7

अवनालिका नियन्त्रण
[GULLY CONTROL]

Vimp 2017

ढाल के नीचे धरातल पर जहाँ अपवाह (runoff) काफी मात्रा में एकत्रित होता है तो उसकी गति बढ़ जाती है। अपवाह का यह रूप गहरे कटाव करता है। इन गहरे कटावों को ही **अवनालिका** (gully) कहते हैं। अवनालिका या खड्ड का बनना क्षुद्र सरिता क्षरण (rill erosion) के प्रति की गयी मानव द्वारा लापरवाही के परिणाम हैं। खड्ड (gullies) बनने में मानव लापरवाही ही नहीं, बल्कि प्रकृति भी जिम्मेदार है। प्राकृतिक कारणों में आपदा के चलते अवनालिका क्षरण (gully erosion) हो जाता है। इसके नियन्त्रण से पूर्व इसकी प्रक्रिया और खड्डों के वर्गीकरण का संक्षिप्त अध्ययन आवश्यक है, जिससे इसके संरक्षण के उपाय किये जा सकें।

अवनालिका विकास की प्रक्रिया (Process of Gully Development)

अवनालिका के विकास की प्रक्रिया में निम्न क्रियाएँ सम्मिलित होती हैं—

(i) अवनालिका मूल पर जल गिरने से क्षरण।

(ii) वर्षा-बूँदों या अपवाह जल द्वारा अवनालिका क्षरण।

(iii) अवनालिका के किनारों का एकान्तर क्रम में सिकुड़ना व फैलना।

(iv) अवनालिका में भू-स्खलन।

अवनालिकाओं का वर्गीकरण (CLASSIFICATION OF GULLIES)

Vimp 2017

अवनालिकाओं का वर्गीकरण सारणी 7·1 के अनुसार किया जा सकता है।

सारणी 7·1

वर्गीकरण का आधार (Basis of Classification)	**नामकरण** (Nomenclature)	**विवरण** (Particulars)
1. आकार (Size) : **(i) गहराई** (Depth)	(i) छोटी अवनालिका (Small Gully)	< 1 मीटर
	(ii) मध्यम अवनालिका (Medium Gully)	1-5 मीटर
	(iii) बड़ी अवनालिका (Large Gully)	> 5 मीटर

Scanned with CamScanner

(ii) जलसमेट क्षेत्रफल (Catchment Area)	(i) छोटी अवनालिका (ii) मध्यम अवनालिका (iii) बड़ी अवनालिका	< 2 हेक्टेयर 2-20 हेक्टेयर < 20 हेक्टेयर
2. आकृति (Shape)	(i) 'यू' आकृति वाली अवनालिका ('U' shaped Gully)	आड़ा काट (Transverse Section) अंग्रेजी के अक्षर 'U' की भाँति आड़ा काट
	(ii) 'वी' आकृति वाली अवनालिका ('V' shaped Gully)	(Transverse Section) अंग्रेजी के अक्षर 'V' की भाँति
	(iii) सुरंग आकृति वाली अवनालिका (Tunnel shaped Gully)	सुरंग (Tunnel) यानी बिल (Burrow) की भाँति।

खड्ड या अवनालिका नियन्त्रण के सिद्धान्त (PRINCIPLES OF GULLY CONTROL)

अवनालिका नियन्त्रण के सिद्धान्त अथवा उद्देश्य निम्नवत् हैं—

1. खड्ड नाली या अवनालिका में बहाव की दर को कम करना।
2. अवनालिका का स्थिरीकरण।

इन सिद्धान्तों को ध्यान में रखते हुए अवनालिका नियन्त्रण को तीन चरणों में बाँटा गया है, जो निम्न प्रकार हैं—

(i) अपवाह जल का जलसमेट क्षेत्र में अवरोधन (Interception of Runoff Water in Catchment Area)—समोच्च मेंड़बन्दी, चौड़े आधार वाला वेदिकायन, समोच्च रेखीय खेती, पट्टीदार खेती, न्यूनतम भू-परिष्करण, आवरण फसल वाली खेती आदि प्रणालियाँ पृष्ठ अपवाह का जलसमेट क्षेत्र के अन्दर अवरोधन करने में प्रभावी भूमिका निभाती हैं।

(ii) अपवाह जल का अवनालिका में पहुँचने से पहले ही अन्यत्र मोड़ देना या विपथन (Diversion of Runoff Water before Reaching the Gully)—भूमि की पानी सोखने की क्षमता से आधिक्य अपवाह जल जमाव और क्षरण (erosion) की स्थिति पैदा कर सकता है। अतः इसको अन्यत्र मोड़ दिया या विपथन किया जाता है। इसके लिए अवनालिका मूल (gully head) से ऊपर विपथन नालियाँ या खाइयाँ बनायी जाती हैं। इसकी डिजाइन क्षमता (design capacity) का निर्धारण प्रायः दसवर्षीय आवर्तन अन्तराल के आधार पर पूर्वानुमानित अधिकतम या चरम अपवाह दर के अनुसार किया जाता है।

विपथन नाली या खाई की स्थिति अवनालिका की परिपात ऊँचाई से कम से कम तीन गुनी की दूरी पर ऊपरी क्षेत्र में होती है। अपवाह जल के साथ बहकर

आये अवसाद (sediment) से विपथन नाली या खाई को जाम (clogging) हो जाने से बचाने के लिए उससे ठीक पहले एक स्थायी घासदार पट्टी स्थापित की जाती है, जिसे **फिल्टर पट्टी** (filter strip) कहते हैं। यह फिल्टर पट्टी अवसाद का अवरोधन करती है। इसकी चौड़ाई कम से कम 15 मीटर होनी चाहिए।

(iii) अवनालिका नाली में अपवाह जल का सुरक्षित बहाव (Safe Flow of Runoff Water in Gully Channel)—उपर्युक्त दोनों उपायों के बावजूद यदि आधिक्य अपवाह बचा रहता है, तो उसका अवनालिका नाली (gully channel) में आना जरूरी है। इसके लिए इस आधिक्य अपवाह को अवनालिका नाली में क्षरण रहित वेग पर बहाया जाता है। इस प्रकार, अवनालिका एक स्थायी जलमार्ग का रूप ले लेती है।

इसके लिए निम्नलिखित उपाय आवश्यक होते हैं—

(A) वानस्पतिक स्थापन एवं

(B) द्रवीय संरचनाओं का निर्माण।

(A) वानस्पतिक स्थापन
(VEGETATIVE ESTABLISHMENT)

अवनालिकाओं के स्थिरीकरण का यह सर्वोत्तम उपाय है। इस विधि के अन्तर्गत अवनालिकाओं के अन्दर व किनारों की सुरक्षा वनस्पति द्वारा करते हैं। इस वनस्पति को इन क्षेत्रों में बढ़ाने की दो विधियाँ हैं। **पहली विधि** में अवनालिकाओं के अन्दर वाले क्षेत्र की बाड़ (fencing) कर दी जाती है ताकि प्राकृतिक वनस्पति को पशुओं द्वारा नष्ट होने से बचाया जा सकता है। दूसरी विधि में वहाँ की भूमि व जलवायु के विभिन्न कारक जो ऊपर दिये गये हैं, उनको ध्यान में रखते हुए घास या झाड़ियों की काट-छाँट करके इन क्षेत्रों में रोपण करते हैं। वनस्पति वृद्धि हो जाने पर घास आदि को नियन्त्रित ढंग से चरा लेते हैं ताकि भूमि अधिक मात्रा में वनस्पति रहित न हो सके। इस प्रकार अपवाह जल की मात्रा कम होती है।

गहरी अवनालिकाओं में झाड़ियाँ; जैसे—रंज (*Acaica uncophloea*), बबूल (*Acacia nilotica*), खेर (*Acasia catechu*), बेर (*Zinzyphus species*), शीशम (*Dalbergia sissoo*) इत्यादि लगाये जाते हैं। वनस्पतियों के चुनाव में इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि जिन वनस्पतियों का चुनाव कर रहे हैं वे भूमि स्थिरीकरण में सहायक हैं या नहीं। केवल उन वनस्पतियों को लगाना चाहिए जिससे अवनालिकाओं की भूमि स्थिर रह सके। कुछ घासें; जैसे—बेशर्म बूटी (*Ipomea camea*), रामबाँस (*Agave americana*), नरकुल (*Arundo donex*) व सियाल (*Vitex negundo*) इत्यादि भूमि स्थिरीकरण में सहायक होती हैं। घासों की सहायता से छोटी व कम गहरी अवनालिकाओं को घासयुक्त जल निकास क्षेत्र में भी बदला

Scanned with CamScanner

जा सकता है। इसके लिए यह आवश्यक है कि अवनालिकाओं की गहराई कम करके चपटा बनाया जाये ताकि जल अधिक क्षेत्र में फैल सके। घासों की रोपाई इसके लिए अधिक लाभदायक है। अवनालिकाओं में वनस्पतियों की स्थापना दो प्रकार से सम्भव हैं—

(i) प्राकृतिक रूप से एवं

(ii) कृत्रिम रूप से।

(i) प्राकृतिक रूप से (Naturally)—यदि अपवाह जल जिसके कारण अवनालिका का निर्माण हो रहा है, उसे मोड़कर दूसरी दिशा में बहा दिया जाए तथा अवनालिका क्षेत्र में जानवरों आदि को नहीं जाने दिया जाये तो प्राकृतिक रूप से वनस्पतियाँ स्वयं उग आती हैं, परन्तु यह प्रक्रिया बहुत धीमी गति से होती है। इसकी वृद्धि व विकास के लिए खाद व उर्वरकों का प्रयोग करके सुगमता से उगाया जा सकता है।

घासों का मृदा व जल संरक्षण में महत्त्व (Importance of Grass in Soil and Water Conservation)

वनस्पति विधियों द्वारा अवनालिका नियन्त्रण में घासों का महत्त्वपूर्ण स्थान है। इसलिए घासों के बारे में व्याख्या करना परम आवश्यक है। अधिक ढालू भूमि जहाँ पर फसलें उगाना भी मृदा क्षरण के हित में न हो तब वहाँ हम घासों को उगाते हैं और इससे मृदा क्षरण को रोका जाता है। क्षरणग्रस्त क्षेत्रों में जहाँ क्षरण गम्भीर समस्या का रूप धारण कर चुका है, गहरे खड्ड बन जाते हैं वहाँ पर भूमि का कटाव रोकने के लिए या मृदा संरक्षण में सुधार करने के लिए घासों की स्थापना की जाती है। घासों की जड़ों द्वारा भूमि की संरचना दानेदार बनती है व जीवाश्म पदार्थों की मात्रा को बढ़ाने में योगदान करती है। घास मृदाओं को एक अच्छा आच्छादन प्रदान करती है, जिससे मृदा क्षरण कम होता है और मृदा उर्वरता बनती रहती है।

घासों के कुछ महत्त्वपूर्ण कार्य निम्नलिखित हैं—

1. घासें मृदा संरचना को दानेदार बनाती हैं।
2. दलहनी वनस्पतियाँ मृदा में नत्रजन को एकत्रित करती हैं।
3. घासें मृदा को एक अच्छा आच्छादन प्रदान करती हैं।
4. घासें मृदा में कार्बनिक पदार्थों का योग करके मृदा उर्वरता बढ़ाती हैं।
5. खड़े ढालों पर, जहाँ फसलें भू-क्षरण को रोकने में असमर्थ होती हैं वहाँ घासों का महत्त्वपूर्ण योगदान रहता है।
6. घासें अपवाह वेग को कम करती हैं।
7. घासें अवनालिका के किनारों को स्थायित्व प्रदान करती हैं।

Scanned with CamScanner

सारणी 7·2. अवनालिका में कृत्रिम रूप से वानस्पतिक स्थापन के कुछ महत्त्वपूर्ण पौध प्रजातियाँ

(SOME IMPORTANCE PLANT SPECIES FOR ARTESICIAL VEGETAL ESTABLISHMENT IN GULLY)

सामान्य नाम (Common Name)	वानस्पतिक नाम (Botanical Name)
घासें (Grasses)	
1. दूब (Bermuda)	*Cynoden dactylon*
2. केण्टुकी ब्लू (Kentucky blue)	*Poa pratinsis*
3. कनाडा ब्लू (Kanada blue)	*Poa compressa*
4. रेड टॉप (Red Top)	*Agrostis alba*
5. ग्रामा (Gramma)	*Boutilon sp.*
6. रीड कैनरी (Reed Canary)	*Phalaris arundinaceae*
7. सूडान (Sudan)	*Sorghum sudanese*
8. किकियू (Kikuyu)	*Pennisitum clendestinum*
9. ब्लू स्टेम (Blue Stem)	*Andropogon sp.*
10. सेण्टीपेड (Centipede)	*Eremochloa ophiuroides*
11. भावर (Bhavar)	*Eulaliopsis binata*
दलहनें और लताएँ (Legumes and Vines)	
12. रेड क्लोवर (Red clover)	*Trifolium paratense*
13. अल्साइक क्लोवर (Alsikc clover)	*Trifalium nybridum*
14. अल्फा-अल्फा (Alfa-Alfa)	*Medicago sativa*
15. लेस्पेडेजा (lespedeza)	*Lespedeza sericea L. Juncea*
16. कूड्जू (Kudzu)	*Puerasia thumbergiane*
वृक्ष और झाड़-झंखाड़ (Trees and Shrubs-serubs)	
17. बबूल (Babool)	*Aceaica arabica*
18. खैर (Khair)	*Acacia Catchu*
19. साल्ट बुश (Slat bush)	*Atripux sp.*
20. सैण्डबार विलो (Sandbar willow)	*Salix exigua*
21. ब्लैक लोकस्ट (Black Locust)	*Robinia pseudoacacia*
22. रैस्पबैरी (Raspberry)	*Rubus sp.*
23. यूकेलिप्टस (Eucalyptus)	*Euccalyptus sp.*
24. शीशम (Shisham)	*Balbergia sisso P. lalifolia*

Scanned with CamScanner

25. प्रौसोपिस (Prosopis)	*Prosomis sp.*
26. बाँस (Bamboo)	*Dendrocalamus strictus*
27. नरकट (Narkat)	*Arundo donex*
28. सदाबहार (Sadabahar)	*Ipomea carnia*
29. वाइटेक्स (Vitex)	*Vitex nigulado*
30. मूँज (Munja)	*Saccharum munja*
31. नीम (Neem)	*Azadirachta indica*
32. बूकेन (Bucain)	*Melia azadirachata*

(ii) कृत्रिम रूप से (Artificially)—इस विधि में वनस्पतियों को कृत्रिम रूप से मानव द्वारा लगाया जाता है और इनका प्रबन्ध उच्चकोटि से करते हैं। यदि चरागाह व चारे के लिए इनका प्रयोग करना हो तो दलहनी चारे व घासों को लगाना चाहिए। जहाँ अवनालिका (gully) जल निकास मार्ग के लिए प्रयोग की जा रही है वहाँ पर घासदार वनस्पतियों की स्थापना की जाये। इसके लिए विभिन्न बुवाई या रोपाई विधियाँ निम्नवत् हैं—

बुवाई या रोपाई विधियाँ (Sowing or Planting Methods)

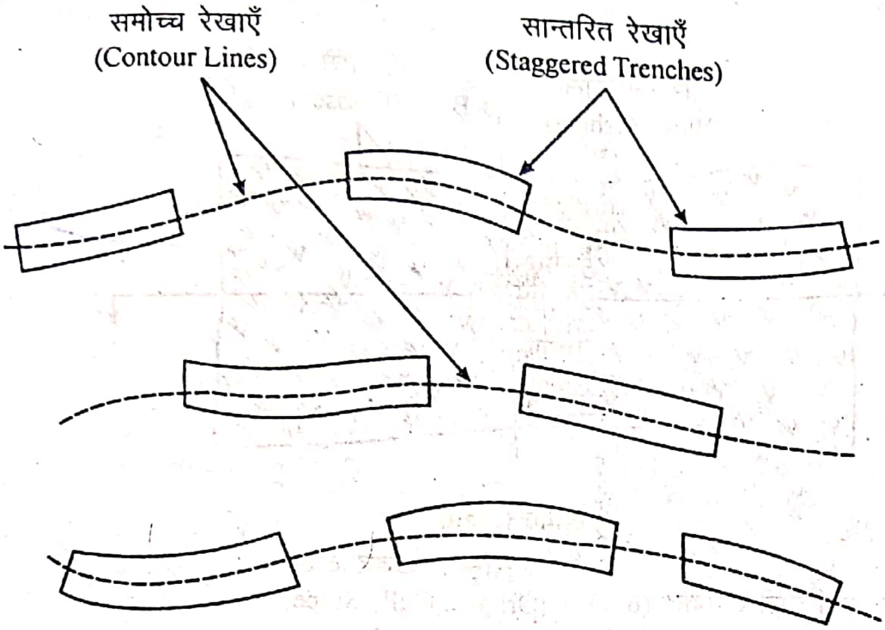
अवनालिकाओं में वनस्पतियों की बुवाई करने से पूर्व अवनालिका के किनारों को सपाट करके भू-परिष्करण द्वारा बीज शैय्या तैयार करते हैं। यदि अवनालिका नाली को घासदार जलमार्ग का रूप देना हो तो अवनालिका के किनारों पर 4 : 1 का पार्श्व ढाल देते हैं। चूँकि अवनालिका क्षरित भूमियों में उर्वरता बहुत कम होती है अतः बुवाई से पूर्व खादों एवं उर्वरकों का प्रयोग करते हैं।

अवनालिका-क्षरित क्षेत्र में वनस्पतियों की बुवाई या रोपाई प्रायः बीज रोपाई या पौध रोपाई द्वारा की जाती है। ज्यादातर घासों के बीज बहुत कम अंकुरणशील होते हैं अतः उनके कटे हुए वानस्पतिक भागों की रोपाई करते हैं। बुवाई या रोपाई की निम्नलिखित विधियाँ हैं—

(1) बेतरतीब स्थानिक रोपाई (Random Spot Planting)—इस विधि में बीजों, पौधों या घासों के गुच्छों को बेतरतीब स्थानों पर बो देते हैं।

(2) समोच्च रेखीय सान्तरित खत्तियों में रोपाई (Planting in Contour Staggered Trenches)—इस विधि में अवनालिका के किनारों के ढालों की आड़ी दिशा में समोच्च रेखाओं पर लगभग 3 × 1 × 15 मीटर आकार की खोदकर उनकी मिट्टी को दृढ़ और भुरभुरी (firm and friable) बना लेते हैं। नमी कम होने पर उनमें सिंचाई कर देते हैं तथा आवश्यकतानुसार खादों एवं उर्वरकों का भी प्रयोग करते हैं। इन्हीं में वनस्पतियों के बीजों या नवजात पौधों की रोपाई करते हैं (चित्र 7·1)।

Scanned with CamScanner



चित्र 7·1. समोच्च रेखीय सान्तरित खत्तियाँ

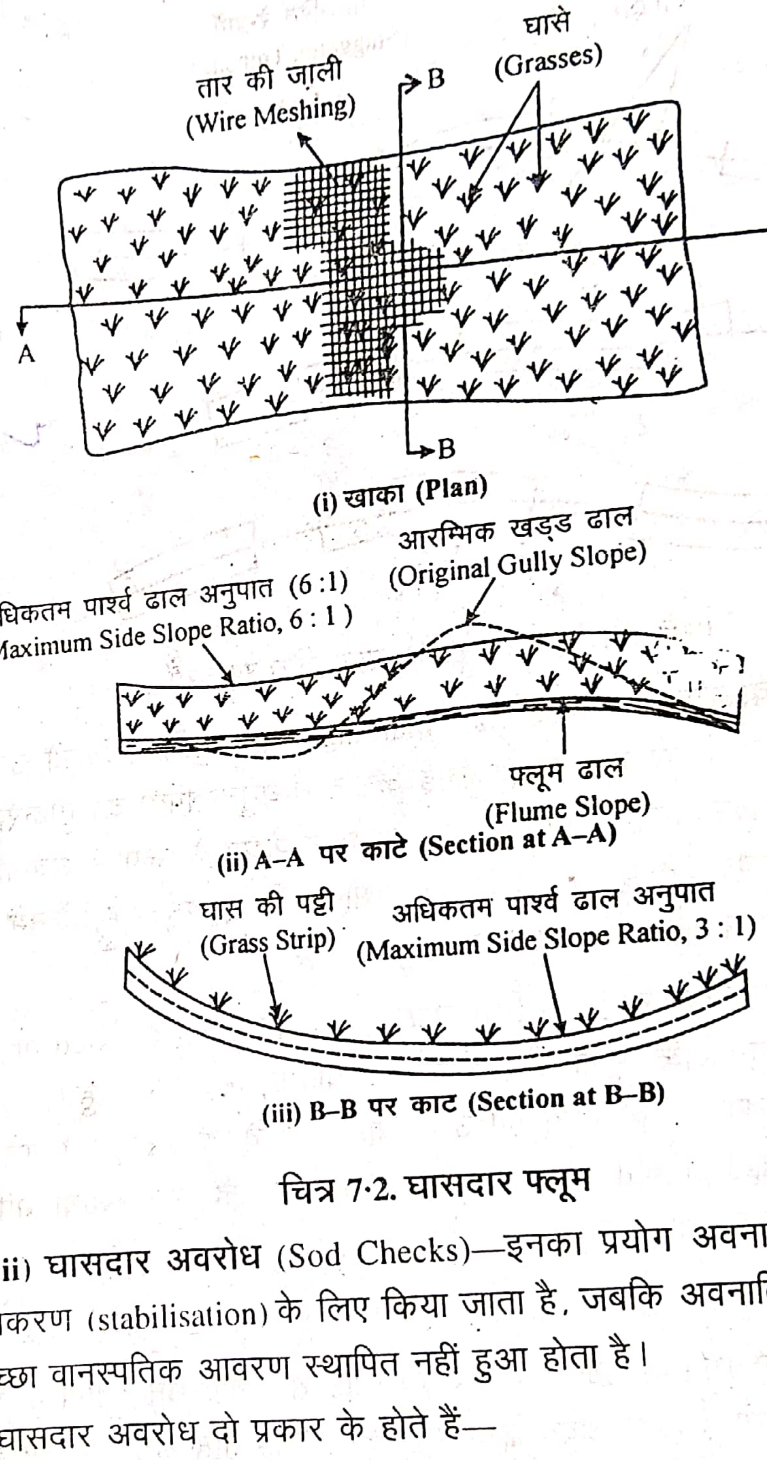
(3) छिटकवाँ रोपाई (Broad Cast Planting)—इस विधि में किसी उपलब्ध घासदार क्षेत्र की तवेदार हल द्वारा जुताई करके घासयुक्त मिट्टी को टोकरीदार-करहा द्वारा उठाकर बुवाई या रोपाई के लिए बीज-शैय्या के रूप में अवनालिका क्षरित क्षेत्र में बिखेर देते हैं। यह विधि उन घासों के लिए उपयुक्त है, जिनमें जड़ों एवं गाँठों द्वारा वानस्पतिक संवर्धन होता है।

(4) घासदार संरचनाएँ स्थापित करना (Establishing Grassed or Sod Structures)—अवनालिका मूलों और परिपात ऊँचाइयों, जहाँ पानी बहुत तेज वेग से गिरता है, क्षरण अधिक होता है। उन स्थानों पर विशेष प्रकार की घासदार संरचनाएँ (grassed or sod structures) अपनायी जाती हैं, जो स्थायी यांत्रिक संरचनाओं का विकल्प होती हैं।

ये निम्नवत् हैं—

(i) घासदार फ्लूम (Sod Flumes)—ये घासदार संरचनाएँ उन स्थानों के लिए अधिक उपयुक्त होती हैं, जहाँ अवनालिका मूल की ऊँचाई तीन मीटर से कम होता है और जिसका जलसमेट क्षेत्रफल भी 10 हेक्टेयर से कम ही होता है। ये घासदार फ्लूम (sod Flumes) अवनालिका मूल के खड़े ढालू पृष्ठ पर स्थापित किये जाते हैं चित्र 7·2)। घासों को उखड़ने या बहने से बचाने के लिए तार की जाली बिछा देते हैं।

Scanned with CamScanner



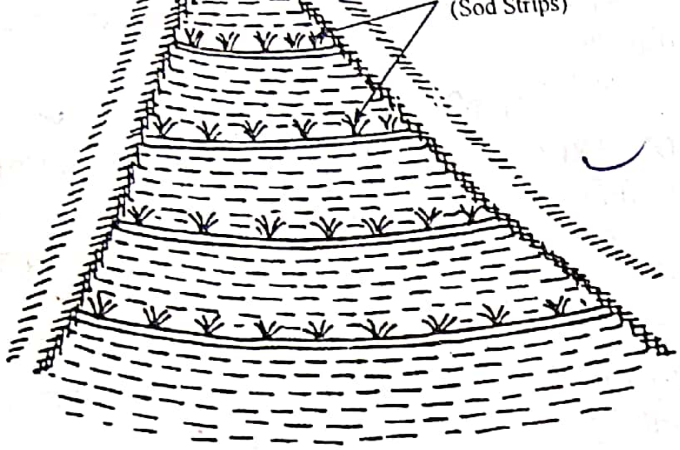
चित्र 7·2. घासदार फ्लूम

(ii) घासदार अवरोध (Sod Checks)—इनका प्रयोग अवनालिका नाली के स्थिरीकरण (stabilisation) के लिए किया जाता है, जबकि अवनालिका क्षरित क्षेत्र में अच्छा वानस्पतिक आवरण स्थापित नहीं हुआ होता है।

घासदार अवरोध दो प्रकार के होते हैं—

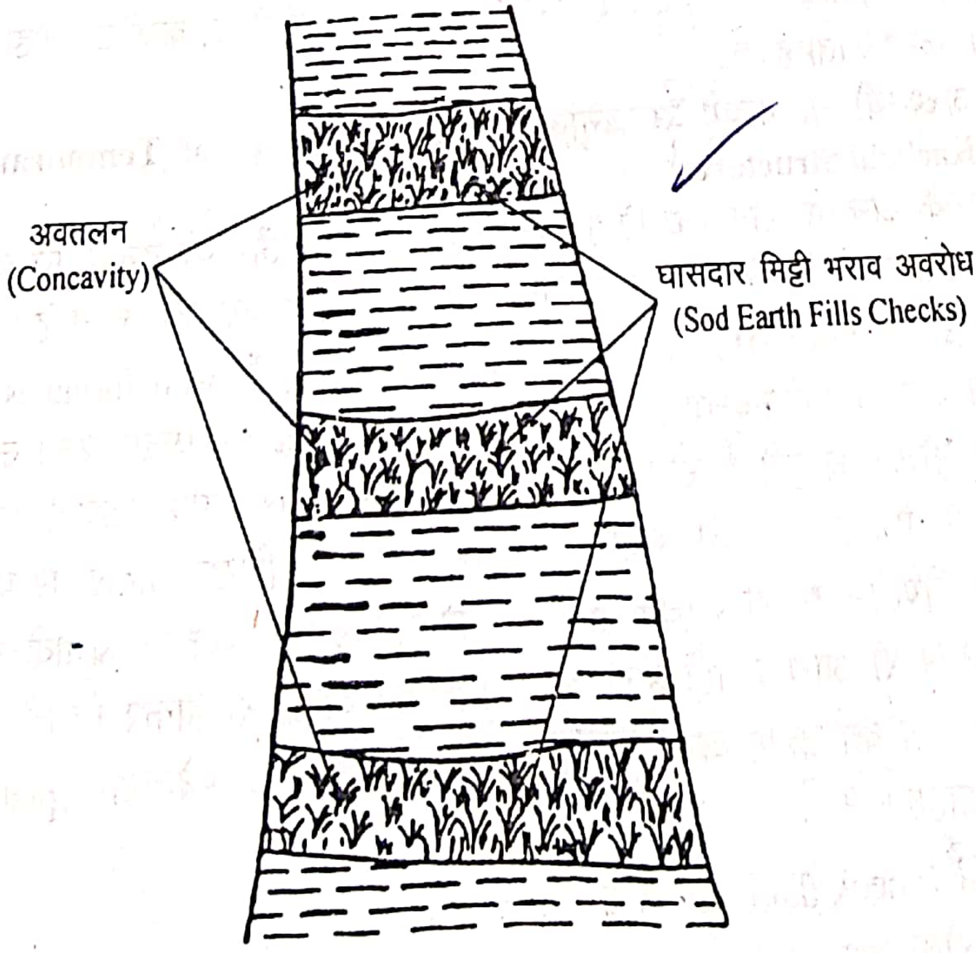
(a) घासदार पट्टी अवरोध (Sod Strip Checks)—ये उन स्थानों पर, जहाँ अवनालिका का आकार छोटा तथा अवनालिका नाली कम लहरदार (less undulating) होती है। इसमें घास की पट्टियाँ, अवनालिका नाली में बहाव की आड़ी दिशा में स्थापित की जाती है। पट्टियों के बीच का अन्तराल 1·5 से 2 मीटर तक रखा जाता है (चित्र 7·3)।

Scanned with CamScanner



चित्र 7·3. घासदार पट्टी अवरोध

(b) घासदार मिट्टी भराव अवरोध (Sod Earth Fills Checks)—ये एक प्रकार के घासदार रोकबन्ध ही हैं। इनका उपयोग छोटी अवनालिकाओं के स्थिरीकरण के लिए किया जाता है। इसके लिए घासयुक्त मिट्टी के रोकबन्ध अवनालिका नाली की आड़ी दिशा में नियमित अन्तराल पर क्रान्तिक बिन्दुओं पर स्थापित किये जाते हैं। इनकी ऊँचाई आमतौर पर 50 सेण्टीमीटर से कम रखी जाती है, जिनके मध्य



चित्र 7·4. घासदार मिट्टी भराव अवरोध

में कुछ अवतलन दे दिया जाता है, ताकि भराव अवरोध के ऊपरी क्षेत्र में एक निश्चित ऊँचाई तक पानी अवरुद्ध होने के बाद आधिक्य पानी निचले क्षेत्र की ओर बहता है। ऐसा करने से अवनालिका नाली में जगह-जगह अवसाद जमाव के कारण अवनालिका भरने की अवस्था जल्दी आती है तथा बहाव का वेग भी बाधित हो जाता है (चित्र 7·4)।

(B) द्रवीय संरचनाओं का निर्माण
(CONSTRUCTION OF HYDRAULIC STRUCTURE)

चूँकि वानस्पतिक स्थापन द्वारा अवनालिका नाली (gully channel) के पूरी तरह स्थिरीकृत होने में समय लगता है, अतः इस बीच क्रान्तिक स्थानो की सुरक्षा करने तथा अवनालिका नाली में अपवाह वेग को कम करके क्षरण सहित बनाने के लिए कुछ यांत्रिक रूप से निर्मित संरचनाएँ प्रयोग की जाती हैं। चूँकि ये अपवाह बहाव में नियन्त्रणकारी प्रतिरोध के रूप में द्रवीय प्रभाव उत्पन्न करती हैं, इसलिए इन्हें द्रवीय संरचना (hydraulic structures) कहते हैं।

द्रवीय संरचना दो प्रकार की होती हैं—

(1) अस्थायी या कच्ची संरचनाएँ (Temporary or Kachchi Streutrues)

(2) स्थायी या पक्की संरचनाएँ (Permanent or Pucci Structures)

अस्थायी या कच्ची संरचनाएँ सामान्यतः कम समय के लिए निर्मित की जाती हैं। इनका मुख्य कार्य अवसाद जमाव को बढ़ावा देकर और अपवाह वेग को कम करके संरक्षण वनस्पतियों की स्थापना के लिए उपयुक्त अवसर प्रदान करना है।

स्थायी या पक्की संरचनाएँ सामान्यत लम्बे समय के लिए बनायी जाती हैं। ये स्थायी या पक्की होती हैं, क्योंकि इनका निर्माण ईंट, सीमेण्ट, कंक्रीट, लोहा आदि द्वारा किया जाता है।

(1) अस्थायी या कच्ची संरचनाओं के प्रकार (Types of Temporary or Kachchi Structures)

इनके अन्तर्गत रोकबन्ध निर्मित किये जाते हैं। आमतौर पर इनकी डिजाइन 5 से 10 वर्षों तक के लिए चरम अपवाह दर के आधार पर की जाती है। इनकी बहाव दर या क्षमता (flow rate or capacity) वीयर सूत्रों (weir formulas) द्वारा ज्ञात की जाती है। रोकबन्धों (check dams) का अन्तरण इस प्रकार रखा जाता है कि एक रोकबन्ध की शिखर दीवार की ऊँचाई इससे ठीक ऊपरी क्षेत्र के रोकबन्ध के पैंदे के तल की ऊँचाई के बराबर होती है। शिखर दीवार पर परिपात ऊँचाई 75 सेण्टीमीटर से अधिक तथा शिखर दीवार पर जल की प्रभावी गहराई 30 सेण्टीमीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए। शिखर दीवार से होकर निचले क्षेत्र में गिरने वाले जल को ग्रहण करने के लिए उचित आकार का प्लेटफार्म (platform) बना होना चाहिए।

रोकबन्ध (check dams) निम्न प्रकार के होते हैं—

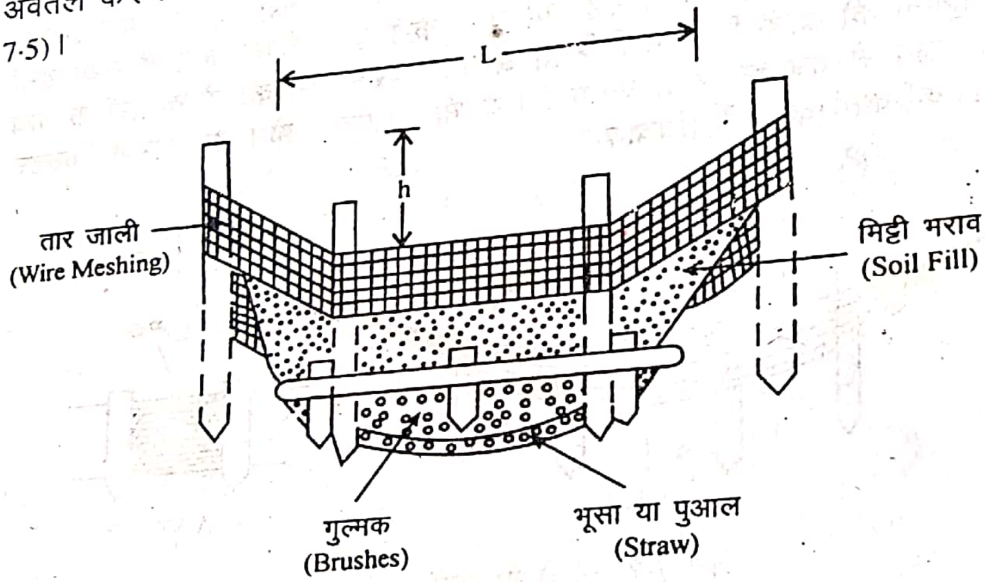
(i) तार रोकबन्ध (Wire Check Dams)

(ii) अदृढ़ पत्थर या गोलाश्म रोकबन्ध (Loose Rock or Boulder Check Dams)

(iii) टहनी या गुल्मक रोकबन्ध (Brush Check Dams)

(iv) पटरा रोकबन्ध (Plank Check Dam)

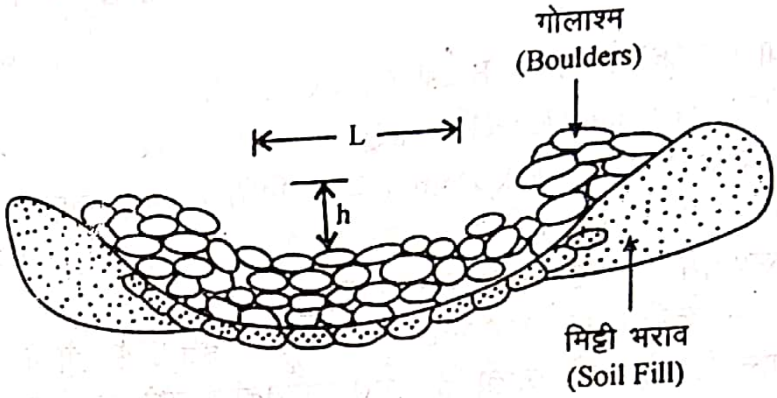
(i) तार रोकबन्ध (Wire Check Dams)—इस विधि में अवनालिका की पूरी लम्बाई में निश्चित अन्तराल पर 1 से 1·5 मीटर के अन्तरों पर लकड़ी या बाँस के खम्भे 60 से 90 सेण्टीमीटर गहरे गाड़ दिये जाते हैं तथा इनकी कतार (row) के ठीक ऊपरी क्षेत्र में करीब 15 सेण्टीमीटर गहरी और इतनी ही चौड़ी Trench कतार के समानान्तर खोद दी जाती है। अब जस्तेदार लोहे के बुने तार की जालीदार शीट खम्भों के सहारे इस प्रकार खड़ी करके बाँध दी जाती है कि उसका निचला किनारा Trench के पैंदे को आच्छादित करते हुए 25 से 30 सेण्टीमीटर तक ऊपर उठा रहे। जाली को Trench में मिट्टी भरकर दबा दिया जाता है। तार का ऊपरी भाग या तो समतल रखा जाता है या बींच में कुछ अवतल कर दिया जाता है, जिससे वह एक बहाव मार्ग का काम कर सके (चित्र 7·5)।



चित्र 7·5. तार रोकबन्ध

तार रोकबन्ध छिद्रयुक्त होने के कारण फिल्टर का कार्य करते हैं, जो अपवाह के साथ बह रहे अवसाद को रोकने तथा बहाव के वेग को कम (Slow) करने का कार्य भी करते हैं।

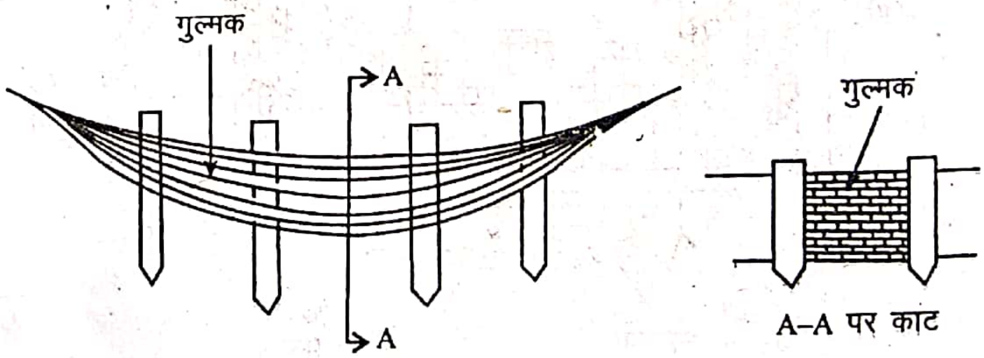
(ii) अदृढ़ पत्थर या गोलाश्म रोकबन्ध (Loose Rock or Boulder Check Dams)—जहाँ पत्थरों के टुकड़े आसानी से उपलब्ध होते हैं वहाँ इस तरह के रोकबन्ध बनाये जाते हैं। चित्र 7·6 के अनुसार, इन टुकड़ों को रोकबन्ध के अभिकल्पित आकार में ढीले-ढाले (lossely) रख देते हैं।



चित्र 7·6. अदृढ़ पत्थर या गोलाश्म रोकबन्ध

अदृढ़ पत्थर रोकबन्ध का निर्माण करने के लिए अवनालिका के पैंदे में लगभग 30 सेण्टीमीटर गहरी खाई खोद जी जाती है, जो रोकबन्ध के आधार का कार्य करती है। इसकी ऊपरी सतह में अवतलन (concavity) दे दिया जाता है।

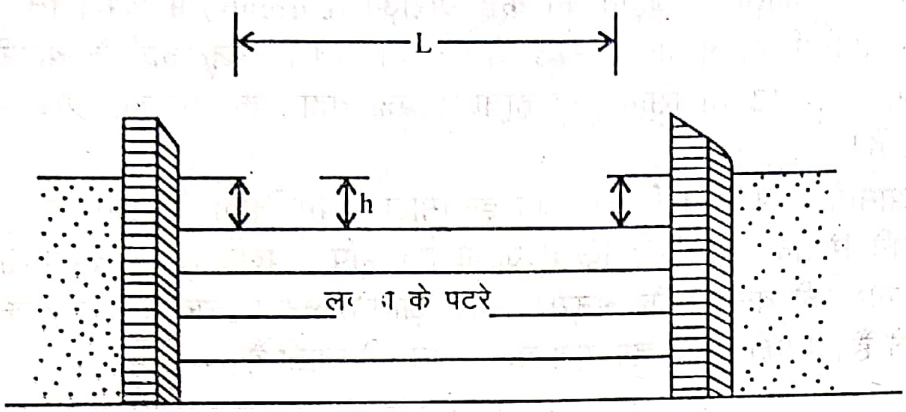
(iii) टहनी या गुल्मक रोकबन्ध (Brush Check Dams)—इसमें झाड़-झंखाड़ की दो-तीन सेण्टीमीटर मोटी टहनियों के टुकड़े काट लिये जाते हैं तथा इन्हें अवनालिका की आड़ी दिशा में निश्चित अन्तरण पर खम्भों की दो कतारों के बीच क्षैतिज रूप से दबाकर रखा जाता है। ये भी छिद्रयुक्त होने के कारण फिल्टर (filter) का कार्य करते हैं (चित्र 7·7)।



चित्र 7·7. टहनी या गुल्मक रोकबन्ध

(iv) पटरा रोकबन्ध (Plank Check Dam)—इस तरह के रोकबन्ध निर्मित करने के लिए अवनालिका की पूरी लम्बाई में निश्चित अन्तराल पर 1 से 1·5 मीटर के अन्तर पर खम्भों की एक कतार खड़ी कर दी जाती है तथा इनसे सटे ऊपरी क्षेत्र में खम्भों (posts) की कतार के समानान्तर एक 25 से 30 सेण्टीमीटर गहरी खाई खोद दी जाती है, जिसमें लकड़ी के पटरे या पत्थर के शिलापट्ट खम्भों के सहारे रखे जाते हैं (चित्र 7·8)। रोकबन्ध को सुदृढ़ता प्रदान करने के लिए दोनों किनारों पर 2 : 1 पार्श्व ढाल अनुपात वाला मिट्टी का भराव (carth fill) किया जाता है।

Scanned with CamScanner



चित्र 7·8. पटरा रोकबन्ध

(2) **स्थायी या पक्की संरचनाओं के प्रकार (Types of Permanent or Pacci Structures)**

ये निम्न प्रकार की होती हैं—

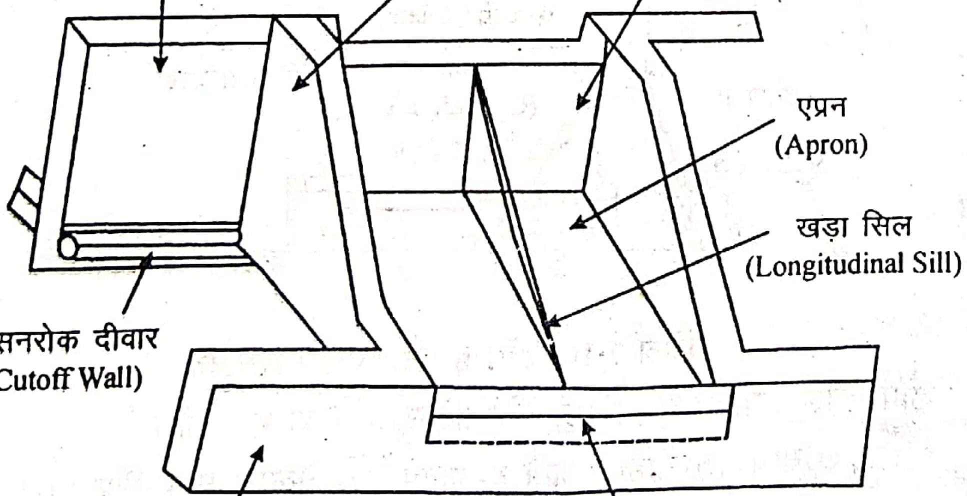
(i) ड्रॉप स्पिलवे (Drop Spillway)

(ii) ड्रॉप इनलेट पाइप स्पिलवे (Drop Inlet Pipe Spillway)

(iii) श्यूट स्पिलवे (Chute Spillway)

(iv) गैबियन (Gabions)

(i) ड्रॉप स्पिलवे (Drop Spillway)—यह एक प्रकार की विशेष वीयर संरचना है। इसमें चित्र 7·9 के अनुसार शीर्ष दीवार की एक निश्चित ऊँचाई तक अपवाह



चित्र 7·9. ड्रॉप स्पिलवे

जल अवरुद्ध होने के पश्चात् आगे बने प्लेटफार्म पर उतरता है। इससे अपवाह का वेग मन्द हो जाता है। बहाव को कई धाराओं (currents) में विभाजित करने के लिए प्लेटफार्म की लम्बाई में खड़े चौखट बने होते हैं। प्लेटफार्म के बाहरी किनारे पर आड़ा चौखट या सिल बना होता है, जो बहाव के वेग का और भी मन्दन करता है।

आमतौर पर ड्रॉप स्पिलवे का इस्तेमाल अवनालिका के ढाल में तीन मीटर तक की गिरावट के लिए किया जाता है। ड्रॉप स्पिलवे (drop spillway) अपने प्रवेश मार्ग की बनावट के अनुसार सीधे आयताकार मेहराबदार या बॉक्स प्रकार के होते हैं। इनकी बहाव दर सूत्र द्वारा ज्ञात की जाती है—

$$Q = CLH^{3/2}$$

जहाँ, Q = बहाव दर

C = एक नियतांक जिसका आंकिक मान प्रवेश मार्ग की बनावट पर निर्भर करता है

L = शीर्ष दीवार के वीयर शिखर की लम्बाई

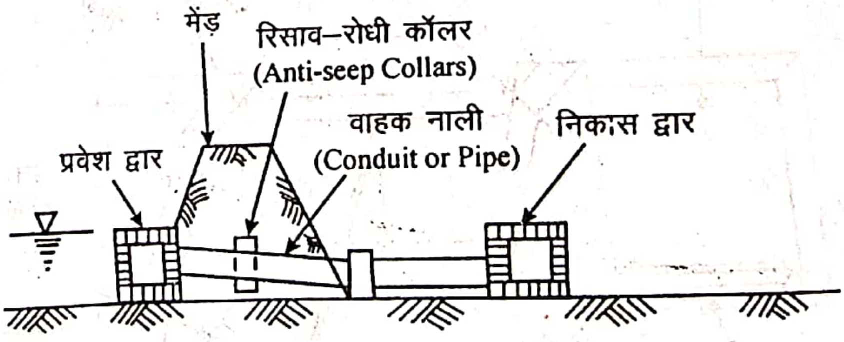
H = शिखर पर जल की ऊँचाई

सामान्यतः निम्नलिखित सूत्र भी प्रयोग किया जाता है—

$$Q = 0{\cdot}0171\ LH^{3/2}$$

जिसमें Q लीटर प्रति सेकेण्ड में तथा L तथा H सेण्टीमीटर में है।

(ii) ड्रॉप इनलेट पाइप स्पिलवे (Drop Inlet Pipe Spillway)—इस प्रकार की संरचना किसी बाँध (dam) या सड़क (road) आदि को पार (cross) करने के लिए बनायी जाती है (चित्र 7·10)।



चित्र 7·10. ड्रॉप इनलेट पाइप स्पिलवे

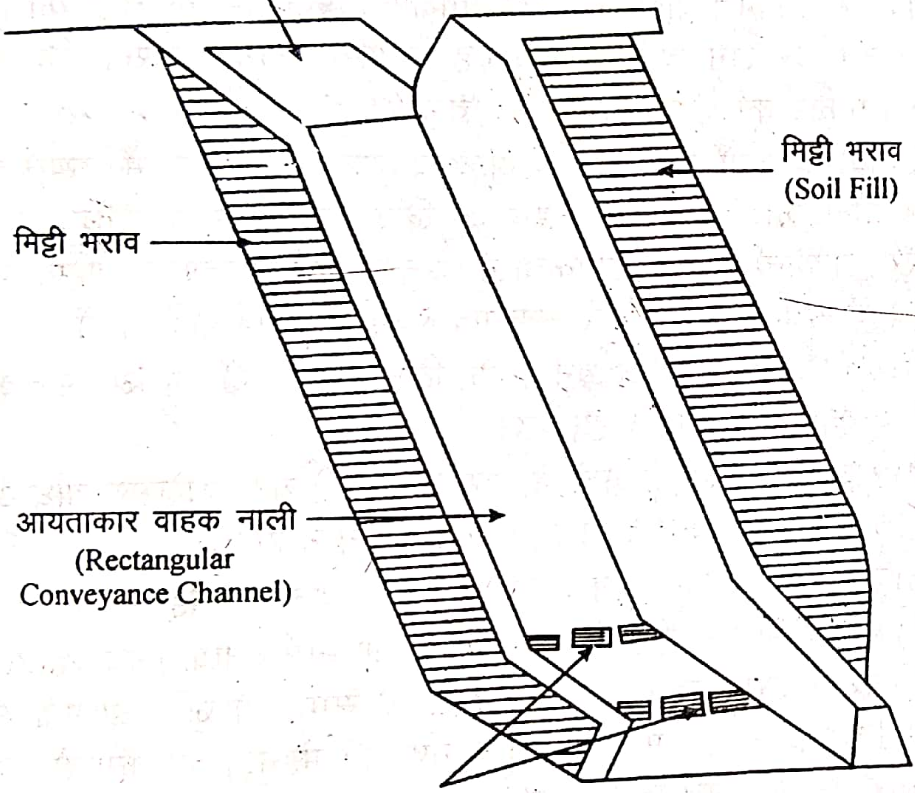
ड्रॉप इनलेट पाइप स्पिवले के निम्नलिखित मुख्य भाग होते हैं—

(a) प्रवेश मार्ग, (b) वाहक नली या पाइप, (c) निकास मार्ग और (d) रिसावरोधी कॉलर।

यह प्रायः 5 मीटर से अधिक और 7 मीटर से कम गहराई वाली अवनालिका के लिए उपयुक्त होते हैं।

Scanned with CamScanner

(iii) श्यूट स्पिलवे (Chute Spillway)—इसे फ्लूम भी कहते हैं। ये अवनालिका के खड़े ढाल पर प्राय: 5 से 7 मीटर तक की जल ऊँचाई को नियन्त्रित करने के लिए बनाये जाते हैं। इनका प्रवेश मार्ग ड्रॉप स्पिलवे की तरह सीधा या आयताकार या बॉक्स टाइप होता है। निकास मार्ग की आकृति सीधी या कैण्टीलीवर टाइप होती है (चित्र 7·11)।



चित्र 7·11. श्यूट स्पिलवे

इस संरचना का सबसे बड़ा लाभ यह है कि इसमें अवसाद जमाव या अवसादन न होने के कारण अपवाह वाहन क्षमता में कमी नहीं होती।

(iv) गैबियन (Gabions)—ईंट, सीमेण्ट, कंक्रीट आदि से बनी संरचनाओं में मिट्टी के संकुचन या फुलाव (shrinkage or swelling) होने से उनमें दरारें बन जाती हैं। इसको दूर करने के लिए इटली में एक विशेष प्रकार की आयताकार टोकरी तार की जाली से बनायी जाती है, जिसे **गैबियन** कहते हैं। इसे अवनालिका में वांछित स्थान पर रखकर उसमें पत्थर के टुकड़े भर देते हैं तथा ऊपर से तार की जाली से बाँध देते हैं। इसकी लम्बाई 4 मीटर, चौड़ाई 1 मीटर और ऊँचाई 1 मीटर रखी जाती है। वास्तव में यह तार, रोकबन्ध और अदृढ़ पत्थर का एक संयुक्त रूप है।

Scanned with CamScanner

गैबियन संरचना को सबसे बड़ा लाभ इसका लचीलापन है। इससे दरारें (Cracks) नहीं आतीं, क्योंकि मिट्टी की दशा में कोई भी परिवर्तन होने पर इसमें समायोजन हो जाता है।

अवनालिकाओं में विभिन्न प्रकार के बाँधों की सुरक्षा (CONTROL OF VARIOUS TYPES OF DAM IN GULLIES)

खड्डों या अवनालिकाओं के नियन्त्रण के लिए विभिन्न प्रकार के जो बाँध बनाये जाते हैं, उनकी हमें सुरक्षा पर ध्यान देना चाहिए। इनकी सुरक्षा के लिए निम्नवत् सुझाव दिये जा रहे हैं—

(1) जल निकास वाले क्षेत्रों का सर्वेक्षण करके वहाँ के क्षेत्रों को विभिन्न वर्गों में विभाजित कर लेना चाहिए ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि किस स्थान पर किस प्रकार का बाँध बनाया जाना चाहिए।

(2) विभिन्न वर्गों के अनुसार अन्य कारकों को ध्यान में रखते हुए क्षेत्रीय अपवाह जल की मात्रा कम करने के लिए विभिन्न सस्य विधियाँ व वेदिकाएँ, कण्टूरिंग, मेंड़बन्दी की आवश्यकता के अनुसार प्रयोग करना चाहिए, जिससे बाँध अपना कार्य सुचारु रूप से कर सकें एवं बाँधों को कोई हानि न हो।

(3) बाँधों को सुरक्षित बनाने के लिए सम्भव हो तो अवनालिका क्षेत्र में वृक्षारोपण काफी लाभदायक होता है।

(4) खड़े ढाल पर ऐसे क्षेत्रों में घास लगा देनी चाहिए जिससे बाँध अपना कार्य सुचारु रूप से कर सकें एवं बाँधों को कोई हानि न हो।

(5) जल निकास मार्गों को उचित व मजबूत बनाना चाहिए।

(6) बाँध निर्माण में जल गिराव के लिए जो मार्ग बनाया जाये वह इतना पर्याप्त हो कि जिससे उस क्षेत्र में सर्वाधिक वर्षा के समय भी जल आसानी से निकाला जा सके। इसके निर्माण में उस क्षेत्र में वर्षा की गहनता को कम से कम 50 वर्षों के आधार पर निर्धारित किया जाये। अपवाह की अत्यधिक गति तथा जल रोकने के निर्माण की क्षमता आदि को ध्यान में रखना अति आवश्यक होता है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer Type Questions)

1. अवनालिका नियन्त्रण आप कैसे करेंगे ? वर्णन कीजिए।

   How will you do gully control ? Describe

Scanned with CamScanner