Government of Rajasthan
Forest Department

RFBDP
CONSERVE | EMPOWER | DEVELOP

In partnership with
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité
AFD
AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT

मृदा एवं जल संरक्षण मार्गदर्शिका

राजस्थान वानिकी एवं जैव विविधता विकास समिति (आर.वी.जे.वी.वी.एस.), पी.एम.यू., आर.एफ.बी.डी.पी.
अरावली भवन, झालाना इंस्टीट्यूशनल एरिया, जयपुर 302004, राजस्थान
0141-2709101 : rfbdp.afd@gmail.com

मृदा एवं जल संरक्षण मार्गदर्शिका

प्रस्तावना

मानव जाति के लिए अन्य कोई प्रकृति प्रदत्त साधन मृदा जितना महत्वपूर्ण नहीं हैं। सूर्य के प्रकाश, हवा और जल के संयोग से मृदा, वनस्पति, पर्यावरण, वन्यजीव व जैव विविधता का पालन करती है तथा मनुष्य व वन्य जीवन का पोषण करती है, इसलिए मृदा एवं जल जीवन के दो महत्वपूर्ण आधार है जिसकी महत्ता हमारे पुराणों में भी है।

वर्तमान में बढ़ती हुई जनसंख्या व पशुधन के पालन–पोषण हेतु उपलब्ध जल व भू संसधान बहुत ही सीमित है। साथ ही प्राकृतिक एवं अन्य कारणों से मृदा अपरदन की वृद्धि होने के कारण उपलब्ध संसधानों में अत्यधिक कमी हुई है। ऐसी स्थिति में मृदा एवं जल संरक्षण ही एक मात्र उपाय है। इसी को ध्यान में रखते हुये वन विभाग, राजस्थान सरकार द्वारा ए.एफ.डी. (AFD) के सहयोग से **''राजस्थान वानिकी एवं जैव विविधता विकास परियोजना''** (RFBDP) शुरू की गई है जिसका मुख्य उद्देश्य वन पारिस्थितिकी तंत्र (Forest Ecosystem) मे सुधार करना है जिसमें सतत् वन प्रबन्धन, जैव विविधता संरक्षण और समुदाय की आजीविका को बढ़ावा देना शामिल है।

वन विभाग द्वारा विगत कुछ समय से मृदा एवं जल संरक्षण पर सरल, स्पष्ट व आसान भाषा में तकनीकी मार्गदर्शिका की आवश्यकता को महसूस किया गया है। इसी क्रम में परियोजना द्वारा मृदा एवं जल संरक्षण पर यह तकनीकी मार्गदर्शिका प्रस्तुत करते हुये मुझे गर्व व प्रसन्नता का अनुभव हो रहा है। मुझे पूर्ण विश्वास है कि यह मार्गदर्शिका वन–विभाग के कार्मिकों के लिए अत्यधिक उपयोगी साबित होगी तथा इसमें उपलब्ध व्यवहारिक ज्ञान द्वारा मृदा एवं जल संरक्षण के कार्यों को और ज्यादा गुणवत्तापूर्ण, प्रभावी व तकनीकी मापदण्ड अनुसार क्रियान्वित करने में सहयोग करेंगी।

इस अवसर पर मैं उन सभी कार्मिकों के प्रति आभार प्रकट करती हूँ जिन्होंने इस मार्गदर्शिका को बनाने में प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप से योगदान प्रदान किया हैं।

(टी.जे. कविथा)
परियोजना निदेशक
राजस्थान वानिकी एवं जैव विविधता विकास
परियोजना, जयपुर।

अध्याय 1 :– मृदा एवं जल संरक्षण – आधारभूत जानकारी

मृदा एवं जल प्रकृति के दो सबसे महत्वपूर्ण अवयव हैं । मनुष्य, वन्यजीव, पक्षी व पर्यावरण एवं प्रकृति के अस्तित्व का आधार हैं। आज की परिस्थिति में अगर इनको नहीं बचाया गया तो सब कुछ नष्ट हो जायेगा । पर्यावरण संरक्षण में मृदा एवं जल का महत्वपूर्ण स्थान है इसलिए इनको संरक्षित किया जाना बहुत जरूरी हैं।

मृदा एवं जल संरक्षण (Soil & Water Conservation) क्या है?

मृदा एवं जल संरक्षण विधि एक तकनीकी प्रयास एवं उपाय है, जिनके द्वारा मुख्यतः इन विषयों पर कार्य किया जाता है।

1. मृदा के कटाव को रोकने, उसके संकुचन, लवणता की रोकथाम या कमी और मृदा की उर्वरकता रखने का प्रयास किया जाता है।
2. जल प्रवाह (runoff) की गति को नियंत्रित करने का प्रयास किया जाता है।
3. जल संरक्षण एवं भू–जल पुनर्भरण में वृद्धि।
4. कृषि व अकृषि भूमि की उत्पादकता।
5. वन्यजीव, जैव विविधता संरक्षण व पर्यावरण सुरक्षा।

आज के परिप्रेक्ष्य में, मृदा और जल संरक्षण का महत्व और भी बढ़ जाता है क्योंकि अब हम जलवायु परिवर्तन और उसके परिणामों को देख रहे हैं। अत्यधिक मौसमी घटनाएं, जैसे कि अधिक वर्षा और सूखा, व लगातार पड़ने वाले अकाल, अधिक तीव्रता की वर्षा मिट्टी के कटाव और जल संसाधनों के अत्याधिक दोहन उपयोग को बढ़ावा देती हैं। इससे न केवल पर्यावरण एवं जैव विविधता पर असर पड़ता है, बल्कि मानव समुदायों की आजीविका और खाद्य सुरक्षा पर भी खतरा उत्पन्न होता है।

वन विभाग, राजस्थान द्वारा मृदा एवं जल संरक्षण के उद्देश्यों को साकार करने के लिए विभिन्न उपाय किए जाते हैं। इनमें मिट्टी के कटाव को कम करने, जल निकायों में गाद के जमाव को घटाने और तेज गति से बहने वाले पानी की गति को कम करने जल संरक्षण एवं पुरानी संरचना का जीर्णोद्वार के उपाय शामिल हैं। इसके अलावा, वन विभाग द्वारा वनीकरण एवं कृषि वानिकी के अंतर्गत सतत प्रयासों द्वारा पर्यावरण संरक्षण एवं भू सुधार हेतु

प्रयास हो रहा है, जिसमें भू–संरक्षण विधियों को अपनाकर मिट्टी की उर्वरता में सुधार करने का प्रयास करता है।

इस प्रकार, मृदा और जल संरक्षण के ये उपाय न केवल पर्यावरण की रक्षा करते हैं बल्कि वे स्थानीय समुदायों के लिए भी लाभकारी होते हैं, जिनकी आजीविका इन प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर करती है।

जल ग्रहण क्या है– (What is Watershed)

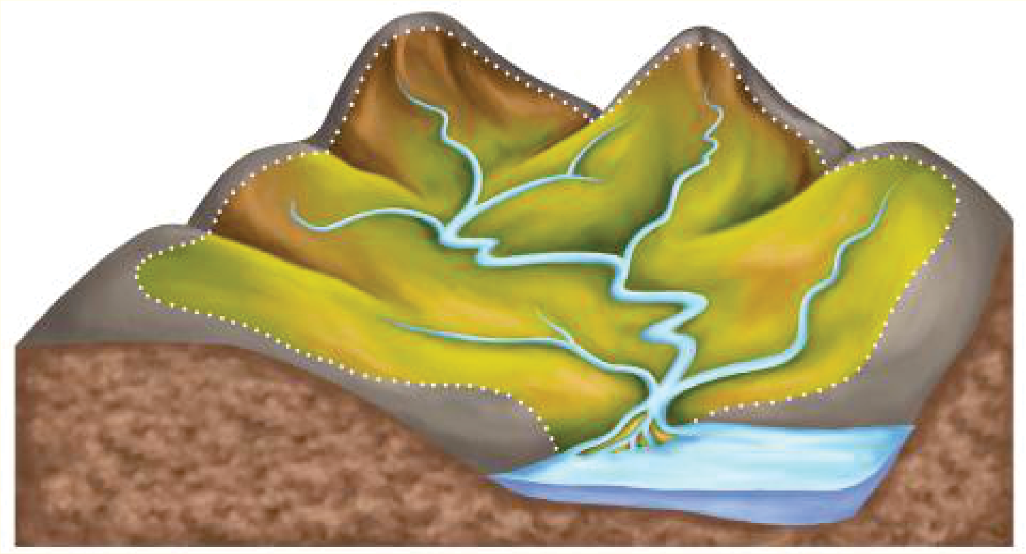
जलग्रहण को परिभाषित करने के बहुत सारे तरीके है। यहां पर हम तकनीकी परिभाषा में जलग्रहण को बतायेंगे।

1. जलग्रहण वह क्षेत्र है जिसमें गिरने वाला बरसात का पानी एक ही सार्वजनिक निकास (Outlet) से बाहर होकर निकलता है।
2. जलग्रहण को जल विभेदन रेखा (Water Dividing Line) अथवा केचमेन्ट (Catchment) भी कहा जाता है।
3. किसी भी जलग्रहण क्षेत्र में सबसे ऊचाई की जगह जहां से पानी दो भागों में विभिक्त होता है उस पाइन्ट को रिज (Ridge) कहते है तथा सबसे निचली जगह जहां सारे क्षेत्र का पानी एकत्रित हो कर आता है उसको वैली (Valley) करते है।
4. जलग्रहण एक हाइड्रोलोजिकल (Hydrological) इकाई है जिसको आधार मानकर विकास के कार्य किये जा रहे है।

चित्र 1 :– जलग्रहण का दृश्य

उपरोक्त चित्र जलग्रहण को दर्शाता है जिसमें पीले रंग की रेखा जल विभेदन रेखा या रिज को दर्शाती है जहां पर पानी को दो भागों में बांटता है। जहां पर पानी को दो भागों में बांटता है। नीला रंग वैली या जलग्रहण का आऊटलेट है।

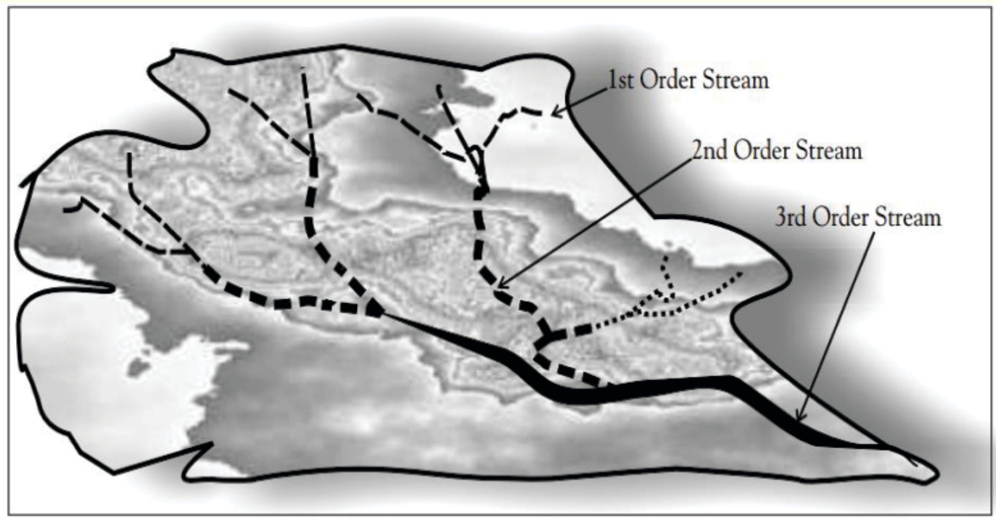
चित्र 2 :– जलग्रहण जिसमें विभिन्न क्रम के नाले दिखाये गये हैं। इस जलग्रहण क्षेत्र में विभिन्न नालों के द्वारा आने वाला पानी (रनऑफ) एक निकास के द्वारा जलग्रहण से बाहर निकलता है।



नालों का क्रम (Stream order)

किसी भी जल ग्रहण क्षेत्र में विभिन्न क्रम की छोटी–बड़ी जल रेखाएं (drainage lines) होती है जहां से वो नालों का रूप लेती है । नाले जहां से शुरू होते है, वो प्रथम क्रम का नाला होता है, इसी प्रकार दो प्रथम क्रम के नाले जुड़कर द्वितीय क्रम का नाला बनता है, दो द्वितीय क्रम का नाला जुड़कर तृतीय क्रम का नाला बनता है, इस तरह से यह क्रम चलता रहता है। जैसे कि उपरोक्त चित्र में तृतीय क्रम का नाला निकास बिंदु पर होकर निकल रहा हैं। मृदा एवं जल संरक्षण प्रबंधन में किसी भी गतिविधि के चुनाव करने के लिए पहले हमें नाला का पैटर्न (Drainage pattern) समझना बहुत जरूरी है। वही जो हमें नालों के क्रम के आधार पर कौनसी मृदा, एवं जल संरक्षण संरचना के चयन में मदद करेगा।

चित्र 3 :– विभिन्न क्रम की स्ट्रीम (नाले) का वर्गीकरण



जल ग्रहण क्षेत्र वर्गीकरण :–

हर एक जल रेखा अथवा नाले का जलग्रहण होता है तथा जलग्रहण बहुत छोटा अर्थात 2–5 हैक्टर से लेकर बहुत बड़ा कुछ लाख हैक्टर तक हो सकता है। जैसे की हमारे देश का पानी वृहद स्तर पर दो भागो में बंगाल की खाड़ी व अरब सागर में जाकर गिरता हैं। इस प्रकार वृहद स्तर पर भारत दो जलग्रहण क्षेत्र में बांटा जा सकता है।

उपरोक्त चित्र में जलग्रहण क्षेत्र की श्रेणी दर्शायी गई है आमतौर पर माइक्रोवाटरशेड इकाई को काम में लिया जाता है। वन विभाग द्वारा भी इस एप्रोज पर कार्य करने हेतु निर्देशित किया गया है। **जलग्रहण विकास एवं भू–संरक्षण विभाग** (WD &SC Department) द्वारा भी मिली वाटरशेड एप्रोज पर जलग्रहण क्षेत्र क्रियान्वित किये जा रहे है। पूर्व में यहां भी माइक्रोवाटर शेड यूनिट को आधार जलग्रहण कार्यक्रम क्रियान्वित किये जाते थे।

राजस्थान वानिकी एवं जैव विविधता विकास परियोजना (RFBDP) मे हम प्लांटेशन मॉडल हेतु छोटे–छोटे माइक्रो जलग्रहण क्षेत्र का चयन कर सकते हैं इसी तरह बड़ी मृदा एवं जल संरक्षण संरचनाओं के क्रियान्वयन के लिए भी एक जलग्रहण क्षेत्र का चयन कर सकते हैं जो लगभग 100 से 250 हैक्टर क्षेत्र का हो, इस माइक्रो जलग्रहण क्षेत्र में आ रही सभी जल रेखाएं को (top to down), एप्रोज पर उपचारित कर उस जलग्रहण क्षेत्र को तर (saturate) किया जा सकता है। **जल संसाधन विभाग** (Water Resource Department) द्वारा रिवर बेसिन एप्रोज पर जलग्रहण से संबंधित कार्य क्रियान्वित किये जा रहे हैं।

Classification of watersheds (In Lakhs hectare)

Unit	Size		Unit	Size
Region	Above 300		Watershed	0.5 to 2
Basin	30 to 300		Sub watershed	0.1 to 0.5
Catchment	10 to 30		Milli watershed	0.01 to 0.1
Sub Catchment	2 to 10		Micro watershed	0.001-0.01

अध्याय 2 :– जलग्रहण विकास एवं प्रबन्धन

प्रस्तावना :–

जलग्रहण विकास और प्रबंधन विकास की एक ऐसी आर्दश विधि है जिसका उद्देश्य एक जलग्रहण के भीतर प्राकृतिक संसाधनों को संरक्षित करना और उनका विकास करना है। जलग्रहण एक भौगोलिक रूप से परिभाषित क्षेत्र होता है जहाँ सभी जल एक सामान्य बिंदु की ओर बहता है। यह दृष्टिकोण भूमि, जल, वनस्पति और पशु संसाधनों के साथ–साथ उन क्षेत्रों में रहने वाले मानव समुदायों के सतत विकास के लिए महत्वपूर्ण है।

जलग्रहण प्रबंधन का सार यह है कि भूमि उपयोग और जल प्रबंधन की प्रक्रियाओं को लागू करना जो न केवल जल और अन्य प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा करती हैं, बल्कि उनकी गुणवत्ता में सुधार भी करती हैं। इन संसाधनों का व्यापक तरीके से प्रबंधन करके, हम जलग्रहण पारिस्थितिकी तंत्र की स्वास्थ्य और उत्पादकता सुनिश्चित कर सकते हैं। इस प्रक्रिया में जलग्रहण के भीतर सभी तत्वों का समग्र विचार किया जाता है, जिसमें भू–आकृति विज्ञान, मिट्टी का प्रकार, बायोमॉस और जल उपलब्धता शामिल हैं।

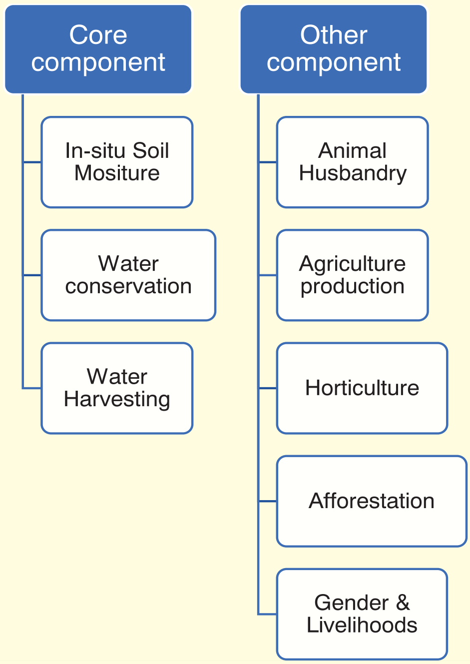
भारत जैसे देश में, जहां बहुत बड़ी आबादी की आजीविका प्राकृतिक संसाधनों जैसे कृषि से सम्बन्धित संसाधनों पर निर्भर है, इन संसाधनों की गुणवत्ता, उपलब्धता और पहुँच घरेलू अर्थव्यवस्था को प्रभावित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। ऐसी स्थिति में, जलग्रहण विकास और प्रबंधन विधि प्राकृतिक संसाधन संरक्षण के साथ–साथ आजीविका में वृद्धि की दोहरी भूमिका निभाती हैं। उदाहरण के लिए मृदा की गुणवत्ता और जल उपलब्धता से उच्च कृषि उत्पादकता और पशुओं के लिए अधिक चारा सुनिश्चित होता है, जो बदले में ऐसे व्यवसायों में लगे लोगों की आय में वृद्धि करता है।

जलग्रहण विकास का दृष्टिकोण सहभागी योजना पर आधारित है, जो निष्पादन के लिए संदर्भ–उपयुक्त योजना विकसित करने के लिए नीचे से ऊपर की ओर की पद्धति को प्रोत्साहित करता है। यह स्थानीय समुदायों को सशक्त बनाता है और जलग्रहण के प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और उचित प्रबंधन को बढ़ावा देता है। यह सहभागी दृष्टिकोण सुनिश्चित करता है कि समुदाय के सदस्य विकास प्रक्रिया में सक्रिय रूप से योगदान दें, स्वेच्छा से

परियोजना में निवेश करें, और परियोजना की दीर्घकालिक स्थिरता के लिए रणनीतियों का निर्माण करें।

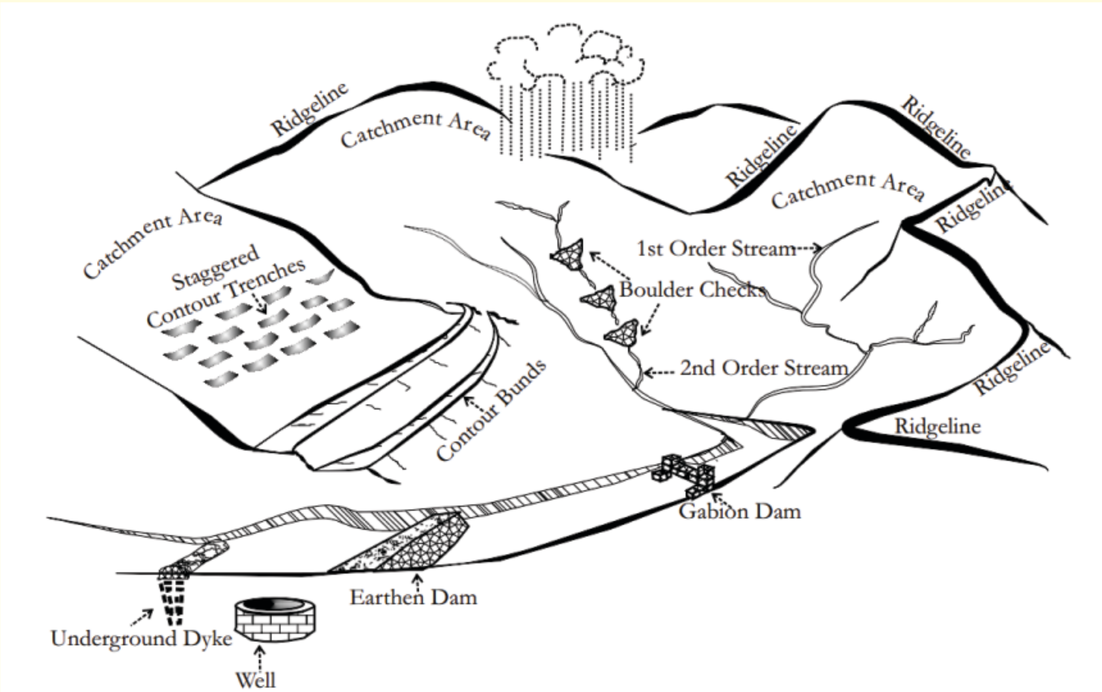
एक जलग्रहण परियोजना को सफल बनाने के लिए समुदाय का एकजुट होकर योजना बनाने, प्रारंभ करने और स्थान–विशेष पर जलग्रहण विकास गतिविधियों जैसे कि मिट्टी, जल और बायोमास संरक्षण उपायों के क्रियान्वयन में भाग लेना अत्यंत महत्वपूर्ण है। समुदाय की भागीदारी जलग्रहण विकास परियोजना के तहत बनाई गई संपत्तियों को प्रबंधित करने और उन्हें स्थायी बनाने की कुंजी है। मनुष्य और पर्यावरण के बीच एक घनिष्ठ संबंध है, और पर्यावरण में कोई भी परिवर्तन सीधे उन लोगों के जीवन को प्रभावित करता है जो उस पर अपने जीवनयापन के लिए निर्भर हैं। इसलिए, पर्यावरणीय क्षरण को प्रभावी ढंग से संभालना और जलग्रहण के समग्र विकास के लिए महत्वपूर्ण है, जिसमें मानव विकास के मुद्दों को संबोधित करना और हितधारकों की क्षमता निर्माण करना शामिल है ताकि जलग्रहण परियोजना की स्थिरता सुनिश्चित की जा सके।

चित्र 4 : जलग्रहण प्रबन्धन के अवयव (component)



चित्र 5 :– जलग्रहण संकल्पना पर उपचारित जलग्रहण क्षेत्र

उपरोक्त चित्र एक सम्पूर्ण उपचारित जलग्रहण क्षेत्र को दर्शाता है। जिसमें पहाड़ी क्षेत्र अर्थात ऊपरी क्षेत्र पर जहां ढ़लान ज्यादा है वहां पर ऊपरी क्षेत्र पर स्टैगई टैन्च व नीचे कन्टूर बण्ड बनाई गई है जो ढ़लान को बांट कर पानी की गति को कम करती है। इसी प्रकार पहाड़ी क्षेत्रों से शुरू हुए नालों के शुरूआती क्रम में चैकडेम व गेबियन बनाए गये है तथा अन्त में बड़े नालों में मिट्टी का बान्ध व पक्की जल सग्रहण संरचना दर्शायी गयी है। इसी प्रकार वर्षा के जल को जलग्रहण में ही विभिन्न मृदा एवं जलग्रहण संरचना द्वारा प्रबंधन किया गया है।



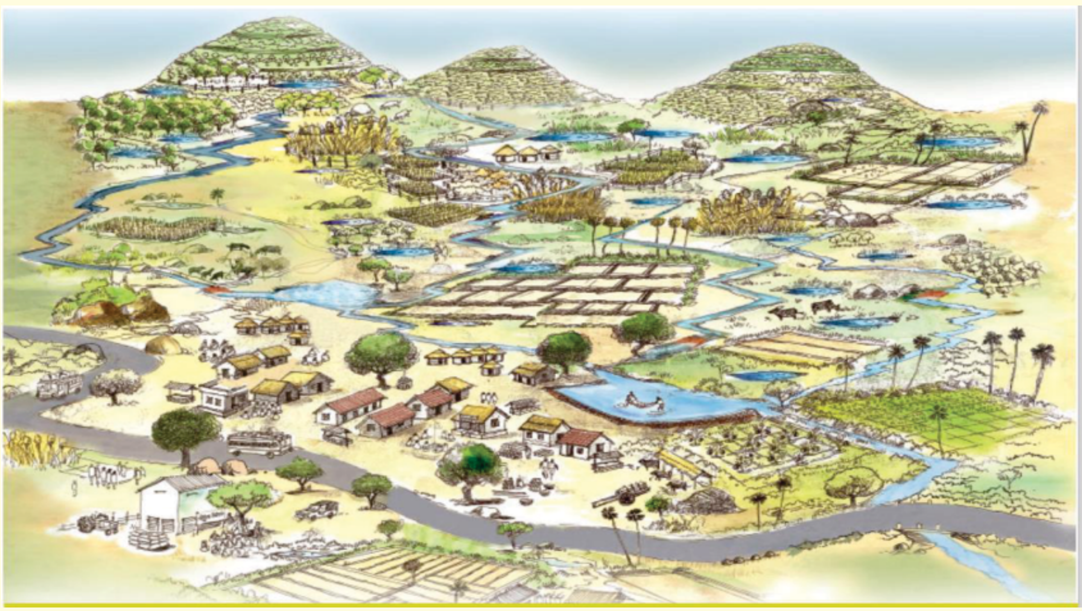
जलग्रहण प्रबन्धन :- आज की आवश्यकता

आज के बदलते हुये परिदृश्य में जब बरसात के दिनों की संख्या में कमी आई है तथा उसकी तीवृता बहुत ज्यादा होती है। ऐसी स्थिति में जलग्रहण विकास एवं प्रबन्धन ही एक ऐसा माध्यम है जिसमें ना सिर्फ खाधान्न क्षेत्र में आत्म निर्भर बना रहा जा सकता है बल्कि पर्यावरण व जैव विविधता को भी संरक्षित रखा जा सकता है। जहाॅं पानी की जरूरत हो वहीं बरसात के जल प्रवाह को रोका जाये, उस बरसात के जल का सरंक्षण किया जाये तथा उस जल का उचित उपयोग किया जाये।

1. जलग्रहण विकास मृदा के कटाव को कम करता है क्योंकि भागते पानी से मिट्टी का कटाव होता है जब पानी की गति धीमी होती है तो कटाव भी कम हो जाता है।
2. जलग्रहण विकास से पानी के साथ बह कर आई मिट्टी को जगह–जगह रोका/ट्रैप किया जाता है। इससे निचले क्षेत्रों में बनी जलग्रहण संरचना में गाद/सिल्ट नहीं भरता।
3. जब पानी की गति धीरे होती है तो उसको भूमि में जाने में मदद मिलती जो भू–जल स्तर बढ़ाने में मदद करता है।
4. जलग्रहण विकास के कारण क्षेत्र के छोटे एवं बड़े नालों में लम्बे समय तक पानी चलता रहता है। क्योंकि यह पानी के ऊपरी क्षेत्र से निचले क्षेत्र तक पानी के पहुचने के समय को बढ़ता है। इस निचले क्षेत्र की संरचना कई बार भर कर उपयोग में आती है तथा भू–जलरिचार्ज में मदद मिलती है।
5. जलग्रहण क्षेत्र के कारण भूमि में नमी बनी रहती है जिससे प्राकृतिक रूप से स्वतः ही वनस्पति पैदा हो जाती है तथा मिट्टी का अच्छा स्वास्थ्य भी बना रहता है जो पर्यावरण के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

चित्र 6 :– जलग्रहण निकास से गांव के विकास की संकल्पना

विकसित गांव का दृश्य जिसकों जलग्रहण विकास की परिकल्पना पर विकसित किया गया है। वर्तमान समय में जलग्रहण विकास ही किसी भी गांव के विकास की कुंजी है। यह चित्र इसी बात को दर्शाता है। इसमें गांव का ऊपरी, बीच का व निचले क्षेत्र में अलग–अलग जलग्रहण संरचना बना कर गांव का पानी गांव में रोका गया है।



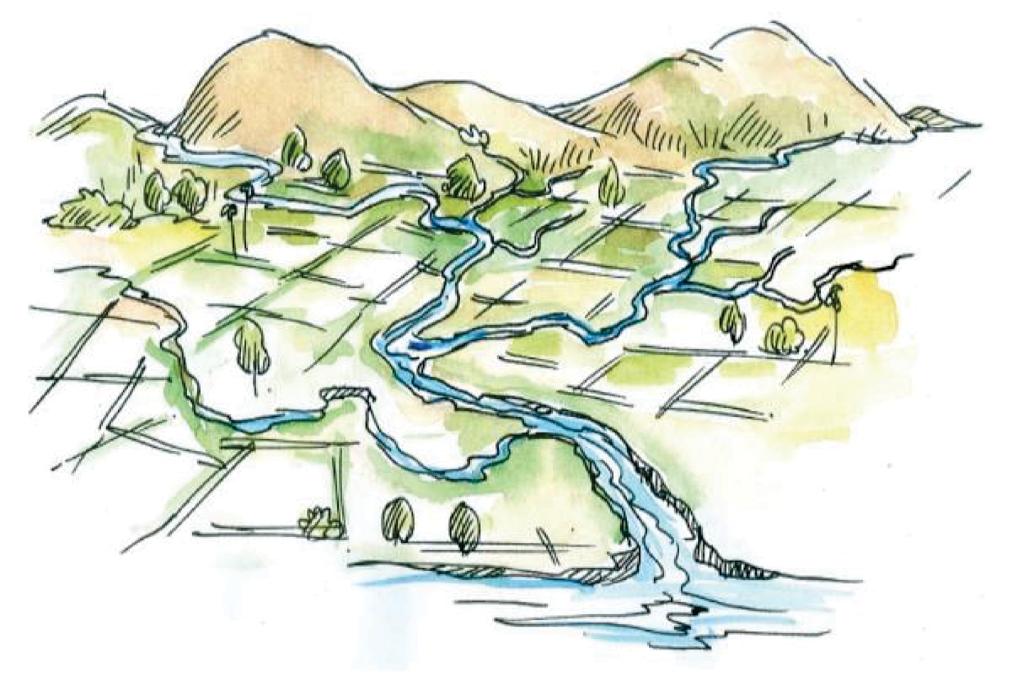
जलग्रहण प्रबन्धन एक समग्र (Holistic) एप्रोज है जिसमें जलग्रहण विकास के सभी अवयवों पर **एं**कीकृत रूप से कार्य करने उस क्षेत्र का सतत् रूप से समग्र विकास किया जाता है।

1. इसमें जहा रिमोट सेन्सिंग या जी.आई.एस. जैसी नवीन तकनीकी है तो पी.आर.ए. एवं स्थानीय तकनीकी (I.T.K) का मिश्रण भी है।
2. इसमें जहा अभियांत्रिकी गतिविधियों पर फोकस है (Vegetative and Agronomic Measures) तो वानस्पतिक व शस्य गतिविधियों का भी उनका ही महत्व है।
3. इसमें वन्यजीव, जन्तु, पर्यावरण, समुदाय समाज, पेड़ पौधों सभी के संरक्षण की बात की जाती है।
4. सबसे महत्वपूर्ण बात की जलग्रहण निकास एवं प्रबन्धन प्राकृतिक संसाधन के उचित दोहन एवं उपलब्ध संसाधनों के संतुलित (optimum) उपयोग की बात करता है।
5. जलग्रहण प्रबन्धन स्थानीय भागीदारी एवं समुदाय के सहयोग की बात करता है।

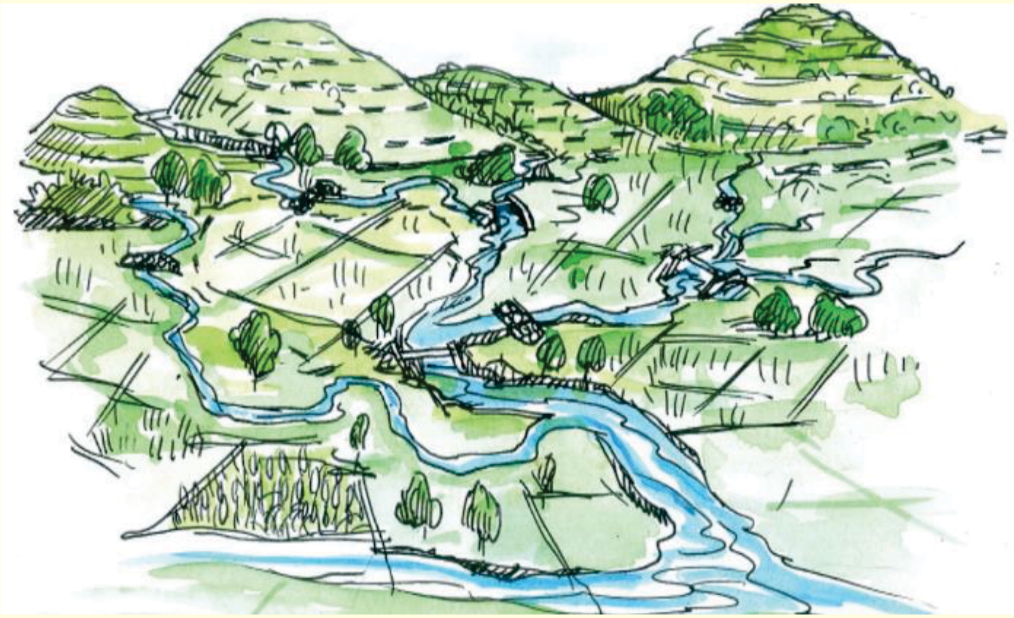
जलग्रहण विकास के सिदान्तः–

1. जल ग्रहण विकास का मूल सिदान्त है **''संतुलन''** अर्थात उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों का संतुलित उपयोग व प्रकृति के साथ कोई खिलवाड़ न हो।
2. भूमि का उसकी क्षमता के अनुसार उपयोग हो। यहां हमें भूमि क्षमता वर्गीकरण (Land capability class) Class I to VIII का ध्यान रखना होगा।
3. भूमि के ऊपर कोई न कोई आवरण हो तथा पर्याप्त वनस्पति हो ताकि मृदा का कटाव ना हो।
4. मृदा अपरदन से बचाव के लिए सुरक्षित निकास हो ताकि अतिरिक्त प्रवाह को सुरक्षित ढ़ग से बाहर निकाला जा सके एवं भविष्य के उपयोग के लिए आवश्यक जल का सग्रहण किया जाये।
5. नालों में होने वाले कटाव व भू जल स्तर में वृद्धि हेतु उपर से नीचे की ओर (Top to Down Approach) पर ढ़लान को कम करते हुये नालों में विभिन्न संरचाएं बनाई जाये।

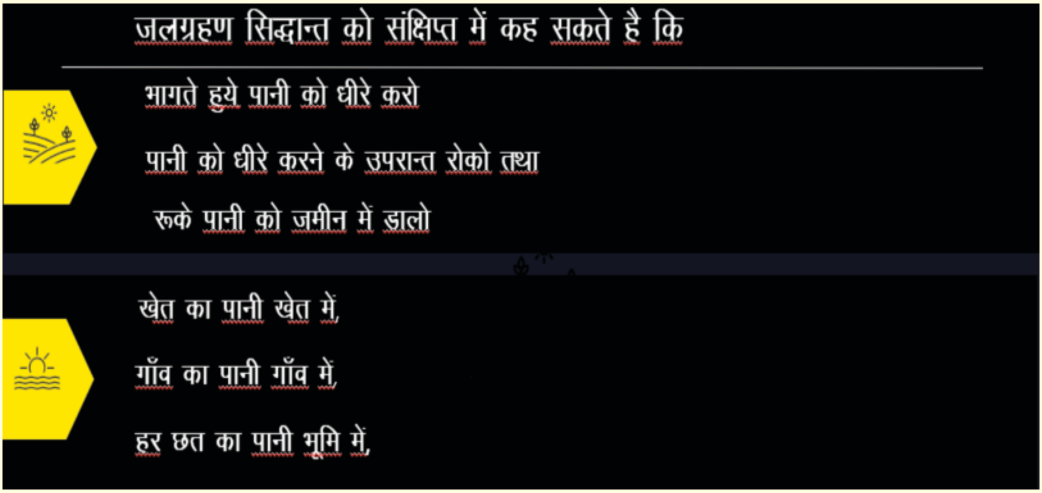
चित्र 7 :— उपचार पूर्व जलग्रहण क्षेत्र



चित्र 8 :— उपचार उपरान्त जलग्रहण क्षेत्र



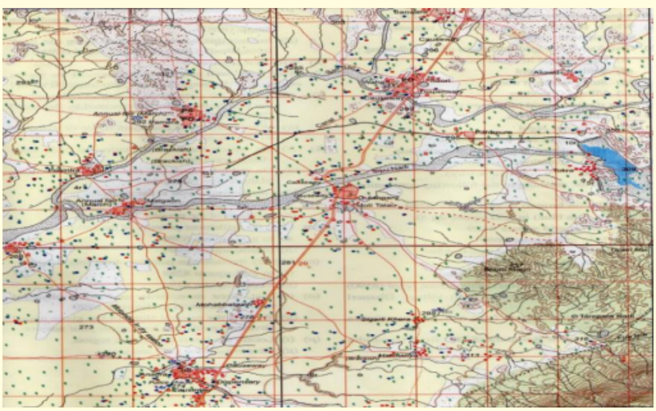
ऊपर दिए गए दोनों चित्रों के द्वारा जलग्रहण का महत्त्व समझाने की कोशीश की गई है। बायें चित्र वाले गांव में कोई भी जलग्रहण विकास का कार्य नहीं हुआ इसलिये जलग्रहण में उपलब्ध गांव में उपलब्ध पूरा बरसात का पानी मानसून उपरान्त बह कर चला गया। वहाँ मिट्टी का कटाव भी अधिक मात्रा में हुआ तथा मिट्टी में नमी भी नहीं रही। परन्तु दायें तरफ बिल्कुल विपरीत परिस्थिति है वहाँ पूर्ण जलग्रहण विकास के सिद्धान्त पर कार्य किया गया उपचारित गांव की स्थिति अलग ही दिखाई देती है। वहाँ हरियाली है, गांव में पानी है, मिट्टी में नमी है, खेतों में अच्छी फसल है। सभी जगह खुशहाली ही खुशहाली है।



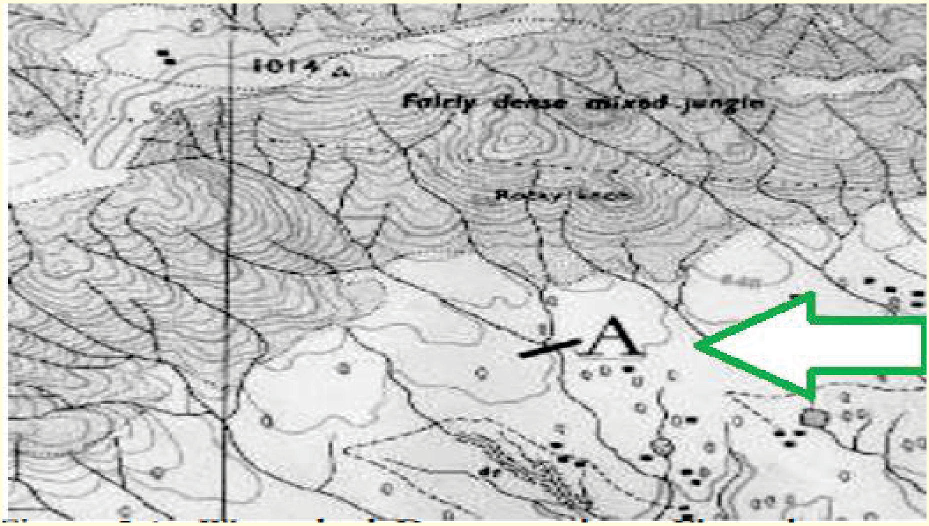
जल ग्रहण क्षेत्र का चिह्नीकरण कैसे करें (How to demarcate the watershed)

इसको हम चार चित्रों से समझने की कोशिश करते हैं

1. पहला चित्र टोपोशीट का है। जिसमें विभिन्न जल रेखाएं (Drainage line) दर्शायी गई है।



2. दूसरे चित्र में A पांइट (Point) मार्क किया हुआ है। यह हमारे द्वारा नाले में तय किये गये उस पांइट (Point) को बता रहा है जहां पर हमें संरचना बनानी है। अब हमें उस संरचना हेतु कैचमेन्ट की गणना एवं उसमें जलग्रहण का चिह्नीकरण करना है



3. इसके लिए सबसे पहले A पांइट को जोड़ने वाली मुख्य जल रेखा (Drainage Line) व इस मुख्य रेखा में आने वाली व इसमें जुड़ने वाली विभिन्न क्रम की सभी जल रेखाओं (Drainage Line) को मार्क कर लेते हैं। जैसा चित्र 3 में दिखाया गया है।

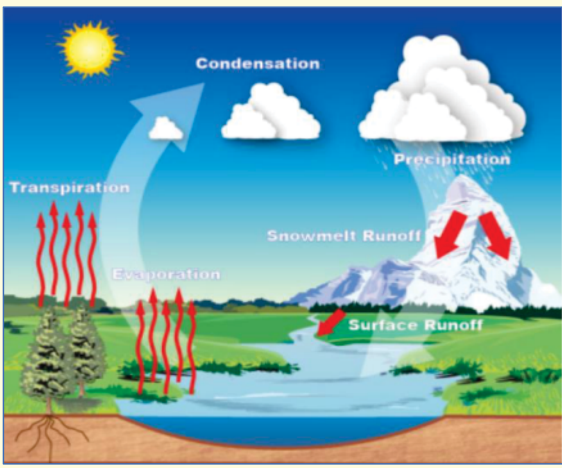
4. सभी जल रेखा (Drainage Line) को चिहिन्त (Draw) करने के बाद A पांइट जो सबसे नीचे है वहां से दोनों तरफ ऊपर इस प्रकार बाऊण्ड्री (रिज) लाइन मार्क करते है की जिसके अंदर सारा Drainage Pattern आ पाये। ध्यान रहे कि यह बाऊण्ड्री मार्क करते वक्त यह लाईन कोई भी नाले (Drain) को नहीं काटे। इस प्रकार तय किये गये बिन्दु का कैचमेंट क्षेत्र बन जाता है।

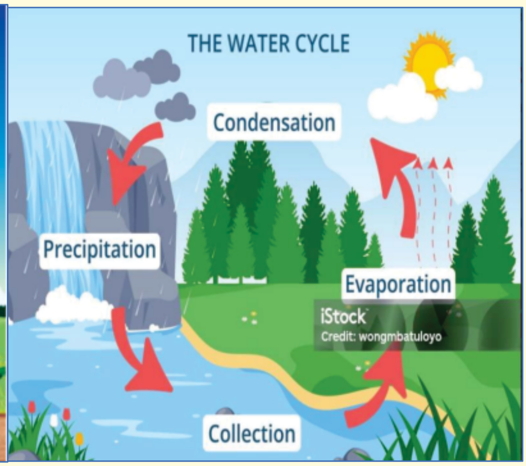
अध्याय 3 :– जलीय चक्रः (Water Cycle)

इस चक्र में पानी समुद्र से आसमान में वह पुनः बरसात के रूप में भूमि पर आता है तथा बहकर समुद्र में चला जाता है। फिर पुनः वाष्पीकृत होकर आकाश में जाता है। पानी के लगातार चलने वाले इस चक्र को ही जलीय चक्र कहते हैं।

1. समुद्र का जल वाष्पीकृत होकर आसमान में जाता है व बादल बनता है। यह प्रक्रिया वाष्पीकरण कहलाती है।
2. वही बादल पुनः बरसात के रूप में अथवा बर्फ के माध्यम से वापस जमीन पर आता है। यह वर्षण (Precipitation) है।
3. यह बरसात का पानी जो भूमि पर बहकर चलता है। यह सतही जल (Surface Flow) है यह तभी होता है जब भूमि पूरी तरह तर (Saturate) हो जाती है। इसी तरह बने स्तही जल वाले प्रवाह का कुछ भाग जमीन के अन्दर चला जाता है जो उप सतही जल (Subsurface Flow) कहलाता है। इसी में तीसरा भाग जो है जो पानी जमीन के अन्दर जाकर (भूजल) (Ground Water) का भाग बनता है। जो भूजल कहलाता है

चित्र 9 :– जलीयचक्र (Hydrologic/Water Cycle)





फॉर वाटर कन्सेप्ट (Four Water Concept) :

यह संकल्पना **श्री** हुनमन्त राव ने दी थी। इस संकल्पना पर आंधप्रदेश, तेलंगाना राज्यों में बहुत सारी जलग्रहण परियोजनाऐं क्रियान्वित की गई हैं। राजस्थान में भी मुख्यमंत्री जल स्वाबलम्बन अभियान MJSA (Mukhya Mantri Jal Swavlamban Abhiyan) नाम से जलग्रहण विकास और प्रबन्धन जो फॉर वाटर कन्सेप्ट (Four water concept) पर ही आधारित है, क्रियान्वित किया गया जिसके काफी सार्थक परिणाम आये।

फॉर वाटर कन्सेप्ट मे चार तरह के पानी निम्न हैः–

1. **बरसात का पानी** (Rain Water)
2. **प्रवाह** (Surface Water)
3. **भू–जल** (Ground Water)
4. **नमी** (Soil Moisture)

वर्तमान में वर्ष MJSA-2 2024–25 में राजस्थान सरकार दुवारा शुरू किया है, जिसमें 2000 ग्रामों के चयन की बात की गई है। वन विभाग भी MJSA-2 का एक महत्वपूर्ण स्टेक होल्डर है तथा इसमें RFBDP प्रोजेक्ट क्षेत्र में आने वाले गावों में अभिसरण के तहत उन गावों में स्वीकृत तरीके से पूर्ण रूप से ऊपचारित करने का अच्छा अवसर है।

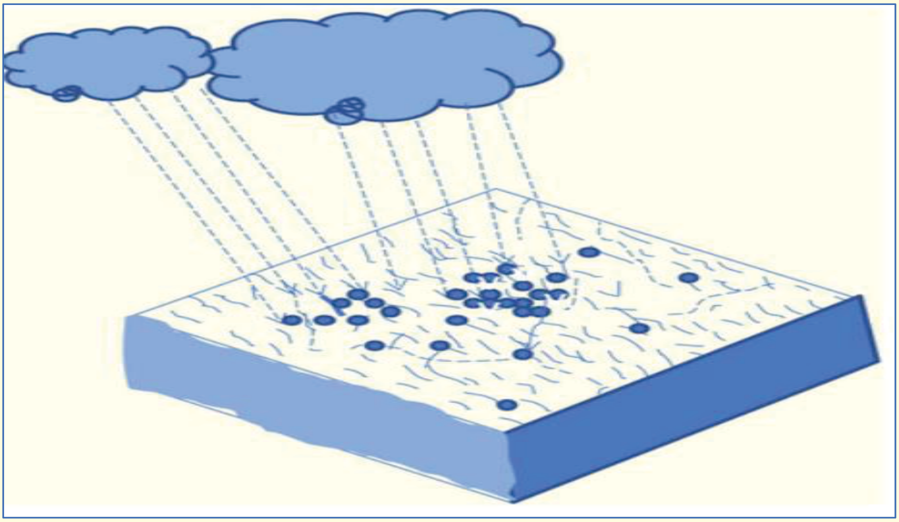
अध्याय 4 :– मृदा अपरदन (Soil Erosion)

अपरदन दो प्रकार के होते है। पहला प्राकृतिक अपरदन एवं दूसरा मानव द्वारा कुछ कारकों के कारण मृदा एवं जल प्रवाह के कारण होने वाला अपरदन। यहाँ हम प्राकृतिक अपरदन की बात नहीं करेगे क्योकि वह बहुत धीमा एवं सतंत प्रक्रिया है लेकिन मानव द्वारा होने वाले अपरदन पर्यावरण के लिए बहुत हानिकारक हैं

जल व हवा दो मुख्य कारक है, जिसके कारण मिट्टी का अपरदन होता हैं। हम यहां जल से होने वाले अपरदन की बात कर रहे हैं। अपरदन के चार चरण होते हैं।

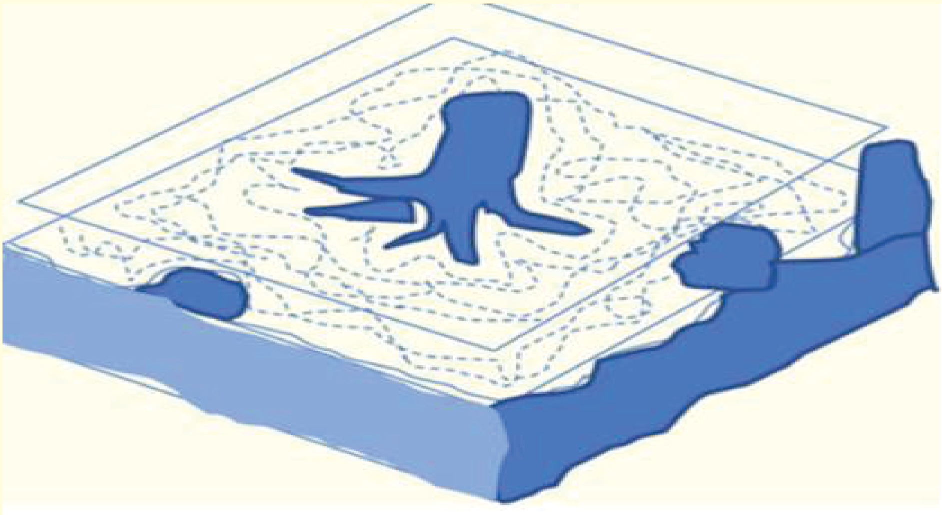
1. **Splash Erosion :** यह पहली स्टेज है। जब बरसात की बड़ी–बड़ी बूंद बिना आवरण की भूमि पर सीधा बहुत ऊँचाई से टकराती है। तो वो भूमि कि सतह पर उपलब्ध बड़े कण को छोटे – छोटे कणों में तोड़ देती है। तथा वो छोटे – छोटे कण पानी के साथ बहना शुरू कर देते हैं बस यही से हीं से अपरदन की शुरूआत होती है। ऐसी स्थति में यदि भूमि पर घास, पौधे, फसल या कोई भी आवरण हो तो यह अपरदन को रोका जा सकता हैं।

चित्र 10 :– स्पेलश अपरदन



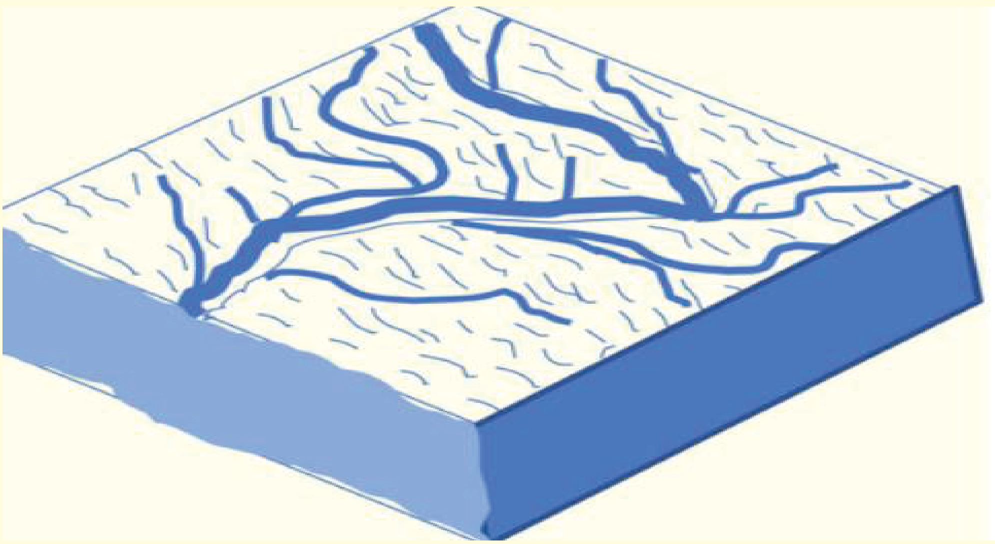
2. **शीट अपरदन** (sheet erosion) – जब भारी बरसात होती है तो प्रारंभिक अवस्था में शुरू हुए अपरदन के कारण भूमि में मिट्टी की परत बनकर बहना शुरू कर देती है। प्रवाह के साथ यह कटाव शीट अपरदन कहलाता है।

चित्र 11 :– शीट अपरदन



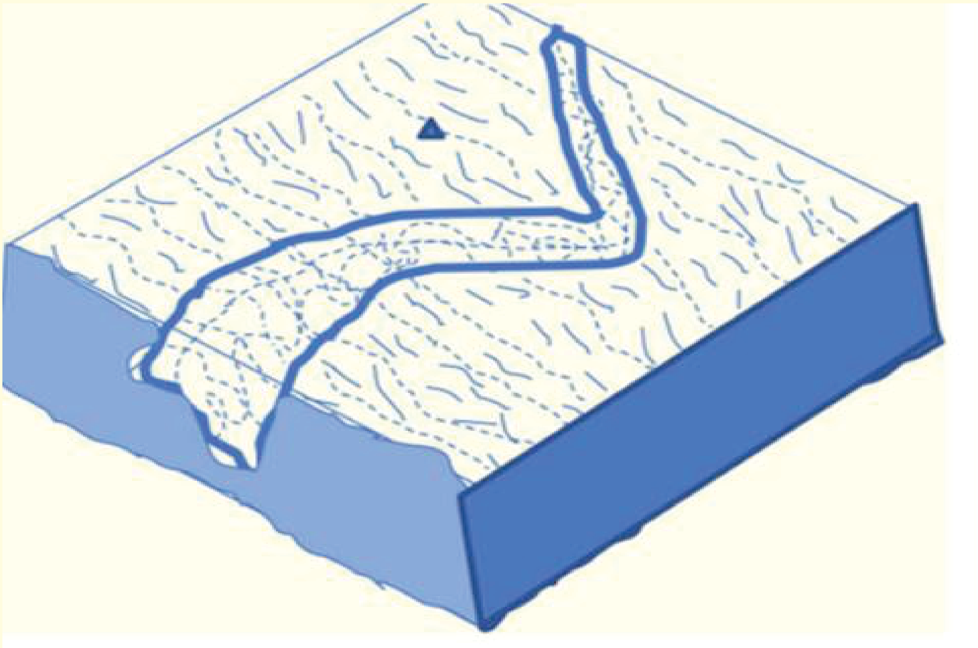
3. रिल इरोजन (Rill erosion): यह तीसरी अवस्था है। इसमें भूमि में छोटे–छोटे नाले बन जाते हैं जो भूमि के ऊपर से ऊपरी मिट्टी के बह जाने के बाद बनते हैं। यह नाले 1–1 फुट गहरे तक होते हैं।

चित्र 12 :– रिल अपरदन



4.गली अपरदन (Gully erosion) :– जब अपरदन को यहाँ भी नही रोका गया तो भूमि में बड़ी–बड़ी गली (नाले) बन जाते हैं जो बहुत हानिकारक है। यहाँ हमने नाला उपचार करके इसका अपरदन रोकना होगा।

चित्र 13 :– गली अपरदन

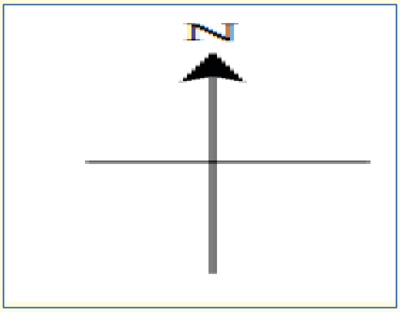


अध्याय 5 :– मानचित्रण (Mapping)

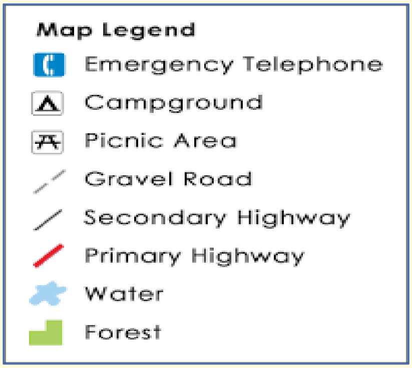
मृदा व जल संरक्षण कार्यो की योजना बनाते वक्त मानचित्रण एक आवश्यक एवं महत्वपूर्ण चरण है क्योंकि मानचित्रण के माध्यम से हम कठिन, तकनीकी व जटिल जानकारी को बड़ी आसानी से चित्रण कर सकते हैं।

मानचित्र (Map) के माध्यम से हम जानकारी को बड़े आसान तरीके से एक जगह प्रदर्शित कर सकते हैं। किसी भी (Map) में तीन गुणों (Attributes) का होना बहुत जरूरी हैं।

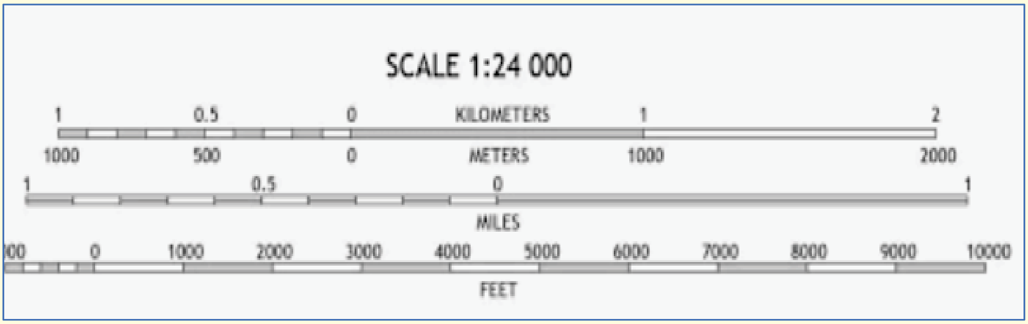
1. **दिशा (Direction)** — नक्शे में दिशा एक महत्वपूर्ण गुण (attribute) है। सबसे पहले नक्शे में दिशा ही दिखाई जाती है जो हमेशा उत्तर दिशा होती है व उसको उपर (top) की तरफ दिखाते हैं।



2. **Legend**— जब नक्शा बन जाता है तो उस नक्शें में कौन सी चीज क्या है उसको legend के माध्यम से बताया जाता है जिसके लिये विभिन्न symbol (चिन्हीकरण) काम में लेते हैं। जैसे विभिन्न तरह के रोड़, पानी, बसावट, भूमि का वर्गीकरण इत्यादि।



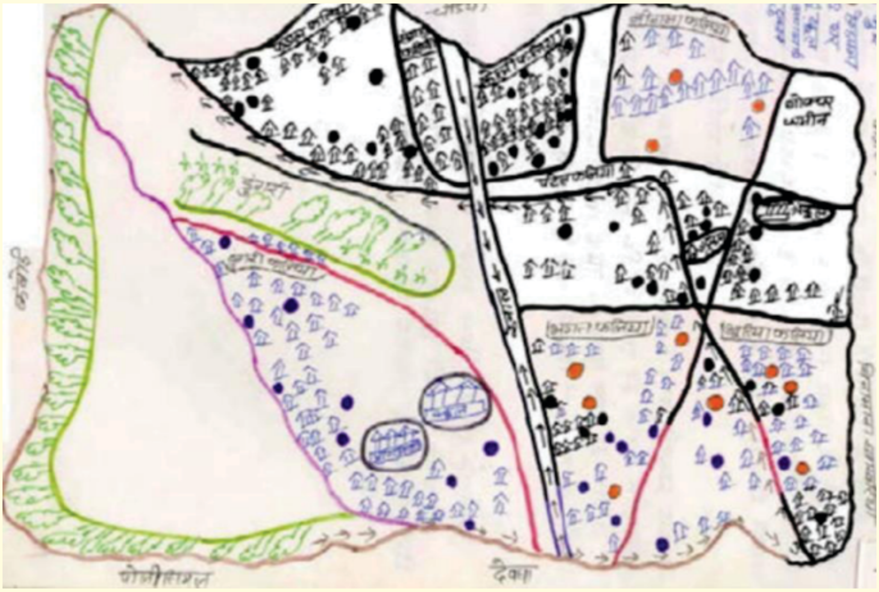
3. **स्केल**— जब बहुत बड़े क्षेत्र को एक छोटे से पेज पर दिखाना होता है तो स्केल ही ऐसी गुण (attribute) है, जो बड़ी दूरी को उसी अनुपात में छोटे रूप में दिखाती है। जैसे चित्र में 1 इंच –1000 मीटर दिखाया जाता है । विभिन्न तरह के मानचित्र की स्केल उसकी कार्य की जरूरत के अनुसार अलग– अलग होती हैं। सामान्तया Cadastral map 1:4000 की स्केल तथा Topo शीट 1: 50,000 की स्केल पर प्राप्त होते हैं।

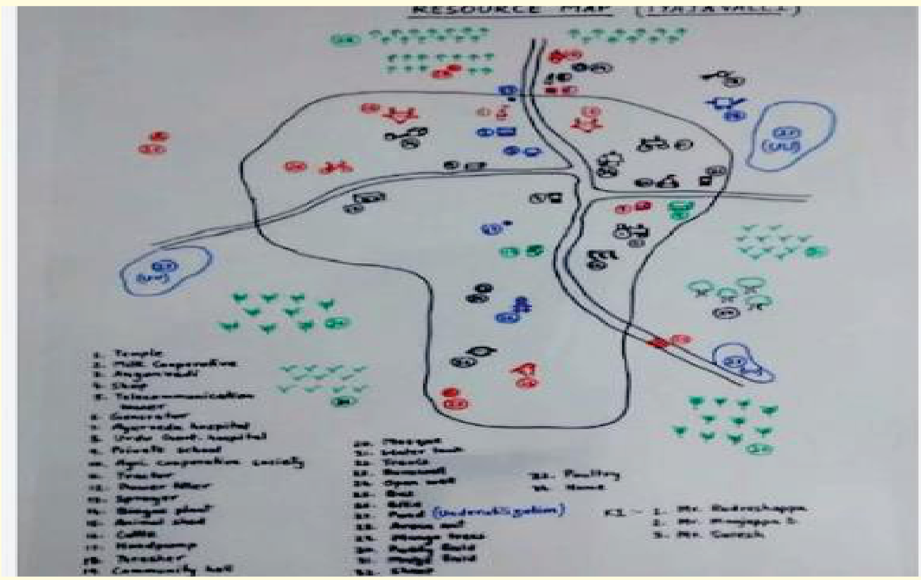


मानचित्र (Map)के प्रकार :–

1. **नजरी नक्शा :–** इस नक्शे के माध्यम से हम किसी भी जगह को बड़ी आसानी से वहां उपलब्ध संसाधन एवं अन्य जानकारी देने के लिए काम में लेते है जो बड़ी जल्दी तैयार हो जाती है यह नक्शा सामान्तय स्थानीय लोगों के साथ ही मिलकर तैयार किया जाता है। यह किसी भी जगह का Quick over view दिखाने के लिए होता है इसमें Legend व Direction तो होते ही है पर Scale का ध्यान नहीं रखा जाता। यह सामान्यता PRA या Reconnaissance सर्वे के दौरान बनाया जाता हैं। प्लांटेशन की साइट के लिए हम मिटटी का नक्शा, नाला चित्रण, प्रस्तावित उपचरित क्षेत्र इत्यादि नक्शे बनाते है। अगर हम गांव की स्थानीय संस्था के साथ मिलकर सही नजर नक्शा बनावें जिसमे सामाजिक, उपलब्ध संसाधन, मिटटी की जानकारी, नाला की जानकारी, पहले से मौजूद सरचना इत्यादि दिखावे तो यह बहुत महत्वपूर्ण नक्शा हो जाता है साथ ही इस कार्य से लोगो के साथ जुड़ाव भी होता है।

चित्र 14 :– सामाजिक व संसाधन मानचित्र





उपरोक्त दोनों मानचित्र PRA (Participatory Rural Appraisal) के दौरान बनाये जाने वाले सामाजिक व संसाधन मानचित्र है। इसमें बड़े आसान शब्दों में गाँव में उपलब्ध संसाधन व बसावट की जानकारी को बताया गया है। इसमें Scale को नहीं दर्शाया गया है।

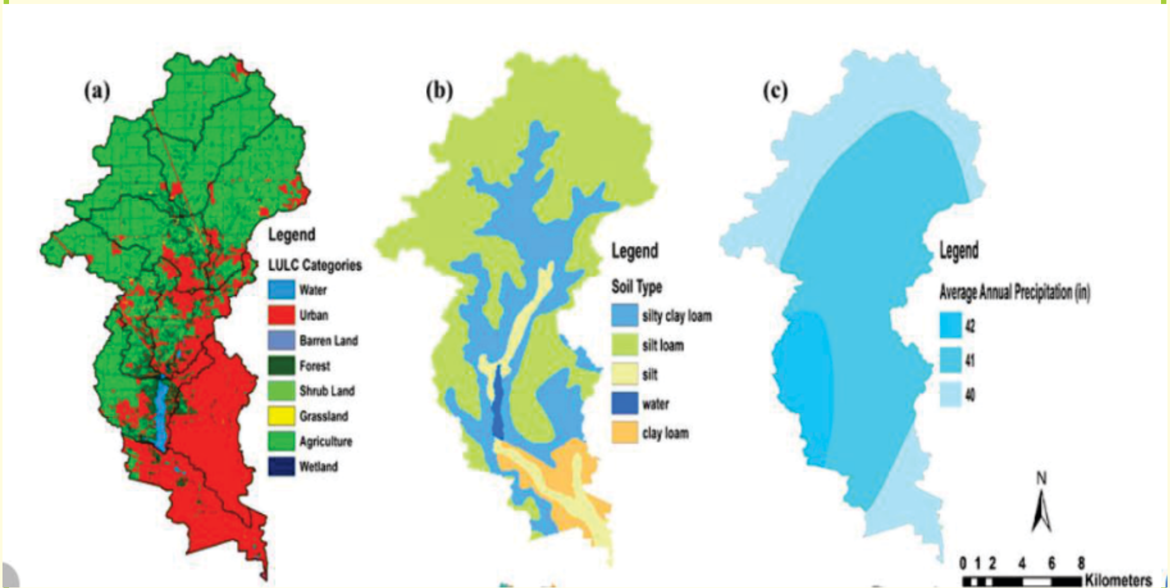
2.Cadastral Map :– यह राजस्व (Revenue) विभाग द्वारा जारी किया जाता हैं। जिसमें भू–रिकोर्ड, भू प्रकार व उसका मालिकाना हक (Ownership) की जानकारी होती हैं। यह सामान्यत 1:4000 की Scale पर होती हैं।

मृदा व जल संरक्षण में इस नक्शे को बहुत बड़ी भूमिका है विभिन्न प्रकार के thematic maps बनाने में, basemap इत्यादी में भू–राजस्व विभाग द्वारा जारी इस नक्शे का उपयोग किया जाता है। जिससे भूमि का प्रकार, उसकी गिरदावरी नम्बर व भूमि का मालिकाना हक इत्यादी जानकारी होती है तथा भूमि की बाउंड्री (सीमा) का पता पड़ता है।

चित्र 15 :– भू राजस्व map

3.Thematic Map :– यह वो नक्शे है जो किसी खास theme पर विशेष प्रकार की जानकारी हेतु तैयार किये जाते हैं। Thematic Map प्रायः वर्षा, जलवायु, मिट्टी, Drainage, प्राकृतिक जानकारी, Geology, Hydrology इत्यादि जानकारी हेतु बनाये जाते हैं।

*चित्र 16 :–*Thematic map: इस प्रकार का नक्शा खास मकसद को दर्शाने के लिए बनाये जाते हे जैसे यहाँ भूमि का प्रकार, मिटटी का प्रकार एवं वर्ष मे हुई कुल बरसात को बताने के लिए किया गया हैं।



4.सैटेलाइट मैप (उपग्रह मानचित्र) **:–** Satellite से बनने वाले मैप को कहते हैं। इसमें सतह (Surface) पर उपलब्ध जानकारी ही मिल पाती हैं।

उपग्रह मानचित्र मिट्टी और जल संरक्षण तथा वानिकी परियोजनाओं में निम्नलिखित तरीकों से उपयोगी हो सकता है:

भूमि उपयोग और भूमि आवरण मानचित्रण: उपग्रह चित्रों का उपयोग करके, विभिन्न प्रकार की भूमि उपयोग और भूमि आवरण की पहचान की जा सकती है, जैसे कि खेती योग्य भूमि, वन क्षेत्र, जल स्रोत, और बंजर भूमि। इससे उन क्षेत्रों की पहचान में मदद मिलती है जहां मिट्टी और जल संरक्षण के उपाय करने की आवश्यकता होती है।

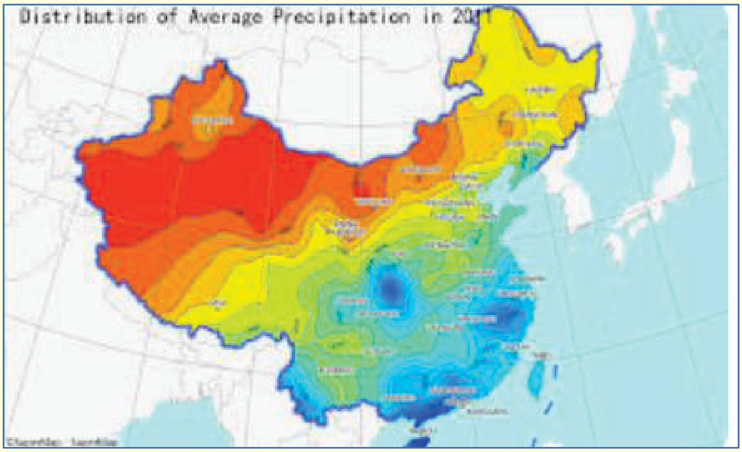
कटाव निगरानी: उपग्रह चित्रों का उपयोग करके मिट्टी के कटाव की निगरानी की जा सकती है। इससे उन क्षेत्रों की पहचान होती है जहां कटाव नियंत्रण के उपाय करने की जरूरत है।

जल संसाधन प्रबंधन: उपग्रह चित्रों का उपयोग करके जल संसाधनों का आकलन और प्रबंधन किया जा सकता है। जलाशयों, नदियों, और तालाबों की मात्रा और गुणवत्ता की निगरानी की जा सकती है।

पर्यावरण प्रबंधन: उपग्रह मानचित्र पर्यावरणीय परिवर्तनों की निगरानी में महत्वपूर्ण हैं। इनका उपयोग करके वनों की कटाई, जलवायु परिवर्तन, प्रदूषण के स्तर, और जैव विविधता के नुकसान जैसे मुद्दों का अध्ययन और प्रबंधन किया जा सकता है।

निगरानी और मूल्यांकन: उपग्रह चित्रों का उपयोग करके समय के साथ मिट्टी और जल संरक्षण उपायों की प्रभावशीलता की निगरानी और मूल्यांकन किया जा सकता है।

चित्र 17 : उपग्रह मानचित्र

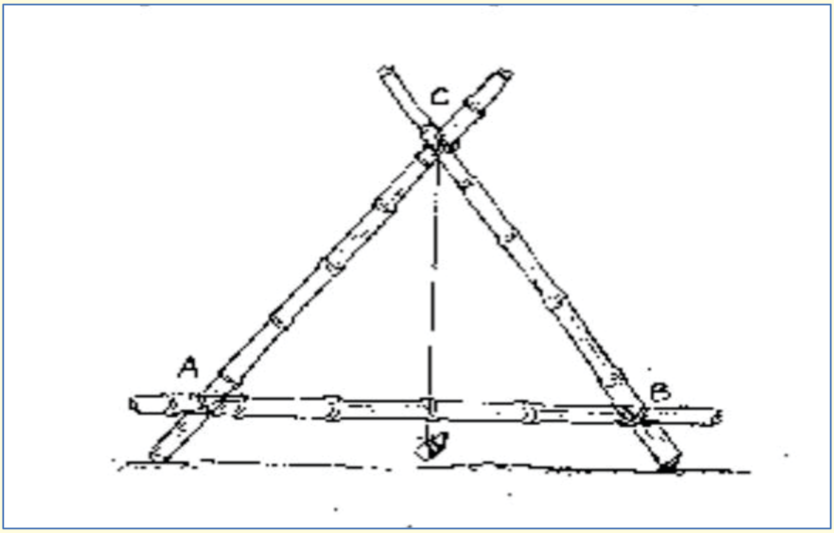


5. टोपोग्राफिक मैप :– यह बहुत महत्वपूर्ण मैप है इसमें सबसे महत्वपूर्ण टोपोशीट (Toposheet) है जो Survey of India द्वारा जारी की जाती हैं। टोपोशीट में Drainage, Contour, Political, Administration इत्यादि जानकारी होती हैं। इसके अलावा Contour map, Land use map, Drainage map, Soil map, कुछ महत्वपूर्ण maps है जो योजना बनाते वक्त काम में आते हैं। अगर हम योजना बनाते वक्त मानचित्र का उपयोग करेंगे तो न सिर्फ हमारा काम आसान होगा बल्कि हम अपने काम को आसानी से दिखा भी पाएंगे, आज सभी तरह मानचित्र या तो उपलब्ध हैं या उनको बनाने के लिए Geographical Information System (GIS) / Remote Sensing (RS) टेक्नोलॉजी है।

अध्याय 6 :– मृदा एवं जल संरक्षण हेत तकनीकी सर्वे

तकनीकी सर्वे एक विधि है जिसमें हम भूमि पर किसी भी एक पाइंण्ट का elevation (लेवल) लेते हैं दूसरे पाइण्ट के संदर्भ (reference) में जब की हमको एक पाइण्ट का लेवल पहले में ही पता होता है। जिस पाइण्ट का लेवल पता होता है उसको बैंच मार्क (benchmark) कहते हैं।

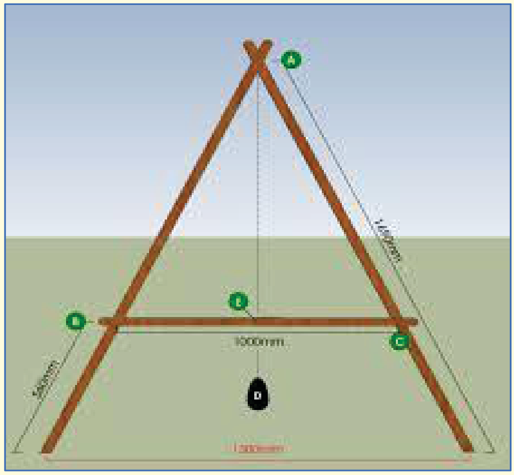
मृदा एवं जल संरक्षण में सर्वे का बहुत महत्वपूर्ण स्थान है क्योंकि सर्वे की मदद से ही हम विभिन्न बिन्दू का elevation, ढलान, इत्यादी की गणना कर पाते हैं। उसी आधार पर हम संरचना की ऊचांई संरचना की जगह इत्यादी की गणना कर पाते है जो संरचना की गुणवत्ता व मजबूत ढंग से बनाने में मदद करता है।



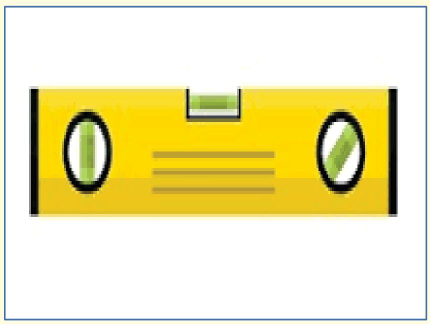
चित्र 18 :– A- फ्रेम

1. **A Frame: -** A **फ्रेम** (frame) एक सरल लकड़ी या लोहे का उपकरण है जो बड़ी आसानी से बनाया भी जा सकता है। A **फ्रेम** जैसा नाम से लगता है कि A आकार का उपकरण।
    1. इसमें तीन पोल होते हैं 5–6 ft. के जो लकड़ी या लोहे के हो सकते है।
    2. लेवल ट्यूब
    3. डोरी या प्लम्ब बोब (plumb bob)

A **फ्रेम** मुख्यत कँटूर (contour) ड्रा करने का काम आता है। कँटूर अर्थात सामान ऊचाई की रेखा। अगर संरचना जैसे की CCT, SGT, Deeb CCT, Contour Bond, ChecK dam, Gabion इत्यादी जब कँटूर पर बनती है तो उस पर सभी जगह पानी का प्रेशर एक समान रहता है। A फ्रेम कँटूर ड्रा करने का सबसे सरल व आसान साधन है।



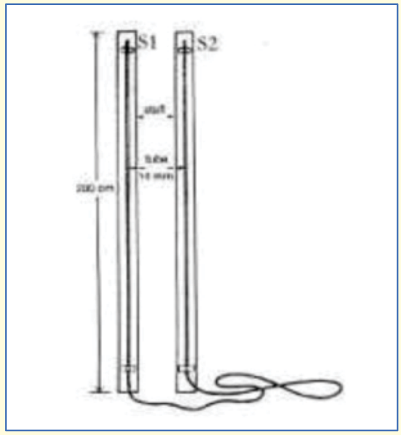
कैसे ड्रा करेः– आप जहां भी कँटूर ड्रा करना चाहते हैं पहले वहां चूने से मार्क कर ले जैसे SGT के लिए आपने जहां–जहां टैन्च खाई बनानी है वो जगह मार्क कर ली। अब A फ्रेम को इस प्रकार भूमि पर रखते हैं की इसकी दोनों टांगे A और B भूमि पर रहे। A फ्रेम पर स्थित लेवल टयूब का bubble दोनों निशानों के बीच में हो अर्थात A frame लेवल पर है। ऐसी स्थिति में A एवं B Point चुने से mark कर देते है। अब A frame को दायी तरफ अर्थात B की तरफ इस ढंग से बनाते हैं कि B point वाला pole जमीन पर ही रहे व A का पोल घुमाकर कर B के आगे आये तथा वो इस प्रकार रखे कि bubble level ट्यूब दोनों निशानों के बीच में ही रहे। इस पाइण्ट को C मार्क कर देते है। इसी प्रकार आगे के बिन्दु मार्क करते चलते है उनको जोड़ कर कन्टूर लाईन बनाई जाती है।



हैण्ड़ लेवलः– यह एक सरल उपकरण है जिसमे टेलीस्कोप के अन्दर स्पिरिट लेवल लगा होता है इसमें एक संदर्भ बिंदु की तुलना में विभिन्न जगह का लेवल नापा जा सकता हैं। इसको किसी भी जगह पर रख कर वहा का ऊंचाई एक जैसा है की नहीं वो भी मालूम किया जा सकता है।

पाइप लेवलः– यह एक सरल उपकरण है जिसमें दो स्केल पर पाइप लगा होता है जिस पर नापने की स्केल बनी होती है। इस पाइप लेवल को चयनित स्थान पर रखकर दोनों

पाइप पर लेवल की रीडिंग पढ़ने एवं रीडिंग लेवल के अन्तर से उस जगह का ढ़लान व लेवल का अन्तर ज्ञात किया जा सकता हैं।



सर्वे के उपकण:— इसमें मुख्यत डम्पी लेवल, ऑटोलेवल, Theodolite व टोटल स्टेशन है। प्रायः सर्वे में लेवलिंग हेतु डम्पी या ऑटों लेवल काम में आता हैं। इसमें उपकरण के साथ उसका स्टेण्ड (Tripod) व स्केल भी काम में आता है, स्टैण्ड के उपर सर्वे उपकरण रखा जाता है तथा स्केल पर रिडिंग ली जाती है। जिसे Measuring Staff कहा जाता हैं।

चित्र 19 :— सर्वे उपकरण आटोलेवल व उसका स्टैण्ड जो ट्राईपोड है तथा नापने की स्केल जिसको मेजरिंग स्टाफ कहा जाता है।

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) उपकरण का उपयोग किसी वस्तु की स्थिति **(Position)** लेने, मार्गदर्शन (Navigation) व समय (Timing) हेतु उपयोग में आता हैं।

अध्याय 7 :– अकृषि योग्य भूमि हेतु मृदा व जल संरक्षण संरचना (CCT, SGT, Deep CCT, Ditch, Contour Dyke)

जो भूमि कृषि एवं कृषि से संबंधित कार्यो हेतु उपयुक्त नहीं मानी जाती इस प्रकार की भूमि को अकृषि योग्य भूमि कहते है जैसे– चारागाह, वृक्षारोपण, वन के लिए आरक्षित, बसावट इत्यादि।

इस प्रकार की भूमि में मृदा व जल संरक्षण संरचना कार्यो को बहुत ज्यादा जरूरत होती है। क्योंकि सामान्तया यह भूमि बंजर और क्षरण वाली भूमि है जहां मिटटी का कटाव ज्यादा होता है । यह भूमि वर्गीकरण की क्षेणी V से VIII में आती है। इस प्रकार की भूमि की निम्न विशेषता होती हैं।

1. **बहुत ज्यादा ढ़लान।**
2. **बहुत उबड़ खाबड़।**
3. **पथरीली, कठोर, चट्टानी।**
4. **मिट्टी की कम गहराई।**
5. **मिट्टी का बहुत ज्यादा कटाव इत्यादि**

इस प्रकार की भूमि में मृदा व जल संरक्षण हेतु यहा हम चार प्रकार की मृदा व जल संरक्षण संरचना का जिक्र करेगें।

1-**अनवरत समोच्च खाईया** (Continuous Contour Trench -CCT)

2-**स्टेगर्ड ट्रेंच** (SGT)

3-**वी.डिच** (V. Ditch)

4-**कन्टूर डाइक**

कन्टूर ट्रेंच

क्या है:–

- कन्टूर अर्थात समान ऊचाई की रेखा
- समोच्च रेखा (contour) को हिंदी में 'समतल रेखा' या 'समतल बिंदु' कहा जाता है। यह एक भूगोलिक शब्द है जो नक्शे पर उन बिंदुओं को जोड़ने वाली रेखा को दर्शाता

है जो समान ऊंचाई पर स्थित होते हैं। समोच्च रेखाएँ भूमि की आकृति और ढलान को समझने में मदद करती हैं और इनका उपयोग भू–आकृतिक मानचित्रण में किया जाता है। ये रेखाएँ नक्शे पर उन स्थानों को जोड़ती हैं जहाँ भूमि की ऊंचाई समान होती है, जिससे पहाड़ों, घाटियों और मैदानों की तीन–आयामी छवि का निर्माण होता है

- कन्टूर ट्रेंच अर्थात कन्टूर पर बनाई जाने वाली ट्रेंच (खाई) जो की मृदा व जल संरक्षण की एक सबसे आसान, सस्ती विधि हैं।

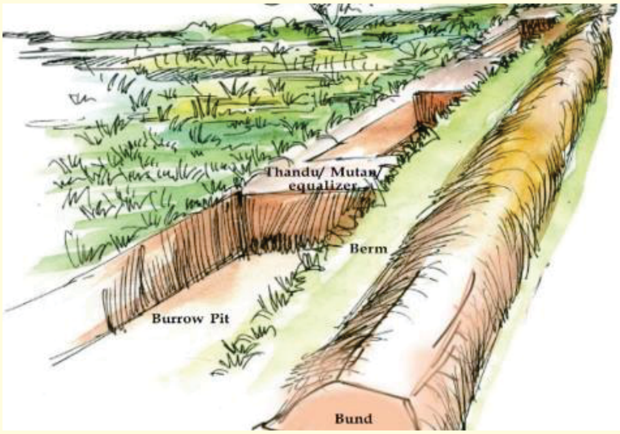
क्यो बनाई जाती है।

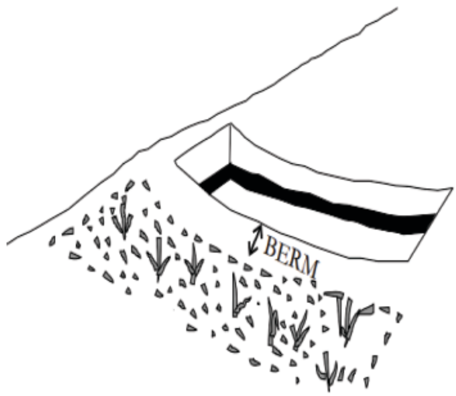
1. यह पहाड़ी क्षेत्र के ढ़लान भाग को खाई के माध्यम से बांट देती हैं।
2. जिससे पहाड़ पर तेज गति से चलने वाला पानी जो मिट्टी का कटाव कर सकता या व गति धीमी हो जाती हैं।
3. यह पहाड़ी क्षेत्रों में मिट्टी के कटाव को कम करती है
4. कन्टूर ट्रेंच के माध्यम से खाई में काफी मात्रा में पानी सग्रहित होता है जो भूमि में पर्याप्त मात्रा में नमी बनाये रखता हैं।
5. इससे उस भूमि पर घास व वृक्षारोपण कार्यों में मदद मिलती हैं।

कन्टूर ट्रेंच के पार्टस :– तीन भाग के होते हैं।

1. **ट्रेंच (खाई)** : जो चतुर्भुज आकार की होती हैं। इसका ट्रेंच का आकार जगह के अनुसार वहां की डिजाईन के उपरान्त तय किया जाता है। अलग–अलग जगह अलग–अलग होती है।
2. **बण्ड (बंध)** :– यह वो मिट्टी का बंध है जो खाई से खोदी गई मिट्टी से बनता है। इसको हमेशा खाई के पीछे (नीचे) की तरफ बनाया जाता है।
3. **वर्म** (Berm) :– यह खाई व बण्ड के बीच का स्थान है जो सामान्यत 1 ft. होता है। ताकि बण्ड़ की मिट्टी खाई में ना आये।

चित्र 20 :– चित्र में कन्टूर टैन्च के तीनों भाग दिखाये गये है। साथ ही बर्म को अलग से भी दर्शाया गया है।





कन्टूर ट्रेंच को मुख्य दो भागों में बांटा जाता हैं।

यहां हम लगातार बनने वाली खाई (CCT) एवं स्टैगर्ड ट्रैन्च (SGT) की बात करेंगे। वन विभाग द्वारा कराये जाने वाली विभिन्न वृक्षारोपण के मॉडल में CCT व SGT बनाई जाती हैं।

अनवरत समोच्य खाईया (सी.सी.टी.)

❖ अनवरत समोच्य खाईया (सी.सी.टी.) जैसा नाम से ही विदित है। लगातार खोदे जाने वाली खाई।

❖ अनवरत समोच्य खाईया (सी.सी.टी.) समोच्च रेखा पर ढलान के विपरित खाईयाँ खोद कर बनाई जाती है जिससे गतिशील जल की गति कम की जा कर मिट्टी का कटाव कम किया जा सके तथा बहते हुए जल को भूमिगत किया जा सके।

❖ सी.सी.टी. का निर्माण साधारणतयाः ढलान वाली पहांडियों अथवा अकृषि बारानी (वेस्टलेण्ड) एवं जगलात की भूमि पर भू एवं जल संरक्षण कर वनस्पति के विकास हेतु किया जाता है।

चित्र 21 -अनवरत समोच्य खाईया

- ❖ खाइयों में इक्टढा होने वाले वर्षा के पानी से संग्रहित होने वाली नमी से पहाड़ी पर लगाई जाने वाली घास तथा पेड़ो को नमी मिलेगी साथ ही उसे क्षेत्र मे मिटटी का कटाव नहीं होगा जो गर्मी के समय मे जंगलात पेड़ो को बढ़ने मे मदद करेगा।
- ❖ सी.सी.टी. के अन्तर्गत खाइयों का निर्माण समोच्य रेखा पर इस तरह किया जाता है कि इनकी उपरी सीमा समोच्य रेखा पर स्थिति हो।
- ❖ मिटटी के बण्ड की पर्याप्त कुटाई कर ड्रेसिंग की जानी चाहिए
- ❖ सी.सी.टी. लगातार बनाई जानी चाहिए तथा इसके बण्ड में कोई ब्रेक नही दिया जाना चाहिए। सी.सी.टी के प्रत्येक 5 मी. लम्बाई पर 1 मी. का ब्रेक खुदी हुई खाई में दिया जाना चाहिए ताकि एक खाई से दुसरी खाई को जोडते हुए नाले के निर्माण को रोका जा सके अन्यथा नाले के निर्माण से अधिक मिट्टी का कटाव होना प्रारम्भ हो जाएगा।
- ❖ साधारणतयाः इन खाइयो की क्षमता सम्पूर्ण वर्षा जल को समाहित करने की होनी चाहिए। लगातार वर्षा से अधिक runoff होने पर सी.सी.टी. को नजदीकी ड्रेन/नाली से जोडा जाना चाहिए ताकि बह कर जाने वाले पानी को भी MPT में संग्रहित किया जा सके
- ❖ दो सी.सी.टी. के मध्य 1.0 से 2.0 मी. की Vertical Interval ढ़लान के अनुसार रखी जानी चाहिए।

❖ सी.सी.टी. के अन्त में जहाँ वो गली (gully)/ड्रेन से मिलती हो वहाँ उचित तरीके का पत्थर की पीचिंग कर देनी चाहिए ताकि कटाव ना हों।

चित्र 22 :– फील्ड में बनाई गई CCT (अनवरत समोच्य खाईया) का चित्र, जो कन्टूर पर बनाई गई है। इनके बीच का अन्तर वहा के ढ़लान के हिसाब में है।

स्टैगर्ड ट्रेंच (एस.जी.टी)

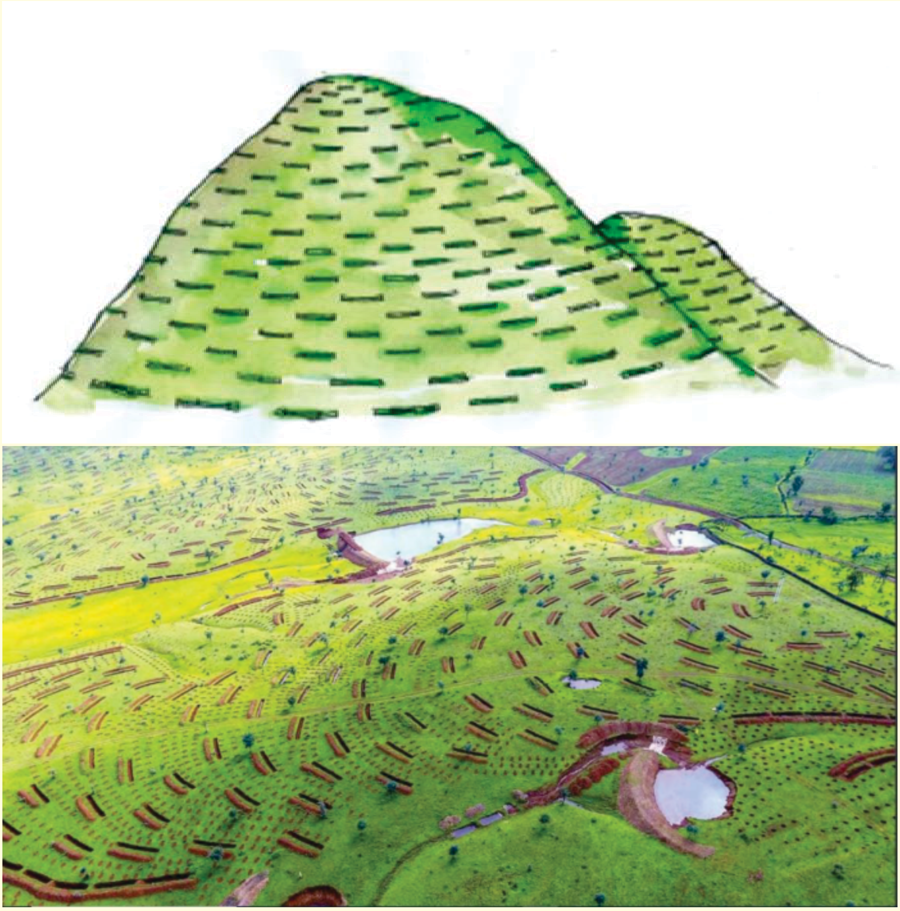
❖ एस.जी.टी का निर्माण अधिक ढलान वाली पहाडी भूमि पर नमी संरक्षण के लिए

❖ भी किया जाता है जिससे वनस्पति, घास इत्यादि शीघ्र विकसित हो सके ।

❖ इसको 6 प्रतिशत से 25 प्रतिशत ढ़लान पर बनाते है।

❖ पहाड़ी क्षेत्र में ऊपर के भाग में एस.जी.टी बनाई जाती हैं।

❖ इनका निर्माण वर्षा जल के बहाव को रोक कर इक्ट्ठा कर भूमि में उतारनें के साथ–साथ गतिशील वर्षा जल की गति कम कर नीचे की भूमि पर होने वाले मिट्टी के कटाव को कम करने के लिए किया जाता है।



चित्र 23 :– एस.जी.टी (स्टैगर्ड टैन्च)का दृश्य

❖ एस.जी.टी का निर्माण समोच्च रेखा पर इस तरह किया जाना चाहिए कि दो ट्रेन्चो के मध्य दस मीटर की दूरी रहे। इनका निर्माण जिग–जेग पेटर्न पर इस तरह किया जाना चाहिए कि पहली पंक्ति में दो एस.जी.टी के मध्य खाली भूमि के नीचे दूसरी पंक्ति में एस.जी.टी. का निर्माण हो जिससे पूरा वर्षा जल एस.जी.टी. में समाहित हो सके हैं। ये खाई भी उपर से नीचे के क्रम में घुमावदार तरीके से बनाई जाती है ताकि ऊपर से

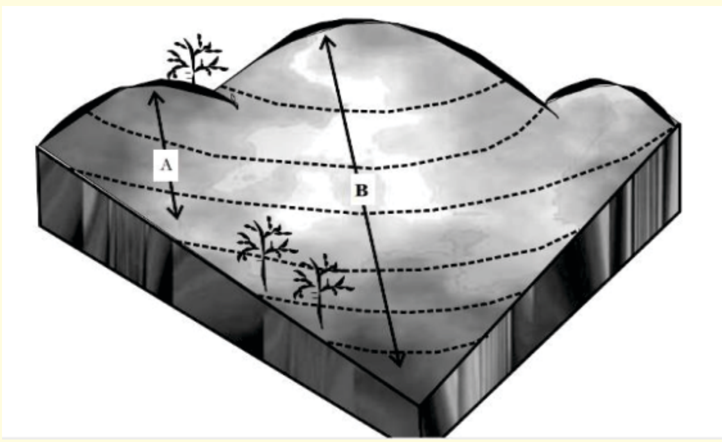
नीचे आने वाले पानी को सीधा भागने का मौका न मिले तथा उसमे घुमावदार तरीके से लम्बा चलना पड़े, जिसमें समय भी ज्यादा लगेगा जो भूमि में पानी के जाने की गति बढ़ायेगा तथा कटाव कम होगा।

- ❖ यह ज्यादा बरसात के क्षेत्र में बनायी जाती है ताकि टूटे नहीं।
- ❖ असमान क्षेत्र, बीच में पेड़–पौधे अर्थात अवरोध वाले क्षेत्र में प्राथमिकता दी जाती हैं।

कैसे बनाई जाती हैं :–

1. **क्षेत्र का भ्रमणः–क्षेत्र का भ्रमण** जरूरी है ताकि वहां मिट्टी की गहराई, ढ़लान की जानकारी उपलब्ध वनस्पति व पेड़ इत्यादि की जानकारी हो जायें।
2. **क्षेत्र को ढ़लान में बांटना :–**उपरोक्त पैरामीटर के आधार पर उसको विभिन्न ढ़लान में बांट लिया जाता हैं।
3. **ले आऊटः–**

   - ► ढ़लान में उस जगह का चयन करते है जहां ऊपर से नीचे सबसे लम्बी खड़ी लाइन डाली जा सकती है।
   - ► चूने से लाइन डालने के उपरान्त डिजाइन से तय किये इन्टरवल के आधार पर उस लाईन में वो इन्टरवल देकर लाईन पर क्रोस लगाया जाता है।



चित्र 24 :– *यह जलग्रहण क्षेत्र के आकार को दिखाने का दृश्य है जब आकार समान एक जैसा नहीं हो तो हमेशा कन्टूर **draw** करने का कार्य वहा से शुरू करना चाहिए जहां से अधिकतम कन्टूर डाले जा सकते है। जैसे यहा बिन्दु **B** पर है।*

- ► अब उस क्रोस पर कन्टूर लाईन डाली जाती हैं।
- ► ध्यान रहे ले आऊट हमेंशा चार लाईन का डाला जाता है अर्थात क्रोस पर डाली गई कन्टूर लाईन, फिर उसके पीछे तीन लाईन और डाली जाती है। पहली व दूसरी लाईन,– खाई **की जगह** को, दूसरी व तीसरी लाईन के बीच बर्म व तीसरी व चौथी लाईन बंड की स्थिति बताती है।
- ► अब ट्रेंच की खुदाई की जाती है तथा खुदी हुई मिट्टी को बर्म छोड़कर पीछे डाल कर तब की आकार (Dimension) अनुसार बण्ड बनाया जाता है। बण्ड हमेंशा उस आकार का, अच्छी तरह कूट कर बनाया जाता है।
- ► लगातार वाल खाई बनाते वक्त खाई में बीच मे छोटी सी रोक दी जाती है ताकि पानी को खाई में भागने का मौका ना मिले। इसी तरह एस.जी.टी में दो खाई के बीच में गैप दिया जाता है तथा उसके नीचे की खाई दोनों खाई के बीच के स्थान में बनाई जाती है। इसमें पानी को घूमकर आना होता है जिससे कटाव भी नहीं होता व गति भी कम हो जाती हैं।

4. **खुदाईः–** अब पहली व दूसरी लाइन के बीच दी गई नाप के अनुसार खुदाई की जाती है। ध्यान रहे खाई की खुदाई के लिए मॉडल ऐस्टीमेट या डिजाइन अनुसार निकाली गई माप देखी जाती हैं।

5.**बण्ड बनानाः**– खुदाई उपरान्त ले आउट की तीसरी व चौथी लाइन के बीच; खाई के नीचे की तरफद्ध बण्ड बनाया जाता हैं। इसमें ध्यान रहें कि हम मिट्टी को अच्छी तरह से कूट कर उसमें बताई गई **आकार** अनुसार आकार देकर उसमें निकले छोटे पत्थरों की उस बण्ड पर Pitching कर दें। सूपरवाइजर से यह अपेक्षा की जाती है कि वो एक छोटा फर्मा बनाकर थोडी–थोड़ी दूर पर फर्मे से बण्ड के आकार को चैक करता रहें।

कन्टूर ट्रैंच का आकार (Size) माप (Dimension) व उनके बीच का अन्तर तय करने हेतु चार बातों का ध्यान रखना होता हैं।

1. **ढ़लान** :–जितना ज्यादा ढ़लान होगा उतनी ही पास–पास कंटूर लाईन डालनी होगी तथा ढ़लान कम होने पर कंटूर लाईन दूर–दूर डालनी होगी, अर्थात ज्यादा ढ़लान होने पर कंटूर लाईने पास–पास हो जाती है। हालाकि सामान्य परिस्थिति में कम से कम 10 व अधिकतम् 30 मीटर का अन्तर रखा जा सकता है।

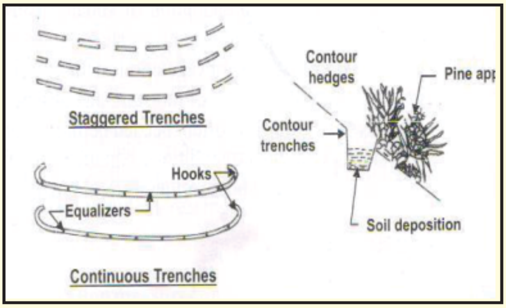
2. **भूमि पानी सोखने की क्षमता** :– यह गुण भूमि की पारागम्यता को बताता है अर्थात भूमि में पानी जाने की गति कितनी है। सामान्यता हम 24 घंटे में खाई कितनी बार भर कर खाली हो जाती है, इस आधार को डिजाईन बनाते वक्त ध्यान रखते है अर्थात भूमि की पारगम्यता (Percolation) रेट पर बहुत कुछ निर्भर हैं।

3. **बरसात की मात्रा व उसकी तीव्रता** की जानकारी भी होनी चाहिये।

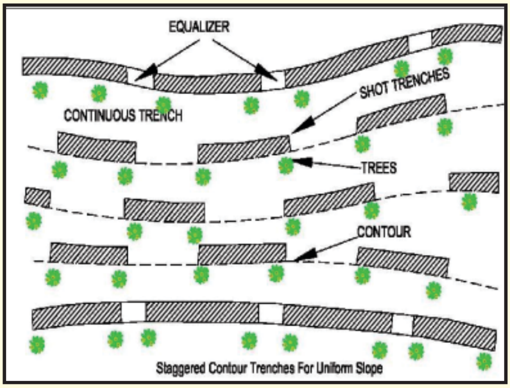
4. प्लाट का आकार, प्लॉट में उपलब्ध वनस्पति व पेड़ पौधे, उपलब्ध नाले, घास व वृक्ष इत्यादि को भी ध्यान में रखना होता हैं।

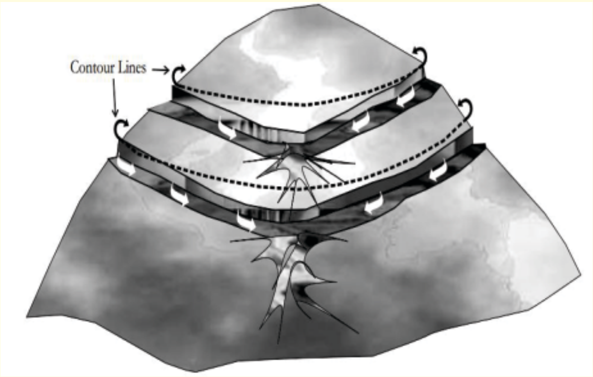
खास ध्यान रखने योग्य बातें।

1. बण्ड को बनाने के बाद उसको दोनों तरफ से हुक (Hook) देकर Lock कर दे अर्थात अर्धचन्द्राकार बना दे तथा उस बण्ड पर थोड़ी सी पत्थर की Pitching कर दें ताकि बण्ड का किनारा पानी के बहाव से न कटे।

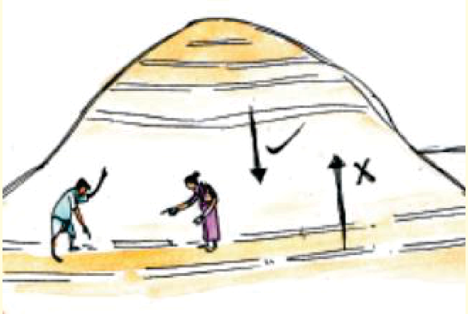


2. पहली रेखा हमेशा कंटूर पर ही बनाये जिसके लिए A Frame का ही उपयोग करें।



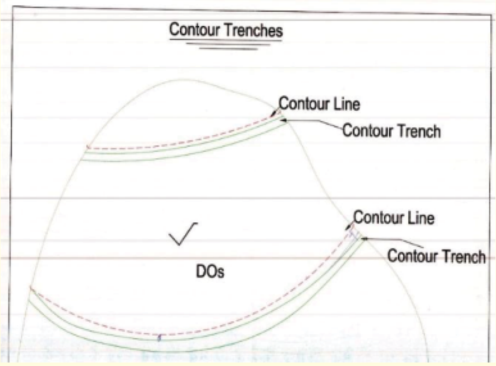


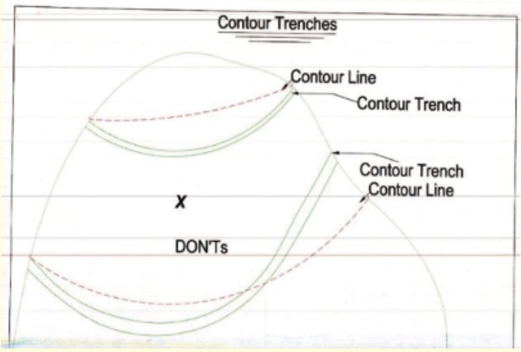
चित्र 25 :– अगर कन्टूर पर ट्रैंच नहीं होती है तो ज्यादा दबाव के क्षेत्र पर वो टूट जाती है क्योंकि पानी का दबाव एक जैसा नहीं रहता।

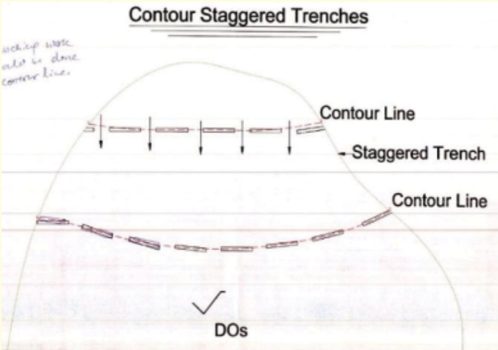


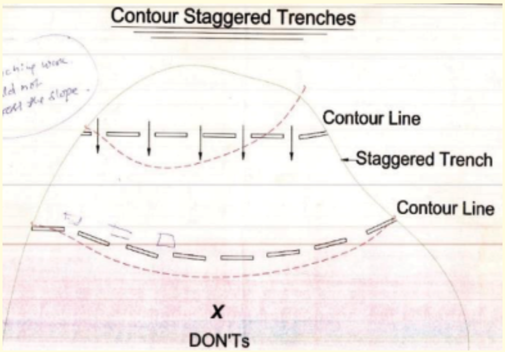
3. कभी भी छोटे नाले, गढ्ढे अथवा ऐसी जगह जहां तेज गति से पानी आता है वहां कंटूर ट्रैन्च ना बनायें।
4. ले आउट ऊपर से नीचे की और ही देवे एवं कार्य भी उसी तरह करे

चित्र 26 :– समोच्च रेखा अर्थात कन्टूर पर ही ट्रैंच खोदे। टैन्च का ऊपर का सिरा एवं कन्टूर एक ही होने चाहिये। जैसा की दोनो चित्रों में दर्शाया गया है।









गहरी खाई (Deep CCT)

गहरी खाई (Deep CCT) क्या हैं।

1. इसको WAT (Water absorption trench) या जल सोखता खाई भी कहते हैं।
2. यह पहाड़ी क्षेत्रों मे जहां SGT/CCT बनाई जाती है वही पर बनाई जाती हैं।
3. गहरी सतत समोच्य खाईयाँ (डीप सी.सी.टी.) समोच्य रेखा पर ढ़लान के विपरीत खाईयाँ खोद कर बनाई जाती है जिससे गतिशील जल की गति कम की जा कर मिट्टी का कटाव कम किया जा सके तथा बहते हूए जल को भूमिगत किया जा सके।

> वर्तमान में वन विभाग द्वारा डीप.सी.सी.टी. बनाने पर रोक लगा दी गई है। अब वृक्षारोपण साइट पर मात्र सी.सी.टी. एवं स्टैगर्ड टैन्च एवं वी.डिच ही बनाई जा रही है। परन्तु यहा जानकारी हेतु संक्षिप्त विवरण दिया गया है।

कहा बनाई जाती हैं।

1. किसी भी पहाड़ का ऊपरी सतह (Hillock) जहां मैदान होता है उसके कॉर्नर पर जहां मैदान खत्म होता है, तथा पहाड़ का ढ़लान कम होता हैं।
2. पहाड़ पर जहां ऊपर SGT, बीच में CCT तथा अन्त में Deep CCT बनाई जा सकती हो।
3. अकृषि योग्य व कृषि योग्य भूमि के बीच जहां अकृषि योग्य भूमि खत्म होती हैं उसकी सीमा पर।
4. जहां मिट्टी की गहराई उपलब्ध हो।
5. जहां ढ़लान 10% से कम हैं।

6. जहां पानी का बहाव ज्यादा है तथा SGT/CCT से उसको पूरा संरक्षण करना संभव नहीं तथा नीचे कृषि भूमि इत्यादि हैं।

चित्र 27 : गहरी खाई (Deep CCT)

उद्देश्य

1. इसके सामान्य उद्देश्य SGT/CCT जैसे ही हैं।
2. यह क्षेत्र के पानी को खाई के माध्यम से सुरक्षित निकास कर निचले क्षेत्र के कटाव से बचाने हेतु भी बनाई जाती हैं।

खास बातें।

1. Deep CCT के पानी को जहां तक सम्भव हो नीचे की तरफ प्राकृतिक नाले में ही छोड़ देना चाहिये।
2. साइट मिलने पर Deep CCT में पक्की निकास (Water Weir) देकर पानी का निकास देना चाहिये।
3. Deep CCT कंटूर पर ही बनानी चाहिये।
4. साधारणतयाः इन खाइयो की क्षमता सम्पूर्ण वर्षा जल को समाहित करने की होनी चाहिए। अधिक लगातार वर्षा से ज्यादा Runoff होने पर डीप सी.सी.टी. को नजदीकी ड्रेन/नाली से जोड़ा जाना चाहिए ताकि बह कर जाने वाली पानी को भी मिनी परकोलेशन टेंक में संग्रहित किया जा सके।

5. डीप सी.सी.टी. के अन्त में जहाँ वो गली (gully)/ ड्रेन से मिलती हो वहाँ उचित तरीके सूखे पत्थरों का ढाचाँ बनाया जाना चाहिए ताकि पानी का निकास सुरक्षित तरीके से हो सके तथा मिट्‌टी के कटाव को रोका जा सके।

Dimension of model estimate prescribed by forest department

Type of intervention	TW	BW	Depth	RM per Hectare
@ Labor rate 259 per day, year 2024				
RDF I, II				
CCT	0.45	0.45	0.45	260
V Ditch	0.3	0	1.2	100
Contour dyke	0.3	0.3	0.3	50
Stone wall fencing	0.60	1.20	1.20	30
Ditch fencing	1.50	0.90	1.20	30
@ Labor rate 201 per day RDF I, II				
CCT	0.6	1.7	0.6	80
SGT	0.45	1.05	0.6	100
Deep CCT	0.5	1.5	1	20
Stone wall fencing	0.60	0.8	1.2	30
Ditch fencing	1.50	0.90	1.20	30

वी.डिच (V. Ditch)

क्या है :– यह वी. आकार की कंटूर पर बनाई जाने वाली सामान्य संरचना हैं।

कहा बनाये।

1. कम ढ़लान वाले क्षेत्र (6 प्रतिशत से कम)।
2. जहां मिट्टी की गहराई कम से कम 2.5 कम हो।
3. जहां वृक्षारोपण व घास व चारागाह विकसित करना चाहते हों

4- Size : 0. 30 to 0.45 m depth and width

कन्टूर डाइक (Contour dyke)

क्या है :–यह स्थानीय स्तर पर उपलब्ध पत्थरों की कंटूर पर बनाये जाने वाली संरचना हैं।

कहां बनाई जाती हैं :–

1. पहाड़ी क्षेत्रों में जहां 25 प्रतिशत से ज्यादा ढ़लान है तथा जहां CCT/SGT बनाना सम्भव नहीं हैं।
2. जहां मिट्टी की गहराई नहीं हैं।
3. जहां पहाड़ी क्षेत्रों में काफी मात्रा में पत्थर उपलब्ध हैं।
4. जहां पथरीला/उबड खाबड़ क्षेत्र है तथा अवरोध ज्यादा होने के कारण खाई बनाना सम्भव नहीं हैं।

उद्देश्य :–

1. लगातार सीरीज मे कन्टूर डाइक बनने से पानी के प्रकार की गति को धीमा करता है।
2. भूमि में नमी बनाये रखने में मदद करता हैं।
3. कन्टूर डाइन के पीछे मृदा का जमाव होता है वह बहाव नहीं जाती हैं।
4. पानी को फिल्टर कर भूमि मे डालने का कार्य।

खास बाते :–

1. कम लागत की संरचना।
2. कम मरम्मत (Maintenance) की जरूरतं होती हैं।
3. किसी निकास (Water weir) की जरूरत नहीं होती हैं।
4. कुशल श्रमिक की जरूरत पड़ती हैं।
5. ऊचाई 2 फुट तक, ऊपर की उचाई 0.45 फुट व नीचे की चौड़ाई 2 फुट तक

अकृषि योग्य भूमि उपचार हेतु न्यूनतम अर्हरताएं

क्र. सं.	अर्हरताएं	विवरण
1	ढ़लान	कन्टुर बण्ड – 3 से 6 प्रतिशत सी.सी.टी. – 6 से 10 प्रतिशत एस.जी.टी. – 10 से 30 प्रतिशत
2	मिट्टी की पारमम्यता (Permeability)	❖ मिट्टी जिसमें पानी को 4–6 घण्टे में भूमि में पानी चला जाये। ❖ काली व चिकनी मिट्टी अच्छी नहीं है क्योंकि पानी जाने में समय लगेगा। ❖ चट्टानी व सख्त भूमि में भी पानी जाने में समय लगेंगा।
3	वर्षा	500 से 650 mm. वर्षा का क्षेत्र
4	वर्षा की तीव्रता	❖ वर्षा की तीव्रता महत्वपूर्ण कारक है क्योंकि अगर तीव्र बरसात हुई व ट्रेन्च खाली ना हुई तो सभी ट्रेन्च टूट जायेंगी इसलिए अधिकतम 4 से 6 घण्टे में ट्रेन्च का खाली होना जरूरी है।
5	रन आफ (प्रवाह)	❖ क्षेत्र में उपलब्ध बरसात का 70 प्रतिशत तय किये गये मृदा एवं जल संरक्षण कार्यो से रोकना जरूरी है। ❖ अगर कार्य कम लिये गये है तो बाकी बचे रन आक को किसी संरक्षण संरचना द्वारा संग्रहित किया जाना चाहियें। ❖ अथवा सुरक्षित निकास द्वारा निकाल देना चाहियें।
6	Erosion Intensity (अपरदन की दर)	❖ ऐसा क्षेत्र जहां मृदा अपरदन की दर बहुत ज्यादा है वह इस कार्य हेतु उपयुक्त हैं।
7	वनस्पति	❖ ऐसा क्षेत्र जहां पहले ही उपलब्ध वनस्पति कम या न के बराबर है।
8	पेड़	❖ ऐसी जगह जहां पहले से ही बहुत कम मात्रा में पेड़/पौधे उपलब्ध हो।
9	मिट्टी की नमी	❖ ऐसी मिट्टी जहां उसमें नमी की मात्रा बहुत कम हो अर्थात अपरदन की स्थिति ज्यादा हो।
10	पुराना काम	❖ ऐसा क्षेत्र जो पहले उपचारित नहीं किया गया हो। अथवा 10 साल काम को हो गये हो तथा पुरानी ट्रेन्च भर गई हो।

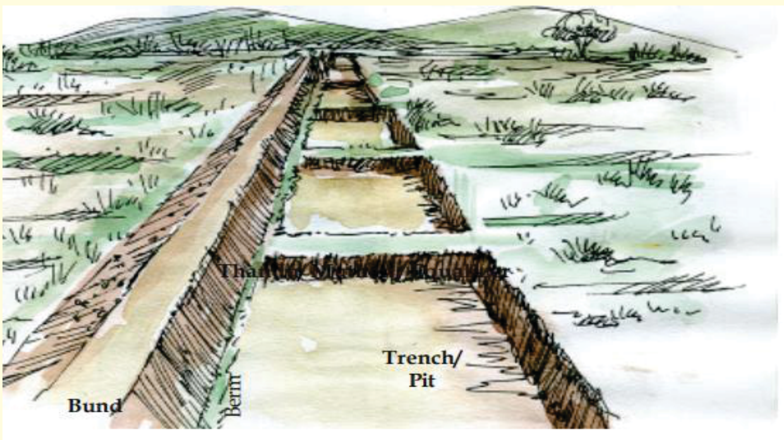
अध्याय 8 :- कन्टूर बण्ड (Contour Bund)

क्या हैः–

कन्टूर बण्ड (contour bund) सामान्यता कृषि योग्य भूमि पर मृदा एवं जल सरक्षण हेतु बनायी जाने वाली संरचना हैं। जहां पर 10 प्रतिशत से कम ढ़लान होता हैं तथा बरसात भी 800 मीटर से कम का क्षेत्र हो तथा भूमि में पानी आसानी से चला जाता हो। ऐसी भूमि व ऐसे क्षेत्र में कन्टूर बण्ड़ बनाये जाते हैं। गहरी काली कपास मिटटी मे कन्टूर बण्ड नहीं बनाया जाता ।

यह एक सरल और कम लागत वाली उपाय है । इसमें पाल बनाने के कारन पानी कुछ देर पाल के किनारे आ कर रुक जाता हे इस प्रकार पानी इकठा होने के कारन आस पास की भूमि मे नमी बनी रहती हे साथ ही आस पास की बह कर आयी मिटटी पाल के किनारे जमा हो जाती हे जो पाल के किनारे वृक्षारोपण के लिए ठीक है गहरी काली कपास मिट्टी में कन्टूर बण्ड नहीं बनाया जाता।

चित्र 28 :– कन्टूर बण्ड का दृश्य



जलग्रहण कार्यो में हमें कंटूर बण्ड कृषि योग्य भूमि पर बनाई जाती है हालॉकि वन विभाग द्वारा यह वन भूमि/चारागाह इत्यादि सार्वजनिक भूमि पर प्रस्तावति हैं। यह बण्ड समान

ऊचाई की रेखा (कन्टूर) पर ही बनाये जाते हैं। वन विभाग द्वारा सामान्यता वृक्षारोपण कार्य हेतु लगातार खाई का निर्माण 10 प्रतिशत से कम ढ़लान वाले क्षेत्र में किया जाता है।

कन्टूर बण्ड को समझने के लिए हमें कन्टूर बण्ड व कंटूर ट्रैन्च में अंतर का समझना है।

- कंटूर बण्ड एवं कंटूर ट्रैन्च दोनों ही भूमि में नमी बनाये रखने के उद्देश्य में बनाई जाती हैं। दोनों की डिजाइन भी समान हैं।
- कंटूर बण्ड में कंटूर ट्रैन्च के मुकाबले ज्यादा पानी सग्रहण की क्षमता होती हैं क्योकि उसमें खाई के साथ–साथ बण्ड के सहारे भी पानी रूकता हैं। कंटूर बण्ड कंटूर ट्रैन्च के मुकाबले ज्यादा मरम्मत व देखभाल मांगती है क्योंकि उसको जानवरों या ज्यादा बरसात मे बण्ड के टूटने का डर बना रहता है, तथा यदि एक बण्ड भी टूटा तो लाइन में सभी बण्ड टूट जाते हैं।

कंटूर बण्ड (Contour bund)	कंटूर ट्रैन्च (Contour trench)
► अगर slope 6 प्रतिशत से कम है। ► अगर बरसात कम है। ► इसमें सिर्फ trench (खाई) में पानी भरता है। ► इसमें टुट फुट की संभावना ज्यादा रहती है कम maintenance मांगता है।	► अगर slope थोड़ा ज्यादा 6 से 10 प्रतिशत है ► अगर बरसात ज्यादा है ► इसमें trench के साथ साथ ► बण्ड के सहारे भी पानी भरता है। ► इसमें टुट–फुट की संभावना ज्यादा रहती है ज्यादा maintenance मांगता है।

क्यो बनाई जाती है:–

तीन मुख्य उददेश्य है:–

1. पानी की गति को कम करती है।
2. मिट्‌टी के कटाव को रोकती है।
3. भूमि में नमी बनाये रखने में मदद करती है।

कंटूर बण्ड की डिजाइन

किसी भी कंटूर बण्ड की डिजाइन के लिए चार बातें ध्यान रखनी होती हैं:–

1. बण्ड को बीच में कितना अन्तर रखना हैं। बण्ड के बीच का अन्तर वहा होने वाली बरसात की मात्रा पर अर्थात जितनी ज्यादा वरसात उतनी कम दूरी, ढ़लान, मिट्टी का प्रकार इत्यादि पर निर्भर हैं। दूसरा मिट्‌टी की पानी सोखने की क्षमता अर्थात जितनी

कम क्षमता उतनी कम दूरी, तीसरा ढ़लान पर अर्थात जितना ज्यादा ढ़लान उतनी काम दूरी और चौथा हरियाली कैसी है अर्थात जितनी कम हरियाली उतनी कम दूरी।

2. बण्ड का क्रोस सेक्शन (cross section) क्या रखना हैं।
3. कंटूर के ऊपर या नीचे कितना अन्तर रखा जा सकता हैं की बण्ड टूटे ना। यह 15 से 30 सेमी. तक ही ठीक हैं।
4. निकास– क्या निकास जरूरी है व इसको कहां बनाना है व कितनी ऊंचाई रखनी हैं।
5. बण्ड का ढ़लान– वैसे ता यह मिट्टी के विश्राम का कोण (Angle of repose) पर निर्भर करता हैं पर चिकनी में 1:1 व दोमट में 1:2 का ढ़लान जरूरी हैं।

कंटूर खण्ड की सामान्य माप –

1- ऊचाई 0.60 से 0.75 cm

2- आगे का ढलान = 1:1

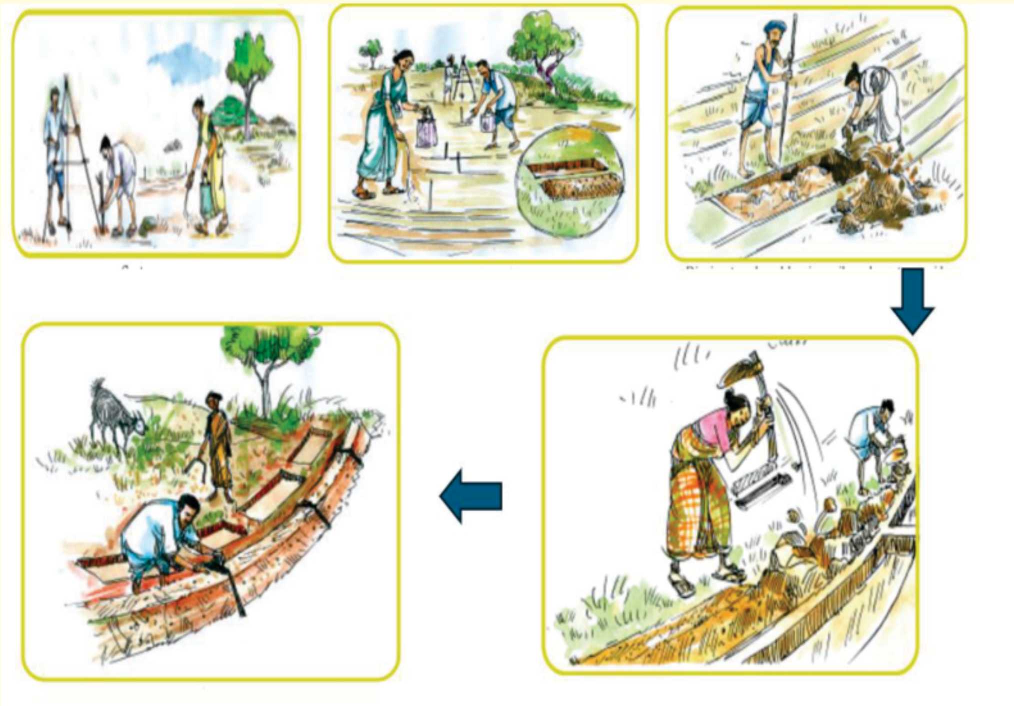
3- पीछे का ढलान = 1:5:1

4- ऊपर की ऊंचाई = 0.3 cm area contour bund

डिजाईन के चरण

1. उस क्षेत्र में उपलब्ध प्रवाह (runoff) की गणना करे।
2. कंटूर बण्ड का सभी भागो की माप (cross section) तय करे फिर उसका area निकाले।
3. कंटूर बड की लम्बाई प्राप्त करे। इसके लिए प्रवाह की क्षेत्र से भाग दे ।
4. Contour bund की संरचना के लिए कुल लम्बाई की क्षेत्र की उपलब्ध ऊपर से नीचे की कुल लम्बाई से भाग दे।

चित्र 29 :– कन्टूर बण्ड बनाने की प्रक्रिया के चरण



ध्यान देने योग्य बातेः–

1. कम से कम 1 फिट का बर्म देवे
2. 5 हैक्टर से ज्यादा का क्षेत्र है तो निकास का प्रावधान (provision) रखे।
3. लेआऊट हमेशा ले–आऊट सेक्शन तथा जहां एक जैसा ढ़लान uniform slope है वहा से करे।
4. दो बण्ड के बीच की दूरी 10 से 30 मीटर के बीच ही रखे।
5. बण्ड की अच्छी तरह कूटाई करे तथा उसमें कोई बड़े ढेले न हो।
6. बण्ड को दोनों तरफ से हूक देकर लॉक करें, अर्थात जिरो लेवल तक लेकर जावें।

क्या नहीं करें

1. बिना निकास दिये कंटूर बण्ड नही बनावें।
2. बण्ड के ऊपर से जाने हेतु ढ़लान (Ramp) बनावे ताकि किसान बण्ड को ना तोड़े।
3. बण्ड के बीच में 30–60 मीटर तक का ही अन्तर रखें।

अध्याय 9 :– सूखे पत्थर का चेकडेम (Check Dam)

नाला उपचार या DLT (Drainage Line Treatment) मृदा एवं जलसंरक्षण का एक महत्वपूर्ण भाग है जिसमें जलग्रहण क्षेत्र में उपलब्ध नालों का उपचार किया जाता है।

नाला उपचार की संकल्पनाः–

1. नाले में बहकर आ रहे तेज गति के प्रवाह (Runoff) की गति को कम करना ताकि मृदा का कटाव न हो।
2. नाले में बह रहे पानी के बहाव के समय को बढ़ाना ताकि ऊपर से नीचे पहुंचने में समय लगे।
3. सतह के ऊपर पानी के संग्रहण तथा सतह के नीचे भू–जल पुनर्भरण को प्रोत्साहित करेगा।

यहां हम नाला उपचार की सबसे महत्वर्पूण संरचना सूखे पत्थर का चेकडेम या Loose Stone Check Dam(LSCD) की बात करेंगे।

चित्र 30 :– सूखे पत्थरों का चेकडेम–एक सीरीज में।

चित्र मे ऊपर दिख रही दोनों संरचनाओं को देखकर आपके मन में क्या दृश्य आता है। जैसा की आप देख रहे हैं कि एक छोटे कम गहरे नाले में सूखे पत्थर की संरचना लाईन में बनी हुई है जी हां, इसी को सूखे पत्थर का चेकडेम या LSCD कहते है। यह नाला उपचार की एक सबसे सरल व महत्वपूर्ण संरचना है। कहने को तो यह बहुत आसान लगती है परन्तु इसको सही ढ़ंग से बनाने के लिए कुशल कारीगर व मेहनत की जरूरत है।

चेकडेम :- क्या हैं, क्यों, कहां, कैसे एवम **आकार**

क्या हैं ?

1. यह एक सूखे पत्थरों की बनाई जाने वाली मृदा व जल संरक्षण की सरल, कम लागत की सरचना हैं।
2. यह कृषि व अकृषि योग्य दोनो भूमि पर बनाई जाने वाली संरचना है।

क्यों बनाई जाती हैं।

1. यह कोई भी नाला जिसका ढ़लान बहुत ज्यादा है चैक डैम के माध्यम से उस नाले के ढ़लान को बांटा जाता हैं।
2. चैक डैम नाले में बहने वाले पानी की तीव्र गति को कम करने में सहायक होता हैं।
3. चैक डैम के माध्यम से नाले का कटाव कम हो जाता है तथा बहने वाली बहुमुल्य मिट्टी वही रूक जाती हैं।
4. चैक डैम नाले में पानी के बहने के बहने के समय को बढ़ाता है जो अप्रत्यक्ष रूप से भूमि में पानी जाने की गति को बढ़ाता है।
5. लम्बे समय में चैक डैम जल सग्रहण संरचना का कार्य भी करता हैं।

कहां बनाया जाता हैंः–

1. प्रत्येक नाले के शुरूआत में अर्थात प्रथम/द्वितीय आर्डर का नाला
2. ऐसी जगह जहां कैचमेंट कम हो अर्थात 5 हैक्टर तक
3. अधिकतम 20 प्रतिशत ढ़लान तक के नाले में
4. जहां उचित मात्रा में प्रचुर मात्रा में पत्थर उपलब्ध हो।
5. जहां दोनों तरफ नाले के किनारे मजबूत हो ताकि कटाव न हो तथा किनारे इतने ऊँचे हो की अधिकतम वर्षा की स्थिति में भी पानी किनारे के ऊपर नहीं चढ़ जाये ।

6–नाला कुछ हद तक पारगम्य हो ताकि कुछ हद तक पानी भूमि में जाये एवं भू– जल का रिचार्ज हो सके।

कैसे बनाया जाता हैं।

1. **सर्वे:–** नाले का डम्पीलेम्ब/लेवल टयूब में सर्वे करे अथवा भ्रमण कर नाले में ढ़लान का पूरा जायजा लें।
2. **ले आऊट:–** नाले में जहां जहां पर चैक डैम बनना है उन स्थान को चिन्हित करें।
3. **नीव की गहराई:–** चैक डैम की मेन बाड़ी वाल के लिए कम से कम 1 फीट की नीव की खुदाई करें।
4. **संरचना की** माप (Dimension):– नाले की गहराई, Catchment की गणना; कितना प्रवाह आता हे द्धए नाले की लम्बाई, ऊपर नीचे बनी हुई संरचना को देखकर चैक डैम की माप (Dimension) तय करें।
5. **प्रशिक्षण :–** चैकडैम बनाने के लिए चयनित मिस्त्री व बेलदार को सूखे पत्थर की चुनाई का प्रशिक्षण दें।

   इसके उपरान्त सूखे पत्थरों के चैक डैम का निर्माण करें। इन में से निम्न बातों का ध्यान रखे।

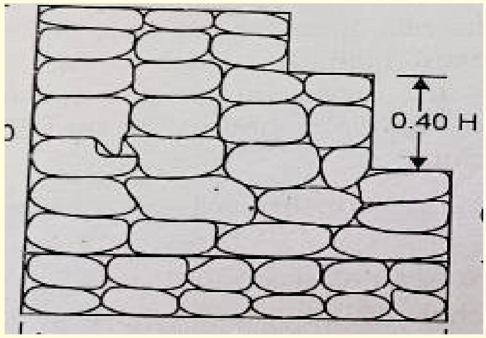
1. पत्थर बड़े होने चाहिए। तथा सभी बड़े पत्थरों को बाहर के हिस्से की चुनाई में लगाये तथा अन्दर का भाग अपेक्षाकृत छोटे पत्थरों से भरे।
2. चैक डैम की दीवार में कोई भी छोटा या गेप में भी नहीं होना चाहिए, उसे भरें।
3. चैक डैम हेतु कोनेदार (Angular) पत्थरों का उपयोग करें।
4. चैक डैम की हर एक परत के ऊपर मिट्टी की परत डाले।
5. चैक डैम के ऊपर 1:8 का मसाला या 1:5:10 की गिट्टी की 2–3 इंच की छोटी सी परत डाल दें।

चैक डैम का आकार :–

यह जगह व परिस्थिति को देखकर तय होता हैं।

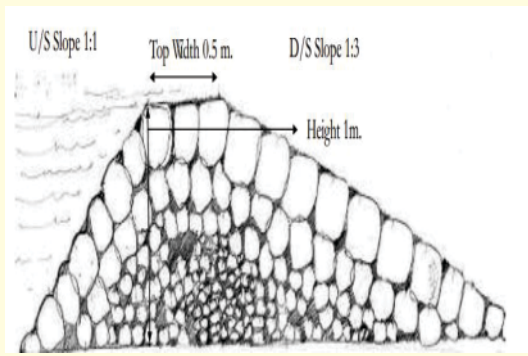
1. सीढ़ीदार
2. आयताकार (ऊपर व नीचे की एक जैसी माप)
3. गोलाकार (Eclipse)

सीढ़ीदार—यह सामान्तया 0.6 से 1 मीटर की ऊंचाई के लिए बनाये जाते है जिसमें 1 से 2 सीढ़ी दी जाती है। इसमें ऊपर की चौड़ाई कम से कम 0.45 व अधिकतम 0.6 मीटर तक रखी जा सकती है। नीचे की चोड़ाई कम से कम 1.5 मीटर के बराबर होनी चाहिये।



आयाताकारः— यह सामान्यता कम ऊंचाई जैसे 0.45 से 0.6 मीटर ऊचाई के लिए जिसमें ऊपर व नीचे की चोड़ाई एक जैसी ही हो बनाये जाते है।

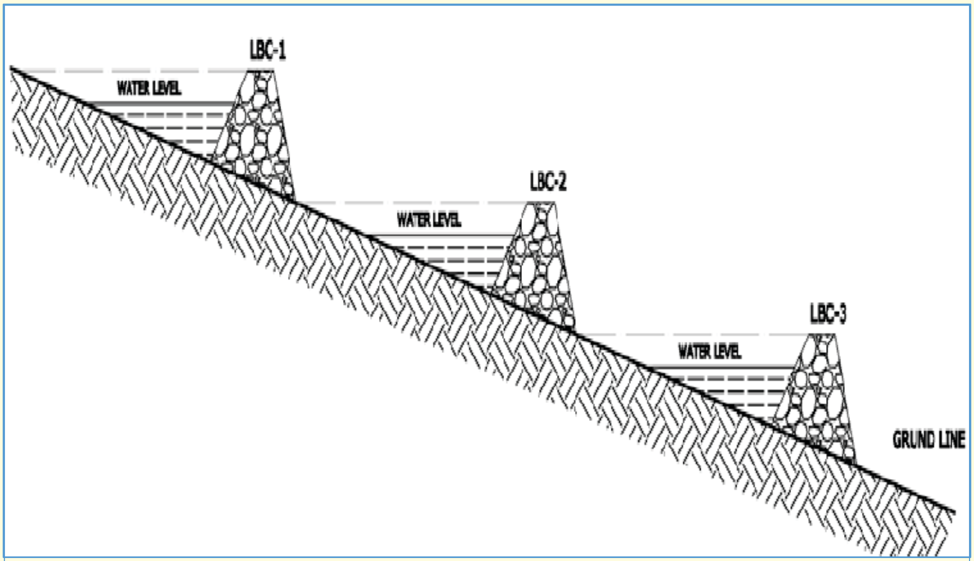
गोल (Eclipse)—इसमें ऊपर की चौडाई 0.45 में 0.6 मीटर तथा आगे कम से 1:1 से 1:2 का ढ़लान व पीछे 1:3 में 1:4 जो नाले का आकार, पानी का बहाव व ऊंचाई को देख कर नाप लिया जाता है।



ध्यान रखने योग्य मुख्य बाते।

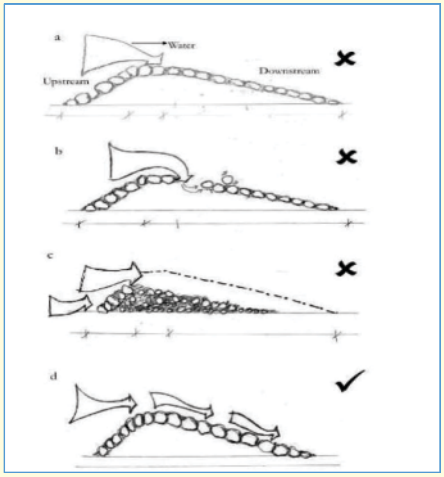
1. चैक डैम कभी भी 1 मीटर में ऊचा नहीं हो।
2. हमेशा नाले की गहराई चैक डैम की गहराई के बराबर या उससे ज्यादा हो।
3. नाले के किनारे मजबूत या स्थायी हो तभी चैकडैम बनाये।
4. चैक डैम के दोनो तरफ रद्दे दें अर्थात फ्री बोर्ड (Free Board) छोड़े अथवा चैक डैम का बीच का लेवल दोनो किनारे से नीचे हो ताकि पानी बीच से निकले।
5. अगर सर्वे नहीं किया हो तो जगह चयन हेतु ध्यान करने की ऊपर के चैक डैम का निचला तल नीचे के चैक डैम के टॉप लेवल के बराबर हो।
6. चैक डैम के पत्थर की चुनाई ऐसे हो कि पत्थर आपस में सांचे से जुडे, कोई भी पत्थर अकेला ना हो।
7. चैक डैम की लम्बाई के बराबर नाला पूरा साफ हो तथा चुनाई वाली जगह कोई घास–फूस, इत्यादी ना हो।
8. चेक डैम के किनारे की उंचाई मध्य भाग से हमेशा ज्यादा रखे ।
9. अगर हमारे पास नाले में सर्वे कराने का Scope नहीं तथा Slope (ढ़लान) भी नहीं नाप सकते तो एक जैसे ढ़लान (uniform) के नाले में हमेशा यह ध्यान रहे कि ऊपर वाले चैक डैम का तल (Bed) का लेवल उसके नीचे वाले चैक डैम के ऊपरी सतह (top) से level पर ही अर्थात ऊपर के चैकडेम का तल का लेवल नीचे के चैक डेम के टॉप के लेवर के बराबर हों। इस प्रकार भी संरचना बनाई जा सकती है।
10. दो बोल्डर चैक डैम के बीच कम से कम खड़ा अंतराल चैक डैम की ऊंचाई के बराबर हो ताकि रोका गया पानी ऊपर वाले चैक के तल तक पहुंचे दो चेक के बीच कितना अंतर होगा यह वह नाला के ढ़लान पर निर्भर करता है पर किसी भी स्थति मे यह 10 मीटर से कम तथा 50 मीटर से ज्यादा ना हो
11. कभी भी जमीन में गड़े हुए पत्थर को खोद कर चेक डैम ना बनाये यह मिटटी का कटाव और बढ़ने मे मदद करेगा

*चित्र 31 :– नाले में क्रम से बने हुए चेक डेम, जिसमें ऊपर के चेक डेम का **Top** नीचे के चेकडेम के **Top** के **elevation** से **match** करता है।*

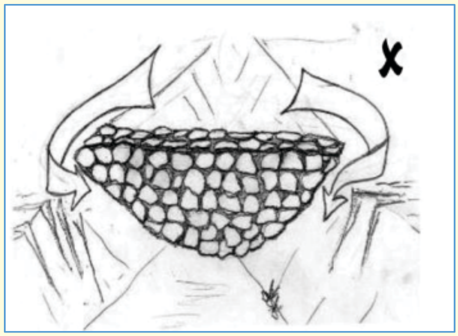


चित्र द्वारा क्या करें क्या ना करें का एक प्रयास

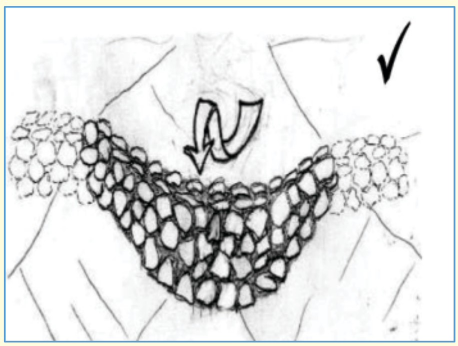
इस चित्र में यह बताने की कोशिश है कि हमेशा बड़े पत्थर बाहर की तरफ व ऊपर की ओर जमाने चाहिये ताकि पानी के वेग को झेल पायें। यदि वहां छोटे पत्थर होंगे तो वो प्रेशर झेल नहीं पायेंगे तथा पत्थर बिखर जायेंगे। साथ ही दो पत्थरों के बीच कोई भी छेद (gap) नहीं होना चाहिये।



यहां चेक डेम का लेवल पूरा एक जैसा है जिसके कारण अगर नाले के किनारे मजबूत नहीं है तो पानी के वेग में किनारे को कटने का मौका मिलेगा जो गलत है।



यहां चेकडेम के बीच में चेकडेम का लेवल थोड़ा नीचे है, इसलिए नाले का पानी बीच में से ही जा रहा है, इससे किनारे नहीं कटेंगे।



इस चित्र में उपयोग किये गये पत्थर काफी छोटे है। आपस में एक दूसरे के साथ सांचे में जुड़े हुये नहीं है तथा आपस में बिखरे हुये है। इस प्रकार की चुनाई की संरचना थोड़े पानी के वेग (velocity) से ही बह जाती हैं।

यह चित्र में चेकडेम का प्रकार दिख रहा है की चेकडेम के पास काफी मिट्टी (silt) आ कर जमा हो गई है। गौर से देखेंगे तो यह भी दिखेगा की नींव नहीं खोदने के कारण चेकडेम का कुछ भाग जमीन में धंस गया है इसलिए कम से कम 1 फीट नींव जरूर खोदनी चाहिये।

चित्र 32 :—चेक डेम की चुनाई उपरान्त उसमें बराबर अन्तर पर सफेद रंग से लाईन बना देते है जिन बिन्दु पर उनकी माप ली जाती हैं। इस चित्र में सूखे पत्थर की चुनाई की गुणवत्ता भी बहुत उत्तम है, तथा पत्थरों के बीच कोई भी छोटा गेप नहीं है।

सूखे पत्थर की संरचना हेतु न्यूनतम तकनीकी अर्हरताएं

क्र.सं.	अर्हरताएं	विवरण
1	स्ट्रीम आर्डर	पहला अथवा दूसरा
2	कैचमेन्ट	स्वतंत्र :– 5 हैक्टर तक कुल :– 5 से 10 हैक्टर तक
3	नाले की गहराई	➢ कम से कम 1.5 मीटर ➢ चैक डेम की ऊंचाई + चादर की ऊंचाई के बराबर नाले की गहराई हो।
4	चैकडेम की ऊंचाई	अधिकतम 1 मीटर
5	रनऑफ की गति	जहा रनऑफ की गति बहुत तेज हो जो मृदा कटाव की प्रोत्साहित करती है।
6	नाले के किनारे	जहा दोनों तरफ पक्के किनारे हो ताकि कटाव न हो।
7	जगह	➢ उस जगह मोड न हो। ➢ चैकडेम के बाद कोई ज्यादा गहराई का गढ़ढा ना हो। ➢ नाले लगभग एक स्लोप का
8	सामग्री	जहां अच्छे कोणदार पत्थरों की उचित मात्रा में उपलब्धता हो।
9	श्रमिक	जहां कुशल श्रमिक व मिस्त्री उपलब्ध हो जो सुखी चुनाई जानता हो।
10	मृदा कटाव	जहां नाले में मृदा कटाव की स्थिति बहुत ज्यादा हो।
11	स्लोप (ढ़लान)	10 से 20 प्रतिशत हो

अध्याय 10 :– गेबियन (Gadion)

यह नाला उपचार की दूसरी मुख्य संरचना है अर्थात यह चेक डेम से थोडा ज्यादा मजबूत हैं इसलिए प्राय: यह नाले के मध्य में ज्यादा ढ़लाव थोड़ा कम हो तथा पानी संग्रहण की अच्छी सम्भावना हो। जबकि चेकडेम नाले की शुरूआत में ही बनाये जाते हैं।

क्या है

गेबियन LSCD संरचना का अग्रिम (advance version) है। अर्थात ऐसी जगह जहां पानी का बहाव बहुत ज्यादा है, तथा सूखे पत्थरों के चेक डेम को खतरा हो सकता हैं वहां इसमें सूखे पत्थरों के चैकडेम की तार के बने जाल में अच्छी तरह बन्द कर दिया जाता है। इसे ही गेबियन कहते हैं।

कहां बनाया जाता है:–

- तीसरे या चौथे ऑर्डर का नाला।
- 10 से 100 हैक्टर तक का कैचमेन्ट।
- जहां 1 से 2 मीटर गहरा नाला हो।
- जहां दोनों तरफ पक्के किनारे उपलब्ध हो।
- जहां नाले में कम ढ़लान हो व गेबियन एक अच्छे जल सग्रहण संरचना (WHS) की तरह पानी संग्रहण की क्षमता रखता हो।

उद्देश्य

इसके उद्देश्य भी LSCD की तरह ही है।

1. गेबियन नालो में होने वाले कटाव को रोकता है, ताकि नाले और ज्यादा चौड़ा एवं गहरा (Widening & Deepaning) ना हो।
2. नाले में ही गाद (silt) को रोकता है, ताकि जलग्रहण क्षेत्र के नीचे की तरफ बनी हुई जल सग्रहण संरचनाओ में गाद जमा ना हो।

3. पानी की गति को कम करता है, जो मृदा के कटाव, व पानी के भूमि में जाने की क्षमता को बढ़ाती हैं।
4. नीचले क्षेत्र में बनाई गई संरचनाओं पर पानी के दबाव को कम करता हैं।
5. नाला उपचार गतिविधि वाला गेबियन दो से तीन साल में जल सग्रहण संरचना (WHS) की भूमिका को निभाता हैं।

कैसे बनाये

- **स्थान का चयनः–** हम गेबियन हेतु ऐसी जगह का चयन करें जहां नाले के कम से कम इतने ऊंचे हो कि गेबियन की ऊंचाई व फ्री–बोर्ड (Design flow) की ऊंचाई मिलाकर वो उसके बराबर या ज्यादा हो ताकि किनारे ना कटे। दूसरा कारक जहां पीछे ढ़लान कम हो ताकि जल संग्रहण की क्षमता उपलब्ध हो।
- जहां गेबियन बनाना चाहते हैं वहा उसकी लम्बाई के बराबर बिना किसी अवरोध के पूरा साफ नाला उपलब्ध हो।
- **ले–आउटः–** गेबियन के सभी पार्टस का पूरा ले आउट देवे व एक साथ कम से कम 2 फीट गहरी खुदाई करें।

- **गेबियन की आकार** (size) :– किसी भी हालत में 2 मीटर से ऊँचा गेबियन ना ले। Top width या ऊपर की चौड़ाई 0.6 मीटर भीतर लेवे। साइड़ वॉल का मुख्य काम नाले के कटाव को रोकना है इसकी ऊंचाई कुल ऊचाई के बराबर होती हैं।
- अगर D/S में चट्टान या पक्का सतह (Surface) नहीं है तो Apron का निर्माण जरूर करें।
- गेबियन तार (Wire) का बोक्स भी उपयोग में आना है तथा Roll (चटाई) भी ली जाती हैं। जो भी ले, कोशिश करें की कम से कम जोइंट हो ताकि गेबियन के जोइंट खुलने की सम्भावना कम से कम हो।

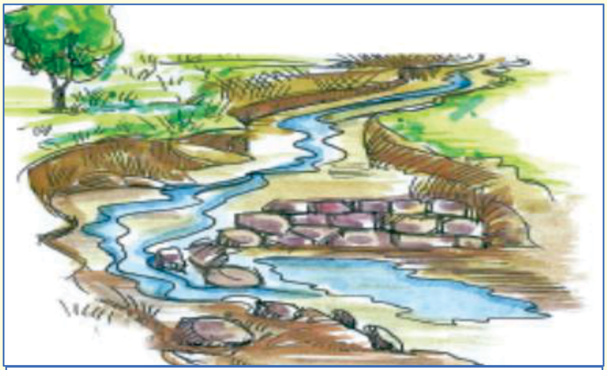
- गेबियन में पत्थरों की चुनाई करते वक्त पत्थर अच्छी तरह सांचे में फिट हो तथा उनकी साइज इतनी बड़ी हो कि वो गेबियन जाल के गैप से बाहर नहीं निकलें।
- गेबियन जाल को बांधते वक्त इसकी नीव में रखने की भी कला होती है कहीं भी जाल में ढ़ीलापन ना रहें तथा उसके जोइंट भी ओपन ना रहें। जोइन्टस, को अच्छी तरह कसने के लिए उपयुक्त औजार का उपयोग करें।
- गेबियन के उपर के तल (Top Surface) या आगे की सतह Upstream Surface (U/S) पर उद्देश्य के हिसाब से प्लास्टर या concrete की जा सकती हैं।

ध्यान रखने योग्य बातें:–

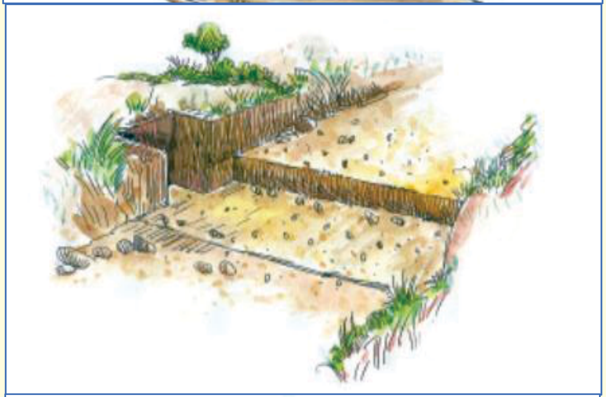
1. गेबियन को बांधने के उपयोग में आने वाला तार उसी गेज का होना चाहिए जिस गेज का बॉक्स का तार है, इससे गेबियन ज्यादा मजबूत बनता है।
2. गेबियन हेतु दक्ष श्रमिक skill labor का होना जरूरी हैं। जिनकों सूखे पत्थरों की चूनाई तथा जाल के साथ उनको बनाने का अनुभव हो।
3. गेबियन sharp curve (मोड़) व ज्यादा ढ़लान वाले नाले में नहीं बनाने चाहियें।

4. जहां भी संरचना बनाना चाहते है, सबसे पहले उस नाले की गहराई नापे इसके लिए नाले के दोनों तरफ फीता रख कर नाले के बीच में फीता या स्केल लगाकर नाले की गहराई नापे। नाले के दोनों तरफ फीता लगाने से नाले की चौड़ाई भी नप जायेगी।

5. गेबियन (Gabion) संचरना कभी भी नाले में मोड़ पर नहीं बनानी चाहिये, क्योंकि मोड़ पर बनाने पर संरचना के एक जगह से टूटने का खतरा रहता हैं क्योंकि पानी का दवाब पूरी संरचना पर एक जैसा नही रहता हैं।

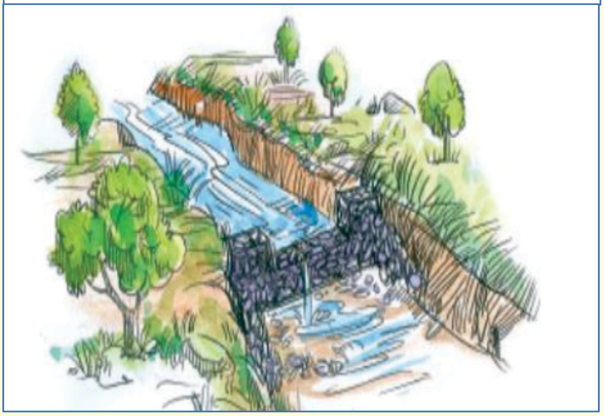


6. जब भी गेबियन के लिए नींव खोदने का कार्य किया जाता हैं तो पूरी संरचना के सभी पार्टस की नींव एक साथ खोदी जाती हैं।



7. नाले में गेबियन बनाते वक्त उपयुक्त फ्री–बोर्ड देना चाहिये। पानी के वेग से किनारे नहीं कटे, साथ ही पानी सुरक्षा पूर्वक नाले से बह कर चला जाये ।

8. ज्यादा ढ़लान वाले नाले में गेबियन नहीं बनाना चाहिए, क्योंकि ऐसी जगह पर जल संग्रहण संरचना हेतु आवश्यक जल भराव नहीं हो पायेगा।



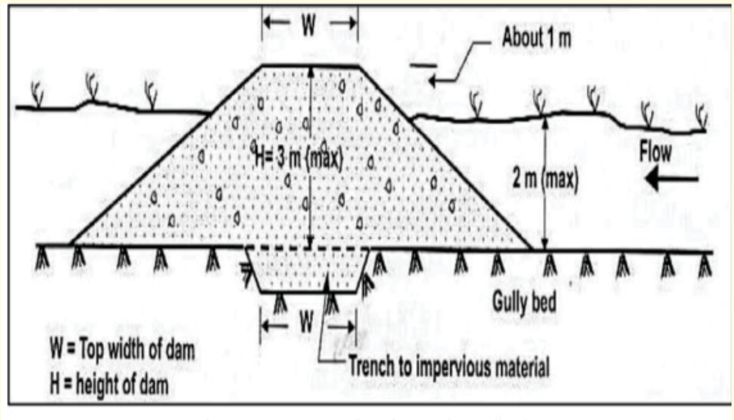
गेबियन संरचना हेतु न्यूनतम तकनीकी अर्हरताएं

क्र.सं.	अर्हरताएं	विवरण
1	स्ट्रीम आर्डर	❖ तीसरे व चौथे आर्डर का नाला
2	कैचमेन्ट	❖ स्वतंत्र :– 10 से 25 हैक्टर ❖ कुल :– 25 से 50 हैक्टर
3	नाले की गहराई	❖ कम से कम 1.5 की गहराई का नाला हो। ❖ गेबियन की ऊंचाई + चादर की ऊंचाई (Freeboard) के बराबर नाले की गहराई हो।
4	गेबियन की ऊंचाई	❖ 1 से 1.5 मीटर
5	जगह	❖ गेबियन की जगह मोड पर नहीं होनी चाहिए। ❖ गेबियन की जगह कम ढ़लान के नाले पर होनी चाहिए ताकि भराव ज्यादा मिले।
6	ढ़लान	❖ 6 से 10 प्रतिशत अधिकतम
7	नाले के किनारे	❖ नाले के दोनों किनारे पक्के हो ताकि किनारे नहीं कटे।
8	सामग्री	❖ जहां पत्थरों की उपलब्धता हो। ❖ उचित गुणवता व गेज का जाल उपलब्ध हो।
9	श्रमिक	❖ जहां कुशल श्रमिक व जाल बुनने वाला कारीगर उपलब्ध हो

अध्याय 11 :– अर्दन ग्ली प्लग (Earthen Gully Plug)

अर्दन ग्ली प्लग नाला उपचार की एक मुख्य संरचना है जो प्राय बीहड क्षेत्रों में जहां बड़ी बड़ी नाली व रेवाइर्न होती है वहां नाली स्टेबलाइजेशन के मकसद हेतु बनाई जाती हैं।

क्या है। –यह ग्ली स्टेबलाइजेशन (नाला स्थरीकरण) हेतु बनाई जाने वाली नाला उपचार संरचना है।



कहां बनाई जाती है।

1. बीहड़ लोगों में जहां बड़े–बड़े नाले/गली होते है।
2. कैचमेन्ट के ऊपरी भाग में जहां बहुत ज्याद रनऑफ (runoff) नहीं होता तथा पानी संग्रहण की संभावना होती है।
3. जहां मृदा एवं जल संरक्षण हेतु मिट्टी की उपलब्धता होती है तथा पत्थर आसानी से प्राप्त नही होते ।
4. क्ले/सिल्ट मिट्टी जो ग्ली प्लग बनाने हेतु उपयुक्त होती है।
5. जहां ग्ली की गहराई 2. से 3 मीटर तक ही होती है।
6. जहां गली/नाले में ढ़लान 10 प्रतिशत तक ही होता हैं।
7. जहां अगर बड़ा ग्ली–प्लग बनाना हो तो आसानी से अगल–बगल में निकास हेतु उपयुक्त जगह की उपलब्धता होनी चाहिए।

अर्दन ग्ली प्लग की मापः–

- **ऊपर की चौड़ाई :-** आमतौर पर 0.6 मीटर से कम नही व 1.5 तक हो सकती है पर अगर रोलर द्वारा कूटाई करानी है तो पर 2.5 से 3 मीटर चौड़ी होनी चाहिये।
- **साइड स्लोप** :–दोनों तरफ का ढ़लान कम से कम 1.5 : 1 व ज्यादा से ज्यादा 2.5 :1 होना चाहिये।
- **की बोर्डः–** कम से कम 0–45 मीटर (1 मीटर की ऊंचाई पर)
- **अधिकतम ऊंचाई** :– 3 मीटर तक
- **कम से कम ऊंचाई** :– 1 मीटर
- **स्टोन पिचिग :-** FSL या निकास के लेवल तक पिचिंग करनी चाहिये।

कैसे बनायेः–

1. जगह की अच्छी तरह सफाई।
2. चूने से ले आऊट।
3. कम से कम 0.3 फीट की नींव।
4. साइड स्लोप के अनुसार पाला का निर्माण।
5. जरूरत पड़ने पर पत्थर की पिचिंग अथवा पाल के दोनों तरफ व ऊपर स्थानीय घास का कवर (आवरण)।

ध्यान रहे–

1. कैचमेन्ट किसी भी हालत में 10–25 हैक्टर से ज्यादा का ना हो।
2. ऊंचाई 3 मीटर से ज्यादा ना हो।
3. उपयुक्त फ्री–बोर्ड़ हो।
4. नयी पाल व पूरानी पाल दोनों अच्छी तरह से आपस में जुड़ जाये।

चित्र 33 :— उपरोक्त चित्र में बनाये गये अर्दन गली प्लग के लिए उपयुक्त मिट्टी का उपयोग नहीं हुआ है, तथा मिट्टी की तराई व कुटाई भी नहीं हुई है।

अध्याय 12 :– मिट्टी का बांध (Earthen Dam)

जलग्रहण कार्यक्रम में प्राय उद्देश्य के आधार पर दो तरह के बांध बनाये जाते हैं।

1. **सिचाई बंध** (Irrigation Dam)
2. **परकोलेशन टैंक** (Percolation Tank)

सिचाई बंध का उद्देश्य मुख्यतः वर्षा के पानी को इक्टठा कर मानसून के उपरान्त उपलब्ध कृषि में सिचाई के उपयोग हेतु होता है, जो सामान्यतः रबी की फसल होती हैं। जबकि **परकोलेशन टैंक** भू–जल रिर्चाज के मकसद से बनाये जाते हैं।

दोनों तरह के मिटटी के बाँध की दोनों तरह के मिट्टी के बाँध की तरह मिट्टी सिद्धान्त एवं संकल्पना एक जैसी है पर हम सभी यहां **परकोलेशन टैंक** (Percolation Tank) की बात करेंगे।

परकोलेशन टैंक क्या है:–

यह मिट्टी की बनाई जाने वाली व जल संग्रहण संरचना है। जिसका मूल उदेश्य भू–जल स्तर बढ़ाना है।

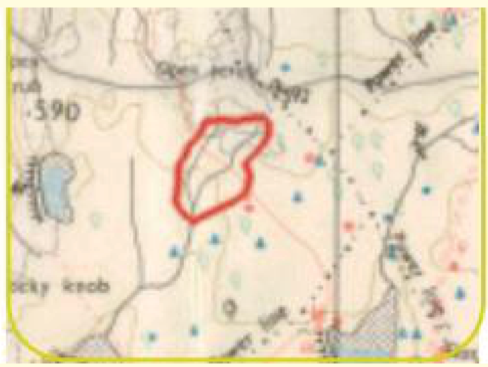
कहां पर बनाया जाता है।

1. जलग्रहण की सभी ऊपरी जगह (Upper reaches) पर जहां नीचे के क्षेत्र में काफी मात्रा में कुए (Wells) एवं टयूबवेल (Tubewells) इत्यादि का भू–जल रिर्चाज हो सकें। जहां पर बंध बनाया जाता है, वहां दोनों तरफ मजबूत किनारे हो ताकि **पाल** को असानी से दोनों तरफ किनारो में घुसाया जा सकें एवं कटाव की सम्भावना ना हो।
2. मिनी परकोलेशन टेंक (MPT) पहली, दूसरी, एवं तीसरे क्रम (order) के नाले में तथा परकोलेशन टेंक चौथे व अगले क्रम के नाले में बनाई जाती है।
3. MPT सामान्यतः 5 हैक्टर तक तथा PT 50 हैक्टर के कैचमेंट क्षेत्र के लिए बनायी जानी है।
4. जल संग्रहण हेतु भराव क्षेत्र में उथला (Depression) का तंत्र अथवा कम ढलान का क्षेत्र हो ताकि जल संग्रहण अच्छी मात्रा मे हो सके। यह ढलान किसी भी स्थति में 5 प्रतिशत से ज्यादा का ना हो।
5. ऐसी जगह जहां भराव क्षेत्र (upstream) का क्षेत्र ज्यादा बढ़ा तथा चौड़ा हो पर मिट्टी की पाल मिटटी की पाल (earthen bund) बनाने की जगह सकरी/छोटी हो।

6. Geology:- इस प्रकार की हो कि जहां पानी संग्रहण होगा वहां की मिट्टी होती है जो recharge को support करें तथा पाल की नींव में पानी ना जाये।
7. **सामग्री की उपलब्धताः–** मिट्टी के बंध हेतु आवश्यक निर्माण की गुणवत्ता सामग्री आसपास ही उपलब्ध हो। प्राय बंध हेतु चिकनी व काली मिट्टी की आवश्यकता रहती है।
8. **निकासः**– यह सबसे महत्वपूर्ण है। निकास हेतु पर्याप्त जगह हो, अर्थात बंध के दायें वा बायें ऐसी जगह जहां कटाव की समस्या न हो जहां ज्यादा खोदने की जरूरत न पड़े। जहां उसकी आसानी से प्राकृतिक नालों में जोड़ा जा सके। ऐसी जगह निकास के लिए उपलब्ध होनी चाहिए।
9. **भराव क्षेत्रः–** बंध बनने से पोधे वन्य जीव प्राणी खेती, अन्य क्षेत्र भराव में ना आये अथवा उनको कोई नुकसान ना हो।

How to design

1. परकोलेशन टैंक की साइज (आकार) कितना बड़ा होगा अर्थात कितनी ऊचाई रखी जा सकती हैं इसकी गणना वहां पर पानी की आवश्यकता की गणना (demand) तथा जलग्रहण वेग के catchment (supply) को देखकर करनी चाहिये।



2. जिसे जल बजट (water Budgeting) कहते हैं। हालॉकि कई बार इन दोनों मुख्य घटक को न देखकर मात्र उपलब्ध बजट के आधार पर भी आकार तय किया जाता है जो गलत हैं।
3. बंध की ऊंचाई उपलब्ध क्षेत्र में नाले की गहराई या दोनों तरफ उपलब्ध किनारों की ऊंचाई पर निर्भर करती है पर किसी भी परिस्थिति में यह 5 मीटर से ज्यादा नहीं होनी चाहिये।
4. **Top level (बंध की ऊपर की चौड़ाई):–** सामान्यतः यह W=0.4XH+1 से निकाली जाती है। यह अगर हम Machine roller से कुटाई कराना चाहते है, तो कम से कम तीन मीटर की चौड़ाई आवश्यक है।
5. **आगे व पीछे की ढलानः**– किसी भी मिट्टी के बांध की मजबूती व लम्बे समय तक चलने के लिए आगे व पीछे का ढलान का ध्यान रखना जरूरी है। यह सामान्यतः लोग

यहीं गलती करते हैं। जिसके कारण बंध के दोनों तरफ पानी को भागने का मौका मिलता है तथा उसमें बड़े–बड़े गड्डे व नाले बन पाते है। आगे कम से कम 1.5 से 2.5:1 का ढ़लान व पीछे भी यही होना चाहिए। यह 4:1 तक भी होता है जो मिट्टी के प्रकार व उसके angle of repose पर निर्भर करता है।

इसको एक उदाहरण में समझते है।

अगर कोई बंध जो 3 मीटर ऊंचा व जिसकी ऊपर की चौड़ाई 2 मीटर है, उसका अगर आगे का 2:1 है, तो आगे की नीचे की चौड़ाई 6 मीटर होगी तथा पीछे का ढलान 3:1 है, तो पीछे की नीचे की चौड़ाई 9 मीटर होगी तथा कुल चौड़ाई 9 + 6 = 15 मीटर होगी।

6. **Freeboard:-** किसी भी बंध का अधिकतम पानी भरने का लेवल (MFL) वो Level होता है, जहां तक बंध में पानी भरता है, तथा उसके बाद निकास से निकल जाता है। इसी तरह पाल की ऊंचाई का लेवल (TBL) वो लेवल है, जो बंध का top level होता है। अब free board दोनों का अंतर होता है। अर्थात बंध में दी जाने वाली अतिरिक्त ऊचांई जो बंध को सुरक्षित रखती है ताकि अतिरिक्त जलप्रवाह की स्थिति में निकास से सुरक्षित रूप से पानी का निकास किया जासे।

बंध बनाने की प्रक्रिया

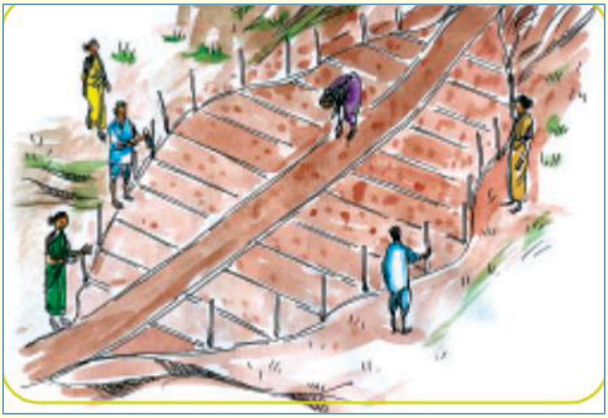
1. **परीक्षण गड्डा (Trial pit):-** सबसे पहले दो तीन जगह Trial pit खोद कर वहां का सतह (strata) व मिट्टी की प्रकृति व भूमि मे नीचे पानी जाने की गति (percolation rate) की जानकारी ले।

2. **जगह की सफाई:–** जहां पर बंध बनाना है व जहां पानी भरेगा उस पूरे नाले में उपलब्ध झाड, घास, एवं अन्य वनस्पति की सफाई ताकि उस जगह का अच्छी तरह survey हो सके। साथ ही मिट्टी के कार्य में अच्छी पकड़ (grip) मिल सके। मिट्टी के बंध की जगह बिल्कुल घास नहीं होनी चाहिए। जिस जगह पर बांध बनाया है वह पूरी चौड़ाई व लम्बाई की जगह तथा नाले में पूर्ण भराव क्षेत्र की उपलब्ध सारी घास इत्यादि साफ होनी

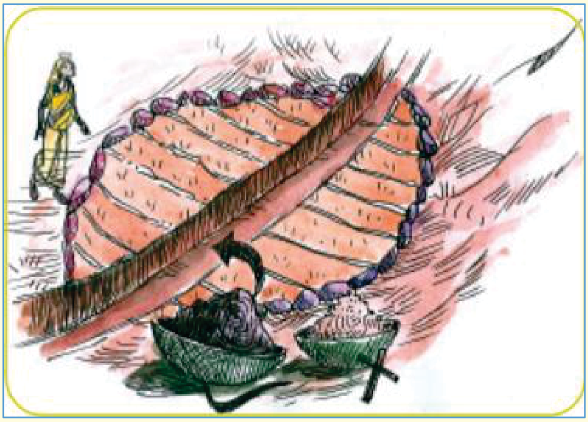
चाहिये यह जगह के अच्छी तरह सर्वे के लिए भी जरूरी है, तथा मिट्टी को अच्छी तरह से पकड़ मिले इसलिए बंध बनाने की जगह को कम से कम 4 इंच छील दे।

3. **ले आऊटः**– चूने में अच्छी तरह ले आऊट देवे। ले आऊट में भूमि पर चार लाइन का ले आऊट देवे। जिसको कोर वाल की बीच की दो लाइन व बाहर की दो लाइन भी दिखाई दे। चित्र में बीच की दो लाइन को कोर वाल की है व दोनो कोर्नर की लाइन जहां केसिंग बांध हेतु मिट्टी डाली जायेगी। केसिंग बांध की चौडाई ऊंचाई के हिसाब से होती हैं।

4. **कट ऑफ ट्रैंच :**. जमीन के बीच जो नींव खोदते है उसको **कट ऑफ ट्रैंच** कहा जाता हैं व ऊपर के हिस्से को कोर वाल कहा जाता है। इसको बनाने का उद्देश्य पाल के भीतर से (जमीन के आन्दर से) पानी का रिसाव नहीं हो। यह एक impervious layer (अभेद परत) की तरह काम करता हैं।

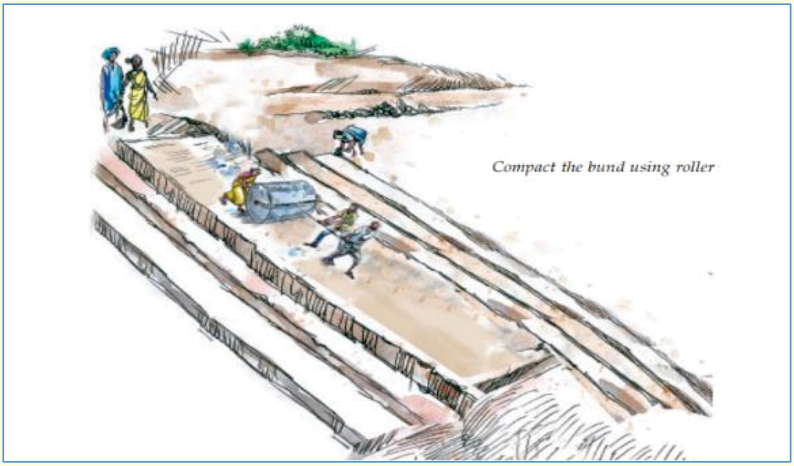


5. Core wall का निर्माण:- कोर वाल एक तरह से सरचना का सबसे महत्वपूर्ण भाग है, पर आम तौर पर बंध Core wall के बिना बनाये जाते है, इसलिए उनमें पानी संग्रहित नहीं होता। जैसा चित्र में बताया है की कैसे सीढ़ीनुमा परत दर परत पानी डाल कर व कूट कर तैयार की जा रही है ताकि परत का अभेद परत बनाया जा सकें, तथा इसको काली चिकनी मिटटी से अच्छी तरह पानी के साथ puddling method से 1–1 कीट की लेयर में कुटाई करके



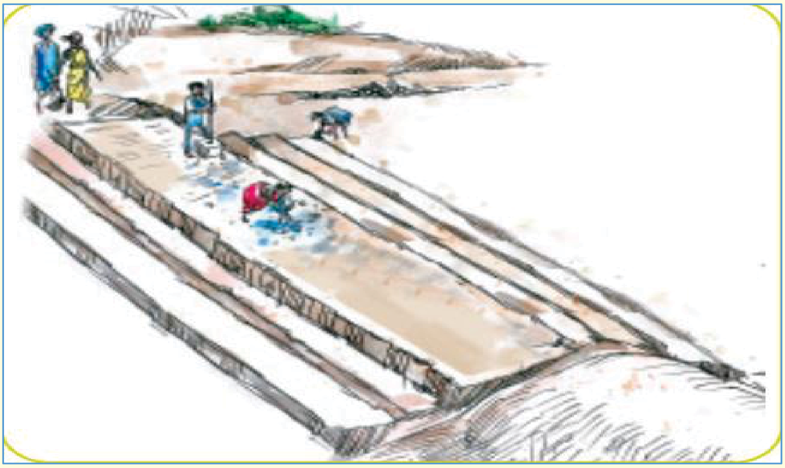
भर के लाए। विशेष परिस्थिति में मिटटी न होने पर पत्थर व मिटटी से भी Cutoff Trench व Core Wall बनाई जाती है।

पानी की कूटाई हेतु रोलर का उपयोग करे। प्राय जेसीबी मशीन के Bucket से कूटाई की जाती है इसके पाल के उपरी हिस्से की तो कूटाई हो जाती है पर आगे व पीछे के ढ़लान की नहीं होती जो बहुत महत्वपूर्ण हैं। किसी भी बंध की मजबूती के लिए उसमे सही ऊंचाई पर पर सही जगह, सही चौड़ाई का निकास होना बहुत जरूरी हैं। निकास के दोनों तरफ व तल पर स्टोन पिचिंग कस देनी चाहिये ताकि कटाव न हो। बंध के आगे व पीछे देनी चाहिये ताकि कटाव न हो। बंध में आगे व पीछे के ढ़लान का ध्यान रहे यह मिट्टी के प्रकार पर निर्भर करता है, पर 1.5 से कम नही होगा तथा 3:1 तक हो सकता है।



7. Slope बनाने के लिए जरूरी है कि ऊंचाई पर क्या चौड़ाई होगी यह गणना ही करके चले इसमें दोनों तरफ पाल का Slope डालना आसान हो जाता है।
8. MFL के Level पर तय किये गये किये गए निशान पर निकास का कार्य करें। निकास चौड़ाई की चौड़ाई फार्मूला से निकाले अथाव इतना चौड़ा हो की किसी भी परिस्थिति में उसमें से पानी जाने की जगह कम ना हो अगर निकास वाली सतह व किनारे ना हो तो pitching करें ताकि कटाव ना हो।
9. पाल के आगे की तरफ MFL Level तक pitching की जा सकती है, अथवा दोनों तरफ घास का आवरण भी बिछाया जाता है।

10. अंत में पाल के उपरी सतह व दोनों तरफ की ढ़लान वाली सतह पर चार इंच की मोटी कठोर मुरढ मिटटी डालनी चाहिए ताकि बरसात में पाल का कटाव ना हो।



खास बातें जो ध्यान रखनी चाहिए।

1. मिटटी के बंध हेतु तराई व कुटाई जरूरी है, इसलिए बांध बनाते वक्त हर 1 फीट की परत को बनाकर उसकी अच्छी तरह कुटाई करें। बंध में मिटटी के अनुसार जितना डिजाइन अनुसार जरूरी है उतना आगे व पीछे का ढलान दे।
2. बंध का top इस ढंग से होना चाहिए की पानी बंध के top पर ना बेठे बल्कि आगे व पीछै की तरह बह कर चला जाये।
3. मिटटी की प्रकृति व गुणवत्ता जरूर सुनिश्चित करें।
4. निकास की चौड़ाई का ध्यान रखें।
5. बंध की नीचे की चौड़ाई इतनी हो की उसी में से Seepage Line पास हो।
6. बंध की जल संग्रहण क्षमता उपलब्ध कैचमैन्ट व डिमाण्ड पर करें।

चित्र 34 :—मिट्टी का बांध का दृश्य, जिसमें उचित भराव क्षमता है व मिट्टी के कार्य की गुणवता भी दिखाई दे रही है।

अध्याय 13 :– पक्की जल संग्रहण संरचना (Masonry Check Dam)

नाले किसी भी जलग्रहण क्षेत्र के सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्र है। नाले विभिन्न रूप, आकार व क्षेत्रफल के हो सकते हैं। नाले के ऊपरी व बीच के क्षेत्र में हम LSCD व गेबियन जैसी संरचना बनाते हैं, तथा बीच LSCD व अन्य (निचले) क्षेत्र में पक्की संरचना बनाया जाना जरूरी है, जो जल संग्रहण का कार्य करती है।

Masonry Check Dam (पक्की जल संग्रहण संरचना) :- यह वो सरंचना है जो मुख्यतः जलग्रहण क्षेत्र में नाले में तथा जलग्रहण क्षेत्र के बीच व निचले क्षेत्र में जल भराव एवं भूजल पुर्नभरण के उदेश्य के लिये पृथ्वी जल ग्रहण सरचंना बनाई जाती है। कई बार जानवरों एवं वन्य जीवों के पानी पीने के उद्देश्य से भी बनाये जाते है।

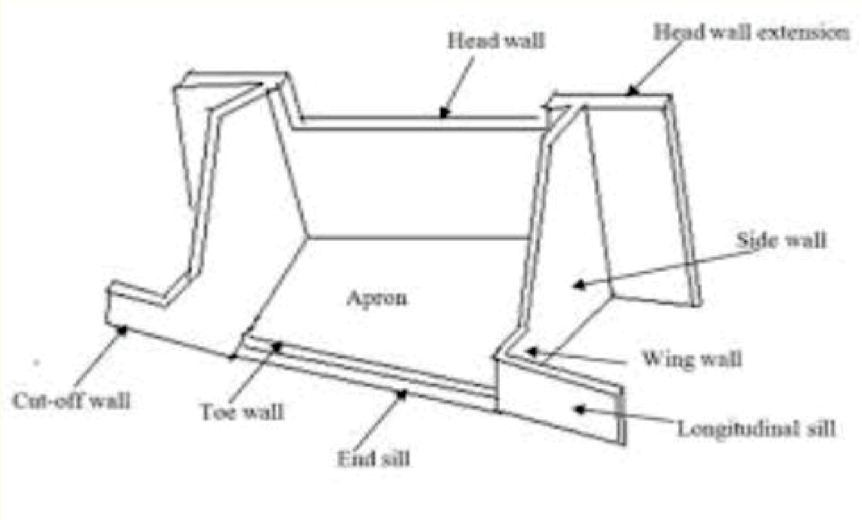
कहां बनाया जाते हैः–

1. चौथे, पांचवे व और निचले क्रम में नाले में
2. जलग्रहण क्षेत्र के बीच या निचले क्षेत्र में ऐसे नाले में जहां बहुत ज्यादा जल का प्रवाह है।
3. ऐसे नाले में जहां ढलान 3 प्रतिशत से कम है तथा जल संग्रहण की अच्छी सम्भावना है
4. ऐसे नाले में जहां पीछे पानी भरने की बहुत अच्छी सम्भावना है।
5. ऐसे नाले में जहां दोनों तरफ पक्के किनारे है।
6. ऐसे नाले में जहां सकरी जगह WHS बनाने के लिए उपलब्ध है।

एनीकट के भागः–

1. मुख्य दीवार (Body Wall/Head Wall)
2. हैडवाल एक्सटेंशन (Head wall extension)
3. साईड वाल (Side wall)
4. वींग वाल (Wing wall)
5. अप्रैन (Apron)
6. टो वाल (Toe wall)

चित्र 35 **-** एनीकट के भाग (Parts of masnory checkdam)



कैसे बनाये:–

1. **सर्वे:–** हमे नाले का सर्वे करना चाहिये तथा उसका L section व cross section नक्शा/बनाना चाहिये। इस सर्वे से हमे नाले में सही जगह का चुनाव करने में मदद मिलती है।
2. जहां structure बनाया जाना है उस जगह की अच्छी तरह सफाई करनी चाहिये।
3. **डिजाइन** (Design): – Structure को अच्छी तरफ से Design करना चाहिये। कोई भी WHS 30 साल की life रखता है इसलिए उसकी Hydrologic, Hydrarlic व Structural design बनानी चाहिये। Design के तथा उस क्षेत्र की 30 साल की वर्षा की तीव्रता, वहां की पानी की आवश्यकता की भाग, बजट व जगह पर उपलब्ध संग्रहण क्षमता इत्यादी को देख कर ही हमें जगह का चयन करना चाहिए। जगह के चुनाव के समय ही हमें trial pit खोद कर भूमि के strata व उपलब्ध नींव के लिए पकड़ (पक्की जगह) इत्यादी की जानकारी ले लेनी चाहिए।
4. **लेआऊट:**–डिजाइन अनुसार तय माप dimension का लेआऊट डाले। ध्यान रहे पूरा लेआऊट एक साथ ही डाला जाना चाहिये।

5. **नींव की खुदाईः–** मशीन से नींव खुदाई का कार्य करे। नींव खुदाई में निम्न बातों का ध्यान रखें।

   - WHS की ऊंचाई से ज्यादा कभी नींव नहीं होनी चाहिए। यदि उस गहराई तक पकड़ नही आती है तो विशेषज्ञ की सलाह ले।
   - पूरे WHS की नींव एक साथ ही खोदी जानी चाहिए।

6. गिट्टी (Concrete) :– नीव में मिट्टी का कार्य पूरा एक साथ एक बार मे ही किया जाना चाहिए तथा कम से कम 48 घण्टे तक उसकी तराई की जानी चाहिए।
7. **चुनाईः–** चुनाई में जितने ज्यादा बड़े पत्थर काम में लिये जा सकते उतना अच्छा है, क्योंकि बड़े पत्थरों से मजबूती भी आती है तथा काम भी जल्दी होता है। पत्थर चपटे ना होकर angular होने चाहिए।
8. **प्लास्टरः–**प्लास्टर की रेत छनी होनी चाहिए तथा नींव के नीचे आगे की और से प्लास्टर करना जरूरी है।

कुछ अन्य ध्यान रखने वाली बातेः–

1. WHS की साईट कभी भी मोड पर नहीं होनी चाहिए।
2. अगर नाले में मोड़ है turn है तो हमेशा WHS ऐसे बनाये की वो नाले में बहे रहे पानी के 90 डिग्री के angle पर टकराता हो।
3. नाले की गहराई कम से कम इतनी हो कि वह तय किये गये WHS की ऊचाई एवं depth of slow को जोड़ने के बाद उस से ज्यादा हो ताकि जरूरत के अनुसार freeboard मिल सके व दोनों किनारे कटने की सम्भावना न हो।
4. WHS की दोनों किनारों (Head wall extension) को नाले के दोनों तरफ के किनारों में अच्छी तरह अंत तक ले जाये ताकि पानी को साइड से निकल कर इसकी तरफ नाला बनाने का मौका नहीं मिले।
5. WHS की लम्बाई इतनी होनी चाहिए की वह उस नाले में उपलब्ध प्रवाह (Runoff) को जिस ढंग से निकालने में सक्षम है।
6. मिटटी हेतु vibrator का उपयोग करना चाहिये। मसाला बनाने के लिए mixer machine काम में लेनी चाहिए।

7. अगर उस नाले में बहुत ज्यादा गाद (silt) की सम्भावना है, तो ऊपर के क्षेत्र में LSCD/Gabion बनाना चाहिये ताकि WHS में मिटटी ना आये।
8. Apron की चौड़ाई इतनी होनी चाहिए की WHS पर चलने वाली चादर का पानी Apron पर ही गिरे।
9. WHS के उपरी सतह का लेवल top का level एक जैसा ही होना चाहिये।

चित्र 36 :– विभिन्न तरह की पक्की जल (एनीकट) संरचना के दृश्य।

एनीकट बनाने हेतु न्यूनतम अर्हरताएं

1. **नाला** :– बड़ा नाला या कम से कम चौथे या पांचवे आर्ड़र का नाला।
2. **ढ़लान** :–नाले में 3 प्रतिशत से कम ढ़लान पर अधिकतम 5 प्रतिशत तक के ढ़लान में ही बनाना चाहिये।
3. **कैचमेन्ट** :– 250 से 100 हैक्टर का क्षेत्र
4. **किनारे** :– नाले के दोनों तरफ के किनारे पक्के होने चाहिए, ताकि कटाव ना हो।
5. **रनऑक** :– कैचमेन्ट क्षेत्र में उपलब्ध रनऑफ प्रर्याप्त हो ताकि अधिक बरसात होने पर भी एनीकट खाली ना रहे।
6. **जगह** :–
    1. एनीकट बनाने की जगह हमेशा संकरी हो
    2. भराव की जगह हमेशा चौड़ी हो।
    3. बनाने की जगह व पास में कोई मोड़ ना हो।
    4. भराव क्षमता में प्राकृतिक गड्ढा हो।
7. **सतह** :– सतह ऐसी ना हो की पानी तुरन्त भूमि में अन्दर जाये।
8. **नाले की गहराई** :–कम से कम 2 मीटर व न्यूनतम एनीकट की ऊंचाई + चादर की ऊंचाई के बराबर हो।
9. **भराव क्षमता** :–जहां एनीकट के पौधे के भराव की लम्बाई कम से कम 500 मीटर हो।
10. एनीकट के आगे/पीछे कम से कम 1/2 मीटर में कोई संरचना ना हो।
11. किसी बांध के कैचमेन्ट में ना हो अथवा बांध के पास ना हो।
12. एनीकट के नीचे पर्याप्त मात्रा में कुए/ट्यूबवैल हो।
13. आसानी से सामग्री पहुंचाई जा सकती हो।
14. भराव में वृक्षारोपण/पौधे/वन्यजीव का रास्ता ना आ रहा हो।

मृदा एवं जल संरक्षण पर महत्वपूर्ण जानकारी

एनीकट (Anicut)

बनाने की जगह :-

1. चौथे आर्डर का या उससे बड़ा आर्डर का नाला
2. 3 % तक का ढलान का नाला बहुत उपयुक्त साइट है किन्तु 6 % तक भी ठीक हैं।
3. जहां दोनों तरफ पक्का स्थिर किनारा हो या पकड़ हो ।
4. पर्याप्त कैचमेंट हो ताकि एनीकट खाली न रहे
5. नाले में मोड़ पर ना बनाये।
6. नीव में पकड़ जल्दी मिल जाये
7. बनाने की जगह संकरी (narrow)हो तथा जल भराव की जगह चौड़ी (widen) हो।
8. निचले क्षेत्र में पर्याप्त मात्रा में कुए एवं बोर वेल हो ।

आकार

	कम से कम	अधिकतम
कैचमेंट (हेक्टेयर)	10	100
ऊपर की चौड़ाई	1.5 m	3 m
नीचे की चौड़ाई	5 m	20 m
ऊंचाई	3 m	5 m
लम्बाई	10 m	20 m
नीव की गहराई	1 m	2.5 m
नाले की गहराई	5 m	7.5 m
भराव क्षेत्र	750 m	
दोनों तरफ ढलान	1.5 :1	2.5:1
फ्री बोर्ड	1 m	2 m

ध्यान रखने योग्य बाते :-

1. कार्य का ले आउट देना तथा नीव की खुदाई एक बार में जरूरी है
2. नीव में गिट्टी करने के बाद 48 घंटे तक तराई
3. चुनाई के कार्य की 10-15 दिन तराई
4. मसाला एवं गिट्टी बनाने के लिऐ मिक्सर मशीन तथा वाइब्रेटर जैसे उपकरण का उपयोग ।
5. एनीकट में नीव की खुदाई एवं ऊपरी सरंचना का निर्माण दोनों तरफ जीरो लेवल तक करना चाहिए ।

परकोलेशन टैंक (PT)

बनाने की जगह :-

1. P.T के लिए चौथे आर्डर का या उससे बड़ा आर्डर का नाला/ MPT के लिए उससे निचले आर्डर का नाला ।
2. 5 % तक का ढलान का नाला बहुत उपयुक्त साइट है किन्तु 8 % तक भी ठीक है
3. PT/MPT के दोनों तरफ कम से कम खुदाई पर निकास बनाने की जगह मिल जाये ।
4. बनाने की जगह का स्ट्रेटा (सतह) इस प्रकार की हो जो भू-जल रिचार्ज के लिए उपयुक्त हो तथा भराव की जगह पानी को सतह पर रोकने के लिए उपयुक्त हो ।
5. PT/MPT के लिए सही प्रकार की मिटटी का होना जरूरी है अगर वो मिटटी साइट पर उपलब्ध नहीं है तो PT/MPT में कोर वाल डालना जरूरी हैं ।
6. हर एक ft मिटटी की लेयर डालना व उसकी कुटाई बहुत जरूरी हैं ।
7. भराव क्षेत्र मे खेत, लोगो के जाने की जगह, जानवर, पेड़ , पोधो इत्यादि का ध्यान रखें
8. दोनों तरफ का ढलान पर्याप्त हो ताकि कटाव न होवे
9. PT/MPT मोड़ पर ना बनाये
10. बनाने की जगह संकरी (narrow)हो तथा जल भराव की जगह चौड़ी (widen) हो ।
11. निचले क्षेत्र में पर्याप्त मात्रा मे कुए एवं बोर वेल हो
12. ऊपरी सतह पर मूर्ड्ड मिटटी का प्रयोग करे जो बरसात मे पाल पर मिटटी का कटाव रोकती हे ।

आकार					
	कम से कम	अधिकतम		कम से कम	अधिकतम
कैचमेंट(हेक्टेयर)	10	100	नीव की गहराई	1 m	2.5 m
ऊपर की चौड़ाई	1.5 m	3 m	नाले की गहराई	5 m	7.5 m
नीचे की चौड़ाई	5 m	20 m	भराव क्षेत्र की लम्बाई	750 m	
ऊंचाई	3 m	5 m	दोनों तरफ का स्लोप	1.5 :1	2.5:1
लम्बाई	10 m	20 m	फ्री बोर्ड	1 m	2 m

चेकडैम (Check dam)

बनाने की जगह :-

1. पहले या दुसरे आर्डर का नाला
2. जहां से नाले की शुरुआत हो वही से लगभग 30 मीटर की दूरी में
3. 25 % तक ढलान के नाले में
4. जहा नाले में बहाव की गति और मृदा कटाव बहुत ज्यादा हो ।
5. जहां आसानी से पत्थर की उपलब्धता हो जाये ।
6. नाले में दोनों तरफ पक्की पकड़ हो ताकि किनारो से कटाव न हो ।

ध्यान रखने योग्य बाते :-

1. नाले में नीचे वाले चेकडैम का तल उसके उपर वाले चेकडैम के टॉप के लेवल के बराबर हो
2. दो पत्थर के बीच में कोई गैप ना हो उसको छोटे पत्थर से भरे ।
3. टॉप सतह पर मसाला या गिट्टी की पतली सी चुनाई कर दे ।
4. चेक डैम के बीच का अंतर एक जैसे ढलान के नाले में 20-30 मीटर के बीच में रखें
5. चेकडैम को बीच में से थोड़ा सा लेवल नीचे कर दे ताकि पानी के बहाव से किनारे न कटे ।
6. चेक डैम को बीच में ना छोड़े एवं जीरो पॉइंट तक ले कर जाये ।
7. चेकडैम की एक परत के ऊपर दूसरी परत बनाने से पहले मिटटी की एक परत बिछा दे

आकार		
	कम से कम	अधिकतम
कैचमेंट (हेक्टेयर)	5	20
ऊपर की चौड़ाई	0.60 m	1 m
नीचे की चौड़ाई	1.2 m	2.5 m
ऊंचाई	0.6 m	1 m
लम्बाई	2 m	6 m
नीव की गहराई	0.30 m	0.45 m
नाले की गहराई	2 m	
नाले का ढलान	6 %	25 %
फ्री बोर्ड	0.3	0.6 m
आगे का ढलान	1:1	1.5:1
पीछे का ढलान	2:1	4:1

मृदा सग्रहण सरंचना (SDT)

बनाने की जगह :-

1. तीसरे /चौथे आर्डर का नाला अथवा कैचमेंट के निचले क्षेत्र में
2. जहा नीचे के क्षेत्र में कोई बड़ी जल ग्रहण सरंचना हो, तथा वहा सिल्ट भरने का अंदेशा हो
3. जहा कटाव ज्यादा हो तथा ऊपरी क्षेत्र का उपचार नहीं किया गया हो, हालांकि वह उसके जल्दी सिल्ट से भरने की संभावना रहती है, इसलिए प्रबधन जरूरी हैं ।
4. किसी भी छोटे जल ग्रहण क्षेत्र का आउटलेट या निकास बिंदु
5. भारी बरसात के क्षेत्र मे या तीव्रता बरसात वाली जगह या जहा मिटटी की प्रकति कटाव को प्रोत्साहित करती हैं।

गैबियन (Gabion)

बनाने की जगह :-

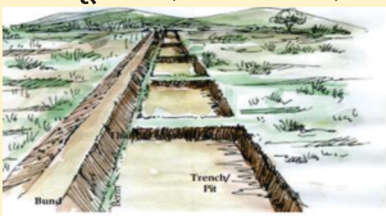
1. दुसरे या तीसरे आर्डर का नाला
2. 10 % तक ढलान के नाले में
3. जहा नाले में बहाव की गति और मृदा कटाव बहुत ज्यादा हो
4. जहा आसानी से पत्थर की उपलब्धता हो जाये
5. नाले में दोनों तरफ पक्की पकड हो ताकि कटाव न हो ।

	कम से कम	अधिकतम
कैचमेंट (हेक्टेयर)	20	50
ऊपर की चौड़ाई	0.75 m	1.2 m
नीचे की चौड़ाई	1.5 m	2.5 m
ऊंचाई	0.75 m	1.5 m
लम्बाई	5 m	10 m
नीव की गहराई	0.45 m	0.6 m
नाले की गहराई	2 m	3 m
नाले का ढलान	3 %	10 %
फ्री बोर्ड	0.45	0.75 m

ध्यान रखने योग्य बाते :-

1. इसको बनाने के लिए अनुभवी मिस्त्री और श्रमिक की जरूरत होती है
2. खास तरीके से डिज़ाइन पर WHS की तरह काम करता

कंटूर बड (Contour bund)



बनाने की जगह :-

1. 3 से 6 % तक के ढलान पर
2. कम से कम 3 फुट मिटटी की गहराई हो ।
3. भूमि में पानी जल्दी कुछ ही घंटो में चला जाये (Permeability)
4. वार्षिक बरसात 400 से 650 mm तक ही हो ।
5. काली मिटटी और चिकनी मिटटी की भूमि पर ना बनाये ।

ध्यान रखने योग्य बाते :-

1. 5 हेक्टेयर पर एक निकास जरूर दे
2. ले आउट दे कर ही कार्य शुरू करे
3. मिटटी की कुटाई पूरी गुडवत्ता के साथ करे ।
4. आकार : ऊपर की चौड़ाई 0.45 से 0.60 मीटर , नीचे की चौड़ाई 1.2 से 1.5 m, ऊंचाई – 0.6 . से 0.9 m , दोनों तरफ का ढलान – 1.5 से 2 %
5. बर्म हमेशा छोड़े (कम से कम 1 Ft)
6. निकास में कम से कम 0.45 m का फ्री बोर्ड देवे ।

कंटूर ट्रेंच (Contour trench)

बनाने की जगह :-

1. लगातार वाली खाई (CCT) 6 से 10 % ढलान वाले जगह तथा SGT 10 से 25 % ढलान पर बनाई जाती है
2. अधिक ढलान वाली पहाडी भूमि पर समोच्च रेखा पर ढलान के विपरित खाईयाँ नमी संरक्षण के लिए किया जाता है जिससे वनस्पति, घास इत्यादि शीघ्र विकसित हो सके

ध्यान रखने योग्य बाते :-

1. हालाँकि हमारे मॉडल एस्टीमेट में इनका आकार और लम्बाई फिक्स दी गयी है, वैसे किंतनी लम्बाई बनानी हे और कितना अंतर रखना है, यह उस क्षेत्र की बरसात की मात्रा, बरसात की तीव्रता, मिटटी की गहराई, भूमि का ढलान, तथा भूमि में पानी जाने की पारगम्यता (permeability) पर एवं भूमि पर वनस्पति पर निर्भर करता है ।
2. A फ्रेम से कंटूर ड्रा (draw) करे, हमेशा लेआउट दे कर ही काम शुरू करे ।
3. हमेशा कम से कम 1 फुट की जगह बर्म की छोड़े की कुटाई करे ।
4. कभी भी नाले में ट्रेंच (Contour trench) नहीं बनाये ।
5. कंटूर ट्रेंच का निर्माण समोच्च रेखा किया जाना चाहिए ।

	ऊपर की चौड़ाई	नीचे की चौड़ाई	ऊंचाई	प्रति हेक्टर लम्बाई
पौधों की संख्या	RDFI -I (500)		RDF II-(200)	
पत्थर की दिवार	0.60 m	0.80 m	1.20 m	30 m
खाई (ditch cum bund)	1.50 m	0.90 m	1.20 m	30 m
CCT/SGT	0.45 m	0.45 m	0.45 m	260 m
V ditch	0.30 m	0	1.2m	100 m
कंटूर डाइक	0.30 m	0.30 m		50 m