

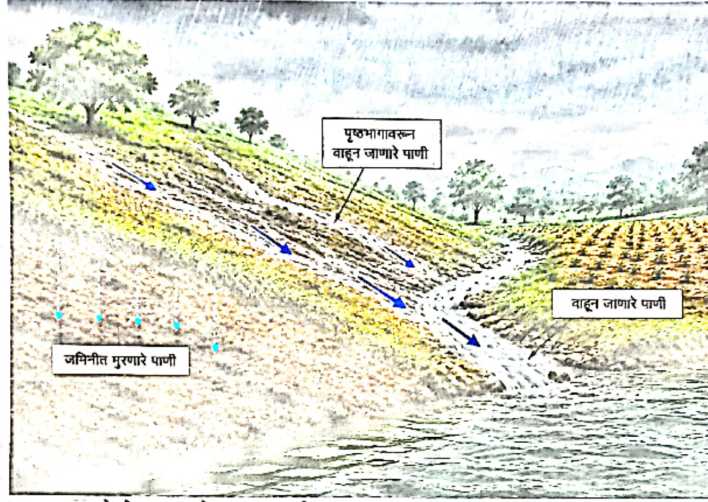


पाणलोट क्षेत्राच्या नव्या संकल्पना

भाग : १४

डॉ. सचिनकुमार नांदगुडे, कोमल रोकडे, ज्ञानेश्वर मोरे

एखाद्या शेतातून, नाल्यातून किंवा पाणलोट क्षेत्रातून किती पाणी वाहून जाते हे जाणून घेणे अत्यंत महत्वाचे आहे. यामुळे पाण्याचे नियोजन, जलसंधारणाची कामे, मृदासंधारण, सिंचन व्यवस्था आणि पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन योग्य प्रकारे करता येते. अपधाव प्रमाण किंवा प्रवाहाचा विसर्ग जाणून घेण्यासाठी विविध मापन साधने आणि पद्धती वापरल्या जातात.



वाहत्या पाण्याचे मोजमाप करणे आवश्यक आहे.

अपधाव मापनाची साधने

पाऊस पडल्यानंतर पावसाचे काही पाणी जमिनीत मुले, काही पाण्याचे वाष्पीभवन होते, तर काही पाणी जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाहून जाते. अशा प्रकारे जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाहणाऱ्या पाण्याला अपधाव असे म्हणतात. अपधाव प्रमाण किंवा प्रवाहाचा विसर्ग जाणून घेण्यासाठी विविध मापन साधने आणि पद्धती वापरल्या जातात.

व्ही-नॉच वेअर

- व्ही-नॉच वेअर हे लहान प्रवाहाचा विसर्ग मोजण्यासाठी वापरले जाणारे एक सोपे आणि प्रभावी साधन आहे. यामध्ये लोखंडाची किंवा इतर मजबूत सामग्रीची एक प्लेट पाण्याच्या प्रवाहाच्या मार्गात बसवली जाते. या प्लेटच्या मध्यभागी इंग्रजी अक्षर 'व्ही' आकाराची खाच असते.

- पाणी या 'व्ही' आकाराच्या खाचेतून वाहून जाते. खाचेच्या वरच्या बाजूस पाण्याची उंची मोजली जाते. या पाण्याच्या उंचीच्या आधारे संबंधित प्रवाह समीकरण किंवा पूर्वनिश्चित प्रमाणित संबंध वापरून पाण्याचा विसर्ग निश्चित केला जातो. साधारणपणे, पाण्याची उंची वाढल्यास पाण्याचा विसर्गही वाढतो.

रेक्टॅंग्युलर वेअर

- रेक्टॅंग्युलर वेअर हे व्ही-नॉच वेअर प्रमाणेच प्रवाहाचा विसर्ग मोजण्यासाठी वापरले जाते; मात्र यामध्ये पाणी वाहण्यासाठी आयताकृती खाच असते.

- पाण्याच्या प्रवाहाच्या मार्गात ही रचना उभी केली जाते. पाणी खाचेतून वाहते आणि खाचेच्या वरच्या बाजूस पाण्याची उंची मोजली जाते. या पाण्याची उंची आणि विसर्ग यांच्यातील स्थिति संबंधाच्या आधारे प्रवाहाचा विसर्ग निश्चित केला जातो.

सिपोलेटी वेअर

- हे पाण्याचा विसर्ग मोजण्यासाठी वापरले जाणारे एक प्रकारचे वेअर आहे. यामध्ये पाणी वाहण्यासाठी टुंगिझाईडल म्हणजेच समलंबाकृती आकाराची खाच असते. या खाचेच्या बाजू उरावीक उताराने तयार केलेल्या असतात.
- पाणी या खाचेतून वाहताना खाचेच्या वरच्या बाजूस त्याची पाण्याची उंची मोजली जाते. या पाण्याच्या उंचीच्या आधारे संबंधित विसर्ग-संबंध वापरून वाहणाऱ्या पाण्याचा विसर्ग निश्चित केला जातो.

पार्श्व फ्लूम

- पार्श्व फ्लूम हे पाण्याचा विसर्ग मोजण्यासाठी तयार केलेले एक विशेष प्रकारचे खुल्या प्रवाहातील पाणी मापन साधन आहे. यामध्ये पाण्याच्या प्रवाहासाठी उरावीक आकाराचा मार्ग तयार केलेला असतो. त्यामध्ये पाणी एकत्र येण्याचा भाग, अरंद भाग (श्रोत) आणि पाणी रुंदावण्याचा भाग असे प्रमुख भाग असतात.
- पाणी फ्लूमच्या अरंद भागातून म्हणजेच श्रोत मधून वाहताना प्रवाहाच्या स्थितीत बदल होतो. योग्य ठिकाणी पाण्याची पातळी मोजून उरावीक समीकरणाच्या आधारे प्रवाहाचा विसर्ग निश्चित केला जातो.

कट-श्रोत फ्लूम

- कट-श्रोत फ्लूम हे देखील पाण्याचा विसर्ग मोजण्यासाठी वापरले जाणारे साधन आहे. यामध्ये पाण्याच्या प्रवाहाचा मार्ग विशिष्ट पद्धतीने अरंद केला जातो. पार्श्व फ्लूमप्रमाणे यामध्ये स्वतंत्र श्रोत भाग नसतो.
- पाणी या अरंद भागातून वाहताना त्याची पातळी बदलते. उरावीक ठिकाणी पाण्याची पातळी मोजून संबंधित विसर्ग-संबंधाच्या आधारे प्रवाहाचा विसर्ग निश्चित केला जातो.

करंट मीटर

- करंट मीटर हे वेअर किंवा फ्लूमपेक्षा वेगळ्या पद्धतीने काम करणारे उपकरण आहे. याचा उपयोग पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग मोजण्यासाठी केला जातो.
- हे उपकरण नदी, नाला किंवा कालव्याच्या पाण्यात उरावीक ठिकाणी ठेवले जाते. पाण्याच्या प्रवाहामुळे त्याचा फिरणारा भाग फिरतो. त्याच्या फिरण्याच्या वेगावरून पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग निश्चित केला जातो. नदी किंवा नाल्याचा छेद अनेक भागांत विभागून प्रत्येक भागातील पाण्याची खोली आणि वेग मोजला जातो. त्यानंतर प्रवाहाचे छेदफळ आणि सरासरी वेग यांच्या आधारे एकूण विसर्ग निश्चित केला जातो. सोप्या स्वरूपात...

कोशकटन व्हील

- कोशकटन व्हील हे खुल्या प्रवाहातील पाण्याचा प्रवाह मोजण्यासाठी वापरले जाणारे एक यांत्रिक प्रवाहमापन साधन आहे. यामध्ये पाण्याच्या प्रवाहामुळे चक्र फिरते.
- चक्राच्या फिरण्याचा वेग नोंदवून पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग निश्चित केला जातो. प्रवाहाचा छेदफळ आणि सरासरी प्रवाह वेग यांच्या आधारे एकूण विसर्ग निश्चित करता येतो.

फ्लोट पद्धत

- फ्लोट पद्धत ही पाण्याच्या प्रवाहाचा पृष्ठभागीय वेग मोजण्याची एक सोपी आणि प्राथमिक पद्धत आहे. यामध्ये पाण्यावर सहज तरंगणारी आणि प्रवाहावरुन वाहून जाणारी वस्तू वापरली जाते.
- नाल्यात किंवा प्रवाहात उरावीक लांबीचे अंतर निवडले जाते. त्या अंतराच्या सुरुवातीला फ्लोट पाण्यात सोडला जातो आणि तो दुसऱ्या टोकापर्यंत पोहोचण्यासाठी लागणारा वेळ मोजला जातो.

स्टाफ गेज

- स्टाफ गेज हे पाण्याची पातळी मोजण्यासाठी वापरले जाणारे साधन आहे. हे दिसायला मोठ्या मोजपट्टीसारखे असते. हे नाला, नदी किंवा कालव्याच्या काठावर अशा प्रकारे बसवले जाते, की पाण्याची पातळी सहज वाचता येईल. गेजवरील वाचनावरून त्या ठिकाणी पाण्याची पातळी किती आहे हे समजते.
- स्टाफ गेज स्वतः थेट विसर्ग मोजत नाही. एखाद्या उरावीक ठिकाणी पाण्याची पातळी आणि प्रत्यक्ष विसर्ग यांच्यातील संबंध निरीक्षणांद्वारे निश्चित करून पातळी-विसर्ग संबंध वक्र तयार केला जातो. त्यानंतर स्टाफ गेजवरून मिळालेल्या पाण्याच्या पातळीच्या आधारे त्या वेळी वाहणारा विसर्ग निश्चित करता येतो.

ऑटोमॅटिक वॉटर लेव्हल रेकॉर्डर

- पाण्याची पातळी सतत आणि आपोआप नोंदवण्यासाठी वापरला जातो. यामध्ये सेन्सॉरच्या मदतीने उरावीक कालांतराने पाण्याची पातळी नोंदवली जाते.
- स्टेज-डिस्चार्ज रेटिंग कर्व (पातळी-विसर्ग संबंध वक्र) उपलब्ध असल्यास या नोंदीच्या आधारे विसर्गाची वेळेनुसार मालिका तयार करता येते.

डॉ. सचिनकुमार नांदगुडे ७४४८०९९०८८
(प्राध्यापक व विभागाध्यक्ष, मृद व जलसंधारण अभियांत्रिकी विभाग, महाना फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी, जि. अहिल्यानगर)

कोणते तंत्रज्ञान कुठे वापरावे?

- लहान नाला किंवा शेतातून वाहणारा कमी प्रमाणातील प्रवाह मोजण्यासाठी व्ही-नॉच वेअर उपयुक्त आहे. तुलनेने मोठ्या आणि नियंत्रित प्रवाहासाठी रेक्टॅंग्युलर वेअर किंवा सिपोलेटी वेअर वापरता येतात.
- सिंचन कालवे आणि खुल्या प्रवाहातील पाण्याचा विसर्ग मोजण्यासाठी पार्श्व फ्लूम किंवा कट-श्रोत फ्लूम उपयुक्त ठरतात.
- मोठ्या नद्या आणि नाल्यांमध्ये प्रवाहाचा वेग व प्रवाहाचे छेदफळ मोजून विसर्ग निश्चित करण्यासाठी करंट मीटरचा वापर केला जातो.
- लहान नाले, कालवे आणि तुलनेने नियंत्रित खुल्या प्रवाहांमध्ये पाण्याचा वेग मोजण्यासाठी कोशकटन व्हीलचा वापर केला जाऊ शकतो. सोप्या आणि प्राथमिक स्वरूपाच्या प्रवाह मापनासाठी फ्लोट पद्धत वापरता येते.
- स्टाफ गेजचा उपयोग मुख्यतः पाण्याची पातळी मोजण्यासाठी केला जातो. जर त्या ठिकाणचा पातळी-विसर्ग संबंध वक्र उपलब्ध असेल, तर पाण्याच्या पातळीवरून विसर्ग निश्चित करता येतो.
- सतत आणि स्वयंचालित पद्धतीने पाण्याची पातळी नोंदवण्यासाठी ऑटोमॅटिक वॉटर लेव्हल रेकॉर्डर वापरला जातो.
- नदी, नाला किंवा इतर जलप्रवाहांमध्ये उरावीक कार्यातरेने पाण्याची पातळी नोंदवण्यासाठी हे उपकरण उपयुक्त आहे.
- वरील विविध साधने आणि पद्धतींच्या साहाय्याने अपधावाचा प्रवाह, पाण्याची पातळी आणि विसर्ग मोजता येतो. मात्र, पारंपरिक पद्धतींमध्ये प्रत्यक्ष ठिकाणी जाऊन मोजमाप करणे, वारंवार निरीक्षणे नोंदवणे आणि त्यासाठी मनुष्यबळाची आवश्यकता असते. आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या मदतीने ही प्रक्रिया अधिक सुलभ, अचूक आणि स्वयंचालित करता येते. इंटरनेट ऑफ थिंग्स आधारित प्रणालींच्या साहाय्याने पाण्याची पातळी, प्रवाहाची स्थिती आणि इतर आवश्यक माहिती स्वयंचालितपणे मोजून ती दूरस्थ ठिकाणी उपलब्ध करून देता येते. पुढील भागात आपण इंटरनेट ऑफ थिंग्स आधारित पृष्ठभागीय प्रवाह मापन प्रणालीची रचना, कार्यपद्धती आणि उपयोग याबद्दल पाहणार आहोत.

