

১১.০ গবেষণা ও উন্নয়ন সংক্রান্ত কার্যক্রমঃ

পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন খাতের প্রযুক্তিগত চ্যালেঞ্জসমূহ ও জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব মোকাবেলা করতে গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগের মাধ্যমে জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর বেশ কিছু কার্যক্রম/প্রোগ্রাম পরিচালনা করছে। চলমান পদক্ষেপসমূহের মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি কার্যক্রম/প্রোগ্রাম নিম্নে বর্ণনা করা হলোঃ

ক) লবনাক্ততা ও আর্সেনিক প্রবণ অঞ্চলে ও ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি সংরক্ষণে ব্যবহৃত সংরক্ষিত পুকুরে সৌরশক্তি চালিত উন্নত পুকুর পাড়ের বালির ফিল্টার (PSF) পদ্ধতির পাইলোটিং কার্যক্রমঃ

গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগ, জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর ২০০৯ সালে অক্সফাম-জিবি বাংলাদেশের সহায়তায় উপকূলীয় অঞ্চলে উন্নত প্রযুক্তির পি এস এফ স্থাপনার উদ্যোগ গ্রহণ করে যা পরবর্তীতে ২০১২-১৩ সাল পর্যন্ত বর্ধিত করা হয়। সেসময়ে যশোরের মনিরামপুরে, সাতক্ষীরার আশাশুনি এবং খুলনার কয়রাতে এ ধরনের ২০ টি সৌরচালিত পি এস এফ স্থাপন করা হয়েছে। পরবর্তীতে উক্ত ২০ টি পিএসএফ এর কর্মক্ষমতার উপর ভিত্তি করে জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর এর বিভিন্ন প্রকল্পের আওতায় নির্মিতব্য PSF এর নকশায় উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন সাধনপূর্বক ছয়টি জেলায় পাইলোটিং করা হয়। এই উন্নত প্রযুক্তির আওতায় পুকুর হতে ফিল্টার বেডে পানি উত্তোলনের জন্য সৌরশক্তিচালিত পাম্প ব্যবহার করা হয়। এ ব্যবস্থায় স্বয়ংক্রিয়ভাবে অবিরত পানির প্রবাহ বজায় রাখার জন্য সংরক্ষিত পানির প্রকোষ্ঠে একটি সেন্সরও ব্যবহার করা হয়। সোলার পদ্ধতিতে পানি উত্তোলন করায় এবং রাত্রে আলোর ব্যবস্থা থাকায় পানি ব্যবহারকারীরা বিশেষতঃ নারীরা সহজে ও নিরাপত্তার সাথে রাতেও পিএসএফ থেকে পানি সংগ্রহ করতে পারে। প্রতিটি ব্যবস্থা স্থাপন করতে প্রায় ৭.০০ লক্ষ টাকা খরচ হয়। নিম্নে এই প্রযুক্তিটির কিছু চিত্র তুলে ধরা হলো।



চিত্রঃ সৌরচালিত পিএসএফ

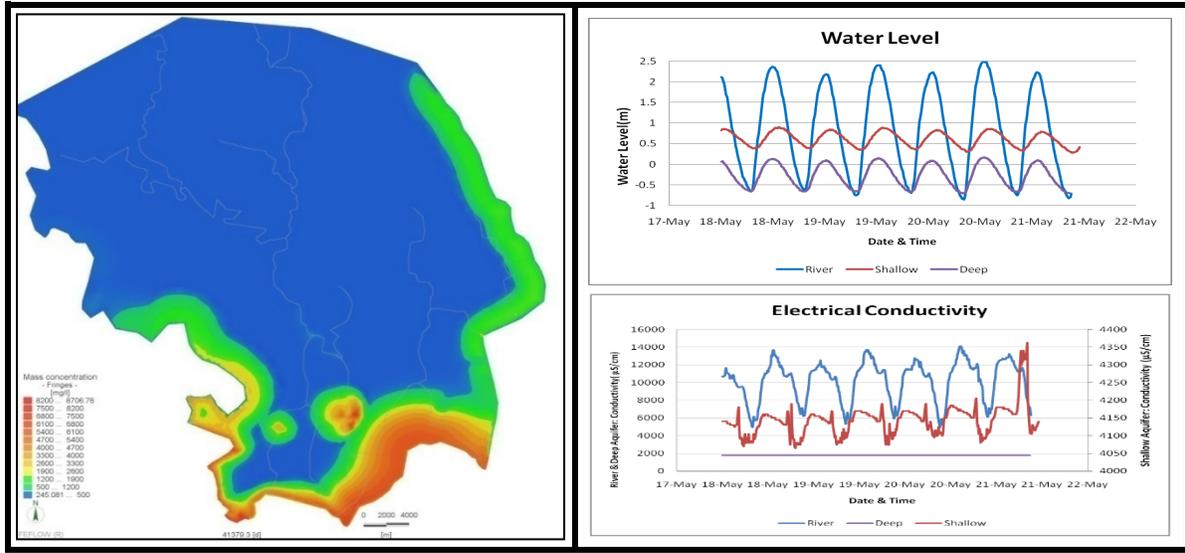
খ) বাংলাদেশের উপকূলীয় এলাকায় ভূগর্ভস্থ পানিতে লবনাক্ততা অনুপ্রবেশের উপর যৌথ গবেষণাঃ

বাংলাদেশ সরকার, DANIDA, হাইস্যাওয়া, IWM এবং ITN-BUET এর আর্থিক সহায়তায় অক্টোবর, ২০১০ সালে এই যৌথ গবেষণার কাজ শুরু হয়ে জুন, ২০১৫ তে সমাপ্ত হয়। খুলনা ও সাতক্ষীরা জেলার কিছু অংশে (১০ টি উপজেলার প্রায় ১৫৩৪ বর্গ কিঃমিঃ এলাকা) এই গবেষণা পরিচালনা করা হয়। এই গবেষণায় ভূ-গর্ভস্থ ও

ভূ-পৃষ্ঠস্থ উভয় প্রকার পানির গুণগত মান (বিশেষত, লবনাক্ততা) অনুপ্রবেশের হার নির্ণয় করতে বেসলাইন জরিপ, মিডলাইন জরিপ ও এন্ডলাইন জরিপ পরিচালনা করা হয়। বিভিন্ন স্থানে ৩৬ টি লাইন ওয়েল সহ ৪৫ টি পর্যবেক্ষণ নলকূপ স্থাপন করা হয়, যোগুলো ব্যবহার করে সাপ্তাহিক, মাসিক ও ত্রৈমাসিক ভিত্তিতে অবিরত পর্যবেক্ষণ করা হয়। এছাড়া সম্পূর্ণ তথ্য ও সম্ভাব্য ব্যবহারযোগ্যতা পরীক্ষা করার জন্য বৈদ্যুতিক লগিং, পাম্পিং টেস্ট ইত্যাদি পরিচালনা করা হয়। এভাবে সম্পূর্ণ তথ্য সংগ্রহের পর কম্পিউটার ভিত্তিক সিমুলেশন/মডেলিং ব্যবহার করে লবনাক্ত পানির অনুপ্রবেশের হারে ব্যাপ্তি ও মাত্রা অনুমান করা হয়। উক্ত পর্যবেক্ষণ হতে উল্লেখযোগ্য পর্যবেক্ষনসমূহ নিম্নরূপঃ

১। গভীর ভূ-গর্ভস্থ পানির উপর লবনাক্ত ভূ-উপরিস্থ পানির প্রভাব অতি নগণ্য, কিন্তু অগভীর ভূগর্ভস্থ পানির সাথে ভূ-উপরিস্থ লবনাক্ত পানির পরিবর্তনশীল প্রভাব বিদ্যমান।

২। ২০৫০ সাল নাগাদ, পর্যবেক্ষণাধীন এলাকার বিদ্যমান স্বল্প গভীরতায় স্বাদু পানির পকেট এলাকার শতকরা ৩.৪৪ ভাগ লবনাক্ত হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে।



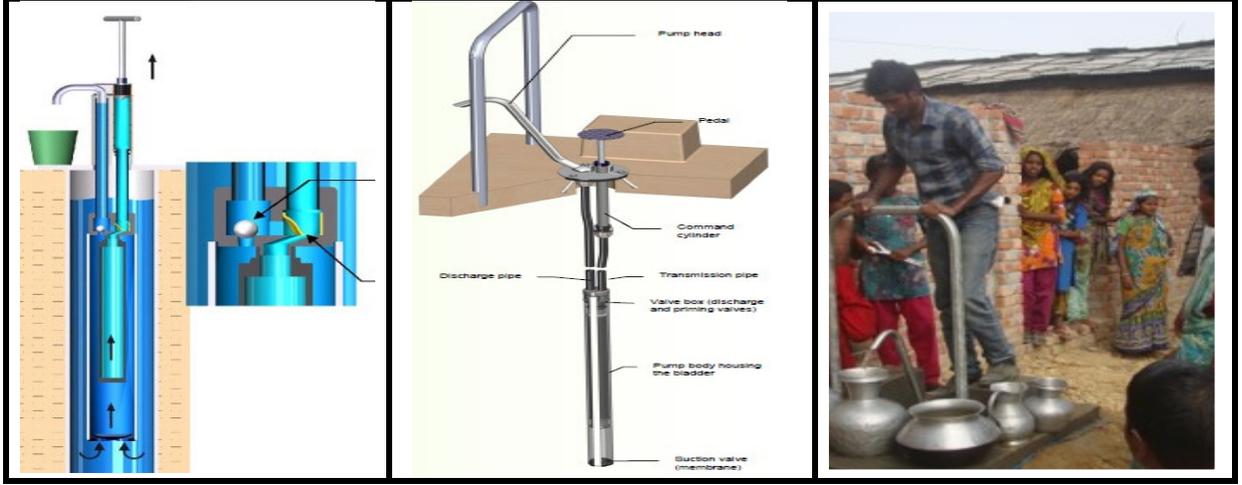
চিত্রঃ অনুভূমিক স্যালাইন একুইফার বিস্তৃতি।

জলবায়ু পরিবর্তনের প্রেক্ষাপটে এর বিরূপ প্রভাব হিসেবে লবনাক্ততা অনুপ্রবেশের সম্ভাবনা বেড়েই চলেছে। এরই প্রেক্ষিতে চলমান অর্থবছরে উক্ত গবেষণার সুপারিশ অনুযায়ী আরও বিস্তৃত আকারে এই কার্যক্রম পরিচালনার নিমিত্তে কারিগরি প্রকল্প প্রনয়নের কাজ হাতে নেয়া হয়েছে।

গ) নিম্ন পানিস্তর বিশিষ্ট এলাকায় হস্তচালিত হাইড্রলিক ও হাইব্রিড পাম্প স্থাপন ও কার্যকারিতা পর্যবেক্ষনঃ

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর এর গবেষণা উন্নয়ন বিভাগ কর্তৃক ২০১৪ সালে ইউনিসেফের আর্থিক সহায়তায় পাইলটিং হিসেবে নওগাঁর নিম্ন পানির স্তরবাহী এলাকায় হস্তচালিত হাইব্রিড ও হাইড্রোলিক পাম্প স্থাপন করা হয়। পাইলটিং এর উদ্দেশ্য ছিলো ঐসব এলাকায় শুক্কমৌসুমে ৬ নং লিফটিং ম্যানুয়েল পাম্পের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা। এই ৩০ মিটার উত্তোলন ক্ষমতা সম্পন্ন ২০ টি নোভিয়া হাইড্রলিক পাম্প (ফ্রান্স হতে আমদানীকৃত) এবং ২০ মিঃ উত্তোলন ক্ষমতা সম্পন্ন ১০ টি স্থানীয়ভাবে প্রস্তুতকৃত হাইব্রিড তারা পাম্প স্থাপন করা হয়। হাইড্রোলিক পাম্প স্থাপনপূর্বক প্রযুক্তিগত কার্যকারিতা নিরূপন করে আরো বৃহৎ স্কেলে পানি সরবরাহ করার লক্ষ্যে দেশের নিম্ন

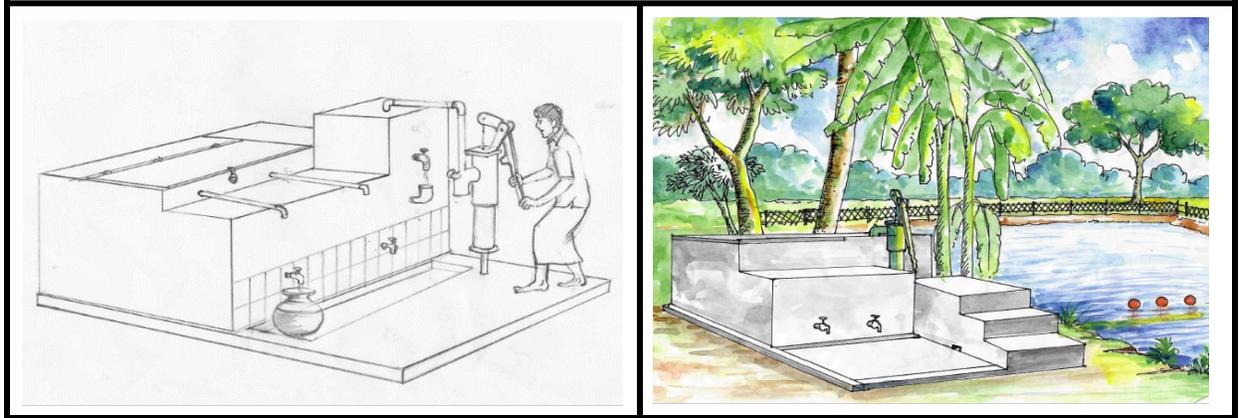
পানিস্তর বিশিষ্ট এলাকা নওগাঁ, রাজশাহী, চাঁপাইনবাবগঞ্জ, নারায়নগঞ্জ এবং গাজীপুর জেলায় প্রায় ১১২ টি হাইড্রোলিক পাম্প স্থাপন করা হয়েছে যা শুষ্ক মৌসুমে ৩০ মিটার নিচের স্তর থেকে পানি উত্তোলন করতে সক্ষম। বর্তমানে এই পাম্পগুলোর প্রযুক্তিগত কার্যকারিতার পাশাপাশি সামাজিক গ্রহনযোগ্যতা নিরূপন করা হচ্ছে। নিচের চিত্রগুলোতে মাঠ পর্যায়ে স্থাপনকৃত হাইড্রোলিক পাম্প এর প্রযুক্তিগত ডায়াগ্রামসহ ব্যবহার দেখানো হয়েছে।



চিত্রঃ হস্ত চালিত ও পা-চালিত হাইড্রিড ও হাইড্রোলিক পাম্প

ঘ) ফোর্সপাম্প চালিত উন্নত পল্ড স্যান্ড ফিল্টারঃ

লবনাক্ত প্রবণ ও আর্সেনিক সংকুল এলাকার জন্য পল্ড স্যান্ড ফিল্টার (পিএসএফ) একটি অন্যতম বিকল্প অপশন। যথাযথ পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষনের অভাবে অধিকাংশ পিএসএফ ব্যবহার উপযোগী থাকে না। এগুলোর মধ্যে অন্যতম দুটি কারন পিএসএফ হতে পানি নিয়ে পানি না চাপা ও সময়মত বালি পরিষ্কার না করা। এ সকল সমস্যার সমাধানে গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগ কর্তৃক ফোর্স পাম্প ব্যবহার করে সহজ রক্ষণাবেক্ষনযোগ্য একটি উন্নত পল্ড স্যান্ড ফিল্টার নক্সা প্রণয়ন করে। এই নক্সায় উটুঁ পাটাতনযুক্ত নলকুপের পরিবর্তে ফোর্স পাম্প, স্যান্ড বেড পরিষ্কারের জন্য স্ক্যাপার প্রযুক্তির ব্যবহার ও নিরবিচ্ছিন্ন নিরাপদ পানি প্রবাহের নিমিত্তে অল্টারনেট ক্লিনিং পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়েছে।



মাঠ পর্যায়ে পাইলোটিং এর জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের টেকনিক্যাল কমিটি কর্তৃক প্রদত্ত নির্দেশনার প্রেক্ষিতে বাস্তবায়ন কার্যক্রম প্রক্রিয়াধীন রয়েছে।

ঙ) তারা নলকূপের নকশা উন্নতকরণঃ

পল্লী অঞ্চলে পানি সরবরাহ প্রকল্পের আওতায় দেশের পল্লী অঞ্চলসমূহে তারা নলকূপ স্থাপনের জন্য উত্তোলনযোগ্য ও অনুত্তোলনযোগ্য তারা নলকূপের দুইটি অনুমোদিত ডিজাইন ও স্পেসিফিকেশন্স ম্যানুয়াল রয়েছে। উক্ত ম্যানুয়াল অনুযায়ী স্থাপিত তারা হ্যান্ডপাম্পসমূহের মাঠপর্যায়ের কার্যকারিতা বিশ্লেষণপূর্বক পাম্পসমূহকে অধিকতর ব্যবহারবান্ধব ও টেকসই করার নিমিত্তে বিদ্যমান নকশায় কিছু পরিবর্তন সাধন করার প্রয়োজন অনুভূত হয়। সে লক্ষ্যে, উল্লিখিত প্রকল্পের গবেষণা ও উন্নয়ন কার্যক্রমের আওতায় গাজীপুর ও নরসিংদীর বিভিন্ন উপজেলায় পরীক্ষামূলক পরিবর্তিত ডিজাইন অনুযায়ী ১০টি তারা নলকূপ স্থাপন করা হয় এবং বিভিন্ন সময় এর কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ করা হয়। বিদ্যমান নকশার স্টেইনলেস স্টিল পাম্পরড এর পরিবর্তে পিভিসি পাম্পরড, ১৯ মিমি স্টেইনলেস স্টিল জয়েন্ট এর পরিবর্তে পিভিসি মোন্ডেড এসএস কানেক্টর, পাম্পার ক্যাপ ও জ্যাকেটযুক্ত ১৯ মিমি স্টেইনলেস স্টিল জয়েন্ট, ঢালাই লোহার পাম্পবডি এর পরিবর্তে স্টেইনলেস স্টিলের পাম্পবডি, ছিদ্রযুক্ত হেডকভার, হ্যাঞ্জার-রড এর পরিবর্তে ছিদ্রবিহীন হেডকভার ও পিভিটযুক্ত হ্যাঞ্জার-রড ও ফুটভাল্ড এর পরিবর্তে ওয়েট ভাল্ড পরিবর্তনপূর্বক পরীক্ষামূলকভাবে উত্তোলনযোগ্য তারা হ্যান্ডপাম্পসমূহ প্রস্তুত ও স্থাপন করা হয়।



চিত্রঃ পরীক্ষামূলক পরিবর্তিত নকশার তারা পাম্পযুক্ত নলকূপ

প্রায় এক বছরের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করে আলোচ্য ডিজাইনের উত্তোলনযোগ্য তারা হ্যান্ড পাম্পের বিষয়ে নিম্নলিখিত সুপারিশ সমূহ প্রণয়ন করা হয়।

১। পরীক্ষামূলকভাবে স্থাপিত উত্তোলনযোগ্য তারা প্রযুক্তির ডিজাইনটি মাঠপর্যায়ের পাইলটিং পর্যবেক্ষণ অনুযায়ী কার্যকর প্রমাণিত হয়েছে।

২। ডিসচার্জ বেশী হওয়ায় অনুত্তোলনযোগ্য তারা পাম্প দেশের কিছু অঞ্চলে জনপ্রিয়তা লাভ করেছে। টেকসই উন্নয়ন লক্ষ্যমাত্রা অর্জন করতে হলে অধিক ডিসচার্জের তুলনায় স্থায়িত্বকে অধিকতর গুরুত্ব দিতে হবে। তাই, অনুত্তোলনযোগ্য তারা পাম্প প্রযুক্তিটি সীমিত আকারে এলাকাভিত্তিক ব্যবহারের জন্য বরাদ্দ প্রদান করা যেতে পারে।

৩। ১০০ ফুট গভীরতার হাউজিং এর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত ওয়েটভাল্ড উপযুক্ত নয়। উল্লেখ্য, এ জাতীয় ওয়েটভাল্ড অপেক্ষাকৃত অগভীর পানির স্থিতিতল (২৮ থেকে ৩৫ ফুট) বিশিষ্ট এলাকায় ব্যবহার করা যেতে পারে।

৪। মালামালের গুনগতমান নিশ্চিতকরণ সাপেক্ষে এস এস পাম্পবডির ব্যবহার শুরু করা যেতে পারে।

৫। অধিক ডিসচার্জের জন্য পরবর্তীতে পরীক্ষামূলকভাবে ২.৫” সিলিন্ডারযুক্ত কনভেনশনাল ডিপসেট পাম্প ব্যবহার করে দেখা যেতে পারে।

৬। ঢালাই লোহার তৈরী পাম্পবডির ভেতরের অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হওয়ায় সৃষ্ট সমস্যাগুলি দূরীকরণে এস এস এর তৈরী পাম্পবডি ব্যবহারের পরিবর্তে ঢালাই লোহার তৈরী পাম্পবডির ভেতরে এস এস লাইনিং প্রদান করা যেতে পারে।

চ) অন্যান্য উন্নয়নমূলক কর্মকান্ডঃ

ভূগর্ভস্থ পানির সর্বনিম্ন স্থিতিতলের ইউনিয়ন ভিত্তিক তথ্য অধিদপ্তরের বুদ্ধিবৃত্তিক সম্পদ। বিগত প্রায় ৩০ বছরের বেশী সময় ধরে অধিদপ্তরীয় গ্রাউন্ড ওয়াটার সার্কেল এর তত্ত্বাবধানে উক্ত তথ্য সংগ্রহ প্রক্রিয়া চলমান রয়েছে। চলতি বছর অনলাইনে উক্ত তথ্য সংগ্রহ করা হয়। ৮ টি জেলাবাদে সকল জেলা হতে তথ্য প্রদানে প্রশংসনীয় সাড়া পাওয়া যায়। এছাড়া নলকূপের বোরলগ সঠিকভাবে পূরণের সুবিধার্থে সকল উপজেলায় সংশোধিত বোরলগ ফর্ম ও বিভিন্ন আকার ও রঙের বালুর নমুনা সমন্বয়ে প্রস্তুতকৃত স্যান্ড কমপ্যারেটর সরবরাহ করা হয়।



চিত্রঃ স্যান্ড কমপ্যারেটর, ফোর্স পাম্প ও ন্যানো ফিল্টার

বাজারে প্রচলিত ফোর্স পাম্প এর গুনগতমান নিম্নমানের হওয়ায় বিভিন্ন প্রযুক্তির নকশায় উক্ত ফোর্স পাম্প এর অন্তর্ভুক্তি চাহিদা থাকা সত্ত্বেও সম্ভবপর (feasible) হয় না। এই সমস্যা সমাধানে স্থানীয় উদ্যোগটার সহায়তায় অধিক ডিসচার্জ সম্পন্ন উন্নত প্রযুক্তির ফোর্স পাম্প ডেভেলপ করা হয়েছে এবং বিভিন্ন স্থানে পাইলোটিং এর মাধ্যমে পাম্পটির উপযোগীতা যাচাই করা হয়েছে। এছাড়াও দেশে প্রথমবারের মতো ন্যানো ফিল্ট্রেশন প্রযুক্তির সাহায্যে পানি পরিশোধনের পাইলোটিং কার্যক্রম গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগের মাধ্যমে চলমান আছে।