

Contribution of Various Irrigation Projects to Irrigated Area Growth in Nagpur District: An Analytical Study

विविध जलसिंचन प्रकल्पांची नागपूर जिल्हयातील सिंचन क्षेत्रवृद्धीतील योगदान : एक विश्लेषणात्मक अध्ययन

Dr. Pramod Wadate

Dr. Bhagshree Dhobale

Abstract

Maharashtra is a progressive state in India and is trying to establish itself as a state that has done significant work in agricultural development as well as in industrialization. In view of the above, the construction of irrigation facilities is very necessary to solve the problem of water requirement for agriculture, which is the source of the food grain supply necessary to feed India's growing population. The extent to which these irrigation facilities have been created by government efforts has been studied in the present research. Nagpur district of Maharashtra has been selected for this research. In the present study, all the medium and large irrigation projects in Nagpur district were considered as the study universe. In order to collect the information in the research work, the information was obtained from the office of the Water Resources Department of Nagpur District Collectorate using a standardized method. Based on the government data, it is observed that the irrigation potential of Mouda, Parshivani, Kamthi, Savner, Ramtek and Nagpur taluks of Nagpur district is increasing to a large extent (due to major irrigation projects). Overall, the irrigation potential of East, North, North East, Central and South East parts of Nagpur district is increasing as compared to other parts (West and South West parts).

प्रास्ताविक :-

महाराष्ट्र हे भारतातील एक प्रगतिशील राज्य मानले जाते. त्याचप्रमाणे, .षी आणि ग्रामीण विकासाच्या दृष्टीने नियोजनबद्ध प्रयत्न करणाऱ्या राज्यामध्ये महाराष्ट्र अग्रभागी आहे. राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेप्रमाणेच महाराष्ट्र राज्याच्या अर्थव्यवस्थेतसुद्धा शेतीला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. कारण वाढत्या लोकसंख्येला पोसण्यासाठी आवश्यक असणारा अन्नधान्य पुरवठा शेतीतूनच प्राप्त होतो. शिवाय विविध प्रकारच्या उद्योगधंद्यांना लागणारा कच्चा मालही शेतीतून प्राप्त होतो. लोकांच्या उदरनिर्वाहाचे प्रमुख साधन म्हणून आजही शेतीला महत्त्व आहे. नियोजन काळात या स्थितीत बदल झाला असला तरी अजूनही शेती क्षेत्राची भूमिका खूपच महत्त्वपूर्ण ठरत आहे. तथापि राज्यातील कृषी क्षेत्राची प्रगती फारशी समाधानकारक ठरलेली नाही व ग्रामीण बेकारी, दारिद्र्य यासारख्या समस्या सोडविणे शक्य झाले नाही.

महाराष्ट्रातील शेती प्रामुख्याने पावसावर अवलंबून आहे. एकंदरीत महाराष्ट्राचा विचार केला तर केवळ १६ टक्के जमीन बारमाही पाणीपुरवठ्याखाली आहे. पंजाब व हरियानासारख्या राज्यात ओलिताखालील जमिनीचे प्रमाण ८० ते ९० टक्क्यांच्या आसपास आहे. यावरून महाराष्ट्रातील जलसिंचन सुविधांच्या गरजेची तीव्रता लक्षात येते. स्वातंत्र्यानंतर पाण्याची समस्या सोडविण्याकरिता भारतात अनेक प्रयत्न झाले आहेत. महाराष्ट्र राज्यस्थापनेच्या पहिल्याच वर्षी सिंचन आयोगाची स्थापना झाली. पाटबंधारे योजनांना महाराष्ट्राने अग्रक्रम दिला. मोठ्या प्रमाणात धरणे बांधूनही पाणी समस्या समाधानकारकरीतीने सोडविता आलेली नाही. कारण सिंचनक्षेत्रात वाढ करण्याचे प्रयत्न स्वातंत्र्यापासून ज्या गतीने झाले, त्या गतीने पाणलोट क्षेत्राचा विकास झाला नाही. देशातील सुमारे ३८.७ टक्के क्षेत्र सिंचनाखाली असताना महाराष्ट्रात जेमतेम १७.३ टक्के क्षेत्र सिंचनाखाली आहे. म्हणजेच आज महाराष्ट्राची ८३ टक्के शेती जिरायती, अर्थात पावसावर अवलंबून आहे.

१९६० पासून आतापर्यंत महाराष्ट्राच्या दुष्काळाच्या इतिहासाचे अवलोकन करता पिण्याच्या पाण्याचा प्रश्नही अजुन कायमस्वरूपी सुटलेला नाही असे दिसून येते पिण्याचे पाणी हा ग्रामीण भागाबरोबरच शहरी भागाची सुध्दा समस्या झाली आहे. आजही अनेक गावांत पाण्याची टंचाई जाणवते. जर पाऊस चांगला झाला तर पाण्याचे महत्व कळत नाही. मात्र पाऊस कमी पडला व पाण्याचे दुर्भिक्ष झाले तर मग मात्र साऱ्यांच्याच तोंडचे पाणी पळते. दुष्काळ, दारिद्र्य, पाणी टंचाई याचे खापर आपण निसर्गावर फोडतो. ही परिस्थिती महाराष्ट्राच्या जवळपास सर्वच भुभागात असली तरीही विदर्भ मराठवाडयानंतर भिषण स्वरूपात आहे. यामुळे सिंचनाचे महत्व लक्षात घेऊन या भागातील सिंचन क्षमतेसंदर्भात उपलब्ध माहितीचे सखोल अध्ययन करणे आवश्यक आहे. याकरीता, प्रस्तुत संशोधनकार्यात विदर्भातील प्रमुख अशा नागपूर जिल्ह्याची निवड करण्यात आली आहे.

नागपूर जिल्ह्याचा परिचय

नागपूर जिल्हा उत्तर अक्षांश २०.३५ ते २१.४४ व पूर्व रेखांश ७८.१५ ते ७९.४० दरम्यान पसरलेला आहे. जिल्ह्याचे मुख्यालय नागपूर येथे असून ते भारताचे मध्यवर्ती ठिकाण आहे. नागपूर जिल्ह्याचे क्षेत्रफळ ९८९२ चौरस किलो मीटर असून महाराष्ट्राच्या ३.२२ टक्के आहे. नागपूर जिल्ह्यात एकूण १४ तालुके आहे. नागपूर हा जिल्हा महाराष्ट्र राज्यात पूर्व भागात आहे. नागपूर जिल्ह्याच्या पूर्वेस भंडारा जिल्हा, दक्षिणेस चंद्रपुर जिल्हा, पश्चिमेस वर्धा जिल्हा व अमरावती जिल्हा आणि उत्तरेस मध्यप्रदेश राज्य आहे.

नागपूर जिल्ह्यात १४ तालुके येतात या जिल्ह्यात मोठे प्रकल्प दोन आहे. मध्यम एक आहे लघुसिंचन प्रकल्प १८९ एवढे आहे. पाझर तलाव ५६ कोल्हापूरी बंधारे ८१४ एवढे आहे. या प्रकल्पाद्वारे २०११-२०१२ मध्ये एकूण ओलीताखालील क्षेत्र १५६२५४ तर तळी व कालव्याद्वारे ९२५५६ हेक्टर क्षेत्रात सिंचन करण्यात येते. नागपूर जिल्ह्यातील विविध जलसिंचन प्रकल्पांचा लाभ म्हणजे या प्रकल्पांतील शेतीसाठी वापरण्यात येणारे पाणी ऊस, धान, कापूस, सोयाबीन, गहू, चना, तूर, ज्वारी, मक्का या पिकांसाठी पाण्याचा वापर करण्यात येतो. रब्बी आणि खरीप दोन्ही हंगामासाठी या प्रकल्पातील पाण्याचा वापर केला जातो, व त्याचा फायदा प्रामुख्याने नागपूर जिल्ह्यातील पारशिवनी, रामटेक, मौदा, कामठी, सावनेर, भिवापूर या तालुक्यातील शेतकऱ्यांना होतो. एकंदरीत पाहता या सर्व प्रकारच्या जलस्रोतांशी संबंधित माहितीचे विश्लेषण करून नागपूर जिल्ह्यातील शेतीचा विकास संतुलित आहे अथवा नाही याचा अभ्यास या संशोधन कार्यात करण्यात आलेला आहे.

२. संशोधन पद्धती

संशोधन कार्यासाठी निर्दोष माहिती मिळण्यासाठी व संशोधनाची उद्देशपुर्ती होण्यासाठी सर्वेक्षण व विश्लेषण पद्धतीचा उपयोग करण्यात आला.

२.१ अध्ययन क्षेत्र व अध्ययन विश्व

प्रस्तुत अध्ययनात विदर्भाच्या नागपूर जिल्ह्यातील सर्व मध्यम व मोठ्या प्रकारात मोडणाऱ्या विविध जलसिंचन प्रकल्पांचा अध्ययन विश्व म्हणून विचार करण्यात आला.

२.२ संशोधन आराखडा व तथ्य संकलनाकरीता संशोधनाचे साधन

प्रस्तुत संशोधनात तथ्यांचे योग्य संकलन व विश्लेषण यासाठी आवश्यक अटीची पूर्तता करून वर्णनात्मक संशोधन आराखड्याची निवड करण्यात आली आहे. प्रस्तुत संशोधनकार्यात माहिती संकलित करण्याकरिता नागपूर जिल्हा परीषदेच्या जलसंपदा विभागातील कार्यालयातुन प्रमाणीकृत पद्धतीचा वापर करून माहिती प्राप्त करण्यात आली.

२.३ तथ्यांचे विश्लेषण

सर्व माहिती प्राप्त केल्यावर योग्य त्या तक्त्याच्याआधारे विविध सारण्यांच्या माध्यमातून तयार करण्यात आलेल्या सारण्यांच्यासा आणारे विवेचन करण्यात आले.

३ सांख्यिकीय विश्लेषण आणि अर्थविवेचन

३.१ वर्ष २०२१ अखेर पर्यंत पुर्ण झालेले प्रकल्प (संपुर्ण सिंचनक्षमता निर्माण झालेले प्रकल्पांचा योजनानिहाय तपशिल)

सारणी क्र. १: २०२१ अखेर पर्यंत पुर्ण झालेले प्रकल्प (संपुर्ण सिंचनक्षमता निर्माण झालेले प्रकल्पांचा योजनानिहाय तपशिल)

प्रकल्पाचे प्रकार	राज्यस्तर (जलसंपदा विभाग)
प्रकल्पाची एकूण सिंचन क्षमता	८९७४३
जुन २०२१ अखेरपर्यंत निर्माण झालेली एकूण सिंचनक्षमता (पिकाखालील क्षेत्र, हेक्टरमध्ये)	७९७४३

स्त्रोत: जलसंपदा विभाग कार्यालयीन माहितीनुसार

वरील सारणी क्र. १ मध्ये नागपूर जिल्ह्यातील संपुर्ण सिंचनक्षमता निर्माण झालेले प्रकल्पांची योजनानिहाय तपशिल माहिती दर्शविण्यात आली आहे. सारणीत दर्शविलेल्या माहितीनुसार नागपूर जिल्ह्यातील प्रकल्पांची एकूण सिंचन क्षमता ९८७४३ हेक्टर होती. तर जुन २०२१ मध्ये या प्रकल्पांची एकूण सिंचनक्षमता ७९७४३ हेक्टर होती.

३.२ वर्ष २०२०-२०२१ या वर्षी झालेली ओलित विहीरीसह एकूण सिंचन (तालुकानिहाय विगतवारी)

सारणी क्र. २: २०२० - २०२१ या वर्षी झालेली ओलित विहीरीसह एकूण सिंचन (तालुकानिहाय विगतवारी)

प्रकल्पाचे नाव	प्रकल्पाची सिंचन क्षमता	निर्मित सिंचन क्षमता	निर्मित सिंचन क्षमता															
			१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	एकूण		
पेंच प्रकल्प	१०४४७६	८३०७६	१४६	११४००	०	५४०५	२५८३८	७८१	०	०	०	३४४६२	०	०	०	७८०३२		
निम्मा वेणा	२५५४५	६६६७	५५	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	९४६०	०	९५१५		
नांद वडगांव			०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०		
इंदीरासागर (गोसीखुर्द) आंधारा उपसा सिंचन योजना	१११९५	१०७८८	०	०	०	०	०	०	०	०	०	४२९८	०	०	४२९८			
मोखाबडी उंसियो	२८२३५	१९८०२	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०			
पेंच उच्च पातळी		४२०	०	०	०	८८	०	०	०	०	०	०	०	०	०	८८		
खिडसी पुरक कालवा	३९४२	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०			
कन्हान नदी वळण योजना	१२७५०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०			
एकूण मोठे प्रकल्प	१८६१४३	११२७५३	२०१	११४००	०	५४९३	२५८३८	७८१	०	०	०	३४४६२	४२९८	९४६०	०	९१९३३		

१: नागपूर, २: कामठी, ३: हिंणगा, ४: रामटेक, ५: पारशिवनी, ६: सावनेर, ७: कळमेश्वर, ८: नरखेड, ९: काटोल, १०: मौदा, ११: कुही, १२: उमरेड, १३: भिवापुर वरील सारणी क्र. २ मध्ये नागपूर जिल्ह्यातील २०२०-२०२१ या वर्षी झालेली ओलित विहीरीसह एकुण सिंचनक्षमतेबाबत माहिती दर्शविण्यात आली आहे.

प्रकल्पांची सिंचन क्षमता: सारणीत दर्शविलेल्या माहितीनुसार पेंच प्रकल्पाची सिंचन क्षमता १०४४७६ हेक्टर असून निम्मा वेणा व नांद वडगांवाची सिंचना क्षमता २५५४५ हेक्टर होती. इंदीरासागर (गोसीखुर्द) आंधोरा उपसा सिंचन योजनेची सिंचनक्षमता १११९५ हेक्टर असून मोखाबर्डी उसिसो व पेंच उच्च पातळीची सिंचन क्षमता २८२३५ व ३९४२ हेक्टर होती. त्याचप्रमाणे खिंडसी पुरक कालवा व कन्हान नदी वळण योजनेची सिंचन क्षमता १२७५० हेक्टर होती.

प्रकल्पांची निर्मित सिंचन क्षमता: सारणीत दर्शविलेल्या माहितीनुसार पेंच प्रकल्पाची सिंचन क्षमता ८३०७६ हेक्टर असून निम्मा वेणा व नांद वडगांवाची सिंचना क्षमता ६६६७ हेक्टर होती. इंदीरासागर (गोसीखुर्द) आंधोरा उपसा सिंचन योजनेची सिंचनक्षमता १०७८८ हेक्टर असून मोखाबर्डी उसिसो व पेंच उच्च पातळीची सिंचन क्षमता १९८०२ व ४२० हेक्टर होती.

तालुकानुसार निर्मित सिंचन क्षमता: नागपूर तालुक्याची एकुण निर्मित सिंचन क्षमता २०१ हेक्टर असून कामठी तालुक्याची एकुण निर्मित सिंचन क्षमता ११४०० हेक्टर होती. तसेच रामटेक, पारशिवनी व सावनेर तालुक्याची निर्मित सिंचन क्षमता ५४९३, २५८३८ व ७८१ हेक्टर होती. त्याचप्रमाणे मौदा, कुही व उमरेड तालुक्याची निर्मित सिंचन क्षमता ३४४६२, ४२९८ व ९४६० हेक्टर होती.

संशोधनात प्राप्त माहितीवरून असे निदर्शनास येते की नागपूर जिल्ह्यातील पेंच प्रकल्पाची सिंचन क्षमता सर्वात जास्त असून इंदीरासागर (गोसीखुर्द) आंधोरा उपसा सिंचन योजनेची निर्मित सिंचन क्षमता सर्वात जास्त आहे. त्याचप्रमाणे मौदा तालुक्याची निर्मित सिंचन क्षमता इतर तालुक्यांपेक्षा जास्त होती.

३.३ सिंचन क्षमतेचा वापर जुन २०२१ अखेरपर्यंत निर्माण झालेली सिंचन क्षमता

सारणी क्र. ३: सिंचन क्षमतेचा वापर जुन २०२१ अखेरपर्यंत निर्माण झालेली सिंचन क्षमता

प्रकल्पाचे नाव	पेंच प्रकल्प (नागपूर व भंडारा जिल्हा)	निम्न वेणा (नागपूर व वर्धा) नांद, वडगांव	इंदीरासागर (गोसीखुर्द) अंतर्गत मोखाबर्डी उसियो (नागपूर व भंडारा)	पेंच उच्च पातळी	खिंडसी पुरक कालवा	कन्हान नदी वळण योजना	एकुण मोठे प्रकल्प
नागपूर	३८३	२३३७	०	०	०		२७२०
कामठी	१९२०७	०	०	०	०	०	१९२०७
हिंणगा	०	०	०	०	०	०	०
रामटेक	५४०५	०	०	४२०	०	०	५८२५
पारशिवनी	१९७१२	०	०	०	०	०	१९७१२
सावनेर	३९०७	०	०	०	०	०	३९०७
कळमेश्वर	०	०	०	०	०	०	०
नरखेड	०	०	०	०	०	०	०
काटोल	०	०	०	०	०	०	०
मौदा	३४४६२	०	०	०	०	०	३४४६२
कुही	०	०	१०७८८	०	०	०	१०७८८
उमरेड	०	४३३०	०	०	०	०	४३३०
भिवापुर	०	०	०	०	०	०	११८०२
एकुण	८३०७६	६६६७	१०७८८	४२०	०	०	१२२७५३

वरील सारणी क्र. ३ मध्ये नागपूर जिल्ह्यातील जुन २०२१ पर्यंत निर्माण झालेली सिंचन क्षमतेचा वापर याबाबत माहिती दर्शविण्यात आली आहे.

पेंच प्रकल्प (नागपूर व भंडारा जिल्हा): सारणीत दर्शविलेल्या माहितीनुसार पेंच प्रकल्पाद्वारे निर्मित ३८३ हेक्टर सिंचन क्षमतेचा वापर नागपूर तालुक्यात करण्यात आला असून कामठी व हिंगणा तालुक्यात १९२०७ व ५४०५ हेक्टर सिंचन क्षमतेचा वापर करण्यात आला. तसेच पारशिवनी व सावनेर तालुक्यात १९७१२ व ३९०७ हेक्टर सिंचन क्षमतेचा वापर करण्यात आला असून मौदा तालुक्यात ३४४६२ सिंचन क्षमतेचा वापर करण्यात आला.

निम्न वेणा (नागपूर व वर्धा) नांद, वडगांव : सारणीत दर्शविलेल्या माहितीनुसार निम्न वेणा नांद, वडगांवद्वारे निर्मित २३३७ हेक्टर सिंचन क्षमतेचा वापर नागपूर तालुक्यात करण्यात आला असून उमरेड तालुक्यात ४३३० हेक्टर सिंचन क्षमतेचा वापर करण्यात आला.

इंदिरासागर (गोसीखुर्द) अंतर्गत मोखाबर्डी उसियो (नागपूर व भंडारा): सारणीत दर्शविलेल्या माहितीनुसार इंदिरासागर गोसीखुर्द अंतर्गत मोखाबर्डी उसियोद्वारे निर्मित १०७८८ हेक्टर सिंचन क्षमतेचा वापर कुही तालुक्यात करण्यात आला.

पेंच उच्च पातळी: सारणीत दर्शविलेल्या माहितीनुसार पेंच उच्च पातळीद्वारे निर्मित ४२० हेक्टर सिंचन क्षमतेचा वापर रामटेक तालुक्यात करण्यात आला.

संशोधनात संशोधनात प्राप्त माहितीवरून असे निदर्शनास येते की नागपूर जिल्ह्यातील पेंच प्रकल्पाद्वारे निर्मित सिंचन क्षमतेचा सर्वात जास्त वापर मौदा तालुका करीत असून निम्न वेणा नांद, वडगांवद्वारे निर्मित सिंचन क्षमतेचा सर्वात जास्त वापर नागपूर तालुका करतात. तर इंदिरासागर गोसीखुर्द अंतर्गत मोखाबर्डी उसियो द्वारे निर्मित सिंचन क्षमतेचा सर्वात जास्त वापर कुही तालुका करीत असून पेंच उच्च पातळीद्वारे निर्मित सिंचन क्षमतेचा सर्वात जास्त वापर रामटेक तालुका करतात. त्याचप्रमाणे पेंच प्रकल्पद्वारे निर्मित सिंचन क्षमतेचा वापर बहुतांश तालुके जसे नागपूर, कामठी, रामटेक, पारशिवनी, सावनेर व मौदा करीत आहे.

४.० निष्कर्ष

भारतातील अर्थव्यवस्था कृषी आधारीत असल्याने कृषी संबंधित संशोधन करणे अत्यंत महत्वाचे आहे. कृषी क्षेत्रातील विविध घटकांचा एकूण कृषी उत्पादनावर सर्वात महत्वाचा घटक आहे, ज्यावर संपूर्ण कृषी व्यवस्था आधारीत आहे. भारतातील केंद्र तसेच राज्य सरकार निरंतर सिंचन क्षमता वाढविण्याकरिता प्रयत्नशील असतेच, परंतु हे करीत असतांना सर्व क्षेत्राचा विकास (सिंचन क्षमता वृद्धीच्या अनुषंगाने) संतुलित होईलच याची शाश्वती नाही. यामुळे, प्रस्तुत संशोधनकार्यात विदर्भाच्या नागपूर जिल्ह्यातील उपलब्ध सिंचन क्षमतेचा भौगोलिक दृष्टकोणातून सखोल अभ्यास करण्यात आला आहे. प्रस्तुत संशोधन कार्यात प्राप्त झालेल्या माहितीवरून असे निदर्शनास येते की, मोठे सिंचन प्रकल्प म्हणजे पेंच, निम्न वेणा व इंदिरासागर केवळ (नागपूर जिल्ह्यातील भाग गृहित धरल्यास हे होत. त्याचप्रमाणे, अगदी अलिकडच्याच शासकीय माहितीच्या आधारे असे निदर्शनास येते की नागपूर जिल्ह्यातील मौदा, पारशिवनी, कामठी, सावनेर, रामटेक व नागपूर याच तालुक्यांमधिल सिंचन क्षमता मोठया प्रमाणात वाढते आहे (मोठया सिंचन प्रकल्पांमुळे). एकंदरीत असे निदर्शनास येते की, नागपूर जिल्ह्यातील पूर्व, उत्तर, उत्तर पूर्व, मध्य व दक्षीण पूर्व भागातील सिंचन क्षमता इतर भागांच्या (पश्चिम व दक्षिण पश्चिम भाग) तुलनेत वाढते आहे. यावरून हा निष्कर्ष काढण्यात येतो की नागपूर जिल्ह्यातील थोडया प्रमाणात अपेक्षित असलेल्या भुभागाला न्याय देणे आवश्यक आहे व त्याकरिता संपूर्ण जिल्ह्यातील सिंचन क्षमता वाढविणे आवश्यक आहे.

५.० संदर्भ

- १ कन्हाडे बी.एम., 'शास्त्रीय संशोधन पद्धती', पिंपळापूरे अॅण्ड कं. पब्लिशर्स, नागपूर २००७.
- २ महाले सं., कर्डिले व., संशोधन पद्धती, संशोधनात सांख्यिकी तंत्राचे उपयोजन, प्रकाशक, यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ, नाशिक, २००२
- ३ स्टुअर्ट चैस., गुरूनाथ नालगोंडे, सामाजिक संशोधन पद्धती, कोल्हापूर, फडके प्रकाशन १९८६ :२२
- ४ जरारे वि. – सामाजिक शास्त्राची संशोधन प्रणाली अद्यवैत प्रकाशन अकोला प्रथम आवृत्ती २००४.
- 5 Amarasinghe, U. A., Sikka, A., Mandave, V., Panda, R.K., Gorantiwar, S., Chandrasekharan, K and Ambast, S. K. (2021). A re-look at canal irrigation system performance: a pilot study of the Sina irrigation system in Maharashtra, India, Water Policy, 23(1), pp. 114–129.
- 6 Giri, P. J., Gajbhiye, A and Giri, J. (2019). Prediction and Identification of Sensitive Parameters for Flood Management Using Regression Analysis: Case Study of Pench Dam, J. Inst. Eng. India Ser., 100, pp. 495–508.
- 7 Kumar, J. R., Pal, K., Galkate, R and Lohani, A. K. (2021). Quantitative Assessment of Regenerated Flows for Irrigation Management in a command, Water and Energy International, 64(6), pp. 14-20.
- 8 Kumari, S., Hans, H., Kumar, R., Kumar, A and Krishna, B. (2020). Evaluation of performance of irrigation canals using benchmarking techniques, Food and Scientific Reports, 1, pp. 15-18.
- 9 Naitam, A. A., Satpute, R. B and Vasudeo, A. D. (2019). Interlinking of Dams to Transfer Water Under Gravity. In: Kolhe, M., Labhasetwar, P., Suryawanshi, H. (eds) Smart Technologies for Energy, Environment and Sustainable Development. Lecture Notes on Multidisciplinary Industrial Engineering. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6148-7_26
- 10 Roy, S. (2020). Key Developments in Indian Irrigation Sector, Journal of Environmental Science and Engineering, 9, pp. 184-187.

* डॉ. प्रमोद आसाराम वडते
बॅरी. शेषराव वानखेडे महाविद्यालय मोहपा,
ता. कळमेश्वर, जिल्हा नागपूर

** डॉ. भाग्यश्री राजेंद्र ढोबळे
रामकृष्ण वाघ आर्ट्स अॅन्ड कॉमर्स कॉलेज,
बोखारा, नागपूर