

वेब आधारित भौगोलिक सूचना तंत्र (GIS) के अनुप्रयोग

तनवीर अहमद, पी.के. अग्रवाल, डी.एस. राठौर, दीपा चालीसगांवकर, एल.एन. ठकराल

वैज्ञानिक, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

सारांश

वेब आधारित भौगोलिक सूचना तंत्र (GIS) एक ऐसी तकनीक है, जिसमें वेब आधारित जी.आई.एस. साफ्टवेयरों में स्थानिक आंकड़ों के प्रयोग को विकसित करने की क्षमता उपलब्ध है। वेब जी.आई.एस. के अनुप्रयोग द्वारा जल मौसम विज्ञान, जल गुणवत्ता स्थलों की स्थिति, नदी, प्रशासनिक आंकड़े, जल ग्रहण, भू आवरण, जल मार्ग इत्यादि से संबंधित उपलब्ध जानकारी को सम्बन्धित उपयोगकर्ताओं के लिए सरलतापूर्वक उपलब्ध कराया जा सकता है। इंडिया-डब्ल्यू.आर.आई.एस., भुवन, भुवन गंगा आदि विभिन्न उपलब्ध सूचना तंत्र संबंधित भूमिकाओं को उपयोगकर्ताओं तक पहुंचाने में महत्वपूर्ण भूमिका प्रदान करते हैं।

प्रस्तुत प्रपत्र में वेब-जी.आई.एस. मानचित्रों के प्रकार विशिष्टताओं, वेब जी.आई.एस. से लाभ एवं अन्य संबंधित जानकारी का संकलन किया गया है। वेब पर उपलब्ध जानकारी का उपयोग नीति निर्माताओं द्वारा निर्णय लेने, भू जानकारी प्राप्त करने में किया जा सकता है। इस शोध प्रपत्र में जानकारी के प्रसार में प्रयुक्त विभिन्न वेब आधारित जी.आई.एस. अनुप्रयोगों के विकास का भी वर्णन है।

Abstract

Web-based GIS is an application having ability to develop the spatial data in We based softwares. With the help of Web GIS, Hydro-meteorological, ecological, hydrological, water quality, land use and other data can be easily made available to the users. The Web GIS softwares i.e. India-WRIS, Bhuvan, Bhuvan Ganga etc play important role to provide useful information to the users.

This paper describes the type of web-GIS maps, advantages of web GIS and other related informations. Information available on Web GIS may be used by policy makers for taking several decisions. Further, Application of Web GIS based knowledge has also been presented in the paper.

1.0 प्रस्तावना

भौगोलिक सूचना तंत्र (GIS) एक ऐसा अनुप्रयोग है, जिसमें वेब एवं अन्य परिसंचालनों का उपयोग, स्थानिक जानकारी के अनुप्रयोग, प्रसंस्करण, और प्रसार हेतु किया जाता है। यह उपयोगकर्ताओं को आंकड़ों के एकीकरण, विश्लेषण एवं परिणामों को अधिक से अधिक व्यक्तियों तक प्रसारित करने तथा नीति निर्माताओं को उपयुक्त आंकड़ों को उपलब्ध कराने का अवसर प्रदान करता है। यह "थिन-क्लाइंट" (इंटरनेट एक्सप्लोरर की तरह वेब ब्राउजर) का उपयोग कर, प्रबंधकों के लिए निर्णय लेने में सहायक साधन प्रदान करता है। यह "क्या, यदि" विश्लेषण का समर्थन करता है, और परिणामों को समझने के लिए उपयोगकर्ताओं को वृहत् अवसर प्रदान करता है।

वेब के साथ जी.आई.एस. का उपयोग कर, भूगोलवेत्ता और जल वैज्ञानिक, ऐसे लोगों को भी, जिनके लिए अन्यथा यह संभव नहीं होता, न केवल जी.आई.एस. आंकड़ों से परिचित करा सकते हैं, बल्कि ये सूचनाएँ उनके निर्णय लेने में भी सहायक सिद्ध हो सकती है। पूर्व में हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर अधिक महंगे होने के कारण तथा इसमें आने वाली कठिनाईयों के कारण आम व्यक्ति के लिए यह साफ्टवेयर सरलता से उपलब्ध नहीं हो पाते थे। छोटे बजट के साथ भी जलविज्ञान और जल संसाधनों में वेब-जी.आई.एस. अनुप्रयोग संभव है। मुफ्त में उपलब्ध वेब आधारित जी.आई.एस. साफ्टवेयरों में स्थानिक आंकड़ों के प्रयोग को विकसित करने की अपार क्षमता मौजूद है। स्थिति और विषयगत स्तरों पर आधारित सूचनाओं को

आसानी से प्रचारित किया जा सकता है तथा जिला स्तर पर सूचनाएं प्राप्त की जा सकती है। अंतरराष्ट्रीय, राष्ट्रीय और क्षेत्रीय स्तर पर वेब जी.आई.एस. अनुप्रयोग मौजूद हैं, जिनका उपयोग विषयगत जानकारी प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है। इंडिया-डब्ल्यू.आर.आई.एस. (जल संसाधन सूचना प्रणाली), राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.) द्वारा केन्द्रीय जल आयोग (सी.डब्ल्यू.सी.), जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार के लिए विकसित वेब जी.आई.एस. प्रणाली है। यह प्रणाली लगभग 30 स्थानिक स्तरों का उपयोग जल संसाधन आंकड़ों के प्रसार के लिए करती है। इसमें वृहत्त और मध्यम स्तर की जलविद्युत और बहु उपयोगी परियोजनाओं का प्रदर्शन किया गया है। इसके अंतर्गत मौसम विज्ञान और जिला वर्षा स्टेशनों के मानचित्र उपलब्ध हैं। जल मौसम विज्ञान और जल गुणवत्ता स्थलों के लिए स्थिति, नदी, प्रशासनिक आंकड़े, जलग्रहण, मेटाडाटा आदि की सूचनाएं प्राप्त की जाती हैं। भूमि क्षरण, भू उपयोग और भू आवरण, बंजर भूमि और जल मार्ग के मानचित्र उपलब्ध कराए गए हैं। भारत में जैव विविधता की व्यापकता का वेब जी.आई.एस. अनुप्रयोग विकसित किया गया है। पृष्ठभूमि में गूगल अर्थ डी.ई.एम., परिवहन नेटवर्क, शहर आदि प्रदर्शित किए गए हैं, नक्शे चिन्हित किए गए हैं। भौगोलिक नक्शे की दृश्यता को पैमाने द्वारा नियंत्रित किया गया है। उड़ीसा में, राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एन.आई.सी.) के जी.आई.एस. प्रभाग, भुवनेश्वर द्वारा 2001 की जनगणना के सांख्यिकी आंकड़े और सांख्यिकी एवं अर्थशास्त्र निदेशालय के राज्य, जिला, ब्लॉक और ग्राम स्तरीय आंकड़ों को उपलब्ध कराने के लिए एक जी.आई.एस. अनुप्रयोग विकसित किया गया है। अनुतालिका का उपयोग कर परतों का चयन किया जा सकता है, और सारणीबद्ध जानकारी प्राप्त की जा सकती है। अन्य उपयोगी परतों में मिट्टी, जंगल और नदी हैं। उत्तर प्रदेश में ग्राम स्तर तक जानकारी को प्रसार करने के लिए एक वेब जी.आई.एस. अनुप्रयोग बनाया गया है। जिनमें 2001 की जनगणना से जानकारी का उपयोग किया गया। प्राकृतिक संसाधन सूचना प्रणाली (एनआरआईएस) के तहत तैयार विभिन्न नक्शों का इस्तेमाल किया जा रहा है। जिसमें विभिन्न वन, जल निकासी, नहरों, मिट्टी, लिथोलोजी, भू-आकृति, भूमि उपयोग, भूजल, बस्तियां, जल विभाजक, सड़क, रेल आदि सम्मिलित हैं। भुवन सॉफ्टवेयर का अनुप्रयोग, पृथ्वी की सतह का 2 डी/3डी में प्रस्तुतीकरण करता है। ब्राउजर विशिष्ट भारत में वर्ष के क्षेत्र को उच्च विभेदन क्षमता के दृष्टिकोण से प्रदर्शित करता है। नवीन आंकड़ा समूहों एवं विशिष्टताओं के संयुग्मन की सहायता से भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान द्वारा गूगल-पृथ्वी-उपग्रह मापन यंत्र, भुवन का उन्नयन संस्करण प्रदान किया गया। वेब पर उपलब्ध जानकारी का उपयोग, नीति निर्माताओं द्वारा निर्णय लेने, भू जानकारी आदि प्राप्त करने में किया जा सकता है। इस शोध पत्र में जानकारी के प्रसार में प्रयुक्त विभिन्न वेब आधारित जी.आई.एस. अनुप्रयोगों के विकास का वर्णन है।

2.0 वेब मानचित्रों के प्रकार

वेब मानचित्रों का प्रथम वर्गीकरण 2001 में क्राक द्वारा किया गया। क्राक ने स्थितिक एवं गतिज वेब मानचित्रों को वर्गीकृत किया। वर्तमान में एक वृहत्त संख्या में गतिज वेब मानचित्र प्रकार एवं स्थितिक वेब मानचित्र स्रोत उपलब्ध हैं।

2.1 विश्लेषित वेब मानचित्र

विश्लेषित वेब मानचित्र GIS विश्लेषण को प्रदर्शित करते हैं। भू-आंकड़े एक स्थानिक प्रावधान हो सकते हैं, विश्लेषण वेब मानचित्र एवं वेब भौगोलिक सूचना तंत्र के मध्य सीमा रेखा अस्पष्ट हैं। विश्लेषण के भागों को भौगोलिक सूचना तंत्र भू आंकड़ा सर्वर के द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। वेब ग्राहकों द्वारा प्राप्त क्षमता प्रक्रम वितरित हैं।

2.2 सजीव एवं वास्तविक समय

वास्तविक मानचित्र, वास्तविक समय (कुछ सैंकेण्ड या मिनट मात्र के विलम्ब) के निकट की स्थिति को दर्शाते हैं, वे सामान्यतः सजीव होते हैं। सेंसर या मानचित्रों द्वारा एकत्र आंकड़े जनित होते हैं तथा मांग के आधार पर नियमित अन्तराल पर उन्हें नवीनीकृत किया जाता है। सजीव मानचित्र ग्राफी या अस्थाई चरों में से एक के सजीव चित्रण द्वारा समय के अनुसार मानचित्र में परिवर्तन को दर्शाते हैं। सजीव वेब मानचित्रों के ग्राहक आधारित प्रदर्शन के लिए उपयुक्त प्रौद्योगिकियों में SVG, एडोब फ्लेश, जावा क्विक टाइम इत्यादि प्रमुख हैं। वास्तविक समय एनिमेशन सहित वेब मानचित्रों में मौसम मानचित्र, वाह प्रबोधन तंत्र सम्मिलित हैं।

2.3 सहयोगी मानचित्र

इन मानचित्रों में विकासशील सम्भाव्यता पाई जाती है। उपयुक्त या खुले स्रोत वाले सहभागी सॉफ्टवेयर में उपयोगकर्ता वेब मानचित्रण अनुभव के निर्माण एवं नवीनीकरण में सहयोग प्रदान करते हैं।

3.0 वेब आधारित भौगोलिक सूचना तंत्र

भौगोलिक सूचना तंत्र आधारित विकास के अगले चरण में वेब के विकास को दर्शाया गया है। वेब आधारित भौगोलिक सूचना तंत्र एक अनुप्रयोग है, जो वेब एव अन्य इन्टरनेट तंत्र का प्रयोग स्थानिक सूचना को ज्ञात करने तथा उसके प्रक्रमण एवं प्रकार के लिए करता है। यह विश्लेषण के परिणामों को उपयोगकर्ताओं की विशाल संख्या को संचयन विश्लेषण एवं संचार की अनुमति प्रदान करता है तथा नीति निर्माताओं तक उपयुक्त आंकड़ों एवं निदर्शों को पहुंचाता है। यह इन्टरनेट एक्सप्लोजर जैसे वेब ब्राउजर के प्रयोग द्वारा प्रबन्धकों को निर्णय आधारित तंत्र को प्रदान करता है। यह “What if” विश्लेषण की सहायता करता है तथा परिणामों को समझने हेतु उपयोगकर्ता की सहायता करने में उपयुक्त यंत्र की सीमा भी प्रदान करता है। सारणी-1 में पारस्परिक एवं वेब आधारित भौगोलिक सूचना तंत्र की तुलना की गई है।

सारणी -1 पारस्परिक एवं वेब आधारित अनुप्रयोगों में अन्तर

पारस्परिक	वेब आधारित
प्लेटफार्म आश्रित	प्लेटफार्म स्वतंत्र
त्वरित निष्पादन	मन्द निष्पादन दर
स्थापन आवश्यक	स्थापना की आवश्यकता नहीं
फ़ैट क्लाइन्ट अनुरक्षण आवश्यक	थिन क्लाइन्ट न्यूनतम अनुरक्षण
नवीन, अपरिचित अन्तरापृष्ठ	परिचित अनवरापृष्ठ युक्त अनुप्रयोग

3.1 पारस्परिक भौगोलिक सूचना तंत्र पर वेब आधारित सूचना तंत्र के लाभ

पारस्परिक भौगोलिक सूचना तंत्र प्रौद्योगिकी के निम्न लाभ हैं -

- इसका उपयोग विशाल संख्या में जनमानस के लिए सूचना प्रसार में उपयोग हेतु किया जा सकता है।
- इसके अनुप्रयोग द्वारा परियोजना की लागत में कमी आती है, क्योंकि अनेक उपयोगकर्ताओं के प्रयोग हेतु केवल एक केन्द्रीय भौगोलिक सूचना तंत्र साफ्टवेयर की ही आवश्यकता होती है। भौगोलिक सूचना तंत्र सूचना, वेब ब्राउजर द्वारा ग्राहकों तक पहुँच सकती है। ग्राहकों के संगणक पर अलग से जटिल साफ्टवेयर की आवश्यकता नहीं है।
 - a) भौगोलिक सूचना तंत्र को कभी भी किसी भी स्थान पर प्राप्त कर सकते हैं। क्योंकि उसके लिए केवल इन्टरनेट की उपलब्धता की आवश्यकता होती है।
 - b) आंकड़ों के सरल अनुरक्षण के लिए आंकड़ों का संचयन केन्द्रीय आंकड़ा वेयर हाउस में किया जा सकता है।
 - c) कापीराइट युक्त भौगोलिक सूचना तंत्र आंकड़ों के स्थानान्तरण की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि भौगोलिक सूचना तंत्र फार्मेट में आंकड़ों के स्थानान्तरण की अनुमति नहीं दी जा सकती है तथा इन्टरनेट GIS अनुप्रयोग को प्रशासक द्वारा निर्धारित पैमाने पर इमेज फार्मेट में स्थानान्तरण कर सकते हैं।
 - d) आंकड़ों के परिवर्तन किये जाने पर वितरित उपयोगकर्ताओं को परिवर्तित आंकड़े तुरन्त उपलब्ध हो जाते हैं।
 - e) आंकड़ों को अनेकों वितरित उपयोगकर्ताओं द्वारा एक साथ प्राप्त किया जा सकता है।
- f) उपलब्ध तंत्र, अन्तर्वेश, आउटपुट, संचलन विश्लेषण, सम्पादन, परिचालन सहित पूर्ण भौगोलिक सूचना तंत्र के रूप में कार्य करता है।
- g) कस्टमाइज अनुप्रयोग विकसित किया जाना सम्भव होने के कारण सूचनाओं को विशिष्ट पैमाने पर वितरित उपयोगकर्ताओं को समान समय पर उपलब्ध कराया जा सकता है।
- h) इसके अतिरिक्त इन्टरनेट क्षमताओं के प्रयोग द्वारा इन्टरनेट भौगोलिक सूचना तंत्र का प्रयोग भी संभव है। यद्यपि इसके उपयोग में निम्न सीमाएं एवं प्रतिबंध किए गए हैं, जो निम्न हैं।
 - निष्पादन
 - तकनीक समाकलन
 - सुरक्षा एवं गोपनीयता
 - आंकड़ा स्थानान्तरण लागत

4.0 वेब भौगोलिक सूचना तंत्र के अनुप्रयोग

वेब भौगोलिक सूचना तंत्र, वेब आधारित वातावरण में स्थानिक सूचना प्रदर्शित करने के लिए स्थानीय प्रस्तुति का प्रयोग वृहत्त मात्रा में करता है। वेब आधारित भौगोलिक सूचना तंत्र, उपयोगी सूचना को प्राप्त करने के लिए सुदूर क्षेत्रों से आंकड़ों को प्राप्त कर तथा उनके परिचालन एवं विश्लेषण की सुविधाएं प्रदान करते हैं, तथा यह तंत्र नीति निर्माण में भी सहायता प्रदान करते हैं। वेब एवं इन्टरनेट के लिए विकसित कुछ वेब-भौगोलिक सूचना तंत्र अनुप्रयोगों का वर्णन अगले खंडों में किया गया है।

4.1 वेब भौगोलिक सूचना तंत्र द्वारा बांधों की सूचना

वेब भौगोलिक सूचना तंत्र के अनुप्रयोगों में स्थानिक आंकड़ों एवं उनकी विशिष्टताओं की जानकारी प्रदान करना एक प्रमुख उद्देश्य है। बांधों के अतिरिक्त अन्य जलविज्ञानीय स्तरों पर स्थानिक आंकड़ों की आवश्यकता होती है। बांध अनुप्रयोगों में प्रयोग किए जाने वाले थीमेटिक मानचित्रों में बेसिन, नदी एवं बांध प्रमुख हैं। भारत में बांधों एवं डायवर्जन, संरचनाओं के विशिष्ट गुणों की जानकारी विभिन्न प्रतिवेदनों, वेब साइटों एवं पुस्तकों में उपलब्ध है। केन्द्रीय सिंचाई एवं शक्ति ब्यूरो (CBIP) एवं केन्द्रीय जल आयोग द्वारा विभिन्न प्रकाशन प्रस्तुत किए गए हैं। जो भारत में बांध, डायवर्जन संरचनाओं एवं जल केन्द्रों इत्यादि के विशिष्ट गुणधर्मों की जानकारी प्रदान करते हैं। (CWC 2002, CBIP 1979, 2003)। अनुप्रयोगों को मानचित्र सर्वर एवं खुला स्रोत वेब भौगोलिक तंत्र पर विकसित किया गया है तथा ये सूचनाएं इन्टरनेट पर भी उपलब्ध हैं।

4.2 सूखा सूचकांक

सूखा अध्ययनों के अंतर्गत दिए गए SPI सूचकांक के लिए जिला स्तरीय वर्षा मानों को सारणीबद्ध किया जाता है जिसका प्रयोग दिए गए वर्षा मान के लिए SPI को ज्ञात करने हेतु किया जा सकता है। जिला स्तर पर वर्ष 1901 से 2002 तक मासिक अवक्षेपण आंकड़े, इण्डिया वाटर पोर्टल (<http://www.indiawaterportal.org/metdata>) पर उपलब्ध है यह संस्तुति की गई है, कि आंकड़े क्षेत्रीय अध्ययनों के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकते हैं। (<http://indiawaterportal.org/node/7160>) इन दो प्राचलों के प्रयोग द्वारा विभिन्न समयान्तरालों (1,3,4,6,12,24 एवं 48 महीनों) के लिए 0.5 अन्तराल पर विभिन्न SPI मानों के सापेक्ष गामा वितरण एवं वर्षा मात्रा आंकलित की गई है। अनुप्रयोग में दिये गए SPI मानों के लिए जिला मानचित्र एवं वर्षा मानों की प्रस्तुति की गई है। अनुप्रयोगों को मानचित्र सर्वर एवं खुला स्रोत वेब भौगोलिक सूचना तंत्र के प्रयोग द्वारा विकसित किया गया है, तथा इन्हें इन्टरनेट पर उपलब्ध कराया गया है।

4.3 हिमालय से उदगमित होने वाली नदियों के लिए वेब आधारित हिमाच्छादन सूचना तंत्र

हिमालय से उदगमित होने वाले नदी बेसिनों में हिमगलन से प्राप्त जल संसाधनों की अधिकतम मात्रा पाई जाती है। हिमाच्छादित बेसिनों में हिम एवं हिमनद एक जलाशय के रूप में कार्य करते हैं। जहाँ जल को वर्षा ऋतु के पश्चात की अवधि में हिम के रूप में संचयित कर लिया जाता है तथा वर्षा ऋतु के पूर्व एवं वर्षा ऋतु के दौरान यह एकत्रित हिम गलित होकर नदी तंत्र में विशाल मात्रा में जल प्रवाह को जनित करता है। बेसिन में हिमाच्छादन एवं समय के साथ इसमें परिवर्तन को हिमाच्छादित मानचित्रों की सहायता से प्राप्त किया जा सकता है। हिमाच्छादन मानचित्रों को MODIS आंकड़ों के प्रयोग द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है। आंकड़ों का प्रक्रमण सामान्य अन्तर हिम सूचकांक (NDSI) एवं बैन्ड-2 आंकड़ों की सहायता से किया जाता है। हिमाच्छादित मानचित्रों को प्रक्रमित कर उन मानचित्रों में से चित्तीदार एवं लघु पिन्डों को दूर किया जा सकता है एवं प्रकृतित आंकड़ों को सदिश रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। सदिश आंकड़ों का प्रकाशन भू सर्वर वेब भौगोलिक सूचना तंत्र साफ्टवेयर के प्रयोग द्वारा किया जा सकता है। खुले स्तर आधारित हिमाच्छादन वेब अनुप्रयोग को निर्मित कर उसे इन्टरनेट पर उपयोगकर्ताओं हेतु उपलब्ध कराया जा सकता है।

4.4 इण्डिया-WRIS (जल संसाधन सूचना तंत्र)

वेब भौगोलिक सूचना अनुप्रयोग (India-WRIS) को केन्द्रीय जल आयोग, जल संसाधन नदी विकास एवं गंगा पुनरुद्धार मंत्रालय एवं छैट्बै फ्लैव भारत सरकार के द्वारा कार्यान्वित संयुक्त परियोजना के अन्तर्गत विकसित किया गया। यह अनुप्रयोग भारत के जल एवं प्राकृतिक संसाधनों पर आंकड़े एवं सूचनाओं को प्रदान करता है। अनुप्रयोग हेतु विभिन्न स्रोतों

से आंकड़ों को एकत्र उन्हें मानक-स्वरूप में परिवर्तित करके इन्टरनेट पर वेब GIS साफ्टवेयर के प्रयोग द्वारा प्रकाशित किया गया। उपलब्ध मुख्य स्थानिक आंकड़ों में बेसिन, जलविभाजक नदी, सतही जल पिंड, आवाह क्षेत्र एवं नहरें, जलदायक, भूजल, जलमौसमविज्ञानीय प्रेक्षण स्थल, जलवायु, भूजल, सामान्य बाढ़, जलगुणवत्ता, (भूजल एवं सतही जल), हिमाच्छादन/हिमनद, अन्तःबेसिन स्थानान्तरण, सूखा, भूमि उपयोग भू-आच्छादन इत्यादि मुख्य हैं। अनुप्रयोग को Arc GIS सर्वर एवं Arc SDE के अनुप्रयोग द्वारा विकसित किया गया। स्थानिक एवं विशिष्ट आंकड़ों को oracle RDBMS साफ्टवेयर द्वारा संचालित किया गया। अनुप्रयोग को एक वेब ब्राउजर की सहायता से प्राप्त किया जा सकता है। तंत्र में तीन प्रकार के उपयोगकर्ताओं (सामान्य उपयोगकर्ता, प्रीमियम उपयोगकर्ता एवं CWC इन्टरनेट उपयोगकर्ता) को परिभाषित किया गया है। सामान्य उपयोगकर्ता केवल आंकड़ों को कम्प्यूटर पर देख सकते हैं। प्रीमियम उपयोगकर्ताओं को जल मौसमविज्ञानीय आंकड़ों के डाउनलोड सहित आंकड़ों को प्राप्त करने की अनुमति दी जाती है। CWC इन्टरनेट उपयोगकर्ताओं को आंकड़ों एवं अनुप्रयोग के लिए प्रबन्धन के पूर्व अधिकार प्राप्त होते हैं। इसके अतिरिक्त प्रकाशनों को वेब पर डाउनलोड करने के लिए भी उपलब्ध कराया गया है। जल संसाधन/सिंचाई परियोजनाओं से सम्बन्धित सूचनाओं को WRIS-WIKI पर उपलब्ध कराया गया है। wiki में परियोजनाओं की विशिष्टताओं एवं विस्तृत जानकारी तथा WRIS में उनके थीमेटिक मानचित्र प्राप्त किये जा सकते हैं।

4.4.1 जलाशय जानकारी—

CWC द्वारा प्रबोधित एवं अन्य जल संसाधन परियोजनाओं की जानकारी प्रदान की गई है। राज्य, बेसिन, क्षेत्र, मौसम विज्ञानीय, एवं सब डिविजन स्तर पर कुल एवं वर्तमान उपयोगी संचयन को CWC प्रबोधित परियोजनाओं से व्युत्क्रमित कर उन्हें ग्राफीय स्वरूप में प्रस्तुत किया गया है। सूचनाओं को अलग-अलग परियोजना के लिये भी प्रदर्शित किया गया है। जलीय एवं सुदूर संवदी तकनीकों से किये गये जलाशय अवसादन सर्वेक्षण द्वारा प्राप्त विस्तृत नवीनतम जलाशय क्षमता (सकल एवं उपयोगी एवं वर्षवार सर्वेक्षण) प्रदान की गयी है। साथ ही साथ विशिष्ट गुणधर्म भी प्रदान किये गये हैं। जलाशयों की दैनिक एवं मासिक क्षमता ग्राफीय स्वरूप में उपलब्ध है।

4.2.2 स्वचालित मानचित्र जनन

यह एक महत्वपूर्ण सुविधा है अध्ययन क्षेत्र के लिए मानचित्रों को बेसिन/उपबेसिन/जल विभाजक या राज्य/जिला स्तर पर चयनित विधि या समस्त विधियों द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। PDF मानचित्रों को A3/A4 आकार में जनित किया जा सकता है।

4.4.3 नवीनतम रिपोर्ट जनन

यह एक प्रमुख सुविधा है। जिसमें बेसिन/उपबेसिन स्तर पर मानक प्रतिवेदनों को जनित किया जा सकता है। प्रतिवेदन के अन्तर्गत मानचित्र बेसिन के अंतर्गत सूचनाएं प्रदान करते हैं। जल एवं प्राकृतिक संसाधनों पर मानचित्र, सारणी एवं ग्राफीय सूचनाएं उपलब्ध होती हैं। इसमें FCC चित्रों को भी शामिल किया जाता है। (<http://www.india/wris.nrsc.gov.in/wegis.php#app=a118p69f8-selectedindex=1>)

4.5 भुवन (संस्कृत अर्थ पृथ्वी)

भुवन, ISRO द्वारा विकसित एक भू पोर्टल है। इस भू पोर्टल में भारतीय उपग्रह के सर्ववर्णिक आंकड़ों के प्रयोग द्वारा भारतवर्ष के विभिन्न चित्रों को प्राप्त किया जा सकता है। यह एक निःशुल्क वेब आधारित चित्रण तंत्र है, जिसे खुले स्रोत वेब GIS प्रौद्योगिकियों द्वारा विकसित किया गया है। (www.bhuvan.nrsc.gov.in)

4.5.1 पृथ्वी प्रक्षेप आँकड़ा प्राप्ति सुविधाएं

उपयोगकर्ता, प्रमुख उपयोग के लिये उपग्रह आंकड़ों का चयन, ब्राउजिंग एवं स्वतन्त्र डाउनलोड चयनित कर सकते हैं। वर्तमान में भारतीय क्षेत्र के लिए Cartosat-1 DEM, Wifi, ortho-56m Resource Sat-1 LISS-III, ortho 24 m इत्यादि आंकड़ा समूह डाउनलोड के लिए उपलब्ध हैं। आंकड़ा समूहों का चयन, सीमा बाक्स, भारतीय सर्वेक्षण संस्थान मानचित्र, टाइल या ड्राईंग को प्रदान करके किया जा सकता है।

4.6 भुवन गंगा-

यह भुवन पर आधारित अनुप्रयोग है, जिसे राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन के लिए NRSC द्वारा विकसित किया गया। इस पोर्टल में गंगा बेसिन के लिए सभी भूस्थानिक स्तरों को समाहित किया गया। इस पोर्टल में सूचना को लगभग 1:5000 पैमाने पर प्रदर्शित किया जा सकता है। इस पोर्टल के अर्न्तगत बेसिन प्रशासन स्तर, जलविज्ञान स्तर, उपग्रह आंकड़ा दृश्य एवं इनके मिश्रण को प्रदर्शित करने के लिए विकल्प उपलब्ध हैं। प्रशासनिक स्तर के अर्न्तगत गाँव की सीमाएं एवं गाँव के नाम, तहसील, जिले, भू उपयोग आदि को प्रदर्शित किया गया। सूचना का प्रदर्शन पैमाने पर आश्रित है। इस पोर्टल के अर्न्तगत उपलब्ध विभिन्न स्तरों में बेसिन/उपबेसिन/जल विभाजक एवं नदियाँ, नहर तंत्र, जलग्रस्त क्षेत्र, निर्मित क्षेत्र/सड़कें (प्रदूषण के स्रोत), भू उपयोग एवं आच्छादन, व्यर्थ भूमि, बाढ़ आपदा जोन (बिहार), वार्षिक बाढ़ स्तर (राज्यवार), मृदा (प्रवणता, गहराई, प्रकार, उत्पादकता), पर्यावरणीय आँकड़े (CWC बाढ़ पूर्वानुमान केन्द्र एवं मौसम विज्ञानीय स्थल, जल गुणवत्ता प्रयोगशालाएं एवं भूजल गुणवत्ता कूपों की स्थितियाँ), TDS इत्यादि मुख्य हैं।

4.7 भुवन गंगा मोबाइल अनुप्रयोग

भुवन गंगा मोबाइल अनुप्रयोग को गंगा में प्रदूषण स्रोतों की सूचनाओं को एकत्र करने के लिए विकसित किया गया है। सूचना को शहरी सीवेज, अर्द्ध-शहरी या ग्रामीण सीवेज, प्राकृतिक नाला, औद्योगिक व्यर्थ जल, ठोस व्यर्थ, निकास इत्यादि के लिए एकत्रित किया गया। स्थानिक सूचना के एकत्रीकरण के लिए 10 मीटर ऊंचाई पर GPS शुद्धता बनाये रखने की संस्तुति की गई है। विशिष्ट गुणों में गांव का नाम, उद्योग एवं अन्य जानकारीयों प्रदान की गई है। औद्योगिक व्यर्थ जल के लिए विभिन्न उद्योगों जैसे रसायन, दुग्ध उद्योग, खाद्य उद्योग, कागज उद्योग, चीनी उद्योग, रंगाई उद्योग की जानकारी प्रदान की गई है। एकत्रित सूचना को भुवन सर्वर पर प्रदर्शित करने के लिए अपलोड किया जा सकता है।

4.8 ICIMOD द्वारा हिमालयन हिम

हिन्दु-कुश हिमालय में हिम सूचना के प्रदर्शन के लिए वेब-GIS अनुप्रयोग को विकसित किया गया है। इस तंत्र में क्षेत्र के लिए MOD10A2 एवं MYD10A2 के पश्च प्रक्रमण के लिए विकसित किये गये हिमाच्छादन मानचित्रों को प्रदर्शित किया जा सकता है। वर्ष 2010 के पश्चात के मानचित्र उपलब्ध हैं। अनुप्रयोगो dks ESRI ARC GID सर्वर 10 में विकसित किया गया। 92 बेसिनों के लिए बेसिन आधारित हिमाच्छादन सांख्यिकीय सूचना भी उपलब्ध है। पोर्टल को <http://apps.groportal.icimod.org/HKH Snow Cover/index.htm#> पर प्राप्त किया जा सकता है। औसत वार्षिक, मासिक, मौसमी हिम सांख्यिकीय सूचना भी प्राप्त की जा सकती है। उदाहरणतः सतलुज बेसिन में 2008 में औसत अधिकतम एवं न्यूनतम हिमाच्छादन के मान फरवरी एवं जुलाई में क्रमशः 1602.7 एवं 212.5 प्राप्त हुए।

4.9 जैव विविधता

यह भारत में जैव विविधता पर विस्तृत वेब GIS अनुप्रयोग है। इसकी पृष्ठभूमि में Google Earth, DEM, परिवहन तंत्र, शहर, कन्टूर इत्यादि प्रदर्शित किये गये हैं। भूगोलीय मानचित्रों की दृश्यता को अधिकतम एवं न्यूनतम पैमाने के द्वारा नियंत्रित किया गया है। सूचनाओं को विस्तृत प्रतिबिम्ब एवं वास्तविकताओं अनुसार आयोजित किया गया। उदाहरणतः लैन्डमार्क वृक्षों पर आधारित सूचनाओं को प्रतिबिम्बों द्वारा प्रदर्शित किया गया। अनेकों जैव विज्ञानीय सूचनाओं को संरक्षण, भू उपयोग, भू आच्छादन इत्यादि में उपयोग किया गया।

4.10 उड़ीसा GIS

राष्ट्रीय सूचना केन्द्र भुवनेश्वर के GIS प्रभाग द्वारा 2001 की जनगणना के सांख्यिकीय आंकड़े एवं आर्थिक एवं सांख्यिकीय निदेशालय (DES) द्वारा राज्य, जिला, ब्लाक एवं ग्राम स्तर की सूचनाएं प्रदान करने के लिए इस अनुप्रयोग को विकसित किया गया। अध्ययन के अंतर्गत प्रयुक्त स्तरों का चयन किया गया एवं सारणीबद्ध सूचनाओं को प्रदर्शित किया गया। वे आंकड़े जिला स्तर पर उपलब्ध हैं। अन्य उपयोगी स्तरों में मृदा वन एवं नदियों की सूचनाएं उपलब्ध हैं। मृदा स्तर का स्रोत भारतीय मृदा सर्वेक्षण संस्थान है।

4.11 उत्तर प्रदेश GIS

ग्राम स्तर तक की सूचना के प्रसार के लिए web GIS अनुप्रयोग को निर्मित किया गया। इस अनुप्रयोग के लिए 2001 जनसंख्या से प्राप्त विशिष्ट सूचनाओं का प्रयोग किया गया। प्राकृतिक संसाधन सूचना तंत्र के अन्तर्गत विभिन्न मानचित्रों को प्रदर्शित किया गया। इन मानचित्रों में वन, जल निकासी, नहर, मृदा, भूआकारिकी, भू उपयोग, भूजल, जलविज्ञान, सड़क, रेल इत्यादि सम्मिलित हैं। web GIS से प्रतिबन्धित परिणाम प्राप्त होते हैं, तथा इनके लिए रजिस्ट्रेशन की आवश्यकता होती है।

5.0 निष्कर्ष

वेब GIS स्थानीय सूचना के प्रसार एवं उनकी विशिष्टताओं एवं सम्बद्ध कार्यों के लिए उपयोगी है। प्राकृतिक अनुसंधान स्थानिक आंकड़ों के प्रदर्शन हेतु भारत में अनेकों महत्वपूर्ण अनुप्रयोग विकसित किये गये हैं। पारम्परिक रूप में स्थानिक आंकड़ों को GIS आंकड़ों के प्रसार के लिए तैयार किया जाता है। इस प्रौद्योगिकी के प्रयोग द्वारा सूचनाओं का प्रसार सरल हो गया है। वेब GIS साफ्टवेयर एवं अनुप्रयोग द्वारा स्थानिक आंकड़ों को प्रस्तुत किया गया है तथा वेब ब्राउजर के प्रयोग द्वारा उनका प्रदर्शन किया गया है। प्रौद्योगिकी, लघु दूरभाष यंत्रों तक भी पहुँच गई है। जहाँ इसका प्रयोग विभिन्न अनुप्रयोगों जैसे बाढ़, आपदा एवं जल प्रदूषण के लिये किया जाता है। प्रौद्योगिकी के प्रयोग द्वारा सूचना का विश्लेषण भी सम्भव है। इसके अतिरिक्त प्रौद्योगिकी के विकास के लिए, संकल्पीकरण, स्थानीय एवं विशिष्ट आंकड़ों की उपलब्धता हेतु वेब GIS साफ्टवेयर में विकास हेतु प्राकृतिक संसाधन अनुप्रयोग को विकसित करने की आवश्यकता होगी।

संदर्भ:

- 1— ICIMOD पर्वतीय भू पोर्टल: 'मोनिटरिंग एवं असेसमेंट ऑफ स्नो कवर इन HKH, http://apps.geoportal.icimod.Org/HKH_Snow_Cover/index.html
- 2— INDIA-WRS, वेब जी.आई.एस., वाटर रिसोर्सेज इन्फॉर्मेशन सिस्टम ऑफ इन्डिया, <http://india-wris.nrsa.gov.in/wris.html>
- 3— ISRO, 'इन्डिया वारिस वेब जी.आई.एस.: जेनरेशन ऑफ डाटाबेस एंड इम्प्लीमेंटेशन ऑफ वेब एनएवेल्ड वाटर रिसोर्सेज इन्फॉर्मेशन सिस्टम—ए बाउजर'।
- 4— राठौर डी.एस., चालीसगांवकर डी., ठकुराल एल.एन., एवं अहमद तनवीर (2015), 'वेब जी.आई.एस. बेसड स्नो कवर इन्फॉर्मेशन सिस्टम फार इन्डस बेसिन', राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की।
- 5— राठौर डी.एस., चालीसगांवकर डी., पान्डेय आर.पी., यतवीर सिंह एवं अहमद तनवीर (2011), 'जी.आई.एस. एन्ड ड्रूट इन्फॉर्मेशन सिस्टम फार इन्डस बेसिन, राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान रुड़की।
- 6— अशोक ट्रस्ट फार रिसर्च इन इक्वोजर्ई एंड इनवायरमेन्ट (ATREE) एक फ़ैरन्च इन्सट्ट ऑफ पान्डेचरी, इन्डिया बाइओडाइवर्सिटी पोर्टल <http://indiabloiversity.org/map>
- 7— एस.के. श्रीवास्तव (2014) कॅपेसिटी बिल्डिंग फॉर परामर्श डाटा थो क्राउड सोरसिंग एवं इकझामिपिल ऑफ ए डिजास्टर एफर्टिंग उत्तराखण्ड (इन्डिया) ISPRSTC VIII मिंड ट्रम सिम्पोजियम <http://bhuvan.nrsa.gov.in/isprs/pdf35.pdf>
- 8— एन.आर.एस.सी. भुवन गंगा—जोस्पेस्ल सपोर्ट फॉर नेशनल मिशन फॉर क्लीन गंगा <http://bhuvan.nrsa.gov.in/Project/Ganga#>
- 9— एन.आर.एस.सी. (2015), भुवन गंगा मोबाईल एंव ऐ. मोबाईल एप पब्लिक पारटीपेशन इन क्लीन गंगा मिशन, http://bhuvan.nrsa.gov.in/Project/Jet/BhuvanGanga/get/Bhuvan_Ganga_Mobile_App_Help_pd-1