

घराच्या छतावरील पर्जन्यजल संचयन क्षमता: मौजे राणंद गावचा भौगोलिक अभ्यास

डॉ. व्ही.पी.गायकवाड

विभाग प्रमुख,

भूगोल विभाग, दहिवडी कॉलेज दहिवडी

डॉ. एस.पी.दिवटे

सहाय्यक प्राध्यापक,

भूगोल विभाग, दहिवडी कॉलेज दहिवडी

सारांश:

पाणी हे जीवन आहे. स्वच्छ व पुरेसे पाणी देण्याचा विचार करता वाढती लोकसंख्या, औद्योगिकरण, शहरीकरण, उंचावत चाललेले जीवनमान या सर्व बाबींमुळे उपलब्ध जलसंपत्तीवर फार मोठ्या प्रमाणात ताण वाढत आहे दरवर्षी उन्हाळा पिण्याच्या पाण्याच्या टंचाईने गाजतो. पिण्याचे पाणी मिळविण्यासाठी शासनाला खूपच धावपळ करावी लागते. महाराष्ट्राचे क्षेत्रफळ ३.०७ लाख चौ. कि.मी. एवढे आहे. राज्यातील एकूण भूपृष्ठावरील जलसंपत्ती १,२३,२७० घनमीटर आहे. महाराष्ट्रात एकूण मोठी १८ धरणे आहेत. १२०० पेक्षा जास्त मध्यम व लहान धरणे बांधली आहेत. ५० हजारांपेक्षा जास्त पाझर तलाव आहेत. हजारो कोटी रुपये खर्च करूनसुद्धा साठवलेली ही जलसंपत्ती मात्र महाराष्ट्राला पिण्याच्या पाण्याच्या दुष्काळापासून वाचवू शकली नाही महाराष्ट्रातील दुष्काळी भागात उपलब्ध पाण्याचे योग्य नियोजन केल्यास माठ्या प्रमाणात पिण्याच्या पाण्याचा प्रश्न सुटू शकतो.

प्रस्तुत सर्वेक्षणात प्रकल्पामध्ये दुष्काळी माण तालुक्यातील राणंद या गावासाठी 'वर्षा जल संचयन' म्हणजे रेन वॉटर हार्वेस्टिंगद्वारे मिळणाऱ्या पाण्याची उपलब्ध संकलन क्षमता व त्याचे उपयोजन, भूजल पुनर्भरण यांचा भौगोलिक दृष्टीने अभ्यास केला आहे.

मुख्य शब्द : पर्जन्यजल संचयन, अपधाव, भूजलपुनर्भरण

प्रस्तावना:

पाणी हे जीवन आहे. स्वच्छ व पुरेसे पाणी देण्याचा विचार करता वाढती लोकसंख्या औद्योगिकरण, षहरीकरण, उंचावत चाललेले जीवनमान या सर्व बाबींमुळे उपलब्ध जलसंपत्तीवर फार मोठ्या प्रामाणात ताण वाढत आहे. दरवर्षी उन्हाळा पिण्याच्या पाण्याच्या टंचाईने गाजतो. पिण्याचे पाणी मिळविण्यासाठी शासनाला खूपच धावपळ करावी लागते. महाराष्ट्राचे क्षेत्रफळ ३.०७ लाख चै. कि.मी. एवढे आहे. राज्यातील एकूण भूपृष्ठावरील जलसंपत्ती, २३,२७० घनमीटर आहे. महाराष्ट्रात एकूण मोठी १८ धरणे आहेत. १२०० पेक्षा जास्त मध्यम व लहान धरणे बांधली आहेत. ५० हजारांपेक्षा जास्त पाझर तलाव आहेत. हजारो कोटी रूपये खर्च करूनसुद्धा साठवलेली ही जलसंपत्ती मात्र महाराष्ट्राला पिण्याच्या पाण्याच्या दुष्काळापासून वाचवू शकली नाही महाराष्ट्रातील दुष्काळी भागात उपलब्ध पाण्याचे योग्य नियोजन केल्यास मोठ्या प्रमाणात पिण्याच्या पाण्याचा प्रश्न सुटू शकतो.

प्रस्तुत शोधनिबंधात दुष्काळी माण तालुक्यातील राणंद या गावासाठी वर्षा जल संचयन' म्हणजे रेन वॉटर हार्वेस्टिंगद्वारे मिळणाऱ्या पाण्याची उपलब्ध संकलन क्षमता व त्याचे उपयोजन भूजल पुनर्भरण यांचा भौगोलिक दृष्टीने अभ्यास केला आहे.

उद्दिष्टे:

१. मौजे राणंद येथील दरडोई पाण्याची गरज, पाण्याची उपलब्धता व समस्यांचा अभ्यास करणे.
२. गावातील घराच्या छतावरील पडणाऱ्या पावसाच्या पाण्याचे संकलन, साठवण व पुनर्भरण क्षमता अभ्यासणे.
३. 'पर्जन्यजल' संकलनामुळे उपलब्ध पाण्याच्या उपयोजनाची माहिती देणे.

अभ्यास पद्धती व माहितीचा स्रोत:

प्राथमिक माहिती:- सदर अभ्यासासाठीची प्राथमिक स्वरूपाची माहिती प्रष्नावलीच्या व मुलाखती सहाय्याने मिळविली. यासाठी गावातील एकूण १५० कुटुंबांची नमुना पद्धतीनुसार निवड

डॉ. व्ही.पी.गायकवाड, डॉ. एस.पी.दिवटे

केली. त्यामध्ये ५२ घरे स्लॅबची ७६ पत्र्याची २५ कौलारू छताची निवडली. घराच्या छतावरील 'पर्जन्यजल' संकलन क्षमता काढण्यासाठी Peccy and Culli (१९८९) यांच्या सुत्राचा वापर केला. सूत्र: वार्षिक पर्जन्यजल क्षमता = वार्षिक सरासरी पर्जन्य (मीटरमध्ये) X घराच्या छताचे क्षेत्रफळ (चै. मीटरमध्ये) X पाण्याचा अपधाव

$$ARHP = R \times AC \times RC$$

Where,

ARHP = Annual Rainwater Harvesting Potential, R = Rainfall (in meter)

AC = Area of catchment (in square meter), RC = Runoff coefficient

पाण्याचा अपधाव:

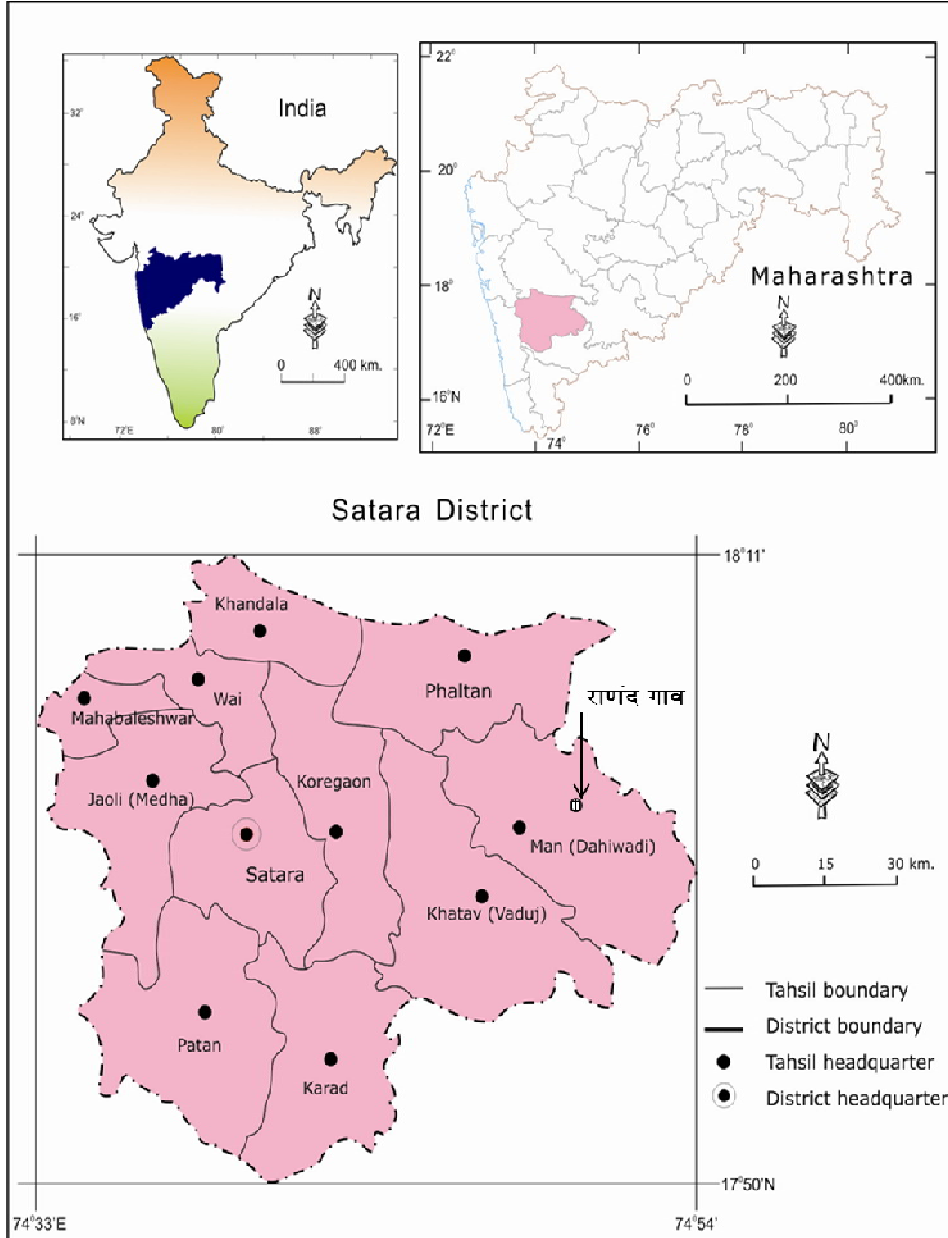
पाण्याचा अपधाव (Runoff coefficient) हा छताच्या प्रकारावर अवलंबून असतो. घराच्या छतावर पडणारे पाणी (१०० टक्के) आपण संकलित करू शकत नाही. कारण काही पाणी बाष्पीभवनाने, काही गळतीमुळे तर काही वाहून गेल्यामुळे आपणास संकलनास उपलब्ध होत नाही. घराच्या प्रकारानुसार पाण्याचा अपधाव पुढील प्रमाणे धरावा लागतो. स्लॅबचे छत ०.८ (८० टक्के), कौलारू छत ०.७ (७० टक्के), पत्र्याचे छत - ०.९ (९० टक्के)

दुय्यम स्वरूपाची आकडेवारी व माहिती:

ग्रामविकास अधिकारी कार्यालयाचे अहवाल, नकाशे व तत्सम उताऱ्यावरून घेतली. सातारा जिल्हा आर्थिक व सामाजिक समालोचन अहवाल- २०१९, जनगणना अहवाल (२०११), गॅझेटिअर, अनुशंगिक पुस्तके व वर्तमानपत्रे इ.

अभ्यासक्षेत्र:

प्रस्तुत अभ्यासासाठी सातारा जिल्ह्यातील माण तालुक्यातील मौजे राणंद गावची निवड करण्यात आली आहे. राणंद हे गाव तालुक्याच्या ठिकाणापासून पूर्वेला १५ कि.मी. अंतरावर दहिवडी - माडी या मार्गावर आहे. या गावचा अक्षांश विस्तार १७° १२' उत्तर व रेखांश विस्तार ७४° ३०' पूर्व असा आहे. या गावचे एकूण भौगोलिक क्षेत्र ७६०.५२ हेक्टर इतके आहे. राणंद गावची एकूण लोकसंख्या ३३७६ (२०११) इतकी असून त्यापैकी १९२७ पुरुष आणि १४२७ स्त्रिया आहेत. गावामध्ये एकूण ७३० कुटुंबांची संख्या आहे त्यापैकी १५० कुटुंब निवडून त्यांचा प्रातिनिधीक अभ्यास करून प्रस्तुत शोधनिबंध तयार केला आहे



राणंद गावच्या निवडक घरांची पर्जन्यजल संचयन क्षमता

राणंद गावच्या घरांची पर्जन्यजल साठवण क्षमता काढण्यासाठी एकूण ७३० घरांपैकी १५० घरांची यादृच्छिक नमुना पध्दतीने निवड केली. यामध्ये ७३ घरे पत्र्याची, ५२ घरे स्लॅबची व २५ घरे कौलारू छत असणारी निवडली. तक्ता क्र. १ नुसार दिलेल्या सूत्राप्रमाणे पत्र्याच्या एकूण घरामध्ये वर्षाला २५,५५,४०० लिटर पाणी मिळते. तर स्लॅबच्या ५२ घरांच्या छतापासून ३१,६१,८२० लिटर तर कौलारू २५ घरांच्या छतापासून ६,३०,११० लिटर पावसाचे पाणी आपणास उपलब्ध होवू शकते. वर्षाला सर्व निवडलेल्या घरांच्या छतापासून एकूण ६३,४७,३३० लिटर पाणी आपणास या पर्जन्यजल संचयन योजनेतून उपलब्ध होवू शकते निवडलेल्या १५० घरातील एकूण लोकसंख्या

डॉ. व्ही.पी.गायकवाड, डॉ. एस.पी.दिवटे

१०३१ आहे. दर वर्षी दर माणसी ६३, ४७, ३३० ÷ १०३१ = ६१५६.४८ लिटर पाणी उपलब्ध होईल. तर दर माणसी दर दिवसाला ६१५६.४८ ÷ ३६५ = १७ लिटर पाणी मिळेल.

तक्ता क्र. १									
राणंद गावच्या निवडक घरांची पर्जन्यजल संचयन क्षमता									
घरांच्या छताचा प्रकार	घरांची संख्या	लोकसंख्या	छताचे क्षेत्रफळ चौ.मीटर मध्ये	पाण्याची अपधाव क्षमता	वार्षिक पर्जन्यजल संचयन क्षमता घन मीटर मध्ये	वार्षिक पन्यजल संचयन क्षमता लिटरमध्ये	वार्षिक दर माणसी उपलब्ध पाणी क्षमता लिटरमध्ये	दर माणसी दर दिवशी उपलब्ध पाणी क्षमता लिटरमध्ये	उपलब्ध पाणी क्षमता लिटरमध्ये १८२ कोरड्या दिवसांसाठी
पत्रा	७३	४५७	५६७८.६७	०.९	०.५ X ५६८७.६७ X ०.९ = २५५५.४०	२५५५४००	२५५५४०० ÷ ४५७ = ५५९९.६८	५५९९.६८ ÷ ३६५ = १५.३१	५५९९.६८ ÷ १८२ = ३०.८९
स्लॉब	५२	३७८	७९०४.५५	०.८	०.५ X ७९०४.५५ X ०.८ = ३१६९.८२	३१६९८२०	३१६९८२० ÷ ३७८ = ८३६४.६	८३६४.६ ÷ ३६५ = २२.९२	८३६४.६ ÷ १८२ = ४६.२१
कौलारू	२५	१९६	१४००.२५	०.७	०.५ X १४००.२५ X ०.७ = ६३०.११	६३०११०	६३०११० ÷ १९६ = ३२१४.८५	३२१४.८५ ÷ ३६५ = ८.८१	३२१४.८५ ÷ १८२ = १७.७६
एकूण	१५०	१०३१	१४९८३.४७		६३४७.३३	६३४७३३०	६३४७३३० ÷ १०३१ = ६१५६.४८	६१५६.४८ ÷ ३६५ दिवस = १६.८६	६१५६.४८ ÷ १८२ दिवस = ३३.८२
माहिती स्रोत - क्षेत्र अभ्यास २०२०									

आंतरराष्ट्रीय प्रमाणानुसार उष्ण कटिबंधातील व्यक्तीला दर माणसी दर दिवसाला ४० लिटर पाण्याची गरज असते. त्यानुसार एकूण १०३१ व्यक्तींना दररोज ४१२४० लिटर पाण्याची गरज आहे. जर या गावातील निवडलेल्या १५० घरांनी ही 'पर्जन्यजल' संचयन योजना राबविली तर त्या घरातील एकूण १०३१ व्यक्तींना दर वर्षाला ६१५६.४८ लिटर पाणी उपलब्ध होईल. तसेच या योजनेतून प्रत्येक व्यक्तीला दररोज सर्वसाधारणपणे १७ लिटर पाणी उपलब्ध होते. म्हणजेच आपली ४२.१५ टक्के पाण्याची गरज भागते.

डॉ. व्ही.पी.गायकवाड, डॉ. एस.पी.दिवटे

उपलब्ध पर्जन्यजल साठविणे व वापरणे:

वर्षभरात या योजनेतून मिळालेले ६३,४७,३३० लिटर पाणी आपण एकावेळी एकाच टाकीत साठवू ५५ शकत नाही. यासाठी वैयक्तिकरित्या जर घरामध्ये साधारण ५ व्यक्ति असतील व घराचे छत ६१.१२ चौ. फूटाचे गृहित धरले तर तक्ता क्र. १ प्रमाणे त्या घरासाठी जास्तीत जास्त ३५,१२८ लिटरची साठवण क्षमता असणारी पाण्याची टाकी लागेल. या पाण्याच्या टाकीतील पाणी आपण फिल्टर करून पिण्यासाठी, घरगुती इतर वापरासाठी, गार्डनसाठी वापरू शकतो.

तक्ता क्र. २: पर्जन्यजल साठविण्यासाठी पाण्याच्या टाकीची साठवण क्षमता							
Size of Storage Tank (litres)							३५१२८
महिने	महिन्याचे दिवस	पाऊस	संकलित पर्जन्यजल क्षमता	संकलित पर्जन्य जलाची वारंवारिता	कुटुंबात ५ सदस्य असल्यास पाण्याची गरज	उपलब्ध पर्जन्य जलाची वारंवारिता	४ - ६
	१	(mm)	(litres)	(litres)	(litres)	(litres)	(litres)
		२	३	४	५	६	७
जुलै	३१	८४	१४११२	१४११२	७७५०	७७५०	६३६२
ऑगस्ट	३१	७७	१२९३६	२७०८४	७७५०	१५५००	११५८४
सप्टेंबर	३०	१८५	३१०८०	५८१२८	७५००	२३०००	३५१२८
ऑक्टोबर	३१	२७	४५३६	६२६६४	७७५०	३०७५०	३१९१४
नोव्हेंबर	३०	०	०	६२६६४	७५००	३८२५०	२४४१४
डिसेंबर	३१	०	०	६२६६४	७७५०	४६०००	१६६६४
जानेवारी	३१	०	०	६२६६४	७७५०	५३७५०	८९१४
फेब्रुवारी	२८	०	०	६२६६४	७०००	६०७५०	१९१४
मार्च	३१	१६	२६८८	६५३५२	७७५०	६८५००	-३१४८
एप्रिल	३०	०	०	६५३५२	७५००	७६०००	-१०६४८
मे	३१	७६.६	१२८६९	७८२२१	७७५०	८३७५०	-५५२९
जून	३०	१९२	३२१८०	११०४०१	७५००	९१२५०	-१९१५१
Source: CSE Rainwater Club.							
Note: 1) Harvest an area of 240 sq m (2400 sq ft) rainfall efficiency is 0.7 (70 %)							
2. Water requirement is 50 litres per person per day, calculated for family of 5 members.							
3. Rainfall data of Man Tehsil rainfall station for the year 2020.							

भूजल पुनर्भरण:

या गावच्या केलेल्या सर्वेक्षणानुसार १५० घरांपैकी साधारण ३५ घरांमध्ये स्वतःची बोअरवेल आहे. या बोअरवेलमधून घरगुती वापरसाठी व शेतीसाठी मोठ्या प्रमाणात भूजलसाठ्याचा वापर केला जातो. या भूजल साठ्याच्या अती वापरामुळे अनेक बोअरवेलसची पाणी पातळी ५०० फुटांपेक्षाही खोल गेली आहे तर काही बोअरवेलस बंद स्थितीत आहेत. या घराच्या जवळ असणाऱ्या बोअरवेलसमध्ये जर संचयन केलेले पर्जन्यजल सोडले तर त्यांची पाण्याची पातळी १ ते २ मीटरने वाढून आपणास वर्षभर भूजलसाठा उपलब्ध होवू शकतो या योजनेला भूजल किंवा बोअरवेल पुनर्भरण असे म्हणतात. यासाठी शासन स्तरावरून अनुदान दिले जाते.

निष्कर्ष:

१. राणंद गावची प्राकृतिक रचना कठीण, खडकाळ व लहान मोठ्या डोंगरटेकड्याची ओबड-धोबड स्वरूपाची अशी आहे. या प्रदेशाची उंची ७५० मीटर एवढी आहे. हा पर्जन्यछायेचा प्रदेश असल्याने इथे फक्त वर्षाला ४०० ते ५०० मि. मी. पाऊस पडतो.
२. उष्ण व कोरडे हवामान तसेच पर्जन्याचे अत्यल्प प्रमाण व बारमाही वाहणारा कोणताही जलस्रोत नाही यामुळे कायमस्वरूपी पाणी टंचाई असणारा हा दुष्काळी भाग आहे
३. पाणी टंचाईमुळे येथील लोकांना पिण्याच्या पाण्याची समस्या सतत भेडसावते. येथील शेती कायम धोक्यात असते.
४. या गावच्या उत्तरेला असणाऱ्या मध्यम प्रकृतांतर्गत राणंद हा जूना ब्रिटिशकालीन तलाव आहे. या तलावाच्या पूर्वेकडील भागातील शेतीला या तलावातील पाण्याचा चांगला फायदा होतो.
५. आम्ही केलेल्या पर्जन्यजल संचयन क्षमतेचा विचार केला तर या गावातील लोकांची पाण्याची ४२.१५ टक्के गरज या तंत्राव्दारे भागू शकते
६. रेन वॉटर हार्वेस्टिंगव्दारे जर भूजल किंवा बोअरवेल पुनर्भरण केले तर भूजल पातळीवर ते ३ मीटरने वाढ झाल्याचे दिसून आले.

संदर्भ:

१. राणंद ग्रामपंचायत कार्यालयातील लेखीस्वरूपात मिळालेली माहिती.
२. सातारा जिल्हा सामाजिक व आर्थिक समालोचन अहवाल २०१९.
३. सातारा जिल्हा जनगणना अहवाल.
४. ४७ के/७ भूस्थलदर्शक नकाशा.

डॉ. व्ही.पी.गायकवाड, डॉ. एस.पी.दिवटे

५. पाणी.....पाणी वनराई हा मोहन धारिया यांचा वार्षिक अंक- २००३.
६. प्रा. डॉ. कृष्णा इंगोले यांचे 'माणदेश : स्वरूप आणि समस्या' हे पुस्तक.
७. हेमराज शाह यांचे 'जलसाक्षरता' पुस्तक
८. इतर अनुशांगिक माहिती लेख संशोधन पेपर व पेपर कात्रणे.
९. इंटरनेट
१०. Dr. K. C. Ramotra and Dr. V. P. Gaikwad, "Rooftop Rainwater Harvesting Potential: A Case Study of Dahiwadi College Building in Man Tahsil of Satara District" ISBN 978-81-926964-0-9.
११. Dr. K.C.Ramotra and Dr. V. P. Gaikwad,(2009), " Rooftop Rainwater Harvesting Potential: A Case Study of Nagewadi Village in Sangli District, Maharashtra", Issu 4 Vol. 2 No. 1.
१२. Dr. K.C.Ramotra and Dr. V.P. Gaikwad, (2017), "Innovative Practice of Rainwater Harvesting and Artificial Water Recharge in School Located in Drought prone Area of Satara District" Ayushi International Iterdisciplinary Research Journal (AIIRJ), Dec.2017, ISSN, 2349-638X, Pp.132-135.