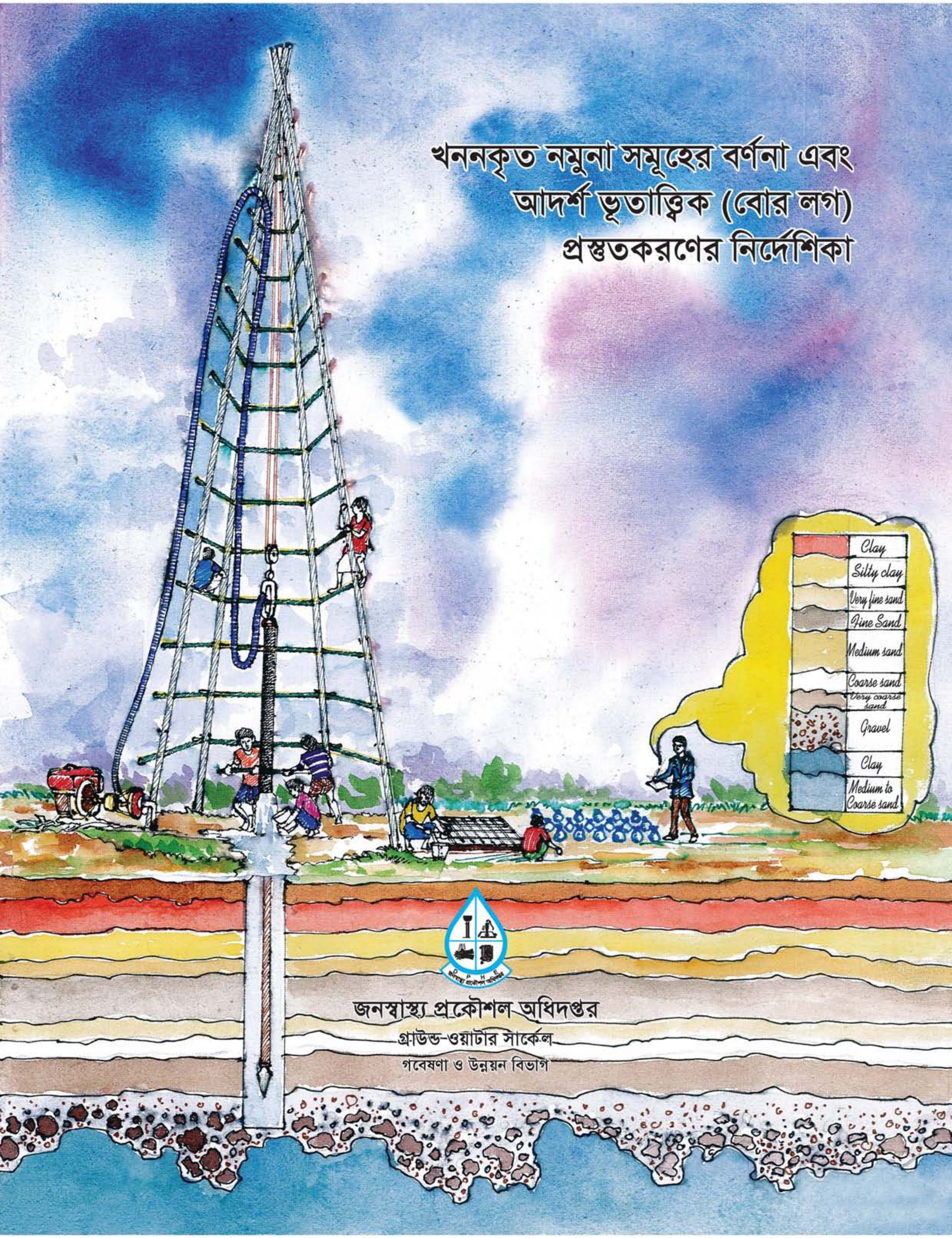
খননকৃত নমুনা সমূহের বর্ণনা এবং আদর্শ ভূতাত্ত্বিক (বোর লগ) প্রস্তুতকরণের নির্দেশিকা



জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর
গ্রাউন্ড-ওয়াটার সার্কেল
গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগ

প্রকাশনা ও স্বত্বাধিকারঃ
গ্রাউন্ড ওয়াটার সার্কেল, জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

পরিমার্জন ও হালনাগাদকরণঃ
গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগ, জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

মুদ্রণঃ
পল্লী অঞ্চলে পানি সরবরাহ প্রকল্প

প্রকাশ তারিখঃ
জুলাই, ২০২০

সূচিপত্র

পরিচ্ছদ নং				বিষয়ের নাম		পৃষ্ঠা
১.				ভূমিকা	....	০২
২.				খনন পদ্ধতি	....	০২
৩.				নমুনা সংগ্রহ	....	০২
৪.				নলকূপ খনন	....	০৩
	৪.১			স্থান নির্বাচন	....	০৩
		৪.১.১		সাধারণ নলকূপ খনন	....	০৩
		৪.১.২		পরীক্ষামূলক খনন	....	০৩
	৪.২			খননের গভীরতা	....	০৩
৫.				খনন-পূর্ব প্রস্তুতি	....	০৩
৬.				স্ট্যান্ডার্ড লগ ফরম্যাটের ব্যবহার	....	০৩
	৬.১			সাধারণ তথ্য	....	০৪
		৬.১.১		অক্ষাংশ এবং দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়	....	০৪
		৬.১.২		নলকূপ আইডি (পরিচিতি) নম্বর	....	০৪
		৬.১.৩		জেলা, উপজেলা, ইউনিয়ন/পৌরসভা, ওয়ার্ড, মৌজা, গ্রাম, পাড়া/মহল্লা	....	০৪
		৬.১.৪		অবস্থান পরিচিতি	....	০৪
		৬.১.৫		মালিক/তত্ত্বাবধায়কের তথ্য	....	০৪
		৬.১.৬		সুপারভাইজার (নাম ও পদবী)	....	০৪
				স্ট্যান্ডার্ড লগ ফরম্যাটের নমুনা	....	০৫-১১
		৬.১.৭		নমুনা পরীক্ষক	....	১২
		৬.১.৮		শিলার নমুনা সংগৃহিত হয়েছে কি না-	....	১২
		৬.১.৯		জিও-ফিজিক্যাল লগিং	....	১২
		৬.১.১০		খননের তথ্য	....	১২
		৬.১.১১		পানির গুণাগুণ	....	১২
		৬.১.১২		নলকূপের অনুষঙ্গ	....	১২
	৬.২			শিলাস্তর ও নলকূপের তথ্য	....	১৩
		৬.২.১		গভীরতা	....	১৩
		৬.২.২		রঙ	....	১৩
		৬.২.৩		শিলাস্তর এবং দানার আকার	....	১৪
		৬.২.৪		মন্তব্য	....	১৪
			৬.২.৪.১	বিবরণ	....	১৫
			৬.২.৪.২	জীবাশ্ম, পিট, কাঠের খন্ডিত অংশ, জৈব উপাদান	....	১৫
			৬.২.৪.৩	বিশেষ পর্যবেক্ষণ	....	১৫
		৬.২.৫		ওয়েল কাঠামো	....	১৫
			৬.২.৫.১	টপ জিআই পাইপ/হাউজিং পাইপ	....	১৬
			৬.২.৫.২	ব্লাইন্ড পাইপ (পিভিসি/জিআই/এমএস	....	১৬
			৬.২.৫.৩	ফিল্টার (পিভিসি/এসএস)	....	১৬
			৬.২.৫.৪	স্যান্ড ট্র্যাপ	....	১৬

১. ভূমিকা (Introduction)

কোন স্থানের ভূগর্ভস্থ পানির অবস্থান ও গুনাগুন মূলত নির্ভর করে ঐ স্থানের ভূগর্ভস্থ শিলার (মাটি/বালুর) প্রকৃতির উপর। এজন্য খননকালে ভূ-গর্ভস্থ শিলার যথাযথ বর্ণনা করা অত্যাবশ্যক। ভূ-অভ্যন্তরস্থ শিলা (মাটির ধরণ) পদ্ধতিগত ভাবে চিহ্নিত ও শ্রেণীবিন্যাস করার জন্য এই নির্দেশিকা জাইকা বাংলাদেশ এর সহায়তায় জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর হতে প্রস্তুত করা হয়েছিল। এর অন্যতম লক্ষ্য ছিল খননকারী এবং মাঠ পর্যায়ে উপস্থিত ভূ-তত্ত্ববিদ, হাইড্রোজিওলজিষ্ট, প্রকৌশলী এবং কারিগরদের সর্বোত্তম বোরলগ এবং নমুনা সংগ্রহে সহযোগিতা করা। মাঠ পর্যায়ে চাহিদার প্রেক্ষিতে গ্রাউন্ড ওয়াটার সার্কেল কর্তৃক পল্লী অঞ্চলে পানি সরবরাহ প্রকল্পের সহযোগীতায় এই নির্দেশিকাটি হালনাগাদ করা হলো। এই নির্দেশিকায় উপযুক্ত পরিভাষা এবং বিবরণ ব্যবহার করার চেষ্টা করা হয়েছে।

২. খনন পদ্ধতি (Boring Methods)

বাংলাদেশে নলকূপ স্থাপনে বিভিন্ন খনন পদ্ধতি প্রচলিত আছে। তন্মধ্যে বহুল ব্যবহৃত হলো 'স্লাজার পদ্ধতি' (চিত্র ১) এবং 'ডনকি (Donkey) পাম্প বা ওয়াটার জেট পদ্ধতি' (চিত্র ২)।

চিত্র ১ স্লাজার পদ্ধতি

চিত্র ২ ডন্‌কি পাম্প বা ওয়াটার জেট পদ্ধতি

৩. নমুনা সংগ্রহ (Sample Collection)

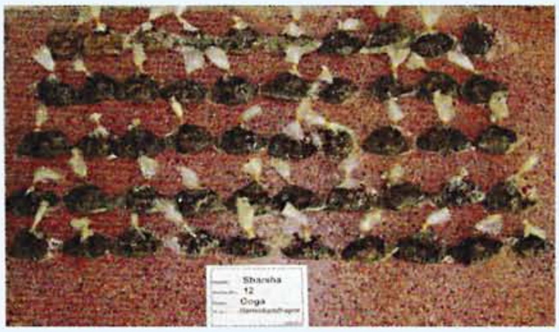
উভয় খনন পদ্ধতির ক্ষেত্রেই বালির নমুনা সংগ্রহ করতে হবে ১ থেকে ৩ মিটার (অথবা ৫ থেকে ১০ ফুট) পর পর এবং ভূগর্ভস্থ শিলার (মাটির) যে কোন পরিবর্তনের ক্ষেত্রে। নমুনা সংগ্রহে এভাবে সাবধানতা অবলম্বন করলে বিভিন্ন স্তরের সূক্ষ্ম কাদার স্তরও এড়িয়ে যাবে না। মনে রাখা দরকার, উভয় পদ্ধতিতে সংগৃহীত নমুনাই ডিস্টার্বড (Disturbed) (চিত্র ৩) এবং কাদাযুক্ত পানি মিশ্রিত। তাই যে কোন গভীরতায় নমুনা বর্ণনায় সাবধানতা অবলম্বন করা আবশ্যক। ডন্‌কি পদ্ধতির ক্ষেত্রে (চিত্র ৪) উপরের স্তরের শিলার (মাটি/বালু) সাথে নিচের স্তরের শিলার অথবা মোটা বালির সাথে মিহি বালির মিশ্রণ যাতে না ঘটে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে। এই সমস্যা সমাধানের জন্য প্রতিবার নমুনা সংগ্রহের পর এবং পরবর্তী নমুনা সংগ্রহ করার আগে বোরহোল সাবধানে ধুয়ে নিতে হবে। স্লাজার পদ্ধতির ক্ষেত্রে শিলাস্তরের (মাটির) যে কোন পরিবর্তনের সাথে নমুনা সংগ্রহ সমন্বিত করতে হবে।

আহরিত নমুনা প্রথমে একটি বালতিতে রাখতে হবে এবং সেখান থেকে নমুনা সংগ্রহ করতে হবে। বালির নমুনাগুলি সংগ্রহের আগে ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হবে যাতে মাটি লেগে না থাকে। সংগৃহীত নমুনাগুলি তাদের গভীরতা অনুযায়ী বাক্সে সাজিয়ে রাখতে হবে (চিত্র ৫)। জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর কার্যালয়ে পৌঁছানোর জন্য পলিব্যাগে (চিত্র ৬) সংরক্ষণের আগেই নমুনার বিবরণ লিখে ফেলতে হবে। নলকুপ খননের জন্য ভূ-গর্ভস্থ শিলার (মাটি/বালু) যথাযথ নমুনা সংগ্রহ ও লিপিবদ্ধকরণ জরুরি।

চিত্র ৩ ডন্‌কি পাম্প বা ওয়াটার জেট পদ্ধতিতে নমুনা সংগ্রহ

চিত্র ৪ উভয় পদ্ধতিতে ডিসটার্বড নমুনা

চিত্র ৫ কাঠের বাক্সে সংগৃহিত নমুনা



চিত্র ৬ পলিব্যাগে নমুনা সংগ্রহ

৪. নলকূপ খনন (Tube well Boring)

৪.১ স্থান নির্বাচন (Site Selection)

৪.১.১ সাধারণ নলকূপ খনন (General Tubewell Boring)

কার্যাদেশ অনুযায়ী খনন পূর্ব নির্ধারিত স্থানেই হবে। এই ক্ষেত্রে খননের স্থান পরিবর্তনের কোন সুযোগ নেই। খননের স্থান পানির উৎসের কাছাকাছি হলে তা খননের জন্য সুবিধাজনক।

৪.১.২ পরীক্ষামূলক খনন (Test Drilling)/**পর্যবেক্ষণমূলক নলকূপ** (Observation Well)

পরীক্ষামূলক খননের ক্ষেত্রে ভূ-গর্ভস্থ শিলাস্তরের কোন তথ্য সংরক্ষিত নাই এমন কোন স্থান নির্বাচন করতে হবে। সবসময় মনে রাখতে হবে যে, খননের স্থান যদি পানির উৎসের নিকটবর্তী জায়গায় হয় তবে তা খনন কাজের জন্য সুবিধাজনক।

৪.২ খননের গভীরতা (Boring Depth)

পরীক্ষামূলক বা উৎপাদনমূলক যে কোন ধরণের নলকূপ খননের আগেই তার ভূ-গর্ভস্থ শিলা (মাটি/বালু) সম্পর্কে বিদ্যমান তথ্য বিবেচনা করা প্রয়োজন। কারণ এ ধরণের যে কোন তথ্য খননের গভীরতা নির্ধারণে সহায়ক। তবে এটা ঠিক যে, খুব স্বল্প দূরত্বেও ভূ-গর্ভস্থ পানি স্তরের (অ্যাকুইফার) গভীরতার মধ্যে উল্লেখযোগ্য পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়। অ্যাকুইটার্ড (কাদার স্তর) বা অ্যাকুইফারের স্তরের পুরুত্ব জানার জন্য খননের গভীরতা নির্ধারণে কিছুটা নমনীয়তা (Flexibility) থাকা আবশ্যক। খননকৃত গভীরতার তথ্য যথাযথভাবে সংরক্ষণ করতে হবে, বিশেষতঃ যে সকল এলাকার ভূ-গর্ভস্থ শিলাস্তর (মাটির স্তর) স্বল্প দূরত্বেই ভিন্ন রকম হয়।

৫. খনন-পূর্ব প্রস্তুতি (Preparation of Materials before drilling)

নিম্নলিখিত উপকরণ গুলি বোরিং স্থানে অবশ্যই থাকতে হবে -

১. দৈর্ঘ্য মাপার ফিতা (প্লাষ্টিক বা পানিতে নষ্ট হয় না এমন ফিতা)-বোরিং পাইপের দৈর্ঘ্য পরিমাপের জন্য।

২. বালতি বা প্লাস্টিকের গামলা-নমুনা ধারণ ও ধোয়ার জন্য।

৩. কাঠ বা প্লাস্টিকের তৈরি তলাবিহীন বাক্স-বোরিং এর সময় সংগৃহীত বালির নমুনা সাজানোর জন্য।

৪. পলিথিন বা কাপড়ের ব্যাগ-শিলা বা মাটির নমুনা সংগ্রহের জন্য।

৫. অমোচনীয় কালির কলম- নমুনার ব্যাগে লেবেল ও ড্রিলিং পাইপে নম্বর দেয়ার জন্য।

৬. চট/কাপড়ের ব্যাগ বা কাগজ/কাঠের বাক্স-ফিল্ড থেকে নমুনা কার্যালয়ে বহনের জন্য।

৭. অধিদপ্তরীয় বোর লগ ফরম-বোর লগ প্রস্তুতের জন্য।

৮. বালির আকার তুলনাকারক (Comparator) এবং রঙ চার্ট (Color Chart)।

৯. জিপিএস বা স্মার্ট মোবাইল-নলকূপের অবস্থান নির্ণয়ের জন্য।

৬. আদর্শ লগ ফরম্যাটের ব্যবহার (Using The Standard Log Format)

ম্যাপ প্রস্তুত ও ডাটাবেইজ সংরক্ষণ কাজের জন্য বিভিন্ন ব্যক্তি ও প্রতিষ্ঠান কর্তৃক সংগৃহীত তথ্যের মধ্যে সামঞ্জস্যতা থাকা আবশ্যক। ড্রিলিং লগ সংরক্ষণের জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর কর্তৃক নির্ধারিত মানসম্মত লগ ফরম্যাট ব্যবহারের মাধ্যমে এই সামঞ্জস্যতা রক্ষা করা যায়। অধিদপ্তরীয় লগ ফরম্যাট সাধারণত দুটি অংশে বিভক্ত। এগুলি হলো সাধারণ তথ্য এবং শিলাস্তর ও নলকূপের তথ্য।

৬.১ সাধারণ তথ্য (General Information)

৬.১.১ অক্ষাংশ (Lattitude) এবং দ্রাঘিমাংশ (Longitude) নির্ণয়:

অক্ষাংশ (Lattitude) এবং দ্রাঘিমাংশ (Longitude) বহন যোগ্য জিপিএস মেশিন অথবা স্মার্ট মোবাইলে google map, GPS Test অন্যান্য অ্যাপের সাহায্যে সঠিক ভাবে নির্ণয় করা যায়। এক্ষেত্রে অক্ষাংশ বা দ্রাঘিমাংশের মান দশমিক ভিত্তিতে (দশমিকের পর ৬ ঘর পর্যন্ত) সংগ্রহ করতে হবে।

চিত্র ৭: ম্যাপে নলকূপের অবস্থান (অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ)

৬.১.২ নলকূপ আইডি (পরিচিতি) নম্বর (Tube well ID Number)

অধিদপ্তরের ফরম্যাট অনুযায়ী প্রতিটি নলকূপের একটি স্বতন্ত্র আইডি নম্বর হবে। প্রতিটি আইডি নম্বর ২২ অংক বিশিষ্ট হবে। এর মধ্যে ধারাবাহিকভাবে ৪টি (অংক) বছর, ১টি (অংক) এলাকা ও ভূমির ধরণ, ২টি (অংক) মালিকানার ধরণ, ২টি (অংক) ওয়াটার পয়েন্টের ধরণ, ২টি (অংক) জেলা কোড, ২টি (অংক) উপজেলা কোড, ৩টি (অংক) ইউনিয়ন কোড, ৩টি (অংক) গ্রাম কোড এবং ৩টি (অংক) ওয়াটার পয়েন্ট খননের ক্রমিক নম্বর হবে (চিত্র ৮)। সঠিকভাবে আইডি নম্বর প্রদানের জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের ওয়েবসাইটে সংরক্ষিত নির্দেশনা অনুসরণ করা যেতে পারে। [www.dphe.gov.bd → প্রকাশনা সমূহ → পানির উৎসের জিও কোড আইডি → জেলা নির্বাচন]

Step 1: YYYY = 2011
Step 2: Area & land type (R) = 1
Step 3: owner (OO) = 05
Step 4: water point type (WW) = 08
Step 5: District (ZZ) = 88
Upazila (TT) = 27
Union (UUU) = 142
Step 6: village (VVV) = 028
Step 7: serial number (NNN) = 001

Y	Y	Y	Y	R	O	O	W	W	Z	Z	T	T	U	U	U	V	V	V	N	N	N
2	0	1	1	1	0	5	0	8	8	8	2	7	1	4	2	0	2	8	0	0	1

চিত্র ৮ স্বতন্ত্র নলকূপ আইডি (পরিচিতি) নম্বর

৬.১.৩ জেলা, উপজেলা, ইউনিয়ন/পৌরসভা, ওয়ার্ড, মৌজা, গ্রাম, পাড়া/মহল্লা

নলকূপ স্থাপনে অবস্থান নির্ধারনের জন্য গ্রাম পর্যায় পর্যন্ত তথ্য সংগ্রহ করতে হবে। খননের স্থান পৌরসভার মধ্যে হয়ে থাকলে ওয়ার্ড/মৌজা, পাড়া পর্যায় পর্যন্ত তথ্য লিপিবদ্ধ করতে হবে।

৬.১.৪ অবস্থান পরিচিতি (Landmark)

পরবর্তীতে খননের অবস্থান সহজে খুঁজে বের করার জন্য বোরিং সাইটের নিকটবর্তী কোন বিশেষ পরিচিতি চিহ্ন লিপিবদ্ধ করতে হবে। এক্ষেত্রে স্কুল, সরকারি অফিস, হাসপাতাল, বাজার, সেতু, মসজিদ, মন্দির, গির্জা ইত্যাদি বিবেচনা করা যেতে পারে।

৬.১.৫ মালিক/তত্ত্বাবধায়কের তথ্য

নলকূপের মালিক/তত্ত্বাবধায়কের নাম ও তার পিতার নাম লিপিবদ্ধ করতে হবে। তত্ত্বাবধায়কের পিতার নাম লিখা আবশ্যক কারণ একই নামে দুইজন ব্যক্তি একই এলাকায় থাকতে পারে।

৬.১.৬ সুপারভাইজার (নাম ও পদবী)

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের যে কর্মকর্তা/ কর্মচারী (যেমনঃ সহকারী প্রকৌশলী, উপ-সহকারী প্রকৌশলী ইত্যাদি) এর তত্ত্বাবধায়নে নলকূপ স্থাপন কাজ সম্পন্ন হয়েছে তার নাম ও পদবী উল্লেখ করতে হবে।

স্ট্যান্ডার্ড লগ ফরম্যাটের
নমুনা

Government of the People's Republic of Bangladesh
Department of Public Health Engineering
......Dhaka..............Division /District

Geological Log Records

General Information (সাধারণ তথ্য)

GPS Readings (অবস্থান)		Project Name (প্রকল্পের নাম): Village water Supply project			Water Quality (পানির গুনাগুন):	Lab Name: Comilla	
Longitude (দ্রাঘিমাংশ)	Latitude (অক্ষাংশ)	Division Name (বিভাগের নাম):	Dhaka		Sampled By (নমুনা সংগ্রহকারী):	Md. Sirajul (Mechanic)	
23.924887	90.702060	Drilling No (ড্রিলিং নং):	125		Sampling Date (নমুনা সংগ্রহের তারিখ):	19/09/2018	
TW ID No. (নলকূপের আইডি নং): 2018105056860453208125		Name of Contractor (ঠিকাদারের নাম):	NS Associates		Analysis Date (নমুনা বিশ্লেষণের তারিখ):	20/09/2018	
District (জেলা): Narsingdi		Name of Driller (ড্রিলারের নাম):	NS Associates		EC (ইসি):	300	µS/cm
Upazila (উপজেলা): Narsingdi Sadar		Drilling Started (ড্রিলিং শুরুর তারিখ):	08/09/2018		pH (পিএইচ):	6.5	
Union/Pourashava (ইউনিয়ন/পৌরসভা): Karimpur		Drilling Ended (ড্রিলিং শেষের তারিখ):	12/09/2018		As (আর্সেনিক):	0.001	mg/L
Mouza/Ward (মৌজা / ওয়ার্ড): Karimpur		Installation Started (স্থাপন শুরুর তারিখ):	13/09/2018		Cl (ক্লোরাইড):	150	mg/L
Village/Mahalla (গ্রাম / মহল্লা): Karimpur		Installation Ended (স্থাপন শেষের তারিখ):	18/09/2018		Fe (লোহা):	3.5	mg/L
Landmark (অবস্থান পরিচিতি): Karimpur Govt. primary S.		Drilling Mathod (ড্রিলিং পদ্ধতি): : Sludger/Donkey/Water Jet/Rotary (DC/RC) Double Jet			Mn (ম্যাঙ্গানিজ):	0.01	mg/L
Owner/Caretaker (মালিক/তত্ত্বাবধায়কের নাম): Md. Kamal Father: Jobbar Ali		Borehole Diameter (বোরহোলের ব্যাস):	5	inch/mm	Well Fixtures (নলকূপের অনুষঙ্গ):		
Supervisor (সুপারভাইজার): Md. Sohel Rana (SAE)		Drilling Depth (ড্রিলিং গভীরতা):	650	m/ft	Top/Housing Pipe (টপ/হাউজিং পাইপ):	90	m/ft
Sample Checked by (নমুনা পরীক্ষক): Md. Sirajul (Mechanic)		Well Depth (নলকূপের গভীরতা):	635	m/ft	Blind Pipe (ব্লাইন্ড পাইপ):	530	m/ft
Lithological Samples Collected: Yes/No (শিলার নমুনা সংগ্রহিত হয়েছে কি না?): Yes		Screen/Filter Location (ফিল্টার এর অবস্থান):	620 - 635	m/ft	Screen/Filter (ফিল্টার):	15	m/ft
Geophysical Logging Conducted by (জিও-ফিজিক্যাল লগিং সম্পাদনকারী): N/A		Well Diameter (নলকূপের ব্যাস):	3	inch/mm	Sand Trap (বালু ধারক):	5	m/ft
Logging Result (লগিং ফলাফল): Satisfactory (সন্তোষজনক)/Unsatsfactory (অসন্তোষজনক)		TW Type (নলকূপের ধরন):	Tara TW		Depth of logging (লগিং এর গভীরতা):	635	m/ft

Lithology and Well Description (শিলাস্তর ও নলকূপের তথ্য)

Depth (m/ft)		Color Name	Color Code	Lightology Type	Lightology Code	Remarks	Well Structure	Lightology Type	Lightology Code	Lightology Symbol
From	To									
00.00	10.00	Grey	C1	Clay (C1)	S1		(MS)	Clay (Cl)	S1	

10.00	20.00	Grey	C1	Clay (C1)	S1	
20.00	30.00	Grey	C1	Clay (C1)	S1	
30.00	40.00	Grey	C1	VFS	S4	
40.00	50.00	Grey	C1	VFS	S4	
50.00	60.00	Bluish Grey	C2	F-MS	S10	
60.00	70.00	Bluish Grey	C2	F-MS	S10	
70.00	80.00	Dark Grey	C3	Silty Clay	S2	
80.00	90.00	Dark Grey	C3	Silty Clay	S2	
90.00	100.00	Dark Grey	C3	Silty Clay	S2	
100.00	110.00	Dark Grey	C3	Silty Clay	S2	
110.00	120.00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
120.00	130.00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
130.00	140.00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
140.00	150.00	Dark Grey	C3	F-MS	S10	
150.00	160.00	Dark Grey	C3	F-MS	S10	
160.00	170.00	Grey	C1	Clay	S1	
170.00	180.00	Grey	C1	Clay	S1	
180.00	190.00	Bluish Grey	C2	Si Cl	S2	
190.00	200.00	Bluish Grey	C2	Si Cl	S2	
200.00	210.00	Light Brown	C7	M-CS	S11	
210.00	220.00	Light Brown	C7	M-CS	S11	
220.00	230.00	Yellowish Brown	C8	CS	S7	
230.00	240.00	Grey	C1	Clay	S1	
240.00	250.00	Grey	C1	Clay	S1	

Dia: 3 mm/i Length: 90 m.	Top GI pipe/ Housing pipe (PVC
Dia: 1.5 mm/inch Length: 530 m/ft	Blind pipe (PVC/GI/MS)
Dia: 1.5 mm/inch Length: 15 m/ft	Filter (PVC/SS)
	Sand Trap

Silty clay (Si Cl)	S 2	
Silt (Si)	S 3	
Very fine sand (VFS)	S 4	
Fine sand (FS)	S 5	
Medium sand (MS)	S 6	
Coarse sand (CS)	S 7	
Very coarse sand (VCS)	S 8	
Sandy clay (SCl)	S 9	
Fine to medium sand (F-MS)	S 10	
Medium to coarse sand (M-MS)	S 11	
Coarse sand with gravel (CS/Gr)	S 12	
Gravel (Gr)	S 13	
Color Name	**Color Code**	**Color**
Gray	C 1	
Bluish grey	C 2	
Dark grey	C 3	
Greenish grey	C 4	
Black	C 5	
White	C 6	
Light brown	C 7	
Yellowish brown	C 8	
Reddish brown	C 9	

Government of the People's Republic of Bangladesh
Department of Public Health Engineering
....Chittagong....Division /District
Geological Log Records

General Information (সাধারণ তথ্য)

GPS Readings (অবস্থান)		Project Name (প্রকল্পের নাম): Village water supply project		Water Quality (পানির গুনাগুন):	Lab Name: Comilla	
Longitude (দ্রাঘিমাংশ)	Latitude (অক্ষাংশ)	Division Name (বিভাগের নাম): Chittagong		Sampled By (নমুনা সংগ্রহকারী): Md. Shajahan (Mechanic)		
22.826245	91.100556	Drilling No (ড্রিলিং নং): 081		Sampling Date (নমুনা সংগ্রহের তারিখ): 22/08/2018		
TW ID No. (নলকূপের আইডি নং): 20181010175871791080 81		Name of Contractor (ঠিকাদারের নাম): BD Supply & constructions		Analysis Date (নমুনা বিশ্লেষণের তারিখ): 23/08/2018		
District (জেলা): Noakhali		Name of Driller (ড্রিলারের নাম): BD Supply & constructions		EC (ইসি): 300		µS/cm
Upazila (উপজেলা): Noakhali Sadar		Drilling Started (ড্রিলিং শুরুর তারিখ): 05/08/2018		pH (পিএইচ): 6.5		
Union/Pourashava (ইউনিয়ন/পৌরসভা): Char Matua		Drilling Ended (ড্রিলিং শেষের তারিখ): 14/08/2018		As (আর্সেনিক): 0.002		mg/L
Mouza/Ward (মৌজা / ওয়ার্ড): Char Matua		Installation Started (স্থাপন শুরুর তারিখ): 15/08/2018		Cl (ক্লোরাইড): 150		mg/L
Village/Mahalla (গ্রাম / মহল্লা): Faridabad		Installation Ended (স্থাপন শেষের তারিখ): 20/08/2018		Fe (লোহা): 3.5		mg/L
Landmark (অবস্থান পরিচিতি): Char Matua Jame Mosque		Drilling Mathod (ড্রিলিং পদ্ধতি): : Sludger/Donkey/Water Jet/Rotary (DC/RC) Double Jet		Mn (ম্যাঙ্গানিজ): 0.01		mg/L
Owner/Caretaker (মালিক/তত্ত্বাবধায়কের নাম): Md. Jamal Miah Father: Nazrul Miah		Borehole Diameter (বোরহোলের ব্যাস): 3	inch/mm	Well Fixtures (নলকূপের অনুষঙ্গ):		
Supervisor (সুপারভাইজার): Md. Abul Fazal (SAE)		Drilling Depth (ড্রিলিং গভীরতা): 160	m/ft	Top/Housing Pipe (টপ/হাউজিং পাইপ): 4.5		m/ft
Sample Checked by (নমুনা পরীক্ষক): Md. Shajahan (Mechanic)		Well Depth (নলকূপের গভীরতা): 150	m/ft	Blind Pipe (ব্লাইন্ড পাইপ): 130.5		m/ft
Lithological Samples Collected: Yes/No (শিলার নমুনা সংগ্রহিত হয়েছে কি না?): Yes		Screen/Filter Location (ফিল্টার এর অবস্থান): 150-135	m/ft	Screen/Filter (ফিল্টার): 15		m/ft
Geophysical Logging Conducted by (জিও-ফিজিক্যাল লগিং সম্পাদনকারী): N/A		Well Diameter (নলকূপের ব্যাস): 1.5	inch/mm	Sand Trap (বালু ধারক): 5		m/ft
Logging Result (লগিং ফলাফল): Satisfactory (সন্তোষজনক)/Unsatsfactory (অসন্তোষজনক)		TW Type (নলকূপের ধরন): 6 No TW		Depth of logging (লগিং এর গভীরতা): N/A		m/ft

Lithology and Well Description (শিলাস্তর ও নলকূপের তথ্য)

Depth (m/ft) From	Depth (m/ft) To	Color Name	Color Code	Lightology Type	Lightology Code	Remarks	Well Structure	Lightology Type	Lightology Code	Lightology Symbol
00.00	10.00	Grey	C1	Clay (C1)	S1		inch/ m/ft ... e/ PVC/MS)	Clay (Cl)	S1	

10.00	20.00	Grey	C1	Clay (C1)	S1	
20.00	30.00	Grey	C1	Clay (C1)	S1	
30.00	40.00	Grey	C1	VFS	S4	
40.00	50.00	Grey	C1	VFS	S4	
50.00	60.00	Bluish Grey	C2	F-MS	S10	
60.00	70.00	Bluish Grey	C2	F-MS	S10	
70.00	80.00	Dark Grey	C3	Silty clay	S2	
80.00	90.00	Dark Grey	C3	Silty clay	S2	
90.00	100.00	Dark Grey	C3	Silty clay	S2	
100.00	110.00	Dark Grey	C3	Silty clay	S2	
110.00	120.00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
120.00	130.00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
130.00	140.00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
140.00	150.00	Dark Grey	C3	F-MS	S10	
150.00	160.00	Dark Grey	C3	F-MS	S10	
160.00	170.00	Grey	C1	Clay	S1	
170.00	180.00	Grey	C1	Clay	S1	
180.00	190.00	Bluish Grey	C2	Si Cl	S2	
190.00	200.00	Bluish Grey	C2	Si Cl	S2	
200.00	210.00	Light Brown	C7	M-CS	S11	
210.00	220.00	Light Brown	C7	M-CS	S11	
220.00	230.00	Yellowish Brown	C8	CS	S7	
230.00	240.00	Grey	C1	Clay	S1	
240.00	250.00	Grey	C1	Clay	S1	

Dia: 1.5 mm Length: 4.5 — Top of pipe / Housing pipe (f)

Dia: 1.5 mm/inch Length: 130.5 m/ft — Blind pipe (PVC/GI/MS)

Dia: 1.5 mm/inch Length: 15 m/ft — Filter (PVC/SS)

Sand Trap

Silty clay (Si Cl)	S 2	
Silt (Si)	S 3	
Very fine sand (VFS)	S 4	
Fine sand (FS)	S 5	
Medium sand (MS)	S 6	
Coarse sand (CS)	S 7	
Very coarse sand (VCS)	S 8	
Sandy clay (SCl)	S 9	
Fine to medium sand (F-MS)	S 10	
Medium to coarse sand (M-MS)	S 11	
Coarse sand with gravel (CS/Gr)	S 12	
Gravel (Gr)	S 13	
Color Name	**Color Code**	**Color**
Gray	C 1	
Bluish grey	C 2	
Dark grey	C 3	
Greenish grey	C 4	
Black	C 5	
White	C 6	
Light brown	C 7	
Yellowish brown	C 8	
Reddish brown	C 9	

Government of the People's Republic of Bangladesh
Department of Public Health Engineering
Barisal Division /District

Geological Log Records

General Information (সাধারণ তথ্য)

GPS Readings (অবস্থান)		Project Name (প্রকল্পের নাম): Village water Supply project			Water Quality (পানির গুনাগুন):	Lab Name: Comilla	
Longitude (দ্রাঘিমাংশ)	Latitude (অক্ষাংশ)	Division Name (বিভাগের নাম):	Barisal		Sampled By (নমুনা সংগ্রহকারী):	Md. Rajib (Mechanic)	
22.771589	90.164309	Drilling No (ড্রিলিং নং):	045		Sampling Date (নমুনা সংগ্রহের তারিখ):	23/10/2018	
TW ID No. (নলকূপের আইডি নং): 20181010606101513480045		Name of Contractor (ঠিকাদারের নাম):	Anisha Enterprise		Analysis Date (নমুনা বিশ্লেষণের তারিখ):	24/10/2018	
District (জেলা): Barisal		Name of Driller (ড্রিলারের নাম):	Anisha Enterprise		EC (ইসি):	305	µS/cm
Upazila (উপজেলা): Banarie Para		Drilling Started (ড্রিলিং শুরুর তারিখ):	04/10/2018		pH (পিএইচ):	6.2	
Union/Pourashava (ইউনিয়ন/পৌরসভা): Banarie Para		Drilling Ended (ড্রিলিং শেষের তারিখ):	13/10/2018		As (আর্সেনিক):	0.002	mg/L
Mouza/Ward (মৌজা / ওয়ার্ড): Banarie Para		Installation Started (স্থাপন শুরুর তারিখ):	14/10/2018		Cl (ক্লোরাইড):	155	mg/L
Village/Mahalla (গ্রাম / মহল্লা): Rajapur		Installation Ended (স্থাপন শেষের তারিখ):	19/10/2018		Fe (লোহা):	3.4	mg/L
Landmark (অবস্থান পরিচিতি): Rajapur Jame Mosque		Drilling Mathod (ড্রিলিং পদ্ধতি): Sludger/Donkey/Water Jet/Rotary (DC/RC) Double Jet			Mn (ম্যাঙ্গানিজ):	0.01	mg/L
Owner/Caretaker (মালিক/তত্ত্বাবধায়কের নাম): Abu Bakkar Father: Rezaul karem		Borehole Diameter (বোরহোলের ব্যাস):	15	inch/mm	Well Fixtures (নলকূপের অনুষঙ্গ):		
Supervisor (সুপারভাইজার): Md. Kabir (SAE)		Drilling Depth (ড্রিলিং গভীরতা):	960	m/ft	Top/Housing Pipe (টপ/হাউজিং পাইপ):	120	m/ft
Sample Checked by (নমুনা পরীক্ষক): Md. Rajib (Mechanic)		Well Depth (নলকূপের গভীরতা):	950	m/ft	Blind Pipe (ব্লাইন্ড পাইপ):	790	m/ft
Lithological Samples Collected: Yes/No (শিলার নমুনা সংগ্রহিত হয়েছে কি না?): Yes		Screen/Filter Location (ফিল্টার এর অবস্থান):	910-950	m/ft	Screen/Filter (ফিল্টার):	40	m/ft
Geophysical Logging Conducted by (জিওফিজিক্যাল লগিং সম্পাদনকারী): N/A		Well Diameter (নলকূপের ব্যাস):	12	inch/mm	Sand Trap (বালু ধারক):	10	m/ft
Logging Result (লগিং ফলাফল): Satisfactory (সন্তোষজনক)/Unsatsfactory (অসন্তোষজনক)		TW Type (নলকূপের ধরন):	Production TW		Depth of logging (লগিং এর গভীরতা):	950	m/ft

Lithology and Well Description (শিলাস্তর ও নলকূপের তথ্য)

Depth (m/ft) From	To	Color Name	Color Code	Lightology Type	Lightology Code	Remarks	Well Structure	Lightology Type	Lightology Code	Lightology Symbol
00.00	10.00	Grey	C1	Clay (C1)	S1			Clay (Cl)	S1	

10·00	20·00	Grey	C1	Clay (C1)	S1	
20·00	30·00	Grey	C1	Clay (C1)	S1	
30·00	40·00	Grey	C1	VFS	S4	
40·00	50·00	Grey	C1	VFS	S4	
50·00	60·00	Bluish Grey	C2	F-MS	S10	
60·00	70·00	Bluish Grey	C2	F-MS	S10	
70·00	80·00	Dark Grey	C3	Silty Clay	S2	
80·00	90·00	Dark Grey	C3	Silty clay	S2	
90·00	100·00	Dark Grey	C3	Silty clay	S2	
100·00	110·00	Dark Grey	C3	Silty clay	S2	
110·00	120·00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
120·00	130·00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
130·00	140·00	Bluish Grey	C2	MS	S6	
140·00	150·00	Dark Grey	C3	F-MS	S10	
150·00	160·00	Dark Grey	C3	F-MS	S10	
160·00	170·00	Grey	C1	Clay	S1	
170·00	180·06	Grey	C1	Clay	S1	
180·00	190·00	Bluish Grey	C2	Si Cl	S2	
190·00	200·00	Bluish Grey	C2	Si Cl	S2	
200·00	210·00	Light Brown	C7	M-CS	S11	
210·00	220·00	Light Brown	C7	M-CS	S11	
220·00	230·00	Yellowish Brown	C8	CS	S7	
230·00	240.00	Grey	C1	Clay	S1	
240·00	250·00	Grey	C1	Clay	S1	

Top GI pipe/ Housing pipe (PVC ✓ — Dia: 12 mm/i Length: 120 m.

Blind pipe (PVC/GI/MS) ✓ — Dia: 6 mm/inch ✓ Length 790 m/ft

Filter (PVC/SS) ✓ — Dia: 6 mm/inch ✓ Length: 40 m/ft

Sand Trap

Silty clay (Si Cl)	S 2	
Silt (Si)	S 3	
Very fine sand (VFS)	S 4	
Fine sand (FS)	S 5	
Medium sand (MS)	S 6	
Coarse sand (CS)	S 7	
Very coarse sand (VCS)	S 8	
Sandy clay (SCl)	S 9	
Fine to medium sand (F-MS)	S 10	
Medium to coarse sand (M-MS)	S 11	
Coarse sand with gravel (CS/Gr)	S 12	
Gravel (Gr)	S 13	
Color Name	**Color Code**	**Color**
Gray	C 1	
Bluish grey	C 2	
Dark grey	C 3	
Greenish grey	C 4	
Black	C 5	
White	C 6	
Light brown	C 7	
Yellowish brown	C 8	
Reddish brown	C 9	

৬.১.৭ নমুনা পরীক্ষক

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের যে কর্মকর্তা/কর্মচারী (যেমনঃ মেকানিক, ভিএস, লেবার, মেসন ইত্যাদি) ভূ-গর্ভস্থ শিলার (মাটি) নমুনা পরীক্ষা করেছেন তার নাম ও পদবী উল্লেখ করতে হবে।

৬.১.৮ শিলার নমুনা সংগৃহিত হয়েছে কি না

নলকূপ খননের জন্য ভূ-গর্ভস্থ শিলার (মাটির) যথাযথ নমুনা সংগ্রহ ও লিপিবদ্ধকরণ অত্যন্ত জরুরি। যদি নমুনা সংগ্রহের নিয়ম অনুযায়ী কাঠের বাক্সে নমুনা সংগ্রহ করা হয়ে থাকে তাহলে Yes লিখতে হবে অন্যথায় No লিখতে হবে।

৬.১.৯ জিও-ফিজিক্যাল লগিং

সাধারণত উৎপাদক ও পরীক্ষামূলক নলকূপ স্থাপনের ক্ষেত্রে জিও-ফিজিক্যাল লগিং সম্পাদন করা হয়। জিও-ফিজিক্যাল লগিং সম্পাদিত হয়ে থাকলে তার নিম্নবর্ণিত তথ্য সমূহ লিপিবদ্ধ করতে হবে। অন্যথায়, প্রযোজ্য নয় লিখতে হবে।

(ক) সম্পাদনকারীর নাম (খ) ফলাফলঃ সন্তোষজনক/ অসন্তোষজনক (গ) লগিং-এর গভীরতা

৬.১.১০ খননের তথ্য

নলকূপ খনন এবং স্থাপনের নিম্নবর্ণিত তথ্য গুলি লিপিবদ্ধ করতে হবেঃ

ক. প্রকল্প ও বিভাগের নাম: যে প্রকল্পের আওতায় এবং যে বিভাগে/জেলায় নলকূপটি স্থাপন করা হচ্ছে তার নাম লিখতে হবে।

খ. ড্রিলিং নং, ঠিকাদারের নাম ও ড্রিলারের নাম: নলকূপ খনন কাজে নিয়োজিত ঠিকাদার ও ড্রিলারের নাম এবং উক্ত ইউনিয়ন চলতি বছরে নলকূপ ড্রিলিং এর ক্রমিক নং উল্লেখ করতে হবে। উল্লেখ্য যে, নলকূপ আইডির শেষ তিনটি সংখ্যা এবং ড্রিলিং নং একই হবে।

গ. ড্রিলিং শুরু এবং শেষের তারিখ: নলকূপ ড্রিলিং/বোরিং এর শুরু এবং শেষের তারিখ লিপিবদ্ধ করতে হবে।

ঘ. নলকূপ স্থাপনের শুরু এবং শেষের তারিখ: নলকূপ স্থাপন/চালুকরণ (প্লাটফরম নির্মাণ, হেড সংযোজনপূর্বক চালুকরণ) শুরু এবং শেষের তারিখ লিপিবদ্ধ করতে হবে।

ঙ. ড্রিলিং পদ্ধতি: নলকূপ ড্রিলিং এর সময় বোর লগে উল্লেখিত যে পদ্ধতি অনুসরণ করে নলকূপ ড্রিলিং করা হয়েছে তাতে টিক চিহ্ন দিতে হবে।

চ. বোরহোলের ব্যাস: নলকূপের ধরণ অনুসারে খননকৃত বোরহোলের ব্যাসের পরিমাপ (মিমি/ইঞ্চি) উল্লেখ করতে হবে। সাধারণত ৬ নং নলকূপের জন্য ৩-৪ ইঞ্চি, তারা নলকূপের জন্য ৪-৫ ইঞ্চি এবং উৎপাদক নলকূপের জন্য ১০-২০ ইঞ্চি ব্যাসের বোরহোল খনন করা হয়ে থাকে।

ছ. ড্রিলিং ও নলকূপের গভীরতা: ড্রিলিং/বোরিং গভিরতার ক্ষেত্রে যে গভীরতা (মিটার/ফুট) পর্যন্ত ড্রিলিং/বোরিং করা হয়েছে এবং নলকূপের গভীরতার ক্ষেত্রে যে গভীরতা (মিটার/ফুট) পর্যন্ত নলকূপের ফিল্টার বা স্ট্রেইনার পাইপ স্থাপন করা হয়েছে তা উল্লেখ করতে হবে।

জ. স্ক্রিন/ফিল্টার এর অবস্থান: স্থাপিত নলকূপের স্ক্রিন/ফিল্টারের শুরুর গভীরতা থেকে শেষের গভীরতা (মিটার/ফুট) উল্লেখ করতে হবে। উদাহরণ হিসেবে নলকূপের গভীরতা ৫৭০ ফুট ও স্ক্রিন/ফিল্টার পাইপের দৈঘ্য ৩০ ফুট হলে স্ক্রিন/ফিল্টারের অবস্থান হবে ৫৩৫ ফুট থেকে ৫৬৫ ফুট পর্যন্ত। অবশিষ্ট ৫ ফুট বালির ধারক (Sand Trap) এর জন্য।

ঝ. নলকূপের ব্যাস ও নলকূপের ধরন: নলকূপের ব্যাস (মিমি/ইঞ্চি) হবে উক্ত নলকূপে ব্যবহৃত ব্লাইন্ড পাইপের ব্যাসের সমান (এক্ষেত্রে হাউজিং পাইপের ব্যাস প্রযোজ্য নয়) এবং পাম্পের নলকূপের ধরন (৬নং নলকূপ, তারা নলকূপ, প্রোডাকশন/উৎপাদক নলকূপ ইত্যাদি) এর নাম উল্লেখ করতে হবে।

৬.১.১১ পানির গুণাগুণ:

পানির গুণাগুণের নিম্নোক্ত তথ্যসমূহ লিপিবদ্ধ করতে হবে:

ক. ল্যাবের নাম, নমুনা সংগ্রহকারীর নাম ও তারিখ: স্থাপিত নলকূপের পানির গুণাগুণ পরীক্ষার জন্য পানির নমুনা জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের ল্যাবে পাঠানো প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে নমুনা পরীক্ষাকারী ল্যাবের নাম, নমুনা সংগ্রহকারীর নাম এবং নমুনা ল্যাবে প্রেরণের তারিখ উল্লেখ করতে হবে।

খ. বিশ্লেষণের তারিখ ও ফলাফল: ল্যাব হতে নলকূপের পানির নমুনার প্রাপ্ত ফলাফল/বিশ্লেষণের তারিখ এবং ফলাফল (ইসি, পিএইচ, আর্সেনিক, ক্লোরাইড, লোহা, ম্যাঙ্গানিজ ইত্যাদি) বোর লগ এ যথাযথভাবে উল্লেখ করতে হবে।

৬.১.১২ নলকূপের অনুষঙ্গ:

নলকূপ স্থাপনে নলকূপের টপ/হাউজিং পাইপ, ব্লাইন্ড পাইপ, স্ক্রিন/ফিল্টার, বালু ধারক এবং লগিং এর গভীরতা মিটার/ফুট এ সঠিকভাবে উল্লেখ করতে হবে। উল্লেখ্য, নলকূপের গভীরতার সাথে অবশ্যই নলকূপ খননের তথ্য এবং অংকিত কাঠামো (Well Structure) এর সামঞ্জস্যতা থাকতে হবে।

৬.২ শিলাস্তর ও নলকূপের তথ্য (Lithology and Well Description)

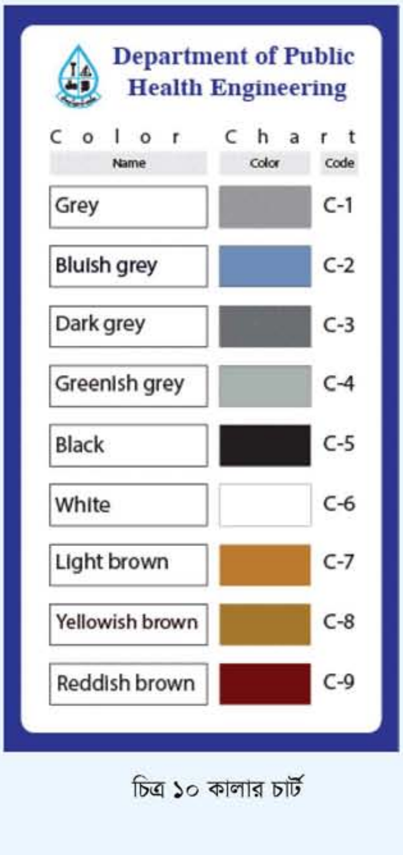
৬.২.১ গভীরতা (Depth)

চিত্র ৯ খননের গভীরতা নির্ণয়ের জন্য ড্রিল পাইপের দৈর্ঘ্য মাপা প্রয়োজন

খননের সাথে নমুনা সংগ্রহের গভীরতার তথ্য সংরক্ষণ খুবই গুরুত্বপূর্ণ যা কেবলমাত্র সাইটে উপস্থিত ভূ-তত্ত্ববিদ, হাইড্রোজিওলজিষ্ট, প্রকৌশলী এবং কারিগরদের দ্বারা লিপিবদ্ধ হওয়া প্রয়োজন। যে গভীরতায় যে নমুনা সংগ্রহ করা হয়, তার তথ্য বা বিবরণ যাতে নির্ভুল হয়, সে জন্য যিনি খননের দায়িত্বে থাকবেন এবং যিনি তথ্যগুলো লিখবেন তাদের মধ্যে একটি সমন্বয় থাকা দরকার। খননের স্থানে ড্রিল পাইপের সংখ্যা গভীরতা নির্নয়ের ক্ষেত্রে ধারণা দেয় (চিত্র ৯)। অনুচ্ছেদ ৩ এ বর্ণিত পদ্ধতি অনুসারে নির্দিষ্ট গভীরতা পর পর নমুনা সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করতে হবে।

৬.২.২ রঙ (color)

মাঠ পর্যায়ে উপস্থিত তথ্য সংগ্রহকারী বা লিপিবদ্ধকারীর রং এর বর্ণনা মাঝে মাঝে ভুল হয়ে যায় বা একেবারেই লিপিবদ্ধ হয় না। কিন্তু শিলাস্তরের রঙ, বালি সঞ্চিত হওয়ার সময়ের পরিবেশকে নির্দেশ করে এবং এটি পানির গুণাগুণের সাথেও সম্পৃক্ত। তাই সঠিকভাবে মাটি/বালির রঙ লিপিবদ্ধ করার সর্বোৎকৃষ্ট উপায় হলো একটি উত্তম রঙ তুলনাকারক, যেমন মুনসেল কালার সিস্টেম ব্যবহার করা। যেহেতু এটি ব্যয়বহুল এবং সব সময় সহজলভ্য নয়, সেজন্য যথাযথ রঙ এর নাম সমৃদ্ধ একটি সহজবোধ্যভাবে তৈরি করা 'কালার চার্ট' ব্যবহার করা যেতে পারে। রঙ লিপিবদ্ধ করার আগে নমুনাগুলি অবশ্যই সাবধানে ধুয়ে এর গায়ে লেগে থাকা কাদা পরিষ্কার করে নিতে হবে। এছাড়াও শুকনো ও ভেজা বালির মধ্যে রঙের পার্থক্য থাকে, ফলে নমুনা কাঠের বাক্সে নেওয়ার সাথে সাথে রঙের বিবরণ লিপিবদ্ধ করা উত্তম। নমুনার রঙ অবশ্যই মাটি/বালুর দানার আকার তুলনাকারক (Grain Size Comparator)-এ উল্লেখিত কালার চার্ট অনুযায়ী বর্ণিত হতে হবে (চিত্র ১০)। এছাড়া বোর লগ এ বর্ণিত রঙ এর ধরন অনুসারে রঙ এর কোড (Color Code) লিপিবদ্ধ করতে হবে।



চিত্র ১০ কালার চার্ট

৬.২.৩ শিলাস্তর এবং দানার আকার (Lithology and Grain size)

সঠিক গুনগত মান ও পর্যাপ্ত পানি প্রাপ্তির জন্য স্ক্রিন/ফিল্টারের গভীরতা নির্ধারনের ক্ষেত্রে দানার আকার সঠিক ভাবে নির্নয় করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কারণ এই তথ্য নলকূপের নকশা প্রণয়ন এবং স্থাপনের কাজে ব্যবহার করা হয়। দানার আকারের উপর ভিত্তি করে ভূ-গর্ভস্থ শিলার (মাটির) নাম শ্রেণী অনুসারে বোর লগে লিপিবদ্ধ করতে হয়। এক্ষেত্রে যত বেশি সম্ভব মানসম্মত শিলার দানার আকারের নামের পরিভাষা ব্যবহার করা আবশ্যক। কণার আকার সঠিক ভাবে লিপিবদ্ধ করতে মাঠপর্যায়ে অধিদপ্তরীয় গ্রেইন সাইজ কমপ্যারেটর (চিত্র ১১) ব্যবহার করা যেতে পারে। নমুনা শিলার আকার বর্ণনা করার সময় কিছু পরিমাণ নমুনা শিলা/বালি গ্রেইন সাইজ কমপ্যারেটরের মাঝের অংশে রেখে এতে রক্ষিত আদর্শ গ্রেইন সাইজের শিলা/বালির সাথে তুলনা করতে হবে। এক্ষেত্রে লেন্স (ম্যাগনিফাইং গ্লাস)-এর ব্যবহার অধিক ফলদায়ক। সূক্ষ্ম দানার ক্ষেত্রে কাদামাটি, কাদা এবং মাটির মধ্যে পার্থক্য করা সম্ভব না হলে সেক্ষেত্রে বাম হাতে নমুনা নিয়ে তার উপর সামান্য কিছু পানি দিয়ে দেখা যেতে পারে। কারণ, পানি দেয়া হলে যত ছোট শিলা হবে তা তত বেশি মসৃণ অনুভূত হবে। (অনেক সময় ভূ-তত্ত্ববিদগণ সামান্য কিছু বালি জিহবার উপর দিয়ে এর সূক্ষতা অনুভব করার চেষ্টা করেন। কিন্তু খননকালে নোংরা পানি বা গোবর ব্যবহার করলে এ পদ্ধতি অনুসরণ করা যায় না)। আকার লিপিবদ্ধ করার ক্ষেত্রে প্রতিটি পাথরের আকার ও আকৃতির রূপ (একই রকম নাকি ভিন্ন রকম)

Lithologic Chart

Lithologic Type	Grain Size (diameter in mm)	Code	Symbol
Clay	<0.004	S1	
Silty clay	0.063-<0.004	S2	
Silt	0.004-0.063	S3	
Very fine sand	0.063-0.125	S4	
Fine sand	0.125-0.25	S5	
Medium sand	0.25-0.5	S6	
Coarse sand	0.5-1.0	S7	
Very coarse sand	1.0-2.0	S8	

চিত্র ১১ ফিল্ড গ্রেইন সাইজ কমপারেটর চার্ট

বিবেচনা করা আবশ্যক। যদি একই রকম হয় তাহলে কোন একটি নির্দিষ্ট আকারের প্রাধান্য নির্দেশ করে। অন্যদিকে দেখতে যদি ভিন্ন রকমের হয় তাহলে বিভিন্ন আকারের উপস্থিতি নির্দেশ করে। উদাহরণস্বরূপঃ (ক) যদি নমুনা ভূ-গর্ভস্থ শিলাকে মাঝারি আকারের বালি হিসেবে বর্ণনা করা হয় তাহলে এতে মাঝারি বালির প্রাধান্য বোঝা যায়; (খ) যদি মাঝারি থেকে মোটা বালি হিসেবে বর্ণিত হয় তাহলে এতে মোটা বালির চেয়ে মাঝারি বালির প্রাধান্য বোঝা যায়; (গ) যদি মোটা বালির সাথে মিহি বালির মিশ্রণ হিসেবে বর্ণিত হয় তাহলে এতে মিহি বালির চেয়ে মোটা বালির প্রাধান্য বোঝা যায়। বোর লগ এ বর্ণিত শিলার ধরন অনুসারে শিলাস্তরের কোড (Lithology Code) লিপিবদ্ধ করতে হবে।

৬.২.৪ মন্তব্য (Comments / Remarks)

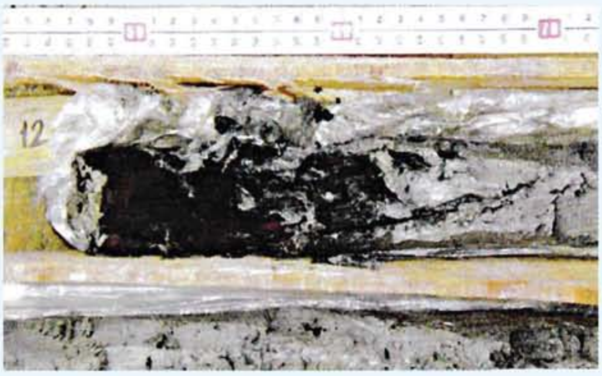
খনন কাজ সম্পর্কে মতামত যেমন, খনন মসৃন ছিল কিনা সে সম্পর্কে মন্তব্য করা আবশ্যক। খনন কাজ পরিচালনার সময় কোন রকম বাধা যেমন শক্ত পাথর স্তর, মোটা শক্ত কাদা বা কাঠের প্রতিবন্ধক দেখা গেলে তাও অবশ্যই গভীরতাসহ লিপিবদ্ধ করতে হবে। নির্ধারিত গভীরতায় পৌঁছানোর আগেই খনন কাজ বন্ধ করতে হলে তার কারণ এবং নির্ধারিত গভীরতার পরেও যদি খনন কাজ অব্যহত রাখা হয়, তবে তার কারণও অবশ্যই লিপিবদ্ধ করতে হবে। মাইকা ও অন্যান্য চকচকে কণার উপস্থিতি লক্ষ্য করা গেলে তা মন্তব্য এর অংশে লিপিবদ্ধ করতে হবে কারণ এগুলো পানির গুনাগুন নির্ধারণে ভূমিকা রাখে।

৬.২.৪.১ বিবরণ (Description) ঃ

মন্তব্যে হার্ডনেস, খননকৃত উপাদানসমূহ, খননকৃত গর্তে পানির স্তর ইত্যাদি নির্দেশ করা হয়। যে কোন স্তরে খননের সময় খননের হার হতে হার্ডনেস সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যেতে পারে। হার্ডনেস পাঁচটি ধাপে বর্ণনা করা যেতে পারে, যেমনঃ খুব নরম, নরম, স্বাভাবিক, শক্ত, খুব শক্ত। এছাড়া সকল প্রাপ্ত উপাদান যেমন খোলস (শক্ত বহিরাবরণ), কাঠ, ক্ষুদ্র উপাদানসমূহ যেমন উদ্ভিদ জীবাশ্ম, গাছের মূল, বিভিন্ন স্তরের প্রতিবন্ধক (কাদা, বালিযুক্ত কাদা স্তর, বালির ব্লক) ইত্যাদি লিপিবদ্ধ করতে হবে। সাধারণত অধিক পানি পরিবহন ক্ষমতাযুক্ত (পারমিয়েবল) স্তরের মধ্যে দিয়ে খননের সময় পানির স্তর নিচে নেমে যায় এবং কম পানি পরিবহন ক্ষমতাযুক্ত (ইমপারমিয়েবল) স্তরের মধ্যে দিয়ে খননের সময় পানি উপরে উঠে যায়। যদি খনন করার সময় বোরহোলের ভেতরের পানির স্তর হঠাৎ করে কমে যায় অথবা বেড়ে যায় তবে তার গভীরতাসহ সেই সময়ের পানির স্তর লিপিবদ্ধ করতে হবে।

৬.২.৪.২ জীবাশ্ম, পিট, কাঠের খন্ডিত অংশ, জৈব উপাদান (Fossil/peat/Wood Fragment/Organic Mattor)

মাঠ পর্যায়ে বোরলগ তৈরির সময় বিভিন্ন উপাদান যেমন জীবাশ্ম (চিত্র ১২), পিট, কাঠের খন্ডিত অংশ (চিত্র ১৩) ইত্যাদির উপস্থিতির তথ্য গভীরতাসহ সঠিকভাবে লিপিবদ্ধ করা আবশ্যক কারণ এগুলো ভূ-গর্ভে শিলার স্তরের সঞ্চয়নের পরিবেশ এবং তার বয়স সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য দেয়। যদি ছড়িয়ে থাকা জৈব উপাদানগুলি কালো দাগের মতো দৃষ্টিগোচর হয় তবে তাও লিপিবদ্ধ করতে হবে।



চিত্র ১২ জীবাশ্ম

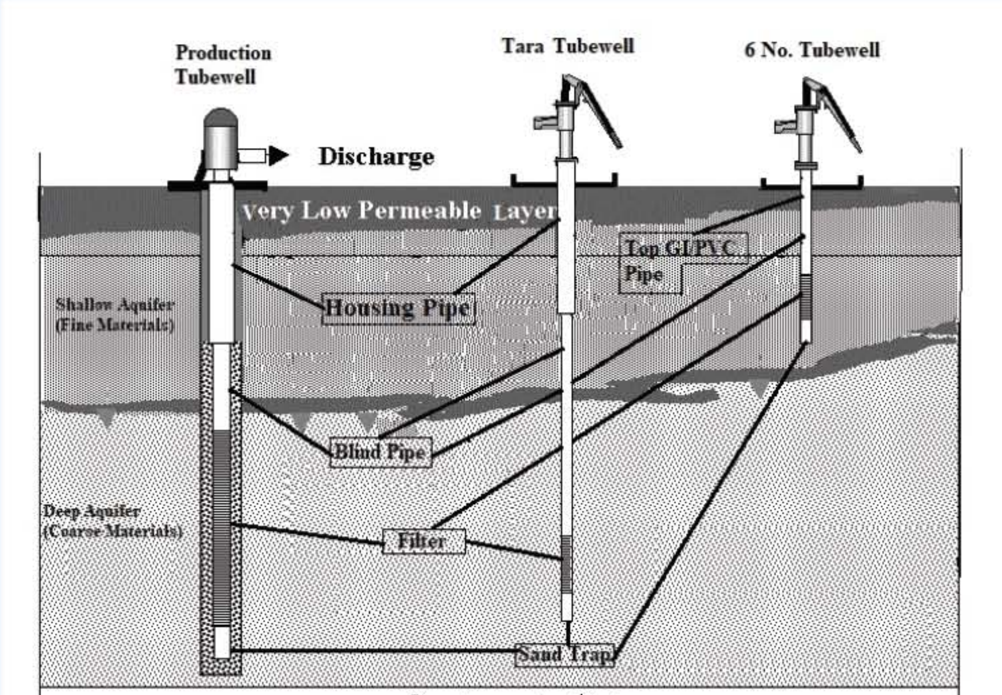
চিত্র ১৩ কাঠের খন্ডিত অংশ

৬.২.৪.৩ বিশেষ পর্যবেক্ষণ (Special Observations)

যে কোন ধরণের অস্বাভাবিকতা যেমন গন্ধ, গ্যাস নির্গমন, ড্রিলিং ফ্লুইড হ্রাস ইত্যাদি লক্ষ্য করা গেলে তা মন্তব্য কলামে উল্লেখ করতে হবে।

৬.২.৫ নলকূপের কাঠামো (Well Structure)

নলকূপের কাঠামোর ক্ষেত্রে ০৪টি অংশ (Top GI Pipe/Housing Pipe (PVC/MS), Blind Pipe (PVC/GI/MS), Filter (PVC/SS), Sand Trap) রয়েছে। নিম্নে অংশসমুহের বিবরণ উল্লেখ করা হলোঃ



চিত্র ১৪ নলকূপের কাঠামো

৬.২.৫.১ টপ জিআই পাইপ/হাউজিং পাইপ (PVC/MS)

নলকূপ বোরিং এ যে ব্যাস ও গভীরতার টপ জিআই পাইপ/হাউজিং পাইপ স্থাপন করা হয়, তার সঠিক পরিমাণ উল্লেখ করতে হবে। অগভীর ৬নং নলকূপ এর টপ জিআই পাইপ সাধারণত ১.৫ ইঞ্চি ব্যাস হয় এবং ৪.৫ ফুট দৈর্ঘ্য হয়। অন্যদিকে গভীর তারা নলকূপ এর হাউজিং পাইপ সাধারণত পিভিসি (PVC) হয়ে থাকে ও ব্যাস হয় ৩-৪ ইঞ্চি এবং দৈর্ঘ্য ৯০-১২০ ফুট হয়ে থাকে। এছাড়া, উৎপাদক নলকূপ এর হাউজিং পাইপ সাধারণত এমএস (MS) হয়ে থাকে ও ব্যাস হয় ১০-২৪ ইঞ্চি এবং দৈর্ঘ্য ১২০-১৫০ ফুট হয়ে থাকে।

৬.২.৫.২ ব্লাইন্ড পাইপ (PVC/GI/MS)

নলকূপ বোরিং এ টপ জিআই পাইপ/হাউজিং পাইপ থেকে ফিল্টার/স্ট্রেইনার (Filter/Strainer) পূর্ব পর্যন্ত অংশকে ব্লাইন্ড পাইপ (Blind Pipe) বলা হয়। এক্ষেত্রে যে ব্যাস ও গভীরতার ব্লাইন্ড পাইপ স্থাপন করা হয়, তার সঠিক মান উল্লেখ করতে হবে। অগভীর ৬নং নলকূপ এর ব্লাইন্ড পাইপ সাধারণত ১.৫ ইঞ্চি ব্যাস হয় এবং ৩০-২৬১ ফুট দৈর্ঘ্য হয়। অন্যদিকে গভীর তারা নলকূপ এর ব্লাইন্ড পাইপ সাধারণত (PVC) হয়ে থাকে ও ব্যাস হয় ১.৫ ইঞ্চি। এছাড়া, উৎপাদক নলকূপ এর ব্লাইন্ড পাইপ সাধারণত এমএস (MS) হয়ে থাকে ও ব্যাস হয় ৬-১২ ইঞ্চি এবং দৈর্ঘ্য ৫০০-১৪০০ ফুট হয়ে থাকে।

৬.২.৫.৩ ফিল্টার (PVC/SS)

টিউবওয়েল বোরিং এ ব্লাইন্ড পাইপ (Blind Pipe)- এর পর থেকে স্যান্ড ট্র্যাপ এর পূর্ব পর্যন্ত অংশকে ফিল্টার/স্ট্রেইনার (Filter/Strainer) বলা হয়। এক্ষেত্রে যে ব্যাস ও গভীরতার ফিল্টার/স্ট্রেইনার স্থাপন করা হয়, তার সঠিক মান উল্লেখ করতে হবে এবং ব্লাইন্ড পাইপ যে ব্যাসের হয় ফিল্টার/স্ট্রেইনারও একই ব্যাসের হবে। অগভীর ৬নং নলকূপ ও গভীর তারা নলকূপ এর ফিল্টার/স্ট্রেইনার সাধারণত পিভিসি এর তৈরি হয়ে থাকে এবং ১৫-৩০ ফুট দৈর্ঘ্য হয়। অন্যদিকে উৎপাদক নলকূপ এর ফিল্টার/স্ট্রেইনার সাধারণত স্টেইনলেস স্টিল (SS) হয়ে থাকে এবং দৈর্ঘ্য ৪০-৫০ ফুট হয়ে থাকে।

৬.২.৫.৪ স্যান্ড ট্র্যাপ

নলকূপ বোরিং এ ফিল্টার/স্ট্রেইনার এর পর থেকে অবশিষ্ট অংশকে স্যান্ড ট্র্যাপ বলা হয়। এক্ষেত্রে বোরিং এর সঠিক পরিমাপ অনুসারে স্যান্ড ট্র্যাপ এর পরিমান ও ব্যাস উল্লেখ করতে হবে।

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর
গ্রাউন্ড ওয়াটার সার্কেল
গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগ