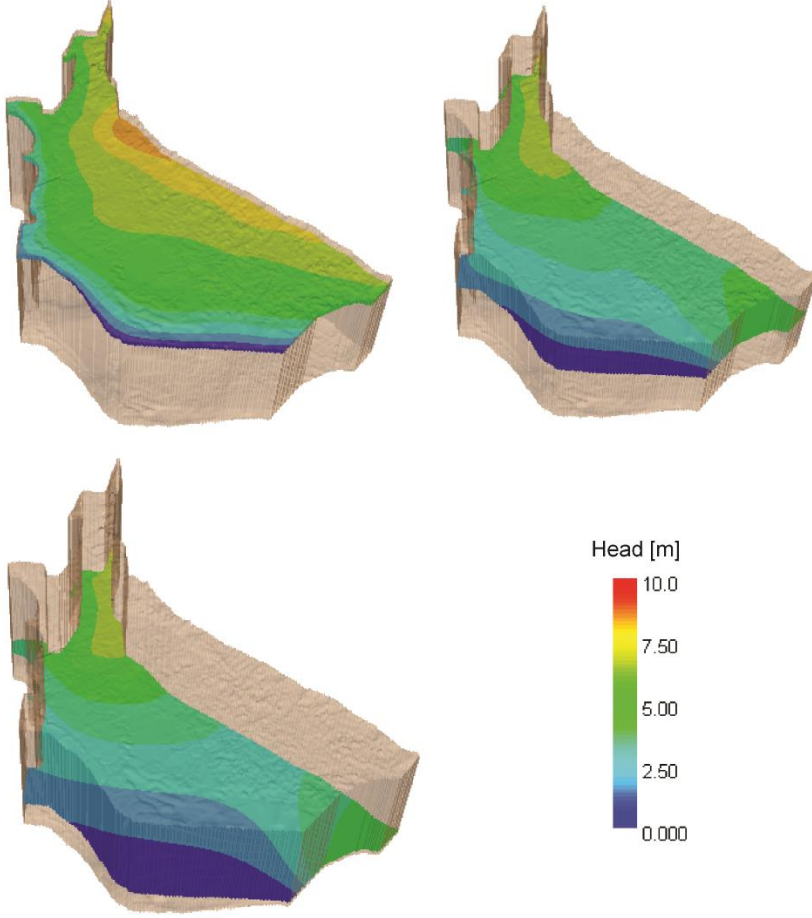




নগর উন্নয়ন অধিদপ্তর (ইউ ডি ডি)

গৃহায়ন ও গণপূর্ত মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার



খসড়া চূড়ান্ত রিপোর্ট  
মীরসরাই উপজেলা উন্নয়ন  
প্রকল্প (এম ইউ ডি পি) এর  
অন্তর্ভুক্ত  
হাইড্রো-জিওলজিক্যাল সার্ভে

প্যাকেজ নং ৫

জুলাই, ২০১৮

Submitted by



**Center for Geoservices and  
Research**

Flat# GCA (Gr. Floor), House # 409, Road # 06, Mirpur DOHS,  
Dhaka-1216.

## সূচীপত্র

১। সূচনা .....	৪
১.১ অবস্থান ও যোগাযোগ ব্যবস্থা .....	৪
১.২ টপোগ্রাফি ও রিলিফ .....	৬
২। মেথডোলজি .....	৬
২.১ মাঠপর্যায়ের কার্যক্রম .....	৬
২.১.১ পর্যবেক্ষন খনন ও স্থাপন .....	৬
২.১.২ রেসিসটিভিটি জরিপ (উল্লম্ব বৈদ্যুতিক সাউন্ডিং/ভেস) .....	৯
২.১.৩ পানির গুনাগুন জরীপ ও নমুনা সংগ্রহ .....	১৩
২.১.৪ ভূ-গর্ভস্থ পানির স্তরের পরিমাপ .....	১৫
২.১.৫ স্ল্যাগ টেস্ট .....	১৫
২.১.৬ ভূ-উপরিস্থ পানি, আকস্মিক বন্যা ও এর পরিদ্রান এর উপায় .....	১৮
২.২ পরীক্ষাগারে বিশ্লেষণ .....	২১
২.২.১ গ্রেইন সাইজ বিশ্লেষণ .....	২১
২.২.২ পানির গুনাগুন বিশ্লেষণ .....	২২
২.৩ ভূ-গর্ভস্থ পানির মডেল .....	২২
৩। ফলাফল .....	২৪
৩.১ ভূ-গর্ভস্থ পানি সম্পদ .....	২৪
৩.১.১ একুইফার ফ্রেমওয়ার্ক .....	২৪
৩.১.২ ভূ-গর্ভস্থপানির প্রবাহের দিক .....	২৯
৩.১.৩ ভূ-গর্ভস্থপানির গুনাগুন .....	৩০
৩.১.২ ভূ-গর্ভস্থ পানির রিচার্জ এলাকা .....	৩৩
৩.২ ভূ-উপরিস্থপানি, আকস্মিকবন্যাওএরপরিদ্রানএরউপায় .....	৩৫
৩.৩ মডেল সিমুলেশন .....	৩৫
৪। আলোচনা .....	৩৬

ফিগার- ১ অবস্থান ও যোগাযোগ ব্যবস্থা মানচিত্র (তথ্যসূত্রঃএলজিইডি).....	৫
ফিগার- ২ ডেম এর উপর পর্যবেক্ষন কূপ এর অবস্থান .....	৭
ফিগার- ৩ পর্যবেক্ষন কূপ খনন ও নমুনা সংগ্রহ .....	৮
ফিগার- ৪ ওইপিও হাউজিং সহ পর্যবেক্ষন কূপ স্থাপন .....	৯
ফিগার- ৫ ভেস এর জন্য স্লামবার্জার অ্যারে .....	৯
ফিগার- ৬ ভেস এর অবস্থান মানচিত্র .....	১০
ফিগার- ৭ সাউন্ডিং কার্ড অফ ভেস২০ .....	১১
ফিগার- ৮ ভেস জরীপ .....	১২
ফিগার- ৯ পানির নমুনা এবং পরিষ্কার স্থানের মানচিত্র .....	১৩
ফিগার- ১০ পানির মাঠ পর্যায়ের পরিষ্কা .....	১৪
ফিগার- ১১ পানির স্তরের উচ্চতা পরিমাপ .....	১৫
ফিগার- ১২ স্লাগ টেস্ট এর অবস্থানের মানচিত্র .....	১৬
ফিগার- ১৩ স্লাগ টেস্ট .....	১৭
ফিগার- ১৪ ওভারড্যামড রেসপন্স .....	১৮
ফিগার- ১৫ আন্ডারড্যামড রেসপন্স .....	১৮
ফিগার- ১৬ মেজর বেসিন//ওয়াটারশেড .....	১৯
ফিগার- ১৭ প্রস্তাবিত কৃত্রিম জলাধার .....	২০
ফিগার- ১৮ গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস .....	২১
ফিগার- ১৯ ভূ-গর্ভস্থ পানির মডেল সেটাপ .....	২২
ফিগার- ২০ মডেলের স্তর ও হাইড্রোলিক কন্ডাক্টিভিটি .....	২৩
ফিগার- ২১ অগভীর স্তরের আইসোপ্যাক মানচিত্র .....	২৪
ফিগার- ২২ মধ্যস্তরের আইসোপ্যাক মানচিত্র .....	২৫
ফিগার- ২৩ একুইফার ও একুইটার্ড এর উলমিক বিস্তার .....	২৬
ফিগার- ২৪ একুইফার ও একুইটার্ড এর ফেস ডায়াগ্রাম .....	২৬
ফিগার- ২৫ গভীর স্তরের আইসোপ্যাক মানচিত্র .....	২৭
ফিগার- ২৬ ত্রিমাত্রিক একুইফার আর্কিটেকচার .....	২৮
ফিগার- ২৭ ভূ-গর্ভস্থ পানির প্রবাহের দিক .....	২৯
ফিগার- ২৮ আর্টেসিয়ান কূপ .....	৩০
ফিগার- ২৯ মেজর আয়ন এর পাইপার ডায়াগ্রাম .....	৩১
ফিগার- ৩০ ইসি মানচিত্র .....	৩২
ফিগার- ৩১ ভেস দ্বারা পানিতে লবনাক্ততার প্রভাব বিশ্লেষণ .....	৩২
ফিগার- ৩২ আর্সেনিক মানচিত্র .....	৩৩
ফিগার- ৩৩ মডেল সিমুলেটেড রিচার্জ এলাকা .....	৩৪
ফিগার- ৩৪ মডেল সিমুলেটেড হাইড্রোলিক হেড .....	৩৫

## ১। সূচনা

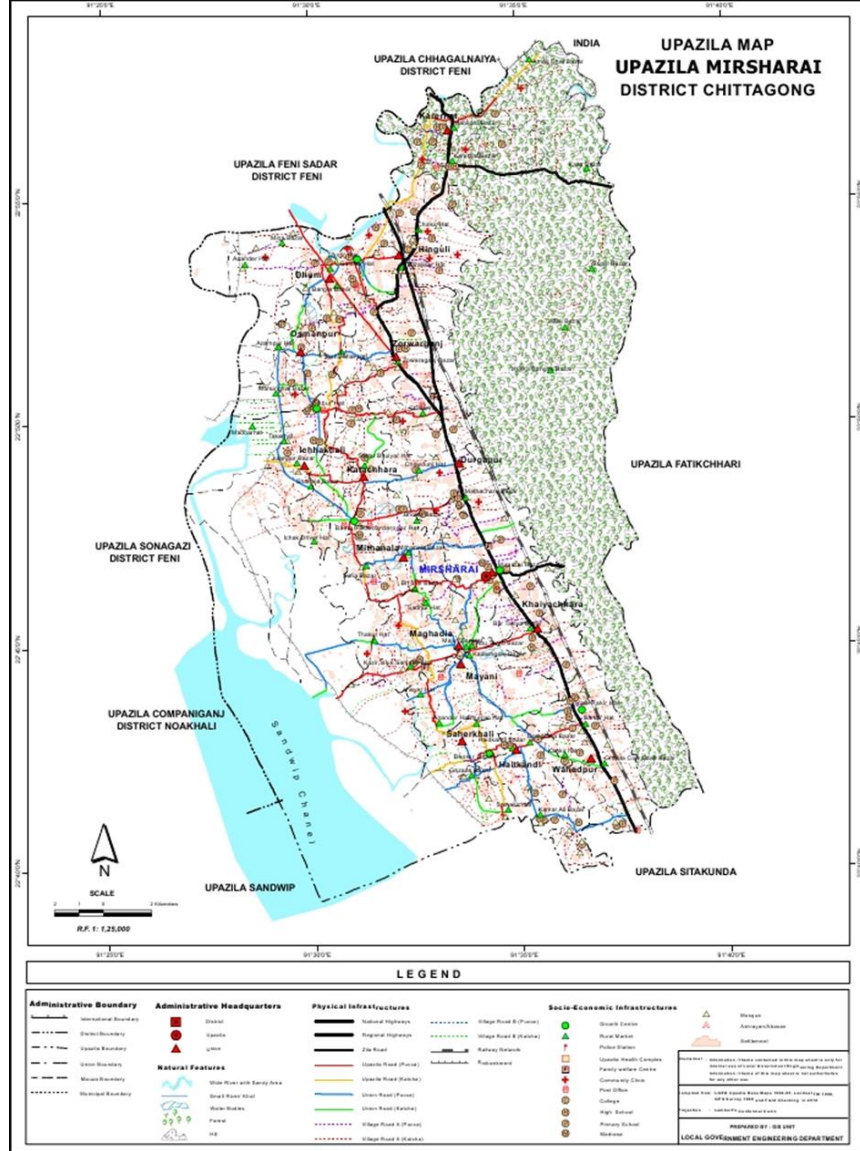
পানিজীবনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। মানব জীবনের সব কাজে পানি দরকার। চট্টগ্রাম জেলার মীরসরাই উপজেলা অদূর ভবিষ্যতে দ্রুত শিল্পায়ন ও নগরায়ন এর অভিজ্ঞতা প্রাপ্ত হতে যাচ্ছে কারন দেশের সবচেয়ে বড় অর্থনৈতিক এলাকা এই উপজেলায় স্থাপিত হতে যাচ্ছে। শিল্পায়ন ও নগরায়ন উভয়েরই পানির উপর প্রভাব আছে কারন এর কার্যক্রমে পানির ব্যবহার ও দূষণের ঝুঁকি অনেক বেশী। পানির বর্তমান অবস্থান, পানি সম্পদের সঠিক অবস্থান নির্ণয়, পানির দূষণের ঝুঁকি নির্ণয়ের জন্য নগর উন্নয়ন অধিদপ্তর মীরসরাই উপজেলায় হাইড্রোলজি ও লজিক্যাল জরীপের পদক্ষেপ গ্রহণ করেছে। “সেন্টার ফর জিওসার্ভিসেস এন্ড রিসার্চ” এই জরীপ কাজের জন্য নগর উন্নয়ন অধিদপ্তর কর্তৃক মনোনিত হয়েছে।

হাইড্রোলজি ও হাইড্রোলজি ও লজিক্যাল জরীপের প্রধান উদ্দেশ্য হল মীরসরাই উপজেলার ভূ-উপরিস্থ ও ভূ-গর্ভস্থ পানি এবং ঋতুভিত্তিক পরিবর্তন নির্ণয় করা। এছাড়া এই জরীপের মাধ্যমে অএ অঞ্চলে অর্থনৈতিক এলাকা স্থাপনের কারনে অতিরিক্ত মানুষের আগমন ফলে পানযোগ্য অতিরিক্ত পানির প্রাপ্যতা নির্ণয় করা। এই জরীপে অন্তর্ভুক্ত হাইড্রোলজি ও লজিক্যাল, জিওফিজিক্যাল অনুসন্ধান, গ্রাউন্ড ওয়াটার মডেলিং, পানির গুণাগুণ, ভূ-উপরিস্থ পানির বিস্তার সহ প্রাপ্ত অন্যান্য তথ্য-উপাত্ত এবং ব্যবস্থাপনা সমূহ মীরসরাই উপজেলার উন্নয়ন পরিকল্পনায় ব্যবহার হবে।

### ১.১ অবস্থান ও যোগাযোগ ব্যবস্থা

, মীরসরাই উপজেলা ২২° ৩৯' ও ২২° ৫৯' উত্তর অক্ষাংশে এবং ৯১° ২৭' ও ৯১° ৩৯' পূর্ব দ্রাঘিমাংশে অবস্থিত যার আয়তন ৪৮২.৮৮ বর্গ কিঃ মিঃ (তথ্যসূত্রঃ বিবিএস)। প্রকল্প এলাকার উত্তরে ফেনী নদী, দক্ষিণে সীতাকুন্ড উপজেলা, পূর্বে চট্টগ্রাম পার্বত্য এলাকা, পশ্চিমে স্বন্দিপ চ্যানেল অবস্থিত। মীরসরাই থানা ১৯০১ সালে স্থাপিত হয় এবং ১৯৮৩ সালে উপজেলায় রূপান্তরিত হয়। মীরসরাই উপজেলা ২ টা পৌরসভা, ১৬ টি ইউনিয়ন, এবং ১১৩ টি মৌজা নিয়ে গঠিত যার জনসংখ্যা ৩৯৮,৭১৬ (তিন লাখ আটানব্বই হাজার সাত শত ষোল)।

ঢাকা হতে এই উপজেলার দূরত্ব ১৯২.২ কিঃমিঃ। ঢাকা হতে সড়ক ও রেল উভয় পথে এই অঞ্চলের সাথে যোগাযোগ আছে। উভয় পথে ৪.৫ ঘন্টা সময় ব্যয় হয়। বিভাগীয় সদর দপ্তর চট্টগ্রাম হতে ৫৬ কিঃ মিঃ উত্তরে অবস্থিত এই উপজেলা এবং বাস ও রেল পথে ১.৫ ঘটায় যাওয়া যায়। বাংলাদেশ সড়ক পরিবহণ কর্পোরেশন ঢাকা হতে মীরসরাই (ভায়া কুমিল্লা) সরাসরি বাস সার্ভিস চালু করেছে (তথ্যসূত্রঃ বাংলাপিডিয়া, ২০১২)।



ফিগার- 1 অবস্থান ও যোগাযোগ ব্যবস্থা মানচিত্র (তথ্যসূত্রঃএলজিইডি)

মীরসরাই হল বাংলাদেশের দক্ষিণপূর্ব সীমায় পাহাড় পর্বত ও হ্রদের সমন্বয়ে এক অপূর্ব সৌন্দর্যের লীলাভূমি। এই উপজেলার সবচেয়ে আকর্ষণীয় স্থান হল মহামায়া লেক, এখানে যে কেউ স্পিডবোট এর মাধ্যমে ভ্রমণ করতে পারে এবং পাহাড়ের সৌন্দর্য অবলোকন করতে পারে। এছাড়াও খৈয়াচড়া, বাঘবানি, নাপিত্যা ছড়া, সোনাই ছড়া, মিঠাছড়া এবং বোয়ালিয়া জলপ্রপাতের সৌন্দর্য উপভোগ করা যায়।

## ১.২ টপোগ্রাফি ও রিলিফ

মীরসরাই উপজেলার ভূপ্রকৃতি পাহাড় ও সমতল ভূমির সমন্বয়ে গঠিত। পূর্বদিকে এই উপজেলার আনুমানিক অর্ধাংশ চট্টগ্রাম পার্বত্য এলাকার অন্তর্ভুক্ত। পার্বত্য এলাকা স্বল্প বসতিপূর্ণ। পাহাড়ের সর্বোচ্চতা ১০০ মিটার ও সর্বনিম্ন উচ্চতা ৩০ মিটার। এই ওলাকার পশ্চিম অংশ সমতল ভূমি যা সমুদ্রপৃষ্ঠ হতে ৫ মিটার উপরে অবস্থিত। এই নিম্নাঞ্চলটি ঘনবসতিপূর্ণ। অসংখ্য ক্ষুদ্র ছড়া পাহাড়ি অঞ্চল হতে উৎপন্ন হয়ে মিরেরসরাই এর সমতল ভূমির উপর দিয়ে সন্দীপ চ্যানেলে পতিত হয় (ফিগার-১)।

## ২। মেথডোলজি

এই জরীপে মাঠপর্যায়ের কার্যক্রম ও গবেষণাগার পদ্ধতির মাধ্যমে প্রকল্প এলাকার হাইড্রোলজি ও হাইড্রো-জিওলজির মূল্যায়ন করা হয়। মাঠপর্যায়ের অন্তর্ভুক্ত কার্যক্রম সমূহ- ক) ৫ টি স্থানে কূপ খনন করে গবেষণাগারে পরীক্ষার জন্য নমুনা সংগ্রহ এবং পর্যবেক্ষণ কূপ স্থাপন খ) রেসিসটিভিটি জরিপ (উল্লম্ব বৈদ্যুতিক সাউন্ডিং/ভেস) গ) পানির গুণগত মান পরিষ্কা যা মাঠপর্যায়ের ও গবেষণাগারে করা হয় ঘ) ভূ-গর্ভস্থ পানির স্তরের পরিমাপ ঙ) স্ল্যাগ টেস্ট যা দিয়ে পানির স্তরের গুণাগুণ নির্ণয় করা হয়। পরবর্তি অংশে উপরে উল্লেখিত বিষয়গুলো বিস্তারিত আলোচনা করা হল।

## ২.১ মাঠপর্যায়ের কার্যক্রম

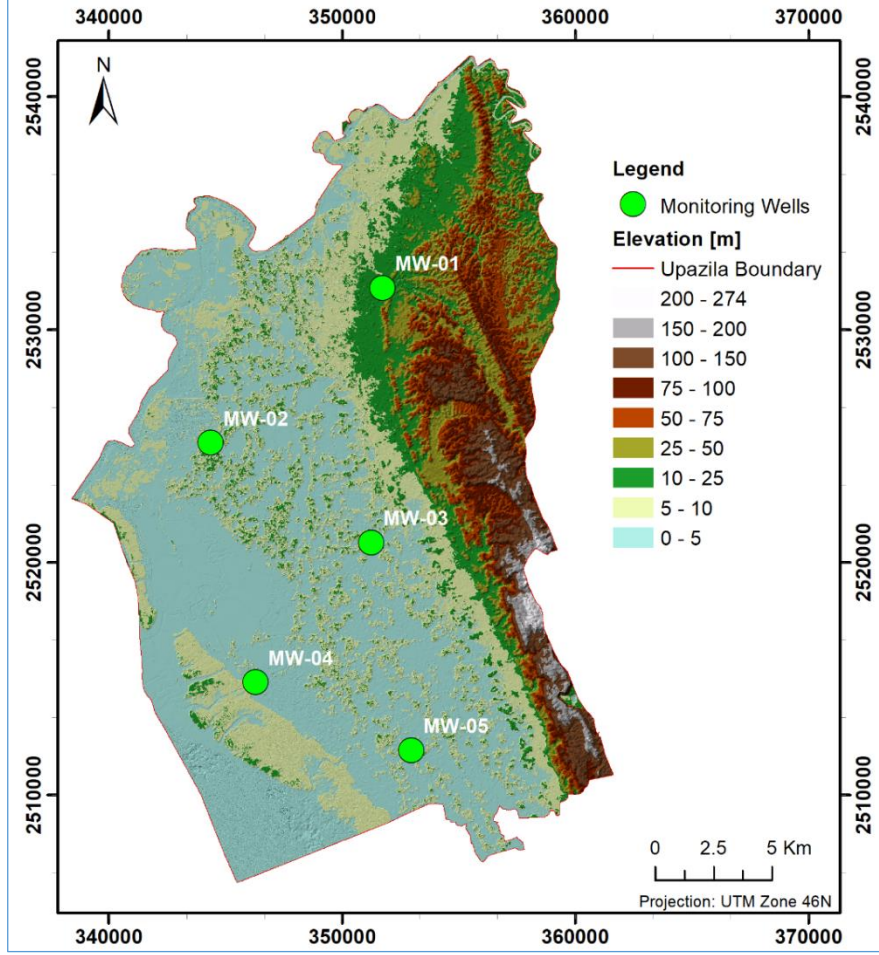
### ২.১.১ পর্যবেক্ষণ খনন ও স্থাপন

গভীরতা ও স্থান এর সাপেক্ষে ভূ-গর্ভস্থ জিওলজিক্যাল অবস্থানের সরাসরি মূল্যায়ন এবং ভূ-গর্ভস্থ পানির স্তরের পরিমাপ করার জন্য প্রকল্প এলাকার বিভিন্ন স্থানে ৫ টি কূপ খনন ও স্থাপন করা হয়েছে। খনন স্থান নির্বাচনের ক্ষেত্রে কূপগুলোর বন্টন ও সর্বোচ্চ তথ্য কাভারেজের জন্য সাবধানতার সাথে স্থান ঠিক করা হয়েছে (ফিগার-২ এবং টেবিল-১)।

টেবিল-১: পর্যবেক্ষণ কূপের বিস্তারিত তথ্যাদি।

কূপের নম্বর	অক্ষাংশ	দ্রাঘিমাংশ	গভীরতা (মিটার)	স্ক্রীনের গভীরতা (মিটার)
এম ডব্লিউ-০১	২২.৮৮৭৩৮	৯১.৫৫৪৬	২১৯	১৬৫
এম ডব্লিউ-০২	২২.৮২৬৬৫	৯১.৪৮৩৫২	২২২	২১০
এম ডব্লিউ-০৩	২২.৭৮৮৫৬	৯১.৫৫০৯৪	২০৪	১৯৫
এম ডব্লিউ-০৪	২২.৭৩৩৯৫	৯১.৫০৩২৯	২১৬	২০১
এম ডব্লিউ-০৫	২২.৭০৮১৪	৯১.৫৬৮৪৭	১৫৯	১৫৬





ফিগার-২ ডেম এর উপর পর্যবেক্ষন কূপ এর অবস্থান

প্রচলিত রিভার্স সার্কুলেশন পদ্ধতিতে পর্যবেক্ষন কূপ খনন করা হয়েছে (ফিগার-৩)। গভীরতার সাপেক্ষে ভূ-গর্ভস্থ স্তরের পরিবর্তন খননকালীন সময়ে কাটিং নমুনা প্রতি ৩ মিটার পরপর পর্যবেক্ষন করে প্রতিটি কূপের ক্ষেত্রে লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। উক্ত তথ্যাদি স্ট্যান্ডার্ড ডাটা রেকর্ডিং ফরমেটে লিপিবদ্ধ করা হয়েছে (সংযুক্তি-১)। এছাড়াও কাটিং নমুনাগুলো প্রতি ৩ মিটার পরপর ৫০০ গ্রাম করে পলি ব্যাগে সংরক্ষন করে গবেষণাগারে গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস করার জন্য নেওয়া হয়েছে (ফিগার-৩)। পর্যবেক্ষন কূপ প্রতিটি স্থানে স্থাপন করা হয়েছে। সতর্কতার সাথে তদন্ত করে খননকালীন সময়ে খনন লগ প্রস্তুত করে যথাযথ পানির স্তর নির্বাচন করে স্ক্রীন স্থাপন করা হয়েছে যার দৈর্ঘ্য ৯ মিটার এবং ব্যাস ১.৫ ইঞ্চি। দুইটি স্থান ছাড়া বাকী কূপের স্ক্রীন এর উপরিভাগ হতে ভূ-পৃষ্ঠ পর্যন্ত ১.৫ ইঞ্চি ব্যাসের পিভিসি পাইপ দিয়ে নিরাপদ করা হয়েছে। উক্ত দুইটি স্থানে ৪০ মিটার দৈর্ঘ্যের ও ৩ ইঞ্চি ব্যাসের হাউজিং পাইপ বসানো হয়েছে কারণ ওই স্থানে ভূ-গর্ভস্থ পানির স্তর তুলনামূলকভাবে বেশী নীচে (ফিগার-৪)। কূপ স্থাপনের পর কূপগুলো মানসম্মতভাবে ওয়াস করা হয়। লিথোলজিক্যাল লগ সংযুক্তি-১ এ দেওয়া হল।



ফিগার-3 পর্যবেক্ষন কূপ খনন ও নমুনা সংগ্রহ

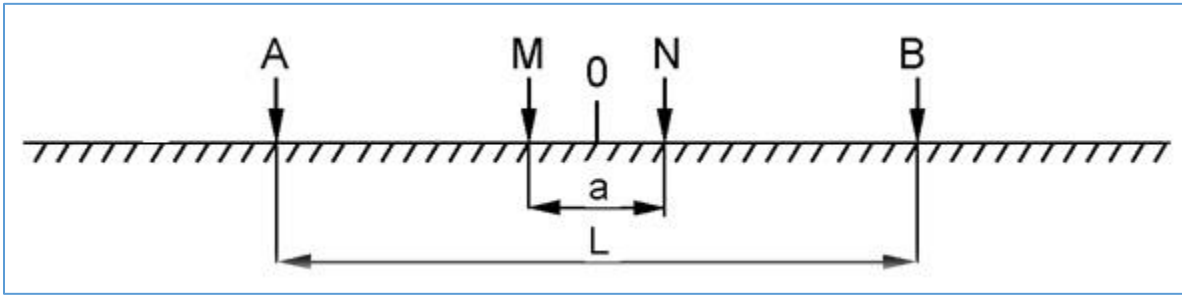




ফিগার- 4 ওইপিও হাউজিং সহ পর্যবেক্ষন কূপ স্থাপন

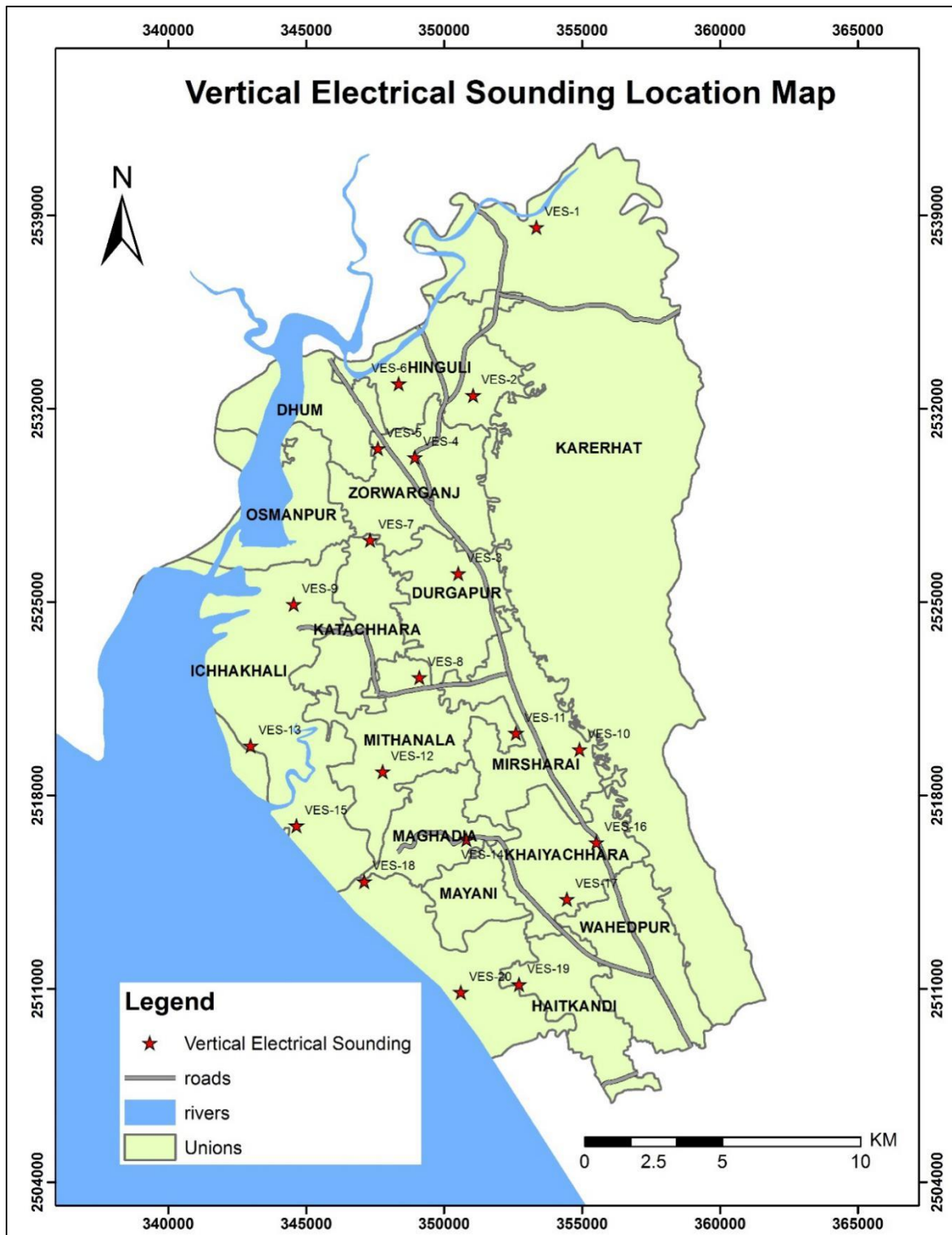
### ২.১.২ রেসিসটিভিটি জরিপ (উল্লম্ব বৈদ্যুতিক সাউন্ডিং/ভেস)

উল্লম্ববৈদ্যুতিকসাউন্ডিং/ভেস পদ্ধতিটি বহুলব্যাহত জিও-ইলেক্ট্রিক জরীপ কারন এটি কম খরচে ভালো তথ্যবহুল একটি জরীপ। মাঠপর্যায়ের প্রযুক্তি বিভিন্ন উচুনিচু ভূমিতে সমন্বয়করা যায় এবং তথ্যাদি বিশেষ সফটওয়্যার এর মাধ্যমে গুনগত ও পরিমানগত ব্যাখ্যা করা যায়।



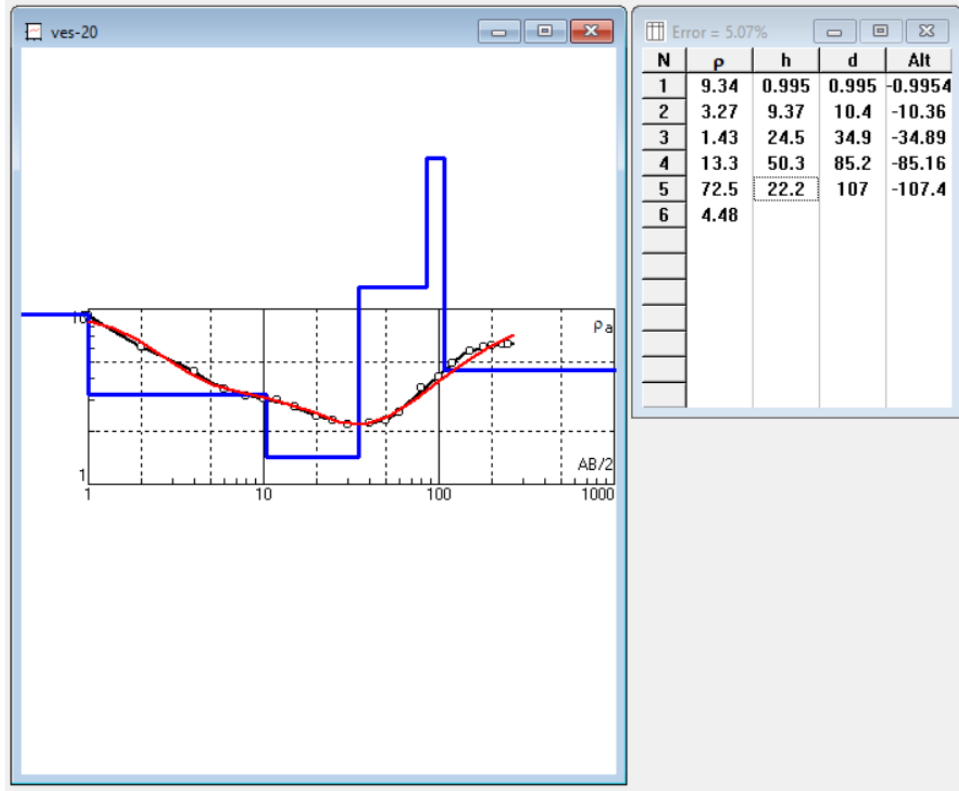
ফিগার- 5 ভেস এর জন্য স্লামবার্জার অ্যারে

এই পদ্ধতির মূল সূত্র হল জানা পরিমান বিদ্যুৎ মাটির গভীরে প্রবেশ করানো হয় দুইটি ইলেক্ট্রোড এর মাধ্যমে (কারেন্ট ইলেক্ট্রোড-এবি) এবং বিভব পার্থক্য অন্য দুইটি ইলেক্ট্রোড এর মাধ্যমে মাপা হয় (মেজারিং ইলেক্ট্রোড এমএন) (ফিগার-৫)। তদন্তের গভীরতা হলো কারেন্ট ইলেক্ট্রোড এর দূরত্বের সমানুপাতিক।



ফিগার- ৬ ভেস এর অবস্থান মানচিত্র

কূপ খননের মাধ্যমে সরাসরি ভূ-গর্ভের তথ্য সংগ্রহ ব্যয়বহুল এবং অনেক দূরে দূরে অবস্থিত থাকার কারণে এর মাঝের ফাকা অঞ্চলে এই পদ্ধতিতে অর্থাৎ ভেস এর মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ করা যায়। এই প্রকল্পে ভেস ব্যবহার করে সমস্ত প্রকল্প এলাকার ভূ-গর্ভস্থ তথ্যাদি এবং বিভিন্ন স্থানে এর পরিবর্তন নিরূপন করা হয়েছে (ফিগার-৬)।

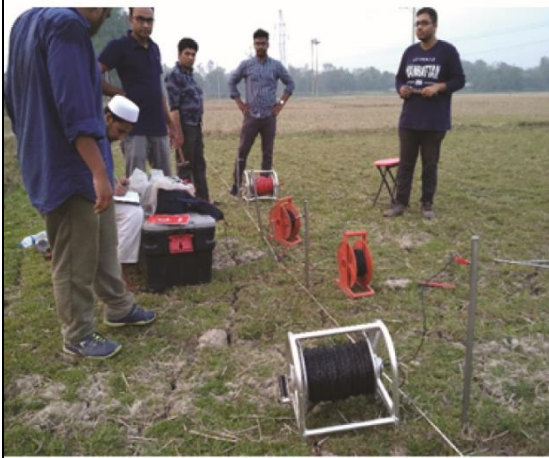


ফিগার- 7 সাউন্ডিং কার্ভ অফ ভেস২০

Rho [ohm-m]	Thickness [m]	Depth [m]	Lithology
৯.৩৪	১	১	ভূ-উপরিস্থমাটি
১.৪৩-৩.২৭	৩৪	৩৫	লবনাক্তবালুস্তর
১৩.৩	৫০	৮৬	ক্লেস্তর
৭২.৫	২২	১০৮	মিষ্টিপানিয়ুক্তবালুস্তর

ভেস এর মাঠপর্যায়ের তথ্য, সাউন্ডিং কার্ভ, সাবসারফেস জিও-ইলেক্ট্রিক্যাল মডেল এবং ব্যাখ্যাকৃত সাবসারফেস জিও-ইলেক্ট্রিক্যাল মডেল সংযুক্তি-২ এ দেওয়া হল।

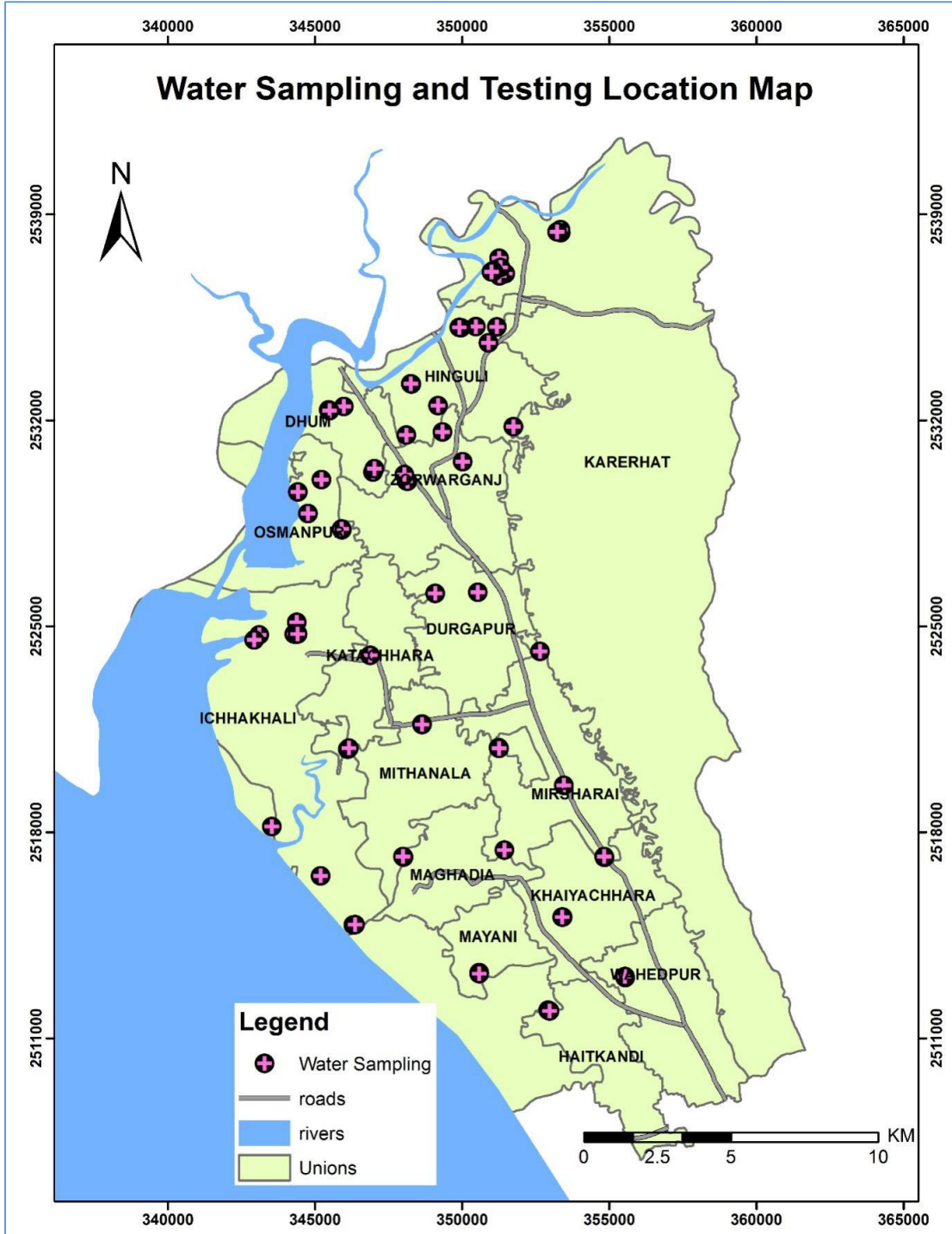




ফিগার- ৪ ভেস জরীপ

### ২.১.৩ পানির গুনাগুন জরীপ ও নমুনা সংগ্রহ

প্রকল্প এলাকার ৭৬ টি স্থানে ফিল্ড কিট দিয়ে গভীর ও অগভীর নলকূপের ফিল্ড প্যারামিটার পরিম্পা করা হয়েছে (ফিগার-৯)। প্রতিটি স্থানে একটি অগভীর (১০০ মিটার এর কম গভীর) ও একটি গভীর (১০০ মিটার এর বেশী গভীর) নলকূপ পরিম্পা করা হয়েছে।



ফিগার- 9 পানির নমুনা এবং পরিম্পার স্থানের মানচিত্র



পানির নমুনা এই নলকূপগুলো থেকে পরিক্ষাগারে বিস্তারিত পরিক্ষার জন্য ১২৫ মিলিলিটার এর দুইটি বোতল যার একটি এসিড দেওয়া এ অন্যটি এসিড ছাড়া সংগ্রহ করা হয়েছে। নলকূপগুলো ১০ মিনিট ধরে চেপে পানি সংগ্রহ করা হয়েছে। মাঠপর্যায় পানির পিএইচ, ইএইচ, ইসি এবং তাপমাত্রা মাপা হয়। ফিল্ড কিট দিয়ে আর্সেনিক পরিক্ষা করা হয় যা সংযুক্তি-৩ এ দেওয়া হল।



ফিগার- 10 পানির মাঠ পর্যায়ের পরিক্ষা

## ২.৪.১. ভূগর্ভস্থ পানির স্তরের পরিমাপ-

ভূ-পৃষ্ঠ থেকে পানিস্তরের গভীরতা ডিজিটাল লেভেল মিটার দিয়ে প্রতিটি নমুনা সংগ্রহের স্থানে পরিমাপ করা হয় (ফিগার-৯)। পানির নমুনার মত পানিস্তরের গভীরতা পরিমাপ করা হয় প্রতিটি স্থানে কোথাও গভীর ও অগভীর দুইটি কূপ থেকে। ভূ-পৃষ্ঠ থেকে পানিস্তরের গভীরতাকে পানিস্তরের গভীরতায় পরিবর্তন করা হয়েছে নগর উন্নয়ন অধিদপ্তরের দেওয়া ডেম এর সাহায্যে।

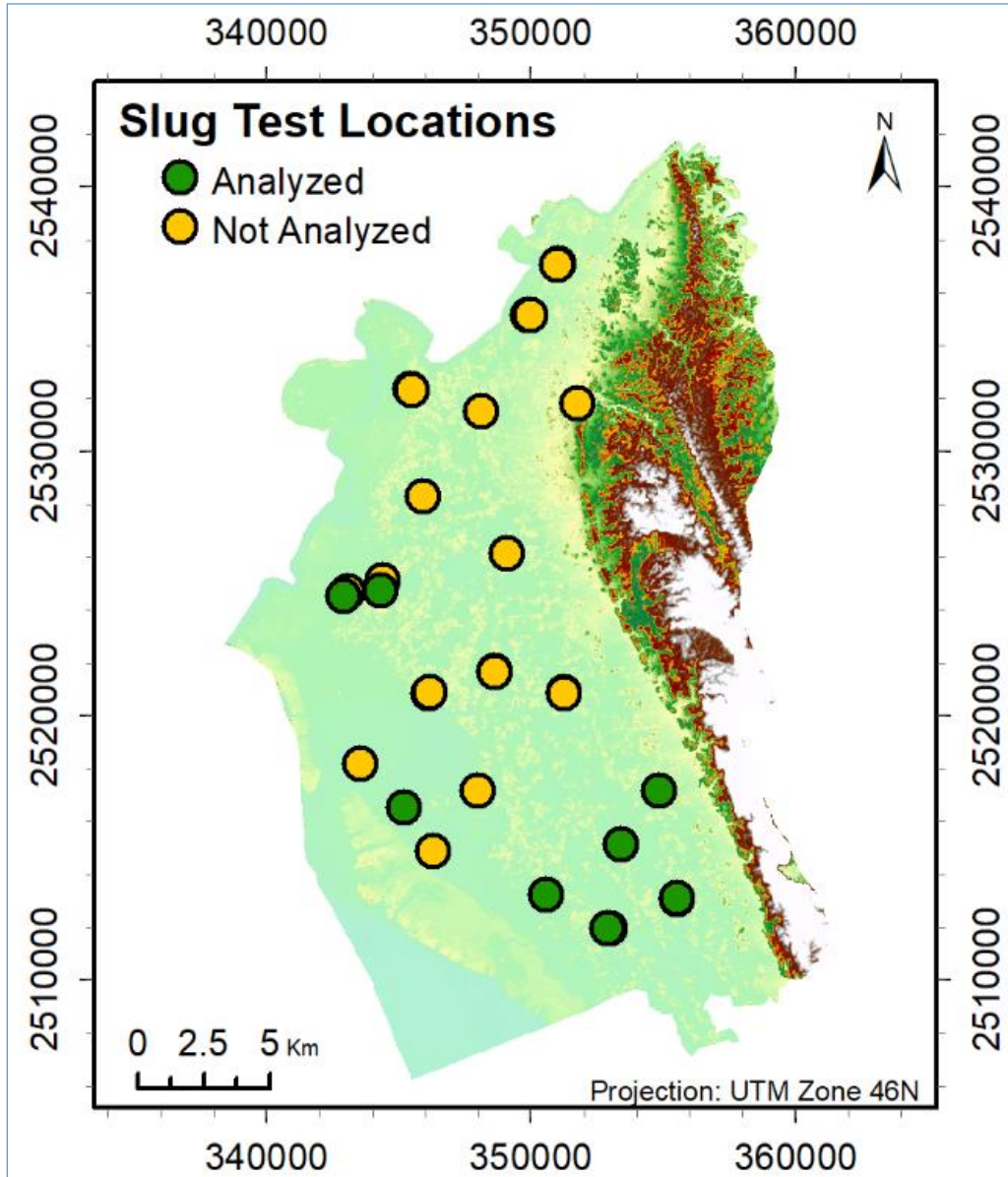


ফিগার- 11 পানির স্তরের উচ্চতা পরিমাপ

## ২.১.৫ স্ল্যাগ টেস্ট

স্ল্যাগ টেস্ট প্রকল্প এলাকায় ২২ টি স্থানে পরিচালনা করা হয় যা সমগ্র উপজেলা জুড়ে বিস্তৃত (ফিগার-১০)। স্ল্যাগ টেস্ট এর জন্য একটি স্ল্যাগ (২ মিটার দৈর্ঘ্যের ও ০.৭৫ ইঞ্চি ব্যাসের একটি লোহার রড) দ্রুত কূপের ভিতর নামানো হয় (ফিগার-১১)। এই স্ল্যাগটি এর আয়তনের সমপরিমাণ পানি সরিয়ে উপরে উঠিয়ে দেয় যা আস্তে আস্তে আবার আগের অবস্থানে ফিরে যায়। পানির এই আগের অবস্থানে ফিরে যেতে যে সময় লাগে এটা পানিস্তরের হাইড্রোলিক কন্ডাক্টিভিটির মান দেয়। স্ল্যাগ নামানোর আগেই কূপের ভিতরে সয়ংক্রিয় ডাটা লগার রাখা থাকে। এই লগার পানিস্তরের পরিবর্তন সময়ের সাথে রেকর্ড করে(ফিগার-১২ ও ১৩)। স্ল্যাগ টেস্টের ব্যাখ্যা সংযুক্তি-৪ এ দেওয়া হল।



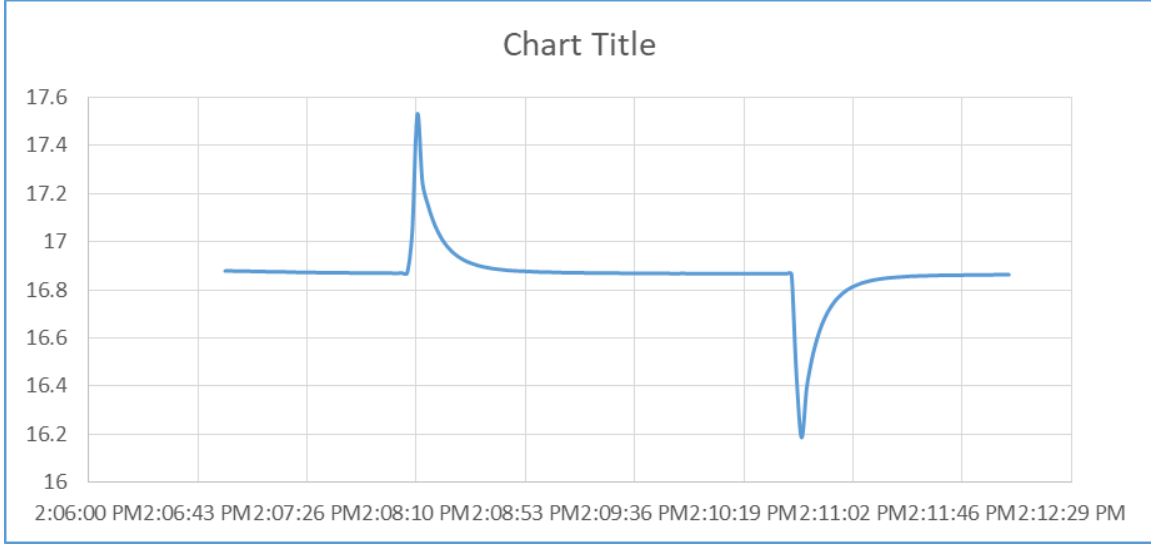


ফিগার- 12 স্লাগ টেস্ট এর অবস্থানের মানচিত্র

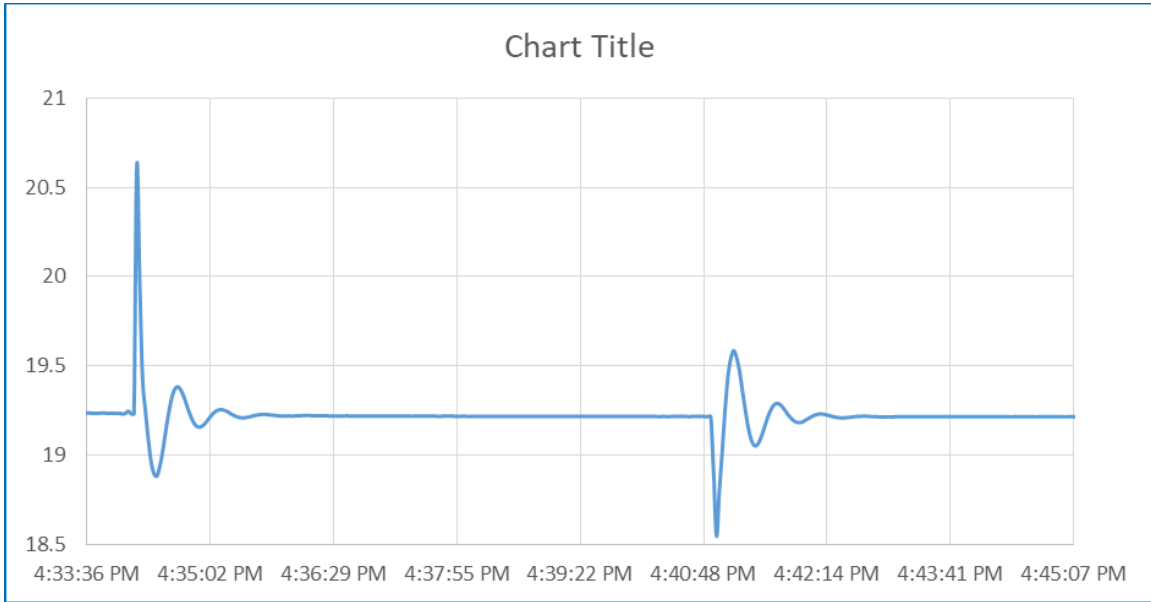
ভোসর্লে সমীকরন ১ ওভারড্যামড স্লাগ ডাটার জন্য (ফিগার-১৪) এবং বওয়ার ও রাইচ সমীকরন ২ আভারড্যামড স্লাগ ডাটার (ফিগার-১৫) বিশ্লেষণ এর জন্য ব্যবহৃত হয়।



ফিগার- 13 লাগ টেস্ট



ফিগার- 14 ওভারড্যামড রেসপন্স

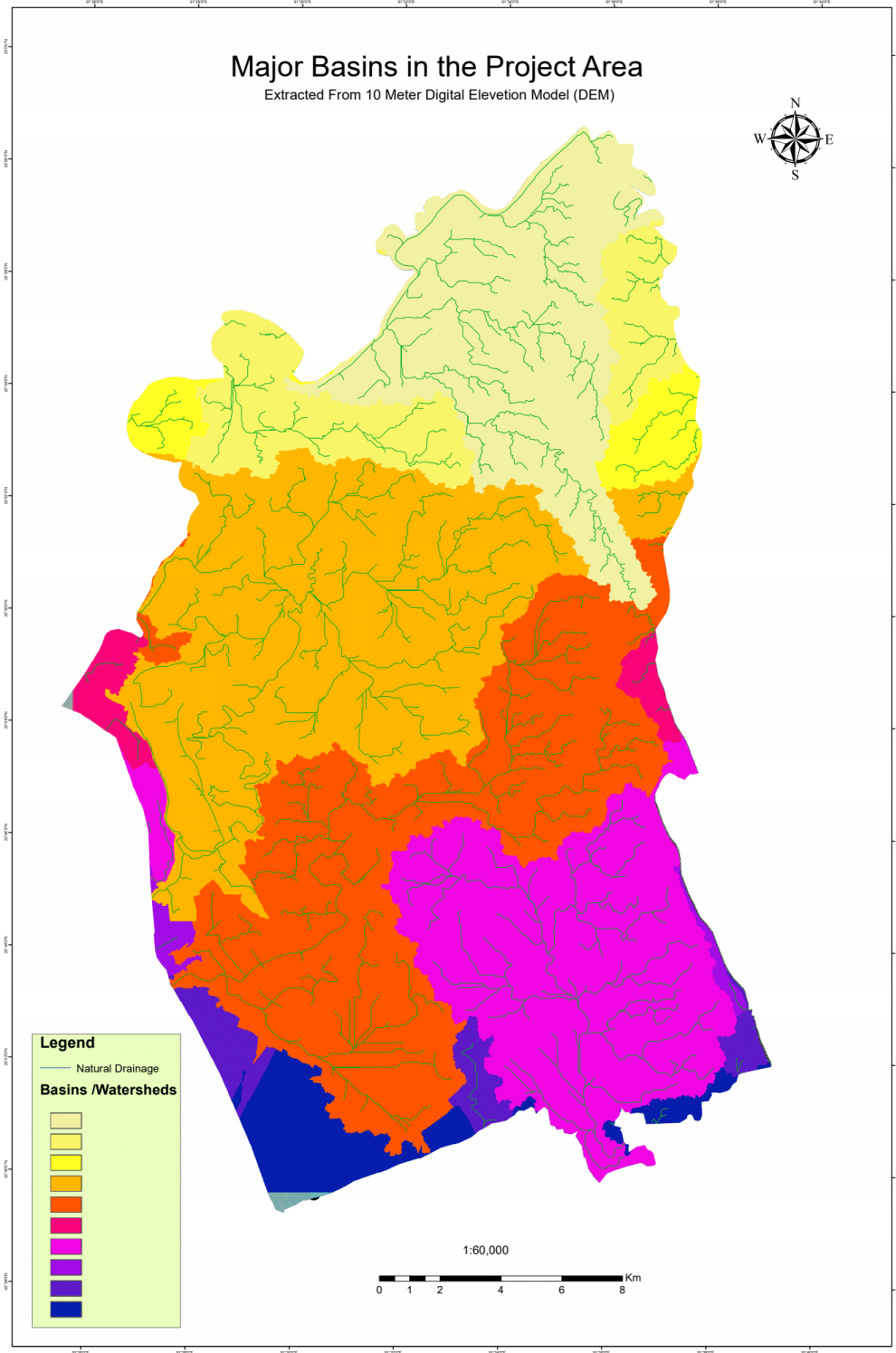


ফিগার- 15 আন্ডারড্যামড রেসপন্স

### ২.১.৬ ভূ-উপরিস্থ পানি, আকস্মিক বন্যা ও এর পরিদ্রাণ এর উপায়

মীরসরাই উপজেলায় প্রধান নদী হল ফেনী নদী; সন্দ্বীপ চ্যানেলও লক্ষনীয়; ক্যানাল প্রায় ৩০ টি। প্রধান লক্ষনীয়গুলো হল- ফেনী নদী, ঙ্চাখালী, মহামায়া, ডোমখালী, হিঙ্গুলী, মলিসাইস, কয়লা গোবানিয়া এবং মায়ানি খাল। সব নদী, খাল ও ছড়াগুলো পূর্বের পাহাড় হতে এসে বঙ্গোপসাগরে পতিত হয়েছে। জোয়ারের সময় সাগরের পানি ক্যানালে ঢুকে পড়ে আবার ভাটার সময় নেমে যায়।

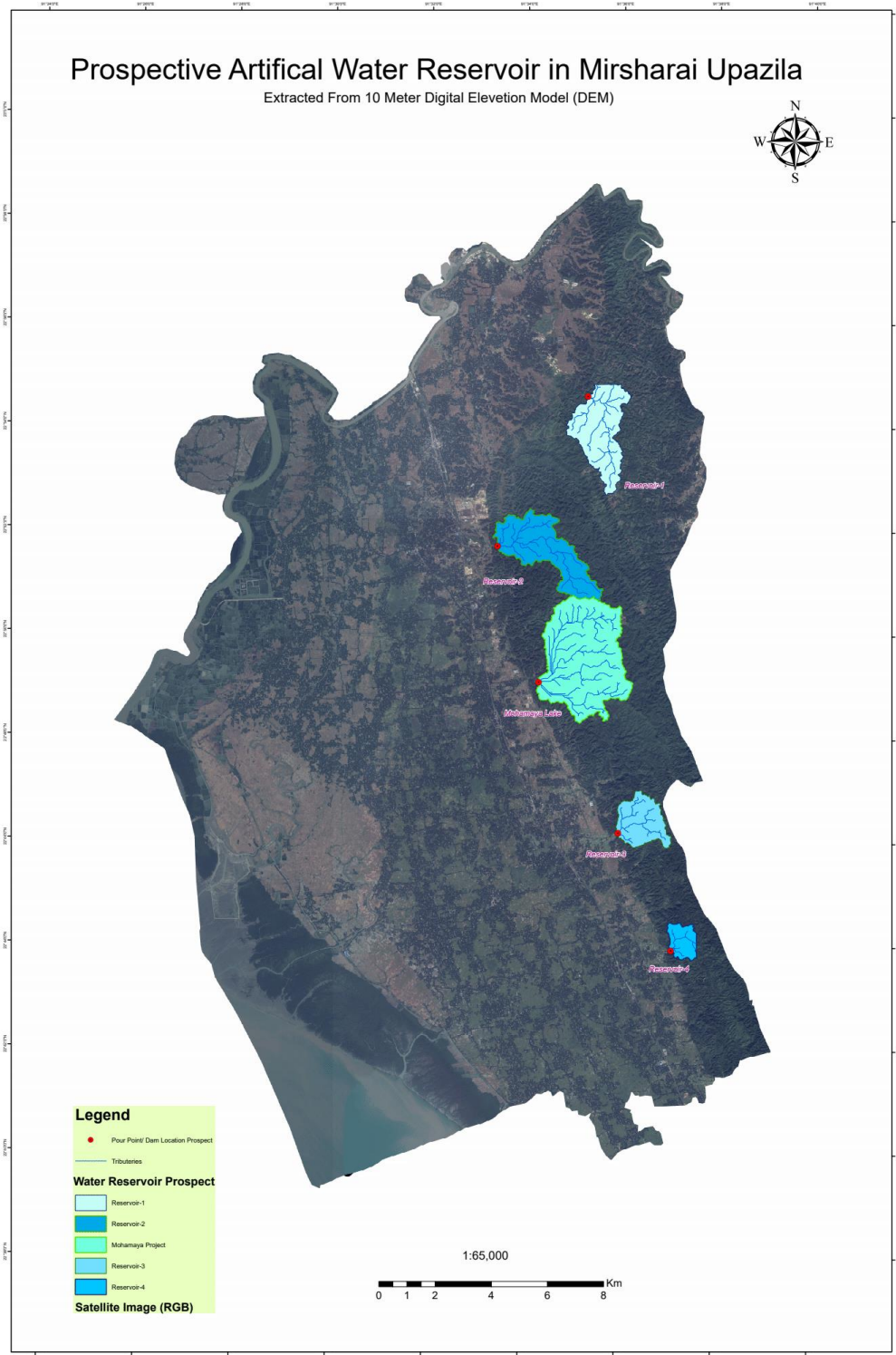




ফিগার- 16 মেজর বেসিন//ওয়াটারশেড

বর্ষার সময় এই প্রকল্প এলাকায় প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়। প্রকল্প এলাকার পূর্ব পাশ পাহাড় দিয়ে ঘেরা ও পশ্চিম পাশ সাগর দিয়ে ঘেরা যার কারণে এই এলাকার বৃষ্টির পানি আকস্মিক বন্যার রূপধারন করে। স্থানীয় মানুষের সাথে কথা বলে জানা যায় আকস্মিক বন্যা

বর্ষার সময় প্রকট আকার ধারণ করে। এই এলাকায় পাঁচটি মেজর বেসিন/ওয়াটার শেড নির্ধারণ করা হয়েছে যা ফিগার-১৭ তে দেওয়া হল।



ফিগার- 17 প্রস্তাবিত কৃত্রিম জলাধার

এই কর্মকাণ্ডের অংশ হিসাবে টার্ম অব রেফারেন্স এর বাইরে কৃত্রিম জলাধার নির্ময় করা হয়েছে যা চাষাবাদ ও পানের জন্য বিকল্প পানির উৎস। সম্ভাব্য কৃত্রিম জলাধার নির্ধারণ করা হয়েছে ৪ টি (ফিগার-১৮) যা প্রসপেক্ট-১ থেকে প্রসপেক্ট-৪ পর্যন্ত। নগর উন্নয়ন অধিদপ্তর কর্তৃক প্রদত্ত ১০ মিটার ডেম দিয়ে মহামায়া লেকটিকে নির্ময় করা হয়েছে।

ভূ-উপরিস্থ জলাধার, আকস্মিক বন্যার সম্ভাব্য এলাকা এবং এর ফলাফল ফিজিক্যাল ফিচার ডাটা এবং ভেরিফাইড ডেম নগর উন্নয়ন অধিদপ্তর কর্তৃক দেওয়া হলে পরবর্তি প্রতিবেদনে সংযুক্ত করা হবে।

## ২.২ পরীক্ষাগারে বিশ্লেষণ

### ২.২.১ গ্রেইন সাইজ বিশ্লেষণ

লিথোলজিক্যাল নমুনা পর্যবেক্ষন কূপ খননের সময় সংগ্রহ করা হয়েছিল সেগুলো থেকে প্রতিটি একুইফার ইউনিট হতে নমুনা নিয়ে গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস করার জন্য আলাদা করা হয়। গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস এর জন্য নমুনাকে ওভেন এ শুকিয়ে বিভিন্ন মেস এর ভিতর দিয়ে চালনা করে বিভিন্ন সাইজের ওজন এর শতকরা অংশ হিসাব করা হয় (ফিগার-১৯)। পরবর্তিতে এগুলো ইম্পেরিক্যাল সমীকরণ দিয়ে পানিস্তরের হাইড্রোলিক কন্ডাক্টিভিটি নির্ময় করার জন্য ব্যবহৃত হয়।



ফিগার- 18 গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস

গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস দিয়ে নির্ণিত হাইড্রোলিক কন্ডাক্টিভিটি সংযুক্তি-৫ এ দেওয়া হল।

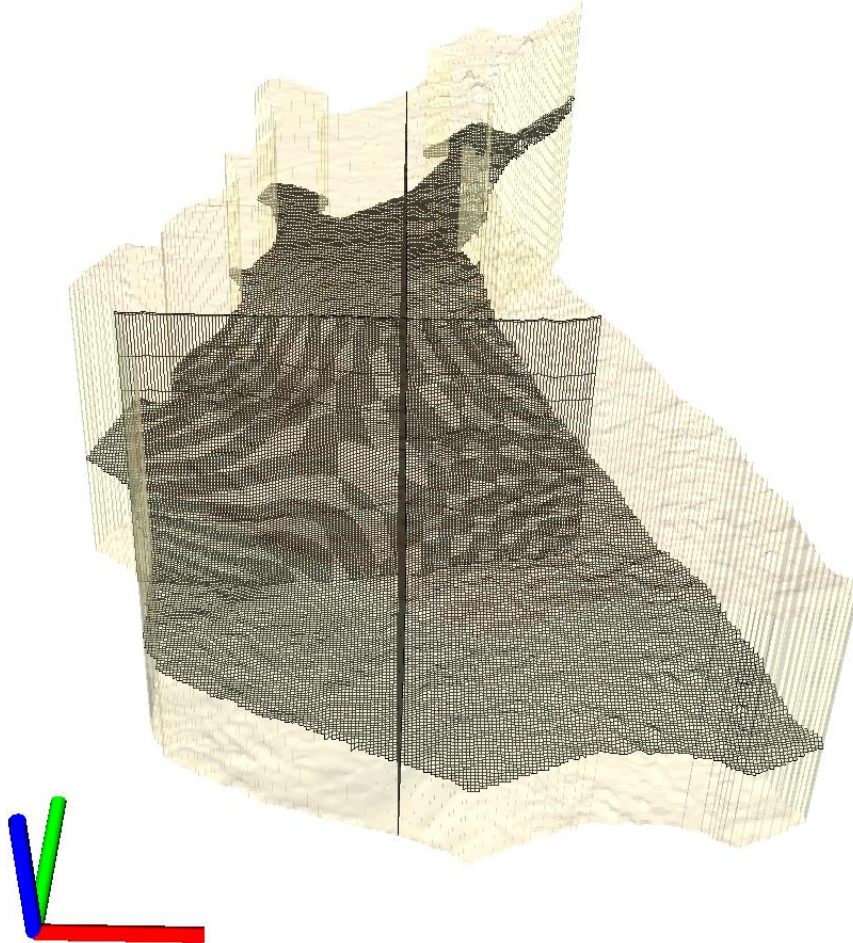


## ২.২.২ পানির গুনাগুন বিশ্লেষণ

মাঠ থেকে সংগ্রহীত পানির নমুনা গবেষণাগার এ রাসায়নিক বিশ্লেষণের জন্য আনা হয়। রাসায়নিক বিশ্লেষণ এর মধ্যে মেজর আয়ন এবং ট্রেস এলিমেন্ট এর ঘনত্ব নির্ণয় করা হয়। পানির গুনাগুন তথ্য সংযুক্তি-৬ এ দেওয়া হল।

## ২-৩ ভূ-গর্ভস্থ পানির মডেল

ত্রিমাত্রিক ভূ-গর্ভস্থ পানি প্রবাহের মডেল তৈরী করা হয়েছে ইউএসজিএস ফাইনাইট ডিফারেন্স ফ্লো কোড মডেলের ব্যবহার করে। মডেলটি ৩৪৫ টি আনুপাতিক ঘর ও ২১০ টি উল্লম্বিক ঘর দিয়ে গঠিত যার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে ১০০ মিটার যেটি ৭২৪৫০ টি সেল প্রতিটি স্তরে তৈরী করেছে (ফিগার-২০)। এই মডেল এর ৬ টি স্তর আছে যার মধ্যে ৩ টি পানিস্তর ও ২ টি দূর্ভেদ্য স্তর এবং ১ টি স্বল্প পরিবাহি স্তর যা ভূত্বক এ অবস্থিত। বিভিন্ন স্তরের পুরুত্ব এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় ভিন্ন যা ত্রিমাত্রিক লিথোলজিক্যাল মডেল থেকে পাওয়া যায়।

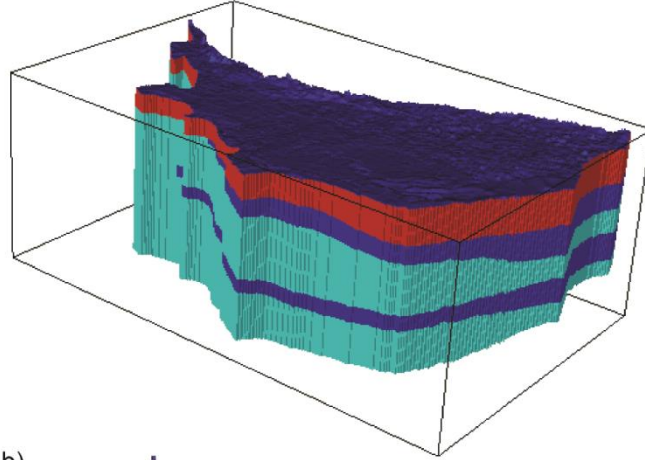


ফিগার- 19 ভূ-গর্ভস্থ পানির মডেল সেটাপ

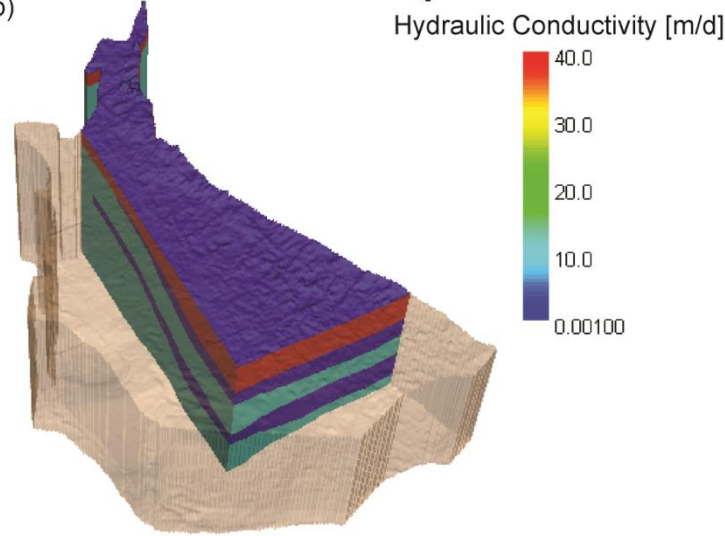
মডেলের বাম পাশের বাউন্ডারীটি কনস্ট্যান্ট হেড প্রমান করে কারন এর উত্তরে ফেনী নদী এবং পশ্চিম ও দক্ষিন পশ্চিমে সন্দ্বীপ চ্যানেল। ফেনী নদী বরাবর হেড ক্রমান্বয়ে কমে দিকে যাচ্ছে উত্তর থেকে দক্ষিন দিকে যেমন ভূমির ঢাল নদী বরাবর হয়। সন্দ্বীপ

চ্যানেলের জন্য হেড শূন্য ধরা হয়েছে যেহেতু এটি সাগরের খুব কাছে। দক্ষিণ এলাকাকেও আরেকটি কনস্ট্যান্ট হেড বাউন্ডারী ধরা হচ্ছে যা মাঠপর্যায়ে পাওয়া যায়। যেহেতু প্রকল্প এলাকার পূর্ব পাশ পাহাড় দিয়ে ঘেরা তাই এই মডেলে পূর্ব পাশ নো-ফ্লো বাউন্ডারী হিসাবে ধরা হয়েছে। তৃতীয় পানিস্তরের নিচে কাদামাটির স্তর বিদ্যমান পুরো প্রকল্প এলাকাজুড়ে তাই এটি নো-ফ্লো বাউন্ডারী। উপরের স্তর নির্দিষ্ট পরিমাণ পানি রিচার্জ করে যা মডেলে দেখানো হয়েছে এবং অতিরিক্ত পানি ড্রেইন দিয়ে বের করে দেয়। এই যুক্তি মডেলে ব্যবহার করা হয়েছে না হলে ভূ-গর্ভস্থ পানি রিচার্জ হিসাব করা কঠিন এবং সঠিক নাও হতে পারে। মডেলটি স্টেডি স্টেট কন্ডিশনে রান করানো হয়েছে।

a)



b)



ফিগার- 20 মডেলের স্তর ও হাইড্রোলিক কন্ডাক্টিভিটি

গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস ও স্লাগ টেস্ট থেকে নির্ণিত হাইড্রোলিক কন্ডাক্টিভিটি পানির বিভিন্ন স্তরের জন্য এই মডেলে ব্যবহার করা হয়েছে। গ্রেইন সাইজ এনালাইসিস ও স্লাগ টেস্ট উভয়েই সেন্টিমিটার থেকে মিটার স্কেলে মান দেয়। এটা লক্ষণীয় যে, মাঠ থেকে প্রাপ্ত ডাটা উচুনিচু ভূমির কারণে প্রভাবিত হয়। তাই ফ্লো ডিরেকশনের ট্রেন্ড দেখে প্রাপ্ত ডাটা ও মডেল সিমুলেশন হেড ভ্যালু নির্ণয় করা হয়েছে।

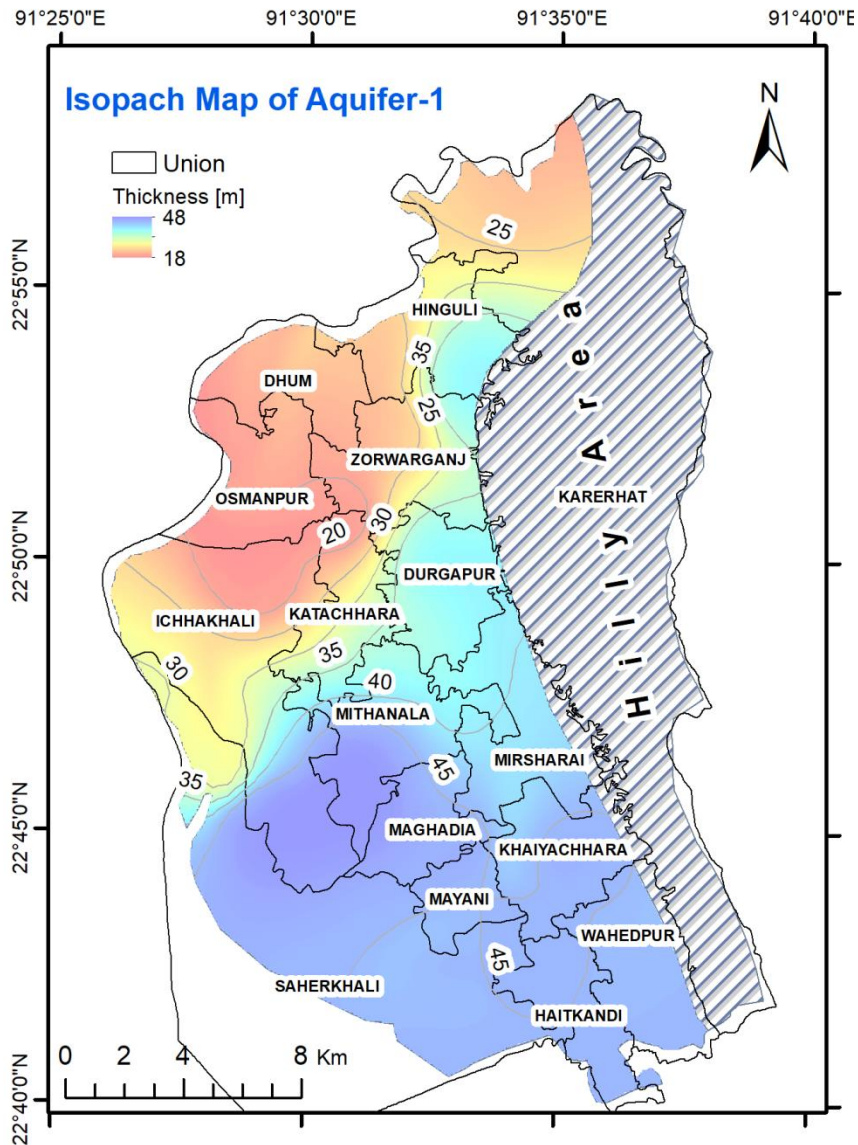


### ৩। ফলাফল

#### ৩.১ ভূগর্ভস্থ পানি স-ম্পদ

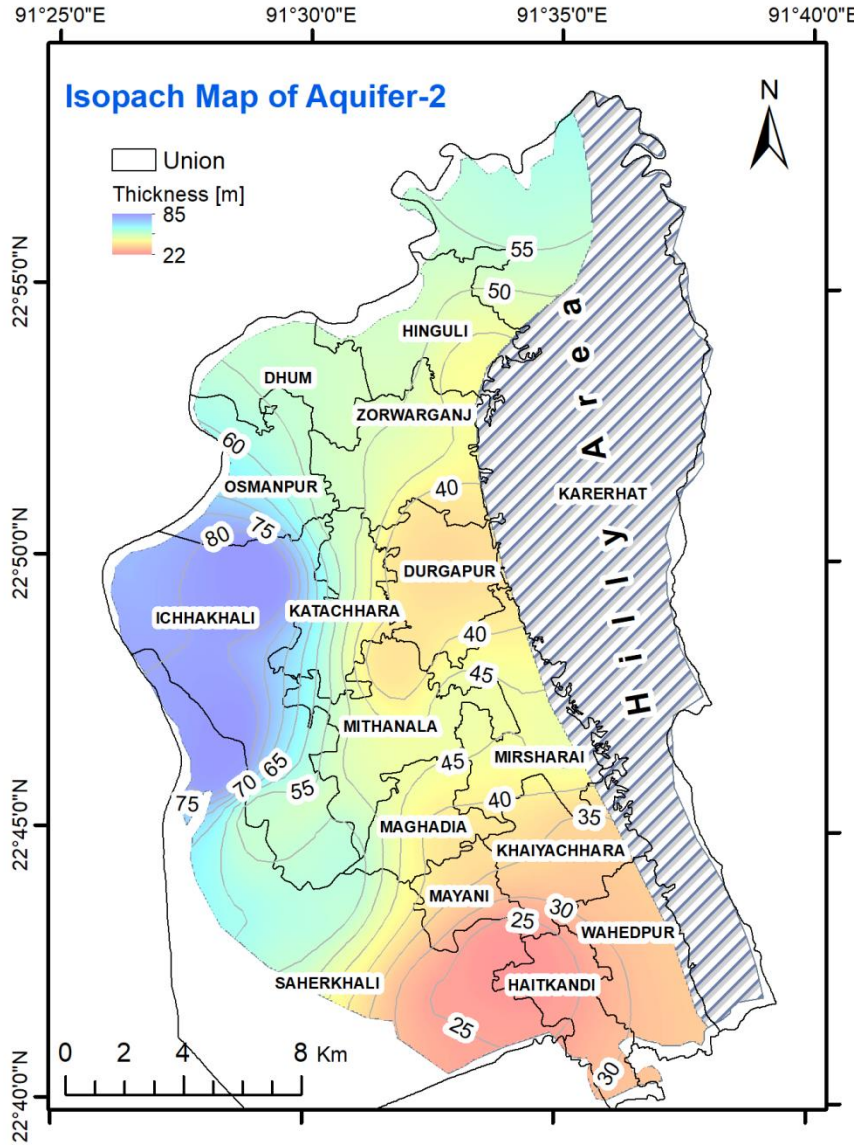
##### ৩.১.১ একুইফার ফ্রেমওয়ার্ক

প্রকল্প এলাকার একুইফার ফ্রেমওয়ার্ক নির্ণয় করা হয়েছে ভেস ডাটা, ৫ টি পর্যবেক্ষণ কূপের ডাটা এবং ডিপিএইচ এর ৪ টি কূপের ডাটা যা প্রকল্প এলাকায় অবস্থিত। প্রতিটি কূপের ও ভেস এর স্থানে লিথোলজিক্যাল ডাটাকে একত্রিত করে লিথোলজিক্যাল চরিত্র ও মিল এর উপর ভিত্তি করে একুইফার ও ওকুইটার্ড গুলো আলাদা করা হয়েছে। প্রাপ্ত ডাটা থেকে বলা যায় এই এলাকায় ৩ টি পানির স্তর ও ২ টি দূর্ভেদ্য স্তর আছে যার পুরুত্ব বিভিন্ন জায়গায় ভিন্ন ভিন্ন।



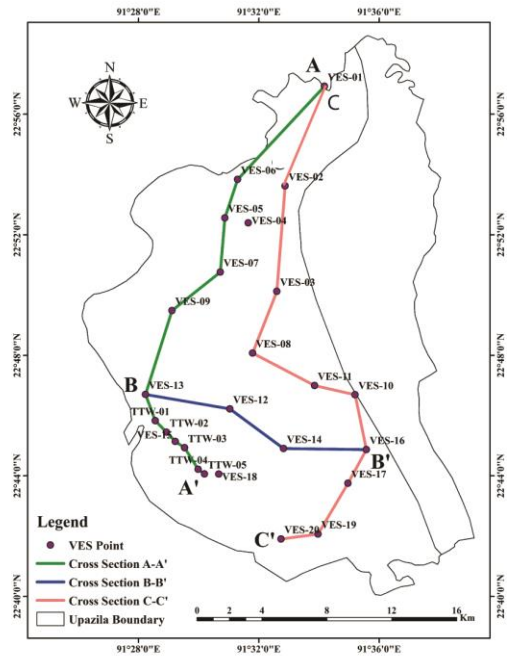
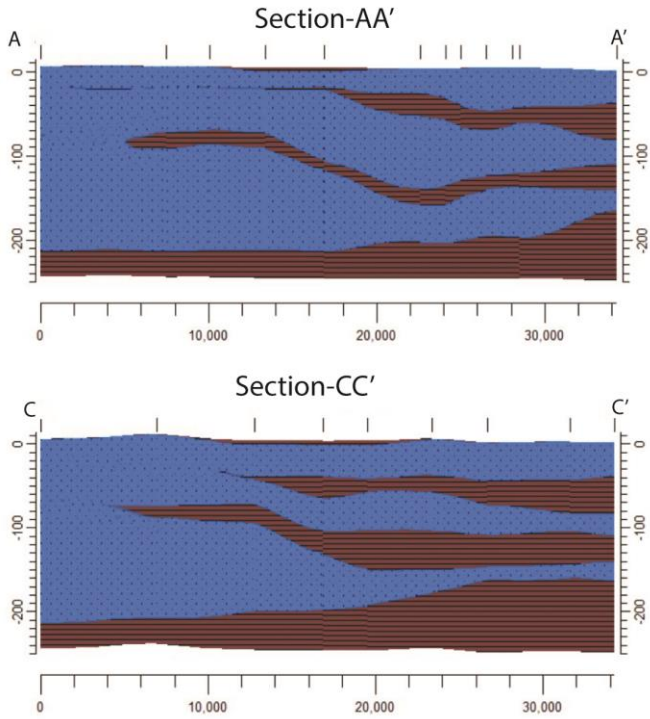
ফিগার- 21 অগভীর স্তরের আইসোপ্যাক মানচিত্র

উপরিভাগের ওকুইফার এর গভীরতা ২০ থেকে ৪৫ মিটার যা ভূস্থক থেকে শুরু। একুইফার এর পুরুত্ব দক্ষিণ দিকে বাড়ে এবং উত্তর উত্তর পশ্চিমে কমে (ফিগার-২২)। প্রকল্পের মধ্যবর্তী এলাকা বাদে বাকী সব এলাকায় খুব পাতলা মাটির স্তরের নীচে অবস্থিত। প্রকল্পের মধ্যবর্তী এলাকার একুইফার ৫-৭ মিটার কাদামাটির নীচে অবস্থিত।

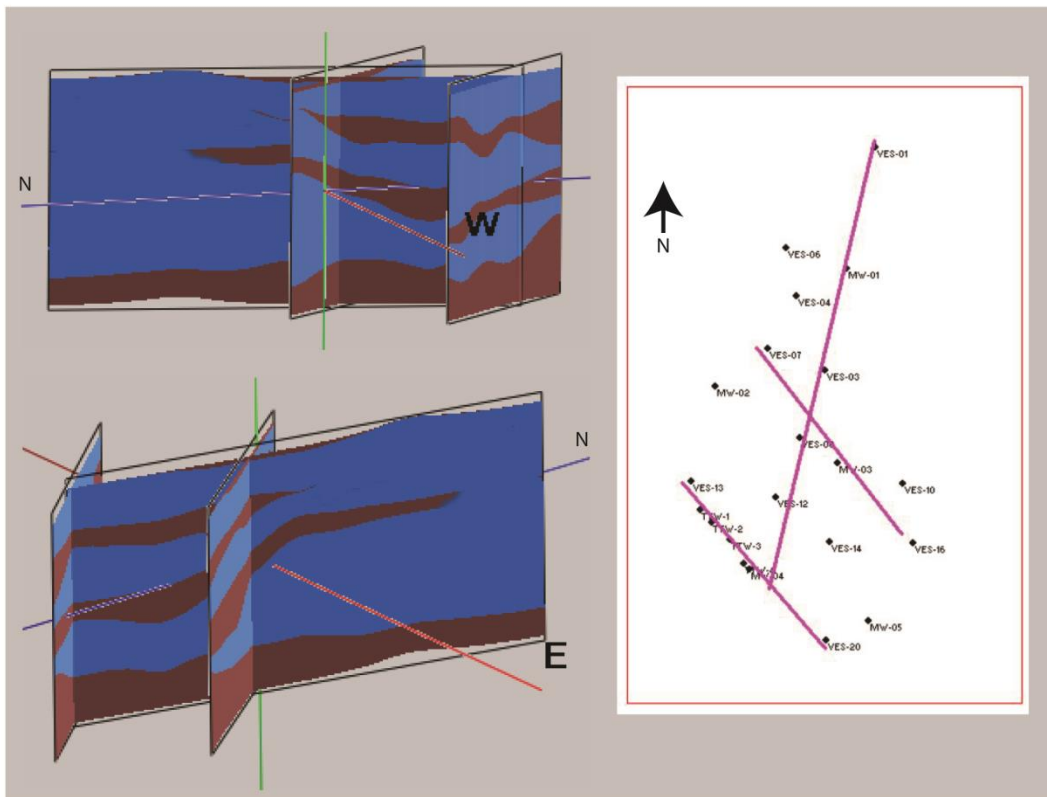


ফিগার- ২২ মধ্যস্তরের আইসোপ্যাক মানচিত্র

দ্বিতীয় একুইফারটি ২৫ থেকে ৮৫ মিটার পুরু এবং প্রথমটি থেকে একুইটার্ড দিয়ে বিভাজিত। এই একুইফারটি পশ্চিমে পুরু এবং দক্ষিণে পাতলা। উত্তরে প্রথম ও দ্বিতীয় একুইফার একিভূত হয়েছে। একুইটার্ড যেটি দুইটি একুইফারকে আলাদা করেছে ওটি দক্ষিণে পুরু যা ৫০ মিটার পর্যন্ত এবং উত্তরে অনুপস্থিত (ফিগার-২৪)।

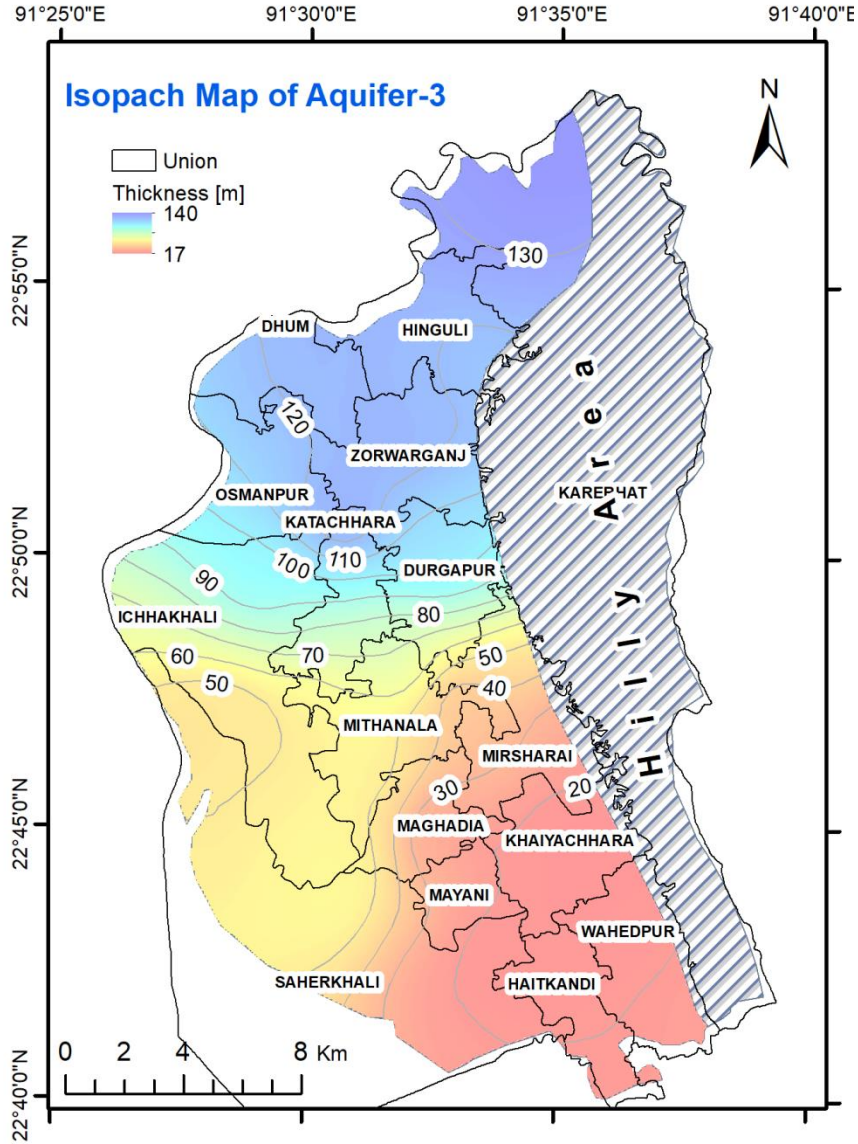


ফিগার- 23 একুইফার ও একুইটার্ড এর উলমিক বিস্তার



ফিগার- 24 একুইফার ও একুইটার্ড এর ফেস ডায়াগ্রাম

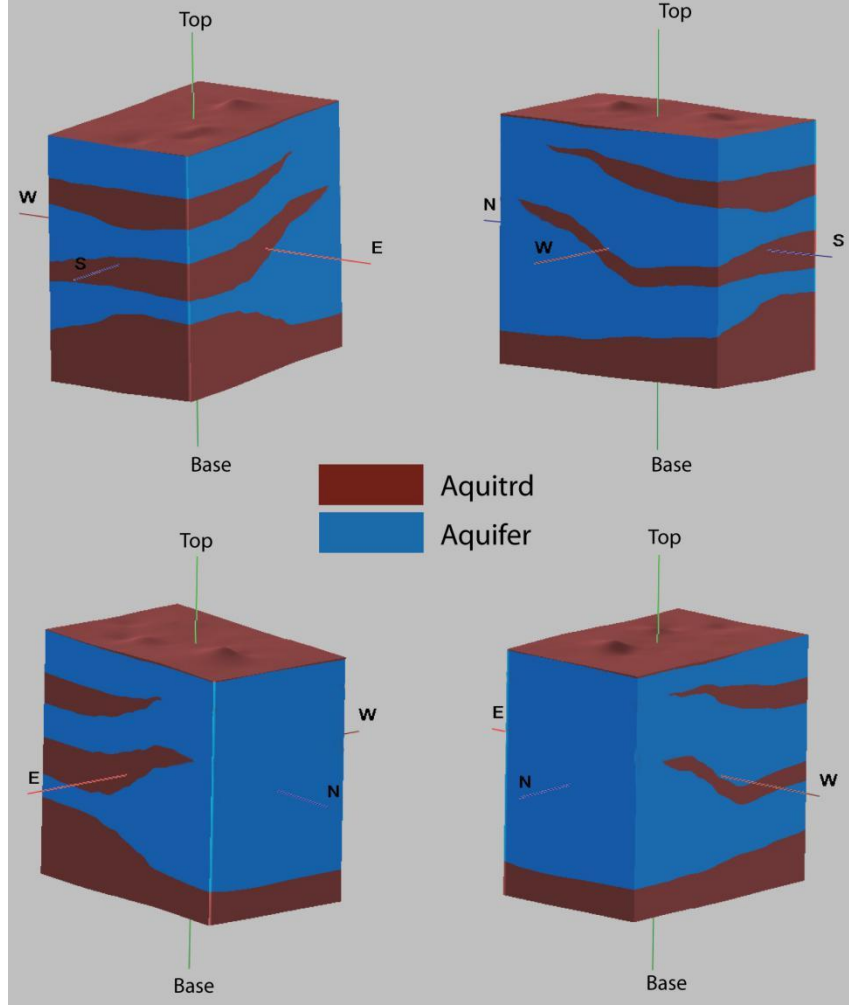
তৃতীয় একুইফার উত্তরে প্রায় ১০০ মিটার গভীর এবং দক্ষিণে ১৫০ মিটার গভীর যা দক্ষিণ ও দক্ষিণ পূর্বে পাতলা (২০ মিটার) এবং উত্তর ও উত্তর পশ্চিমে (৮০-১২০ মিটার)। দক্ষিণে এই স্তরটি দ্বিতীয় স্তর থেকে প্রায় ৩০-৫০ মিটার পুরু একুইটার্ড দিয়ে আলাদা করা কিন্তু উত্তরে দ্বিতীয় একুইফার এর সাথে সংযুক্ত (ফিগার-২৪ ও ২৫)।



ফিগার-২৫ গভীর স্তরের আইসোপ্যাক মানচিত্র

একটি ত্রিমাত্রিক একুইফার আর্কিটেকচার মডেল রকওয়র্ক সফতওয়ার দিয়ে বানানো হয়েছে (ফিগার-২৭)। এই একুইফার আর্কিটেকচার ফ্রেমওয়ার্ক ভূ-গর্ভস্থ পানির প্রাথমিক মডেল দেয়। প্রত্যেক স্তরেদ হাইড্রোলিক কন্ডাক্টিভিটি এর মান টেবিল-৪ এ দেওয়া হল।



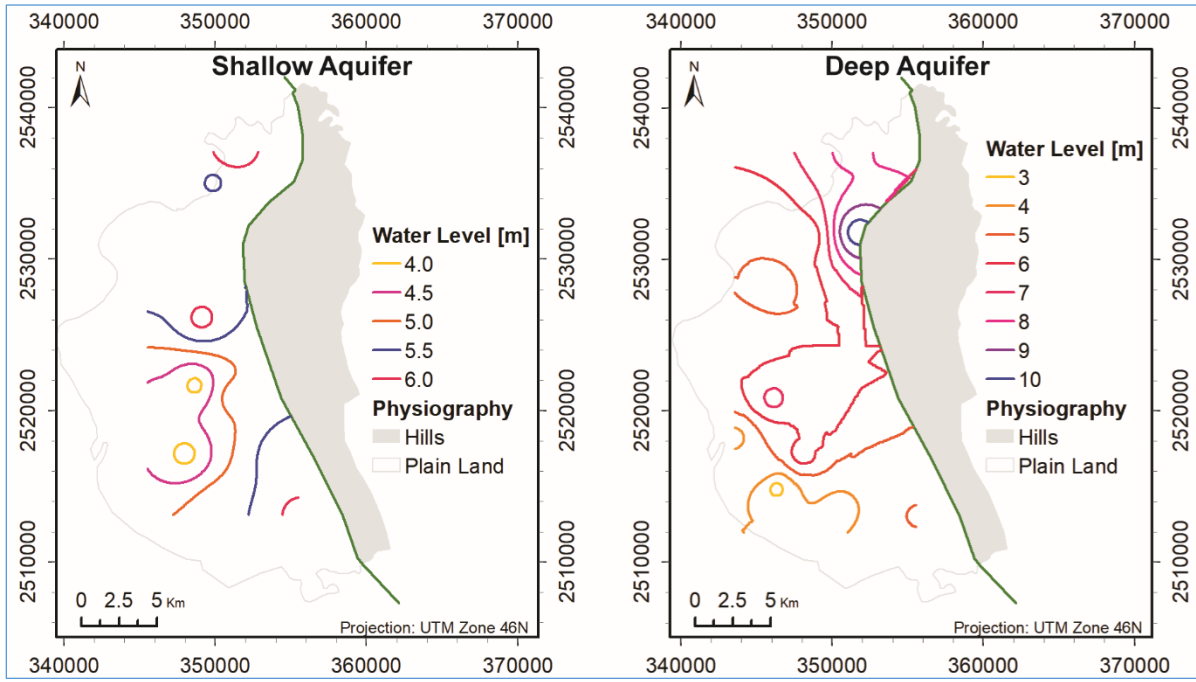


ফিগার- 26 ত্রিমাত্রিক একুইফার আর্কিটেকচার

একুইফারনম্বর.	পদ্ধতি							
	স্লাগটেস্ট				গ্রেইনসাইজএনালাইসিস			
	ডাটাসংখা	K [মিটার/দিন]			ডাটাসংখা	K [মিটার/দিন]		
		গড়	সবনিম্ন	সর্বোচ্চ		গড়	সবনিম্ন	সর্বোচ্চ
একুইফার-১	৫	৬.৬১	০.৮৭	৯.৩	৩৩	৫.৮২	১.৬	১৯
একুইফার-২	নাই	-	-	-	৩৪	৪.৬	০.৫	২২
একুইফার-৩	৬	৪.৭৫	১	৮.৪৫	৩২	১.১৫	০.৫	৪.২

### ৩.১.২ ভূ-গর্ভস্থপানির প্রবাহের দিক

ভূ-গর্ভস্থপানির প্রবাহের দিক ভূ-স্তর থেকে ভূ-গর্ভস্থপানির স্তর এর গভীরতা উপর ভিত্তি করে পরিমাপ করা হয়েছে। পরবর্তিতে এই ডাটা ভূ-গর্ভস্থপানির স্তরের উচ্চতা হিসাবে পরিবর্তন করা হয় যা নগর উন্নয়ন অধিদপ্তরের দেওয়া ডেম এর উপর ভিত্তি করে করা। ফিয়ার-২৮ থেকে অগভীর ও গভীর একুইফার এর ভূ-গর্ভস্থ পানি স্তরের উচ্চতা পাওয়া যায়। অগভীর পানিস্তরের উচ্চতা ৪ থেকে ৬ মিটার পর্যন্ত পরিবর্তন হয়। সাধারণভাবে দেখা যায় যে, উত্তর উত্তর পূর্বে এই উচ্চতা বেশী এবং দক্ষিণ দক্ষিণ পশ্চিমে কম। তাই ধারণা করা হয় গর্ভস্থপানির প্রবাহের দিক উত্তর উত্তর পূর্ব থেকে দক্ষিণ দক্ষিণ পশ্চিম।



ফিগার- 27 ভূ-গর্ভস্থ পানির প্রবাহের দিক



ফিগার-28 আর্টসিয়ান কূপ

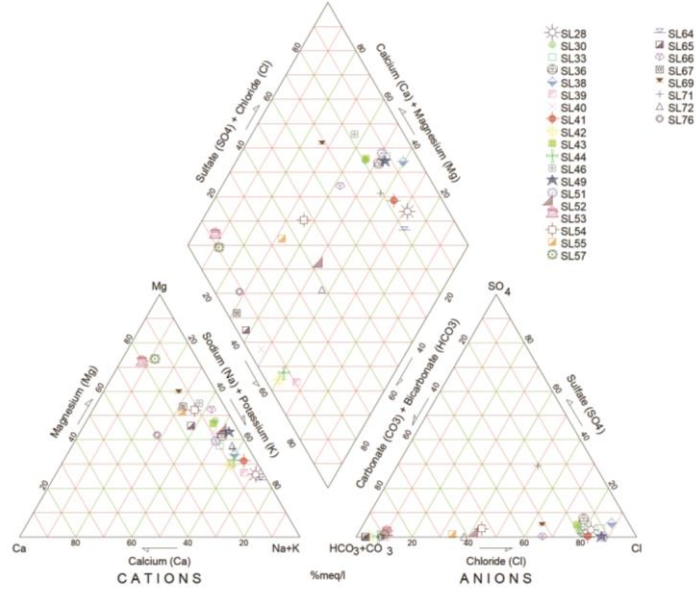
এছাড়াও প্রকল্প এলাকার সর্ব উত্তরে আর্টসিয়ান কূপ লক্ষ্য করা যায় (ফিগার-২৯)। এখানে ২৫০ মিটার এর গভীর কূপ থেকে প্রাকৃতিকভাবে পানি বের হয় যার হেড মাটিস্তর থেকে ৫ মিটার উচুতে।

### ৩.১.৩ ভূ-গর্ভস্থপানির গুণাগুণ

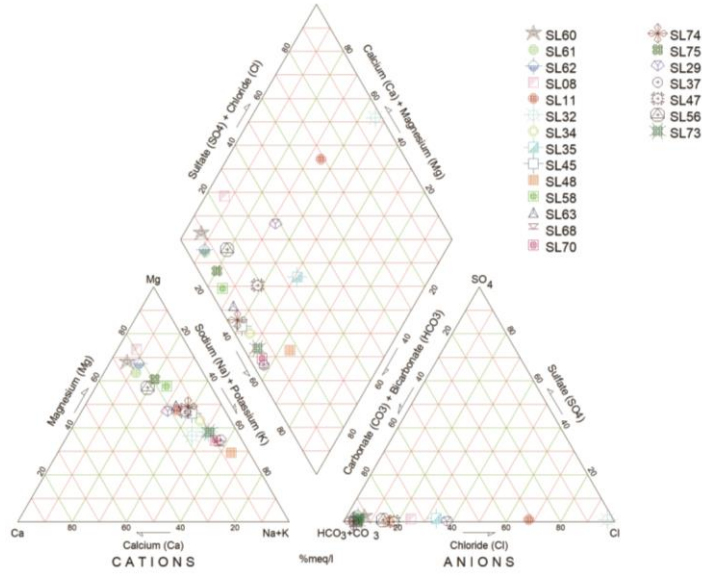
#### ৩.১.৩.১ মেজর আয়ন

পানির গুণাগুণ ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় এর গবেষণাগারে পরিষ্কা করা হয় স্পেকট্রোফটোমেট্রি ব্যবহার করে। গভীর ও অগভীর ওকুইফার এর পানি পরিষ্কা করে পাইপার ডায়াগ্রাম এ অংকন করা হয় (ফিগার-৩০)। এখানে অগভীর স্তরের পানি ম্যাগ্নেশিয়াম কার্বোনেট-বাই কার্বোনেট থেকে সোডিয়াম ক্লোরাইড ধরনের যা সাগরের পানির অনুপ্রবেশ নিশ্চিত করে। আর মধ্যস্তরের পানি উপরোক্ত দুই ধরনের শেষ মেম্বার এর সমন্বয়ে গঠিত।

a) Shallow/First aquifer



a) Deep/Third aquifer



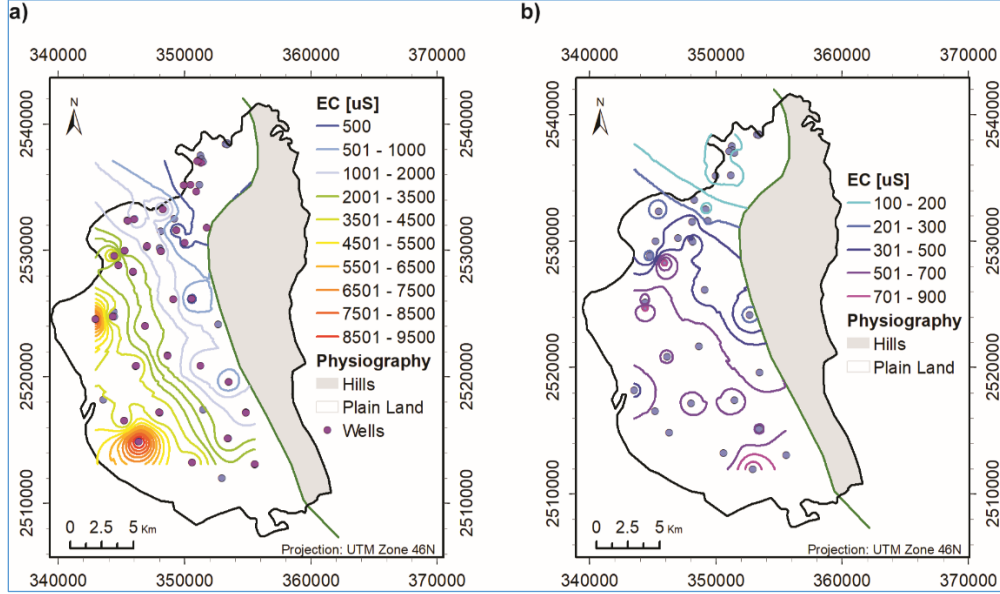
ফিগার- 29 মেজর আয়ন এর পাইপার ডায়াগ্রাম

অপরদিকে গভীর স্তরের পানি ক্যালশিয়াম- পটাশিয়াম- ম্যাগনেশিয়াম-কার্বোনেট-বাই কার্বোনেট ধরনের যা সাগরের পানির দ্বারা প্রভাবিত নয়। সোডিয়াম/পটাশিয়াম থেকে ম্যাগনেশিয়াম দিকে ট্রেন্ড প্রমান করে কোনো আয়ন পরিবর্তন হইনি, যা প্রাকৃতিক ঘটনা এবং এটা অনেক পুরনো পানি যা দীর্ঘ সময় ধরে অবস্থিত।

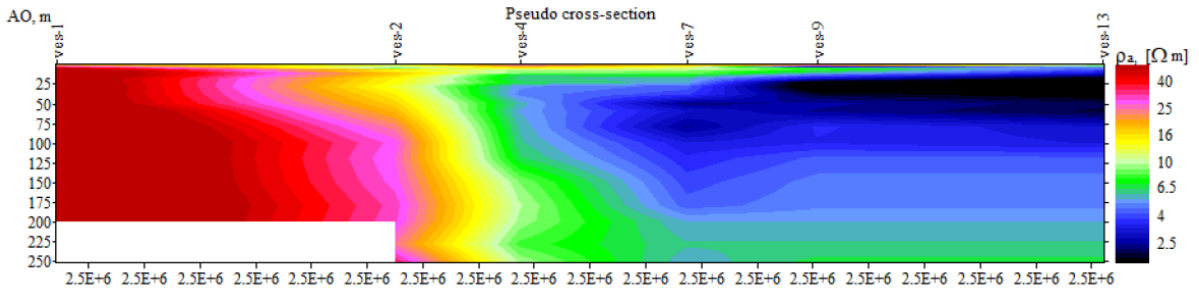


### ৩.১.৩.২ লবনাক্ততা/ইলেক্ট্রিক্যাল কন্ডাক্টিভিটি

ইলেক্ট্রিক্যাল কন্ডাক্টিভিটি পানির লবনাক্ততার অস্তিত্ব প্রমাণ করে। অগভীর স্তরের পানির ইসি উত্তর দিকে ৫০০ থেকে দক্ষিণ দক্ষিণ পশ্চিমে ৮০০০ মাইক্রো সিমেস যা সন্দ্বীপ চ্যানেলের কাছে। অথচ গভীর স্তরের মিষ্টি পানিতে ইসি এর মান ৯০০ মাইক্রো সিমেস যা সর্বদক্ষিণে। প্রকল্প এলাকার উত্তর পাশে ইসি এর মান ২০০ মাইক্রো সিমেস এর কম।



ফিগার- 30 ইসি মানচিত্র

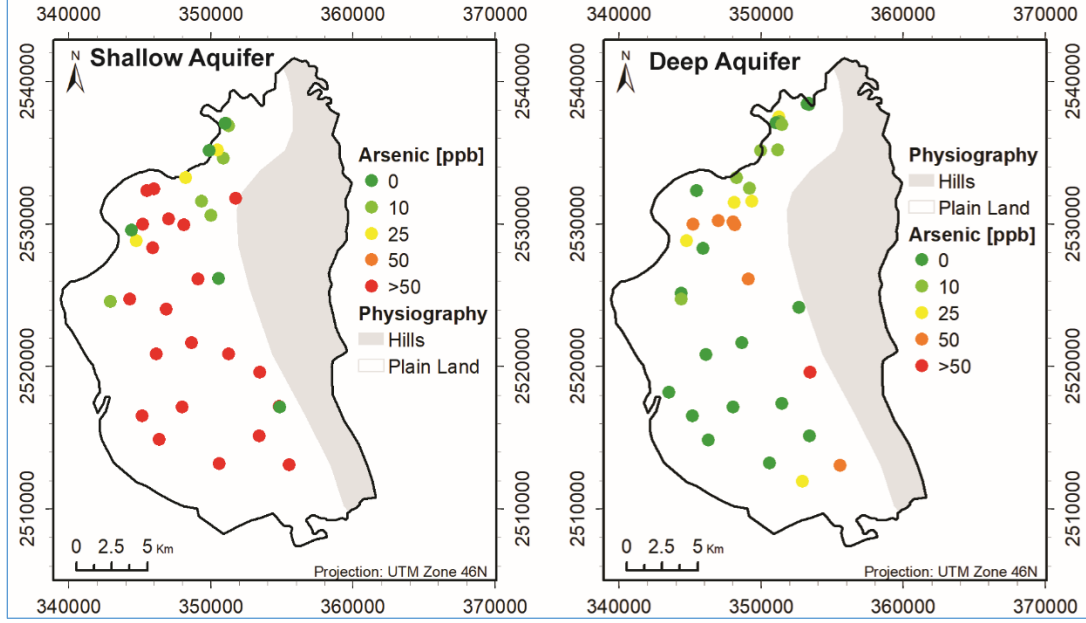


ফিগার- 31 ভেস দ্বারা পানিতে লবনাক্ততার প্রভাব বিশ্লেষণ

লবনাক্ত পানির উপস্থিতি ভেস থেকে স্পষ্ট প্রতীয়মান হয় (ফিগার-৩১)। এছাড়া আরো বুঝা যায় যে, দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্তরের পানি লবনাক্ততা মুক্ত ও পানযোগ্য।

### ৩.১.৩.৩ আসেনিক

ফিল্ড কিট দিয়ে পুরা প্রকল্প এলাকার গভীর ও অগভীর নলকূপের পানির আসেনিক এর মাত্রা পরিষ্কা করা হয় (ফগার-৩৩)। এর ফলাফল থেকে দেখা যায় অগভীর নলকূপের পানি পুরা মীরসরাই উপজেলা জুড়ে বিদ্যমান কিন্তু গভীর নলকূপের পানিতে আসেনিকের প্রভাব থেকে মুক্ত।

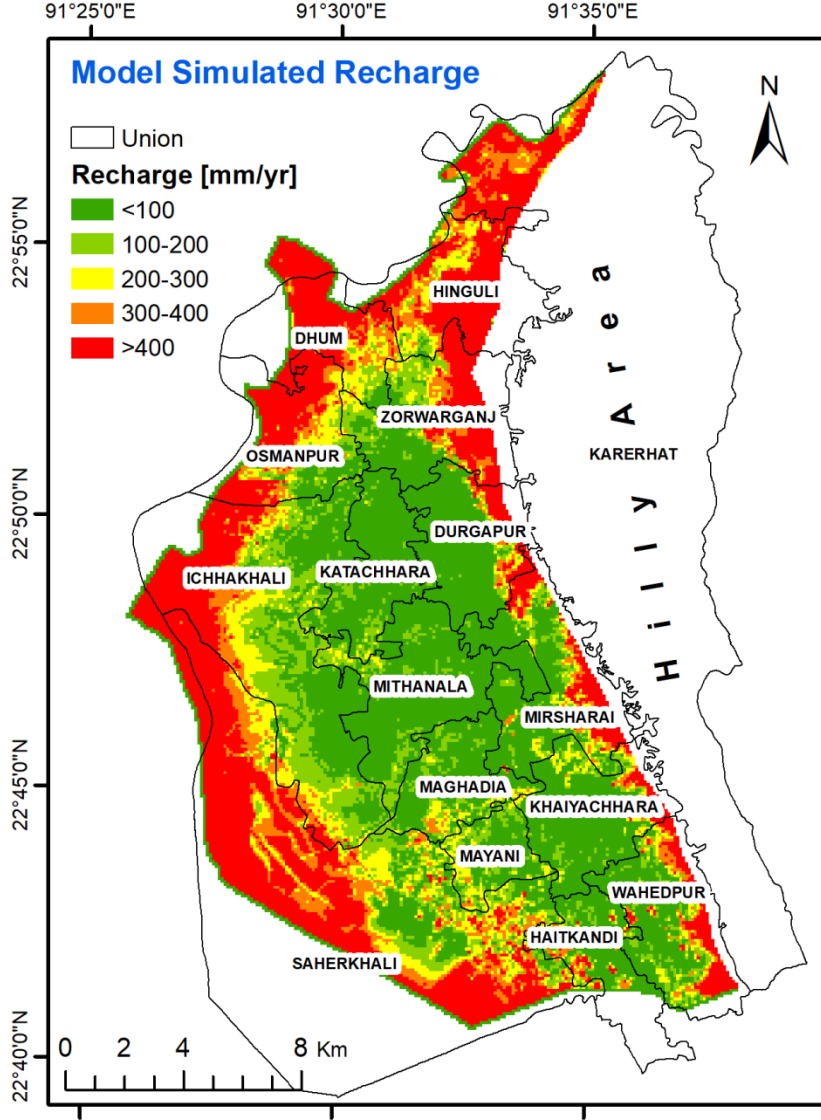


ফিগার-32 আসেনিক মানচিত্র

### ৩.১.২ ভূ-গর্ভস্থ পানির রিচার্জ এলাকা

মাঠ পর্যায়ের ডাটা থেকে ভূ-গর্ভস্থপানির রিচার্জ এলাকার বাপ্যারে মোটামুটি ধারণা করা যায়। এর মধ্যে ভূ-গর্ভস্থ পানি স্তরের উচ্চতা একটি বড় ডাটা। ইসি মানচিত্র খুব সুন্দর একটি চিত্র দেয় ভূ-গর্ভস্থ পানির প্রবাহের দিক। ইসি এর মান রিচার্জ এলাকায় কম ও ডিসচার্জ এলাকায় বেশী (ফিগার-৩১)। ফলাফল দাঁড়ায় প্রকল্প এলাকার উত্তর প্রান্তে রিচার্জ এলাকা।

আসেনিক মানচিত্র থেকেও একই ধারণা পাওয়া যায়। পুরানো রিডিউজড পানিতে আসেনিক বেশী আর নতুন অক্সিডাইজড পানিতে আসেনিক কম। প্রকল্প এলাকার উত্তরে আসেনিক এর মাত্রা কম ও দক্ষিণে বেশী যা থেকে বুঝা যায় রিচার্জ এলাকা উত্তর পাশে।



ফিগার- 33 মডেল সিমুলেটেড রিচার্জ এলাকা

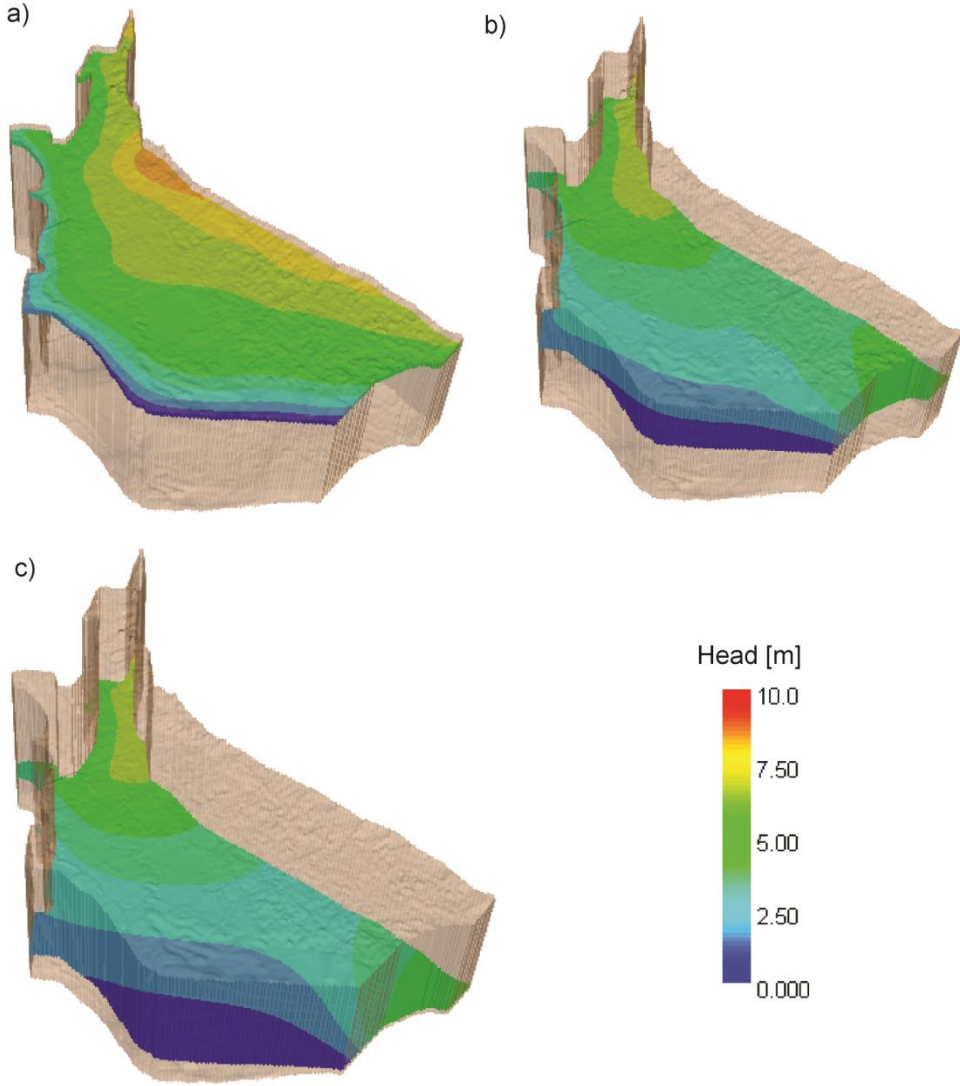
এই ফলাফলকে গ্রাউন্ড ওয়াটার মডেল দিয়েও প্রমাণ করা যায়। মডেল থেকে দেখা যায় প্রকল্প এলাকার চারিদিক থেকে পানি রিচার্জ হচ্ছে। কিন্তু একমাত্র উত্তর দিকে একুইফার গুলো একটা আরেকটার সাথে সংযুক্ত তাই এটাই প্রাকৃতিক রিচার্জ এলাকা। বাকি এলাকা যেখান দিয়ে পানি রিচার্জ হয় ওখানের অগভীর আকুইফার থেকে বাকী একুইফার গুলো একুইটার্ড দ্বারা বিচ্ছিন্ন। তাই এই পানি শুধু অগভীর স্তরে রিচার্জ হয় যা প্রচুর আর্সেনিকযুক্ত ও খাবার অনুপযোগী।

## ৩.২ ভূ-উপরিস্থপানি, আকস্মিকবন্যাওএরপরিদ্রানএরউপায়

প্রতিবেদনের এই অংশটি চূড়ান্ত প্রতিবেদনে সংযুক্ত করা হবে।

## ৩.৩ মডেল সিমুলেশন

ভূ-গর্ভস্থ পানির প্রবাহের মডেলটি স্টেডি স্টেট অবস্থায় করা হয়েছে। এই মডেল ৩ টি ওকুইফার এর হাইড্রোলিক হেড নির্ণয় করেছে যাতে পানি প্রবাহের দিক একই দিকে দেখাচ্ছে।



ফিগার- 34 মডেল সিমুলেটেড হাইড্রোলিক হেড

এখন এই মডেল ভবিষ্যতের পানির ব্যবহার এর বিভিন্ন চিত্র দেখাবে যে কাজ এখনো চলমান এবং চূড়ান্ত প্রতিবেদনে সংযুক্ত হবে।



## ৪। আলোচনা

এই জরীপ মাঠ পর্যায়ের কাজ, গবেষণাগারে এনালাইসিস এবং মডেলিং যার মাধ্যমে মীরসরাই উপজেলার ভূ-গর্ভস্থ পানি সম্পদের প্রাপ্যতা ও স্থায়িত্ব নিয়ে কাজ করে। এই উপজেলায় ভূ-উপরিষ্ক ও ভূ-গর্ভস্থ উভয় পানিই ব্যবহার এর জন্য উপযুক্ত। গূ-গর্ভস্থ পানি ৩ টি স্তরে অবস্থিত যার মধ্যে অগভীর স্তরের পানি পানের অযোগ্য কারণ আর্সেনিক ও লবনের উপস্থিতি। বাকী ২ টি স্তরের পানি পানের উপযোগী যা ৭০-১০০ মিটার এর অধিক গভীরতায় অবস্থিত। এই স্তরগুলো মীরসরাই উপজেলার উত্তর দিক হতে রিচার্জ হয় যেখানে ৩ টি স্তরই একে অপরের সাথে সংযুক্ত। আর্টেসিয়ান কূপ তার বড় প্রমান যা সুপেয় পানির বড় একটি উৎস। তাই এই এলাকায় নতুন কোনো উন্নয়ন বা শিল্পায়ন করার ব্যাপারে সতর্ক হতে হবে কারণ ভূ-উপরিষ্ক ও ভূ-গর্ভস্থ উভয় পানি দূষিত হতে পারে।

অগভীর স্তরে উচ্চ ইলেক্ট্রিক্যাল কন্ডাক্টিভিটি প্রমান করে সাগরের লবন পানির উপস্থিতি যেটা ঝড় বা জলোচ্ছাস এর কারণে সাগরের পানির স্তর বেড়ে যাওয়ার কারণে হতে পারে (১০০ বছর স্কেল) অথবা শেষ সাগর স্তরের উচ্চতার কারণে যা ৫০০০ বছর আগে সংঘটিত হয়েছিল।

আরেকটা গুরুত্বপূর্ণ বিষয় গভীর স্তরের পানি উঠানোর ব্যাপারে যে, প্রকল্প এলাকার দক্ষিন পাশে একুইটার্ড এর পুরুত্ব ৫০ মিটারের বেশী। এই একুইটার্ড এর নিচের স্তর থেকে বেশী পানি উত্তোলন করলে একুইফার এর চাপ কমে যাবে যার ফলে উপরের একুইটার্ড হতে পানি চুইয়ে নিচে বের হয়ে যাবে। কারণ এই স্তরটি খুব নরম মেরিন ক্লে দিয়ে গঠিত। এই ধরনের ক্লে থেকে পানি বের হলে এর পুরুত্ব ৫০% কমে যেতে পারে যা ভূমিধ্বস এর রূপ নিতে পারে। এছাড়া এই মোটা ক্লে স্তর উপরের স্তর থেকে লবনাক্ত পানি গভীর মিঠা পানিতে যেতে বাধা দেয়। যার কারণে প্রকল্পের দক্ষিন অঞ্চলে পানি উত্তোলন কম রাখতে হবে। এই মডেল দিয়ে লবন পানি গভীর স্তরে প্রবেশের সম্ভাবনা ও ভূমিধ্বস এর ব্যাপারে ধারণা দিবে। তাই মীরসরাই উপজেলাকে ঠিক রাখতে হলে যথাযথ পরিকল্পনার মাধ্যমে পানি ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে।