೊಂಡ ಜನರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ನಾಶಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಜೀವಂತ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಬೇಸ್ಗಳು.

ದಹನಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ (60 C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ) ಸುಡುವವು ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಸಾಗಣೆ ಅಥವಾ ವಿಲೇವಾರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತ ದಹನಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್, ಪೇಂಟ್ ಥಿನ್ನರ್ಗಳು ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್.

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ನೀರಿನಿಂದ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಆಘಾತ ಅಥವಾ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ವಿಷಕಾರಿ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ದಿನನಿತ್ಯದ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗನ್ಪೌಡರ್, ನೈಟ್ರೋಗ್ಲಿಸರಿನ್, ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಕೊಳೆಯುವ ಮೊದಲು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಮಾನವ ಅಂಗಾಂಶ, ಬಳಸಿದ ಬ್ಯಾಂಡೇಜ್ ಮತ್ತು ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಕ್ ಸೂಜಿಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ವಸ್ತುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

4.1.01 घातक कचऱ्याची वैशिष्ट्ये

विषारीपणा, प्रतिक्रियाशीलता, प्रज्वलितता आणि संक्षारकता या भौतिक किंवा रासायनिक गुणधर्मांवर आधारित चार प्राथमिक वैशिष्ट्यांपैकी कोणतेही प्रदर्शन असल्यास कचरा धोकादायक कचरा म्हणून वर्गीकृत केला जातो. या व्यतिरिक्त, एकतर संसर्गजन्य किंवा किरणोत्सर्गी उत्पादने देखील धोकादायक म्हणून वर्गीकृत आहेत

विषारी कचरा हे असे पदार्थ आहेत जे अगदी कमी किंवा कमी प्रमाणात देखील विषारी असतात. काहींचा मानव किंवा प्राण्यांवर तीव्र किंवा त्वरित परिणाम होऊ शकतो ज्यामुळे मृत्यू किंवा हिंसक आजार होऊ शकतो. इतरांचा क्रॉनिक किंवा दीर्घकालीन परिणाम होऊ शकतो ज्यामुळे उघड झालेल्या व्यक्तींना न भरून येणारे नुकसान होऊ शकते. तीव्र विषाक्तता सहज दिसून येते कारण जीव उघड झाल्यानंतर लगेचच विषाला प्रतिसाद देतात. तीव्र विषाक्तता निश्चित करणे अधिक कठीण आहे कारण त्याचे परिणाम वर्षानुवर्षे दिसू शकत नाहीत. काही विषारी कचरा कार्सिनोजेनिक म्हणून ओळखला जातो, ज्यामुळे कर्करोग होतो आणि इतर उत्परिवर्ती असू शकतात ज्यामुळे उघड झालेल्या लोकांच्या आणि प्राण्यांच्या मुलांमध्ये जैविक बदल होतात.

संक्षारक कचरा म्हणजे रासायनिक अभिक्रियाने पदार्थ आणि जिवंत ऊती नष्ट करणारे. उदाहरणार्थ, ऍसिड आणि बेस.

प्रज्वलित कचरा म्हणजे जे तुलनेने कमी तापमानात (60 से. पेक्षा कमी) जळतात आणि साठवण, वाहतूक किंवा विल्हेवाट लावताना उत्स्फूर्त ज्वलन करण्यास सक्षम असतात. उदाहरणार्थ, गॅसोलीन, पेंट पातळ करणारे आणि अल्कोहोल.

प्रतिक्रियाशील कचरा म्हणजे ज्यांची हवा किंवा पाण्याशी जोरदार प्रतिक्रिया करण्याची प्रवृत्ती असते, धक्के बसण्यास किंवा उष्णतेसाठी स्थिर नसतात, विषारी वायू निर्माण होतात किंवा नियमित व्यवस्थापनादरम्यान विस्फोट होतो. उदाहरणार्थ, गनपावडर, नायट्रोग्लिसरीन इ.

किरणोत्सर्गी कचरा हा मुळात अणुऊर्जा प्रकल्पातून निघणारा एक आउटपुट आहे आणि पर्यावरणात हजारो वर्षे टिकून राहू शकतो तो लक्षणीय क्षय होण्याआधी, संसर्गजन्य कचऱ्यामध्ये शस्त्रक्रियेतील मानवी ऊती, वापरलेल्या पट्ट्या आणि हायपोडर्मिक सुया, सूक्ष्मजीवशास्त्रीय साहित्य इत्यादींचा समावेश होतो.

4.10.2 Environmental problems and health risks caused by hazardous wastes

As most of the hazardous wastes are disposed of on or in land the most serious environmental effectis contaminated groundwater. Once groundwater is polluted with hazardous wastes it is very often not possible to reverse the damage.

Pesticides are used increasingly to protect and increase food production. They form residues in the soil which are washed into streams which then carry them forwards. The residues may persist inthe soil or in the bottom of lakes and rivers. Exposure can occur through ingestion, inhalation and skin contact resulting in acute or chronic poisoning. Today we have an alternative to the excess use of pesticides through the use of Integrated Pest Management (IPM). The IPM system uses a wide variety of plants and insects to create a more natural process. The natural balance between climate, soil and in- sect populations can help to prevent an insect from overpopulating an area and destroyinga particular crop Lead, mercury and arsenic are hazardous substances which are often referred to asheavy metals. Lead is an abundant heavy metal and is relatively easy to obtain. It is used in batteries,fuel, pesticides, paints, pipes and other places where resistance to corrosion is required. Most of the lead taken up by people and wildlife is stored in bones. Lead can affect red blood cells by reducing their ability to carry oxygen and shortening their life span. Lead may also damage nerve tissue which can result in brain disease.

Mercury occurs in several different forms. Mercury is used in the production of chlorine. It is also used as a catalyst in the production of some plastics. Industrial processes such as the production of chlorine and plastics are responsible for most of the environmental damage resulting from mercury. Our body has a limited ability to eliminate mercury. In the food web mercury becomes more concentrated as it is taken up by various organisms. In an aquatic environment, mercury can be absorbed bythe plankton which are then consumed by fish. In addition, fish take up mercury through their gills and by eating other fish contaminated with mercury. Generally older the fish greater is the mercury concentration in its body. Birds that eat the fish concentrate even more mercury in their bodies. It is a cumulative poison (it builds up in the body over long periods of time) and is known to cause braindamage.

Thousands of chemicals are used in industry every day. When used incorrectly or inappropriately theycan become health hazards. PCBs (Polychlorinated biphenyls) are resistant to fire and do not conductelectricity very well which makes them excellent materials for several industrial purposes. Rainwater can wash PCBs out of disposal areas in dumps and landfills thus contaminating water. PCBs do not break down very rapidly in the environment and thus retain their toxic characteristics. They cause long term exposure problems to both humans and wildlife. PCBs are concentrated in the kidneys and liver and thus cause damage. They cause reproductive failure in birds and mammals.

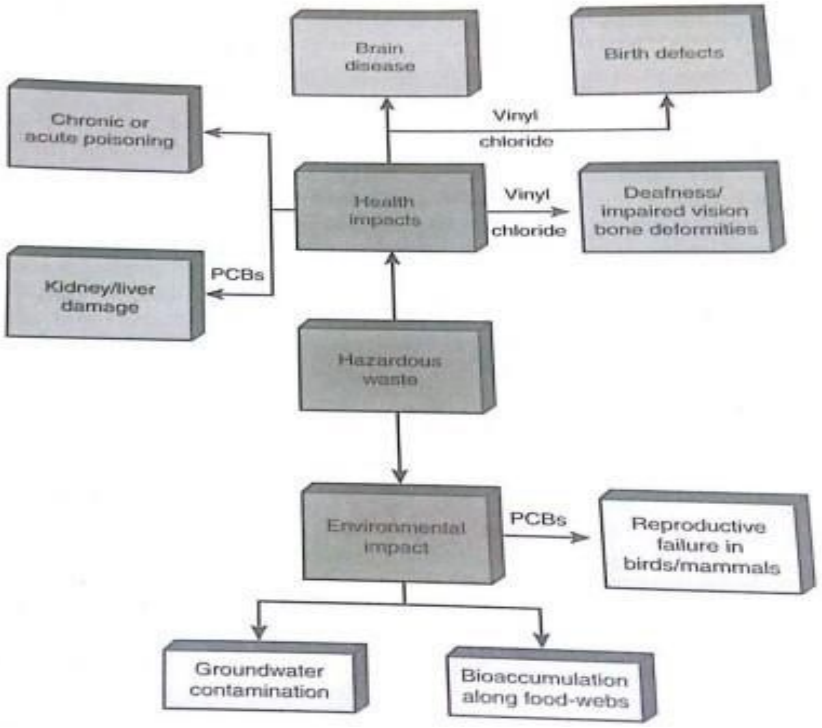


Fig. 4.5 Impact of Hazardous waste

Vinyl chloride is a chemical that is widely used in the manufacture of plastic. Usually people are only exposed to high levels of vinyl chloride if they work with it or near it but exposure can also occur from vinyl chloride gas leaks. After a long continuous exposure (one to three years)

in humans,vinyl chloride can cause deafness, vision problems, circulation disorders and bone deformities. Vinylchloride can also cause birth defects.

It is essential to substitute the use of PCBs and vinyl chloride with chemicals that are less toxic.

Polyvinyl chloride use can be lowered by reducing our use of plastics. Thus by reducing waste, e ncouraging recycling and using products that are well made and durable we can greatly reduce our consumption of these chemicals thus curtailing our exposure to these substances.

4.10.2 ಅಪಾಯಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯದ ಅಪಾಯಗಳು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಪಾಯಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಗಂಭೀರವಾದ ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಕಲುಷಿತ ಅಂತರ್ಜಲ. ಒಮ್ಮೆ ಅಂತರ್ಜಲವು ಅಪಾಯಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡರೆ ಹಾನಿಯನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಷಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ, ಅದನ್ನು ತೊರೆಗಳಾಗಿ ತೊಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅವಶೇಷಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ನದಿಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಬಹುದು. ತೀವ್ರ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ವಿಷದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸೇವನೆ, ಇನ್ಹಲೇಷನ್ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ಮಾನ್ಯತೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಇಂದು ನಾವು ಇಂಟಿಗ್ರೇಟೆಡ್ ಪೆಸ್ಟ್ ಮ್ಯಾನೇಜ್ಮೆಂಟ್ (IPM) ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ. ಹೆಚ್ಚು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ರಚಿಸಲು IPM ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನ, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ನಡುವಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಮತೋಲನವು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಳೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಕೀಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಸೀಸ, ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ, ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಾರೀ ಲೋಹಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೀಸವು ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಭಾರೀ ಲೋಹವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ಇಂಧನ, ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ಬಣ್ಣಗಳು, ಕೊಳವೆಗಳು ಮತ್ತು ತುಕ್ಕುಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜನರು ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೀಸವನ್ನು ಮೂಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೀಸವು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು. ಸೀಸವು ನರ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸಬಹುದು, ಇದು ಮೆದುಳಿನ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಬುಧವು ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿಯೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಂತಹ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪಾದರಸದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಸರ ಹಾನಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಪಾದರಸವನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಲು ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಸೀಮಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆಹಾರ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲವಾಸಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ, ಪಾದರಸವನ್ನು ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ಟನ್ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ನಂತರ ಅದನ್ನು ಮೀನುಗಳು ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಮೀನುಗಳು

ತಮ್ಮ ಕಿವಿರುಗಳ ಮೂಲಕ ಪಾದರಸವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪಾದರಸದಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡ ಇತರ ಮೀನುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಳೆಯದಾದ ಮೀನಿನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೀನನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪಕ್ಷಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಂಚಿತ ವಿಷವಾಗಿದೆ (ಇದು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ) ಮತ್ತು ಮೆದುಳಿನ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಸಾವಿರಾರು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಪ್ಪಾಗಿ ಅಥವಾ ಅನುಚಿತವಾಗಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಅವು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. PCB ಗಳು (ಪಾಲಿಕ್ಲೋರಿನೇಟೆಡ್ ಬೈಫಿನೈಲ್ಸ್) ಬೆಂಕಿಗೆ ನಿರೋಧಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಸುವುದಿಲ್ಲ, ಇದು ಹಲವಾರು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಳೆನೀರು PCB ಗಳನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಡಂಪ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಕುಸಿತಗಳಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯಬಹುದು, ಹೀಗಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ PCB ಗಳು ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೀಗಾಗಿ ಅವುಗಳ ವಿಷಕಾರಿ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳಿಗೆ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಮಾನ್ಯತೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. PCB ಗಳು ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವೈಫಲ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜನರು ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಅಥವಾ ಅದರ ಹತ್ತಿರ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಆದರೆ ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲ ಸೋರಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ನಿರಂತರ ಮಾನ್ಯತೆ (ಒಂದರಿಂದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳು) ನಂತರ, ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಕಿವುಡುತನ, ದೃಷ್ಟಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ರಕ್ತಪರಿಚಲನಾ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಳೆ ವಿರೂಪಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಸಹ ಜನ್ಮ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

PCB ಗಳು ಮತ್ತು ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ವಿಷಕಾರಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಬದಲಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ನಮ್ಮ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಪಾಲಿವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಇ ಮರುಬಳಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಮತ್ತು ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ನಾವು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಹೀಗಾಗಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಬಹುದು.

4.10.2 पर्यावरणीय समस्या आणि घातक कचऱ्यामुळे होणारे आरोग्य धोके

बहुतेक घातक कचऱ्याची जमिनीवर किंवा जमिनीवर विल्हेवाट लावली जात असल्याने सर्वात गंभीर पर्यावरणीय परिणाम दूषित भूजल आहे. एकदा का भूजल घातक कचऱ्याने प्रदूषित झाले की नुकसान भरून काढणे अनेकदा शक्य नसते.

अन्नाचे संरक्षण आणि उत्पादन वाढवण्यासाठी कीटकनाशकांचा वापर वाढत्या प्रमाणात केला जातो. ते मातीमध्ये अवशेष तयार करतात जे प्रवाहात धुतले जातात जे नंतर पुढे वाहून जातात. अवशेष जमिनीत किंवा तलाव आणि नद्यांच्या तळाशी राहू शकतात. अंतर्ग्रहण, इनहेलेशन आणि त्वचेच्या संपर्काद्वारे

एक्सपोजर उद्भवू शकते परिणामी तीव्र किंवा तीव्र विषबाधा होऊ शकते. आज आपल्याकडे इंटिग्रेटेड पेस्ट मॅनेजमेंट (IPM) वापरून कीटकनाशकांच्या अतिवापराला पर्याय आहे. अधिक नैसर्गिक प्रक्रिया तयार करण्यासाठी IPM प्रणाली विविध प्रकारच्या वनस्पती आणि कीटकांचा वापर करते. हवामान, माती आणि कीटकांच्या लोकसंख्येमधील नैसर्गिक समतोल एखाद्या क्षेत्रामध्ये जास्त लोकसंख्या वाढण्यापासून आणि विशिष्ट पिकाचा नाश करण्यापासून कीटकांना रोखण्यास मदत करू शकते शिसे, पारा आणि आर्सेनिक हे घातक पदार्थ आहेत ज्यांना बऱ्याचदा जड धातू म्हणून संबोधले जाते. शिसे हे मुबलक जड धातू आहे आणि ते मिळवणे तुलनेने सोपे आहे. हे बॅटरी, इंधन, कीटकनाशके, पेंट्स, पाईप्स आणि इतर ठिकाणी वापरले जाते जेथे गंज प्रतिकार करणे आवश्यक आहे. लोक आणि वन्यप्राण्यांनी घेतलेले बहुतेक शिसे हाडांमध्ये साठवले जातात. शिसे लाल रक्तपेशींवर ऑक्सिजन वाहून नेण्याची क्षमता कमी करून आणि त्यांचे आयुष्य कमी करून प्रभावित करू शकते. शिसे मज्जातंतूंच्या ऊतींना देखील नुकसान करू शकते ज्यामुळे मेंदूचा आजार होऊ शकतो.

पारा वेगवेगळ्या स्वरूपात आढळतो. क्लोरीनच्या उत्पादनात बुध वापरला जातो. काही प्लास्टिकच्या उत्पादनात उत्प्रेरक म्हणूनही त्याचा वापर केला जातो. क्लोरीन आणि प्लॅस्टिकचे उत्पादन यासारख्या औद्योगिक प्रक्रिया पारा मुळे होणाऱ्या पर्यावरणाच्या बहुतेक नुकसानास जबाबदार आहेत. आपल्या शरीरात पारा काढून टाकण्याची मर्यादित क्षमता आहे. फूड वेबमध्ये पारा अधिक केंद्रित होतो कारण तो विविध जीव घेतो. जलीय वातावरणात, पारा प्लँक्टनद्वारे शोषला जाऊ शकतो जो नंतर मासे खातो. याव्यतिरिक्त, मासे त्यांच्या गिलांमधून पारा घेतात आणि पारासह दूषित इतर मासे खातात. साधारणपणे जुना मासा त्याच्या शरीरात पारा एकाग्रता जास्त असतो. मासे खाणारे पक्षी त्यांच्या शरीरात पारा अधिक केंद्रित करतात. हे एक संचयी विष आहे (ते दीर्घकाळापर्यंत शरीरात तयार होते) आणि मेंदूचे नुकसान करण्यासाठी ओळखले जाते.

उद्योगात दररोज हजारो रसायने वापरली जातात. चुकीच्या किंवा अयोग्य पद्धतीने वापरल्यास ते आरोग्यासाठी धोकादायक ठरू शकतात. PCBs (पॉलीक्लोरिनेटेड बायफेनिल्स) आगीला प्रतिरोधक असतात आणि वीज फार चांगल्या प्रकारे चालवत नाहीत ज्यामुळे ते अनेक औद्योगिक उद्देशांसाठी उत्कृष्ट साहित्य बनवतात. पावसाचे पाणी PCBs ची विल्हेवाट लावण्याच्या ठिकाणामधून डंप आणि लँडफिल्समध्ये धुवून टाकू शकते त्यामुळे पाणी दूषित होते. PCBs वातावरणात फार वेगाने तुटत नाहीत आणि त्यामुळे त्यांची विषारी वैशिष्ट्ये टिकून राहतात. ते मानव आणि वन्यजीव दोघांनाही दीर्घकालीन संपर्कात समस्या निर्माण करतात. पीसीबी मूत्रपिंड आणि यकृतामध्ये केंद्रित असतात आणि त्यामुळे नुकसान होते. ते पक्षी आणि सस्तन प्राण्यांमध्ये पुनरुत्पादक अपयशास कारणीभूत ठरतात.

विनाइल क्लोराईड हे एक रसायन आहे जे प्लास्टिकच्या निर्मितीमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते. सामान्यत: लोक विनाइल क्लोराईडच्या उच्च पातळीच्या संपर्कात येतात जर ते त्याच्यासोबत किंवा त्याच्या जवळ काम करतात परंतु विनाइल क्लोराईड गॅस गळतीमुळे देखील एक्सपोजर होऊ शकते. मानवांमध्ये दीर्घकाळ (एक ते तीन वर्षे) संपर्कात राहिल्यानंतर, विनाइल क्लोराईडमुळे बहिरेपणा, दृष्टी समस्या, रक्ताभिसरण विकार आणि हाडांचे विकृती होऊ शकते. विनाइल क्लोराईडमुळे जन्मजात दोष देखील होऊ शकतात.

PCBs आणि विनाइल क्लोराईडचा वापर कमी विषारी रसायनांसह करणे आवश्यक आहे.

आमचा प्लास्टिकचा वापर कमी करून पॉलिव्हिनाईल क्लोराईडचा वापर कमी केला जाऊ शकतो. अशा प्रकारे कचरा कमी करून, पुनर्वापराला प्रोत्साहन देऊन आणि चांगल्या प्रकारे बनवलेल्या आणि टिकाऊ उत्पादनांचा वापर करून आपण या रसायनांचा आपला वापर मोठ्या प्रमाणात कमी करू शकतो आणि त्यामुळे या पदार्थांच्या संपर्कात येणारे प्रमाण कमी करू शकतो.

4.11 Role of an Individual in Prevention of Pollution

• Develop respect or reverence for all forms of life.

• Each individual must try to answer four basic questions: Where do the things that I consume comefrom?

What do I know about the place where I live?

How am I connected to the earth and other living things?

What is my purpose and responsibility as a human being Try to plant trees wherever you can andmore importantly take care of them.

They reduce air pollution

• Reduce the use of wood and paper products wherever possible. Manufacturing paper leads to pol- lution and loss of forests which releases oxygen and takes up carbon dioxide. Try to recycle paper products and use recycled paper wherever possible.

From the mail you receive reuse as many envelopes that you can do not buy furniture, doors, windowframes made from tropical hardwoods such as teak and mahogany. These are forest based

• Help in restoring a degraded area near your home or join in an afforestation program.

Use pesticides in your home only when absolutely necessary and use them in as small amounts as necessary. Some insect species help to keep a check on the populations of pest species

• Advocate organic farming by asking your grocery store to stock vegetables and fruits grown by anorganic method. This will automatically help to reduce the use of pesticides.

Reduce the use of fossil fuels by either walking up a short distance using a car pool, sharing a bike orusing public transport. This reduces air pollution

• Shut off the lights and fans when not needed.

• Don’t use aerosols spray products and commercial room air fresheners. They damage the ozone layer.

• Try to plant trees wherever you can and more importantly take care of them. They reduce air pollution

• Reduce the use of wood and paper products wherever possible. Manufacturing paper leads to pol- lution and loss of forests which releases oxygen and takes up carbon dioxide. Try to recycle paper products and use recycled paper wherever possible.

• Help in restoring a degraded area near your home or join in an afforestation program.

Use pesticides in your home only when absolutely necessary and use them in as small amounts as necessary. Some insect species help to keep a check on the populations of pest species

• Advocate organic farming by asking your grocery store to stock vegetables and fruits grown by anorganic method. This will automatically help to reduce the use of pesticides.

Reduce the use of fossil fuels by either walking up a short distance using a car pool, sharing a bike orusing public transport. This reduces air pollution

• Shut off the lights and fans when not needed.

• Do not pour pesticides, paints, solvents, oil or other products containing harmful chemicals down the drain or on the ground.

• Buy consumer goods that last, keep them as long as possible and have them repaired as far as possible instead of disposing them off. Such products end up in landfills that could pollute ground water.

• Buy consumer goods ages in refillable glass containers instead of cans or throwaway bottles

• Use rechargeable batteries

• Try to avoid asking for plastic carry bags when you buy groceries or vegetables or any other items.Use your own cloth bag instead

• Use sponges and washable cloth napkins, dish towels and handkerchiefs instead of paper ones.

• Choose items that have the least packaging or no packaging

• Recycle all newspaper, glass, aluminum and other items accepted for recycling in your area. You might have to take a little trouble to locate such dealers

• Set up a compost bin in your garden or terrace and use it to produce manure for your plants to reduceuse of fertilizers

• Don’t use throwaway paper and plastic plates and cups when reusable versions are available.

• Do not litter the roads and surroundings just because the sweeper from the Municipal Corporation will clean it up. Take care to put trash into dustbins or bring it back home with you where it can be appropriately dis- posed.

• Learn about the biodiversity of your own area. Understand the natural and cultural assets. This would help you to develop a sense of pride in your city/town/village and will also help you understandthe problems facing their survival.

• Take care to put into practice what you preach. Remember environment protection begins with you.

4.11 ಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪಾತ್ರ

• ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಗೌರವ ಅಥವಾ ಗೌರವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

• ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು: ನಾನು ಸೇವಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ?

ನಾನು ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳದ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ಏನು ಗೊತ್ತು?

ನಾನು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ್ದೇನೆ?

ಮನುಷ್ಯನಾಗಿ ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶ ಮತ್ತು ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಏನು ನೀವು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಅವು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ

• ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮರದ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ. ಕಾಗದದ ತಯಾರಿಕೆಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯಗಳ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು

ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾಗದದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮರುಬಳಕೆಯ ಕಾಗದವನ್ನು ಬಳಸಿ.

ನೀವು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಮೇಲ್‌ನಿಂದ ನೀವು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ಲಕೋಟೆಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಿ, ತೇಗ ಮತ್ತು ಮಹೋಗಾನಿಯಂತಹ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಗಟ್ಟಿಮರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳು, ಬಾಗಿಲುಗಳು, ಕಿಟಕಿ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಬೇಡಿ. ಇವು ಅರಣ್ಯ ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ.

• ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮರುಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಅರಣ್ಯೀಕರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ. ಕೆಲವು ಕೀಟ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೀಟ ಜಾತಿಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ

• ಸಾವಯವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೆಳೆದ ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಕಿರಾಣಿ ಅಂಗಡಿಯನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಸಾವಯವ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ. ಇದು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತವಾಗಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ ಪೂಲ್ ಬಳಸಿ, ಬೈಕು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ನಡೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ. ಇದರಿಂದ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ

• ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಲೈಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಆಫ್ ಮಾಡಿ.

• ಏರೋಸಾಲ್ ಸ್ಪ್ರೇ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಕೊಠಡಿ ಏರ್ ಫ್ರೆಶನರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಡಿ. ಅವು ಓಝೋನ್ ಪದರವನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

• ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅವು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ

• ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮರದ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ. ಕಾಗದದ ತಯಾರಿಕೆಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯಗಳ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾಗದದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮರುಬಳಕೆಯ ಕಾಗದವನ್ನು ಬಳಸಿ.

• ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮರುಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಅರಣ್ಯೀಕರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ. ಕೆಲವು ಕೀಟ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೀಟ ಜಾತಿಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ

• ಸಾವಯವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೆಳೆದ ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಕಿರಾಣಿ ಅಂಗಡಿಯನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಸಾವಯವ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ. ಇದು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತವಾಗಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ ಪೂಲ್ ಬಳಸಿ, ಬೈಕು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ನಡೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ. ಇದರಿಂದ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ

• ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಲೈಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಆಫ್ ಮಾಡಿ.

• ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ಬಣ್ಣಗಳು, ದ್ರಾವಕಗಳು, ತೈಲ ಅಥವಾ ಹಾನಿಕಾರಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇತರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಚರಂಡಿ ಅಥವಾ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯಬೇಡಿ.

• ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಗ್ರಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಾಲ ಇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವ ಬದಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಿ. ಅಂತಹ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುವ ಭೂಕುಸಿತಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

• ಕ್ಯಾನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಎಸೆಯುವ ಬಾಟಲಿಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಮರುಪೂರಣ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಗಾಜಿನ ಕಂಟೈನರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಿ

• ಪುನರ್ಭರ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ

• ನೀವು ದಿನಸಿ ಅಥವಾ ತರಕಾರಿಗಳು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸುವಾಗ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕ್ಯಾರಿ ಬ್ಯಾಗ್‌ಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಬದಲಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಬಟ್ಟೆಯ ಚೀಲವನ್ನು ಬಳಸಿ

• ಪೇಪರ್ ಬದಲಿಗೆ ಸ್ಪಂಜುಗಳು ಮತ್ತು ಒಗೆಯಬಹುದಾದ ಬಟ್ಟೆಯ ನ್ಯಾಪ್ಕಿನ್ಗಳು, ಡಿಶ್ ಟವೆಲ್ಗಳು ಮತ್ತು ಕರವಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ.

• ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಹೊಂದಿರುವ ಅಥವಾ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಇಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ

• ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮರುಬಳಕೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆ, ಗಾಜು, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಿ. ಅಂತಹ ವಿತರಕರನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ನೀವು ಸ್ವಲ್ಪ ತೊಂದರೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಬಹುದು

• ನಿಮ್ಮ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತಾರಸಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬಳಸಿ

• ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಆವೃತ್ತಿಗಳು ಲಭ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಎಸೆಯುವ ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪ್ಲೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಪ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಡಿ.

• ಮುನ್ಸಿಪಲ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಶನ್‌ನಿಂದ ಸ್ವೀಪರ್‌ಗಳು ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ರಸ್ತೆಗಳು ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಕಸವನ್ನು ಹಾಕಬೇಡಿ. ಕಸವನ್ನು ಡಸ್ಟ್‌ಬಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಲು ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಿ ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಮನೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ.

• ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಪ್ರದೇಶದ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಿರಿ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸ್ವತ್ತುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ನಿಮ್ಮ ನಗರ/ಪಟ್ಟಣ/ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಬದುಕುಳಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

• ನೀವು ಏನನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತೀರೋ ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಿ. ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ನಿಮ್ಮಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಡಿ.

4.11 प्रदूषण रोखण्यात व्यक्तीची भूमिका

• जीवनाच्या सर्व प्रकारांबद्दल आदर किंवा आदर विकसित करा.

• प्रत्येक व्यक्तीने चार मूलभूत प्रश्नांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे: मी वापरत असलेल्या गोष्टी कोठून येतात?

मी जिथे राहतो त्या जागेबद्दल मला काय माहिती आहे?

माझा पृथ्वी आणि इतर सजीवांशी कसा संबंध आहे?

एक माणूस म्हणून माझा उद्देश आणि जबाबदारी काय आहे, जिथे जमेल तिथे झाडे लावण्याचा प्रयत्न करा आणि सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे त्यांची काळजी घ्या.

ते वायू प्रदूषण कमी करतात

• शक्य असेल तेथे लाकूड आणि कागदाच्या उत्पादनांचा वापर कमी करा. कागदाच्या निर्मितीमुळे प्रदूषण होते आणि जंगलांचे नुकसान होते जे ऑक्सिजन सोडते आणि कार्बन डायऑक्साइड घेते. कागदाच्या उत्पादनांचा पुनर्वापर करण्याचा प्रयत्न करा आणि शक्य असेल तेथे पुनर्नवीनीकरण केलेला कागद वापरा.

तुम्हाला मिळालेल्या मेलमधून तुम्हाला शक्य तितके लिफाफे पुन्हा वापरता येतील जे सागवान आणि महोगनीसारख्या उष्णकटिबंधीय हार्डवुडपासून बनवलेले फर्निचर, दरवाजे, खिडकीच्या चौकटी खरेदी करू नका. हे जंगल आधारित आहेत

• तुमच्या घराजवळील खराब झालेले क्षेत्र पुनर्संचयित करण्यात मदत करा किंवा वनीकरण कार्यक्रमात सामील व्हा.

तुमच्या घरात कीटकनाशके फक्त आवश्यक असेल तेव्हाच वापरा आणि आवश्यक तितक्या कमी प्रमाणात वापरा. काही कीटकांच्या प्रजाती कीटक प्रजातींच्या लोकसंख्येवर नियंत्रण ठेवण्यास मदत करतात

• तुमच्या किराणा दुकानाला सेंद्रिय पद्धतीने पिकवलेल्या भाज्या आणि फळांचा साठा करण्यास सांगून सेंद्रिय शेतीचे समर्थन करा. त्यामुळे आपोआप कीटकनाशकांचा वापर कमी होण्यास मदत होईल.

जीवाश्म इंधनाचा वापर कमी करून एकतर कार पूल वापरून थोडे अंतर चालणे, बाईक शेअर करणे किंवा सार्वजनिक वाहतूक वापरणे. त्यामुळे वायू प्रदूषण कमी होते

• गरज नसताना दिवे आणि पंखे बंद करा.

• एरोसोल स्प्रे उत्पादने आणि व्यावसायिक रूम एअर फ्रेशनर वापरू नका. ते ओझोन थर खराब करतात.

• जिथे जमेल तिथे झाडे लावण्याचा प्रयत्न करा आणि सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे त्यांची काळजी घ्या. ते वायू प्रदूषण कमी करतात

• शक्य असेल तेथे लाकूड आणि कागदाच्या उत्पादनांचा वापर कमी करा. कागदाच्या निर्मितीमुळे प्रदूषण होते आणि जंगलांचे नुकसान होते जे ऑक्सिजन सोडते आणि कार्बन डायऑक्साइड घेते. कागदाच्या उत्पादनांचा पुनर्वापर करण्याचा प्रयत्न करा आणि शक्य असेल तेथे पुनर्नवीनीकरण केलेला कागद वापरा.

• तुमच्या घराजवळील खराब झालेले क्षेत्र पुनर्संचयित करण्यात मदत करा किंवा वनीकरण कार्यक्रमात सामील व्हा.

तुमच्या घरात कीटकनाशके फक्त आवश्यक असेल तेव्हाच वापरा आणि आवश्यक तितक्या कमी प्रमाणात वापरा. काही कीटकांच्या प्रजाती कीटक प्रजातींच्या लोकसंख्येवर नियंत्रण ठेवण्यास मदत करतात

• तुमच्या किराणा दुकानाला सेंद्रिय पद्धतीने पिकवलेल्या भाज्या आणि फळांचा साठा करण्यास सांगून सेंद्रिय शेतीचे समर्थन करा. त्यामुळे आपोआप कीटकनाशकांचा वापर कमी होण्यास मदत होईल.

जीवाश्म इंधनाचा वापर कमी करून एकतर कार पूल वापरून थोडे अंतर चालणे, बाईक शेअर करणे

किंवा सार्वजनिक वाहतूक वापरणे. त्यामुळे वायू प्रदूषण कमी होते

• गरज नसताना दिवे आणि पंखे बंद करा.

• कीटकनाशके, पेंट्स, सॉल्व्हेंट्स, तेल किंवा हानिकारक रसायने असलेली इतर उत्पादने नाल्यात किंवा जमिनीवर टाकू नका.

• टिकेल अशा उपभोग्य वस्तू खरेदी करा, शक्य तितक्या लांब ठेवा आणि त्यांची विल्हेवाट लावण्याऐवजी शक्य तितक्या दूर दुरुस्त करा. अशी उत्पादने लँडफिलमध्ये संपतात ज्यामुळे भूजल प्रदूषित होऊ शकते.

• कॅन किंवा फेकून दिलेल्या बाटल्यांऐवजी पुन्हा भरता येण्याजोग्या काचेच्या कंटेनरमध्ये ग्राहकोपयोगी वस्तू खरेदी करा

• रिचार्ज करण्यायोग्य बॅटरी वापरा

• तुम्ही किराणा सामान किंवा भाजीपाला किंवा इतर कोणतीही वस्तू खरेदी करता तेव्हा प्लास्टिकच्या कॅरीबॅगची मागणी टाळण्याचा प्रयत्न करा. त्याऐवजी स्वतःची कापडी पिशवी वापरा

• कागदाच्या ऐवजी स्पंज आणि धुण्यायोग्य कापड नॅपकिन्स, डिश टॉवेल आणि रुमाल वापरा.

• कमीत कमी पॅकेजिंग किंवा कोणतेही पॅकेजिंग नसलेल्या वस्तू निवडा

• तुमच्या परिसरात रिसायकलिंगसाठी स्वीकारल्या जाणाऱ्या सर्व वर्तमानपत्र, काच, ॲल्युमिनियम आणि इतर वस्तूंचा पुनर्वापर करा. अशा डीलर्सना शोधण्यासाठी तुम्हाला थोडे कष्ट घ्यावे लागतील

• तुमच्या बागेत किंवा टेरेसमध्ये कंपोस्ट बिन सेट करा आणि खतांचा वापर कमी करण्यासाठी तुमच्या झाडांसाठी खत तयार करण्यासाठी वापरा

• पुन्हा वापरता येण्याजोग्या आवृत्त्या उपलब्ध असताना फेकून दिलेले कागद आणि प्लास्टिक प्लेट्स आणि कप वापरू नका.

महानगरपालिकेचे सफाई कर्मचारी ते साफ करतील म्हणून रस्ते आणि परिसरात कचरा टाकू नका. कचरा डस्टबिनमध्ये टाकण्याची किंवा घरी परत आणण्याची काळजी घ्या जिथे त्याची योग्य विल्हेवाट लावली जाऊ शकते.

• तुमच्या स्वतःच्या क्षेत्राच्या जैवविविधतेबद्दल जाणून घ्या. नैसर्गिक आणि सांस्कृतिक मालमत्ता समजून घ्या. हे तुम्हाला तुमच्या शहर/नगर/गावात अभिमानाची भावना विकसित करण्यास मदत करेल आणि त्यांच्या जगण्याच्या समस्या समजून घेण्यास देखील मदत करेल.

• तुम्ही जे उपदेश करता ते आचरणात आणण्याची काळजी घ्या. लक्षात ठेवा पर्यावरण संरक्षणाची सुरुवात तुमच्यापासून होते.

MAEC

Chapter 5

Social Issues and the Environment

ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ

सामाजिक समस्या आणि पर्यावरण

Climate change, global warming, acid rain, ozone layer depletion, nuclear accidents and holocaust, case studies, waste land reclamation, Consumerism and waste products, Environment Protection act, Air (Prevention and control of pollution) Act, Water (Prevention and control of pollution) Act, Wildlife protection act, forest conservation Act, Issues involved in enforcement of environmental legislation.

ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ, ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆ, ಆಮ್ಲ ಮಳೆ, ಓಝೋನ್ ಪದರ ಸವಕಳಿ, ಪರಮಾಣು ಅಪಘಾತಗಳು ಮತ್ತು ಹತ್ಯಾಕಾಂಡ, ಕೇಸ್ ಸ್ಟಡೀಸ್, ವೇಸ್ಟ್ ಲ್ಯಾಂಡ್ ರಿಕ್ಲೇಮೇಷನ್, ಗ್ರಾಹಕೀಕರಣ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯಿದೆ, ವಾಯು (ಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ) ಕಾಯಿದೆ, ನೀರು (ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ) ಕಾಯಿದೆ, ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯಿದೆ, ಅರಣ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯಿದೆ, ಪರಿಸರ ಶಾಸನಗಳ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು.

हवामान बदल, ग्लोबल वार्मिंग, ऍसिड पाऊस, ओझोन थर कमी होणे, आण्विक अपघात आणि होलोकॉस्ट, केस स्टडीज, कचरा जमीन सुधारणे, ग्राहकवाद आणि कचरा उत्पादने, पर्यावरण संरक्षण कायदा, हवा (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायदा, पाणी (प्रतिबंध आणि नियंत्रण) प्रदूषण) कायदा, वन्यजीव संरक्षण कायदा, वन संरक्षण कायदा, पर्यावरण कायद्याच्या अंमलबजावणीमध्ये गुंतलेले मुद्दे.

5.1 Climate Change

The average temperature in many regions has been increasing in recent decades. The global average surface temperature has increased by 0.6° + 0.2° C over the last century. Many countries have experienced increases in rainfall, particularly in the countries situated in the mid to high latitudes. Globally, 1998 was the warmest year. Projections of future climate change are derived from a seriesof experiments made by computer based global climate models. These are worked out on estimates of aspects such as future population growth and energy use.

According, warming will be greatest over land areas, and at high altitudes. The frequency of weatherextremes is likely to increase leading to floods or drought. Global mean sea level is projected to riseby 9 to 88 cm by the year 2100. More than half of the world's population now lives within 60 km ofthe sea.

5.1 ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ತಾಪಮಾನವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರಿ ಮೇಲ್ಮೈ ತಾಪಮಾನವು 0.6 ° + 0.2 ° C ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಮಳೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿವೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ. ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ, 1998 ಅತ್ಯಂತ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ವರ್ಷವಾಗಿತ್ತು. ಭವಿಷ್ಯದ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಆಧಾರಿತ ಜಾಗತಿಕ ಹವಾಮಾನ ಮಾದರಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸರಣಿಯಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಂತಹ ಅಂಶಗಳ ಅಂದಾಜುಗಳ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅದರ ಪ್ರಕಾರ, ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನವು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳ ಆವರ್ತನವು ಪ್ರವಾಹ ಅಥವಾ ಬರಗಾಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟವು 2100 ರ ವೇಳೆಗೆ 9 ರಿಂದ 88 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಈಗ ಸಮುದ್ರದ 60 ಕಿಮೀ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

5.1 हवामान बदल

अलिकडच्या दशकांत अनेक प्रदेशांतील सरासरी तापमानात वाढ होत आहे. गेल्या शतकात जागतिक सरासरी पृष्ठभागाचे तापमान ०.6° + ०.2° से.ने वाढले आहे. बऱ्याच देशांनी पावसात वाढ अनुभवली आहे, विशेषतः मध्य ते उच्च अक्षांशांमध्ये वसलेल्या देशांमध्ये. जागतिक स्तरावर, 1998 हे सर्वात उष्ण वर्ष होते. भविष्यातील हवामान बदलाचे अंदाज संगणकावर आधारित जागतिक हवामान मॉडेलद्वारे केलेल्या प्रयोगांच्या मालिकेतून घेतले जातात. भविष्यातील लोकसंख्या वाढ आणि ऊर्जेचा वापर यासारख्या पैलूंच्या अंदाजांवर हे काम केले जाते.

त्यानुसार, जमिनीच्या भागात आणि उच्च उंचीवर तापमानवाढ सर्वात जास्त असेल. हवामानाच्या तीव्रतेची वारंवारता वाढण्याची शक्यता आहे ज्यामुळे पूर किंवा दुष्काळ पडण्याची शक्यता आहे. सन 2100 पर्यंत जागतिक सरासरी समुद्र पातळी 9 ते 88 सेंटीमीटरने वाढण्याचा अंदाज आहे. जगातील निम्म्याहून अधिक लोकसंख्या आता समुद्राच्या 60 किमी परिसरात राहते.

5.1.1 Effects of climate change

- Human societies are seriously affected by extremes of climate such as droughts and floods.
- This is often a major concern for human health. To a large extent, public health depends on safe drinking water, sufficient food, secure shelter, and good social conditions. All these factors are affected by climate change.
- Fresh water supplies may be seriously affected, reducing the availability of clean water for drinkingand washing during drought as well as floods.
- Water can be contaminated and sewage systems may be damaged.
- The risk of spread of infectious diseases such as diarrhea diseases increased.
- Food production will be seriously reduced in vulnerable regions directly and also indirectly throughan increase in pests and plant or animal diseases.

• The local reduction in food production would lead to starvation and malnutrition with long-termhealth consequences, especially for children.

• The risk of spread of infectious diseases such as diarrhea diseases increased.

• Food production will be seriously reduced in vulnerable regions directly and also indirectly throughan increase in pests and plant or animal diseases.

• The local reduction in food production would lead to starvation and malnutrition with long-termhealth consequences, especially for children.

• Food and water shortages may lead to conflicts in vulnerable regions, with serious implications forpublic health.

• Climate change related impacts on human health could lead to displacement of a large number ofpeople, creating environmental refugees and lead to further health issues.

5.1.1 ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು

• ಬರ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳಂತಹ ಹವಾಮಾನದ ವಿಪರೀತಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಸಮಾಜಗಳು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ.

• ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಕಾಳಜಿಯಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟಿಗೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯವು ಸುರಕ್ಷಿತ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು, ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ, ಸುರಕ್ಷಿತ ಆಶ್ರಯ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿವೆ.

• ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜುಗಳು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು, ಬರ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯಲು ಮತ್ತು ತೊಳೆಯಲು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

• ನೀರು ಕಲುಷಿತವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಬಹುದು.

• ಅತಿಸಾರ ರೋಗಗಳಂತಹ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳ ಹರಡುವಿಕೆಯ ಅಪಾಯವು ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

• ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರೋಗಗಳ ಹೆಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ದುರ್ಬಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

• ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ಕಡಿತವು ಹಸಿವು ಮತ್ತು ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಆರೋಗ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ.

• ಅತಿಸಾರ ರೋಗಗಳಂತಹ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳ ಹರಡುವಿಕೆಯ ಅಪಾಯವು ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

• ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರೋಗಗಳ ಹೆಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ದುರ್ಬಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

• ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ಕಡಿತವು ಹಸಿವು ಮತ್ತು ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಆರೋಗ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ.

• ಆಹಾರ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯು ದುರ್ಬಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಘರ್ಷಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು

ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

• ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜನರ ಸ್ಥಳಾಂತರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು, ಪರಿಸರ ನಿರಾಶ್ರಿತರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಮತ್ತಷ್ಟು ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

5.1.1 हवामान बदलाचे परिणाम

• दुष्काळ आणि पूर यासारख्या हवामानाच्या अतिरेकीमुळे मानवी समाज गंभीरपणे प्रभावित होतात.

• ही अनेकदा मानवी आरोग्यासाठी मोठी चिंता असते. मोठ्या प्रमाणात सार्वजनिक आरोग्य हे सुरक्षित पिण्याचे पाणी, पुरेसे अन्न, सुरक्षित निवारा आणि चांगल्या सामाजिक परिस्थितीवर अवलंबून असते. या सर्व घटकांचा परिणाम हवामान बदलामुळे होतो.

• ताज्या पाण्याच्या पुरवठ्यावर गंभीर परिणाम होऊ शकतो, ज्यामुळे दुष्काळ तसेच पुराच्या वेळी पिण्यासाठी आणि धुण्यासाठी स्वच्छ पाण्याची उपलब्धता कमी होते.

• पाणी दूषित होऊ शकते आणि सांडपाणी व्यवस्था खराब होऊ शकते.

• अतिसाराच्या आजारांसारख्या संसर्गजन्य रोगांचा प्रसार होण्याचा धोका वाढला.

• कीटक आणि वनस्पती किंवा प्राणी रोगांच्या वाढीमुळे असुरक्षित प्रदेशांमध्ये थेट आणि अप्रत्यक्षपणे अन्न उत्पादनात गंभीरपणे घट होईल.

• अन्न उत्पादनात स्थानिक घट झाल्यामुळे उपासमार आणि कुपोषण हे दीर्घकालीन आरोग्य परिणामांसह, विशेषतः लहान मुलांसाठी.

• अतिसाराच्या आजारांसारख्या संसर्गजन्य रोगांचा प्रसार होण्याचा धोका वाढला.

• कीटक आणि वनस्पती किंवा प्राणी रोगांच्या वाढीमुळे असुरक्षित प्रदेशांमध्ये थेट आणि अप्रत्यक्षपणे अन्न उत्पादनात

• अन्न उत्पादनात स्थानिक घट झाल्यामुळे उपासमार आणि कुपोषण होऊ शकते, विशेषत: लहान मुलांसाठी दीर्घकालीन आरोग्य परिणामांसह.

• अन्न आणि पाण्याच्या कमतरतेमुळे असुरक्षित प्रदेशांमध्ये संघर्ष होऊ शकतो, ज्याचा सार्वजनिक आरोग्यावर गंभीर परिणाम होऊ शकतो.

• मानवी आरोग्यावर हवामान बदल संबंधित परिणामांमुळे मोठ्या संख्येने लोकांचे विस्थापन होऊ शकते, पर्यावरणीय निर्वासित निर्माण होऊ शकतात आणि पुढील आरोग्य समस्या उद्भवू शकतात.

5.2 Global Warming

• About 75% of the solar energy reaching the Earth is absorbed on the earth's surface which increasesits temperature.

• The rest of the heat radiates back to the atmosphere.

• Some of the heat is trapped by greenhouse gases, mostly carbon dioxide.

• As carbon dioxide is released by various human activities, it is rapidly increasing. This is causingglobal warming.

• The average surface temperature is about 15^0C. This is about 33^0C higher than it would be in theabsence of the greenhouse effect.

• Human activities during the last few decades of industrialization and population growth

have polluted the atmosphere to the extent that it has begun to seriously affect the climate.

• Carbon dioxide in the atmosphere has increased by 31% since pre-industrial times, causing moreheat to be trapped in the lower atmosphere.

5.2 ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ

• ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಸುಮಾರು 75% ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಅದು ಅದರ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
• ಉಳಿದ ಶಾಖವು ಮತ್ತೆ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ.
• ಕೆಲವು ಶಾಖವು ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್.
• ವಿವಿಧ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಅದು ವೇಗವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿದೆ.
• ಸರಾಸರಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸುಮಾರು 15^0C ಆಗಿದೆ. ಇದು ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮದ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 33^0C ಹೆಚ್ಚು.
• ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣ ಮತ್ತು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಳೆದ ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಾತಾವರಣವನ್ನು
ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಿವೆ, ಅದು ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ.
• ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪೂರ್ವ ಕಾಲದಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ 31% ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖವು ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

5.2 ग्लोबल वार्मिंग

• पृथ्वीवर पोहोचणारी सुमारे 75% सौर ऊर्जा पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर शोषली जाते ज्यामुळे तिचे तापमान वाढते.
• उर्वरित उष्णता वातावरणात परत येते.
• काही उष्णता हरितगृह वायूंद्वारे अडकते, बहुतेक कार्बन डायऑक्साइड.
• विविध मानवी क्रियाकलापांद्वारे कार्बन डाय ऑक्साईड सोडला जात असल्याने, ते वेगाने वाढत आहे. यामुळे ग्लोबल वॉर्मिंग होत आहे.
• पृष्ठभागाचे सरासरी तापमान सुमारे 15^0C आहे. ग्रीनहाऊस इफेक्टच्या अनुपस्थितीत ते असेल त्यापेक्षा हे सुमारे 33^0C जास्त आहे.
• गेल्या काही दशकांतील औद्योगिकीकरण आणि लोकसंख्येच्या वाढीतील मानवी क्रियाकलापांनी वातावरण इतके प्रदूषित केले आहे की त्याचा हवामानावर गंभीर परिणाम होऊ लागला आहे.
• पूर्व-औद्योगिक काळापासून वातावरणातील कार्बन डाय ऑक्साईड 31% वाढला आहे, ज्यामुळे खालच्या वातावरणात अधिक उष्णता अडकली आहे.

5.3 Acid Rain

When fossil fuels such as coal, oil and natural gas are burnt, chemicals like sulfur dioxide and nitrogen oxides are produced. These chemicals react with water and other chemicals in the air to form sulfuric acid, nitric acid and other harmful pollutants like sulfates and nitrates.

These acid pollutants spread upwards into the atmosphere, and are carried by air currents, to finallyreturn to the ground in the form of acid rain, fog or snow. The corrosive nature of acid rain causes many forms of environmental damage.

5.3 ಆಮ್ಲ ಮಳೆ

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ತೈಲ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲದಂತಹ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟಾಗ, ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ಗಳಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ್ಗಳು ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್ಗಳಂತಹ ಇತರ ಹಾನಿಕಾರಕ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆಮ್ಲ ಮಳೆ, ಮಂಜು ಅಥವಾ ಹಿಮದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಮರಳುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯ ನಾಶಕಾರಿ ಸ್ವಭಾವವು
ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪರಿಸರ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

5.3 आम्ल पाऊस

जेव्हा कोळसा, तेल आणि नैसर्गिक वायू यांसारखे जीवाश्म इंधन जळतात तेव्हा सल्फर डायऑक्साइड आणि नायट्रोजन ऑक्साईड सारखी रसायने तयार होतात. ही रसायने हवेतील पाणी आणि इतर रसायनांशी विक्रिया करून सल्फ्युरिक ॲसिड, नायट्रिक ॲसिड आणि सल्फेट्स आणि नायट्रेट्ससारखे इतर हानिकारक प्रदूषक तयार करतात.
हे आम्ल प्रदूषक वातावरणात वरच्या दिशेने पसरतात आणि हवेच्या प्रवाहांद्वारे वाहून नेले जातात, शेवटी आम्ल पाऊस, धुके किंवा बर्फाच्या रूपात जमिनीवर परत येतात. ऍसिड पावसाच्या संक्षारक स्वरूपामुळे पर्यावरणाची अनेक प्रकारची हानी होते.

5.3.1 Effects

• Acid rain dissolves and washes away nutrients in the soil which are needed by plants.

• Acid rain indirectly affects plants by removing nutrients from the soil in which they grow.

• Acid rain that falls or flows as ground water to reach rivers, lakes and wetlands, causes the water inthem to become acidic. This affects plant and animal life in aquatic ecosystems.

• Acid rain also has far reached effects on wildlife. By adversely affecting one species, the entire foodchain is disrupted, ultimately endangering the entire ecosystem.

• Acid rain and dry acid deposition damages buildings, automobiles, and other structures made ofstone or metal.

5.3.1 ಪರಿಣಾಮಗಳು

• ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತೊಳೆಯುತ್ತದೆ.
• ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.
• ನದಿಗಳು, ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಅಂತರ್ಜಲವಾಗಿ

ಬೀಳುವ ಅಥವಾ ಹರಿಯುವ ಆಮ್ಲ ಮಳೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಜಲವಾಸಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.
• ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯು ಸಹ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿದೆ. ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಮೂಲಕ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಇಡೀ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

5.3.1 प्रभाव

• आम्ल पाऊस जमिनीत विरघळतो आणि झाडांना आवश्यक असलेली पोषक तत्वे धुवून टाकतो.
• आम्ल पावसाचा अप्रत्यक्षपणे वनस्पतींवर परिणाम होतो ज्यामुळे ते वाढतात त्या मातीतील पोषक घटक काढून टाकतात.
• नद्या, सरोवरे आणि ओलसर जमिनीपर्यंत भूगर्भातील पाणी म्हणून पडणारा किंवा वाहून जाणारा अम्लीय पाऊस, त्यामुळे त्यातील पाणी आम्लयुक्त बनते. याचा परिणाम जलीय परिसंस्थेतील वनस्पती आणि प्राणी जीवनावर होतो.
• ॲसिड पावसाचा वन्यजीवांवरही दूरवर परिणाम झाला आहे. एका प्रजातीवर विपरित परिणाम करून, संपूर्ण अन्नसाखळी विस्कळीत होते, शेवटी संपूर्ण परिसंस्था धोक्यात येते.
• ॲसिड पाऊस आणि कोरडे ॲसिड साचल्याने इमारती, वाहने आणि दगड किंवा धातूपासून बनवलेल्या इतर संरचनांना नुकसान होते.

5.3.2 Solutions

• The best way to stop the formation of acid rain is to reduce the emissions of sulfur dioxide andnitrogen oxides into the atmosphere.

• This can be achieved by using less energy from fossil fuels in power plants, vehicles and industry.Switching to cleaner burning fuels is also a way out.

5.3.2 ಪರಿಹಾರಗಳು

• ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.
• ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು, ವಾಹನಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಕ್ಲೀನರ್ ಬರೆಯುವ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಸಹ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ.

5.3.2 उपाय

• अम्ल पावसाची निर्मिती थांबवण्याचा सर्वोत्तम मार्ग म्हणजे वातावरणातील सल्फर डायऑक्साइड आणि नायट्रोजन ऑक्साईडचे उत्सर्जन कमी करणे.
• पॉवर प्लांट, वाहने आणि उद्योगात जीवाश्म इंधनापासून कमी ऊर्जा वापरून हे साध्य केले जाऊ शकते. क्लिनर बर्निंग इंधनावर स्विच करणे हा देखील एक मार्ग आहे.

5.4 Ozone Layer Depletion

Ozone is formed by the action of sunlight on oxygen. It forms a layer 20 to 50 kms above the surfaceof the earth. This action takes place naturally in the atmosphere, but is very slow. Ozone is a highly poisonous gas with a strong odour. It is a form of oxygen that has three atoms in each molecule. It isconsidered a pollutant at ground level and constitutes a health hazard by causing respiratory ailmentslike asthma and bronchitis. It also causes harm to vegetation and leads to a deterioration of certain materials like plastic and rubber.

Ozone in the upper atmosphere however, is vital to all life as it protects the earth from the sun's harmful ultraviolet radiation. The ozone layer in the upper atmosphere absorbs the sun's ultraviolet radiation, preventing it from reaching the earth's surface. This layer in the atmosphere protects life on earth from the dangerous UV radiation from the sun.

Chlorofluorocarbons or CFCs, which were used as refrigerants and aerosol spray propellants, posed athreat to the ozone layer.

The CFC molecules are virtually indestructible until they reach the stratosphere, where UV radiation breaks them down to release chlorine atoms. The chlorine atoms react with ozone moleculeswhich break down into oxygen molecules, which do not absorb UV radiations.

Although the use of CFCs has been reduced and now banned in most countries, other chemicalsand industrial compounds such as bromine, halocarbons and nitrous oxides from fertilizers may alsoattack the ozone layer.

5.4 ಓಝೋನ್ ಪದರ ಸವಕಳಿ

ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಓಝೋನ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 20 ರಿಂದ 50 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದ ಪದರವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಓಝೋನ್ ಬಲವಾದ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ವಿಷಕಾರಿ ಅನಿಲವಾಗಿದೆ. ಇದು ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಒಂದು ರೂಪವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ನೆಲದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಮಾ ಮತ್ತು ಬ್ರಾಂಕೈಟಿಸ್‌ನಂತಹ ಉಸಿರಾಟದ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ರಬ್ಬರ್‌ನಂತಹ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಕ್ಷೀಣತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಓಝೋನ್, ಸೂರ್ಯನ ಹಾನಿಕಾರಕ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಮೇಲಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಓಝೋನ್ ಪದರವು ಸೂರ್ಯನ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಈ

ಪದರವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಅಪಾಯಕಾರಿ UV ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಕ್ಲೋರೊಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಸಿಎಫ್‌ಸಿಗಳು, ಶೀತಕಗಳು ಮತ್ತು ಏರೋಸಾಲ್ ಸ್ಪ್ರೇ ಪ್ರೊಪೆಲ್ಲಂಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟವು, ಓಝೋನ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದವು.

CFC ಅಣುಗಳು ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೆ ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ಅವಿನಾಶಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲಿ UV

ವಿಕಿರಣವು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಓಝೋನ್ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ, ಇದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು UV ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

CFC ಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಈಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆಯಾದರೂ, ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರಗಳಿಂದ ಬ್ರೋಮಿನ್, ಹ್ಯಾಲೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಓಝೋನ್ ಪದರದ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಬಹುದು.

5.4 ओझोन थर कमी होणे

ऑक्सिजनवरील सूर्यप्रकाशाच्या क्रियेमुळे ओझोन तयार होतो. ते पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून 20 ते 50 किमी वर एक थर तयार करते. ही क्रिया वातावरणात नैसर्गिकरीत्या घडते, परंतु ती अतिशय संथ असते. ओझोन हा तीव्र गंध असलेला अत्यंत विषारी वायू आहे. हा ऑक्सिजनचा एक प्रकार आहे ज्यामध्ये प्रत्येक रेणूमध्ये तीन अणू असतात. हे जमिनीच्या पातळीवर प्रदूषक मानले जाते आणि दमा आणि ब्रॉंकायटिस सारख्या श्वसनाच्या आजारांमुळे आरोग्यास धोका निर्माण करते. यामुळे वनस्पतींनाही हानी होते आणि प्लास्टिक आणि रबर यांसारख्या काही पदार्थांचा ऱ्हास होतो.

तथापि, वरच्या वातावरणातील ओझोन सर्व जीवनासाठी आवश्यक आहे कारण ते सूर्याच्या हानिकारक अल्ट्राव्हायोलेट किरणांपासून पृथ्वीचे संरक्षण करते. वरच्या वातावरणातील ओझोनचा थर सूर्याच्या अतिनील किरणे शोषून घेतो, ज्यामुळे तो पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर येण्यापासून रोखतो. वातावरणातील हा थर सूर्याच्या धोकादायक अतिनील किरणांपासून पृथ्वीवरील जीवसृष्टीचे रक्षण करतो.

क्लोरोफ्लोरोकार्बन्स किंवा सीएफसी, जे रेफ्रिजरंट्स आणि एरोसोल स्प्रे प्रोपेलेंट्स म्हणून वापरले जात होते, ओझोन थराला धोका निर्माण करतात.

CFC रेणू स्ट्रॅटोस्फियरपर्यंत पोहोचेपर्यंत अक्षरशः अविनाशी असतात, जेथे अतिनील

किरणोत्सर्ग क्लोरीन अणू सोडण्यासाठी त्यांना तोडते. क्लोरीन अणू ओझोन रेणूंशी प्रतिक्रिया देतात जे ऑक्सिजन रेणूंमध्ये मोडतात, जे अतिनील किरणे शोषत नाहीत.

CFC चा वापर कमी केला गेला आहे आणि आता बहुतेक देशांमध्ये बंदी घातली गेली असली तरी, इतर रसायने आणि औद्योगिक संयुगे जसे की ब्रोमिन, हॅलोकार्बन्स आणि खतांपासून नायट्रस ऑक्साईड देखील ओझोन थरावर हल्ला करू शकतात.

5.4.1 Effects of ozone layer depletion

- The destruction of the ozone layer is seen to cause increased cases of skin cancer and cataracts.
- It also causes damage to certain crops and to plankton, thus affecting natures food chains and foodwebs. This in turn causes an increase in carbon dioxide due to the decrease in vegetation

5.4.1 ಓಝೋನ್ ಪದರದ ಸವಕಳಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು

• ಓಝೋನ್ ಪದರದ ನಾಶವು ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನ ಪೊರೆಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

• ಇದು ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ಟನ್‌ಗೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇದು

ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಇಳಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ

5.4.1

ओझोन थर कमी होण्याचे परिणाम

• ओझोनच्या थराचा नाश झाल्यामुळे त्वचेचा कर्करोग आणि मोतीबिंदूच्या घटनांमध्ये वाढ झाल्याचे दिसून येते.

• यामुळे काही पिकांचे आणि प्लँक्टनचेही नुकसान होते, त्यामुळे निसर्गातील अन्न साखळी आणि अन्न जाळे प्रभावित होतात. यामुळे वनस्पती कमी झाल्यामुळे कार्बन डायऑक्साइडमध्ये वाढ होते

5.5 Nuclear Accidents

• Nuclear energy was researched and discovered by man as a source of alternate energy which wouldbe clean and cheap compared to fossil fuels

• A single nuclear accident can cause loss of life, long-term illness and destruction of property on alarge scale for a long period of time.

• Radioactivity and radioactive fallout leads to cancer, genetic disorders and death in the affected areafor decades after, thus affecting all forms of life for generations to come.

5.5 ಪರಮಾಣು ಅಪಘಾತಗಳು

• ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅಗ್ಗವಾಗಿರುವ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ

• ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಅಪಘಾತವು ಜೀವಹಾನಿ, ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಅನಾರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯವರೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಸ್ತಿ ನಾಶವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

• ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಿಕಿರಣವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಆನುವಂಶಿಕ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಗಳು ಮತ್ತು ದಶಕಗಳ ನಂತರ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.

5.5 अणु अपघात

• जीवाश्म इंधनाच्या तुलनेत स्वच्छ आणि स्वस्त असणाऱ्या पर्यायी ऊर्जेचा स्त्रोत म्हणून अणुऊर्जेवर मानवाने संशोधन केले आणि शोधले.

• एकाच आण्विक अपघातामुळे दीर्घ कालावधीसाठी जीवितहानी, दीर्घकालीन आजार आणि मालमत्तेचा मोठ्या प्रमाणावर नाश होऊ शकतो.

• किरणोत्सर्गीता आणि किरणोत्सर्गी फॉलआउटमुळे प्रभावित भागात कर्करोग, अनुवांशिक विकार आणि मृत्यू नंतर अनेक दशके होतात, त्यामुळे येणाऱ्या पिढ्यांसाठी सर्व प्रकारच्या जीवनावर परिणाम होतो.

5.5.1 Nuclear Holocaust

• The use of nuclear energy in war has had devastating effects on man and earth.

• The Hiroshima and Nagasaki incident during World War II, the only use of nuclear power in war inhistory, is one of the worst disasters in history.

• In 1945, the United States dropped atomic bombs in Japan over the towns of Hiroshima and Nagasaki.

• These two atomic bombs killed thousands of people, left many thousands injured and devastatedeverything for miles around.

• The effects of the radiation from these nuclear bombs can still be seen today in the form of cancerand genetic mutations in the affected children and survivors of the incident.

5.5.1 ಪರಮಾಣು ಹತ್ಯಾಕಾಂಡ

• ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರಿದೆ.
• ವಿಶ್ವ ಸಮರ II ರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಿರೋಷಿಮಾ ಮತ್ತು ನಾಗಸಾಕಿ ಘಟನೆ, ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಏಕೈಕ ಬಳಕೆಯು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಟ್ಟ ದುರಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.
• 1945 ರಲ್ಲಿ, ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಹಿರೋಷಿಮಾ ಮತ್ತು ನಾಗಸಾಕಿ ಪಟ್ಟಣಗಳ ಮೇಲೆ ಜಪಾನ್ನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ಗಳನ್ನು ಬೀಳಿಸಿತು.
• ಈ ಎರಡು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಜನರನ್ನು ಕೊಂದವು, ಸಾವಿರಾರು ಜನರು ಗಾಯಗೊಂಡರು ಮತ್ತು ಮೈಲುಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಧ್ವಂಸಗೊಳಿಸಿದರು.
• ಈ ಅಣುಬಾಂಬ್ಗಳ ವಿಕಿರಣದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಆನುವಂಶಿಕ ರೂಪಾಂತರಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪೀಡಿತ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಘಟನೆಯಿಂದ ಬದುಕುಳಿದವರಲ್ಲಿ ಇಂದಿಗೂ ಕಾಣಬಹುದು.

5.5.1 आण्विक होलोकॉस्ट

• युद्धात अणुऊर्जेच्या वापरामुळे मानव आणि पृथ्वीवर विध्वंसक परिणाम झाले आहेत.
• दुसऱ्या महायुद्धादरम्यान हिरोशिमा आणि नागासाकी घटना, इतिहासातील युद्धात अणुऊर्जेचा एकमेव वापर, इतिहासातील सर्वात वाईट आपत्तींपैकी एक आहे.
• 1945 मध्ये, अमेरिकेने जपानमध्ये हिरोशिमा आणि नागासाकी शहरांवर अणुबॉम्ब टाकले.
• या दोन अणुबॉम्बने हजारो लोक मारले, हजारो लोक जखमी झाले आणि आजूबाजूच्या मैलांपर्यंत सर्व काही उद्ध्वस्त केले.
• या अणुबॉम्बच्या किरणोत्सर्गाचे परिणाम आजही कॅन्सर आणि जनुकीय उत्परिवर्तनाच्या रूपात पीडित मुलांमध्ये आणि घटनेतून वाचलेल्यांमध्ये दिसून येतात.

5.6 Case study

5.6.1 Nuclear disasters and leakages

In 1986 the Nuclear Power Station at Chernobyl in USSR developed a problem that led to a fire anda number of explosions in its Nuclear Reactor. The radioactive dust spread over many kilometers andcovered not only Europe but North America as well. Three people died in the explosion and 28 shortly after due to radiation exposure. Some 259 sick were hospitalized. As the area had to be evacuated 1, 35,000 people had to be moved immediately and another 1.5 lac by 1991. As radioactive fallout continued even more people had to be moved. An estimated 6.5 lakh people may have been seriouslyaffected.

They may get cancer, thyroid tumors, and cataracts, and suffer from a lowered immune mechanism.As radioactivity passes from grass to herbivores, sheep in Scotland and Reindeer

in Lapland were affected and were unfit for human consumption. Vegetable, fruit and milk were contaminated in Europe. A French Nuclear Waste Processing Center in Normandy may have affected the lives of children playing nearby. They may develop leukemia (blood cancer) in later life

5.6.1 ಪರಮಾಣು ವಿಪತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಸೋರಿಕೆಗಳು

1986 ರಲ್ಲಿ ಯುಎಸ್ಎಸ್ಆರ್ನಲ್ಲಿನ ಚೆನೋರ್ಬಿಲ್ನಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರವು ಅದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ನಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಸ್ಫೋಟಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿತು. ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಧೂಳು ಹಲವು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ಗಳಷ್ಟು ಹರಡಿತು ಮತ್ತು ಯುರೋಪ್ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕವನ್ನೂ ಆವರಿಸಿದೆ. ಸ್ಫೋಟದಲ್ಲಿ ಮೂವರು ಮತ್ತು 28 ಜನರು ಕೆಲವೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದರು
ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡ ನಂತರ. ಸುಮಾರು 259 ಅಸ್ವಸ್ಥರನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ 1, 35,000 ಜನರನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು 1991 ರ ವೇಳೆಗೆ ಇನ್ನೂ 1.5 ಲಕ್ಷ ಜನರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲಾಯಿತು. ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಿಕಿರಣವು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಅಂದಾಜು 6.5 ಲಕ್ಷ ಜನರು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿರಬಹುದು.
ಅವರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯು ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಹಾದುಹೋದಂತೆ, ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್ನಲ್ಲಿನ ಕುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಪ್ಲ್ಯಾಂಡ್ನಲ್ಲಿನ ಹಿಮಸಾರಂಗಗಳು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಮಾನವ ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ತರಕಾರಿ, ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಹಾಲು ಕಲುಷಿತಗೊಂಡಿದೆ. ನಾರ್ಮಂಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಫ್ರೆಂಚ್ ಪರಮಾಣು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕೇಂದ್ರವು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಆಟವಾಡುವ ಮಕ್ಕಳ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿರಬಹುದು. ಅವರು ನಂತರದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಲ್ಯುಕೇಮಿಯಾ (ರಕ್ತ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್) ಅನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬಹುದು.

5.6.1 आण्विक आपत्ती आणि गळती

1986 मध्ये यूएसएसआर मधील चेरनोबिल येथील अणुऊर्जा केंद्राने एक समस्या विकसित केली ज्यामुळे त्याच्या आण्विक अणुभट्टीमध्ये आग आणि अनेक स्फोट झाले. किरणोत्सर्गी धूळ अनेक किलोमीटरवर पसरली आणि केवळ युरोपच नव्हे तर उत्तर अमेरिका देखील व्यापली. या स्फोटात तीन जण मरण पावले आणि 28 जण लवकरच मरण पावले
रेडिएशन एक्सपोजरमुळे नंतर. सुमारे 259 आजारी लोकांना रुग्णालयात दाखल करण्यात आले. 1, 35,000 लोकांना ताबडतोब स्थलांतरित करावे लागले आणि 1991 पर्यंत आणखी 1.5 लाख लोकांना स्थलांतरित करावे लागले. किरणोत्सर्गी पडझड सुरू राहिल्याने आणखी लोकांना हलवावे लागले. अंदाजे 6.5 लाख लोकांना गंभीर बाधा झाली असावी.
त्यांना कर्करोग, थायरॉईड ट्यूमर आणि मोतीबिंदू होऊ शकतात आणि रोगप्रतिकारक शक्ती कमी झाल्यामुळे त्यांना त्रास होऊ शकतो. किरणोत्सर्गीता गवताकडून शाकाहारी प्राण्यांपर्यंत जात असल्याने, स्कॉटलंडमधील मेंढ्या आणि लॅपलँडमधील रेनडिअर प्रभावित झाले आणि ते मानवी वापरासाठी अयोग्य होते. युरोपमध्ये भाजीपाला, फळे आणि दूध दूषित होते. नॉर्मंडी येथील फ्रेंच अणु कचरा प्रक्रिया केंद्रामुळे जवळपास खेळणाऱ्या मुलांच्या जीवनावर परिणाम झाला असावा. त्यांना नंतरच्या आयुष्यात ल्युकेमिया (रक्त कर्करोग) होऊ शकतो.

5.6.2 The Narmada Issue

The controversy over the plan to build several dams on the Narmada River and its tributaries symbolizes the struggle for a just and equitable society in India. The construction of these dams displaces many poor and underprivileged communities, destroying their relatively selfsufficient environmentally sound economy and culture and reducing a proud people to the status of refugees or slum dwellers. The Narmada Bachao Andolan (Save the Narmada Movement) is one of the most dynamicpeople's movements fighting for the rights of these underprivileged people who are being robbed oftheir homes, livelihoods and way of living in the name of 'national interest'. One such dam, the SardarSarovar Dam, when completed will drown 37,000 hectares of fertile land and displace 200,000adivasis and cause incomprehensible loss to the ecology.

5.6.2 ನರ್ಮದಾ ಸಂಚಿಕೆ

ನರ್ಮದಾ ನದಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪನದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಯೋಜನೆಯ ವಿವಾದವು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನ್ಯಾಯಯುತ ಮತ್ತು ಸಮಾನ ಸಮಾಜಕ್ಕಾಗಿ ಹೋರಾಟವನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವು ಅನೇಕ ಬಡ ಮತ್ತು ಹಿಂದುಳಿದ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ, ಅವರ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸ್ವಾವಲಂಬಿಯಾದ ಪರಿಸರದ ಉತ್ತಮ ಆರ್ಥಿಕತೆ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಜನರನ್ನು ನಿರಾಶ್ರಿತರು ಅಥವಾ ಕೊಳೆಗೇರಿ ನಿವಾಸಿಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ನರ್ಮದಾ ಬಚಾವೋ ಆಂದೋಲನ (ನರ್ಮದಾ ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಉಳಿಸಿ) 'ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಿತಾಸಕ್ತಿ' ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮನೆ, ಜೀವನೋಪಾಯ ಮತ್ತು ಜೀವನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಸಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಈ ಕೆಳವರ್ಗದ ಜನರ ಹಕ್ಕುಗಳಿಗಾಗಿ ಹೋರಾಡುವ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಜನಾಂದೋಲನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಅಣೆಕಟ್ಟು, ಸರ್ದಾರ್ ಸರೋವರ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ 37,000 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಫಲವತ್ತಾದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 200,000 ಆದಿವಾಸಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಗ್ರಹಿಸಲಾಗದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

5.6.2 नर्मदा मुद्दा

नर्मदा नदी आणि तिच्या उपनद्यांवर अनेक धरणे बांधण्याच्या योजनेवरील वाद हे भारतातील न्याय्य आणि न्याय्य समाजाच्या संघर्षाचे प्रतीक आहे. या धरणांच्या बांधकामामुळे अनेक गरीब आणि वंचित समुदायांना विस्थापित केले जाते, त्यांची तुलनेने स्वयंपूर्ण पर्यावरणीयदृष्ट्या सुदृढ अर्थव्यवस्था आणि संस्कृती नष्ट होते आणि गर्विष्ठ लोक निर्वासित किंवा झोपडपट्टीतील रहिवाशांच्या स्थितीत कमी होतात. नर्मदा बचाव आंदोलन (नर्मदा वाचवा आंदोलन) ही 'राष्ट्रीय हिताच्या' नावाखाली घरे, उपजीविका आणि राहणीमान लुटल्या जात असलेल्या या वंचित लोकांच्या हक्कांसाठी लढणारी सर्वात गतिमान लोक चळवळ आहे. असेच एक धरण, सरदारसरोवर धरण पूर्ण झाल्यावर 37,000 हेक्टर सुपीक जमीन बुडवेल आणि 200,000 आदिवासी विस्थापित होईल आणि पर्यावरणाचे अनाकलनीय नुकसान होईल.

5.6.3 Silent Valley

The proposed Hydel project at Silent valley, a unique pocket of tropical biodiversity in South India, in the 1970s was stopped and the area declared a National Park in 1984. This was achieved by severaldedicated individuals, groups and organisations lobbying to save the area from being submerged andprotect its rich biodiversity. Among the many environmental battles that have been fought in this country some have been won while many others have been lost. These

projects have led to serious environmental degradation in spite of the laws intended to control such damage.

5.6.3 ಸೈಲೆಂಟ್ ವ್ಯಾಲಿ

1970 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸೈಲೆಂಟ್ ವ್ಯಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾದ ಹೈಡಲ್ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು 1984 ರಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನವೆಂದು ಘೋಷಿಸಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಮರ್ಪಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು, ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಲಾಬಿ ಮಾಡಿದವು. ಮುಳುಗಡೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಶ್ರೀಮಂತ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅನೇಕ ಪರಿಸರ ಹೋರಾಟಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗೆದ್ದಿದ್ದರೆ ಇನ್ನು ಹಲವು ಸೋತಿವೆ. ಇಂತಹ ಹಾನಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿರುವ ಕಾನೂನುಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ ಈ ಯೋಜನೆಗಳು ಗಂಭೀರ ಪರಿಸರ ಅವನತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

5.6.3 मूक दरी

1970 च्या दशकात दक्षिण भारतातील उष्णकटिबंधीय जैवविविधतेचा एक अनोखा कप्पा असलेल्या सायलेंट व्हॅली येथील प्रस्तावित जलप्रकल्प बंद करण्यात आला आणि या क्षेत्राला 1984 मध्ये राष्ट्रीय उद्यान घोषित करण्यात आले. हे क्षेत्र वाचवण्यासाठी अनेक समर्पित व्यक्ती, गट आणि संस्थांनी लॉबिंग केल्याने हे साध्य झाले. पाण्यात बुडून त्याच्या समृद्ध जैवविविधतेचे संरक्षण करणे. या देशात झालेल्या अनेक पर्यावरणीय लढायांमध्ये काही जिंकल्या गेल्या आहेत तर अनेक हरल्या आहेत. अशा प्रकारच्या हानीवर नियंत्रण ठेवण्याच्या उद्देशाने कायदे असूनही या प्रकल्पांमुळे पर्यावरणाचा गंभीर ऱ्हास झाला आहे.

5.7 Wasteland Reclamation

- Loss of vegetation cover leads to loss of soil through erosion, which ultimately creates wastelands.
- Loss of soil has already ruined a large amount of cultivable land in our country.
- Unless we adequately safeguard our ‘good’ lands, we may eventually face a serious shortage of foodgrains, vegetables, fruit, fodder and fuel wood.
- Hence, conservation of soil, protecting the existing cultivable land and reclaiming the already de-pleted wastelands figures prominently among the priority tasks of planning for the future.
- Wasteland can be classified into three forms: (1) Easily reclaimable, (2) Reclaimable with somedifficulty, (3) Reclaimable with extreme difficulty.
- Easily reclaimable wastelands can be used for agricultural purposes.
- Those which can be reclaimed with some difficulty can be utilized for agro forestry.
- Wastelands that are reclaimed with extreme difficulty can be used for forestry or to recreate naturalecosystems.

5.7 ವೇಸ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪುನಶ್ಚೇತನ

• ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಹೊದಿಕೆಯ ನಷ್ಟವು ಸವೆತದ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪಾಳುಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ.

• ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವು ಈಗಾಗಲೇ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡಿದೆ.
• ನಾವು ನಮ್ಮ 'ಉತ್ತಮ' ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸದಿದ್ದರೆ, ನಾವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳು, ತರಕಾರಿಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು, ಮೇವು ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಮರದ ಗಂಭೀರ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬಹುದು.
• ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಈಗಾಗಲೇ ಖಾಲಿಯಾಗಿರುವ ಪಾಳುಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಭವಿಷ್ಯದ ಯೋಜನೆಗಳ ಆದ್ಯತೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ.
• ವೇಸ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಅನ್ನು ಮೂರು ರೂಪಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು: (1) ಸುಲಭವಾಗಿ ಮರುಪಡೆಯಬಹುದಾದ, (2) ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟದಿಂದ ಮರುಪಡೆಯಬಹುದಾದ, (3) ತೀವ್ರ ಕಷ್ಟದಿಂದ ಮರುಪಡೆಯಬಹುದಾದ.
• ಸುಲಭವಾಗಿ ಮರುಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೃಷಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.
• ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟದಿಂದ ಪುನಃ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದವುಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಅರಣ್ಯಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.
• ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟದಿಂದ ಮರುಪಡೆಯಲಾದ ಪಾಳುಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಅರಣ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಮರುಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು.

5.7 पडीक जमीन सुधारणे

• वनस्पती आच्छादन नष्ट झाल्यामुळे मातीची धूप होते, ज्यामुळे शेवटी पडीक जमीन तयार होते.
• मातीच्या नासाडीमुळे आपल्या देशातील मोठ्या प्रमाणावर लागवडीयोग्य जमीन आधीच नष्ट झाली आहे.
• जोपर्यंत आपण आपल्या 'चांगल्या' जमिनींचे पुरेसे संरक्षण करत नाही, तोपर्यंत आपल्याला अन्नधान्य, भाजीपाला, फळे, चारा आणि इंधन लाकडाची गंभीर कमतरता भासू शकते.
त्यामुळे, मातीचे संवर्धन, सध्याच्या लागवडीयोग्य जमिनीचे संरक्षण करणे आणि आधीच नष्ट झालेल्या पडीक जमिनींवर पुन्हा हक्क सांगणे हे भविष्यासाठीच्या नियोजनाच्या अग्रक्रमाच्या कामांपैकी प्रमुख आहे.
• पडीक जमिनीचे तीन प्रकारात वर्गीकरण केले जाऊ शकते: (1) सहजपणे पुन्हा हक्क सांगता येण्याजोगा, (2) काही अडचणीने पुन्हा हक्क सांगता येण्याजोगा, (3) अत्यंत अडचणीने पुन्हा दावा करता येणारा.
• सहजपणे पुन्हा हक्क सांगता येण्याजोग्या पडीक जमिनीचा वापर शेतीसाठी करता येतो.
• काही अडचणींसह ज्यांचा पुन्हा दावा केला जाऊ शकतो त्यांचा उपयोग कृषी वनीकरणासाठी केला जाऊ शकतो.
• ज्या पडीक जमिनींवर अत्यंत अडचणीने पुन्हा हक्क सांगितला जातो त्यांचा वापर वनीकरणासाठी किंवा नैसर्गिक परिसंस्था पुन्हा निर्माण करण्यासाठी केला जाऊ शकतो.

5.7.1 Agriculture

Wasteland can be reclaimed for agriculture by reducing the salt content which can be done by reducing salt content and adding a Gypsum, urea, potash and compost are added before planting crops in suchareas.

5.7.1 ಕೃಷಿ

ವೇಸ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಅನ್ನು ಕೃಷಿಗಾಗಿ ಮರಳಿ ಪಡೆಯಬಹುದು, ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ನೆಡುವ ಮೊದಲು ಜಿಪ್ಸಮ್, ಯೂರಿಯಾ, ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಮತ್ತು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

5.7.1 शेती

क्षाराचे प्रमाण कमी करून पडीक जमिनीवर पुन्हा दावा केला जाऊ शकतो जे मीठाचे प्रमाण कमी करून करता येते आणि अशा भागात पिके लावण्यापूर्वी जिप्सम, युरिया, पोटॅश आणि कंपोस्ट जोडले जातात.

5.7.2 Agro forestry

This involves putting land to multiple uses. Its main purpose is to have trees and crops inter- and /orunder planted to form an integrated system of biological production within a certain area. Thus, agroforestry implies integration of trees with agricultural crops or livestock management simultaneously.

5.7.2 ಕೃಷಿ ಅರಣ್ಯ

ಇದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಹು ಬಳಕೆಗೆ ಹಾಕುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಮಗ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಅಂತರ- ಮತ್ತು / ಅಥವಾ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೆಡುವುದು ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಕೃಷಿ ಅರಣ್ಯವು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಬೆಳೆಗಳು ಅಥವಾ ಜಾನುವಾರು ನಿರ್ವಹಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಮರಗಳ ಏಕೀಕರಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

5.7.2 कृषी वनीकरण

यामध्ये अनेक वापरासाठी जमीन टाकणे समाविष्ट आहे. त्याचा मुख्य उद्देश म्हणजे झाडे आणि पिके आंतर- आणि/किंवा लागवडीखाली एका विशिष्ट क्षेत्रामध्ये जैविक उत्पादनाची एकात्मिक प्रणाली तयार करणे. अशाप्रकारे, कृषी वनीकरण म्हणजे एकाच वेळी कृषी पिकांसह वृक्षांचे एकत्रीकरण किंवा पशुधन व्यवस्थापन.

5.7.3 Need for wasteland development

- Wasteland development provides a source of income for the rural poor.
- It ensures a constant supply of fuel, fodder and timber for local use. It makes the soil fertile by preventing soil erosion and conserving moisture.
- The trees help in holding back moisture and reduce surface run off rates thus helping in the controlof soil erosion.

5.7.3 ಪಾಳುಭೂಮಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅಗತ್ಯ

• ವೇಸ್ಟ್ ಲ್ಯಾಂಡ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಗ್ರಾಮೀಣ ಬಡವರಿಗೆ ಆದಾಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
• ಇದು ಸ್ಥಳೀಯ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಇಂಧನ, ಮೇವು ಮತ್ತು ಮರದ ನಿರಂತರ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿಸುತ್ತದೆ.
• ಮರಗಳು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ರನ್ ಆಫ್ ದರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತದ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

5.7.3 पडीक जमीन विकासाची गरज

• पडीक जमिनीचा विकास ग्रामीण गरिबांसाठी उत्पन्नाचा स्रोत प्रदान करतो.
• हे स्थानिक वापरासाठी इंधन, चारा आणि लाकूड यांचा सतत पुरवठा सुनिश्चित करते. हे मातीची धूप रोखून आणि ओलावा वाचवून माती सुपीक बनवते.
• झाडे ओलावा टिकवून ठेवण्यास मदत करतात आणि जमिनीची धूप नियंत्रणात ठेवण्यास मदत करतात.

5.7.4 Consumerism and waste products

Modern societies that are based on using large amounts of goods, especially those that are manufactured for one time use, are extremely wasteful. The increasing consumption of natural resources has lead to serious environmental problems around the world. Current consumption patterns are depleting non-renewable resources, poisoning and degrading ecosystems, and altering the natural processes onwhich life depends. The present pattern of consumption, especially in affluent societies, is mainly responsible for the high level of utilization of resources. People in the industrialized countries make up20% of the world population but consume 80% of the world's resources and produce 80% of wastes.This is due to a pattern of economic development that ensures that people go on consuming even morethan they actually need. India is rapidly moving into this unsustainable pattern of economic growth and development. The rich in such a society get richer often at the cost of the poor whose lives are notimproved by the process of development. It is seen that today's consumption patterns are depleting natural resources at a rapid rate and widening the inequalities in consumption in different societies. Consumerism causes wasteful use of energy and material far beyond that needed for everyday livingat a comfortable level.

Money is not the only way to measure the cost of an item that we use. When one adds up all the rawmaterial and energy that goes into the manufacture of goods or the services provided by nature that one uses during a day's activities, the toll on the environment is large. When this cost is multiplied over a lifespan, the amount is staggering. If one considered the over utilisation in each family, city or a country, the impacts are incredibly high. For example: two hundred billion cans, bottles, plasticcartons and paper cups, are thrown away each year in the "developed" world. "Disposable" items greatly increase this waste. Rather than compete on quality or reliability, many industrial consumer products are made for onetime use. Buying

quality products that are warranteed against failure or wearing out, learning about the raw materials that things are made of, and an appreciation of their origin from nature's storehouse, as well as knowing the conditions of the workers that make them, aresome ways of resisting consumerism and decreasing waste

5.7.4 ಗ್ರಾಹಕೀಕರಣ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಆಧುನಿಕ ಸಮಾಜಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒಂದು ಬಾರಿ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಬಳಕೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಗಂಭೀರ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳು ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿವೆ, ವಿಷಪೂರಿತ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವನವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶ್ರೀಮಂತ ಸಮಾಜಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಬಳಕೆಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣಗೊಂಡ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಜನರು ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ 20% ರಷ್ಟಿದ್ದಾರೆ ಆದರೆ ವಿಶ್ವದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ 80% ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು 80% ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮಾದರಿಯಿಂದಾಗಿ ಜನರು ನಿಜವಾಗಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತವು ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಈ ಸಮರ್ಥನೀಯ ಮಾದರಿಯತ್ತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅಂತಹ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮಂತರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶ್ರೀಮಂತರಾಗುತ್ತಾರೆ, ಅವರ ಜೀವನವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸುಧಾರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂದಿನ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಸಮಾಜಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯ ಅಸಮಾನತೆಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಗ್ರಾಹಕೀಕರಣವು ಆರಾಮದಾಯಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ವ್ಯರ್ಥ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಬಳಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಹಣವೊಂದೇ ಮಾರ್ಗವಲ್ಲ. ಒಂದು ದಿನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಬಳಸುವ ಸರಕುಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ಒದಗಿಸಲಾದ ಸೇವೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಹೋಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಪರಿಸರದ ಮೇಲಿನ ಸುಂಕವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಗುಣಿಸಿದಾಗ, ಮೊತ್ತವು ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ಕುಟುಂಬ, ನಗರ ಅಥವಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಪರಿಣಾಮಗಳು ನಂಬಲಾಗದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: "ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ" ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಇನ್ನೂರು ಬಿಲಿಯನ್ ಕ್ಯಾನ್‌ಗಳು, ಬಾಟಲಿಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಕಪ್‌ಗಳನ್ನು ಎಸೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. "ಬಿಸಾಡಬಹುದಾದ" ವಸ್ತುಗಳು ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಗುಣಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುವ ಬದಲು, ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಗ್ರಾಹಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲಿಕ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವೈಫಲ್ಯದ ವಿರುದ್ಧ ಖಾತರಿಪಡಿಸುವ ಅಥವಾ ಧರಿಸಿರುವ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸುವುದು, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಉಗ್ರಾಣದಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೂಲದ ಮೆಚ್ಚುಗೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಮಿಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಗ್ರಾಹಕೀಕರಣವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವುದು ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.

5.7.4 उपभोग्यता आणि टाकाऊ उत्पादने

आधुनिक समाज ज्या मोठ्या प्रमाणात वस्तू वापरण्यावर आधारित आहेत, विशेषत: एक वेळ वापरण्यासाठी उत्पादित केलेल्या, अत्यंत अपव्यय आहेत. नैसर्गिक संसाधनांच्या वाढत्या वापरामुळे जगभरात गंभीर पर्यावरणीय समस्या निर्माण झाल्या आहेत. सध्याच्या उपभोगाच्या पद्धती नूतनीकरण न करता येण्याजोग्या संसाधनांचा ऱ्हास करत आहेत, विषबाधा करत आहेत आणि परिसंस्थेचा ऱ्हास करत आहेत आणि ज्या नैसर्गिक प्रक्रियांवर जीवन अवलंबून आहे त्यात बदल करत आहेत. उपभोगाची सध्याची पद्धत, विशेषत: श्रीमंत समाजांमध्ये, संसाधनांच्या उच्च पातळीच्या वापरासाठी प्रामुख्याने जबाबदार आहे. औद्योगिक देशांतील लोक जगाच्या लोकसंख्येच्या 20% आहेत परंतु जगातील 80% संसाधने वापरतात आणि 80% कचरा निर्माण करतात. हे आर्थिक विकासाच्या नमुन्यामुळे आहे जे सुनिश्चित करते की लोक त्यांच्या गरजेपेक्षा जास्त वापरत आहेत. आर्थिक वाढ आणि विकासाच्या या अनिश्चित पॅटर्नमध्ये भारत वेगाने पुढे जात आहे. अशा समाजातील श्रीमंत बहुधा गरीबांच्या किंमतीवर अधिक श्रीमंत होतात ज्यांचे जीवन विकासाच्या प्रक्रियेने सुधारलेले नाही. हे दिसून येते की आजच्या उपभोग पद्धतीमुळे नैसर्गिक संसाधने झपाट्याने कमी होत आहेत आणि विविध समाजांमधील उपभोगातील असमानता वाढवत आहे. उपभोगतावादामुळे दैनंदिन जीवनात आरामदायी जीवनासाठी आवश्यक त्यापेक्षा जास्त ऊर्जा आणि साहित्याचा अपव्यय होतो.

आपण वापरत असलेल्या वस्तूची किंमत मोजण्यासाठी पैसा हा एकमेव मार्ग नाही. जेव्हा एखादी व्यक्ती दिवसाच्या क्रियाकलापांमध्ये वापरत असलेल्या वस्तूंच्या निर्मितीमध्ये किंवा निसर्गाद्वारे प्रदान केलेल्या सेवांमध्ये जाणारा सर्व कच्चा माल आणि ऊर्जा जोडते, तेव्हा पर्यावरणाला मोठा फटका बसतो. जेव्हा हा खर्च आयुष्यभर गुणाकार केला जातो तेव्हा रक्कम आश्चर्यकारक असते. प्रत्येक कुटुंब, शहर किंवा देशामध्ये अतिवापराचा विचार केल्यास, परिणाम आश्चर्यकारकपणे उच्च आहेत. उदाहरणार्थ: "विकसित" जगात दरवर्षी दोनशे अब्ज डबे, बाटल्या, प्लॅस्टिकच्या काड्या आणि कागदाचे कप फेकले जातात. “डिस्पोजेबल” वस्तू हा कचरा मोठ्या प्रमाणात वाढवतात. गुणवत्ता किंवा विश्वासार्हतेवर स्पर्धा करण्याऐवजी, अनेक औद्योगिक ग्राहक उत्पादने एकवेळ वापरण्यासाठी तयार केली जातात. अयशस्वी होण्यापासून किंवा संपुष्टात येण्यासाठी हमी दिलेली दर्जेदार उत्पादने खरेदी करणे, वस्तू ज्या कच्च्या मालापासून बनवल्या जातात त्याबद्दल जाणून घेणे आणि निसर्गाच्या भांडारातून त्यांच्या उत्पत्तीचे कौतुक करणे, तसेच ते बनविणाऱ्या कामगारांच्या परिस्थिती जाणून घेणे हे काही मार्ग आहेत. उपभोक्तावादाचा प्रतिकार करणे आणि कचरा कमी करणे.

5.8 The environment protection act

• Passed in March 1986, it came into force on 19 November, 1986.

• It has 26 sections. The purpose of the Act is improvement of the human environment and theprevention of hazards to human beings, other living creatures, plants and property.

• The spirit of the proclamation adopted by the United Nations Conference on Human Environmentwas implemented by the Government of India by creating this act.

• The act was amended in 1991

5.8 ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯಿದೆ

• ಮಾರ್ಚ್ 1986 ರಲ್ಲಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಯಿತು, ಇದು 19 ನವೆಂಬರ್, 1986 ರಂದು ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿತು.
• ಇದು 26 ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕಾಯಿದೆಯ ಉದ್ದೇಶ ಮಾನವ ಪರಿಸರದ ಸುಧಾರಣೆ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ, ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಗೆ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು.
• ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಮಾನವ ಪರಿಸರದ ಸಮ್ಮೇಳನವು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ ಘೋಷಣೆಯ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯನ್ನು ಈ ಕಾಯಿದೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ಜಾರಿಗೆ ತಂದಿತು.
• ಕಾಯಿದೆಯನ್ನು 1991 ರಲ್ಲಿ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು

5.8 पर्यावरण संरक्षण कायदा

• मार्च 1986 मध्ये पास झाला, तो 19 नोव्हेंबर 1986 रोजी लागू झाला.
• यात २६ विभाग आहेत. मानवी पर्यावरणाची सुधारणा आणि मानव, इतर सजीव प्राणी, वनस्पती आणि मालमत्तेला होणारे धोके रोखणे हा या कायद्याचा उद्देश आहे.
• संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या मानवी पर्यावरण परिषदेने स्वीकारलेल्या घोषणेचा आत्मा हा कायदा तयार करून भारत सरकारने अंमलात आणला.
• अधिनियमात 1991 मध्ये सुधारणा करण्यात आली

5.8.1 The main features of the act are

1. The central government shall have the power to take all such measure as it deems necessary or useful for the purpose of protecting and improving the quality of the environment and preventing, controlling and decreasing environmental pollution

2. No person carrying on any industry, operationor processes shall discharge or emit any environmental pollutants or permit to do so in excess of suchstandards as may be prescribed

No person shall handle or cause to be handled any hazardous substances except in accordance with

3. such procedure and after complying with such safeguards as may be prescribed

4. The central government or any officer empowered by it, shall have power to take, for the purposeof analysis, sample of air, water, soil or other substances from any premises, factory etc may be prescribed

3. Whoever fails to comply with or violate any of the provisions of this act or the rules made or orders or directions issued there under shall in respect of each failure or violation be punishable withimprisonment or with fine or bot

5.8.1 ಕಾಯಿದೆಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು

1. ಪರಿಸರದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಿಸುವ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ, ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಅಗತ್ಯ ಅಥವಾ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರವು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ 2. ಯಾವುದೇ ಉದ್ಯಮ, ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವುದೇ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬೇಕು ಅಥವಾ ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಸೂಚಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಮಾನದಂಡಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಮಾಡಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡುತ್ತವೆ
3. ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಅಂತಹ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸೂಚಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಸುರಕ್ಷತೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ ನಂತರ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಯಾವುದೇ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಾರದು ಅಥವಾ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗಬಾರದು
4. ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ ಅಥವಾ ಅದರ ಅಧಿಕಾರ ಹೊಂದಿರುವ ಯಾವುದೇ ಅಧಿಕಾರಿ, ಯಾವುದೇ ಆವರಣ, ಕಾರ್ಖಾನೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ.
5. ಈ ಕಾಯಿದೆಯ ಯಾವುದೇ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಅದರ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಡಿಸಲಾದ ನಿಯಮಗಳು ಅಥವಾ ಆದೇಶಗಳು ಅಥವಾ ನಿರ್ದೇಶನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಅಥವಾ ಉಲ್ಲಂಘಿಸಲು ವಿಫಲರಾದವರು ಪ್ರತಿ ವೈಫಲ್ಯ ಅಥವಾ ಉಲ್ಲಂಘನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜೈಲು ಶಿಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ದಂಡ ಅಥವಾ ಎರಡನ್ನೂ ವಿಧಿಸಬಹುದು.

5.8.1 या कायद्याची मुख्य वैशिष्ट्ये आहेत

1. पर्यावरणाच्या गुणवत्तेचे संरक्षण आणि सुधारणे आणि पर्यावरण प्रदूषण रोखणे, नियंत्रित करणे आणि कमी करणे या उद्देशाने आवश्यक किंवा उपयुक्त वाटेल अशा सर्व उपाययोजना करण्याचा अधिकार केंद्र सरकारला असेल 2. कोणतीही व्यक्ती कोणताही उद्योग, ऑपरेशन करत नाही. किंवा प्रक्रिया कोणत्याही पर्यावरणीय प्रदूषकांचे विसर्जन किंवा उत्सर्जन करतील किंवा विहित केलेल्या मानकांपेक्षा जास्त प्रमाणात असे करण्यास परवानगी देतील
3. अशा प्रक्रियेच्या अनुषंगाने आणि विहित केलेल्या सुरक्षा उपायांचे पालन केल्याशिवाय कोणतीही व्यक्ती कोणतेही घातक पदार्थ हाताळू किंवा हाताळू देणार नाही.
4. केंद्र सरकार किंवा तिच्याद्वारे अधिकार मिळालेल्या कोणत्याही अधिकाऱ्याला, विश्लेषणाच्या हेतूने, हवा, पाणी, माती किंवा इतर पदार्थांचे नमुने कोणत्याही परिसर, कारखाना इ. विहित केलेले असतील, घेण्याचा अधिकार असेल.
5. जो कोणी या कायद्याच्या कोणत्याही तरतुदींचे पालन करण्यास किंवा त्यांचे उल्लंघन करण्यात अयशस्वी ठरेल किंवा त्याखाली जारी केलेल्या नियमांचे किंवा आदेशांचे किंवा निर्देशांचे उल्लंघन करेल, तो प्रत्येक अपयशाच्या किंवा उल्लंघनाच्या संदर्भात कारावास किंवा दंड किंवा दोन्ही शिक्षेस पात्र असेल.

5.8.2 Air (prevention and control of pollution) act

• The Government passed this Act in 1981 to clean up our air by controlling pollution.

• The main objectives of the Act are as follows:

(a)To provide for the Prevention, Control and abatement of air pollution.

(b)To provide for the establishment of Central and State Boards with a view to implement the Act.

(c) To confer on the Boards the powers to implement the provisions of the Act and assign to the Boards functions relating to pollution.

• The presence of pollution beyond certain limits due to various pollutants discharged through indus-trial emissions are monitored by the Pollution Control Boards set up in every State.

5.8.2 ವಾಯು (ಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ) ಕಾಯಿದೆ

• ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಸರ್ಕಾರವು 1981 ರಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಯಿದೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಿತು.
• ಕಾಯಿದೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:
(a) ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ತಗ್ಗಿಸುವಿಕೆಗಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದು.
(b) ಕಾಯಿದೆಯನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಒದಗಿಸುವುದು.
(c) ಕಾಯಿದೆಯ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಂಡಳಿಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವ ಅಧಿಕಾರಗಳನ್ನು ಮಂಡಳಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುವುದು.
• ಕೈಗಾರಿಕಾ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಸೂಸುವ ವಿವಿಧ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಮೀರಿದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಂಡಳಿಗಳು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

5.8.2 वायु (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायदा

• प्रदूषण नियंत्रित करून आपली हवा स्वच्छ करण्यासाठी सरकारने हा कायदा 1981 मध्ये संमत केला.
• कायद्याची मुख्य उद्दिष्टे खालीलप्रमाणे आहेत:
(a) वायू प्रदूषण प्रतिबंध, नियंत्रण आणि कमी करण्यासाठी तरतूद करणे.
(b) कायदा लागू करण्याच्या दृष्टीने केंद्रीय आणि राज्य मंडळांच्या स्थापनेची तरतूद करणे.
(c) मंडळांना कायद्याच्या तरतुदींची अंमलबजावणी करण्याचे आणि प्रदूषणाशी संबंधित मंडळांना कार्ये सोपविण्याचे अधिकार प्रदान करणे.
• औद्योगिक उत्सर्जनातून बाहेर पडणाऱ्या विविध प्रदूषकांमुळे विशिष्ट मर्यादेपलीकडे प्रदूषणाची उपस्थिती प्रत्येक राज्यात स्थापन केलेल्या प्रदूषण नियंत्रण मंडळांद्वारे नियंत्रित केली जाते.

5.8.3 Central Board

• The main function of the Central Board is to implement legislation created to improve the quality ofair and to prevent and control air pollution in the country.

• The Board advises the Central Government on matters concerning the improvement of air quality and also coordinates activities, provides technical assistance and guidance to State Boards and lays down standards for the quality of air.

5.8.3 ಕೇಂದ್ರ ಮಂಡಳಿ

• ಕೇಂದ್ರೀಯ ಮಂಡಳಿಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಮತ್ತು ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ರಚಿಸಲಾದ ಶಾಸನವನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದು.
• ಮಂಡಳಿಯು ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುತ್ತದೆ, ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಗಳಿಗೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ನೆರವು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

5.8.3 केंद्रीय मंडळ

• केंद्रीय मंडळाचे मुख्य कार्य हवेची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी आणि देशातील वायू प्रदूषण रोखण्यासाठी आणि नियंत्रित करण्यासाठी तयार केलेल्या कायद्याची अंमलबजावणी करणे आहे.
• बोर्ड केंद्र सरकारला हवेच्या गुणवत्तेच्या सुधारणेच्या बाबतीत सल्ला देते आणि क्रियाकलापांचे समन्वय साधते, राज्य मंडळांना तांत्रिक सहाय्य आणि मार्गदर्शन प्रदान करते आणि हवेच्या गुणवत्तेसाठी मानके ठरवते.

5.8.4 State Boards

• The State Boards have the power to advice the State Government on any matter concerning the prevention and control of air pollution.

• They inspect air pollution control areas at intervals or whenever necessary. They are empowered toprovide standards for emissions to be laid down for different industrial plants with regard to quantityand composition of emission of air pollutants into the atmosphere.

• A State Board may establish or recognize a laboratory to perform this function.

• The State Governments have been given powers to declare air pollution control areas after consulting with the State Board and also give instructions for ensuring standards of emission from automobilesand restriction on use of certain industrial plants.

• Penalties: Persons managing industry are to be penalized if they produce emissions of air pollutantsin excess of the standards laid down by the State Board.

• The Board also makes applications to the court for restraining persons causing air pollution.

5.8.4 ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಗಳು

• ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಗಳು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಲಹೆ ನೀಡುವ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

• ಅವರು ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಗೆ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗೆ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಅಧಿಕಾರ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

• ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಯು ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.
• ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಮಾಲೋಚಿಸಿದ ನಂತರ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸಲು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೇಲಿನ ನಿರ್ಬಂಧವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

• ಪೆನಾಲ್ಟಿಗಳು: ಉದ್ಯಮವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಯು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದರೆ ಅವರಿಗೆ ದಂಡ ವಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. • ಮಂಡಳಿಯು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಲು ನ್ಯಾಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಅರ್ಜಿಗಳನ್ನು ಸಹ ಮಾಡುತ್ತದೆ

5.8.4 राज्य मंडळे

• राज्य मंडळांना वायू प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रणाशी संबंधित कोणत्याही विषयावर राज्य सरकारला सल्ला देण्याचा अधिकार आहे.
• ते हवेतील प्रदूषण नियंत्रण क्षेत्रांचे अंतराने किंवा आवश्यकतेनुसार निरीक्षण करतात. त्यांना वातावरणात वायू प्रदूषकांच्या उत्सर्जनाचे प्रमाण आणि रचना या संदर्भात विविध औद्योगिक संयंत्रांसाठी उत्सर्जनासाठी मानके प्रदान करण्याचा अधिकार आहे.
• राज्य मंडळ हे कार्य करण्यासाठी प्रयोगशाळा स्थापन करू शकते किंवा ओळखू शकते.
• राज्य सरकारांना राज्य मंडळाशी सल्लामसलत केल्यानंतर वायू प्रदूषण नियंत्रण क्षेत्र घोषित करण्याचे अधिकार देण्यात आले आहेत आणि ऑटोमोबाईल्समधून उत्सर्जनाचे मानक सुनिश्चित करण्यासाठी आणि काही औद्योगिक संयंत्रांच्या वापरावर निर्बंध घालण्याच्या सूचना देखील देण्यात आल्या आहेत.
• दंड: उद्योग व्यवस्थापित करणाऱ्या व्यक्तींनी राज्य मंडळाने घालून दिलेल्या मानकांपेक्षा जास्त हवेतील प्रदूषकांचे उत्सर्जन केल्यास त्यांना दंड आकारला जाईल.
• मंडळ वायू प्रदूषणास कारणीभूत असलेल्या व्यक्तींना प्रतिबंधित करण्यासाठी न्यायालयात अर्ज देखील करते.

5.9 The water (prevention and control of pollution) act

• The Government has formulated this Act in 1974 to be able to prevent pollution of water by indus-trial, agricultural and household wastewater that can contaminate our water sources.
• The main objectives of the Water Act are to provide for prevention, control and abatement of waterpollution and the maintenance or restoration of water.
• It is designed to assess pollution levels and punish polluters.
• The Central Government and State Governments have set up Pollution Control Boards that monitorwater pollution.

5.9 ನೀರು (ಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ) ಕಾಯಿದೆ

• ನಮ್ಮ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಮನೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನಿಂದ ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಸರ್ಕಾರವು 1974 ರಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಯಿದೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ.

• ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ತಗ್ಗಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅಥವಾ ಪುನಃಸ್ಥಾಪನೆಗಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದು ಜಲ ಕಾಯಿದೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಾಗಿವೆ.
• ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರರನ್ನು ಶಿಕ್ಷಿಸಲು ಇದನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.
• ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಜಲಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಂಡಳಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿವೆ.

5.9 पाणी (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायदा

• आमचे जलस्रोत दूषित करू शकणाऱ्या औद्योगिक, कृषी आणि घरगुती सांडपाण्याद्वारे पाण्याचे प्रदूषण रोखण्यासाठी सरकारने हा कायदा 1974 मध्ये तयार केला आहे.
• जल कायद्याची मुख्य उद्दिष्टे जलप्रदूषण रोखणे, नियंत्रण करणे आणि कमी करणे आणि पाण्याची देखभाल किंवा पुनर्संचयित करणे हे आहे.
• हे प्रदूषण पातळीचे मूल्यांकन करण्यासाठी आणि प्रदूषकांना शिक्षा करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे.
• केंद्र सरकार आणि राज्य सरकारांनी प्रदूषण नियंत्रण मंडळे स्थापन केली आहेत जे जल प्रदूषणावर लक्ष ठेवतात.

5.9.1 Salient features

• The also aims at restoration of wholesomeness of water
• The water act is designed to assess pollution levels and punish polluters
• The central government and state governments have setup pollution control boards to monitor waterpollution
• The water act of 1974 along with amendments in 1978 is an extensive legislation with more thansixty sections for prevention and control of water pollutions
• Central and state boards have been created under this act for preventing water pollution
• The act empowers the board to take
- Water samples for analysis
- Govern discharge of sewage
- Trade effluents
- Study or inspect appeals
- Revision of policies
• Set minimum and maximum penalties
• Publication of names of offenders
• Offences by companies or government departments
- Establish or recognize water testing laboratories and standard procedures
- Prevention and control of water pollution is achieved through a permit or a consent administrationprocedure
- Discharging effluents is permitted by obtaining the consent of state water boards.

5.9.1 ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳು

• ಇದು ನೀರಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಪುನಃಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ
• ಜಲ ಕಾಯಿದೆಯು ಮಾಲಿನ್ಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕರನ್ನು ಶಿಕ್ಷಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ

MVEC

• ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಲು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಂಡಳಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿವೆ
• 1978 ರಲ್ಲಿನ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ 1974 ರ ಜಲ ಕಾಯಿದೆಯು ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅರವತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಭಾಗಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಶಾಸನವಾಗಿದೆ.
• ಜಲಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಈ ಕಾಯಿದೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ
• ಕಾಯಿದೆಯು ಮಂಡಳಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಧಿಕಾರ ನೀಡುತ್ತದೆ
- ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ನೀರಿನ ಮಾದರಿಗಳು
- ಕೊಳಚೆನೀರಿನ ಆಡಳಿತ
- ವ್ಯಾಪಾರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು
- ಮೇಲ್ಮನವಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ
- ನೀತಿಗಳ ಪರಿಷ್ಕರಣೆ
• ಕನಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ದಂಡಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ
• ಅಪರಾಧಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆ
• ಕಂಪನಿಗಳು ಅಥವಾ ಸರ್ಕಾರಿ ಇಲಾಖೆಗಳಿಂದ ಅಪರಾಧಗಳು
- ನೀರಿನ ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣಿತ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅಥವಾ ಗುರುತಿಸಿ
- ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯದ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಅನುಮತಿ ಅಥವಾ ಒಪ್ಪಿಗೆಯ ಆಡಳಿತ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ
- ರಾಜ್ಯ ಜಲಮಂಡಳಿಗಳ ಒಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ಅನುಮತಿಸಲಾಗಿದೆ.

5.9.1 ठळक वैशिष्ट्ये

• पाण्याची पौष्टिकता पुनर्संचयित करण्याचा देखील उद्देश आहे
• जल कायदा प्रदूषण पातळीचे मूल्यांकन करण्यासाठी आणि प्रदूषकांना शिक्षा करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे
• केंद्र सरकार आणि राज्य सरकारांनी जल प्रदूषणावर लक्ष ठेवण्यासाठी प्रदूषण नियंत्रण मंडळे स्थापन केली आहेत
• 1974 चा जल अधिनियम 1978 मध्ये सुधारणांसह जलप्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रणासाठी साठ पेक्षा जास्त कलमांसह एक विस्तृत कायदा आहे.
• जलप्रदूषण रोखण्यासाठी या कायद्यांतर्गत केंद्रीय आणि राज्य मंडळे निर्माण करण्यात आली आहेत
• कायदा मंडळाला घेण्याचा अधिकार देतो
- विश्लेषणासाठी पाण्याचे नमुने
- सांडपाणी विसर्जन नियंत्रित करा
- व्यापारातील सांडपाणी
- अपीलांचा अभ्यास करा किंवा तपासणी करा
- धोरणांची पुनरावृत्ती
• किमान आणि कमाल दंड सेट करा
• गुन्हेगारांच्या नावांचे प्रकाशन
• कंपन्या किंवा सरकारी विभागांचे गुन्हे

- पाणी चाचणी प्रयोगशाळा आणि मानक प्रक्रिया स्थापन करा किंवा ओळखा

5.9.2 Penalties

• Penalties are charged for acts that have caused pollution.

• This includes failing to furnish information required by the Board, or failing to inform the occurrenceof any accident or other unforeseen act.

• An individual or organization that fails to comply with the directions given in the subsections of the law can be convicted or punished with imprisonment for a term of three months or with a fine ofRs10,000 or both and in case failure continues an additional fine of Rs.5,000 everyday.

• If a person who has already been convicted for any offence is found guilty of the same offence again, he/she after the second and every subsequent conviction, would be punishable with imprisonment fora term not less than two years but which may extend to seven years with fine.

5.9.2 ದಂಡಗಳು

• ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಕೃತ್ಯಗಳಿಗೆ ದಂಡವನ್ನು ವಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

• ಇದು ಬೋರ್ಡ್‌ಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ವಿಫಲವಾಗುವುದು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಅಪಘಾತ ಅಥವಾ ಇತರ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಂಭವವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ವಿಫಲವಾಗಿದೆ.

• ಕಾನೂನಿನ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ನಿರ್ದೇಶನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ವಿಫಲರಾದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಪರಾಧಿ ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಜೈಲು ಶಿಕ್ಷೆ, ಅಥವಾ Rs10, 000 ದಂಡ ಅಥವಾ ಎರಡನ್ನೂ ವಿಧಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ವಿಫಲವಾದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ದಂಡವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿದಿನ 5,000 ರೂ.

• ಯಾವುದೇ ಅಪರಾಧಕ್ಕಾಗಿ ಈಗಾಗಲೇ ಶಿಕ್ಷೆಗೊಳಗಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅದೇ ಅಪರಾಧದ ತಪ್ಪಿತಸ್ಥನೆಂದು ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಅವನು/ಅವಳು ಎರಡನೇ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ನಂತರದ ಅಪರಾಧದ ನಂತರ, ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲದ ಆದರೆ ಇದುವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಜೈಲು ಶಿಕ್ಷೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ. ದಂಡದೊಂದಿಗೆ ಏಳು ವರ್ಷಗಳು.

5.9.2 दंड

• प्रदूषणास कारणीभूत असलेल्या कृत्यांसाठी दंड आकारला जातो.

• यामध्ये मंडळाला आवश्यक असलेली माहिती प्रदान करण्यात अयशस्वी होणे किंवा कोणत्याही अपघाताची किंवा इतर अनपेक्षित कृतीची माहिती देण्यात अयशस्वी होणे समाविष्ट आहे.

• कायद्याच्या उपविभागांमध्ये दिलेल्या निर्देशांचे पालन करण्यात अयशस्वी ठरणारी व्यक्ती किंवा संस्था दोषी ठरवली जाऊ शकते किंवा तीन महिन्यांच्या कारावासाची किंवा 10,000 रुपये दंड किंवा दोन्ही शिक्षा होऊ शकते आणि अयशस्वी झाल्यास अतिरिक्त दंड आकारला जाऊ शकतो. दररोज 5,000 रु.

• एखाद्या गुन्ह्यासाठी आधीच दोषी ठरलेली एखादी व्यक्ती पुन्हा त्याच गुन्ह्यासाठी दोषी आढळल्यास, त्याला/तिला दुसऱ्या आणि त्यानंतरच्या प्रत्येक दोषीनंतर, कमीत कमी दोन वर्षांच्या तुरुंगवासाची शिक्षा होईल परंतु ती वाढू शकते. सात वर्षे दंडासह.

5.10 The Wildlife Protection Act

The wild life act is aimed at preserving and protecting wildlife and came into effect in 1972

5.10 ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯಿದೆ

ವನ್ಯಜೀವಿ ಕಾಯಿದೆಯು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು 1972 ರಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿತು

5.10 वन्यजीव संरक्षण कायदा

वन्यजीव कायदा हा वन्यजीवांचे संरक्षण आणि संरक्षण करण्याच्या उद्देशाने आहे आणि 1972 मध्ये अंमलात आला.

5.10.1 Salient features

- This act envisages national parks and wildlife sanctuaries as protected areas to conserve wildlife
- Under this act, wildlife populations are regularly monitored and management strategies are formu-lated to protect them
- The act covers the rights of forest dwellers. The act permits restricted grazing in sanctuaries but prohibits the same in national parks. The act also prohibits collection of non-forest timber which might not harm the system
- The act provides a comprehensive list of endangered species and prohibits hunting of the same
- The act provides for setting up national parks, wildlife sanctuaries etc
- The act provides for constitution of central zoo authority
- The act imposes a ban on trade or commerce of commercial animals
- The act provides a legal power to officers to punish offenders
- Under the act, captive breeding programs for endangered species have been initiated.

5.10.1 ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳು

- ಈ ಕಾಯಿದೆಯು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನಗಳು ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿ ಅಭಯಾರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ
- ಈ ಕಾಯಿದೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ, ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ನಿರ್ವಹಣಾ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ
- ಕಾಯಿದೆಯು ಅರಣ್ಯವಾಸಿಗಳ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಕಾಯಿದೆಯು ಅಭಯಾರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಯಿಸುವುದನ್ನು
ನಿರ್ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಯಿದೆಯು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹಾನಿಯಾಗದ ಅರಣ್ಯೇತರ ಮರದ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಸಹ ನಿಷೇಧಿಸುತ್ತದೆ
- ಕಾಯಿದೆಯು ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಮಗ್ರ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ರೀತಿಯ ಬೇಟೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸುತ್ತದೆ
- ಕಾಯಿದೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನಗಳು, ವನ್ಯಜೀವಿ ಅಭಯಾರಣ್ಯಗಳು

ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ
• ಈ ಕಾಯಿದೆಯು ಕೇಂದ್ರ ಮೃಗಾಲಯ ಪ್ರಾಧಿಕಾರದ ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ
• ಕಾಯಿದೆಯು ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವ್ಯಾಪಾರ ಅಥವಾ ವಾಣಿಜ್ಯದ ಮೇಲೆ ನಿಷೇಧವನ್ನು ಹೇರುತ್ತದೆ
• ಈ ಕಾಯ್ದೆಯು ಅಪರಾಧಿಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಿಸಲು ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಕಾನೂನು ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ
• ಕಾಯಿದೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ, ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿತ ತಳಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಗಿದೆ.

5.10.1 ठळक वैशिष्ट्ये

• हा कायदा वन्यजीवांचे संरक्षण करण्यासाठी राष्ट्रीय उद्याने आणि वन्यजीव अभयारण्यांचा संरक्षित क्षेत्र म्हणून परिकल्पना करतो
• या कायद्यांतर्गत, वन्यजीवांच्या लोकसंख्येचे नियमितपणे निरीक्षण केले जाते आणि त्यांचे संरक्षण करण्यासाठी व्यवस्थापन धोरणे तयार केली जातात.
• या कायद्यात वनवासींचे हक्क समाविष्ट आहेत. कायदा अभयारण्यांमध्ये प्रतिबंधित चराईला परवानगी देतो परंतु राष्ट्रीय उद्यानांमध्ये ते प्रतिबंधित करते. हा कायदा जंगलात नसलेल्या लाकडाच्या संकलनास देखील प्रतिबंधित करतो ज्यामुळे प्रणालीला हानी पोहोचू शकत नाही
• कायदा धोक्यात असलेल्या प्रजातींची सर्वसमावेशक यादी प्रदान करतो आणि त्यांची शिकार करण्यास मनाई करतो
• या कायद्यात राष्ट्रीय उद्याने, वन्यजीव अभयारण्य इत्यादींची स्थापना करण्याची तरतूद आहे
• कायदा केंद्रीय प्राणीसंग्रहालय प्राधिकरणाच्या स्थापनेसाठी तरतूद करतो
• कायदा व्यावसायिक प्राण्यांच्या व्यापारावर किंवा व्यापारावर बंदी घालतो
• कायदा अधिकाऱ्यांना गुन्हेगारांना शिक्षा करण्यासाठी कायदेशीर शक्ती प्रदान करतो
• कायद्यांतर्गत, लुप्तप्राय प्रजातींसाठी बंदिस्त प्रजनन कार्यक्रम सुरू करण्यात आला आहे.

5.10.2 Penalties:

• The offence is punishable with imprisonment for a term which may extend to three years or with afine of Rs 25,000 or with both.

• An offence committed in relation to any use of meat of any such animal or animal articles like a trophy, shall be punishable with imprisonment for a term not less than one year and may extend to sixyears and a fine of Rs 25,000.

• In the case of a second or subsequent offence of the same nature mentioned in this subsection, the term of imprisonment may extend to six years and not less than two years with a penalty of Rs.10,000.

5.10.2 ದಂಡಗಳು:

• ಅಪರಾಧವು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಜೈಲು ಶಿಕ್ಷೆ, ಅಥವಾ ರೂ 25,000 ದಂಡ ಅಥವಾ ಎರಡರ ಜೊತೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಾರ್ಹವಾಗಿದೆ.
• ಟ್ರೋಫಿಯಂತಹ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಾಂಸದ ಯಾವುದೇ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡಿದ ಅಪರಾಧವು ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲದ

ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಜೈಲು ಶಿಕ್ಷೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ರೂ 25,000 ದಂಡವನ್ನು ವಿಧಿಸಬಹುದು.
• ಈ ಉಪವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾದ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಎರಡನೇ ಅಥವಾ ನಂತರದ ಅಪರಾಧದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಜೈಲು ಶಿಕ್ಷೆಯನ್ನು ಆರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ರೂ.10, 000 ದಂಡದೊಂದಿಗೆ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲ.

5.10.2 ದಂಡ:

• गुन्ह्यासाठी तीन वर्षांपर्यंत कारावास किंवा रु. 25,000 दंड किंवा दोन्ही शिक्षा होऊ शकतात.
• अशा कोणत्याही प्राण्यांच्या मांसाच्या किंवा ट्रॉफीसारख्या प्राण्यांच्या वस्तूंच्या वापरासंबंधात केलेला गुन्हा, कमीत कमी एक वर्षाच्या कारावासाच्या शिक्षेस पात्र असेल आणि तो सहा वर्षांपर्यंत वाढू शकेल आणि 25,000 रुपये दंड होऊ शकेल.
• या उपकलममध्ये नमूद केलेल्या समान स्वरूपाच्या दुसऱ्या किंवा त्यानंतरच्या गुन्ह्याच्या बाबतीत, तुरुंगवासाची मुदत सहा वर्षांपर्यंत वाढू शकते आणि रु. 10,000 च्या दंडासह दोन वर्षांपेक्षा कमी नाही.

5.11 Forest Conservation Act

• To appreciate the importance of the Forest Conservation Act of 1980, which was amended in 1988.

• The Indian Forest Act of 1927 consolidated all the previous laws regarding forests that were passedbefore the 1920's.

• The Act gave the Government and Forest Department the power to create Reserved Forests, and theright to use Reserved Forests for Government use alone.

• It also created Protected Forests, in which the use of resources by local people was controlled. Someforests were also to be controlled by a village community, and these were called Village Forests.

5.11 ಅರಣ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯಿದೆ

• 1988 ರಲ್ಲಿ ತಿದ್ದುಪಡಿಯಾದ 1980 ರ ಅರಣ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯಿದೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸಲು.
• 1927 ರ ಭಾರತೀಯ ಅರಣ್ಯ ಕಾಯಿದೆಯು 1920 ರ ಮೊದಲು ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅರಣ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಹಿಂದಿನ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದೆ.
• ಕಾಯಿದೆಯು ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯ ಇಲಾಖೆಗೆ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿದ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ನೀಡಿತು, ಮತ್ತು ಮೀಸಲು ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಸರ್ಕಾರದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಹಕ್ಕನ್ನು ನೀಡಿತು.
• ಇದು ಸಂರಕ್ಷಿತ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಸಹ ರಚಿಸಿತು, ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಜನರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಯಿತು. ಕೆಲವು ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಮ ಸಮುದಾಯವು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಮ ಅರಣ್ಯಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

5.11 वन संवर्धन कायदा

• 1980 च्या वन संरक्षण कायद्याच्या महत्त्वाची प्रशंसा करणे, ज्यात 1988 मध्ये सुधारणा करण्यात आली.
• 1927 च्या भारतीय वन कायद्याने 1920 च्या आधी पास झालेल्या जंगलांसंबंधीचे सर्व पूर्वीचे कायदे

एकत्रित केले.
• कायद्याने सरकार आणि वन विभागाला राखीव जंगले निर्माण करण्याचा अधिकार दिला आहे आणि केवळ सरकारी वापरासाठी राखीव जंगले वापरण्याचा अधिकार दिला आहे.
• याने संरक्षित जंगले देखील तयार केली, ज्यामध्ये स्थानिक लोकांद्वारे संसाधनांचा वापर नियंत्रित केला गेला. काही जंगले खेड्यातील समुदायाद्वारे नियंत्रित केली जायची आणि त्यांना ग्राम वने असे म्हणतात.

5.11.1 The salient features of the act are as follows

• The state government has been empowered under this act to use the forests only for forestry purposes

• It makes provision for conservation of all types of forests and for this purpose there is an advisorycommittee which recommends funding for it to the central government

• Any illegal non forest activity within a forest area can be immediately stopped under this act

• Forest officers and their categories of the forests, namely reserved forests, village forests, protectedforests and private forests

5.11.1 ಕಾಯಿದೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ

• ಅರಣ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಈ ಕಾಯಿದೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಾರ ನೀಡಲಾಗಿದೆ
• ಇದು ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದ ಅರಣ್ಯಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಧನಸಹಾಯವನ್ನು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವ ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿಯಿದೆ.
• ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗೆ ಯಾವುದೇ ಅಕ್ರಮ ಅರಣ್ಯೇತರ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಈ ಕಾಯ್ದೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ತಕ್ಷಣವೇ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು
• ಅರಣ್ಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಅರಣ್ಯಗಳ ವರ್ಗಗಳು, ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಮೀಸಲು ಅರಣ್ಯಗಳು, ಗ್ರಾಮ ಅರಣ್ಯಗಳು, ಸಂರಕ್ಷಿತ ಅರಣ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಖಾಸಗಿ ಅರಣ್ಯಗಳು

5.11.1 या कायद्याची ठळक वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत

• राज्य सरकारला या कायद्यांतर्गत जंगलांचा वापर फक्त वनीकरणासाठी करण्याचा अधिकार देण्यात आला आहे

• हे सर्व प्रकारच्या जंगलांच्या संवर्धनासाठी तरतूद करते आणि यासाठी एक सल्लागार समिती आहे जी केंद्र सरकारला त्यासाठी निधीची शिफारस करते. या कायद्यांतर्गत वनक्षेत्रातील कोणत्याही बेकायदेशीर गैर-वन क्रियाकलापांना ताबडतोब थांबवले जाऊ शकते

• वन अधिकारी आणि त्यांच्या वनांच्या श्रेणी, म्हणजे राखीव जंगले, गावातील जंगले, संरक्षित वने आणि खाजगी जंगले

Reserved forests:

• These forests are under the direct supervision of the government and no public entry is allowed forcollection of timber or grazing of cattle.

Protected forests:

• These forests are looked after by the government, but the local people are allowed to

collect fuelwood/ timber and graze their cattle without causing serious damage to the forests

Village forests:

- Reserved forests assigned to a village community are called village forests.

Private protected forests:

- These forest lands refer to protected areas inside India whose land rights are owned by an individualor a corporation/ organization

ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿದ ಅರಣ್ಯಗಳು:

• ಈ ಕಾಡುಗಳು ಸರ್ಕಾರದ ನೇರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿವೆ ಮತ್ತು ಮರವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಅಥವಾ ಜಾನುವಾರುಗಳನ್ನು ಮೇಯಿಸಲು ಯಾವುದೇ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಅನುಮತಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂರಕ್ಷಿತ ಅರಣ್ಯಗಳು:

• ಈ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಸರ್ಕಾರವು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಜನರಿಗೆ ಇಂಧನ ಮರ/ಮರವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು
ಕಾಡುಗಳಿಗೆ ಗಂಭೀರ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ತಮ್ಮ ಜಾನುವಾರುಗಳನ್ನು ಮೇಯಿಸಲು ಅನುಮತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರಾಮ ಅರಣ್ಯಗಳು:

• ಗ್ರಾಮ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ನಿಯೋಜಿಸಲಾದ ಮೀಸಲು ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಮ ಅರಣ್ಯಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಖಾಸಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತ ಅರಣ್ಯಗಳು:

• ಈ ಅರಣ್ಯ ಭೂಮಿಗಳು ಭಾರತದೊಳಗಿನ ಸಂರಕ್ಷಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತವೆ, ಅವರ ಭೂಮಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಥವಾ ನಿಗಮ/ಸಂಸ್ಥೆಯ ಒಡೆತನದಲ್ಲಿದೆ

राखीव जंगले:

• ही जंगले सरकारच्या थेट देखरेखीखाली आहेत आणि लाकूड गोळा करण्यासाठी किंवा गुरे चरण्यासाठी कोणत्याही सार्वजनिक प्रवेशास परवानगी नाही.

संरक्षित जंगले:

• या जंगलांची देखभाल सरकार करते, परंतु स्थानिक लोकांना जंगलाचे गंभीर नुकसान न करता इंधन लाकूड/लाकूड गोळा करण्याची आणि त्यांची गुरे चरण्याची परवानगी आहे.

गावातील जंगले:

• गाव समुदायाला नियुक्त केलेल्या आरक्षित जंगलांना ग्राम वने म्हणतात.

खाजगी संरक्षित जंगले:

• या वनजमिनी भारतातील संरक्षित क्षेत्रांचा संदर्भ घेतात ज्यांचे जमिनीचे हक्क एखाद्या व्यक्ती किंवा कॉर्पोरेशन/संस्थेच्या मालकीचे आहेत.

5.11.2 Penalties

A person who commits any of the offences like felling of trees or strips off the bark or leaves from any tree or sets fire to such forests, or kindles a fire without taking precautions to prevent its spreadingto any tree mentioned in the act, whether standing or felled, or fells any tree, drags timber, or permitscattle to damage any tree, shall be punishable with imprisonment for a term which may extend to sixmonth or with a fine which may extend to Rs 500, or both.

5.11.2 ದಂಡಗಳು

ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವುದು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಮರದ ತೊಗಟೆ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುವುದು ಅಥವಾ ಅಂತಹ ಕಾಡುಗಳಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚುವುದು ಅಥವಾ ಕಾಯಿದೆಯಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಯಾವುದೇ ಮರಕ್ಕೆ ಅದು ಹರಡದಂತೆ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಸುಡುವುದು, ನಿಂತಿದ್ದರೂ ಅಂತಹ ಯಾವುದೇ ಅಪರಾಧಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಮರವನ್ನು ಕಡಿಯುವುದು, ಅಥವಾ ಕಡಿದು ಹಾಕುವುದು, ಮರವನ್ನು ಎಳೆದು ಹಾಕುವುದು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಮರಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಮಾಡಲು ದನಕರುಗಳನ್ನು ಅನುಮತಿಸಿದರೆ, ಆರು ತಿಂಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಅವಧಿಯ ಜೈಲು ಶಿಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ರೂ 500 ವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ದಂಡ ಅಥವಾ ಎರಡನ್ನೂ ವಿಧಿಸಬಹುದು.

5.11.2 दंड

एखादी व्यक्ती जी झाडे तोडते किंवा झाडाची साल किंवा पाने काढून टाकते किंवा अशा जंगलांना आग लावते किंवा कायद्यात नमूद केलेल्या कोणत्याही झाडावर त्याचा प्रसार होऊ नये म्हणून खबरदारी न घेता आग पेटवते. किंवा तोडले, किंवा कोणतेही झाड तोडले, लाकूड ओढले किंवा गुरांना कोणत्याही झाडाचे नुकसान करण्यास परवानगी दिली, सहा महिन्यांपर्यंतच्या कारावासाची किंवा रु 500 पर्यंत वाढू शकेल अशा दंडासाठी किंवा दोन्ही शिक्षा होऊ शकतात.

5.12 Issues Involved In Enforcement of Environmental Legislation

- Environmental legislation is evolved to protect our environment as a whole, our health, and the earth's resources.
- The presence of a legislation to protect air, water, soil, etc. does not necessarily mean that the problem is addressed.
- Once a legislation is made at the global, National or State level, it has to be implemented.
- For a successful environmental legislation to be implemented, there has to be an effective agency tocollect relevant data, process it and pass it on to a law enforcement agency.
- If the law or rule is broken by an individual or institution, this has to be punished through the legalprocess.

The interested concerned individual must file a Public Interest Litigation (PIL) for the protection ofthe environment. People need to keep an eye and inform the concerned and see to it that actions are taken against offenders.

5.12 ಪರಿಸರ ಶಾಸನದ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

- ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ, ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಪರಿಸರ ಶಾಸನವನ್ನು ವಿಕಸನಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಮಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಶಾಸನದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ.
- ಒಮ್ಮೆ ಜಾಗತಿಕ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಥವಾ ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶಾಸನವನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
- ಯಶಸ್ವಿ ಪರಿಸರ ಶಾಸನವನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು, ಸಂಬಂಧಿತ ಡೇಟಾವನ್ನು

ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು, ಅದನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಾನೂನು ಜಾರಿ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ರವಾನಿಸಲು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಏಜೆನ್ಸಿ ಇರಬೇಕು.
• ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಕಾನೂನು ಅಥವಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿದರೆ, ಇದನ್ನು ಕಾನೂನು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
• ಆಸಕ್ತ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಹಿತಾಸಕ್ತಿ ದಾವೆಯನ್ನು (ಪಿಐಎಲ್) ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ಜನರು ಗಮನಹರಿಸಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿ ತಪ್ಪಿತಸ್ಥರ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು

5.12 पर्यावरणीय कायद्याच्या अंमलबजावणीमध्ये गुंतलेले मुद्दे

• पर्यावरणीय कायदे आपल्या संपूर्ण पर्यावरणाचे, आपल्या आरोग्याचे आणि पृथ्वीवरील संसाधनांचे संरक्षण करण्यासाठी विकसित केले गेले आहेत.
• हवा, पाणी, माती इत्यादींचे संरक्षण करण्यासाठी कायदा अस्तित्वात आहे याचा अर्थ असा नाही की समस्या सोडवली गेली आहे.
• एकदा का जागतिक, राष्ट्रीय किंवा राज्य स्तरावर कायदा बनवला की त्याची अंमलबजावणी करावी लागते.
• यशस्वी पर्यावरणीय कायद्याची अंमलबजावणी होण्यासाठी, संबंधित डेटा गोळा करण्यासाठी, त्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी आणि कायद्याची अंमलबजावणी करणाऱ्या एजन्सीला देण्यासाठी एक प्रभावी एजन्सी असणे आवश्यक आहे.
• जर एखाद्या व्यक्तीने किंवा संस्थेने कायदा किंवा नियम मोडला असेल, तर त्याला कायदेशीर प्रक्रियेद्वारे शिक्षा द्यावी लागेल.
• संबंधित व्यक्तीने पर्यावरणाच्या संरक्षणासाठी जनहित याचिका (पीआयएल) दाखल करणे आवश्यक आहे. लोकांनी
लक्ष ठेवणे आवश्यक आहे आणि संबंधितांना सूचित करणे आणि दोषींवर कारवाई केली जाईल हे पाहणे आवश्यक आहे

5.13 Environment Impact Assessment (EIA)

For all development projects, whether Government or Private, the MoEF requires an impact assess- ment done by a competent organisation. EIAs are expected to indicate what the likely impacts couldbe if the project is passed. The EIA must look into physical, biological and social parameters. The EIA must define what impact it would have on water, soil and air.
It also requires that a list of flora and fauna identified in the region is documented and to specify if there are any endangered species whose habitat or life could be adversely affected. The Ministry of Environment and Forests (MoEF) has identified a large number of projects that need clearance on environmental grounds. After the Environmental Protection Act of 1986 was passed, an EIA to get an environmental clearance for a project became mandatory. To get an environmental clearance the proposer of the project is expected to apply to the State Pollution Control Board. The PCB checks and confirms that the EIA can be initiated. The Agency that does the assessment submitsa Report to the proposer. This may take several months. A Report of the Environmental Statement isforwarded to the MoEF, which is the impact assessment authority and grants the project clearance

5.13 ಎನ್ವಿರಾನ್ಮೆಂಟ್ ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್ ಅಸೆಸ್ಮೆಂಟ್ (EIA)

ಎಲ್ಲಾ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಅಥವಾ ಖಾಸಗಿಯಾಗಿರಲಿ, MoEF ಗೆ ಸಮರ್ಥ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಯೋಜನೆಯು ಅಂಗೀಕಾರವಾದರೆ ಏನೆಲ್ಲಾ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು EIAಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. EIA ಭೌತಿಕ, ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನು ನೋಡಬೇಕು. ನೀರು, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ಅದು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು EIA ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ದಾಖಲಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿದೆ

ಯಾವುದೇ ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಿದ್ದರೆ ಅದರ ಆವಾಸಸ್ಥಾನ ಅಥವಾ ಜೀವನವು ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ. ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯ ಸಚಿವಾಲಯ (MoEF) ಪರಿಸರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅನುಮತಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದೆ. 1986 ರ ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾಯ್ದೆಯನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ ನಂತರ, ಒಂದು ಯೋಜನೆಗೆ ಪರಿಸರ ಅನುಮತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು EIA ಕಡ್ಡಾಯವಾಯಿತು. ಪರಿಸರ ಅನುಮತಿ ಪಡೆಯಲು ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರತಿಪಾದಕರು ರಾಜ್ಯ ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಂಡಳಿಗೆ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ. EIA ಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದೆಂದು PCB ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡುವ ಏಜೆನ್ಸಿಯು ವರದಿಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವವರಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪರಿಸರ ಹೇಳಿಕೆಯ ವರದಿಯನ್ನು MoEF ಗೆ ರವಾನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ಪರಿಣಾಮ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಾಧಿಕಾರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಯ ಅನುಮತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ

5.13 पर्यावरण प्रभाव मूल्यांकन (EIA)

सर्व विकास प्रकल्पांसाठी, मग ते सरकारी असो किंवा खाजगी, MoEF ला सक्षम संस्थेद्वारे प्रभाव मूल्यांकन आवश्यक आहे. प्रकल्प मंजूर झाल्यास काय संभाव्य परिणाम होऊ शकतात हे EIA ने सूचित करणे अपेक्षित आहे. EIA ने भौतिक, जैविक आणि सामाजिक मापदंडांचा विचार केला पाहिजे. त्याचा पाणी, माती आणि हवेवर काय परिणाम होईल हे EIA ने परिभाषित केले पाहिजे.
तसेच या प्रदेशात ओळखल्या जाणाऱ्या वनस्पती आणि प्राण्यांची यादी दस्तऐवजीकरण करणे आवश्यक आहे
ज्यांच्या निवासस्थानावर किंवा जीवनावर विपरित परिणाम होऊ शकतो अशा काही लुप्तप्राय प्रजाती आहेत का ते निर्दिष्ट करा. पर्यावरण आणि वन मंत्रालयाने (MoEF) मोठ्या प्रमाणात प्रकल्प ओळखले आहेत ज्यांना पर्यावरणाच्या आधारावर मंजुरी आवश्यक आहे. 1986 चा पर्यावरण संरक्षण कायदा मंजूर झाल्यानंतर, एखाद्या प्रकल्पासाठी पर्यावरण मंजुरी मिळविण्यासाठी EIA अनिवार्य झाले. पर्यावरणीय मंजुरी मिळविण्यासाठी प्रकल्पाच्या प्रस्तावकाने राज्य प्रदूषण नियंत्रण मंडळाकडे अर्ज करणे अपेक्षित आहे. पीसीबी तपासते आणि पुष्टी करते की EIA सुरू केले जाऊ शकते. मूल्यांकन करणारी एजन्सी प्रस्तावकांना अहवाल सादर करते. यास अनेक महिने लागू शकतात. पर्यावरणीय विधानाचा अहवाल MoEF कडे पाठविला जातो, जो प्रभाव मूल्यांकन प्राधिकरण आहे आणि प्रकल्प मंजूरी देतो

5.13.1 Citizens Actions and Action Groups

• Individuals can take one or several possible actions when they observe offenders who for their ownself-interest damage the environment for others living in the area.

• The person has the right to bring an environmental offence or nuisance to the attention of authorities.

• Educated individuals have rights as well as have an obligation to perform their duties.

• They can accompany activity groups to strengthen the ecology movements.

5.13.1 ನಾಗರಿಕರ ಕ್ರಮಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪುಗಳು

• ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಹಿತಾಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಇತರರಿಗೆ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವ ಅಪರಾಧಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹಲವಾರು ಸಂಭವನೀಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

• ಪರಿಸರ ಅಪರಾಧ ಅಥವಾ ಉಪದ್ರವವನ್ನು ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ತರುವ ಹಕ್ಕು ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಇದೆ.

• ವಿದ್ಯಾವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಕರ್ತವ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ.

• ಅವರು ಪರಿಸರ ಚಳುವಳಿಗಳನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆ ಗುಂಪುಗಳ ಜೊತೆಗೂಡಬಹುದು.

5.13.1 नागरिकांच्या कृती आणि कृती गट

• स्वतःच्या स्वार्थासाठी परिसरात राहणाऱ्या इतरांच्या पर्यावरणाला हानी पोहोचवणाऱ्या गुन्हेगारांचे निरीक्षण करताना व्यक्ती एक किंवा अनेक संभाव्य कृती करू शकतात.

• व्यक्तीला पर्यावरणीय गुन्हा किंवा उपद्रव अधिकाऱ्यांच्या निदर्शनास आणण्याचा अधिकार आहे.

• शिक्षित व्यक्तींना अधिकार आहेत तसेच त्यांची कर्तव्ये पार पाडण्याचे त्यांचे कर्तव्य आहे.

• ते पर्यावरणीय हालचालींना बळकट करण्यासाठी क्रियाकलाप गटांसोबत जाऊ शकतात.

MVEC

S. No	Title of the Book	Name f the Author/s	Name of the Publishers	Edition and Year
Text Book/s				
1	Textbook for Environmental Studies for Undergraduate Courses of all Branches of Higher Education		University grant commission and Bharathi Vidyapeeth Institute of environment education and Research, Pune	
2	Energy Management Audit & Conservation- for Module 2	Barun Kumar De	Vrinda Publication	2nd Edition 2010
Reference Books				
1	Energy Management Hand book	Energy Management Hand book	Fairmont Press	7 th Edition 2009
2	Energy Management	Murphy, W. R	Elsevier	2007
3	Energy Management Principles	Smith, C. B	Pergamum	2007
4	Environment pollution control Engineering	C S Rao	New Age International	reprint 2015, 2nd edition
5	Environmental studies	Benny Joseph	Tata McGraw Hill	2nd edition 2008

MEC