

डॉ. राहुल शेलार

झरे ही केवळ पाण्याची साधने नसून ती डोंगर, खडक, जंगल आणि पावसाच्या परस्पर नात्याची जिवंत साक्ष आहेत. झरा आटतो, तेव्हा प्रत्यक्षात त्या संपूर्ण नैसर्गिक व्यवस्थेतील समतोल बिघडलेला असतो. म्हणूनच झरा पुनरुज्जीवन म्हणजे एखादी एकटी रचना उभारणे नसून शास्त्रीय समज, योग्य अभियांत्रिकी उपाय, जैविक हस्तक्षेप आणि स्थानिक समाजाची जबाबदारी यांचा समन्वय साधणे होय.

भाग : १

झरा क्षेत्र व्यवस्थापन : पश्चिम घाटातील जलसंकटावर शाश्वत उपाय



शाश्वत पाण्याच्या उपलब्धतेसाठी डोंगररांगातील झऱ्यांचे संवर्धन आवश्यक आहे.

झऱ्यांचे प्रकार : झरे कसे आणि का फुटतात?

- सर्व झरे एकसारखे नसतात. खडकांची रचना, भूआकृती आणि भूजलाचा प्रवाह यावरून झऱ्यांचे प्रकार ठरतात. झऱ्यांचे स्वरूप समजले, तर त्यांचे संवर्धन आणि पुनरुज्जीवन अधिक परिणामकारक करता येते.
- **फ्रॅक्चर झरे** : हे खडकांमधील भेगा किंवा तडे यांमधून बाहेर पडतात. पश्चिम घाटातील कठीण खडकांच्या प्रदेशात असे झरे मोठ्या प्रमाणावर आढळतात. पावसाचे पाणी खडकांच्या भेगांमधून आत मुरते आणि त्या भेगा जिथे जमिनीच्या पृष्ठभागावर उघड्या पडतात, तिथे झरा फुटते. अशा झऱ्यांची धार खडकांतील भेगांवर अवलंबून असल्याने डोंगर फोडणे किंवा ब्लॉस्टिंग केल्यास हे झरे लगेच आटण्याचा धोका असतो.
 - **कॉन्टॅक्ट झरे** : वेगावेगळ्या प्रकारच्या खडकांच्या थरांच्या संधीतून तयार होतात. जेव्हा पाणी मुरणारा खडकाचा थर आणि पाणी अडवणारा थर एकमेकांना भेटतात, तेव्हा पाणी त्या संधीत अडते आणि उताराच्या दिशेने बाहेर येते. हे झरे बहुतेकदा डोंगराच्या उतारावर सलग रेषेत दिसतात. अशा झऱ्यांचे पुनरुज्जीवन करताना त्या संधिस्थानाच्या वरच्या भागात पाणी मुरवण्यावर भर द्यावा लागतो.
 - **डिप्रेशन झरे** : भूभागातील खोलाट किंवा सखल भागात आढळतात. जेव्हा भूजल पातळी जमिनीच्या पृष्ठभागापेक्षा वर येते, तेव्हा पाणी नैसर्गिकरित्या बाहेर येते आणि झरा तयार होते. हे झरे प्रामुख्याने दऱ्या, तळवटी किंवा सपाट प्रदेशात दिसतात. भूजल पातळी खाली गेली, की असे झरे लवकर आटतात, त्यामुळे त्यांचे अस्तित्व भूजल साठ्यावर थेट अवलंबून असते.

झरे आटण्याची प्रमुख कारणे

पश्चिम घाटातील नैसर्गिक झरे आटण्यामागे निसर्गपिशा मानवी हस्तक्षेप आणि नियोजनातील चुका अधिक कारणीभूत ठरत आहेत. पावसाचे प्रमाण भरपूर असूनही झरे कोरडे पडत असतील, तर ही परिस्थिती गंभीर आत्मपरीक्षणची मागणी करते.

भूगर्भातील जलवाहिन्यांचा नाश

रस्ते बांधणी, पर्यटन प्रकल्प, वीज प्रकल्प किंवा डोंगरावरील वाढते बांधकाम यासाठी मोठ्या प्रमाणावर डोंगर फोडले जात आहेत. या प्रक्रियेत डोंगराच्या पोटातील खडकांमधून वाहणारे पाण्याचे नैसर्गिक मार्ग म्हणजेच भूगर्भातील जलवाहिन्या तुटतात किंवा बंद होतात. झऱ्याला पाणी पुरवणारी ही मूळ यंत्रणाच बिघडल्याने अनेक झरे कायमचे कोरडे पडतात, तर काही झऱ्यांची धार हळूहळू कमी होत जाते. खरवर दिसणारा विकास आतल्या जलरचनेवर घातक परिणाम करतो, हे अनेकदा लक्षात घेतले जात नाही.

हवामान बदल आणि पावसाचे बदललेले स्वरूप

हवामान बदलामुळे पावसाची पद्धत पूर्णपणे बदलली

आहे. पूर्वी दीर्घकाळ पडणारा मध्यम पाऊस आता कमी दिवसांत मुसळधार स्वरूपात पडतो. अशा अतिवृष्टीमुळे पाणी जमिनीत मुरण्याऐवजी वेगाने उतारावरून वाहून जाते. परिणामी, पावसाचे प्रमाण जास्त असूनही भूगर्भातील पाणीसाठा वाढत नाही. ही परिस्थिती बंकेत पैसे जमा न होता फक्त खर्च झाल्यासारखी आहे. डोंगरावरून पाणी दिसते, पण झऱ्यांसाठी आवश्यक असलेला साठा तयार होत नाही.

जंगलतोड आणि नैसर्गिक 'स्पंज'चा न्हास

जंगले ही पाणी साठवणारी निसर्गनिर्मित यंत्रणा आहे. झाडांची मुळे, पालापाचोळा आणि मऊ माती पावसाच्या पाण्याचा वेग कमी करतात, जमिनीला पाणी शोषून घेण्यास मदत करतात. मात्र मोठ्या प्रमाणावर झालेल्या जंगलतोडीमुळे जमिनीचा वरचा थर कडक झाला आहे. परिणामी, पाणी थेट वाहून जाते आणि झऱ्यांचे पुनर्भरण थांबते. विशेषतः स्थानिक वृक्षप्रजाती नष्ट होऊन एकसुरी लागवड वाढल्याने झऱ्यांच्या नैसर्गिक कार्यप्रणालीवर दूरगामी परिणाम होत आहे.

कॉंक्रीटकरण आणि जमिनीची घटलेली सच्छिद्रता

वाढते शहरीकरण, रस्ते, इमारती आणि मोकळ्या

जागांवरील कॉंक्रीटकरण यामुळे जमिनीचा पृष्ठभाग बंद होत चालला आहे. अशा परिस्थितीत पावसाचे पाणी जमिनीत मुरण्यासाठी जागाच उरत नाही. पाणी नाल्यांमधून वेगाने बाहेर जाते आणि भूजल पातळी झपाट्याने खाली जाते. याचा थेट फटका झऱ्यांच्या जलसाठ्याला बसतो आणि उन्हाळ्यात झरे आटण्याचे प्रमाण वाढते.

अति उपसा आणि व्यवस्थापनाचा अभाव

अनेक ठिकाणी झऱ्यांच्या उगमस्थळाजवळ थेट मोटारी लावून पाण्याचा मोठ्या प्रमाणावर उपसा केला जातो. पुनर्भरणाचा विचार न करता केलेला हा उपसा झऱ्यांच्या क्षमतेपेक्षा जास्त ठरतो. शिवाय झऱ्यांच्या आसपास कचरा टाकणे, उगमस्थळाशी छेडछाड करणे किंवा पाण्याचा प्रवाह अडवणे यामुळे झऱ्यांचे पाणी दूषित होते किंवा त्याची दिशा बदलते.

पारंपरिक संवर्धन पद्धतींकडे झालेले दुर्लक्ष

पूर्वी गावपातळीवर झऱ्यांचे पूजन केले जात असे आणि त्यांचे संरक्षण ही सामूहिक जबाबदारी मानली जात होती. झऱ्याभोवती स्वच्छता, पर्याप्त वापर आणि जतनाची भावना होती. मात्र काळाच्या ओघात ही सामाजिक बांधिलकी कमी झाली आहे. आज झऱ्यांकडे केवळ 'मोफत पाण्याचा स्रोत' म्हणून पाहिले जाते, ज्यामुळे त्यांच्या देखभाल आणि संवर्धनाकडे दुर्लक्ष होत आहे.

झरा क्षेत्र ओळखण्याच्या पद्धती

- स्थानिक ज्ञान, भौगोलिक माहिती प्रणाली आणि भूशास्त्राचा संगम आवश्यक आहे. झऱ्यांचे पुनरुज्जीवन करायचे असेल, तर सर्वात पहिले आणि महत्वाचे पाऊल म्हणजे त्या झऱ्याला पाणी पुरवणारे झरा क्षेत्र अचूकपणे ओळखणे. झऱ्यांचे वैशिष्ट्य असे की, त्यांचे पुनर्भरण क्षेत्र आणि झरा जिथे फुटते ती जागा अनेकदा वेगळी असते. त्यामुळे केवळ झऱ्याच्या आजूबाजूला काम करून अपेक्षित परिणाम मिळत नाही.
- झरा क्षेत्र ओळखण्याची सुरुवात प्रामुख्याने स्थानिक ज्ञानातून होते. गावातील ज्येष्ठ नागरिक, गुराखी, वनवासी किंवा शेतकरी यांना पावसाळ्यात कुठे पाणी साचते, कोणत्या भागातून पाणी झऱ्याकडे येते, पूर्वी कोणते झरे बारमाही होते याची मौल्यवान माहिती असते. हे अनुभवाधारित ज्ञान अनेकदा वैज्ञानिक अभ्यासाच्या योग्य दिशा देते. या स्थानिक माहितीस आधुनिक तंत्रज्ञानाची जोड दिली जाते.
- भौगोलिक माहिती प्रणाली आणि उपग्रह प्रतिमांच्या साहाय्याने उतार, निचरा पद्धती, जमिनीचा वापर, वन आच्छादन आणि भूआकृतीचा अभ्यास केला जातो. डोंगराची दिशा, खडकांची रचना आणि पाणी मुरण्याची संभाव्य क्षेत्रे यांचा नकाशावर अभ्यास केल्याने झऱ्यांचे संभाव्य पुनर्भरण क्षेत्र निश्चित करता येते. यामुळे कुठे पाणी अडवायचे, कुठे मुरवायचे आणि कुठे हस्तक्षेप टाळायचा हे स्पष्ट होते. या प्रक्रियेत भूशास्त्राची भूमिका अत्यंत महत्वाची असते. खडकांचे प्रकार, भेगा, थरांची दिशा आणि पाण्याला अडवणारे किंवा वाहू देणारे थर यांचा अभ्यास केल्याशिवाय झरा क्षेत्र निश्चित करता येत नाही.

- डॉ. राहुल शेलार ९८८१३८०२२७
(मृदा व जल संधारण अभियांत्रिकी विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी)

सह्याद्रीच्या कुशीत वसलेल्या पश्चिम घाटाचे सौंदर्य पावसाळ्यात डोळे दिपवणारे असते. हजारो मिलिमीटर पाऊस पडतो, डोंगरदऱ्यांमधून पांढरे शुभ्र धबधबे कोसळतात आणि नद्या-ओढ्यांना उधाण येते. पण दुर्दैवाची गोष्ट अशी, की याच भागात मार्च, एप्रिल महिना उजाडला, की आदिवासी पाड्यांपासून दुर्गम गावांपर्यंत पिण्याच्या पाण्यासाठी टँकरची वाट पाहावी लागते. महिला आणि मुलांना मैलानेमैल चालत पाणी आणावे लागते. ज्या सह्याद्रीला आपण अभिमानाने 'महाराष्ट्राचा पाण्याचा टॉवर' म्हणतो, तिथेच उन्हाळ्यात घसा कोरडा का पडतो? याचे मुख्य कारण म्हणजे आपण फक्त वाहणारे पाणी पाहिले, पण डोंगराच्या पोटात मुरणारे, साठवले जाणारे आणि झऱ्यांच्या रूपाने हळूहळू बाहेर येणारे पाणी दुर्लक्षित केले. परिणामी, आज पश्चिम घाटातील सुमारे ५० ते ६० टक्के नैसर्गिक झरे एकतर पूर्णपणे कोरडे पडले आहेत किंवा त्यांची धार लक्षणीयरीत्या कमी झाली आहे. या झऱ्यांचे पुनरुज्जीवन करायचे असेल, तर केवळ पाणी साठवण नव्हे, तर झरा-क्षेत्र व्यवस्थापन हे शाश्वत समजून घेणे अत्यावश्यक आहे.

झरा म्हणजे काय?

सांध्या भाषेत सांगायचे, तर पाऊस पडल्यावर जे पाणी जमिनीत मुरते, ते जमिनीखालील खडकांच्या भेगा, थर आणि छिद्रांमधून साठवले जाते. यालाच आपण भूजल म्हणतो. जेव्हा हे साठवले पाणी नैसर्गिक उताराच्या दिशेने वाहत, डोंगराच्या एखाद्या छिद्रात किंवा जमिनीबाहेर प्रकट होते, तेव्हा त्याला आपण झरा म्हणतो. हा झरा बारमाही, हंगामी किंवा अल्पकालीन असू शकतो. आपल्या पूर्वजानी झऱ्यांच्या उपलब्धतेनुसारच गावे, वाड्या आणि शेतीची आखणी केली होती. पण आज रस्ते बांधणी, वृक्षतोड, उखनन आणि डोंगर कापणीमुळे अनेक झऱ्यांच्या नैसर्गिक वाहिन्या कापल्या गेल्या आहेत.

पाणलोट आणि झरा क्षेत्रातील फरक

- अनेकांना वाटते की पाणलोट क्षेत्र सुधारले, की झरे वाहू लागतील. पण विज्ञानानुसार यात थोडा फरक आहे.
- **पाणलोट क्षेत्र** : हे जमिनीच्या वरच्या उतारानुसार ठरते. पावसाचे पाणी ज्या भागातून वाहून एका ओढ्याला मिळते, त्याला पाणलोट म्हणतात.
- **झरा क्षेत्र** : झऱ्याला पाणी देणारा स्रोत जमिनीच्या आतल्या खडकांच्या रचनेवर अवलंबून असतो. अनेकदा पावसाचे पाणी डोंगराच्या एका बाजूला मुरते आणि झरा डोंगराच्या दुसऱ्या बाजूला फुटतो. जर आपण चुकीच्या बाजूला उपचार केले, तर झऱ्याला पाणी मिळणार नाही. म्हणूनच झऱ्यांचे पुनर्भरण क्षेत्र (रिचार्ज एरिया) शोधणे हे एक शास्त्र आहे.