घटक 1 : जलशिक्षण

प्रकरण 3 : पाणलोट क्षेत्र आणि पाणी प्रकार

ज्या क्षेत्रामधील पावसाचे पडणारे पाणी भौगोलिक परिस्थितीनुसार नैसर्गिकरीत्या वाहत येऊन एका स्रोताच्या रूपाने (ओढा, नदी, इत्यादी) एका ठिकाणाहून वाहते, एखाद्या प्रवाहास (ओढा, उपनदी, नदी, इत्यादी) प्रमाण मानून त्यामध्ये ज्या क्षेत्रामधून पावसाचे पाणी वाहत येऊन मिळते त्या संपूर्ण क्षेत्रास त्या प्रवाहाचे पाणलोट क्षेत्र म्हणतात.

पाणलोट क्षेत्राचे प्रकार व आकार :

भूपृष्ठावरील प्रत्येक जलाशयास व प्रत्येक जल प्रवाहास त्याचे स्वत:चे वेगळे पाणलोट क्षेत्र असते. असे अनेक लहान लहान पाणलोट क्षेत्र एकत्र आल्यावर त्यांचे मोठे पाणलोट क्षेत्र तयार होते व असे अनेक पाणलोट प्रवाह एकत्र येऊन जेव्हा ते एखाद्या नदीस मिळतात तेव्हा त्यांचे नदीखोरे तयार होते.

पाणलोट क्षेत्राचे क्षेत्रानुसार वर्गीकरण :

सूक्ष्म पाणलोट क्षेत्र (Micro Watershed)	10 हेक्टरपर्यंत
लघु पाणलोट क्षेत्र (Mini Watershed)	200 हेक्टरपर्यंत
उप पाणलोट क्षेत्र (Sub Watershed)	4000 हेक्टरपर्यंत
नदी खोरे (River Valley)	याला क्षेत्र मर्यादा नाही

पाणलोट क्षेत्राचे गुणधर्म :

पाणलोट क्षेत्र विकासाचा आराखडा तयार करण्याआधी त्या पाणलोट क्षेत्राचे सर्व गुणधर्म तपासणे आवश्यक आहेत. पाणलोट क्षेत्र तीन प्रकारांत विभागले जातात, भुरुपीय, पर्जन्यविषयक आणि मृदाभौतिक (Geophysical).

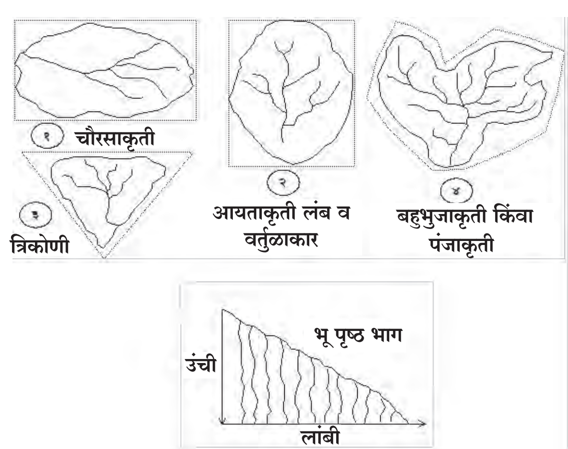
पाणलोट क्षेत्राची वैशिट्ये ज्या गुणधर्मावर अवलंबून असतात.त्या गुणधर्मांची माहिती घेऊ.

1. आकारमान :

पाणलोट क्षेत्रातील किती पाणलोटाचे व्यवस्थापन करायचं आहे, हे त्या पाणलोट क्षेत्राच्या क्षेत्रफळाच्या आकारावर ठरते. त्याचप्रमाणे पाण्याचा निचरा करावयाचा झाल्यास त्यासाठी मोठे पाणलोट क्षेत्र फायदेशीर असते. परंतु, पाणलोट क्षेत्र जसजसे विस्तारत जाते तसतशी त्याच्या भूगर्भाची रचना, मातीचा प्रकार, उतार इत्यादी गुणधर्मातील भिन्नताही वाढत जाते. त्यामुळे, प्रत्येक पाणलोट क्षेत्राचा अभ्यास स्वतंत्रपणे करून योग्य उपाययोजना आखणे हाच योग्य मार्ग आहे.

2. आकार :

पाणलोट क्षेत्राच्या आकाराचा परिणाम त्या क्षेत्रातून वाहणाऱ्या स्रोतावर होत असतो. पाणलोट क्षेत्रातून येणाऱ्या प्रवाहाचे प्रमाण हे त्याच्या लांबी व रुंदी यांच्या गुणोत्तराशी संबंधित असते, ते लांबीशी व्यस्त प्रमाणात तर रुंदीशी सम प्रमाणात असते. पाणलोट क्षेत्राची लांबी त्याच्या रुंदीपेक्षा जास्त असेल तर पाणी पाणलोट क्षेत्राच्या बाहेर येण्यास जास्त वेळ लागतो. त्यामुळे पाणी साठून राहण्यास आणि जमिनीत मुरण्यास वाव मिळतो व कमी प्रमाणात पाणी बाहेर जाते. हीच परिस्थिती जर उलट असेल म्हणजे रुंदी लांबीपेक्षा जास्त असेल तर संपूर्ण पाणलोट क्षेत्रातील पाणी स्रोतामध्ये लवकर येते. त्यामुळे ते कमी प्रमाणात अडविले जाते व जमिनीत कमी मुरविले जाते.



1.3.1 पाणलोट आकार

3. उतार :

पाणलोट क्षेत्रातील सर्वोच्च बिंदूची उंची आणि उताराच्या दिशेने असलेली जास्तीत जास्त लांबी यांवरुन त्या पाणलोट क्षेत्राचा सरासरी उतार कळतो. सर्वांत वरच्या दूरच्या बिंदूवरुन वाहात येणाऱ्या पाण्याच्या थेंबास पाणलोट क्षेत्राच्या बाहेर जाण्यासाठी स्रोतामध्ये येण्यास लागणारा कालावधी हा त्या मार्गापासूनच्या आडव्या अंतराशी उंचीच्या व्यस्त प्रमाणात असतो. म्हणजेच तीव्र उताराच्या पाणलोट क्षेत्रात पाणी प्रवाहास वाहून जाण्यास सपाट पाणलोट क्षेत्रापेक्षा कमी वेळ लागतो. पाणी प्रवाह वाहून जाण्यास जर वेळ जास्त लागला तर, पाणी जमिनीत जास्त प्रमाणात मुरते व प्रवाह कमी होतो. तीव्र उताराच्या पाणलोट क्षेत्राच्या स्रोतामध्ये येणारा प्रवाह हा तेवढ्याच क्षेत्रफळाच्या सपाट पाणलोट क्षेत्रातील प्रवाहापेक्षा केव्हाही जास्त असतो.

4. जमिनीवरील आच्छादन :

जमिनीवरील आच्छादन म्हणजे भूपृष्ठावरील वनस्पती, याचा परिणाम भूपृष्ठावरुन वाहणारा प्रवाह, तसेच जमिनीची धूप या दोहोंवर होतो. जर जमिनीवर सर्वत्र गवत असेल तर, त्यामुळे मातीचे कण घट्ट धरुन ठेवले जातात व जमिनीची धूप कमी प्रमाणात होते. जर जमिनीवर दाट झाडी असेल, तर जमिनीवर होणाऱ्या पावसाच्या माऱ्याची तीव्रता मध्येच अडकल्याने कमी होते आणि त्यामुळे मातीचे कण कमी प्रमाणात उडून धूप कमी होईल, पण जर जमीन मशागत करून पिकाखाली आणलेली असेल, तर अशा जमिनीत मातीचे कण मोकळे असल्याने धूप मोठ्या प्रमाणात होते. यावरून कोणत्या प्रकारच्या जमिनीत कोणते उपचार करावयाचे हे आपल्याला ठरविता येईल. तसेच वनस्पतींची मूळे मातीची सच्छिद्रता वाढवितात. त्यामुळे जास्तीत जास्त पाणी जमिनीत जिरते व पृष्ठभागावरून वाहणारा पाणी प्रवाह कमी होतो.

5. प्रवाहाची घनता :

पाणलोट क्षेत्रात वाहणारे झरे, ओहोळ, नाले, ओढे इत्यादी जलप्रवाह किती आहेत याचाही अभ्यास करणे आवश्यक असते. कारण त्यावरही पाणलोट क्षेत्रातील पाणीप्रवाहाचे प्रमाण, जमिनीची धूप तसेच पुराची समस्या अवलंबून असते. त्याचप्रमाणे प्रवाहाचे विभाजन व क्षेत्राबाहेर जाण्याची दिशा त्यावरून पाणलोटाचे व्यवस्थापन आणि मातीची धूप कमी करण्याचे उपाय याचे नियोजन करणे सोपे होते.

6. जमिनीचा उपयोग :

पाणलोट क्षेत्रातील जमिनीचा उपयोग सध्या कसा केला जात आहे याचा अभ्यास करणे व जमिनीच्या उपयोगिता क्षमतेनुसार भविष्यात तिचा उपयोग कसा करावा ? याचे नियोजन करणे अत्यंत महत्वाचे आहे. जमिनीच्या होणाऱ्या उपयोगावर, त्यावर घेतली जाणारी पिके व अवलंबिण्यात येणारी लागवड पद्धत यावर त्या पाणलोट क्षेत्रातील पाणलोटाचा वापर, जलअंत:सरण व निचरा अवलंबून असतो. तसेच मातीची धूप होण्याची तीव्रता देखील काही प्रमाणात यावरुन ठरत असते.

7. जलअंत:सरण :

जमिनीची जलधारणाशक्ती व निचराशक्ती यांवर त्या जमिनीतील जलअंत:सरणाचे प्रमाण ठरते. जमिनीची जलधारणाशक्ती जर जास्त असेल तर पावसाच्या पाण्याचा बराचसा मोठा भाग ती शोषून घेईल. परंतु अशा जमिनीत पाण्याचा नैसर्गिक निचरा होत नसल्याने पाण्यामुळे त्या नापिक होण्याचा धोका असतो. उलट ज्या जमिनीची निचराशक्ती जास्त असेल अशा जमिनीत जास्तीत जास्त पाणी जिरविले जाईल व भूपृष्ठावरून वाहणारा प्रवाह कमी होईल. ज्या जमिनीची जलधारणा व निचरा अशा दोन्ही क्षमता कमी असतील अशा जमिनीवरुन वाहणारा प्रवाह जास्त असेल.

8. माती :

हा अत्यंत महत्वाचा घटक आहे. यावर जमिनीची जलधारणाशक्ती, निचरा व जलअंत:सरणाचे प्रमाण अवलंबून असते. म्हणजेच प्रवाह व धुप होण्याचे प्रमाणही बऱ्याच अंशी यावर अवलंबून असते. यासाठी मातीची रचना, पोत, रंग इत्यादी अनेक गुणधर्मांचा अभ्यास करून मातीचा प्रकार ठरवावा लागतो. हे काम मृदा सर्वेक्षण यंत्रणेमार्फत केले जाते. मातीच्या प्रकारावर जमिनीच्या धूपेचे प्रमाण अवलंबून असते.

9. भूगर्भ :

भूगर्भाचे स्तर व खडक यांवर मातीचा प्रकार अवलंबून असतो. म्हणून याचाही अभ्यास करणे पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापनाचे दृष्टीने महत्वाचे आहे.

10. मातीची खोली :

मातीची खोली देखील जमिनीची धूप, तिच्यावरून वाहणारा पाणलोट प्रवाह इत्यादी बाबींवर परिणाम करणारा एक घटक आहे. याचाही अभ्यास मृदा सर्वेक्षणात केला जातो.

पर्जन्य व त्याचे गुणधर्म :

पर्जन्य हा प्रवाहाचे व जमिनीच्या धूपेचे प्रमाण ठरविणारा सर्वांत मोठा व अत्यंत महत्त्वाचा घटक आहे. तेव्हा पाणलोट क्षेत्रातील पर्जन्याचा अभ्यास केल्याशिवाय पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापनाचे नियोजन करणे केवळ अशक्य आहे. पर्जन्याचे अनेक गुणधर्म वेगवेगळ्या प्रकारे प्रवाहाच्या परिमाणावर व जमिनीची धूप होण्यावर परिणाम करत असतात.

पर्जन्यमान :

पर्जन्यमान म्हणजे भूपृष्ठावर पडणारे पावसाचे पाणी. ते मिलीमीटरमध्ये मोजले जाते. पृष्ठभागाच्या ठराविक क्षेत्रावर जेवढे जाडीचे पावसाचे पाणी ठराविक कालावधीत पडते, ते त्या संपूर्ण क्षेत्राचे त्या कालावधीचे पर्जन्यमान समजले जाते. संपूर्ण वर्षात ठराविक दिनांकापर्यंत अशा प्रकारे मोजलेले पाणी म्हणजे त्या दिनांकापर्यंतचे संचित पर्जन्यमान व संपूर्ण वर्षात पडलेल्या अशा प्रकारे मोजलेल्या पावसाचे एकूण पर्जन्य म्हणजे त्या क्षेत्राचे वार्षिक पर्जन्यमान समजले जाते. अशा प्रकारे मागील काही वर्षांत (उदा.10, 25, 50) पडलेल्या पर्जन्याची सरासरी काढून त्या क्षेत्राचे सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान ठरविले जाते.

पर्जन्यकाळ :

पाऊस सहसा सतत पडत नाही, तर काही वेळा पडून थांबतो व नंतर काही वेळाने पुन्हा पडू लागतो. जितक्या काळापर्यंत पाऊस एका वेळी पडत राहतो त्यास पर्जन्यकाळ असे म्हणतात. जर पर्जन्यकाळ कमी असेल तर जास्तीत जास्त पाणी जमिनीत शोषले जाते व भूपृष्ठावरून वाहणाऱ्या प्रवाहाचे प्रमाण कमी होते. उलट पर्जन्यकाळ जर जास्त असेल तर जमीन संपृक्त होत जाऊन तिची पाणी शोषण्याची क्षमता कमी कमी होत जाऊन संपुष्टात येते.

पर्जन्य घनता :

पर्जन्य घनता म्हणजे ठराविक काळात पडलेले पर्जन्यमान. याची गणना साधारणपणे दर ताशी मि. मी. अशी केली जाते. एका विशिष्ट तासात पडलेले एकूण पर्जन्यमान म्हणजे त्याची त्या तासातील पर्जन्य घनता. पर्जन्य घनता ठरविण्यासाठी स्वयंचलित आरेखन प्रकारच्या पर्जन्यमापक उपकरणाचा वापर करावा लागतो. यातील आलेखावरून प्रत्येक दिवसाच्या, प्रत्येक तासाची पर्जन्य घनता काढली जाते. संपूर्ण वर्षात ज्या तासात अशा प्रकारे जास्तीत जास्त पर्जन्य घनता आढळली असेल, ती त्या वर्षाची त्या पाणलोट क्षेत्राची महत्तम पर्जन्य घनता धरली जाते. अशा मागील काही वर्षांच्या (उदा. 10, 25, 50) पर्जन्य घनता धरुन त्यांतून जी सर्वांत जास्त असेल ती, त्या कालावधींची प्रत्यावर्ती शिखर घनता समजली जाते. मृद संधारण उपाययोजनांचे आकृतिबंध ठरविण्यासाठी साधारणपणे 10 ते 25 वर्ष कालावधीची प्रत्यावर्ती शिखर पर्जन्य घनता विचारात घ्यावी लागते.

वारंवारता :

प्रतिवर्षी एकूण पडलेले पर्जन्यमान विचारात घेऊन मागील काही वर्षांतील (उदा.10, 25, 50) जास्तीत जास्त पर्जन्यमान म्हणजे त्या पर्जन्यमानाची वारंवारता होय. उदा. एखाद्या क्षेत्राची 1250 मि.मी. पर्जन्यमानाची वारंवारता म्हणजे त्या क्षेत्रात 10 वर्षातून एकदा जास्तीत जास्त 1250 मि.मी.पाऊस पडतो.

वितरण :

पाऊस संपूर्ण क्षेत्रात सारखाच पडत नाही किंवा प्रत्येक वेळीही सारखा पडत नाही, तेव्हा ज्या ज्या भागात व ज्या ज्या काळात तो जसा जसा पडत असेल त्या प्रमाणे त्याचे वितरण ठरते.

पर्जन्याचे वरील गुणधर्म हे सर्वसाधारणपणे एकमेकांशी निगडीत असतात. यासाठी काही ठोकताळे लक्षात ठेवणे उपयुक्त ठरेल.

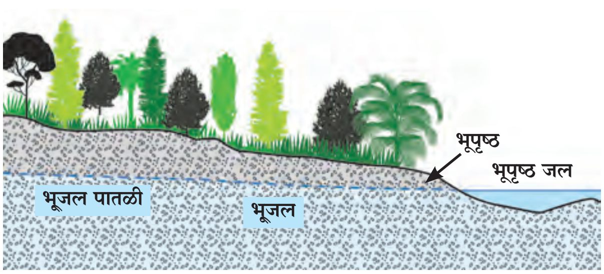
- जास्त पर्जन्यमानाची वारंवारता कमी असते व घनता जास्त असते. तसेच त्याचा कालावधी कमी असतो.
- जास्त पर्जन्य घनतेचा कालावधी व वारंवारता कमी असते.

थोडे आठवा :

पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचे मुख्य दोन घटक कोणते?

भूजल:

भूजल म्हणजे जमिनीच्या खाली असलेले पाणी. ते जमिनीखालील सच्छिद्र मातीत, खडकांच्या भेगांत किंवा एखाद्या पोकळीत असू शकते.



1.3.2 भूजल

1. या पाण्याची रासायनिक संरचना ही साधी, सोपी व सरळ असते. तसेच हे पाणी खडकांत व काही वेळा भूगर्भात अगदी खोल अडकले असल्यामुळे हे पाणी गढूळपणा (Condensation), आक्षेपार्ह रंग किंवा घातक सूक्ष्मजीवांपासून मुक्त असते. त्यामुळे याला वापरायोग्य करण्यासाठी यावर फार क्रिया कराव्या लागत नाहीत.
2. हे पाणी कोणत्याही रासायनिक, किरणोत्सारिक किंवा जैविक प्रदूषणापासून पृष्ठभागावरील पाण्यापेक्षा तुलनात्मकरीत्या फार जास्त सुरक्षित असते.
3. हे पाणी भूगर्भात असल्यामुळे कोणत्याही प्रकारच्या वातावरणीय बदलांचा, अगदी दुष्काळाचाही याच्यावर फारसा परिणाम होत नाही.
4. साधारणपणे हे पाणी स्थानिक पातळीवर मिळत असल्यामुळे पुरवठ्यासाठीची साधने स्वस्त दरात उपलब्ध होऊ शकतात. त्यामुळे हे पाणी आर्थिकदृष्ट्याही फायद्याचे आहे.

भूजलाचे स्रोत:

1. पर्जन्य :

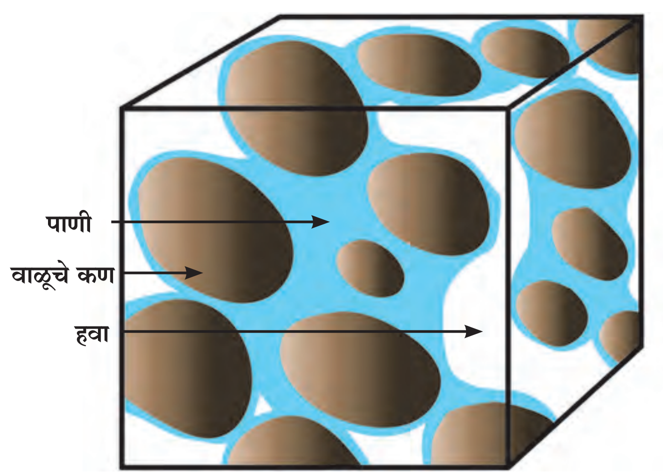
हा पाण्याचा स्रोत आहे. पाऊस, हिम किंवा असे पाणी, जे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून भूगर्भात झिरपते. या प्रकाराचे किती पाणी एखाद्या भागात जमा होईल, हे त्या भागातील खडकांच्या प्रकारावर आणि त्यांच्या वैशिष्ट्यांवर अवलंबून असते. साधारण जेथे गाळाचे खडक असतात, तेथे हे झिरपण्याचे प्रमाण जास्त असते. कारण, गाळाच्या खडकांमध्ये रिक्त जागा सर्वांत जास्त असतात.

पाऊस, हिम यांचबरोबर नदी तसेच, सरोवर हेदेखील या पाण्याचे स्रोत असू शकतात.

जर माती आणि खडकांची सच्छिद्रता जास्त असेल, तर भूजल पातळी एखाद्या प्रवाहाच्याही वर असते. उदाहरणार्थ, आपण असे मानू की, दोन प्रवाह एकमेकांपासून कमी-जास्त उंचीवर आहेत. जर त्या दोन प्रवाहांमधील खडकांची रंध्रता जास्त असेल, तर जास्त उंचीवर असलेल्या प्रवाहामधून पाणी कमी उंचीवर असलेल्या प्रवाहामध्ये झिरपेल. परंतु हे घडण्यासाठी पार्यताही गरजेची असते. पार्यता म्हणजे एकमेकांस छिद्रे जोडलेली असणे व त्याद्वारे पाण्याचा वहनास मार्ग तयार होणे.

2. सहजात जल (Connate Water):

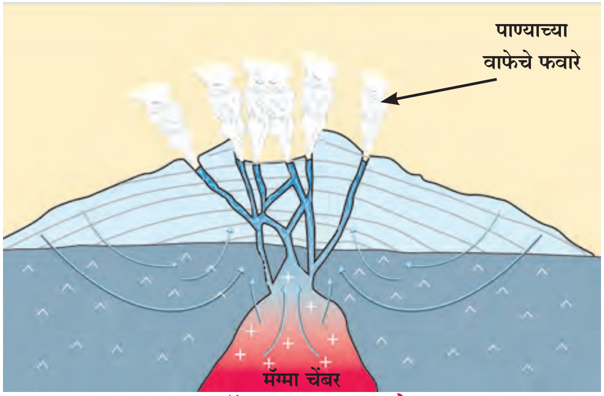
हे पाणी पृष्ठभागावरून जमिनीत झिरपत नाही. गाळाच्या खडकात जे पाणी अडकून पडते, त्याला सहजात जल म्हणतात.



1.3.3 सहजात जल

3. मॅग्मा/ज्वालामुखीय जल (Volcanic Water):

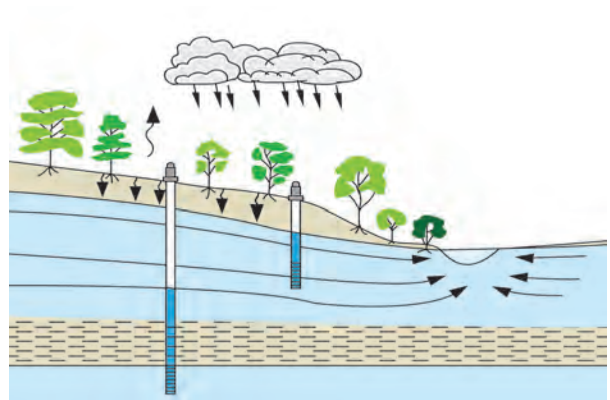
जेव्हा भूगर्भातील मॅग्मामुळे वितळलेल्या खडकांतील पाण्याची वाफ तयार होते, तेव्हा ती मिळेल त्या खाच-खळग्यांमधून वर यायचा प्रयत्न करते. जर तिला वर यायला कोणतीच जागा मिळाली नाही, तर कालांतराने तिचे सांद्रीभवन (Condensation) होते आणि तिचे पाण्यात रूपांतर होते. हेच आहे 'मॅग्मा जल'.



1.3.4 मॅग्मा जल तयार होताना

सांगा पाहू.

चित्रातील भूपृष्ठाखालील थरांमध्ये तुम्हांला काय फरक आढळतो?



1.3.5 भुपृष्ठाखालील थर

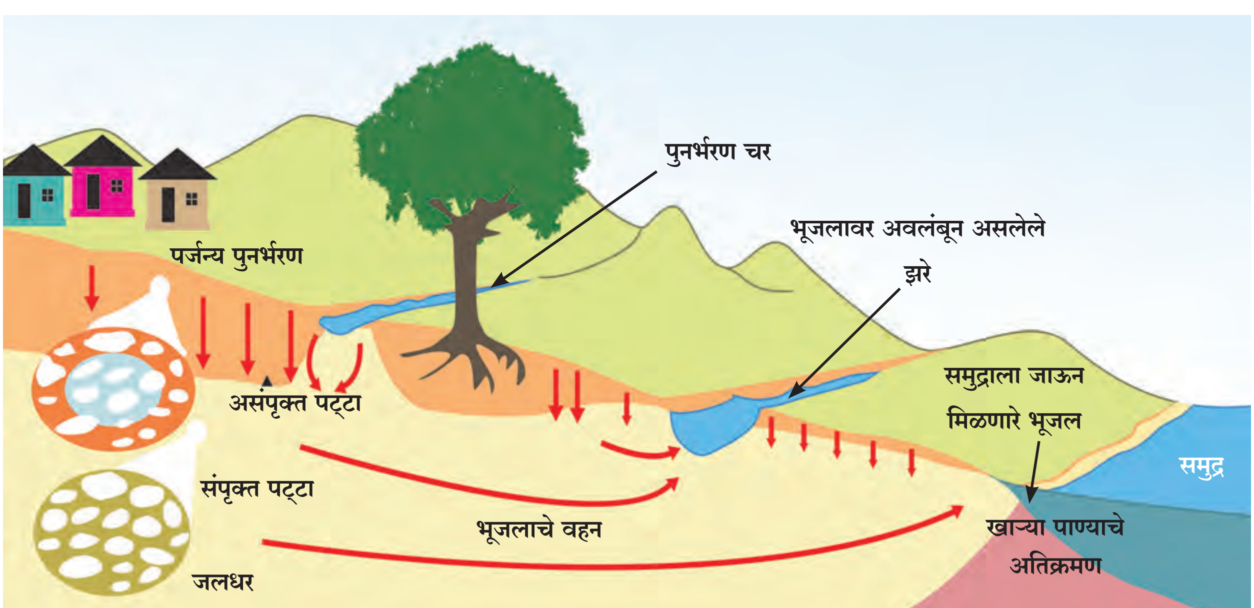
भूजल पुन्हा भूपृष्ठावर पुढील मार्गाने येते.

1. पाणी जवळच्या जलाशयात उदा. नदी, झरा, तळे, तलाव इत्यादीमध्ये झिरपते किंवा जाऊन मिळते.
2. गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमानुसार भूजलाचा प्रवास उताराच्या दिशेने होत असताना डोंगराळ भागांत जिथे भूपृष्ठास छेदते, तिथे झऱ्याच्या रूपाने बाहेर पडताना आढळते.
3. विहिरीद्‌वारे वापरासाठी बाहेर काढले जाते.

थोडक्यात :

पृथ्वीवर पडणाऱ्या पावसाच्या पाण्याचा प्रवास पुढीलप्रमाणे चालतो :

1. जलाशयात पाणी पडते.
2. जमिनीवरून वाहत ते जवळपासच्या जलाशयास मिळते.
3. जमिनीत झिरपून भूजलाचा साठा वाढतो.

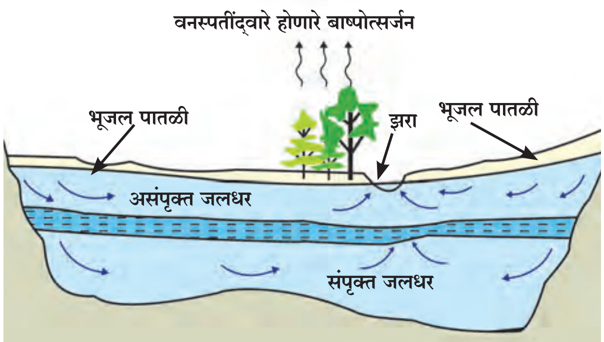


1.3.6 भूजलाचे वहन

भौगोलिक निर्मितीच्या आधारे भूजलाचे वर्गीकरण

1. जलधर (Aquifer): जलधर हा माती, रेताड माती, मुरूम, भेगाळलेला खडक, चुनखडी इत्यादी पासून बनलेला असतो. या भागात एकमेकांना जोडल्या जातील अशा पोकळ जागा असतात, ज्यांमधून पाणी झिरपू शकते. यातून झिरपणाऱ्या भूजलाचा वेग माती किंवा खडकांमध्ये असलेल्या पोकळीचा आकार तसेच त्या एकमेकांना कशा जोडल्या गेल्या आहेत, यांवर अवलंबून असतो. याचे मुख्य वैशिष्ट्य म्हणजे जलधर पाणी साठवू शकतो तसेच पार्यता (permeability) असल्यामुळे पाणी पुरवू शकतो.

जमिनीतील त्यांच्या स्थानाप्रमाणे त्यांचे दोन प्रकार आहेत.



1.3.7 जलधर

(अ) असंपृक्त जलधर (Unconfined Aquifer): या भागातील माती आणि खडकांच्या छिद्रांमध्ये हवा तसेच पाणीही असते. भूपृष्ठाजवळ हा भाग असल्यामुळे वातावरणाच्या दाबाचा यावर परिणाम होतो. जिथे तलाव तसेच दलदलीचा भाग असतो, तिथे हा भाग अस्तित्वात नसतो तर वाळवंटी प्रदेशात शेकडो मीटर याची व्याप्ती असते.

सजीव सृष्टीला पाणी व पोषक द्रव्य पुरवण्यामध्ये या भूजलाचा महत्त्वाचा वाटा आहे.

वैशिष्ट्ये :

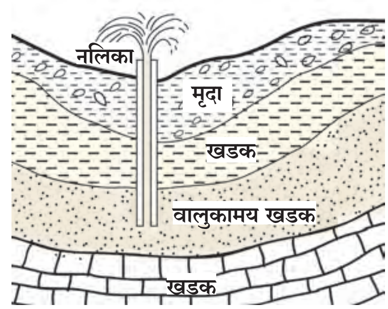
- हा असंपृक्त जलधर भूपृष्ठावरून संपृक्त जलधराकडे होणाऱ्या पाण्याच्या वहनावर नियंत्रण करतो.
- याचा जलधराच्या पुनर्भरणावर परिणाम होतो.
- भूजलाचा वापर आणि व्यवस्थापनात हा निर्णायक ठरतो.
- नको असलेले पदार्थ काढून टाकण्यास याची मदत होते.

(ब) संपृक्त जलधर (Confined Aquifer): संपृक्त जलधराचा थर असंपृक्त थराखाली असतो.तसेच या थरातील खडकांमधील भेगा व सर्व प्रकारच्या रिक्त जागा पाण्याने भरलेल्या असतात.

संपृक्त थरावर अनेक थर असल्यामुळे हा थर भूपृष्ठ किंवा वातावरणापासून अलिप्त असतो.

सांगा पाहू.

संपृक्त जलधारक थरावर प्रचंड दाब असल्यास काय होते?

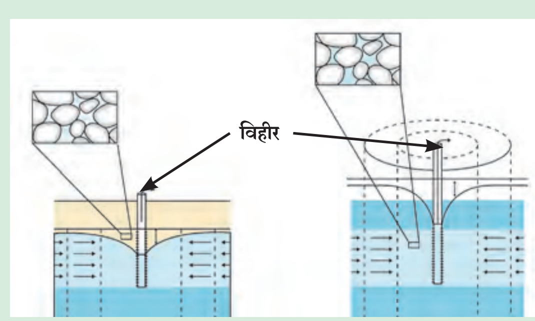


1.3.8 उत्पिड किंवा कारंजी विहीर व तिची आतील रचना

उत्पिड किंवा कारंजी विहीर : विहीर खणल्यावर जर नैसर्गिक दाबामुळे भूपृष्ठावर पाणी आले, तर त्या विहीरीला उत्पिड किंवा कारंजी विहीर म्हणतात.

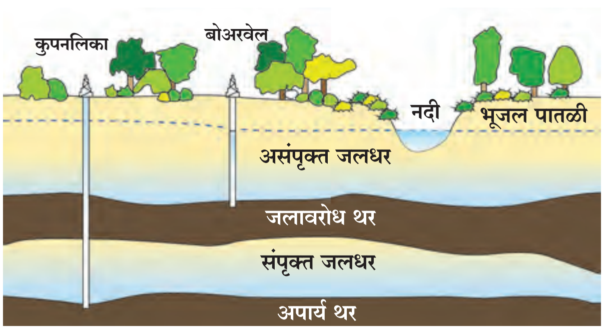
सांगा पाहू.

वेगवेगळ्या जलधारक थरांतून पंपाच्या साहाय्याने विहिरीतून पाणी उपसल्यास काय होते?



- असंपृक्त जलधरांतून पाणी उपसल्यास पाण्याची पातळी घटते, तसेच रिक्त जागांमधील पाणी कमी होते.
- संपृक्त जलधरांतून पाणी उपसल्यास पाण्याचा दाब कमी होतो, मात्र रिक्त जागा पाण्याने भरलेल्या राहतात.

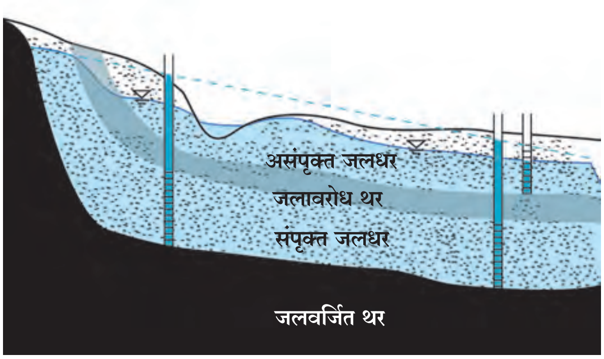
2. जलावरोध थर (Aquitard): या थराची पार्यता कमी असल्यामुळे पाणी सहज उपलब्ध होऊ शकत नाही. पण या थराखाली जलधर असेल तर यांतील पाणी जलधरात झिरपते. वालुकामय माती या थराचे उदाहरण आहे.



1.3.9 जलावरोध थर

3. अपार्य थर (Aquiclude): हा थर सच्छिद्र असल्यामुळे यांत पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता चांगली असते, परंतु यांतून पाणी झिरपत नाही. त्यामुळे यापासून पाणी उपलब्ध होत नाही. माती हे याचे उदाहरण आहे.

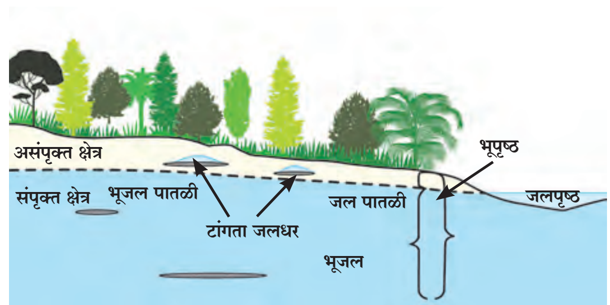
4. जलवर्जित थर (Aquifuge): हा थर अपार्य असतो, तसेच सच्छिद्र नसतो. त्यामुळे पाणी धरून ठेवू शकत नाही तसेच यातून पाणी झिरपतही नाही. कठीण खडक हे याचे उदाहरण आहे.

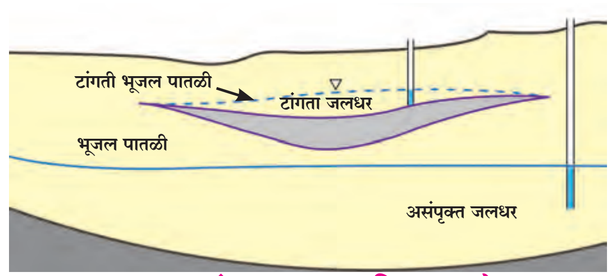


1.3.10 जलवर्जित थर

भौगोलिक निर्मिती / गुणधर्म	जलधर	जलावरोध थर	अपार्य थर	जलवर्जित थर
पाणी धारण क्षमता	आहे	आहे	आहे	नाही
पार्यता	पार्य	अर्धपार्य	अपार्य	अपार्य
पाणी देण्याची क्षमता	आहे	आहे, परंतु वेग कमी	नाही	नाही
उदाहरण	वाळू, रेव	वालुकामय माती	माती	कठीण खडक उदा. ग्रॅनाईट, बेसाल्ट

5. टांगता जलधर : हा थर असंपृक्त जलधराच्या वर असतो. त्याचे आकारमान साधारणपणे लहान असते. त्यातील पाण्याचे प्रमाण हवामानाच्या परिस्थितीवर अवलंबून असते.





1.3.11 टांगता जलधर आणि त्याचा छेद

भूपृष्ठजल

भूपृष्ठजल म्हणजे भूपृष्ठभागावर आढळणारे पाणी होय. यात नदी, तलाव, झरा, जलाशय, तळी, खाडी यांचा समावेश होतो. समुद्राचे पाणी खारट असले तरी तरी ते भूपृष्ठजलच आहे.

भूपृष्ठजलाचे तीन प्रकार आहेत.

1. बारमाही : याला वर्षभर पाणी असते. जर पाऊस कमी पडला तर याचं पुनर्भरण भूजलाने होते.

1.3.12 भूपृष्ठजल

2. तात्कालिक : वर्षातील काही महिनेच यात पाणी असते. छोटी खाडी, समुद्रालगतचे खाजण यांचा यात समावेश होतो.

3. मानवनिर्मित : धरणे तसेच बांधीव पाणलोट क्षेत्र यातील पाणी, थोडक्यात कृत्रिमरीत्या साठवलेले पाणी होय.

महाराष्ट्र राज्य पाणीसाठा :

धरणे : एकूण 1821 मोठी धरणे

विभाग	क्षमता (दशलक्ष लीटर)	2019 मधील स्थिती (दशलक्ष लीटर) सुमारे
अमरावती	4131000	2531000
कोकण	3511000	2661000
मराठवाडा	7259000	4544000
नागपूर	4604000	2996000
नाशिक	5823000	4848000
पुणे	15199000	11942000

महाराष्ट्र राज्य जल संरचना :

जल संरचना प्रकार	एकूण संख्या	पाण्याचा उपसा (BCM)
विहीरी	21 लाख	> 14. 85
कूपनलिका	1.91 लाख	1.29

(BCM =Billion Cubic Meters)

निरीक्षण करा व चर्चा करा.

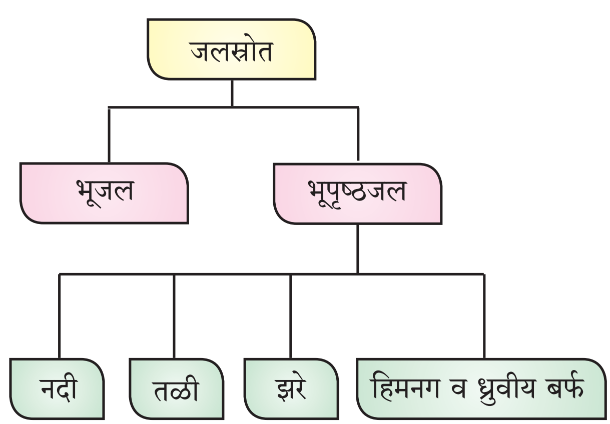
1.3.13 हातपंप

या दोन्ही चित्रांत समान काय आहे? चित्रामधील बोअरवेलमधील येणारे पाणी कोठून येत असेल? याचा विचार करा. हे जमिनीखालचे पाणी आले कुठून?

जलस्रोतांचे वर्गीकरण करायचे झाले तर त्याचे मुख्यत्वे दोन प्रकार आहेत :

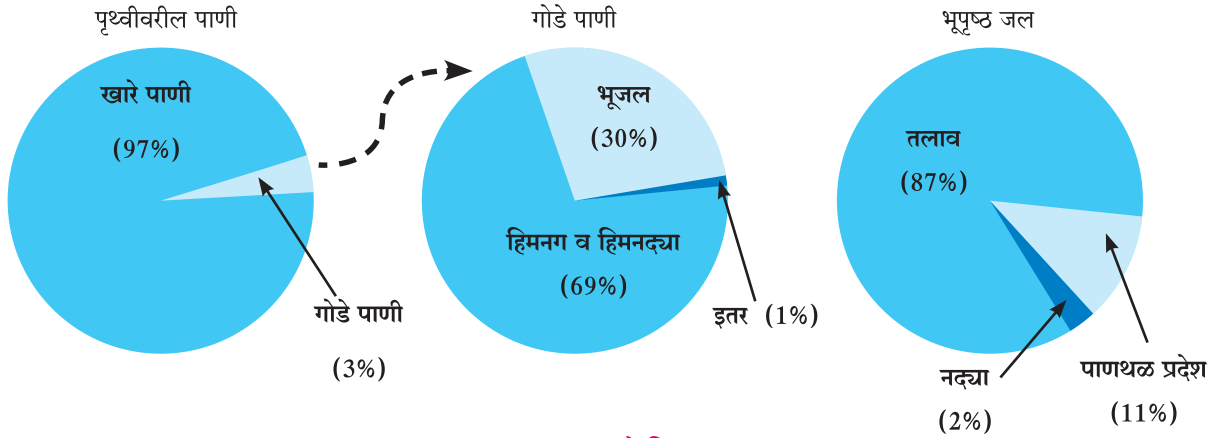
1. भूजल म्हणजे जमिनीखालील पाणी

2. भूपृष्ठजल म्हणजे पृष्ठभागावरील पाणी



निरीक्षण करा व चर्चा करा.

पृथ्वीवरील पाण्याचे वितरण कसे आहे?



1.3.14 पाण्याचे वितरण

आकृतीवरून लक्षात येते की,

- पृथ्वीवर असलेल्या एकूण पाण्यापैकी बहुतांश भाग सागरामध्ये आहे व हे पाणी खारे आहे.
- गोड्या पाण्याचा पुष्कळसा भाग हिम व बर्फात घन रुपाने आहे तर उरलेल्या भागामध्ये नद्या, तलावातील पाणी, भूजल व हवेतील बाष्प यांचा समावेश आहे.
- म्हणजेच पृथ्वीवर पाण्याचे प्रमाण जास्त असूनही वापरास योग्य पाणी 1% पेक्षाही खूप कमी आहे.

सांगा पाहू.

पृथ्वीवर किती प्रकारचे जलस्रोत आहेत?

1.3.15 जलस्रोत

1.3.16 हिमनदी

स्वाध्याय

1. पाणलोट क्षेत्राचे वर्गीकरण लिहा.
2. पाणलोट क्षेत्राचे कोणतेही चार गुणधर्म लिहा.
3. तुमच्या परिसरात कोणत्या प्रकारचे पाणलोट क्षेत्र आहे ते लिहा.
4. इंटरनेट वापरून तुमच्या जिल्ह्याचे सरासरी पर्जन्यमान किती आहे ते लिहा.
5. पर्जन्याचे कोणतेही दोन गुणधर्म थोडक्यात स्पष्ट करा.
6. तुमच्या परिसरातील पर्जन्य घनता आणि वारंवारता यांबाबतीत कोणता ठोकताळा लावता येईल ?
7. भूजलाच्या विविध स्रोतांची नावे लिहा.
8. मॅग्मा जल कसे तयार होते ते लिहा.
9. पृथ्वीवरील पाण्याचे वाटप आकृतीच्या साहाय्याने स्पष्ट करा.
10. असंपृक्त जलधराची वैशिष्ट्ये लिहा.
11. भूपृष्ठजल म्हणजे काय ते सांगून त्याचे प्रकार स्पष्ट करा.
12. इंटरनेटवरून भूजल आणि भूपृष्ठजल यांचा वरील कारणांसाठी आपल्या राज्यात कसा वापर केला जातो, त्या टक्केवारीची माहिती मिळवा.
13. भूजलाचे भौगोलिक स्थानानुसार केले जाणारे वर्गीकरण लिहा.