



महान्या कुले कृषी विद्यापीठाच्या मध्यवर्ती प्रक्षेत्रावर कारण्यात आलेले खोल सलग समतल चर.



भुवनेश्वर येथील भारतीय जल व्यवस्थापन संस्थेने विकसित केलेला फोल्डेबल रबर बंधारा.

## पाणलोट क्षेत्राच्या नव्या संकल्पना

भाग : १०

डॉ. सचिनकुमार नांदगुडे,  
कोमल रोकडे, ज्ञानेश्वर मोरे

रबर बंधारा, भूमिगत बंधारा, टायर बंधारा, घडीचा बंधारा, कोकण विजय बंधारा, सुधारित वनराई बंधारा, वक्राकार डॅम, अर्धवर्तुळाकार चेक डॅम या जलसंधारणासाठी विकसित करण्यात आलेल्या नावीन्यपूर्ण बंधारा पद्धती आहेत. या उपाययोजनांमुळे जलसंधारण, भूजल पुनर्भरण, मृदुसंवर्धन आणि पाण्याचा कार्यक्षम वापर अधिक प्रभावीपणे साध्य होतो.

पाणलोट क्षेत्राचा शाश्वत विकास साधण्यासाठी आधुनिक व नावीन्यपूर्ण जलसंधारण तंत्रज्ञानाचा वापर दिवसेंदिवस वाढत आहे. या उपाययोजनांमुळे जलसंधारण, भूजल पुनर्भरण, मृदुसंवर्धन आणि पाण्याचा कार्यक्षम वापर अधिक प्रभावीपणे साध्य होतो. रबर बंधारा, भूमिगत बंधारा, टायर बंधारा, घडीचा बंधारा, कोकण विजय बंधारा, सुधारित वनराई बंधारा, वक्राकार डॅम, अर्धवर्तुळाकार चेक डॅम या जलसंधारणासाठी विकसित करण्यात आलेल्या आधुनिक व नावीन्यपूर्ण बंधारा पद्धती आहेत. पावसाचे वाहून जाणारे पाणी अडवून भूजल पुनर्भरण, पाण्याची उपलब्धता वाढविणे आणि जलसंधारणाचे संवर्धन करण्यासाठी या उपाययोजनांचा प्रभावीपणे वापर केला जातो.

### भूमिगत बंधारा

● हा भूजलाच्या नैसर्गिक प्रवाहाला जमिनीखाली अडवून त्याची जलदगम्यतेने साठवण करणारा जलसंधारणाचा आधुनिक उपाय आहे. भूतळावरील पाण्यासाठी नाना बांध कर्मा करतो, त्याचप्रमाणे भूजलासाठी भूमिगत बंधारा कार्य करतो. त्यामुळे भूजल पुनर्भरणस चालना मिळते तसेच विहिरी, कुण्डलिका (बोअरवेल) आणि झऱ्यांमधील पाण्याची उपलब्धता सुधारण्यास मदत होते.

● या तंत्रज्ञानामुळे भूजल पातळी टिकवून ठेवण्यास मदत होत असून, पावसाच्या पाण्याचा अधिक परिणामकारक

# पाणलोट विकासातील आधुनिक अन् नावीन्यपूर्ण उपाययोजना

वापर साध्य होतो. जलसंधारण, भूजल संवर्धन आणि दुष्काळग्रस्त भागांतील पाणी उपलब्धता वाढविण्यासाठी भूमिगत बंधारा हे प्रभावी आधुनिक तंत्रज्ञान मानले जाते. न्या ठिकाणी अपेक्ष पायाचा स्तर सुमारे ३ मीटर किंवा त्यापेक्षा अधिक खोलवर असतो, तेथे पृष्ठभागीय पाणी साठविणाऱ्या जलसंधारण रचनांची कार्यक्षमता मर्यादित असते. अशा ठिकाणी तुलनेने कमी खर्चात भूगर्भीय बंधारा उभारून भूजल साठा वाढविणे अधिक प्रभावी ठरते.

### टायर बंधारा

● टाकाऊ टायरांचा पुनर्वापर करून नाल्यावर उभारण्यात येणाऱ्या जलसंधारण संरचनेला टायर बंधारा असे म्हणतात. बंधाराच्या मागोल बाजूस ७५ जोएसएम पॉलिथिन कापडाचा बर अंधारला जातो. त्यामुळे पाण्याची गळती कमी होऊन जलसाठा निर्माण होण्यास मदत होते.

● टायर एकमेकांना बोल्ट-नट व लोखंडी सळ्यांच्या साहाय्याने जोडून त्यांच्या पोकेच्या दगड व मातीने भरल्यामुळे बंधाराची मजबूती वाढते. या बंधाराच्या माथ्याची व तळाची रुंदी प्रत्येकी ०.७५ मीटर आणि उंची ०.९० मीटर ठेवली जाते. उपलब्ध शास्त्रीय मानानुसार हा बंधारा साठविलेल्या पाण्याचा दाब सहन करण्यास सक्षम असून अतिवृष्टीच्या परिस्थितीतही स्थिर राहतो.

● टाकाऊ टायरांचा पुनर्वापर, कमी खर्च, सुलभ बांधकाम आणि १० ते १५ वर्षांचे अपेक्षित कार्यक्षम आयुष्य ही या बंधाराची प्रमुख वैशिष्ट्ये आहेत. त्यामुळे लहान नाले व ओढ्यांमध्ये जलसंधारण आणि भूजल पुनर्भरणासाठी टायर बंधारा हा एक प्रभावी व पर्यावरणसूक्ष्म पर्याय ठरतो.

### घडीचा बंधारा

● घडीचा बंधारा हा नदी, नाला किंवा ओढ्यावर बांधला जाणारा चक्र जलसंधारण बंधारा आहे. या बंधारांमध्ये वर-खाली करता येणारे फर्निचर बसविलेले असतात. पावसाळ्यातलं फर्निचर उभारून पाण्याची साठवण केली जाते. ज्यामुळे सिंचन, गिऱ्याचे पाणी आणि भूजल पुनर्भरणासाठी पाण्याची उपलब्धता वाढण्यास मदत होते. पुराच्या काळात फर्निचर खाली पाडून पाण्याचा नैसर्गिक प्रवाह सुरुवाती ठेवला जातो, त्यामुळे बंधारावर येणारा अतिरिक्त दाब कमी होतो.

● पारंपरिक स्मिथ बंधारांच्या तुलनेत अशा बंधारांचे

### रबर बंधारा

● भारतीय कृषी संशोधन परिषद (आयसीएआर) अंतर्गत भारतीय जल व्यवस्थापन संस्था, भुवनेश्वर येथील तज्ज्ञांनी 'आयसीएआर फ्लेक्सो चेक डॅम (रबर बंधारा)' हा पाणलोट क्षेत्रातील जलसंधारणासाठी विकसित केला आहे.

● हा आधुनिक, फुगवता येणारा बंधारा आहे. या बंधारांमध्ये आर.सी.सी. (प्रबलित सिमेंट कॉन्क्रीट) पायावर रबरयुक्त वल्लसमिश्र पर्दापासून तयार केलेला रबर फुगा अंकर प्रणालीच्या साहाय्याने बसविला जातो. आवश्यकतेनुसार त्यामध्ये पाणी भरून तो फुगविला जातो आणि जलसाठा निर्माण केला जातो, तर पुरस्थितीत त्यामधील पाणी बाहेर सोडून रबर बंधारा सपाट स्थितीत आणला जातो. त्यामुळे पूरपाणी व गाळ अडथळ्याविना पुढे वाहून जातो आणि जलसाठ्याची क्षमता दीर्घकाळ टिकून राहते. कमी प्रवाहाच्या काळात अधिक पाणी साठवून सिंचनासाठी उपलब्ध करून देता येते.

● लवचिक रचनेमुळे अतिवृष्टी, पूर व इतर नैसर्गिक आपत्तीमुळे होणारे नुकसान कमी होते तसेच नदीच्या पर्यावरणात प्रवाहाचे संतुलन राखण्यास मदत होते. त्यामुळे शाश्वत जलसंधारण, भूजल पुनर्भरण आणि प्रभावी जल व्यवस्थापनासाठी रबर बंधारा हे एक उपयुक्त आधुनिक तंत्रज्ञान मानले जाते.

संचालन अधिक लवचिक असते आणि गरजेनुसार पाणी साठवणे किंवा सोडणे शक्य होते. अशा प्रकारच्या बंधारांच्या वापर महाराष्ट्रातील काही जलसंधारण व सिंचन प्रकल्पांमध्ये करण्यात आला असून, स्थानिक जलस्रोतांचे कार्यक्षम व्यवस्थापन करण्यासाठी ते उपयुक्त मानले जातात. नियमित देखभाल आणि योग्य संचालन केल्यास या बंधारांची कार्यक्षमता अधिक प्रभावी राहते.

### कोकण विजय बंधारा

● कोकण प्रदेशात दरवर्षी भरपूर पाऊस पडतो; मात्र डोंगराळ भूप्रदेश आणि बांधा मातीमुळे बहुतांश पावसाचे पाणी वाहून समुद्रात जाते. त्यामुळे भरपूर पाऊस असूनही उन्हाळ्यात पाण्याची टंचाई जाणवते. ही परिस्थिती बदलण्यासाठी डॉ. बाळासाहेब सावंत कोकण कृषी विद्यापीठ, दापोली येथील मृदू व जलसंधारण अभियांत्रिकी विभागाने 'कोकण विजय बंधारा' हो कमी खर्चातील आणि प्रभावी जलसंधारण तंत्रज्ञान विकसित केले आहे.

● या बंधाराच्या निर्मितीसाठी परिसरात सहज उपलब्ध होणारे दगड आणि प्लॅस्टिक अस्तर वापरले जाते. त्यामुळे हा बंधारा कमी खर्चात, कमी वेळात आणि स्थानिक लोकांच्या सहभागाने सहज उभारता येऊ शकतो. बंधारात साठविलेले पाणी पावसाळ्यातलंही साधारण दोन ते तीन महिने उपलब्ध राहते. कोकण विजय बंधारामुळे मृदा धूप कमी होते, पावसाचे पाणी अडवले जाते, भूजल साठ्यात वाढ होते आणि रब्बी हंगामातही सिंचनासाठी पाणी उपलब्ध होण्यास

मदत होते. योग्य परिणाम मिळण्यासाठी हा बंधारा ३ टक्क्यांपेक्षा कमी उतार असलेल्या, १ ते २ मीटर रुंदीच्या आणि स्थिर काठ असलेल्या नाल्यांमध्ये बांधणे अधिक उपयुक्त ठरते.

### सुधारित वनराई बंधारा

● पारंपरिक वनराई बंधारांमध्ये सिमेंट किंवा खताच्या पोत्यांमध्ये माती अथवा वाळू भरून ती ओढा किंवा नाल्याच्या प्रवाहामध्ये भिंतीप्रमाणे रचली जातात, ज्यामुळे पाण्याचा प्रवाह अडवून जलसाठा निर्माण होतो. तथापि, हा बंधारा तात्पुरत्या स्वरूपाचा असल्यामुळे पुराच्या पाण्याचा दाबामुळे पोती फाटणे, विस्कटणे किंवा प्रवाहाबरोबर वाहून जाण्याची शक्यता असते. परिणामी, प्लॅस्टिकचे अवशेष जलप्रवाहात मिसळून गोड्या पाण्यातील परिसंस्थेवर प्रतिकूल परिणाम होऊ शकतो. ही समस्या लक्षात घेऊन पर्यावरणसूक्ष्म वनराई बंधारांच्या संकल्पना सुचविण्यात आली आहे.

● या पद्धतीमध्ये सिमेंट किंवा खताच्या पोत्याऐवजी माती, दगड, खडी, वाळू तसेच आधारासाठी बांबू किंवा लाकडी काठ्या यांसारख्या नैसर्गिक साहित्याचा वापर करण्याची शिफारस करण्यात आली आहे. अशा प्रकारच्या बंधारामुळे जलसंधारणाचे उद्दिष्ट साध्य होत असतानाच जलप्रवाहातील प्लॅस्टिक प्रदूषणाचा धोका कमी करण्यास मदत होते. त्यामुळे पर्यावरण संरक्षण आणि शाश्वत जलसंधारणाच्या दृष्टीने हा पर्यावरणसूक्ष्म दृष्टिकोन अधिक उपयुक्त मानला जातो.



R

### » पान ८ वरून

- काही ठिकाणी चेक डॅमची रचना प्रवाहाच्या भौगोलिक व भूवैज्ञानिक परिस्थितीनुसार वक्राकार ठेवली जाते. अशा रचनेमुळे पाण्यामुळे निर्माण होणारा जलस्थिर दाब बंधाऱ्याच्या दोन्ही काठांवर प्रभावीपणे वितरित होण्यास मदत होते, त्यामुळे सरंचनेची स्थिरता वाढते.
- ही रचना विशेषतः अरुंद, खडकाळ व मजबूत काठ असलेल्या प्रवाहांसाठी उपयुक्त ठरते. वक्राकार चेक डॅममुळे प्रवाहाचा वेग कमी होतो, गाळ संचयनास मदत होते तसेच भूजल पुनर्भरण व मृदा संवर्धनास चालना मिळते. योग्य भौगोलिक परिस्थितीत ही

## अर्धवर्तुळाकार चेक डॅम

- हा पारंपरिक सरळ चेक डॅम्पचा एक नावीन्यपूर्ण प्रकार आहे. या पद्धतीमध्ये ओढा किंवा लहान नाल्यावर अर्धचतुर्लुकाकार दाढी बंधारे उभारले जातात. त्यांचा उपलब्ध दगड, नदीतील वाळू, स्फिमेंट व इतर आवश्यक बांधकाम साहित्याचा वापर करूनही रचना साकारली जाते.
- या बंधान्यामुळे पावसाचे पाणी अडवून ते हळूहळू जमिनीत मुरण्यास मदत होते, त्यामुळे भूजल पुनर्भरण, जलसंधारण आणि मृदा संवर्धनास चालना मिळते. हा नावीन्यपूर्ण जलसंधारण संकल्पना भारत सरकारच्या विज्ञान व तंत्रज्ञान विभागाअंतर्गत नॅशनल इनोव्हेशन फाउंडेशनकडून राष्ट्रीय स्तरावर मान्यता प्राप्त असून, गुजरात तसेच महाराष्ट्रातील काही थोडक्या भागांमध्ये तिचा यशस्वी अवलंब करण्यात आला आहे.

● खोल सरल समतल पद्धतीमध्ये चराची रुंदी व खोली वाढवून साधारणपणे १.०० मीटर  $\times$  १.०० मीटर ठेवली जाते. हे चर समपातळी रेषांवर डोंगराळ, उताराच्या किंवा अकृतिव जमिनीवर खोदले जातात. पावसाळ्यात या चरामध्ये वाहून जाणारे पाणी साठल्यामुळे ते हळूहळू जमिनीत मुरते. त्यामुळे भूजल पुनर्भरणस चालना मिळते, पृष्ठभागारोरी पाण्याचा प्रवाह कमी होतो आणि मृदा घूप नियंत्रित करण्यास मदत होते.

यांसारख्या फिल्टर माध्यमांचा वापर केला जातो. योग्य भूभाषी व जलवैज्ञानिक परिस्थितीत या पद्धतीचा अवलंब केल्यास भूजल पातळी वाढण्यास, विहिरी व बोअरवेलच्या पुनर्भरणास तसेच पावसाच्या पाण्याचा परिणामकारक वापर करण्यास मदत होतो. तथापि, गाळ साचल्यामुळे पुनर्भरण क्षमता कमी होऊ शकते, त्यामुळे साराची निगमन स्वच्छता व देखभाल करणे आवश्यक असते.

● जलतारा ही पावसाचे वाहून जाणारे पाणी जमिनीत मुकून भूजल पुनर्मरणासाठी विकसित करण्यात आलेली एक नावीन्यपूर्ण जलसंधारण संकल्पना आहे. या पद्धतीमध्ये शेतामध्ये पावसाचे पाणी नैसर्गिकरीत्या ज्या ठिकाणी एकत्र येते, त्या ठिकाणी साधारण ५ फूट × ५ फूट × ६ फूट (१.५२ मी × १.५२ मी × १.८३ मी) आकाराचा शोषखड्डा तयार केला जातो. हा शोषखड्डा स्थानिक उपलब्ध पारंपार्य साहित्य, जसे दगड व खडी, याने भरला जातो. त्यामुळे वाहून येणारे पाणी शोषखड्डातून शिरपट भरूनर्पात मुलेते व भूजल पुनर्मरणास मदत होते.

- ## वैशिष्ट्ये आणि कार्यपद्धती
- अधिक पाणी साठवण क्षमता : मोठ्या आकारामुळे डीप सी.सी.टी.मध्ये अधिक पाणी साठव व ते हळूहळू जमिनीत मरुन भूकल पुनर्रणास मदत करते.
  - मृदा धूप नियंत्रण : पृष्ठभागावरील वाहून जाणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी होऊन मृदा धूप कमी होते आणि गाळ साचण्याचा परिणाम तुलनेने कमी होतो.
  - यांत्रिकीकरण : डीप सी.सी.टी.ची निर्मिती प्रामुख्याने पोकलने किंवा जेसीबी यासारख्या यांत्रिक साधनांच्या साहाय्याने केली जाते.
  - योग्य क्षेत्र : ही उपाययोजना प्रामुख्याने डोंगराळ, अकृषित, पडोके तसेच मध्यम ते तीव्र उताराच्या जमिनीवर राबवितात.

- भूजल पुनर्भरण चर ही पावसाचे किंवा पृष्ठभागावरील वाहून जाणारे पाणी जमिनीत मुरून भूजल साठ्याचे पुनर्भरण करण्यासाठी वापरली जाणारी प्रकृतिमय पुनर्भरण रचना आहे. या प्रकृतिमये पावसाचे किंवा वाहून जाणारे पाणी चरामध्ये तालुतरे साठविले जाते व ते हळूहळू जमिनीत मुरून भूजल साठ्याचे पुनर्भरण करते.
- पुनर्भरण कार्यबमता वाढविण्यासाठी चरामध्ये सामान्यतः मोठे दगड, खडी आणि जाड वाळू

- शेतातील पावसाचे पाणी शेतातच मुरवून भूजल पुनर्र्पणास मदत होते.
- वाहून जाणारे पावसाचे पाणी अडवल्यामुळे जमिनीतील ओलावा वाढण्यास मदत होते.
- विविरी आणि कृष्णलक्ष्मीकेशव पाण्याच्या उपलब्धता सुधारण्यास हातभार लागतो.
- अतिवृष्टीच्या वेळी पाणी साचणे व मृदा धूप कमी होण्यास मदत होते.
- कमी खर्चात आणि सुलभ पद्धतीने शाश्वत जलसंधाराण व भूजल संवर्धन साध्य होते.

☎ 7708099066

(प्राध्यापक व विभागप्रमुख, मृदु व जलसंधारण अभियांत्रिकी विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहरी, जि. अहिल्यानगर)

वाचकांसाठी निवेदन  
सर्व प्रकारच्या जाहिगतीमधील मजकूर जाहिगतदागने