২.৫ কোন কোন অবস্থায় ভূনিম্নে পানি পুনঃপূর্ণকরণ দরকার (Mention the condition of recharging of groundwater is required) ঃ

সাধারণত নিম্নোক্ত অবস্থায় বা পরিস্থিতিতে ভূনিম্নে পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয় ঃ

(ক) যখন কোন এলাকায় অত্যধিক পরিমাণে ভূনিম্নের পানি উত্তোলন করা হয় এবং কূপের উৎপাদন ক্ষমতা হ্রাস পায়, তখন ভূনিম্নে পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়।

(খ) সমুদ্র উপকূলবর্তী এলাকায় বা সমুদ্রের দ্বীপাঞ্চলে ভূনিম্নস্থ পানি মাত্রাতিরিক্ত উত্তোলনের ফলে ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে লবণাক্ত পানির অনাহুত প্রবেশে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টিকল্পে ভূনিম্নে অলবণাক্ত পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়।

(গ) যখন ভূপৃষ্ঠস্থ জলাধারের তুলনায় ভূনিম্নস্থ অ্যাকুইফারে পানি সংরক্ষণ সুবিধাজনক তখন ভূনিম্নে পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়।

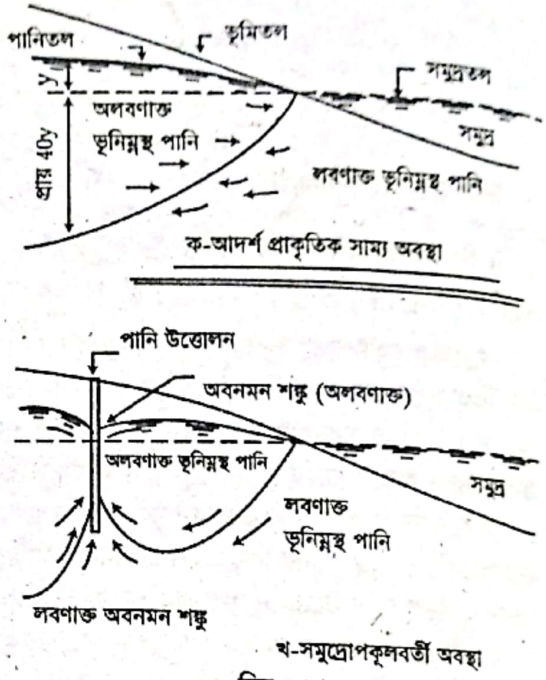
(ঘ) অপরিষ্কার পানি (Waste water) অপসারণের ক্ষেত্রে ভূপৃষ্ঠে পানি অপসারণের সন্তোষজনক ব্যবস্থা না থাকলে প্রয়োজনীয় পরিশোধনের পর এটা ভূনিম্নে পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়।

(ঙ) বাষ্পীয়ভবন ও অন্যান্য অপচয় রোধকল্পে ভূপৃষ্ঠস্থ জলাধারের তুলনায় ভূনিম্নস্থ জলাধার অনেক বেশি কার্যকর বিধায় ভূনিম্নের পানিধারক স্তরে পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়।

(চ) ভূপৃষ্ঠস্থ জলাধার সৃষ্টিতে বাঁধ ও অন্যান্য কাঠামো নির্মাণ খরচের পরিমাণের তুলনায় ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে পানি পুনঃপূর্ণকরণের খরচের পরিমাণ খুবই কম এবং প্রয়োজনের সময় পানি প্রাপ্তির নিশ্চয়তাও থাকে। তাই ভূনিম্নে পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়।

(ছ) ভূপৃষ্ঠস্থ উৎসের পানি বিতরণের জন্য বিতরণ ব্যবস্থার সুষ্ঠু বিন্যাসে বিস্তর পরিমাণ জায়গা ও অর্থের অপচয় হয়। এ জায়গা ও অর্থের অপচয় রোধের জন্য ভূনিম্নে পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়। (ভূনিম্নের পানি অ্যাকুইফারের কোন নির্দিষ্ট পরিসরেই সীমিত থাকে না।)

(জ) বৃক্ষরাজিকে বাঁচানো ও মরু প্রক্রিয়া রোধকল্পে ভূনিম্নস্থ পানিতল উপরে উঠানোর জন্য ভূনিম্নে পানি পুনঃপূর্ণকরণের দরকার হয়।



চিত্র ঃ ২.৫

[* সমুদ্র উপকূলবর্তী এলাকায় ভূনিম্নস্থ অলবণাক্ত পানি ও লবণাক্ত পানির মধ্যে একটি প্রাকৃতিক সাম্যতা (Natural equilibrium) বিরাজ করে। সমুদ্রের লোনা পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব প্রায় 1.025, ফলে অলবণাক্ত পানি লবণাক্ত পানির উপরে ভাসে। উদস্থিতি সাম্যতার ক্ষেত্রে লবণাক্ত পানির স্তম্ভের জন্য প্রায় 1.025 গুণ অলবণাক্ত পানির স্তম্ভের দরকার হয়। অর্থাৎ সমুদ্রের পানিতলের উপর হতে প্রতি মিটার অলবণাক্ত পানির উচ্চতায় 40 মিটার গভীরতায় অলবণাক্ত পানির স্তম্ভের উপস্থিতি থাকে। আরো সহজভাবে বলা যায়, প্রতিমিটার ড্র-ডাউনের জন্য লবণাক্ত পানিতল 40 মিটার উপরের দিকে উঠে আসে (চিত্র ঃ ২.৫ক)। যদি পাম্প করে ভূনিম্নস্থ পানিতল নিচে নামানো হয়, তবে পানিতল প্রতি 30 সেমি নিচে নামানোর জন্য লবণাক্ত পানি 12.2 মিটার উপরে উঠে আসে এবং কূপের গভীরতা উক্ত সীমাবদ্ধতায় না থাকলে কূপ হতে লবণাক্ত পানি পাওয়া যায়। দ্বীপাঞ্চলে (সমুদ্রের) কূপের গভীরতা ও পানি উত্তোলনের মাত্রা সীমাবদ্ধতায় না রাখলে অলবণাক্ত ও লবণাক্ত উভয় পানির জন্য দু'টি বিপরীতমুখী শঙ্কুর (cone) সৃষ্টি করে (চিত্র ঃ ২.৫খ)। উক্ত পরিণতি হতে নিষ্কৃতি লাভের জন্য পানি প্রাপ্তির মৌসুমে (বর্ষাকালে) প্রচুর পরিমাণে অলবণাক্ত পানি ভূনিম্নে পুনঃপূর্ণকরণ দরকার।

২.৬ ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে পানি পুনঃপূর্ণকরণ পদ্ধতির তালিকা (List the methods of recharging of groundwater) ঃ

ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে পানি পুনঃপূর্ণকরণ মূলত প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াই সম্পাদিত হয়। তবে এ প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করার জন্য যে সকল কৃত্রিম প্রক্রিয়ার প্রয়োগ করা হয়, এগুলো ভৌগোলিক, ভূ-সংস্থানিক, হাইড্রোলিক, অর্থনীতি ও আবহাওয়ার উপর নির্ভর করে। বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগের মাধ্যমে বা প্রাকৃতিক অবস্থার পরিবর্তন করে ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে প্রাকৃতিকভাবে পানি ভর্তি হওয়ার পরিমাণ বৃদ্ধিকরণের কার্যাদিকে ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে পানির কৃত্রিম পুনঃপূর্ণকরণ (Artificial recharge of groundwater) বলা হয়। অতিরিক্ত পানি উত্তোলন হ্রাস, ভূপৃষ্ঠস্থ রান অফ সংরক্ষণ এবং ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে প্রাপ্ত পানির পরিমাণ বৃদ্ধি ইত্যাদি মাধ্যমে পানি পুনঃপূর্ণকরণ যেমনি প্রাসঙ্গিকভাবে হতে পারে তেমনি বিচক্ষণ পরিকল্পনাভিত্তিকও হতে পারে। যেমন সেচকালে প্রাসঙ্গিকভাবে ভূনিম্নস্থ পানিধারক স্তরে পানির অনুপ্রবেশ ঘটে, তেমনি ভূপৃষ্ঠে পানি আবৃত করে ও কূপের মাধ্যমেও পরিকল্পনাভিত্তিক ভূনিম্নস্থ স্তরে পানি পুনঃপূর্ণকরণ করা যায়।

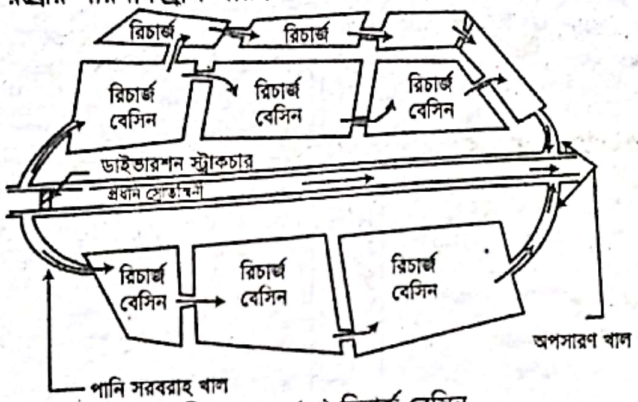
CamScanner

পানির এ কৃত্রিম পুনঃপূর্ণকরণ কার্যে নিম্নোক্ত পদ্ধতিগুলো ব্যবহৃত হয়, যথা ঃ

(ক) পানি ছড়ানো পদ্ধতি (Water spreading method)
  ১। বেসিন বেড পদ্ধতি (Besin bed method)
  ২। মোডিফাইড স্টিম বেড পদ্ধতি (Modified steam bed method)
  ৩। ডিচ্ বা ফারো পদ্ধতি (Ditche or Furrow method)
  ৪। ভাসানো পদ্ধতি (Flooding method)
(খ) গর্তের মাধ্যমে পানি পুনঃপূর্ণকরণ পদ্ধতি (Method of recharge through pits)
(গ) কূপের মাধ্যমে পানি পুনঃপূর্ণকরণ পদ্ধতি (Method of recharge through wells)
(ঘ) আবেশীয় অনুস্রবণের মাধ্যমে পানি পুনঃপূর্ণকরণ পদ্ধতি (Induced infiltration recharge method)।

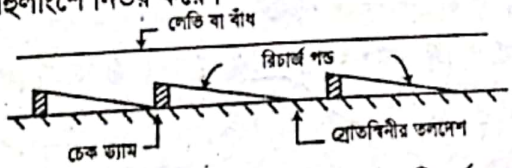
(ক) পানি ছড়ানো পদ্ধতি ঃ এটা সর্বাধিক ব্যবহৃত ও খুবই কার্যকর পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে ভূপৃষ্ঠের উপর পানি সঞ্চিত করার ফলে ভিজা এলাকা (Wetted area) বৃদ্ধি পায় এবং অনুস্রবণের মাধ্যমে পানি ভূনিম্নে প্রবেশ করে। সাধারণত চার প্রকারের পানি ছড়ানো পদ্ধতি প্রচলিত আছে।

১। বেসিন পদ্ধতি ঃ এ পদ্ধতিতে ভূপৃষ্ঠে ভূ-সংস্থানিক (Topography) অবস্থার উপর নির্ভর করে বিভিন্ন উচ্চতার ডাইক বা লেভি নির্মাণের মাধ্যমে সারি সারি বেসিন তৈরি করা হয় এবং বেসিনগুলোকে পরস্পরের সহিত সংযুক্ত করে দেয়া হয়, (চিত্রঃ ২.৬ক)। ফলে এক বেসিনের (উঁচু বেসিনের) অতিরিক্ত পানি অপর বেসিনে (নিচু বেসিনে) প্রবেশ করতে পারে। এ সকল বেসিনে সচরাচর অনুপ্রবেশের হার অধিক হয় এবং এতে ব্যয়ের পরিমাণও কম হয়। তবে পানিতল উপরে উঠার কারণে এবং দীর্ঘ সময়ব্যাপী পানির অবস্থানের দরুন ভূমিতলে শ্যাওলা জন্মানোর ফলে ধীরে ধীরে অনুস্রবণের হার কমতে থাকে। অনেক সময় প্রাথমিক দিকের বেসিনে পলি পতনের ফলে মৃত্তিকা রন্ধ্রের পরিমাণ হ্রাস পায়।



চিত্র ঃ ২.৬ (ক) রিচার্জ বেসিন

২। মোডিফাইড স্টিম বেড পদ্ধতি ঃ এ পদ্ধতিতে স্রোতস্বিনীর তলদেশ প্রশস্ত, সমতল ও স্ক্রেপিং করে অস্থায়ী ড্যাম, ডাইক বা ডিচ নির্মাণের মাধ্যমে প্রবাহকে বিতরিত করে পানি অনুস্রবণের পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয় (চিত্র ঃ ২.৬খ)। তবে মৃত্তিকার প্রবেশ্যতা ও পানির গভীরতার উপর অনুস্রবণের হার বহুলাংশে নির্ভর করে।



চিত্র ঃ ২.৬ (খ) চেক ড্যামের মাধ্যমে রিচার্জ

৩। ডিচ বা ফারো পদ্ধতি ঃ এ পদ্ধতি সচরাচর অনিয়মিত এলাকার ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হয়। এতে পরিখা বা ফারোর মাধ্যমে পানিকে বিস্তৃত করে দেয়া হয়। এতে ব্যবহৃত পরিখা বা ফারোগুলো অগভীর ও সমতল তলদেশবিশিষ্ট হয় এবং এগুলো পরস্পরের কাছাকাছি খনন করা হয় যেন পানি সান্নিধ্যের এলাকার পরিমাণ সর্বাধিক পাওয়া যায়। এতে প্রধান পরিখা পর্যাপ্ত ঢালে খনন করা হয় যেন ভাসমান অপদ্রব্য সহজেই অপসারিত হতে পারে। এতে মিহিদানার অপদ্রব্য মৃত্তিকার রন্ধ্র বন্ধ করে দিতে পারে। এলাকার ভূ-সংস্থানিক অবস্থার উপর ভিত্তি করে পরিখাগুলোর আকার-আকৃতি ডিজাইন করা হয়। এর নিম্নপ্রান্তে পানি সংগ্রহের জন্য সংগ্রাহক পরিখা খনন করে প্রধান স্রোতের সাথে সংযোগ দেয়া হয় যেন অতিরিক্ত পানি মূলধারার সহিত মিলিত হতে পারে।

৪। ভাসানো পদ্ধতি ঃ এ পদ্ধতিতে সমতল ভূমিতে স্বল্প গভীরতায় পানি প্রয়োগ করা হয়। এতে পানি সরবরাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য কিছু নির্মাণ কাজ করতে হয়। এতে পানি প্রবাহের তীব্রতা কম রাখা হয় যেন মৃত্তিকার ক্ষয় ও ফসলের ক্ষতি না হয়। এ পদ্ধতিতে ভাসানো এলাকার সীমান্ত বরাবর পরিখা খনন করে প্রয়োজনাতিরিক্ত পানি অপসারণের ব্যবস্থা নেয়া হয়।

(খ) গর্তের মধ্যেমে পানি পুনঃপূর্ণকরণ পদ্ধতি ঃ যখন ভূনিম্নের স্বল্প গভীরতায় অপ্রবেশ্য স্তর পানির অনুস্রবণ প্রতিরোধ করে তখন পানি ছাড়ানো পদ্ধতি সুফল প্রদান করে না। এ অবস্থায় খননের মাধ্যমে অপ্রবেশ্য স্তরের অপ্রবেশ্য সামগ্রী উত্তোলন পূর্বক ভূনিম্নে পানির অনুস্রবণ ঘটান সম্ভব। কিন্তু উক্ত কার্যটি খুবই ব্যয়সাপেক্ষ। এক্ষেত্রে যদি খননে উত্তোলিত সামগ্রী বিক্রির উপযোগী হয় তবে এ প্রক্রিয়া ভূনিম্নস্থ স্তরে পানি পুনঃপূর্ণকরণে ব্যবহার করা যায়। এ পদ্ধতিতে গর্ত খনন কালে খাড়া ঢালে খনন করা বাঞ্ছনীয় নতুবা পলি পতনের মাধ্যমে মৃত্তিকার রন্ধ্র বন্ধ হয়ে অনুস্রবণের মাত্রা কমিয়ে দিবে এবং মাঝে মাঝে গর্তের তলদেশের পলি অপসারণ করে অনুস্রবণে বিঘ্নতা হতে রক্ষা করতে হবে।