Curriculum for Agricultural Universities Field Work

गावचे मृद आणि जल संधारण **Date: 26/09/2019**

Prepared By:- Vidyadhar Konde

सदर activity मध्ये विद्यार्थ्यांना गावातील मृद आणि जलसंधारणाची गावे नकाशा मध्ये चिन्हाकित करण्यासाठी आहे. यामध्ये विद्यार्थ्यांनी गावामधील अस्तित्वातील मृद आणि जल संधारणाची कामे पाहणे, त्यांची उपयुक्तता समजून घेणे आणि त्यांचा शेतकर्यांना होणारा लाभ लक्षात घेणे अपेक्षित आहे. या अभ्यासासाठी लागणारी माहिती ही महाराष्ट्र कृषी विभाग यांच्या संकेत स्थळावरून घेतली आहे. त्याच बरोबर मुख्यत: 'नानाजी देशमुख कृषी संजीवनी योजनेच्या' पाणलोट क्षेत्र क्षमता उपचार नकाशा मार्गदर्शिकेतून घेतली आहे .

पाणलोट म्हणजे काय :-

- ज्या क्षेत्राचे पाणी नैसर्गिकरित्या वाहत येऊन एका नाल्याद्वारे एका ठिकाणाहुन वाहते त्या .संपुर्ण क्षेत्रास पाणलोट क्षेत्र असे म्हणतात.
- एखाद्या प्रवाहास प्रमाणबध्द मानून त्यामध्ये ज्या क्षेत्रामधून पाणी वाहत येऊन मिळते त्या संपूर्ण क्षेत्रास त्या प्रवाहाचे पाणलोट क्षेत्र म्हणतात.

भूपृष्ठावरील प्रत्येक जलाशयास व प्रत्येक जल प्रवाहास त्याचे स्वंतत्र पाणलोट क्षेत्र असते असे प्रत्येक लहान प्रवाहाचे स्वंतत्र . पाणलोट क्षेत्र, एकत्र आल्यावर त्याचे मोठे एकत्रित पाणलोट क्षेत्र तयार होते व असे अनेक प्रवाह एकत्र येऊन जेव्हा ते एखादया नदीस मिळतात तेव्हा त्याचे नदीखोरे तयार होते.

पाणलोट क्षेत्राचे क्षेत्रानुसार वर्गीकरण:-

अनुक्रम	वर्गीकरण	क्षेत्र
1.	अतिलहान पाणलोट क्षेत्र	१० हेक्टर पर्यंत
2.	लघु पाणलोट क्षेत्र	२०० हेक्टर पर्यंत
3.	उप पाणलोट क्षेत्र	४००० हेक्टर पर्यंत
4.	नदीखोरे	क्षेत्र मर्यादा नाही

Table 1 पाणलोट क्षेत्राचे क्षेत्रानुसार वर्गीकरण

पाणलोट क्षेत्र विकासासाठी निवडले की , त्या पाणलोट क्षेत्रावर जो पाऊस पडतो त्या पावसाच्या पाण्याचे नियोजन करता येते .पावसाचे पडणारे पाणी त्यातून किती पाणी उपलब्ध होणार आहे ? त्यातील किती पाणी विविध जल संधारणाचे माध्यमातून अडविता येईल आणि किती पाणी शिल्लक राहील ? या सर्व बाबी विचारात घेण्यात येतात पाणलोट क्षेत्रामध्ये जमिनीचा उतार ., जमिनीचा प्रकार, जमिनीचा वापर व पाणी साठविण्यासाठी भूगर्भातील क्षमता इत्यादी बाबींचा विचार करून कामाचे नियोजन करता येते.

पाणी व वारा या मुख्य दोन घटकांमुळे जमिनीची बहुतांश धूप घडून येते जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाहणार्या अपधावेमुळे . . जमिनीची धूप होते जमिनीच्या धुपेमुळे वाहून गेलेली माती पुढे मोठमोठ्या जलाशयात साठली जाते त्यामुळे जलाशयांची पाणी . . साठवणक्षमता दिवसेंदिवस घटते अशा विविध बाबी लक्षात घेऊन पाणलोट क्षेत्र विकासासाठी म्हणजेच जल संधारणासाठी वेगवेगळी कामे केली जातात,मृद आणि जल संधारणाची कामे पुढील प्रमाणे:-

क्षेत्र उपचार:-

1. बिगर वहीती क्षेत्रावरील उपचार
    a. सलग समतल चर (C.C.T):- पाणलोट क्षेत्रामधील शेतीस अयोग्य असलेल्या पडीक व अवनत जमिनीमध्ये प्रामुख्याने मृद आणि जलसंधारण करण्यासाठी सलग समपातळी चर कार्यक्रम राबविला जात आहे यामध्ये .0 ते 33 टक्के ऊताराच्या जमिनीवर 0.60 मी रुंद व .0.30 मी खोल तसेच .0.60 मी रुंद व .0.45 मी खोल या . आकाराचे सलग समपातळी चर खोदण्यात येत असुन मॉडेल निहाय व जमिनीच्या उतारानुसार चराची लांबी833 मी ते .2174 मी साधारणपणे प्रति हजार रनिंग मीटर लांबीमध्ये .आहे .0.30 मी खोलीच्या चरामध्ये .180 घ .मी. व0.45 मी खोलीच्या चरामध्ये .270 घ.पाणी साठा होतो .मी.
    b. खोल सलग समतल चर (Deep C.C.T):- सलग समपातळी चरांची खोली कमी असल्याने ते गाळाने लवकर बुजतात व पर्यायाने त्यामध्ये आवश्यक जलसंधारण होत नाही त्यामुळे .0 ते 8 टक्के उताराच्या पडीक जमिनीवर 1 मी रुंद व .1 मीख .ोल आकाराचे खोल सलग समपातळी चर खोदल्यास डोंगर उतारावरुन वाहून जाणारे पाणी चरांमध्ये साठून चांगल्या प्रकारे मृद व जलसंधारण होते, असे दिसून आले आहे.
    c. गुरे प्रतिबंधक चर (T.C.M):- सलग समतल चराचा सलग 10 हेक्टरचा गर असल्यास अशा गटाभोवती गुरे प्रतिबंधक चर)TCM) खोदण्यात यावा.
2. वहीती क्षेत्रावरील उपचार
    a. शेत बांध बंदिस्ती (Compartment Bunding):- कंपार्टमेंट बंडिगच्या बांधासाठी पाणीसाठा 0.30 मी . धरण्यात आला असल्यामुळे सांडवा उंची मुख्य बांधापासून0.30 मी ठेवण्यात येते व त्याप्रमाणे पूरपातळी 0.20 मी ठेवण्यात येते .उतारास आडवे असलेल्या बांधास मुख्य बांध संबोधले जाते व उतारास उभे असलेल्या बांधास बाजू बांध संबोधले जाते.
    b. ढाळीची बांध बंदिस्ती(Graded Bunding):- ढाळीचे बांधबंदिस्तीमध्ये पाणी साठवावयाचे नसते स्थरीकृत . बांधालाच थोडया प्रमाणात उतार देउन बांधावरील क्षेत्रातगोळा झालेले पाणी बांधाच्या वरच्या बाजूला साचून न राहता बांधाच्या वरच्या बाजूने सावकाशपणे वाहून शेताचे बाहेर काढले जाते त्यामुळे मातीची धुप होत नाही व . .बांधावर पाण्याचा दाब पण पडत नाही
    c. शेततळे(Farm Pond) :- शेतजमिनीच्या वरील बाजूस पावसाचे वाहून जाणारे पाणी आपत्कालीन वेळी पिकास उपलब्ध होण्याच्या दृष्टीने खोदलेल्या तळयास शेततळे असे म्हणतात हे तळे नाला ओघळीचे काठावरील पड . .क्षेत्रात घेतले जाते

ओघळ/ नाला नियंत्रणाचे उपचार

1. उप्पर रिचेस :-
    a. अनघड दगडी बांध (Loose Boulder structure)-५ हेक्टर पर्यंत
2. मिडल रिचेस :-
    a. अनघड दगडी बांध (Loose Boulder structure)-५ हेक्टर ते १० हेक्टर पर्यंत:- पाणलोट क्षेत्रात वरच्या भागात ओघळ घळीच्या पात्राची धुप थांबविण्यासाठी व घळशीर्ष सुरक्षीत करण्यासाठी अनगड दगडांचे बांध / घळ प्रणालीत अखंड घळीच्या मुख्य प् :विशेषत .जास्त परिणामकारक आहेतरवाहात जेथे जलवाहन क्षेत्र 10 हे . या कामाकरीता जवळपास उपलब्ध असलेल्या अनगड दगडांचा . पर्यंत असते त्या ठिकाणी असे बांध घालतात .उपयोग करुन कमीत कमी खर्चात दगडी बांध घातले जातात
    b. लहान मातीचे बांध (Earthen structure)
    c. गॅबियन बंधारा(Gabiyan structure)
3. लोवर रिचेस :-
    a. माती नाला बांध :- नाला पात्रामध्ये मातीचा बांध घालून पाणीसाठा करणे , पाणी अडविणे, जिरवणे व जादा झालेले पाणी सांडीवाटे सुरक्षितपणे काढून देणे अशा प्रकारच्या बांधास मातीचे नालाबांध असे म्हणतात
    b. सिमेंट नाला बांध
    c. नाला खोलीकरण

परिशिष्ट १ मध्ये विविध मृद आणि जलसंधरणाच्या कामांचे फोटो दाखविण्यात आले आहेत.

गावातील मृदा व जल संधारणाच्या कामांची यादी :-

विद्यार्थ्यांना नेमून दिलेल्या गावातील मृद आणि जल संधरणाच्या कामाची यादी बनविण्यात यावी. CCT किंवा DEEP CCT च्या कामाची माहिती पूर्ण पणे न मिळू शकल्यास विद्यार्थ्यांनी ते अंदाजे लिहणे अपेक्षित आहे.

क्र.	**कामाचे नाव**	**मोजमाप/ परिमाण**	**संख्या/ हेक्टर**		**क्र.**	**कामाचे नाव**	**मोजमाप/ परिमाण**	**संख्या/ हेक्टर**
१.	मजगी/पकडई	हेक्टर			१०.	अर्थन बंधारा/माती नाला बांध	संख्या	
२.	सलग समतल चर (०.३ मीटर)	हेक्टर			११.	सिमेंट नाला बांध	संख्या	
३.	सलग समतल चर (०.४५ मीटर)	हेक्टर			१२.	के. टी. वेर/कोल्हापूर बंधारा	संख्या	
४.	खोल सलग समपातळी चर (DCCT) – शिवार	हेक्टर			१३.	नाला खोलीकरण रुंदीकरण	लांबी x रुंदी x खोली	

५.	खोल सलग समपातळी चर (DCCT) –वनक्षेत्र	हेक्टर			१४ .	गाव तलाव	संख्या	
६.	ढाळीचेबांध	हेक्टर			१५.	पाझर तलाव	संख्या	
७.	शेत बांध बंदिस्ती / कमपार्टमेंट बंडिंग	हेक्टर						
८.	लुज बोल्डर (लु. बो.)	संख्या						
९.	गेबिअन बंधारा	संख्या						

गावातील जल व मृद संधारणाच्या कामाची सद्यस्थिती:-

विद्यार्थ्यानी नेमून दिलेल्या गावामध्ये सर्वे करून गावाच्या एकूण मृद आणि जल संधारणाच्या कामांची यादी बनवावी. विद्यार्थ्यांना देण्यात आलेल्या नकाशामध्ये पाहिलेली कामे मार्क करावीत. पुढील तक्त्यामध्ये विविध कामांचे उद्द्येश आणि निकष दिले आहेत. मृद आणि जल संधारनच्या कामांची पाहणी करत असताना विद्यार्थ्यानी त्या कामांचे उद्द्येश आणि निकष समजावून घेणे आवश्यक आहे. सोबतच्या उजव्या रकण्या मध्ये विद्यार्थ्यानी त्या बद्दल च्या नोंदी लिहणे हे आवश्यक आहे . उदा. गावामधील पाझर तलाव पाहत असताना, पाझर तलावातील गाळ काढलेला नाही. कोल्हापुरी पदधती च्या बंधार्याला ढापे नाहीत. अशा प्रकारची निरीक्षणे विद्यार्थ्यानी नोंदवणे अपेक्षित आहे.

अनुक्रम	कामाचे नाव	कामाचा उद्देश आणि तांत्रिक निकष	विद्यार्थ्यांच्या नोंदी
	क्षेत्र उपचार:-		
1.	सलग समतल चर	उद्देश:- 1. डोंगर माथ्यावर वेगाने वाहत येणाऱ्या पावसाच्या पाण्याची गती कमी करणे. 2. जमिनीची धूप कमी करणे. 3. वाहत येणारे पाणी चरामुळे व गवत अगर झाडांमुळे अडून राहून जमिनीमध्ये पाणी मुरण्यास मदत होते. 4. पडीक जमीन उत्पादनक्षम बनून काही प्रमाणात हे क्षेत्र लागवडीखाली आणले जाते. 5. उपचार योग्य पडीक सिमांतिक जमिनीचा विकास प्रभावीपणे वेगाने केला जातो. तांत्रिक निकष:- 1. पाणलोट क्षेत्रातील शेतीस अयोग्य असलेल्या क्षेत्रावर हा उपचार घ्यावा. 2. पाणलोट क्षेत्रातील वरच्या व मधल्या भागात ज्या क्षेत्राचा उतार 33 टक्यापर्यंत आहे अशा	

		क्षेत्रावर सलग समपातळी चर घेतले जातात. 3. मॉडेलनिहाय व जमिनीच्या उतारानुसार चराची लांबी 833 ते 2174 मी. असावी. 4. सलग समतल चराचा सलग गट जर 17 हे. पेक्षा जास्त असल्यास अशा गटाभोवती गुरे प्रतिबंधक चर खोदण्यात यावा.	
2.	खोल समतल चर	उद्देश:- 1. डोंगर माथ्यावर वेगाने वाहत येणाऱ्या पावसाच्या पाण्याची गती कमी करणे. 2. जमिनीची धूप कमी करणे. 3. वाहत येणारे पाणी जमिनीमध्ये जास्तीत जास्त मुरविणे. 4. पडीक जमीन उत्पादनक्षम बनवून काही प्रमाणात हे क्षेत्र वहितीखाली आणणे. 5. उपचार योग्य पडीक व अवनत जमिनीचा विकास प्रभावीपणे व वेगाने करणे. तांत्रिक निकष:- 1. पाणलोट विकास कार्यक्रमांतर्गत निवडलेल्या गावातील पाणलोट क्षेत्रामध्ये हा उपचार राबवावा. 2. जमिनीचा उतार जास्तीत जास्त 8 टक्यापर्यंत असावा.	
3.	शेताची बंध बंदिस्ती	जागा निवडीचे निकष:- 1. हा उपचार पाणलोटाचा नियमित उपचार म्हणून राबविण्यात येतो. 2. बांध बंदिस्ती न झालेल्या व झालेल्या अशा दोन्ही क्षेत्रात सदरची योजना राबविण्यात येते. 3. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान 750 मिमी पर्यंत असलेल्या भागातच प्राधान्याने ही योजना राबविण्यात येते. 4. सदरची योजना 4 टक्के उतारापर्यंतच्या क्षेत्रावरच राबविण्यात येते. 5. ज्या ठिकाणी सी.सी.टी. किंवा गुरे प्रतिबंधक चर (टी.सी.एम) ही कामे झाली आहेत त्या क्षेत्रावर हा उपचार घेतला जात नाही. 6. कामासाठी निवडलेले क्षेत्र कोणत्याही परिस्थितीत विखुरलेल्या स्वरुपात असू नये.	

		यासाठी सलग असलेल्या किमान 50 हे. क्षेत्राचा एक गट तयार करुन काम पूर्ण केले जाते.	
4.	ढाळीची बांध बंदिस्ती	उद्देश:- 1. जमिनीची धूप कमी करणे. 2. भूपृष्ठावरुन वाहणाऱ्या पाण्याची गती कमी करणे. 3. जास्तीत जास्त पाणी जमिनीत मुरवून भूगर्भाची पाणी पातळी वाढविणे. तांत्रिक निकष:- 1. जमिनीचा उतार 4 टक्के पेक्षा जास्त नसावा. 2. विदर्भ व मराठवाडयातील निश्चित पावसाच्या भागात ही कामे घेण्यात यावीत.	
5.	शेततळे	उद्देश- 1. पाणलोट क्षेत्रातील भूगर्भातील पाण्याचे पुनर्भरण होते. 2. आप्तकालीन स्थितीत पिकास पाणी देण्यासाठी पाणी उपलब्ध होऊ शकते. 3. पूरक सिंचनामुळे पिकाच्या उत्पादनात लक्षणीय वाढ होते. 4.चिबड व पाणथळ जमीन सुधारणेसाठी शेततळयाचा चांगला उपयोग होतो. 5. मत्स्यसंवर्धनासाठी उपयोग होतो. 6.पिकावर औषधे फवारणीसाठी शेतात मुबलक पाणी उपलब्ध होते. तांत्रिक निकष: 1. जमिनीचा उतार सर्वसाधारणपणे 3 टक्के पर्यंत असावा. 2. सर्व प्रकारच्या पाटबंधारे प्रकल्पाच्या समावेश क्षेत्रात शेततळी घेण्यात येऊ नयेत. 3. शेततळयामुळे जमीन पाणथळ किंवा खरवट होणार नाही अशा जागेची निवड करावी. 4. शेततळयासाठी पाणलोट क्षेत्र 5 ते 10 हे. असावे.	
	संभाव्य ओघळ नियंत्रणाचे उपचार:-		
6.	अनघड दगडी बांध लहान मातीचे बांध	उद्देश:- 1. ओघळीवर आडवे असे अनघड दगडाचे बांध	

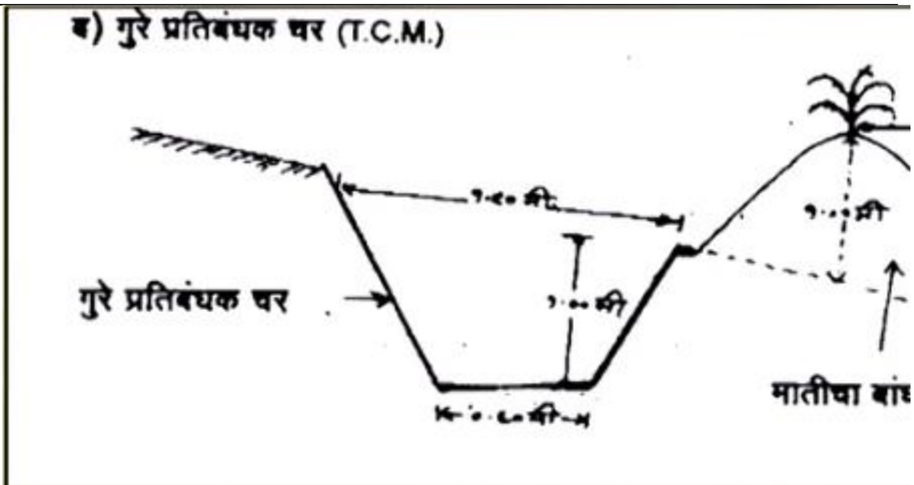
		घालून ओघळीमधून वेगाने वाहणाऱ्या पावसाच्या पाण्याचा वेग कमी करणे. 2. जमिनीच्या होणाऱ्या धुपीस प्रतिबंध करणे. 3. पाणी थांबवून जमिनीत मुरविणे. 4. दोन बांधात गाळ साचल्यामुळे क्षेत्र समपातळीत होऊन अधीक क्षेत्र लागवडीखाली येऊ शकते. 5. बांधाच्या खाली झाडे झुडपांची लागवड करुन झाडोरा तयार करणे. तांत्रिक निकष:- 1. लूज बोल्डर स्ट्रक्चरचे पाणलोट क्षेत्र 5 ते 10 हे. पर्यंत असते. 2. नाला तळयात उघडया खडकावर बांधाची जागा निश्चित करु नये. 3. बांधाच्या जवळपास 1कि.मी. त्रिज्येत दगड उपलब्ध असतील अशाच ठिकाणी बांध घातला जातो.	
7.	मातीचा नाला बांध	उद्देश- 1. माती नालाबांध हा पूर नियंत्रण तसेच घळ नियंत्रण असा दोन्ही प्रकारचा उपचार आहे. 2. दुष्काळी भागात अशा तऱ्हेने अडविलेले पाणी जमिनीत मुरते व त्यामुळे भूजल साठा वाढण्यास मदत होते. बांधाच्या प्रभाव क्षेत्रातील विहीरींच्या पाण्याच्या पातळीत वाढ होते. तांत्रिक निकष:- 1. मातीचे नाला बंधारे हे फक्त 2^{nd} व 3^{rd} Order या वर्गीकरणातील जल प्रवाहांवरच घेण्यात यावे. 2. नाल्याचे पाणलोट क्षेत्र 10 हे. पेक्षा कमी व 500 हे. पेक्षा जास्त असू नये. 3. नाला तळाचा उतार 5 टक्के पेक्षा जास्त असू नये. 4. नाला तळाची रुंदी 5-15 मी. असावी. 5. नाला पात्राची खोली 1 मी. पेक्षा कमी असू नये. 6. बांधाची जागा चिंचोळी (V shape) असावी.	
8.	गॅबियन नाला बांध	तांत्रिक निकष:- 1. सदर कामासाठी जागा निवडताना बांधामुळे काठाची माती खरडून जाणार नाही अशी जागा निवडली जाते.	

		2. नाल्याची रुंदी शक्यतो 10 मी. पेक्षा कमी असावी. 3. नाल्याच्या वळणावर बांधाची जागा निवडू नये. 4. पाणलोटाचे वरील व जास्तीत जास्त मधील भागामध्ये जागा निवडावी. 5. गॅबियन स्ट्रक्चर मुलत: मृद संधारणासाठी असल्याने त्यांची उंची सहसा 1 मी. पेक्षा कमी किंवा नाल्याच्या खोलीच्या 1/3 उंची पेक्षा कमी ठेवली जाते. 6. जागा निवडताना ज्या ठिकाणी खडक किंवा मुरुम आहे अशा ठिकाणी असे बंधारे घेऊ नये. अशा ठिकाणी दुसरी बाब घेणे शक्य होईल. 7.सिमेंट बांध/ नाला बांध, खोदतळे यांच्या वरील बाजूस या कामाचे नियोजन केले जाते.	
9.	C.N.B	उद्देश- 1. जमिनीची धूप थांबविणे. 2. जमिनीवर पडणारे पाणी जास्तीत जास्त जमिनीत मुरविणे/जिरवणे. 3. भूपृष्ठावरुन वाहणाऱ्या पाण्याची गती कमी करणे. 4. भूगर्भातील पाण्याची पातळी वाढविणे. 5.सिंचन क्षेत्रात वाढ करणे. 6. घळ नियंत्रण व पुरनियंत्रण करणे. 7.पिकांना संरक्षित पाणी देणे. 8. बांधाच्या प्रभाव क्षेत्रातील विहीरींची पाणी पातळी वाढविणे. तांत्रिक निकष:- 1. पाणलोट क्षेत्र 40 हे. पासून 1000 हे. पर्यंत असावे. 2. नाल्याच्या तळाचा उतार 3 टक्के पेक्षा जास्त असू नये. 3. नाला तळाची रुंदी 5 मी. पेक्षा कमी व 50 मी. पेक्षा जास्त असू नये. 4. नाल्यास स्पष्टपणे खोली व दोन्ही बाजूस स्पष्ट तीर/काठ असले पाहिजेत व काठापासून नाल्याच्या तळापर्यंत कमीत कमी खोली 2 मी. असली पाहिजे.	

परिशिष्ट १

सदर परिशिष्टामध्ये वेगवेगळ्या मृद आणि जल संधरणाच्या कामांचे फोटो दाखविले आहेत. सदर फोटो   नानाजी देशमुख कृषी' 'संजीवनी योजनेच्या ट्रेनिंग videos मधून घेण्यात आले आहेत.

1	सलग समतल चर (C.C.T)	
2	खोल सलग समतल चर (Deep C.C.T)	

3	गुरे प्रतिबंधक चर (T.C.M)	
4	शेत बांध बंदिस्ती (Compartment Bunding)	

5	शेततळे(Farm Pond)	
6	अनघड दगडी बांध (Loose Boulder structure)-५ हेक्टर पर्यंत	

7	गॅबियन बंधारा(Gabiyan structure)	
8	माती नाला बांध	

9	सिमेंट नाला बांध	
10	नाला खोलीकरण	

११	मजगी	
१२	ढाळीची बांधबदिस्ती	