कार्यालय प्रधान मुख्य वन संरक्षक, राजस्थान, जयपुर

कमांकः एफ 21( )2012/विकास/प्रमुवसं/ 6403-412 दिनांकः 5-11-1

निमित्त,

मुख्य वन संरक्षक,
अजमेर/कोटा/उदयपुर/जोधपुर/जयपुर/भरतपुर/वन्य जीव, जयपुर/
वन्य जीव, उदयपुर/वन्य जीव, कोटा/वन्य जीव, भरतपुर

विषयः नाबार्ड पोषित (Project for Development of Water Catchment through Greening of Rajasthan under RIDF-XVIII, Phase-I 2012-13 to 2016-17) के अंतर्गत मृदा एवं जल संरक्षण संरचनाओं के निर्माण के संबंध में निर्देश ।

महोदय,

माननीय मुख्य मंत्री महोदय द्वारा अपने बजट भाषण 2012-13 में राज्य के 17 जिलों यथा- अजमेर, टौंक, भरतपुर, धौलपुर, करौली, सवाई माधोपुर, कोटा, बारां, बूंदी, झालावाड, उदयपुर, सिरोही प्रतापगढ, राजसमंद, चित्तौडगढ, अलवर एवं दौसा में नाबार्ड के सहयोग से एक वृक्षारोपण परियोजना प्रारंभ करने की घोषणा की गई थी।

इस परियोजना के प्रथम चरण के अन्तर्गत 52750 है0 क्षेत्र में सघन वृक्षारोपण कर जलग्रहण क्षेत्र विकसित किया जाना है।

यह योजना सूक्ष्म नियोजन (Microplan) के आधार पर कियान्वित की जानी है। परियोजना के पैकेज तीन के अन्तर्गत मृदा एवं जल संरक्षण के कार्य वन क्षेत्रों, वन्य जीव क्षेत्रों तथा गैर वन क्षेत्रों (बंजर एवं कृषि भूमि) में सम्पादित करवाये जाने है। अतः मृदा एवं जल संरक्षण कार्यो के कियान्वयन हेतु निम्नानुसार निर्देश जारी किये जाते है :

- इस परियोजना का मुख्य उददेश्य वन क्षेत्रों में पौधों की समुचित बढत हेतु नमी तथा वन्यजीवों को वर्षपर्यन्त पीने के जल, विशेषकर गर्मी के दिनों में, उपलब्धता कराना है।
- जलग्रहण क्षेत्रों में बहुआयामी उपचार द्वारा भूमि के अधोपतन को रोकना तथा मुख्य नालों में जलप्रवाह को न्यूनतम करना।
- मृदाक्षरण को रोकना तथा भूमि की उत्पादकता को बढाना व भूमि की योग्यता एवं आर्द्रता की प्रकृति को सुधारना।
- परियोजना क्षेत्र में वानस्पतिक तथा जैविक सम्पदा का संरक्षण करना।
- परियोजना क्षेत्र तथा आपस के गांवो मे भूमिगत जलस्तर को रिचार्ज करना।
- वनों एवं वन्यजीवों के संरक्षण हेतु जनचेतना जागृत करना ।योजना के अन्तर्गत कन्टूर बडिंग, चैकडेम, फार्म पोण्ड, लूंज बोल्डर विद गैबियन, परकोलेशन टैंक जलग्रहण संरचनाएं, एनीकट टाइप II एवं एनीकट टाइप III के कार्य करवाये जायेंगे ।

उपचार की रणनीति : मृदा एवं जल संरक्षण कार्यों को सम्पादित करते समय जलग्रहण विकास की रणनीति अपनायी जानी है । उपचार के स्थायित्व को प्राथमिकता दी जानी है।

- ड्रेनेल लाईन ट्रीटमेंट में जलप्रवाह, मृदा प्रवाह तथा अधिकतम जलप्रवाह के आयतन को कम करना तथा जल का समुचित निकास।
- ड्राप पाईप मैसनरी स्ट्रक्चर को प्राथमिकता के आधार पर निर्मित करना ताकि जल प्रवाह का वेग कम हो एवं मृदा का क्षरण कम हो।
- विभिन्न प्रकार की भूमियों पर मृदा एवं जल संरक्षण संरचनायें निम्नानुसार बनायी जानी है :-
वन भूमि :- ऊपरी वन क्षेत्रों में जलोत्सारण क्षेत्र के उपरी एवं मध्य क्षेत्र में मैसनरी चेकडेम, लूज बोल्डर्स मय गैबियन संरचनायें जल के वेग तथा सिल्ट को कम करने हेतु निमित की जावेगी। निचले क्षेत्र में परलोकेशन टैंक, जल संरक्षण संरचनायें (वाटॅर हार्वेस्टिंग स्ट्रक्चर्स), एनीकट द्वितीय

तथा तृतीय का निर्माण नालों को स्थायित्व प्रदान करने तथा जलस्तर को बढाने हेतु निर्मित की जावेगी।

गैर वन भूमि (बंजर एवं कृषि भूमि) :– वन भूमि/वन्य जीव क्षैत्रों से लगते हुये 500 मीटर क्षेत्र में कन्टूर बन्डिंग का कार्य कृषि भूमि की उत्पादकता बढाने हेतु करवाया जावेगा। प्रत्येक हैक्टेयर में 125 रनिंग मीटर कन्टूर बन्डिंग मय आउटलेट के निर्मित की जावेगी।

कार्यस्थलों का चयन :–

- पक्के/कच्चे स्ट्रक्चर छोटे–छोटे एवं ज्यादा संख्या में निर्मित करने चाहिये, ताकि पूरे क्षैत्र में कार्य सम्पादन किया जा सके ।
- जहां पक्के किनारे एवं पक्का तला उपलब्ध हो वहां ही पक्के स्ट्रक्चर प्रस्तावित किये जावें । स्ट्रक्चर स्थल से उपर की तरह न्यूनतम 30–40 मीटर लम्बाई में नाला सीधा होना चाहिये । स्थल से नीचे भी कुछ लम्बाई तक नाला सीधा होना चाहिये ।
- कार्यस्थल पर प्राप्त जलवाह की मात्रा, वेग, जल ग्रहण क्षेत्र के अनुप्रस्थ आकार के आधार पर एवं उपाय की अधिकतम लागत सीमा को ध्यान में रखते हुये भू–संरक्षण कार्य का चयन किया जावे ।
- पक्के स्ट्रक्चर के कार्य स्थल के चयन में ग्रामीणों के सुझाव का ध्यान रखा जावे चयनित स्थल पर जहां जल संग्रहण 0.05 हैक्टर मीटर या अधिक हो वहां जल संग्रहण संरचना प्रस्तावित की जावे ।
- पुराने तालाब जो साद से भर गये हों उनकी भराव क्षमता बढाने हेतु खुदाई कर गहरा करना प्रस्तावित किया जावे ।
- ढालू कृषि क्षैत्र में लम्बवत अन्तराल तय कर समोच्च रेखीय बन्ध बनाये जावें ।
- खेतों के उबड–खाबड क्षैत्रों में कटाव रोकने के लिये क्रमवार मिट्टी के बंध बनाये जावें । खेतों में बंध बनने के कारण जहां पानी इकट्ठा होने की आशंका हो वहां बंध में पक्का निकास अथवा चैकडेम/क्रिबडेम द्वारा निकास दिया जावे ।
- वन एवं बंजर भूमि में नाले एवं नालियों में क्रमवार मिट्टी के बंध एवं चैकडेंम निर्मित किये जावें ।

विभिन्न प्रकार के मृदा एवं जल संरक्षण कार्यो को सम्पादित करने के संबंध में विस्तृत गाइडलाईन संलग्न प्रेषित है। अतः तदनुसार कार्य करवाना सुनिश्चित करें।

संलग्नः उपरोक्तानुसार 1 से 24

भवदीय,

अति. प्रधान मुख्य वन संरक्षक,
(विकास), राजस्थान, जयपुर

क्रमांकः एफ 21( )2012/विकास/प्रमुवसं/ 6413–38
दिनांकः 5-11-12

प्रतिलिपि निम्नांकित को पालनार्थ प्रेषित है :–

उप वन संरक्षक,) अलवर/दौसा/ /अजमेर/ टौंक/ सा0वानिकी,सवाईमाधोपुर/भरतपुर/ करौली/धौलपुर/ कोटा/बारां/बूंदी/झालावाड/उदयपुर (दक्षिण)/उदयपुर (उत्तर)/चित्तौड़गढ/प्रतापगढ/राजसमंद/सिरोही,/वन्य जीव–कोटा/उप वन संरक्षक (वन्य जीव) मुकन्दरा राष्ट्रीय उद्यान, कोटा/चितौडगढ/ उप मुख्य वन्य जीव प्रतिपालक, उदयपुर/बफर–करौली, / बाघ परियोजना, सरिस्का/बाघ परियोजना, (कोर) रणथंभोर, स0मा0),

मुख्य वन संरक्षक (आयोजना)
राजस्थान, जयपुर

desktop/officework/plan

जल संग्रहण संरचना (Water Harvesting Structures)

(अ) स्थाई जल संग्रहण संरचनाएं (Permanent Structures)

1. (Water Harvesting Structure/Anicut)

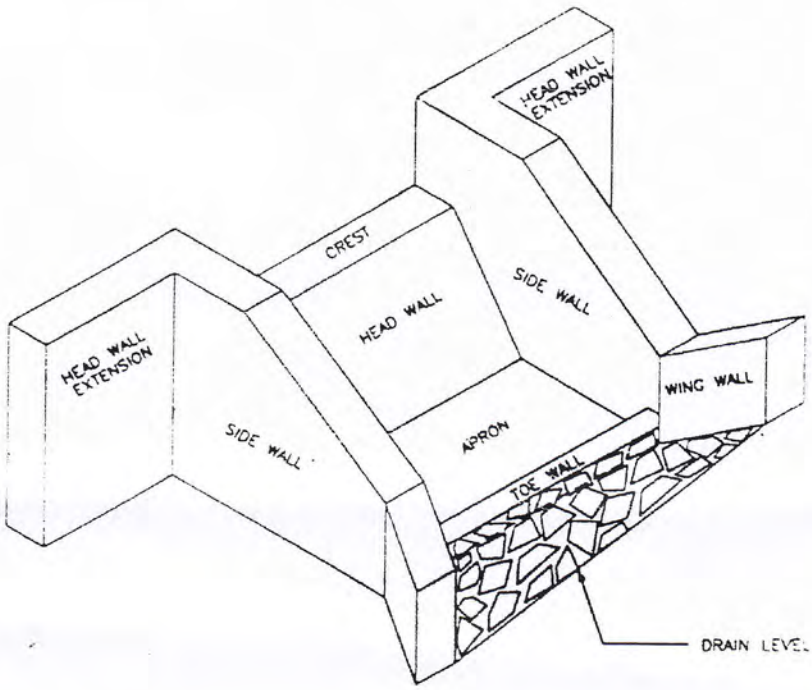
स्थाई संरचनाए मध्यम व बडे नालो में जिनका जल संग्रहण क्षेत्र अधिक हो में निर्मित की जाती है।

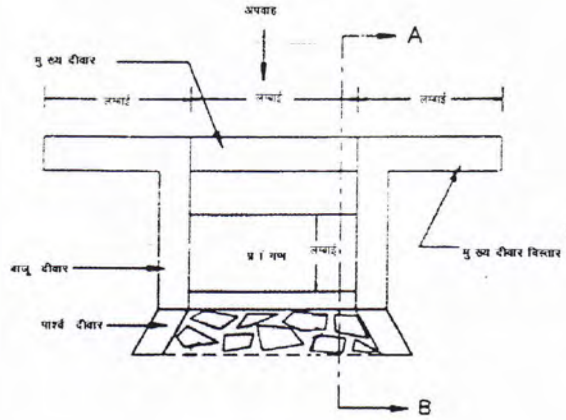
निर्माण स्थल चयन हेतु महत्वपूर्ण बिन्दू

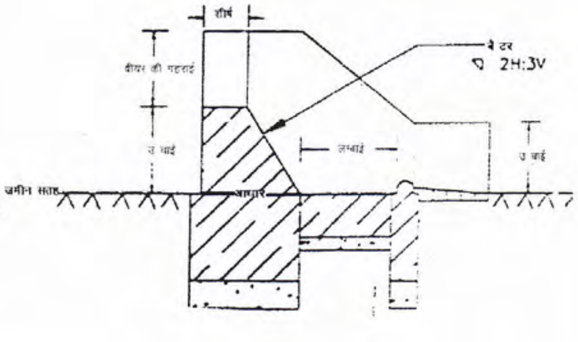
- भराव क्षेत्र कम अन्तःसरण (low infiltration) वाला होना चाहिये।
- नाले के दोनो किनारे सुदृढ एवं नाला 30 मीटर उपर तक व 10 मीटर नीचे तक सीधा हो।
- नाले में स्ट्रक्चर के निकट ढाल कम हो जिसके कारण अपवाह की गति कम हो।
- पर्याप्त नीवं की खुदाई की जा सके अर्थात् सतह चट्टानी न हो।
- न्यूनतम निर्माण लागत में अधिकतम जल संग्रहण के उद्देश्य की पूर्ति होती हो।

ड्राप टाईप स्ट्रक्चर सबसे ज्यादा प्रचलित व निर्माण में सरल है। अतः जब तक निर्माण स्थल की विशेष मांग न हो ड्राप टाईप पक्का स्ट्रक्चर ही निर्मित किया जाना चाहिये। इस प्रकार की संरचना में अधिक अपवाह की निकासी हेतु मार्ग दिया जाता है जिसे वीयर कहते है व अधिकाशतः यह आयताकार निर्मित की जाती है। इस मार्ग से अपवाह निकास के पश्चात जहां गिरता है वह स्थल भी पक्का बनाया जाता है जिसे एप्रन कहते है। एप्रन से निकासी पश्चात अपवाह का वेग कम हो जाता है। स्ट्रक्चर को स्थिरता प्रदान करने हेतु दोनो तरफ पक्की दीवारों का विस्तार किया जाकर नाले के किनारो मे दबाया जाता है। इस प्रकार इस स्ट्रक्चर को स्थायित्व प्रदान किया जाता है। इस प्रकार के स्ट्रक्चर को अभियान्त्रिकी सिद्वान्तो व सूत्रो का प्रयोग कर डिजाईन किया जाकर प्रशिक्षित तकनीकी कार्मिक द्वारा निर्मित कराया जाना चाहिये।

ड्राप टाईप स्ट्रक्चर







प्लान

सेक्शनA-B

निर्माण में ध्यान देने योग्य बिन्दु

- जलवाह के क्षेत्रफल, वेग एवं मात्रा तथा संग्रहण क्षेत्र के आधार पर संरचना की डिजाइन एवं निर्माण किया जावे।
- कृषि क्षेत्र के नालो में इन संरचनाओ के निर्माण के लिये स्थल का चयन इस प्रकार किया जावे कि कुओ में जल स्तर बढे।
- मुख्य दीवार की विस्तार दीवार (एक्सटेंशन हैडवाल) नाले के किनारों में यथोचित अन्दर दबायी जाये, ताकि किनारे कटने से नुकसान नही हो।
- पक्की संरचनाओ में जल रिसाव को रोकने के लिए नींव भराई के बाद झीरी की भराई भी भलीभांति की जावे, ताकि नींव में किसी प्रकार की रिक्तता न रहे।
- संरचना की स्थिरता के लिए नींव की सबसे नीचे की चौडाई ज्यादा रखी जावे व लागत कम करने की दृष्टि से नींव में हर 30 सेमी. की चुनाई पर 15 सेमी का क्रमवार खसका देते हुए चिनाई की जावे।
- जहां मृदा में पानी की मात्रा अधिक हो वहां नीव में गिट्टी कार्य के लिए मसाले में सीमेंट की मात्रा अधिक रखी जावे।
- एक्सटेंशन वाल को कम से कम दो तिहाई लम्बाई तक मिट्टी से ढका जावे व आवश्यक हो तो उस पर पिचिंग भी की जावे, ताकि किनारो के कटाव की संभावना न रहे।
- वाटर हारवेस्टिंग स्ट्रक्चर में पानी एकत्रित करने वाला क्षेत्र अपेक्षाकृत कम पारगम्य होना चाहिए, ताकि अधिक समय तक पानी इकट्ठा किया जा सके।
- इन स्ट्रक्चरों के उपर की ओर नालो में चैक डेम्स बनाये जावे, ताकि मिट्टी भरने से इनकी भराव क्षमता कम न हो।

(ब) अस्थाई जल संग्रहण संरचनाएं (Temporary Structures)

I. मिट्टी के बांध (Earthen Embankment type)

उद्देश्य:

ऐसी सरंचनाओ का वर्गीकरण उनके उपयोग के आधार पर किया जा सकता है :

1. **सिंचाई तालाब** (Irrigation Tank) : इन बांधो के दो मुख्य उद्देश्य होते है :

- ❖ बारिश के मौसम में पानी इकट्ठा किया जाता है और बारिश के मौसम के बाद खेतों में सिंचाई, पेयजल, निस्तार, मछली पालन आदि के लिए पानी का उपयोग किया जाता है।
- ❖ हमारे देश के अधिकतर हिस्सों में वर्षा जून से सितम्बर माह मे कुछ दिनो (40 से 50 दिन) और कुछ घण्टों में ही होती है। इस दौरान कई बार 15 या इससे भी अधिक दिन तक वर्षा नही होती। ऐसे में फसल को भारी नुकसान होता है। इन नुकसान से बचने के लिए सूखे की स्थिति में इन तालाबों द्वारा सुरक्षा सिंचाई की जाती है।

2. **रिसन तालाब** (Percolation Tank) : ऐसे तालाब जिनके पानी का उपयोग भू–जल पुनर्भण्डारण के लिए किया जाता है उन्हे रिसन तालाब कहते है। रिसन तालाब अधिकतर जलग्रहण क्षेत्र के उपरी हिस्से में बनाये जाते है, ताकि रिसन का लाभ जलग्रहण क्षेत्र के निचले हिस्से के कुओं और नलकूपों को मिल सके।

स्थल चयन

मिट्टी के बांधो के स्थल का चयन निम्न कारकों के बीच यथासंभव संतुलन स्थापित करते हुए किया जाता है:

1. **जलग्रहण क्षेत्र व भण्डारण क्षमता के बीच मेल:** बांध बनाने का स्थान ऐसा हो कि उस बिन्दु के जलग्रहण क्षेत्र से बहकर आने वाले पानी की मात्रा बांध की प्रभावी जल भण्डारण क्षमता से न तो बहुत अधिक हो और न ही बहुत कम हो।
2. **नाले के किनारे** : बांध के स्थल पर नाले के किनारे सुदृढ और पास–पास होने चाहिए। किनारे उंचे होना चाहिए।
3. **नाले की उपरी ढलान** : बांध के उपरी हिस्से में, जहां पानी इकट्ठा होगा, वहां की ढलान 5 प्रतिशत से अधिक नही होनी चाहिए।
4. **नाले की चौडाई** : अच्छा हो यदि बांध स्थल के उपर की तरफ नाला फैलता है तो जल भन्डारण को नाले में ही समा लेना संभव होगा।

5. **बांध स्थल की भूगर्भीय स्थिति :**

❖ **रिसन तालाब** (Percolation Tank) – डूब क्षेत्र का तल थोडा पारागम्य किन्तु किनारे अपारगम्य हो।

❖ **सिंचाई तालाब** (Irrigation Tank) – इन तालाबों में डूब क्षेत्र व नाले का तल तथा किनारे मजबूत व अपारगम्य होना चाहिए। जिससे पानी अधिक समय तक तालब में रूके।

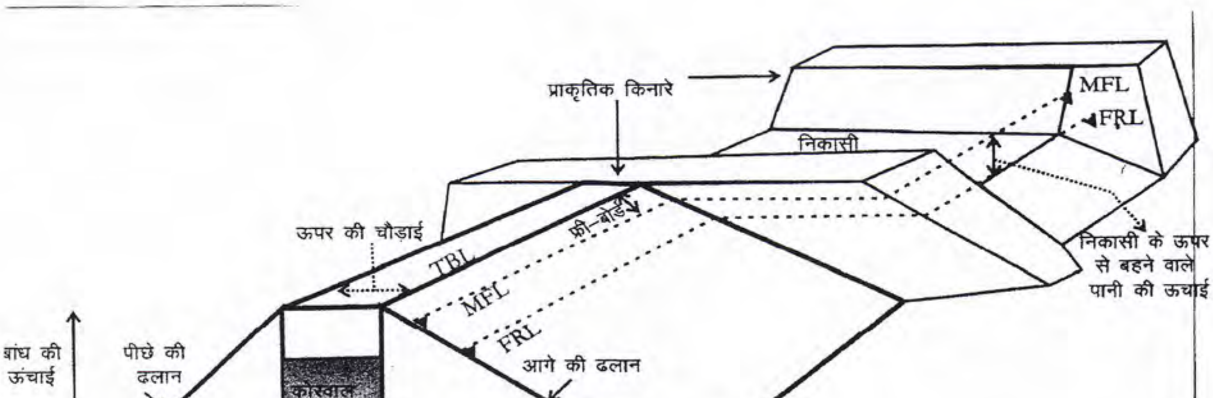
6. **निर्माण सामग्री की उपलब्धता** : मिट्टी के बांध बनाने की लागत कम होने के लिए सामग्री निर्माण स्थल के पास उपलब्ध होना आवश्यक है।

7. **निकासी की जगह** : बांध के स्थल चयन में निकासी की जगह एक महत्वपूर्ण कारक होता है। क्योकि बांध की निकासी प्रेशर कुकर के सेफटी वाल्व की तरह होती है। किसी भी मिट्टी के बांध के उपर से पानी नही निकल सकता। निकासी का स्थल ऐसा हो कि कम से कम खुदाई करना पडे। निकासी का तल सुदढ हो ताकि पानी के बहाव से तल का क्षरण न हो सके। 50 हे. से ज्यादा जलग्रहण क्षेत्र वाले बांधो की निकासी पक्की बनाई जानी चाहिए।

8. **डूब क्षेत्र** : यह भी ध्यान रहे कि तकनीकी दृष्टि से स्थल आदर्श होने पर भी बांध को निरस्त किया जा सकता है यदि बांध के जल–भंडार में गांव या आस–पास के किसान की जमीन डूबने वाली हो।

अतः बांध के निर्माण में क्षेत्र की टोपोग्राफी, भूगर्भ की स्थिति, वित्तिय, सामाजिक तथा कानूनी परिस्थतियां आदि कई पहलू शामिल होते है। स्थल चयन करने के लिए नाले के 3–4 बिन्दुओ पर बांध की योजना बनाई जाती है। इन बिन्दुओ में से जिस बिन्दु पर इन सभी कारकों के बीच सबसे अच्छा सन्तुलन बैठता है, उस स्थल का चयन किया जाता है।

आकार



किसी भी वॉटरशेड में वर्षा का पूरा पानी रोकना न तो सम्भव है और न ही वांछनीय। एक अकेले बांध में तो पूरा पानी रोकना वैसे भी असम्भव है। मोटे तौर पर बांध की क्षमता इतनी हो कि पूरी बारिश के सतही जल प्रवाह का अधिक से अधिक 40 प्रतिशत पानी बांध रोक सके।

उपर और नीचे की ढलान (upstream and down stream slope)

बांध की उपर की ढलान पानी की लहरों और उतरते पानी के कटाव से खतरे में रहती है। बांध की नीचे की ढलान तेज वर्षा और बहते पानी के कटाव से खतरे में रहती है। क्या ढलान तय की जाए यह बांध बनाने की सामग्री के विश्राम के कोण पर निर्भर करता है। किन्तु यह स्पष्ट है कि उपर की ढलान नीचे की ढलाने से कम होनी चाहिए। वर्षो के अनुभव से यह अनुमानित किया गया है कि सुदृढ बांध के लिए उपर की ढलान 1:2.5 से 1:4 के बीच रखा जाए और नीचे की ढलान 1:2 से 1:3 रखी जाए।

मिट्‌टी बैठने का प्रावधान

बांध निर्माण के दौरान मिट्‌टी को उपयुक्त नमी के साथ कूटा या दबाया जाता है। फिर भी मिट्‌टी अपनी प्राकृतिक सरंचना (Angle of repose) तक नही पहुंचा पाती। निर्माण के बाद भी बांध की मिट्‌टी अपनी प्राकृतिक संरचना को प्राप्त करने का प्रयास करती रहती है। बांध के अपने जल भंडारण से पैदा नमी व वर्षा की बूंदो का सीधा प्रभाव भी बांध के आकार में परिवर्तन लाते है। इस आकार परिवर्तन से बांध का स्वरूप जैस उंचाई व ढलान आदि प्रभावित होते है, यानि बांध बैठ जाता है। जिसके कारण बांध की उंचाई कम हो जाती है। इसलिए बांध बनाते समय इसका अतिरिक्त प्रावधान किया जाता है। जिसे बैठने का प्रावधान (settlement allowance) कहते है। बैठने का प्रावधान बांध की उंचाई का 10 से 25 प्रतिशत तक दिया जाता है। यदि बांध मुरूम/खुरदरी मिट्‌टी का हो वहां बैठने का प्रावधान 10 प्रतिशत ही काफी होता है। यदि बांध में चिकनी मिट्‌टी की अधिकता हो और पाल पर पानी भी नही डाला गया हो तो एसी स्थिति में बैठने का प्रावधान 25 प्रतिशत तक रखा जाता है। बैठने का प्रावधान देने के बाद बांध की उपरी सतह समतल के बजाय धनुषाकार हो जाता है। क्योकि बांध उसी भाग में सबसे ज्यादा बैठेगा जहां उसकी उंचाई भी सबसे अधिक है।

सुरक्षा हेतु पत्थरों या घास की परत (pitching or grass turfing)

बांध की उपरी ढलान को उतरते पानी के कटाव से बचाने के लिए उस पर पत्थरों की परत बिछाई जाती है। सामान्यतः 15 से 30 सेमी. मोटे पत्थरों की परत जमायी जाती है। इस कार्य के लिए एक ओर से कोणीय व दूसरी ओर से समतल पत्थरों का उपयोग किया जाता है। पत्थर के कोणीय हिस्से को पाल की सतह में धंसाया जाता है। जिससे उसके फिसलने का खतरा नही रहता व समतल हिस्से को उपर की ओर रखा जाता है। जिससे पिचिंग की उपरी सतह समतल रहती है। पत्थर अधिक मात्रा में उपलब्ध होने पर

पिचिंग बांध के पीछे की ढलान (downstream) पर भी किया जा सकता है लेकिन घास लगाकर मिट्टी कटाव रोकना अधिक सस्ता और उतना ही कारगर होगा।

निकासी का निर्माण

निकास की नहर की चौडाई एवं गहराई इतनी होनी चाहिए कि नाले का अधिकतम जल प्रवाह इस नहर से सुरक्षित रूप से निकल सके। निकास की नहर को किसी प्राकृतिक नाली से जोडा जाना चाहिए ताकि उससे निकलने वाला पानी आगे जा कर क्षति न पहुंचाए। यह नाली वो ही नाली हो सकती है जिस पर आपने बांध बनाया हो या कोई अन्य नाली भी हो सकती है जो पडोस से गुजर रही हो। निकास न तो बहुत ढालू और न ही बहुत घुमाव वाली होनी चाहिए।

क्या करें क्या न करें ?

- ✓ सतही जल प्रवाह की तुलना में बांध की वास्तविक जल–भडारण क्षमता न बहुत ज्यादा होनी चाहिए न बहुत कम
- ✓ बांध स्थल पर नाले के किनारे सुदृढ होने चाहिए ताकि बांध को अच्छी तरह में बैठाया जा सके।
- ✓ जिन लोगो की जमीन डूब में आ रही हो उनकी अनुमति लेने के बाद ही FRL निर्धारण किया जाना चाहिए। यह प्रयास होना चाहिए कि डूब प्रभावित लोगो को योजना बनाने और क्रियान्वयन की प्रक्रिया में शुरू से अंत तक भागीदार बनाया जाए।
- ✓ बांध को आगे की ढलान उसके पीछे की ढलान से कम होना चाहिए।
- ✓ बांध की निकासी को सही तरह से बनाना चाहिए ताकि जल स्तर जब FRL तक हो, तो अधिक पानी सुरक्षित रूप से बाहर निकल पाए
- ✓ मिट्टी बैठने का पर्याप्त प्रावधान होना चाहिए।
- ✓ रिसन की रेखा को नीचे खीचने के लिए पत्थर का अंगूठा बनाना चाहिए।
- ✗ बांध के आगे (upstream) नाले के तल की ढलान ज्यादा नही होना चाहिए
- ✗ बांध के बाहर की सतह में कटने वाली सामग्री, जैसे चिकनी मिट्टी का उपयोग नही होना चाहिए।
- ✗ कोरवाल को बांध के FRL से उपर न उठाएं
- ✗ निकासी की ढलान बहुत ज्यादा नही होना चाहिए न ही उस में ज्यादा नोकीले मोड होने चाहिए।

II. खेत तालाब (Farm pond)

खेत तालाब (Farm pond) क्या होता है ?

खेत तालाब किसान के खेत से बहकर जाने वाले पानी को खेत में ही रोकने के लिए बनाई गई जल संग्रहण संरचना है। गांव के समतल क्षेत्रों मे नाले की गहराई नही मिल पाती है और न ही उंचे किनारे मिल पाते है। इस कारण समतल क्षेत्र में नालाबंड जैसी जल संग्रहण संरचनाए बनाना कठिन होता है। अतः समतल जगह पर खेतों में खेत तालाब सबसे अच्छा उपाय है। इस संरचना का मुख्य उपयोग खरीफ की फसल को सुरक्षा सिंचाई देना होता है। इसके अलावा कही–कही खेत तालाब से रवि की फसल उगाई जाती है और मछली पालन भी किया जाता है।

खेत तालाब (Farm pond) क्यों बनाया जाता है ?

खेत तालाब बनाने का मुख्य कारण खेतों में से बहकर जाने वाले वर्षा के पानी को इकट्ठा करना है। वर्षा ऋतु में भी कई बार कई दिनों तक पानी नही बरसता जिसके कारण फसल को भारी नुकसान हो जाता है। फसल का इस नुकसान से बचाने के लिए खेत तालाब का उपयोग किया जाता है।

जगह का चुनाव

1. खेत तालाब का निर्माण हर खेत में किया जा सकता है। खेत से बहकर आने वाले पानी की मात्रा के अनुसार खेत तालाब की क्षमता निर्धारित करना चाहिए।

2. जिस जगह खेत तालाब का निर्माण किया जाना है, वहां की ढलान 2 प्रतिशत से अधिक नही होना चाहिए। आमतौर पर यह पाया गया है कि 2 प्रतिशत से अधिक ढलान में जब खेत तालाब बनाया जाता है तो तालाब की पूरी क्षमता का उपयोग नही हो पाता। ऐसे में तलाब में पानी एक तरफ इकट्ठा हो जायेगा और दूसरी तरफ खाली रह जायेगा। इससे तालाब पर खर्च की तुलना में पानी कम रूकेगा।

3. जिस जगह या नाली पर खेत तालाब बनाना है उसका जलग्रहण क्षेत्र 5 हेक्टर से अधिक न हो।

4. जिस जगह खेत तालाब बनानी हो वहां 3 मी. की गहराई तक अपारगम्य सतह होना चाहिए। अन्यथा तुरन्त सारे पानी का रिसन हो जायेगा और खेत तालाब का मुख्य उद्देश्य सुरक्षा सिंचाई पूरा नही होगा।

5. खेत तालाब निर्माण स्थल पर कम से कम 2 मीटर गहराई तक कडक चट्टान नही होना चाहिए, अन्यथा खेत तालाब की लागत बहुत अधिक हो जायेगी।

6. एक हेक्टर भूमि को सुरक्षा सिंचाई हेतु 1000 घन मीटर पानी (10 सेमी. गहराई प्रति सिंचाई) की आवश्यकता होती है। 25 मी. 20 मी. 2.5 मी की खेत तालाब में इतना पानी मिल जाता है। 1 हेक्टयर (10 हजार वर्ग मीटर) के खेत में इस नाप की खेत तालाब 5 प्रतिशत हिस्से में बन जाती है।

7. खेत तालाब ऐसे स्थान पर बनाना चाहिए जहां अन्य कोई जल संग्रहण संरचना जैसे नाला बंड बनाने की उपयुक्त जगह न हो। खेत तालाब की प्रति घन मीटर पानी रोकने की लागत नालाबंड से अधिक होती है।

8. विशेष परिस्थितियों में खेत तालाब का निर्माण कुआं और नलकूप रिचार्ज के लिए भी किया जाता है। ऐसे स्थान पर खेत तालाब का तल पारगम्य होना ज्यादा उपयोगी हो सकता है।

9. ऐसे में खेत तालाब कुएं के उपरी तरफ बनाना चाहिए जिससे कुएं को रिसन का लाभ मिल सके।

खेत तालाब निर्माण कैसे करें ?

1. उपर दर्शाये बिन्दुओ के आधार पर जगह तय करें।

2. चयनित स्थान पर खेत तालब की खुदाई का ले–आउट डालें।

3. खुदी हुई मिट्टी और तालाब के बीच 2 से 3 मी. का फासला अवश्य रखे ताकि मिट्टी फिर से खोदे हुए हिस्से में न भर जाए। इस फासले को बर्म कहते है। बर्म छोडकर मिट्टी डालने के स्थान को चिन्हित करे। जहां मिट्टी डालना है, उस जगह की सफाई करा दें।

4. तालाब खुदाई में यदि उपरी सतह की मिट्टी उपजाउ हो तो उसे खेत में फैला दे।

5. खुदाई पूर्ण होने पर, तालाब के चारों किनारों को 1:1 से 1:2 के ढाल से काटें।

6. यदि मिट्टी धंसने की संभावना हो तो तालाब के अन्दर पिचिंग करें।

7. आवश्यकता होने पर निकासी में भी पिचिंग की जा सकती है।

8. खेत तालाब के आगे एक खंती (silt trap) (10मी. X 1मी. X 1मी.) खोदें।

विशेष सावधानियां

1. जिस नाली पर खेत तालाब प्रस्तावित है, उसी नाले के उपर के पूरे जल ग्रहण क्षेत्र का भूमि संरक्षण किया जाना चाहिये, अन्यथा खेत तालाब में गाद जल्दी भर जायेगी।
2. खेत तालाब मुख्य ज़ल निकास रेखा पर कभी भी नही बनाना चाहिए।

3. उथली खेत तालाब की अपेक्षा गहरी खेत तालाब ज्यादा उपयोगी होती है क्योकि वाष्पीकरण कम होता है।
4. 3 मी. से अधिक गहरी खेत तालाब बनाने पर लागत बढ जाती है इसलिए इससे ज्यादा खेत तालाब नही बनाना चाहिए।
5. खेत तालाब की निकासी जमीन की सतह पर ही रखना चाहिए तथा निकासी के तल व किनारों पर पत्थरों की पिचिंग करना चाहिए। जिससे पानी से निकास की मिट्टी कट के न बह जायें।
6. खुदी हई मिट्टी को 2–3 मीटर का बर्म देकर डालना चाहिये।
7. खेत तालाब की मेडो की मजबूती हेतु घास तथा वृक्ष लगाना चाहिए।

III समोच्च या कन्टूर बंध (Contour Bunds)

कम वर्षा वाले (वार्षिक वर्षा 500–900 मि.मि. से कम) तथा कम ढाल दार (लगभग 10 प्रतिशत से कम ढाल) क्षेत्रों में समोच्च बंध का प्रयोग किया जाता है। इसमें ढाल की दिशा के विपरीत कन्टूर रेखाओं पर मिट्टी की पाल बनाने के कारण पानी पाल के आगे पाल की पूरी लम्बाई में एक समान रूक कर मिट्टी में प्रवेश (Infiltrate) करने का अवसर दिया जाता है। कन्टूर पाल एक सरल और कम लागत वाला उपाय है। गहरी काली कपास मिट्टी (Deep Black Cotton Soil) के अलावा अन्य लगभग सभी मृदा प्रकारों में कन्टूर बंध का प्रयोग किया जा सकती है।

उद्देश्य

1. पानी की गति कम करना

2. मिट्टी कटाव रोकना

3. आसपास की मिट्टी की नमी बढाना

वर्षा का पानी जब गिरता है, तो बिना किसी रोक–टोक के बहते पानी की गति लगातार बढती जाती है। यह पानी आसपास की मिट्टी को काटता–समेटता हुआ क्षेत्र के निचले, मैदानी हिस्से में पहुंचता है जहां तालाब व जलाशय इस मिट्टी से भर जाते है। इसलिए नदी–नालों पर बांध तथा निचले, मैदानी हिस्से में जल–संग्रहण कार्य करते समय उपरी हिस्से में पानी और मिट्टी कटाव रोकने के लिए भी उपयुक्त प्रयोजन करना जरूरी है।

कन्टूर पाल बनाने से पानी के बहाव की गति धीमी होती है और मिट्टी के कटाव पर रोक लगती है। वर्षा गिरने के बाद क्षेत्र की ढाल के सहारे पानी तेजी से बढता हुआ निकलता है। कन्टूर लाइन पर पाल बनाने से यह पानी इन पालों पर आकर कुछ समय तक रूक जाता है। इस प्रकार पानी इकट्ठा होने से आसपास की जमीन में नमी बढती है

और इस पानी के साथ–साथ बहकर आई उपजाउ मिट्टी भी जमा हो जाती है। इस वजह से कन्टूर पाल के निर्माण को वृक्षारोपण जैसे कार्य के साथ जोडा जाता है।

उपयोगिता

1. पानी के रूकाव से परोक्ष रूप से जमीन में पानी का अधिकतम रिसाव (Infiltration)।
2. खेतो में नमी उर्वरा मृदा (Fertile Soil) जैव–विविधता (Bio-mass) जैस की फसलो के डण्ठल (Stubble) जडे इत्यादि उर्वरकों एवं कीटनाशकों (Fertilizers and Pesticides) का संरक्षण।
3. परिणामस्वरूप पीने योग्य पानी का प्रदूषण से बचाव।
4. नमी संरक्षण से जुताई, बुवाई व अन्य कृषि कार्यो में आसानी।
5. निरन्तर नमी व मृदा संरक्षण से मृदा संरचना (Soil Texture) मे धनात्मक व गुणात्मक बढोतरी।

कन्टूर पाल कहां बनाएं, कहां न बनाएं

1. यदि ढलान 10 प्रतिशत से अधिक हो तो कन्टूर पाल न बनाए : भारी वर्षा होने पर पानी बहुत तेज गति से बह कर कन्टूर पालों पर संग्रहित होगा। इससे पानी का पाल के उपर उठने का खतरा बढ जाता है, जिससे निश्चित रूप से पाल टूट सकता है। इस खतरे से निपटने के लिए एक उपाय यह भी हो सकता है कि पालों के बीच की परस्पर दूरी को घटाया जाए। लेकिन कन्टूर पाल पास–पास बनाने से लागत बढ जायेगी और भारी वर्षा में यदि उपर की पाल टूट जाए तो उससे नीचे निर्मित सभी पाल टूट जाएंगे।

2.यदि ढलान 10 प्रतिशत या उससे कम हो तो कन्टूर पाल बनाये : इतनी कम ढलान में कन्टूर पाल मिट्टी और पानी रोकने में असरदार साबित होते है। पानी खंती में रूकने के अलावा पाल के साथ आकर भी रूकता है।

पारगम्य मिट्टी (permeable soil) में कन्टूर बंध निर्माण

उंचाईः 80 सेमी।

मिट्टी बैठने का प्रावधान (Settlement Allowance): 20 से 25%

पाल के उपर की चौडाई (top width): 80 सेमी।

आगे की ढलान (upstream slope): 1:1

पीछे की ढलान (downstream slope): 1:1.5

निकास (outlet): पाल के आगे अधिक से अधिक जमा होने वाला पानी पाल की क्षमता कहलाता है। इस क्षमता से अधिक पानी आने पर पाल टूटने की संभावना रहती है। अतिरिक्त जल की निकासी के लिये निकासी संरचनाओं को बनाया जाता है। सपाट पारगम्य भूमि पर निकास न दे तो भी चलेगा। किन्तु ढालू जमीन पर पाल बनाते समय निकास न देने से पाल के टूटने का खतरा रहता है। तेजी से बहता हुआ पानी पाल के उपर चढ कर उसे तोड सकता है या पाल को धीरे–धीरे काटकर कमजोर कर सकता है। इसलिए पानी को निकास देना जरूरी है। अधिक पारगम्य भूमियों एवं 300 मि.मी. से कम औसत वार्षिक वर्षा वाले क्षेत्रो को छोड कर अन्य सभी क्षेत्रो में निकासी संरचनाओ की जरूरत पडती है। इसके लिए विभिन्न प्रकार की निकासी सरंचनायें प्रयोग में लाई जाती है, जैसे–

खुली परिपाती वेस्ट वीयर (Open Overfall Waste Weir), पाइप निर्गम मार्ग (Pipe Outlet), तथा रैम्प कम वेस्ट वियर (Ramp-cum-Waste Weir).

निकास हमेशा पत्थर से बनाना चाहिए। निकास की उंचाई पाल की उंचाई से कम रखें, ताकि पानी कभी भी पाल के उपर से न जा सके। यह करने से पाल को टूटने का खतरा नही रहता।

- यदि ढाल कम हो तो मिट्टी की खुदाई पाल की उपरी ओर (upstream) करें। लेकिन अधिक ढालू जमीन में मिट्टी की खुदाई नीचे की तरफ (downstream) करें ताकि भूमि कटाव न हो।
- खोदे हुए हिस्से और पाल के बीच 30 सेमी. का फासला (berm) अवश्य रखें ताकि मिट्टी फिर से खोदे हुए हिस्से में न भर जाए।
- बन्धों पर घास : बन्धों की उपरी जगह, पार्श्व ढालों तथा खुले सिरों पर घास लगा देनी चाहिए जिससे न केवल बन्धों में मजबूती आती है बल्कि घास से अतिरिक्त आमदनी भी होगी।

अपारगम्य मिट्टी (impermeable soil) में कन्टूर बंध निर्माण

उंचाई: 80 सेमी। अपारगम्य मिट्टी में पाल बनाते समय पानी के पाल के उपर चढने का खतरा अधिक रहता है क्योकि पानी को जमीन के नीचे उतरने में ज्यादा समय लगता है। इस वजह से पाल को उंचा रखने के पक्ष में दलील दी जा सकती है। लेकिन काली मिट्टी में उंचा पाल बनाने से पानी अधिक देर तक रूकेगा जिससे दलदलीकरण और पाल को भी खतरा पैदा हो सकता है। इस विडंबना को सुलझाने के लिए पालों को नीचा रखें लेकिन अत्यधिक पानी न जमा हो पाए, यह सुनिश्चित करने के लिए, निकास भी जरूर दें। निकास की सावधानी काली मिट्टी पर पालाबंदी का मूल मंत्र है। साथ ही पालों

के बीच की परस्पर दूरी कम कर दें (20 से 50 मीटर) जिससे कि पानी का बोझ किसी एक पाल पर अत्यधिक न पडते हुए, कई पालों में बांटा जा सके।

मिट्टी बैठने का प्रावधान (Settlement Allowance): चिकनी मिट्टी के बारीक कणों में बैठने की प्राकृतिक प्रवृत्ति ज्यादा होती है। साथ ही यह मिट्टी प्रायः ढेलों के रूप में पाई जाती है। ढेलो के आकार के अनुरूप बैठने का प्रावधान कम से कम 25 प्रतिशत देना आवश्यक है। वैसे जहां तक संभव हो, ढेलो को तोड–तोड कर ही पाल बनाना चाहिए। यह इसलिए कि जितने बडे ढेले होगे उतना ही पाल धंसेगा। जब ढेले सुखे हो तभी उन्हे तोड लेना चाहिए।

पाल के उपर की चौडाई (top width): 80 सेमी। चिकनी मिट्टी के पालों की चौडाई अधिक रखना पडती है क्योकि इस मिट्टी में सूखने पर दरारें पडती है। साथ ही यहां पालों पर घास आदि लगाना बहुत जरूरी है ताकि इनकी जडे पालों को मजबूती प्रदान कर सके।

आगे की ढलान (upstream slope): 1:1.5

पीछे की ढलान (downstream slope): 1:2 चूंकि चिकनी मिट्टी में बैठने की प्राकृतिक प्रवृत्ति ज्यादा होती है, इसलिए पालों की ढलान को भी पारगम्य मिट्टी के मुकाबले कम रखें। यहां इस बात का खास ध्यान रखना पडता है कि पानी पाल की दरारों में से रास्ता ढूंढता हुआ आरपार न हो जाए। इसकी संभावना चिकनी मिट्टी में बनाए पालों में अधिक होती है क्योकि पानी को नीचे उतरने में यहां अधिक समय लगता है। इसलिए थोडे समय बाद यह पानी पाल के पीछे की ओर चौडी नालियां बनाने लगता है।

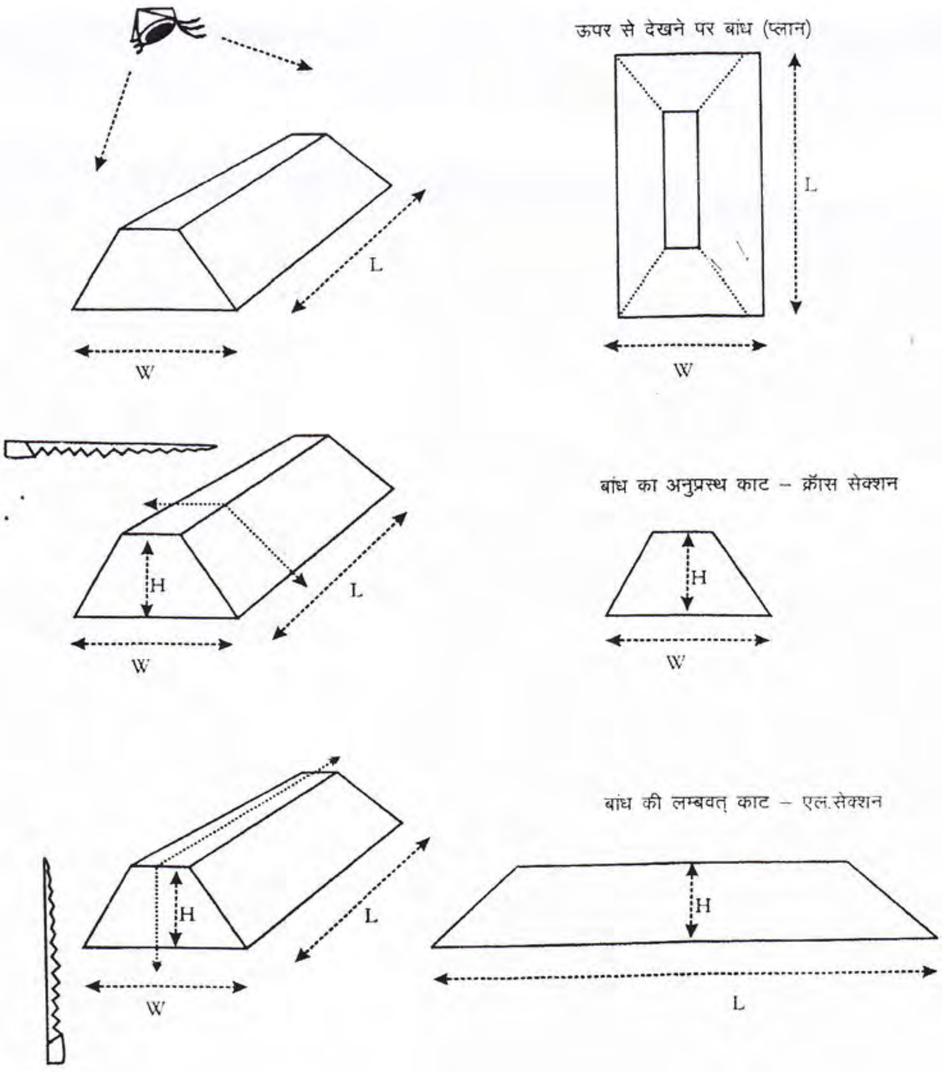
इसकी रोकथाम के लिए पाल के पीछे की ढलान को उसके आगे की ढलान से कम रखना बहुत ही जरूरी है। उसके तल की चौडाई 3.5 मीटर तक रखी जा सकती है। इससे पानी द्वारा पैदा होने वाले कटाव को थामने में मदद होगी क्योकि यह पानी चौडे पाल के आरपार नही हो पाएगा। साथ ही पानी के निकास को भी चौडा रखें और उसमे पत्थर जमा दें ताकि अतिरिक्त पानी जल्दी से जल्दी निकल जाए।

निकास (outlet): पाल के आगे जमा अतिरिक्त पानी को सुरक्षित जाने के लिए दी गई जगह निकासी कहलाती है। अपारगम्य मिट्टी में पाल बनाते समय निकास न देने से पाल के टूटने का खतरा रहता है। तेजी से बहता हुआ पानी पाल के उपर चढ कर उसे तोड सकता है या पाल को धीरे–धीरे काटकर कमजोर कर सकता है। इसलिए पानी को निकास देना जरूरी है। निकास हमेशा पत्थर से बनाना चाहिए। निकास की उंचाई पाल की उंचाई से कम रखें, ताकि पानी कभी भी पाल के उपर से न जा सके। यह करने से पाल को टूटने का खतरा नही रहता। पानी पाल के पास थोडी देर रूक कर निकास से निकल जाएगा। काली मिट्टी में पानी को निकालने के लिए नाली की खुदाई पाल के

आगे होनी चाहिए। पानी को इस नाली के द्वारा रास्ता देकर निकास से बाहर निकाल देना चाहिए। पारगम्य मिट्टी के विपरित यहां खुदाई लगातार करें। हर हिस्से से निकलते हुए पानी को ऐसा रास्ता दें जो कि ढलान का इस्तेमाल करते हुए पानी को प्राकृतिक नाले में ले जाए। लेकिन इस नाले को मिट्टी कटाव से बचाने के लिए उस पर घार उगाएं और हर 10–20 मीटर की दूरी पर इस नाले में खंतियां खोदें जिन्हें पत्थर से भरें। यह खंतिया नाली को कटने से बचाने के साथ–साथ पानी के बहाव को भी सुचारू रूप से चलने देगी।

बंड का क्रास सेक्शनः

सामान्यतः चिकनी मिट्टी के लिये 1.25 एवं बलुई मिट्टी के लिये 1.5 वर्ग मीटर तक रखा जाना चाहिए, लेकिन स्थानीय परिस्थितियों व **H.I.** व **V.I.** को दृष्टिगत रखते हुए आवश्यक रूप से बढाया जा सकता है।



बंड का क्रास सेक्शन

बर्म : खोदे हुए हिस्से और पाल के बीच 30 सेमी. का फासल अवश्य रखें ताकि मिट्टी फिर से खोदे हुए हिस्से में न भर जाए।

कन्टूर पालों में परस्पर दूरी

मोटे तौर पर दो पालों के बीच का फासला बहते पानी की मात्रा और गति को ध्यान में रख कर तय किया जाता है। ये दोनो निर्भर करते है :

1. वर्षा की मात्रा पर – जितनी ज्यादा वर्षा, उतना कम फासला।

2. मिट्टी की पानी सोखने की क्षमता पर – जितनी कम क्षमता, उतना कम फासला।

3. जमीन की ढलान पर – जितनी ज्यादा ढलान, उतना कम फासला

4. हरियाली कैसी है और कितनी घनी है – जितनी कम हरियाली (खास कर झाडियों की), उतना कम फासला।

यानि ज्यों–ज्यों पानी की मात्रा और उसके बहने की गति उपर दिए गए किसी भी कारण से बढती जाती है त्यों–त्यों पालों के बीच दूरी घटाई जानी चाहिए। कई कार्यक्रमों में सीधा अतंराल निश्चित कर लिया जाता है। और फिर ढलान के अनुसार दो पालों के बीच की दूरी निकाल ली जाती है। इससे कुछ ऐसी स्थिति निर्मित होती है, जिसमें :

1. या तो अधिक ढालू क्षेत्र में जरूरत से ज्यादा पाल बनाएं जाते है, जिनमें से अधिकांश न केवल बेकार रह जाते है बल्कि वे भूमि कटाव को और बढाते है, या

2. कम ढालू जमीन में जरूरत से बहुत कम पाल बनाए जाते है जिसके कारण अधिकांश पानी बह कर चला जाता है।

ऐसी त्रुटिपूर्ण स्थिति से बचने के लिए न्यूनतम तथा अधिकतम दूरी के माप–दंड तय कर लेने से सुविधा होगी। इसलिए सरल सा नियम अपनाया जा सकता है:

उंची ढलान, पाल पास–पास, लेकिन 50 मीटर से पास नही।

कम ढलान, पाल दूर–दूर, लेकिन 100 मीटर से दूर नही।

कंटूर पाल की योजना बनाना

कंटूर पाल की योजना बनाने में दो सवालों के जवाब शामिल है :

1. वर्षा का कितना भाग हम रोकना चाहते है ? और

2. इस पानी को रोकने के लिए कितनी लम्बी पाल की आवश्यकता होगी ?

वर्षा का कितना भाग रोकना है ?

इस प्रश्न का उत्तर जानने के लिए हमें यह अनुमान लगाना होगा कि वर्षा का कितना पानी, मिट्‌टी द्वारा सोखने और वनस्पति द्वारा रोकने के बाद, बहता है अतः सतही जल प्रवाह कितना है। जैसा कि में बताया गया है कि वर्षा के पानी का कितना प्रतिशत हम किसी संरचना में संग्रहित करना चाहते है, यह उस संरचना के आकार (जल भण्डारण क्षमता) पर निर्भर करता है। कंटूर पाल जेसी छोटी संरचना के लिए अधिक अच्छा होगा कि एक दिन की अधिकतम वर्षा के पानी को रोकने का प्रयत्न करता है।

जैसा कि हम जानते है :

$$Q = C \times R \times A$$

Q = सतही जल प्रवाह (घनमीटर)

C = सतही जल प्रवाह गुणांक

R =एक दिन में अधिकतम वर्षा (मिली मीटर)

A = क्षेत्रफल कंटूर पाल निर्माण स्थल (हेक्टयर)

हमें इस बात का हमेशा ध्यान रखना चाहिए कि पूरा सतही जल प्रवाह कंटूर पाल में नही रोकना है वरन् उसका कुछ प्रतिशत ही रोकना है। मान लीजिए कि हमें सतही जल प्रवाह का 70 प्रतिशत पानी रोकना है। तब,

$$Q_1 = Q \times \frac{70}{100}$$

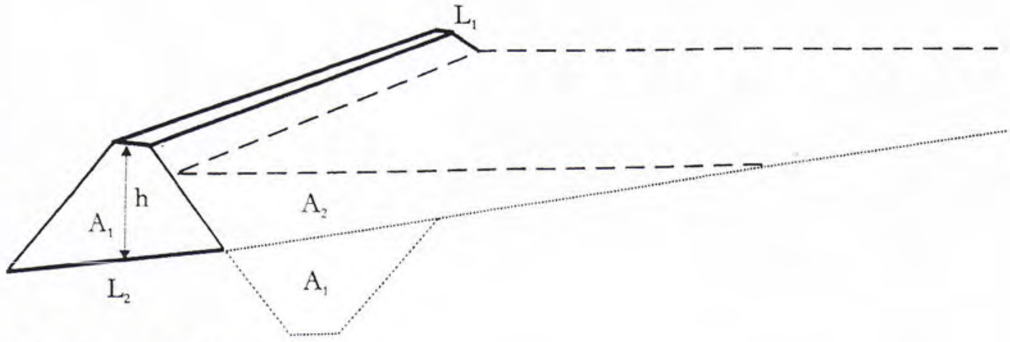
पाल की लम्बाई

कंटूर पाल की लम्बाई निकालने के लिए जितना घन मीटर पानी रोकना है उसे पाल के क्रॉस सेक्शन के क्षेत्रफल से भाग करे।

1. क्रॉस सेक्शन का क्षेत्रफल A ज्ञात करना : कंटूर पाल में पानी खोदी हुई ट्रेन्च के अलावा पाल पर भी रूकता है। अतः क्रॉस सेक्शन के क्षेत्रफल के दो भाग है :

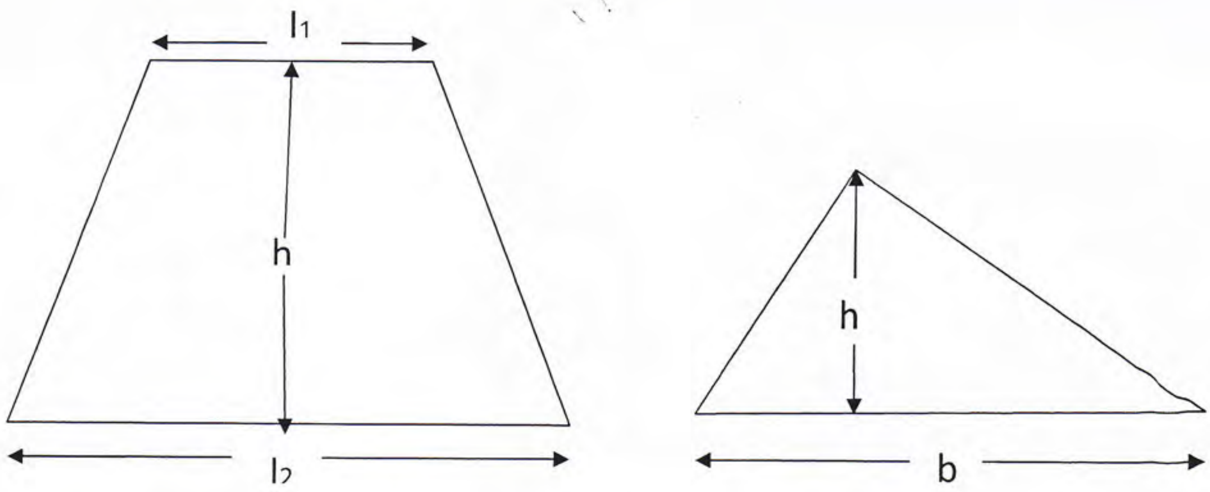
- कंटूर पाल का क्रॉस सेक्शन क्षेत्रफल A_1
- पाल के सामने रूकने वाले पानी का क्रॉस सेक्शन A_2

अतः कंटूर पाल का कुल क्रॉस सेक्शन क्षेत्रफल $A_b = A_1 + A_2$



L₁=ऊपर की चौड़ाई
L₂=नीचे की चौड़ाई
A₁= कंटूर बंड के कास सेक्शन का क्षेत्रफल
A₂=कंटूर बंड के सामने जमा पानी के कास सेक्शन का क्षेत्रफल
h=बंड की ऊंचाई

A_1 ज्ञात करना क्योकि पाल बनाने के लिए मिट्टी आगे (upstream side) से खोदी जाती है इसलिए खोदे हुए हिस्से के क्रॉस सेक्शन का क्षेत्रफल पाल के क्रॉस सेक्शन क्षेत्रफल के लगभग बराबर ही होगा। पाल का क्रास सेक्शन देखने में समलम्ब चतुर्भुज (trapezium) के समान होता है।



समलम्ब चतुर्भुज **त्रिभुज**

समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल = उंचाई × समानान्तर भुजाओं का औसत

$$= h \times \frac{l_1 + l_2}{2}$$

A_2 ज्ञात करना वह स्थान जिसमें पानी रूकता है। यह एक त्रिभुज के समान दिखाई देता है।

$$\text{त्रिभुज का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{उंचाई}$$

$$= \frac{1}{2} \times b \times h_1$$

$$h_1 = h - \text{free board}$$

b का मान निकालना हमें पहले से पता है कि पाल के सामने कितनी उंचाई तक पानी भरेगा। हमें यह भी पता है कि जमीन की ढलान (s) कितनी है। अतः

$$s = \frac{h_1}{b}$$

$$b = \frac{h_1}{s}$$

कंटूर पाल के सामने पानी एक से अधिक बार भरता है : हमें यह याद रखना चाहिए कि पाल के सामने पानी एक स्पेल में एक से अधिक बार भरेगा। मिट्टी की पारगम्यता जितनी अधिक होगी उतनी अधिक बार पाल पानी से भरेगा। काली मिट्टी और कठोर चट्टान में बने पाल की तुलना में मुरम व रेतिली मिट्टी में बना पाल अधिक बार भरेगा। मानसून के प्रारम्भिक दौर में पाल अधिक बार भरेगा क्योकि इस समय मिट्टी सूखी होती है। किन्तु जब मिट्टी संतृप्त हो जाती है तब पाल कम बार भरता है। व्यवहारित तौर पर ऐसा माना जाता है कि पाल 1.5 से 3 बार भरता (f) है।

$$L = \frac{Q1}{A_b \times f}$$

पाल की लंबाई ज्ञात करना : सतही जल प्रवाह के 70 प्रतिशत पानी को रोकने के लिए आवश्यक पाल की लम्बाई पता लगाने के लिए, हमें Q_1 को कंटूर पाल के क्रॉस सेक्शन A_b और जितनी बार पाल भरेगी (f) से भाग करना होगा

कन्टूर पालः क्या करें, क्या नही

- ✓ कंटूर पाल का नियोजन एवं निर्माण उपर क्षेत्र से शुरू किया जाना चाहिए।
- ✓ इसके पश्चात प्रत्येक नीचे बनाये जाने वाले बन्धों के शीर्ष (Top) को उसके उपर वाले बन्ध के धरातल (Bottom) के स्तर पर यथासम्भव रखा जावे। किसी भी परिस्थिति में यह उससे ज्यादा न हो।
- ✓ बन्ध की स्थिति आमतौर पर समोच्च रेखाओं पर होनी चाहिए लेकिन विशेष परिस्थितियों में इसमें कुछ समायोजन की जरूरत पड जाती है। तीखे मोड आने पर समोच्च रेखा से 20 से.मी. का विचलन रखा जा सकता है।

- ✓ किसी गर्त, खड्ड या नाला पार करने के लिये अधिकतम विचलन 30 से.मी. तक दिया जा सकता है तथा 5 मीटर तक चोडे खड्ड या नाला पार करने के लिये अधिकतम विचलन 1.5 मी. तक दिया जा सकता है तथा 5 मीटर तक चोडे खड्ड या नाला पार करने के लिये अधिकतम विचलन 1.5 मी. तक दिया जा सकता है।
- ✓ 30 सेमी. का बर्म अवश्य दे।
- ✓ मिट्टी बैठने का प्रावधान देना न भूलें।
- ✓ ढालू व अपारगम्य मिट्टी में निकास जरूर दे।
- ✓ पारगम्य मिट्टी में पाल माटी बनायें।
- ✓ 10 प्रतिशत से अधिक ढाल पर पाल न बनाएं। 10 से 25 प्रतिशत ढाल पर कंटूर ट्रेन्च बनाये और 25 प्रतिशत से अधिक ढाल पर वृक्षारोपण करें।
- ✗ अधिक ढाल पर दो कतारों के बीच की दूरी 50 मीटर से कम न रखें।
- ✗ कम ढाल पर दो कतारों के बीच की दूरी 100 मीटर से अधिक न रखें।
- ✗ जहां पहले से गहन वनस्पति हो वहां खुदाई न करे।
- ✗ किसी पेड की बडी जड मिलने पर खुदाई रोक दे।
- ✗ पारगम्य मिट्टी में खुदाई लगातार न करें।
- ✗ रिज क्षेत्र के सबसे छोटे हिस्से से ले आउट डालना आरम्भ न करें। हमेशा ऐसे हिस्से से ले आउट डालना आरम्भ करें जहां का ढलान लगभग एक समान और सबसे लम्बा हो।

IV बोल्डर चेक बन्ध या गली प्लग (Loose stone check dam)

छोटी नालियों पर बनाए गए पत्थरों के बांध को बोल्डर चेक बन्ध या गली प्लग कहते है। ये बांध उन नालियों पर बनाए जाते है जिनकी गहराई 3 मी. और जलग्रहण क्षेत्र 50 हेक्टेयर से कम है।

उद्देश्य

बोल्डर चेक बन्ध बनाने का मुख्य उद्देश्य नाली में बहते पानी की गति को कम करना है। पानी की गति कम करने से कई मकसद पूरे होते है :

1. भूमि कटाव में कमी
2. बहती मिट्टी को रोकना जिससे नीचे के तालाबों/बांधो में गाद कम भरे
3. अधिक मात्रा में पानी जमीन के नीचे उतर पाये और भूजल पुनर्भन्डारण में वृद्वि आए
4. नाले का प्रवाह अधिक समय तक चले जिससे गांव में वर्षा के पानी का उपयोग अधिक समय तक हो सके और नीचे के तालाब/बांध कई बार भर सकें

निर्माण स्थल

पत्थरों के ये छोटे बांध नालियों पर एक के बाद एक श्रृंखला–रूपी बनाए जिससे कि नाली का जलग्रहण क्षेत्र छोटे–छोटे टुकडों में बंट जाए।

1. बोल्डर चेक बन्ध वही बनाए जहां पत्थर आसानी से उपलब्ध हो।

2. किसी भी बोल्डर चेक बन्ध का अपना जलग्रहण क्षेत्र 1–2 हेक्टेयर से अधिक नही होना चाहिए। 1–2 हेक्टेयर से बडा जलग्रहण क्षेत्र अधिक मात्रा और गति से पानी छोडेगा जिसको रोकने के लिए भीमकाय बोल्डर चेक बनाना पडेगा। यह आर्थिक दृष्टि से उपयुक्त नही है।

3. जहां नाली के तल की ढलान 20 प्रतिशत से अधिक हो वहां बोल्डर चेक न बनाएं। इससे अधिक पर बोल्डर चेक बन्ध को पीछे से बहुत बडा बनाना पडेगा। उपयुक्त ढाल देने पर यह मंहगा साबित होगा।

4. पत्थर के बांध वही बनाए जहां नाली के किनारे सृदृढ हो। किनारे इतने उंचे हो कि अधिकतम वर्षा के प्रवाह के समय रूका हुआ पानी उनके उपर न चढ जाए।

5. बोल्डर चेक बन्ध बनाने के स्थल पर नाली की ढलान जितनी कम होगी उतनी ही अधिक मात्रा में वह पानी संग्रहित कर पाएगा।

6. बोल्डर चेक बन्ध के उपर नाले का तल कुछ हद तक पारगम्य हो जिससे कि पानी का रिसन हो सके और भूजल पुनर्भन्डारण के गति में वृद्वि हो।

बोल्डर चेक बन्ध के बीच परस्पर दूरी

दो बोल्डर चेक के बीच कम से कम खडा अंतराल बोल्डर चेक बन्ध की उंचाई के बराबर होना चाहिए ताकि उससे रोका गया पानी उपर वाले चेक के तल तक पहुंचे। इससे कम अतंराल रखने से बोल्डर चेक की क्षमता का पूरा उपयोग नही होगा। इससे अधिक अंतराल रखने से हम उतना पानी नही रोक पाएगें जितना कि संभव है। खडा अंतराल तय करने पर दो चेक के बीच सीधा अंतराल नाली के तल की ढलान पर निर्भर करता है। उदाहरणतः 5 प्रतिशत ढाल वाली नाली में खडा अंतराल 1 मीटर रखने पर सीधा अंतराल 20 मीटर होगा और 10 प्रतिशत ढाल वाली नाली पर 10 मीटर होगा। इस संबंध को निम्न सूत्र से समझा जा सकता है :

$$HI = \frac{VI}{\text{slope }\%}$$

किन्तु इस नियम को सोच समझ कर अपनाएं। जलग्रहण क्षेत्र का भी ध्यान रखें। अन्यथा उंची ढाल वाली नाली पर हम व्यर्थ में ही बहुत ज्यादा चेक बन्ध बना डालेंगे जब

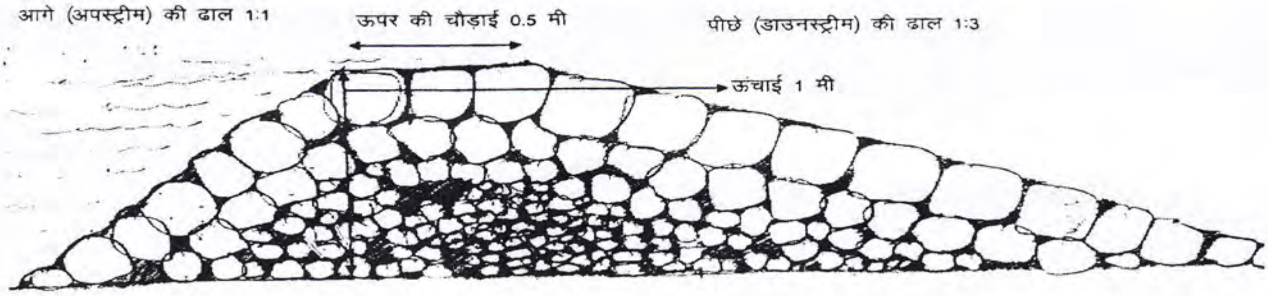
कि प्रत्येक चेक का जलग्रहण क्षेत्र बहुत ही छोटा हो जाएगा। अतः बोल्डर चेक बन्ध के बीच परस्पर दूरी की अधिकतम व न्यूनतम सीमाए तय करना उचित होगा।

1. उंची ढाल वाली नालियों में बोल्डर चेक बन्ध पास–पास बनाएं किन्तु 10 मीटर की दूरी से कम नही।

2. जैसे ढाल बढे वैसे दूरी बढाएं किन्तु 50 मीटर से अधिक नही है।

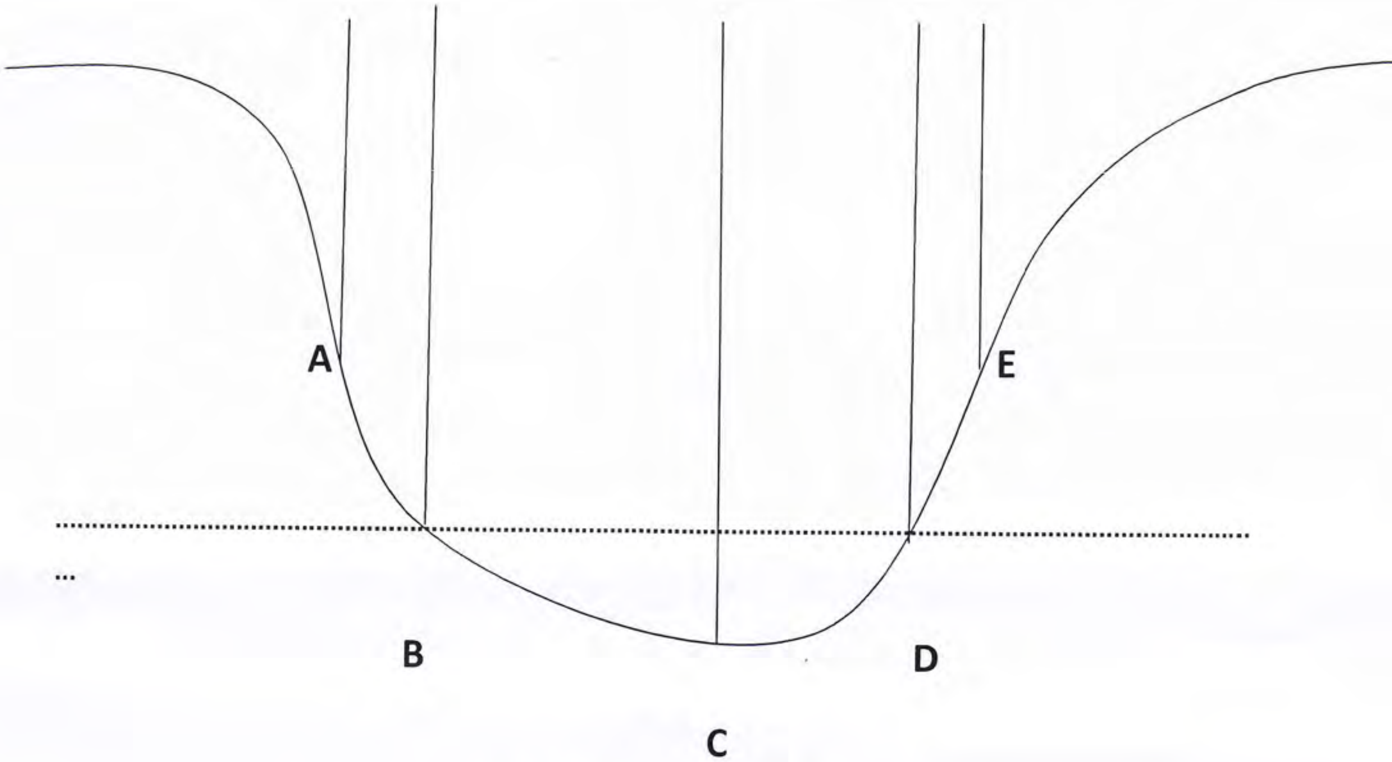
आकार

वर्षो के अनुभव के बाद यह आम तौर पर तय किया गया है कि बोल्डर चेक बन्धो के बीच के हिस्से की अधिकतम उंचाई 1 मीटर रखी जाए। उपर की चौडाई सामान्यतः 60 से.मी. रखें। चूंकि पत्थरों का विश्राम का कोण अधिक होता है अतः उपर (अपस्ट्रीम) की ढलान 1:1 रखें। पीछे की ढलान (डाउनस्ट्रीम) को पानी की गति अनुसार कम (1:2 से 1:4) रखें। जितना अधिक प्रवाह, जितनी अधिक गति, उतनी कम ढलान।



संरचना की सुरक्षा के लिए यह सुनिश्चित करना जरूरी है कि अधिक से अधिक पानी बोल्डर चेक बन्ध के मध्य हिस्से के उपर से गुजरे। जितना अधिक पानी नाली के किनारों को छुएगा उतना ही अधिक भूमि कटाव का खतरा बना रहेगा। इसलिए चेक के मध्य हिस्से को नीचा और दोनो किनारों को उंचा बनाना जरूरी है। लेकिन चेक के किनारे 1.5 मीटर से उंचे नही होने चाहिए। हां, अगर नाली के किनारे ही 1.5 मीटर से कम हो तो चेक के किनारे नाली के किनारों जितने ही रखें। चेक को 50 से.मी. तक दोनो किनारों में गाड दे जिससे कि जुडाई के हिस्से में भूमि कटाव न हो। यदि नाली का तल पत्थरों का हो तो कोई खास नींव देने की आवश्यकता नही। अन्यथा 30 से.मी. गहरी नीव खोदे।

नाले के क्रॉस सेक्शन में बोल्डर चेक बन्ध के विभिन्न बिन्दुओ की उंचाई ज्ञात करना



चित्र .नाले का क्रास

चित्र में एक स्थान पर नाले का क्रास सेक्शन दर्शाया गया है। इस स्थान पर नाले में विभिन्न बिन्दुओ पर बोल्डर चेक बन्ध की उंचाई कितनी होगी इसकी विधि को जान लें।

1. सबसे पहले पाईप लेवल का एक स्केल नाले के अधिकतम गहरे बिन्दु C पर रखते है तथा दूसरे स्केल को एक किनारे पर धीरे–धीरे उपर की ओर ले जाते है।

2. जब दोनो स्केल की रीडिगं का अन्तर (VI) 1 मीटर आ जाए तो उस बिन्दु A को चिन्हित कर इसकी रीडिंग लेते है।

3. साथ ही C और A के बीच में एक और बिन्दु B पर रीडिंग लेते है।

4. इसी प्रकार नाले के दूसरे किनारे पर बिन्दु D और E पर रीडिंग लेते है।

5. प्रत्येक दो बिन्दुओं के बीच की सपाट दूरी टेप से नाप लेते है।

उपरोक्त रीडिंग की सहायता से सभी बिन्दुओं का RL निकाल लेते है।

निर्माण विधि

1. चेक बन्ध निर्माण स्थल पर चूने की एक रेखा नाली के दोनो किनारों पर वहां तक खीचें जहां तक किनारों की उंचाई नाले के तल से 1.5 मीटर उपर हो। हां, अगर किनारे 1.5 मीटर से कम उंचे है तो यह रेखा किनारों तक ही पहुंचेगी। इस रेखा के 20 से.मी. उपर और 20 से.मी. नीचे एक–एक सामानान्तर रेखा खीचें। ये दो रेखाएं चेक के शिखर की सीमाओं को अंकित करती है। मान लीजिए उपर की ढलान 1:1 और नीचे की ढलान 1:3 तय की गई है। उपर की शिखर रेखा की केन्द्रबिन्दु से खीचे गए लंब पर 1 मीटर दूरी पर एक बिन्दु अंकित करे। उसी प्रकार नीचे को शिखर रेखा की केन्द्रबिन्दु से खीचे गए लंब पर 3 मीटर दूरी पर एक बिन्दु अंकित करे। ये दोनो बिन्दु चेक की उपर और नीचे की सीमाओं को अंकित करते है। इन बिन्दुओ को अपनी–अपनी शिखर रेखाओं के किनारों से जोड दे।

2. बोल्डर चेक बन्ध की खंती नाले के तल में नही खोदी जाती। खंती केवल चेक को नाली के किनारों में गाडने के लिए खोदी जाती है। यह खंती 50 सेमी. चौडी और 50 सेमी. गहरी खोदें। जहां चेक का शिखर नाली के किनारे से मिलता है, वहां से 50 सेमी. और आगे तक खंती खोदें। नाली का तल रेत या मिट्टी का हो तो 25 सेमी. की नींच भी खोदे। अब पत्थरों को जमाना शुरू करे। पत्थरों को परत दर परत जमाएं। खंती मे भी पत्थर भरे। भरते समय उपर और नीचे की ढलान का ध्यान रखें। यह भी ध्यान रखें कि चेक के किनारों की उचाई उसके मध्य भाग की उचाई से अधिक हो ताकि पानी का निकास सुविधाजनक रूप से मध्य भाग से होता रहे।

सामग्री

1. बडे पत्थरों को चेक बन्ध के नीचे (डाउनस्ट्रीम) की बाहरी सतह पर 30 सेमी खोद कर जमाए एवं छोटे पत्थरों को चेक के अन्दरूनी हिस्से मे जमाए।
2. 15 से.मी. व्यास से छोटे या 1 किलोग्राम से कम वजन वाले पत्थरों का उपयोग न करें।
3. कोणीय पत्थरों को बैठाने में गोल पत्थरों से अधिक सुविधा होती है।
4. कच्चे पत्थर जैसे, चूना पत्थर, मिट्टी के ढेले, शेल पत्थर आदि, का उपयोग हरगिज न करें चूंकि वह पानी से संपर्क होने पर घुल जाते है।

क्या करे, क्या नही

- ✓ चेक बन्ध की उंचाई मध्य भाग में कम और किनारों पर ज्यादा रखें।
- ✓ मध्य भाग की उंचाई तल से अधिकतम 1 मीटर रखें।
- ✓ किनारों की उंचाई तल से अधिकतम 1.5 मीटर रखे।
- ✓ उपर की ढलान 1:1एवं नीचे की ढलान 1:2 से 1:4

- ✓ 30 सेमी. तक नीव खोदे।
- ✓ चेक को नाले के दोनो किनारों में 50 सेमी तक गाडे।
- ✓ बडे पत्थरों को नीचे (डाउनस्ट्रीम) की ओर बाहरी सतह पर जमाए ।
- ✓ छोटे पत्थरों को अन्दरूनी हिस्से में जमाएं।
- ✓ कोणीय पत्थरो का उपयोग करे।
- ✗ 20 प्रतिशत से अधिक ढाल वाली नालियों पर बोल्डर चेक न बनाएं।
- ✗ अस्थिर व नीचे किनारे वाली नालियों पर बोल्डर चेक न बनाएं।
- ✗ जहां पत्थर आसानी से उपलब्ध न हों वहां बोल्डर चेक न बनाएं।
- ✗ कभी भी जमीन में गडे हुए पत्थरों को खोद कर बोल्डर चेक न बनाएं। इससे भूमि कटाव और बढेगा।
- ✗ 15 सेमी. से कम व्यास तथा 1 किलोग्राम से कम के पत्थरों का उपयोग न करें।
- ✗ कच्चे पत्थर जैसे, चूना पत्थर, मिट्टी के ढेले, शेल पत्थर अदि का उपयोग हरगिज न करें।