



माती नाला बंधारा



अनघड बंधारा

नाला अन् जलवाहिनी उपचार पद्धती



पाणलोट क्षेत्राच्या नव्या संकल्पना

भाग : ८

डॉ. सचिनकुमार नांदगुडे,
कोमल रोकडे, ज्ञानेश्वर मोरे

पाणलोट क्षेत्र विकासामध्ये 'माथा ते पायथा' या तत्त्वानुसार प्रथम भूभागावरील मृदा व जलसंवर्धनाच्या उपाययोजना राबविल्या जातात, ज्यांचा सविस्तर आढावा आपण मागील भागामध्ये घेतला आहे. त्यानंतर नाले आणि जलवाहिन्यांमध्ये आवश्यक त्या अभियांत्रिकी संरचनांची उभारणी केली जाते. या एकात्मिक दृष्टिकोनामुळे पृष्ठीय अपघावाचा वेग कमी होतो, मृदा धूप नियंत्रणात राहते, भूजल पुनर्भरण वाढते आणि पाणलोट क्षेत्राचा शाश्वत विकास साध्य होतो.

पाणलोट क्षेत्रामध्ये पडणाऱ्या पावसाचे पाणी नैसर्गिक उतारानुसार लहान घळी, नाले, ओढे व जलवाहिन्यांमधून वाहत जाऊन शेवटी मुख्य नदीला मिळते. या नैसर्गिक प्रवाहमार्गांना जलवाहिनी असे म्हणतात. पृष्ठीय अपघावाचा वेग वाढल्यास जलवाहिनीच्या तळाची व काठाची धूप होते, मोठ्या प्रमाणात गाळ वाहून जातो, नाल्यांची खोली व रुंदी वाढते आणि भूजल पुनर्भरण कमी होते. या समस्यांवर नियंत्रण मिळविण्यासाठी नाले व जलवाहिन्यांमध्ये पाण्याचा वेग नियंत्रित करणे, धूप रोखणे, गाळ अडविणे आणि पाण्याची क्षिरपण वाढविणे या उद्देशाने विविध अभियांत्रिकी संरचनांची उभारणी केली जाते. या उपाययोजनांना नाला व जलवाहिनी उपचार असे म्हणतात.

नाला आणि जलवाहिनी उपचाराची उद्दिष्टे

- पृष्ठीय अपघावाचा वेग नियंत्रित करणे.
- जलवाहिनीच्या तळाची व काठाची मृदा धूप कमी करणे.

माती नाला बंधारा

मध्यम आकाराच्या नाल्यांमध्ये, बंधारा बांधण्यासाठी योग्य पाया असलेल्या ठिकाणी संपीडनक्षम (दाब देऊन घट्ट करता येणारी) व कमी पारगम्यता (पाणी सहज क्षिरपू न देणारी) असलेल्या चिकणमाती किंवा चिकण-दोमट माती (चिकणमाती, गाळ व वाळू यांचे योग्य प्रमाणातील मिश्रण) वापरून माती नाला बंधारा बांधला जातो. या बंधान्यामध्ये पृष्ठीय अपघावाचे पाणी काही काळ साठविले जाते.

- गाळ वाहून जाण्याचे प्रमाण कमी करून गाळ साचण्यास प्रोत्साहन देणे.
- पावसाचे पाणी काही काळ अडवून भूजल पुनर्भरण वाढविणे.
- नाले व जलवाहिन्यांचे पात्र स्थिर ठेवणे.
- विहिरी, कूपनलिका व इतर जलस्रोतांची पाणीपातळी वाढविणे.
- पूजवाहाची तीव्रता कमी करून जलस्रोतांचे संवर्धन करणे.

नाला व जलवाहिनी उपचार संरचनांचे वर्गीकरण

नाल्याचा प्रकार, उतार, अपघावाचे प्रमाण, मातीचा प्रकार आणि स्थानिक भौगोलिक परिस्थिती लक्षात घेऊन योग्य उपचार संरचना निवडली जाते. अपघावाचा वेग कमी करणे, मृदा धूप रोखणे, गाळ अडविणे आणि भूजल पुनर्भरण वाढविणे या उद्देशाने प्रामुख्याने पुढील संरचनांचा वापर केला जातो.

चेक डॅमचे तात्पुरते / अर्धकायमस्वरूपी प्रकार

घळ बुजविण्याचा बांध (गाली फ्लन)

- घळ बुजविण्याचा बांध म्हणजे लहान घळींमध्ये माती, दागड, द्रुढपे किंवा स्थानिक उपलब्ध साहित्य वापरून बांधण्यात येणारी लहान संरचना होय. या संरचनेमुळे पाण्याचा प्रवाह मंदावतो, गाळ साचतो आणि घळीची वाढ थांबण्यास मदत होते. कालांतराने साचलेल्या गाळावर गवत व इतर वनस्पती वाहून घळ स्थिर होते.
- वनराई बंधारा**
- वनराई बंधारा हा जलवाहिनी उपचारातील कमी खर्चाचा आणि तात्पुरत्या स्वरूपाचा अभियांत्रिकी उपाय आहे. सिमेंट किंवा छताच्या पोल्यांमध्ये वाळू, माती अथवा स्थानिक उपलब्ध साहित्य भरून ती पोती नाल्यावर आडवी रचून हा बंधारा तयार केला जातो.

त्यामुळे पाणी जमिनीत क्षिरपू भूजल पुनर्भरणास चालना मिळते. बंधान्याच्या सुरक्षिततेसाठी अतिरिक्त पाण्याचा नियंत्रित निचरा करण्यासाठी योग्य क्षमतेचा सांडवा प्रदान केला जातो. माती नाला बांधासाठी निवडलेल्या स्थळाचे पाणलोट क्षेत्र १० ते १००० हेक्टर असावे. नाल्याच्या तळाचा उतार ३ टक्क्यांपेक्षा जास्त नसावा. नाल्याच्या तळाची रुंदी ५ ते १५ मीटर या मर्यादित असावी. नाल्याची खोली किमान १ मीटर असावी. नाला व

या बंधान्यामुळे पृष्ठीय अपघावाचा वेग कमी होतो, गाळ साचण्यास मदत होते आणि पाण्याचे जमिनीत क्षिरपणे वाहून भूजल पुनर्भरणास चालना मिळते. हा बंधारा लहान ते मध्यम आकाराच्या, विशेषतः जलसंधारणाच्या तात्पुरत्या उपाययोजनेसाठी वापरला जातो. वनराई बंधारा हा कायमस्वरूपी बंधारा नसून, कालांतराने पोती खराब झाल्यास त्याची दुरुस्ती किंवा पुनर्बांधणी करावी लागते.

अनघड दगडी बंधारा

- अनघड दगडी बंधारा म्हणजे स्थानिक उपलब्ध दगडांचा गिलावा व वापरता नाल्यावर किंवा घळीत बांधलेली तात्पुरती अथवा अर्धकायमस्वरूपी संरचना होय. या बंधान्यामुळे पाण्याचा वेग कमी होतो, गाळ साचतो आणि नाल्याच्या तळाची धूप कमी होते. घळीमध्ये लहान अनघड दगडी बंधारे उभारण्यासाठी पाणलोट क्षेत्र साधारणतः ५ हेक्टरपर्यंत, तर मोठ्या अनघड दगडी बंधान्यासाठी ५ ते १० हेक्टरपर्यंत असणे उपयुक्त मानले जाते.

गॅबियन बंधारा

- गॅबियन इन्ड्रुड लोखंडी जाळीच्या पेट्यांमध्ये दगड भरून तयार केलेली मजबूत व टिकाऊ संरचना म्हणजे गॅबियन नाला बंधारा होय. हा बंधारा मध्यम आकाराच्या नाल्यांमध्ये व जलवाहिन्यांमध्ये प्रामुख्याने धूप नियंत्रणासाठी बांधला जातो. या संरचनेमुळे पृष्ठीय अपघावाचा वेग कमी होतो, गाळ साचण्यास मदत होते, जलवाहिनीच्या तळाची व काठाची धूप नियंत्रित राहते तसेच जलवाहिनीचे पात्र स्थिर राहण्यास मदत होते. दगडांमधील पोकळ्यांमधून पाणी क्षिरपत असल्यामुळे भूजल पुनर्भरणासाठी चालना मिळते. ज्या ठिकाणी नाल्याचा उतार ३ टक्क्यांपेक्षा जास्त असतो, जास्त पर्जन्यमान असते तिथे अनघड दगडी बांध नाही तर गॅबियन नाला बंधारा बांधला जातो.

कायमस्वरूपी नाला बंधारे

दगडी गिलावा बंधारा

- दगडी गिलावा बंधारा म्हणजे दगड व सिमेंट गिलावा

जलवाहिनी उपचार हे पाणलोट क्षेत्र विकासातील महत्वाचे अभियांत्रिकी उपाय आहेत. घळ नियंत्रण संरचना, नाला बंधारे यांच्या योग्य निवडीमुळे पृष्ठीय अपघावाचे व्यवस्थापन प्रभावीपणे करता येते. स्थानिक भौगोलिक परिस्थिती, नाल्याचा आकार, उतार आणि प्रवाहाचे प्रमाण लक्षात घेऊन योग्य संरचनेची अंमलबजावणी केल्यास मृदा धूप कमी होते, जलस्रोतांचे संवर्धन होते, भूजल पुनर्भरण वाढते आणि पाणलोट क्षेत्राचा शाश्वत विकास साध्य होतो.

वापरून नाल्यावर बांधण्यात येणारी कायमस्वरूपी जलसंधारण संरचना होय. सैल दगडी किंवा गॅबियन बंधान्यांच्या तुलनेत ही संरचना अधिक मजबूत व टिकाऊ असते. हा बंधारा लहान ते मध्यम आकाराच्या नाले व जलवाहिन्यांमध्ये प्रवाहाचा वेग नियंत्रित करण्यासाठी आणि धूप नियंत्रणासाठी बांधला जातो. यामुळे पाण्याची ऊर्जा कमी होते, गाळ साचण्यास मदत होते, जलवाहिनीच्या तळाची व काठाची धूप नियंत्रित राहते तसेच जलवाहिनीचे स्थिरीकरण होते. या बंधान्यामध्ये मर्यादित जलसाठा निर्माण होऊन पाण्याचे जमिनीत क्षिरपणे वाढते, भूजल पुनर्भरणास चालना मिळते. दगडी गिलावा बंधान्याची रचना ही पूजवाह, नाल्याची रुंदी, नाल्याचा उतार आणि पायाची स्थिती यांवर आधारित असावी.

सिमेंट नाला बंधारा

सिमेंट काँक्रीट किंवा दगडी गिलावाचा वापर करून मध्यम ते मोठ्या आकाराच्या हंगामी नाल्यांमध्ये बांधलेली कायमस्वरूपी जलसंधारण संरचना म्हणजे सिमेंट नाला बंधारा होय. या बंधान्यामुळे पावसाचे पाणी नाल्यामध्ये काही काळ साठविले जाते. साठविलेल्या पाण्यामुळे जमिनीत पाण्याची क्षिरपण प्रक्रिया वाढून भूजल पुनर्भरणास चालना मिळते तसेच परिसरातील विहिरी, कूपनलिका व इतर जलस्रोतांच्या पाणीपातळीत सुधारणा होते. आवश्यकतेनुसार या जलसाठ्याचा वापर सिंचन व इतर शैतीपूरक कामांसाठी करता येतो. हा बंधारा नाल्याचे स्थिरीकरण करण्याबरोबरच स्थानिक जलस्रोतांचे संवर्धन करण्यासाठी उपयुक्त ठरतो. सिमेंट नाला बांधासाठी पाणलोट क्षेत्राचे एकूण क्षेत्रफळ साधारणपणे ४० हेक्टर ते १,००० हेक्टर या मर्यादित असावे. सिमेंट नाला बांधासाठी निवडलेल्या स्थळी नाल्याच्या तळाचा उतार ३ टक्क्यांपेक्षा अधिक नसावा.

- डॉ. सचिनकुमार नांदगुडे ७४४८०९९०८८
(प्राध्यापक व विभागप्रमुख, मृदा व जलसंधारण अभियांत्रिकी विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी, जि. अहिल्यानगर)