



জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

# প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল

জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং  
দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো  
ডিজাইন ও নির্মাণ



ITN-BUET

Centre for Water Supply and Waste Management





জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

# প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল

জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং  
দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো  
ডিজাইন ও নির্মাণ



ITN-BUET

Centre for Water Supply and Waste Management

# জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো ডিজাইন ও নির্মাণ প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল

## প্রকাশক

জরুরি ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবিলায় মাল্টি সেক্টর প্রকল্প  
জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর (ডিপিএইচই), ঢাকা  
স্থানীয় সরকার বিভাগ  
স্থানীয় সরকার পল্লী উন্নয়ন ও সমবায় মন্ত্রণালয়  
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

## প্রকাশকাল

জুন ২০২৩

## প্রণয়ন

ইন্টারন্যাশনাল ট্রেনিং নেটওয়ার্ক-বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয় (আইটিএন-বুয়েট)

## সার্বিক তত্ত্বাবধানে

অধ্যাপক ড. তানভীর আহমেদ

## সম্পাদনায়

মোঃ আজিজুর রহমান  
রাকিব উদ্দীন আহমেদ  
মোহাম্মদ আলী  
ফারিয়া তাসনিম

## কৃতজ্ঞতা:

এই ম্যানুয়ালে যে সকল উৎস থেকে তথ্য, চিত্র ও বিবরণ গ্রহণ করা হয়েছে তাদের প্রতি যথাযথ কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করা হচ্ছে।

## ডিজাইন

আইটিএন-বুয়েট



যথাযথ কৃতজ্ঞতা স্বীকারের সাপেক্ষে এই সহায়িকার যে-কোনো তথ্য, উপাত্ত বা অংশবিশেষ ব্যবহার করা যাবে  
[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

# সূচিপত্র

মুখবন্ধ	০৫
অনুক্রমণী	০৭
কৃতজ্ঞতা স্বীকার	০৯
প্রশিক্ষণ সূচি	১১
প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্য	১৩
<b>অধিবেশন ০০ :</b> প্রশিক্ষণের উদ্বোধনী	১৭
<b>অধিবেশন ০১ :</b> ওয়াশ অবকাঠামোর উপর জলবায়ু পরিবর্তন এবং দুর্যোগের প্রভাব	২৫
<b>অধিবেশন ০২ :</b> জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার পরিকল্পনা	৩৭
<b>অধিবেশন ০৩ :</b> দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ	৫৩
<b>অধিবেশন ০৪ :</b> দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ	৬৭
<b>অধিবেশন ০৫ :</b> দুর্যোগের প্রাথমিক পর্যায়ের পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ	৮৫
<b>অধিবেশন ০৬ :</b> জলবায়ু ও দুর্যোগ সহিষ্ণু স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহ ডিজাইন ও নির্মাণ	১০১
<b>অধিবেশন ০৭ :</b> জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু হাইজিন ও হাত ধোয়ার প্রযুক্তি সমূহ নির্মাণ	১১৭
<b>অধিবেশন ০৮ :</b> ওয়াশ প্রযুক্তি সমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ	১৩১
<b>অধিবেশন ০৯ :</b> সমাপনী অধিবেশন	১৪১
তথ্যসূত্র	১৪৫
প্রজেন্টেশন স্লাইড	১৪৭



## মুখবন্ধ

যে কোন দুর্যোগ বা জরুরি পরিস্থিতির ক্ষেত্রে পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন ও স্বাস্থ্যসেবার মতো জরুরি সেবা তাৎক্ষণিকভাবে প্রদান করা অত্যন্ত চ্যালেঞ্জের একটি কাজ। কক্সবাজারের রোহিঙ্গা সংকটও তার ব্যতিক্রম নয়। ঘনবসতিপূর্ণ ৩৩টি রোহিঙ্গা ক্যাম্পে পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন সুবিধা প্রদান, বর্জ্যের সঠিক ব্যবস্থাপনা ও স্বাস্থ্যবিধি প্রচার করা একটি বিরাট চ্যালেঞ্জ। এই বিশাল জনগোষ্ঠীর চাপে উখিয়া ও টেকনাফ উপজেলা দুটির প্রাকৃতিক, আর্থ-সামাজিক পরিবেশসহ জীবনযাত্রার মান মারাত্মক সংকটের সম্মুখীন এবং সামগ্রিকভাবে জেলার উন্নয়ন বাধাগ্রস্ত হচ্ছে। কক্সবাজার জেলার সামগ্রিক অবস্থা বিবেচনা করে বিশ্বব্যাংকের আর্থিক সহায়তায় জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর রোহিঙ্গা ক্যাম্প ও আশ্রয় প্রদানকারী উখিয়া ও টেকনাফ উপজেলাসহ সমগ্র কক্সবাজার জেলায় ‘মাল্টি সেক্টর রোহিঙ্গা ক্রাইসিস রেসপন্স প্রকল্প’ বাস্তবায়ন করছে। এই প্রকল্পের আওতায় জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর জলবায়ু সহিষ্ণু নিরাপদ পানি সরবরাহ, বর্জ্য পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থাপনা, স্যানিটেশন ব্যবস্থা, পয়ঃবর্জ্য ব্যবস্থাপনা ও কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনা এবং সামাজিক ও জেন্ডারভিত্তিক সমন্বিত স্বাস্থ্যবিধি প্রচারসহ নানামুখি কার্যক্রম পরিচালনা করছে।

উপরোল্লিখিত কার্যক্রমসমূহ সঠিকভাবে পরিচালনার মাধ্যমে কাজিফত লক্ষ্য অর্জনের জন্য প্রকল্প কার্যক্রম বাস্তবায়নের সাথে যুক্ত জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর, প্রকল্প অফিস, পরামর্শক, বাস্তবায়নকারী এবং পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণকারী প্রতিষ্ঠানসমূহের কর্মকর্তা, কর্মচারী ও সংশ্লিষ্টদের জ্ঞান ও দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে বিবিধ প্রসঙ্গিক বিষয়ে প্রশিক্ষণের জন্য আটটি প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল প্রণয়ন করা হয়েছে। “জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো ডিজাইন ও নির্মাণ” বিষয়ক ম্যানুয়াল তারই অংশ।

এই ম্যানুয়ালের মাধ্যমে প্রশিক্ষণার্থীগণ জলবায়ু পরিবর্তন এবং বিভিন্ন দুর্যোগের ফলে ওয়াশ অবকাঠামো কিভাবে প্রভাবিত হচ্ছে তা সম্পর্কে জানতে পারবেন। এছাড়াও দুর্যোগ কালীন ও দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে জলবায়ু সহিষ্ণু এবং দুর্যোগে স্থায়ী ওয়াশ (পানি সরবরাহ, মল-মূত্র ব্যবস্থাপনা ও হ্যান্ড ওয়াশিং) অবকাঠামোর পরিকল্পনা, ডিজাইন, নির্মাণ ও রক্ষণাবেক্ষণ সম্পর্কে জানতে পারবেন। প্রশিক্ষণ কোর্সের শিখনকে আকর্ষণীয়, মিথস্ক্রিয়ামূলক (ইন্টার-এ্যাকটিভ), বাস্তবভিত্তিক করার জন্য বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখা হয়েছে।

এই ম্যানুয়াল প্রণয়নে আইটিএন-বুয়েটকে সুযোগ প্রদান ও সার্বিক দিক নির্দেশনা প্রদানের জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের সম্মানিত প্রধান প্রকৌশলী ও যথাযথ সহায়তা প্রদানের জন্য ইএমসিআরপি এর প্রকল্প পরিচালক মহোদয়দের-কে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। এই প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালটি প্রণয়নে আইটিএন-বুয়েটের যে সকল ব্যক্তি প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ ভূমিকা রেখেছেন, তারা হলেন মোঃ আজিজুর রহমান, রাকিব উদ্দিন আহমেদ, মোহাম্মদ আলী, আলাউদ্দিন আহমেদ, ফারিয়া তাসনিম, আব্দুল আলিম মুন্সি, তাহিয়া আফসাহ খান, শিমুল ঘোষ, মেহেদী হাসান ও সামিনা। এই ম্যানুয়ালটি শুধুমাত্র ইএমসিআরপি প্রকল্পে সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিবর্গ নয়, বরং অন্যান্য ক্ষেত্রে কর্মরত ব্যক্তিবর্গের দক্ষতা বৃদ্ধিতে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখবে বলে আমি আশা করি।



অধ্যাপক ড. তানভীর আহমেদ

পরিচালক

আইটিএন-বুয়েট





# অনুক্রমণী

আগস্ট ২০১৭ থেকে মিয়ানমার হতে জোরপূর্বক বাস্তুচ্যুত রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠীর একটি বড় অংশ বাংলাদেশের উপকূলীয় জেলা কক্সবাজারে প্রবেশ করে বিশ্বের অন্যতম প্রধান বাস্তুচ্যুতি সংকট সৃষ্টি করেছে। উখিয়া ও টেকনাফ এই দুই উপজেলার অস্থায়ী ক্যাম্পসমূহে প্রায় ১.১ মিলিয়ন বাস্তুচ্যুত রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠী বসতি স্থাপন করেছে - যা স্থানীয় জনগোষ্ঠীর চেয়ে প্রায় তিন গুণের বেশি। বাস্তুচ্যুত রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠীর আশ্রয়ের ফলে উক্ত এলাকা অত্যন্ত ঘনবসতিপূর্ণ হয়ে উঠেছে। এছাড়া সেখানকার অবকাঠামো খুবই দুর্বল, মৌলিক সেবার প্রাপ্যতার ঘাটতি এবং প্রাকৃতিক দুর্যোগ বিশেষ করে ঘূর্ণিঝড় এবং বন্যার প্রবল ঝুঁকি প্রবণ।

প্রাথমিকভাবে পরিচালিত মানবিক সহায়তা কার্যক্রমসমূহ বিশ্লেষণ করে বিশ্ব-ব্যাপক তার সাহায্যপুষ্ট চলমান কার্যক্রমগুলিকে বাস্তুচ্যুত রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠীর জন্য দীর্ঘমেয়াদী কার্যক্রমের সাথে সমন্বয় করেছে। এর অংশ হিসাবে বাস্তুচ্যুত রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠীকে নিরাপদ পানি, স্যানিটেশন ও হাইজিন সুবিধা প্রদানের লক্ষ্যে জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর কর্তৃক “জরুরি ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবিলায় মাল্টি-সেক্টর (ইএমসিআরপি)” শীর্ষক প্রকল্প বর্তমানে বাস্তবায়নাধীন। এই প্রকল্পের মূল উদ্দেশ্য হলো নিরাপদ পানি সরবরাহ এবং স্যানিটেশন পরিষেবা প্রদানের পাশাপাশি সামাজিক ও জেডারভিত্তিক সমন্বিত স্বাস্থ্যবিধি প্রচার করা।

এই জনগোষ্ঠীকে যথাযথভাবে নিরাপদ পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন পরিষেবা প্রদান, স্বাস্থ্যবিধি ও পয়ঃবর্জ্য ব্যবস্থাপনা ইত্যাদি বাস্তবায়ন ও পরিচালনার সাথে যুক্ত জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের প্রকল্প কর্মকর্তা, পরামর্শক, বাস্তবায়নকারী এবং পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণকারী প্রতিষ্ঠানসমূহের কর্মকর্তা, কর্মচারী, অপারেটর ও সুপারভাইজারসহ সংশ্লিষ্টদের জ্ঞান ও দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে বিবিধ প্রাসঙ্গিক বিষয়ে আটটি প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল প্রণয়ন করা হয়েছে। এই ম্যানুয়ালগুলি সংশ্লিষ্ট সকলের দক্ষতা বৃদ্ধিতে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখবে বলে আমি আশা রাখি।

আমি আইটিএন-বুয়েট কর্তৃক প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালগুলি প্রণয়নের জন্য যে সকল ব্যক্তি মূল্যবান মতামত ও পরামর্শ প্রদানের মাধ্যমে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ ভূমিকা রেখেছেন, তাদের প্রতি কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। “জরুরি ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবিলায় মাল্টি সেক্টর” শীর্ষক প্রকল্পে অনুদান সহায়ক অর্থায়নের জন্য আমি বিশ্বব্যাপককে ধন্যবাদ জানাচ্ছি। এই ম্যানুয়ালগুলি চূড়ান্তকরণ ও প্রণয়নে সহযোগিতার জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের ইএমসিআরপি প্রকল্পের প্রকল্প পরিচালকসহ তার সকল সহকর্মীবৃন্দকে অভিনন্দন ও ধন্যবাদ জানাই।



প্রকৌঃ মোঃ সরওয়ার হোসেন

প্রধান প্রকৌশলী

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর



# কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আগস্ট, ২০১৭ থেকে শুরু হওয়া মায়ানমারের রাখাইন রাজ্যে চলমান চরম সহিংসতায় রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠী সীমান্ত অতিক্রম করে বাংলাদেশের কক্সবাজার জেলায় প্রবেশ করে। বাংলাদেশ সরকার মানবিক বিবেচনায় তাদেরকে সম্পূর্ণ অস্থায়ীভাবে কক্সবাজার জেলার উখিয়া ও টেকনাফ উপজেলায় আশ্রয় প্রদান করে। এ বিশাল বাস্তুচ্যুত রোহিঙ্গা জনগণের অবস্থানের ফলে কক্সবাজারস্থ রোহিঙ্গা ক্যাম্প এলাকা পৃথিবীর সবচেয়ে ঘনবসতিপূর্ণ এলাকায় পরিণত হয়েছে এবং জনগোষ্ঠীর মৌলিক চাহিদাসমূহ পূরণ বড় চ্যালেঞ্জ হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। ফলশ্রুতিতে কক্সবাজার জেলার উন্নয়ন বাধাগ্রস্ত হচ্ছে এবং স্থানীয় মানুষের জীবন মান সংকটাপন্ন হচ্ছে। এই সংকট মোকাবেলায় নিরাপদ পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন ও স্বাস্থ্য উন্নয়ন বিষয়ে সহায়তার লক্ষ্যে বাংলাদেশ সরকারের পক্ষে জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর কর্তৃক বিশ্বব্যাংক অনুদান সহায়তাপুঞ্জ “জরুরি ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি-সেক্টর” শীর্ষক প্রকল্প বাস্তবায়িত হচ্ছে। প্রকল্পের আওতাধীন বিভিন্ন স্তরের জনবলসহ অধিদপ্তরাধীন সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তা/কর্মচারীগণ এবং এতদসংশ্লিষ্ট বিভিন্ন স্টেকহোল্ডারগণের দক্ষতা বৃদ্ধিতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদানের লক্ষ্যে আইটিএন-বুয়েট ও জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর একসাথে কাজ করছে।

এই কাজের অংশ হিসাবে ইএমসিআরপি প্রকল্পের কার্যক্রম বাস্তবায়নের সাথে যুক্ত জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর, প্রকল্প অফিস, পরামর্শক, বাস্তবায়নকারী এবং পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণকারী প্রতিষ্ঠানসমূহের কর্মকর্তা, কর্মচারী, অফিস সহকারী, অপারেটর ও সুপারভাইজারসহ সংশ্লিষ্টদের জ্ঞান ও দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে বিবিধ প্রাসঙ্গিক বিষয়ে আটটি প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল প্রণয়ন করা হয়েছে। “জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো ডিজাইন ও নির্মাণ” বিষয়ক ম্যানুয়াল তারই অংশ। এই প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালে অংশগ্রহণকারীদের কথা বিবেচনা করে সংশ্লিষ্ট বিষয়ের উপর বিস্তারিতভাবে আলোচনা, অধিবেশন পরিচালনার পরিকল্পনা ও বিভিন্ন প্রয়োজনীয় উপকরণ (শিখন ও রেফারেন্স উপকরণ/পঠন উপকরণ) অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। আমি দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস করি ম্যানুয়ালটির মাধ্যমে প্রকল্পাধীন বিভিন্ন কার্যক্রম বাস্তবায়নের ফলে ক্যাম্পে জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো নির্মাণ করার সক্ষমতা তৈরি হবে।

আইটিএন-বুয়েটের পরিচালক অধ্যাপক ড. তানভীর আহমেদ সহ আইটিএন-বুয়েটের যে সকল ব্যক্তি তাদের মূল্যবান সময়, মতামত ও পরামর্শ প্রদানের মাধ্যমে ম্যানুয়ালটিকে ঋদ্ধ করেছেন তাদের প্রতি কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। সার্বিক দিক-নির্দেশনা প্রদানের মাধ্যমে ম্যানুয়ালটি প্রণয়নে সর্বাঙ্গিক সহযোগিতার জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের সম্মানিত প্রধান প্রকৌশলী জনাব মোঃ সরোয়ার হোসেন এর প্রতি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। প্রকল্পের মূল ও অতিরিক্ত অর্থায়নের মাধ্যমে প্রকল্প পরিচালনায় সার্বিক সহযোগিতা প্রদানের জন্য আমি বিশ্বব্যাংক কর্তৃপক্ষকে সন্তোষজনক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। এছাড়াও ম্যানুয়ালটি চূড়ান্তকরণে সার্বিক সহযোগিতার জন্য ইএমসিআরপি প্রকল্পের সোশ্যাল ডেভেলপমেন্ট অফিসার জনাব মোঃ মুকতার হারুন, উপ-প্রকল্প পরিচালক ও পরিচালকের কার্যালয়ের সংশ্লিষ্ট পরামর্শকবৃন্দ, প্রশিক্ষণ পরামর্শক জনাব মোঃ শহিদুর রহমানসহ এতদসংশ্লিষ্ট কর্মকর্তাবৃন্দকে বিশেষ ধন্যবাদ জানাচ্ছি। আমি আশা করছি যে, এই প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালের মাধ্যমে উক্ত কাজের সাথে সংশ্লিষ্টগণ সকল বিষয়ে সঠিকভাবে অবহিত হবেন এবং প্রয়োজনীয় সক্ষমতা অর্জন করবেন।

মোহাম্মদ আব্দুল কাইউম

প্রকল্প পরিচালক

জরুরি ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি-সেক্টর

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর



# প্রশিক্ষণ সূচি

## প্রথম দিন

সময়	কার্যক্রম
৯:০০-৯:৩০	নিবন্ধন
৯:৩০-১০:০০	প্রশিক্ষণের উদ্বোধন
১০:০০-১১:০০	অধিবেশন-১: ওয়াশ অবকাঠামোর উপর জলবায়ু পরিবর্তন এবং দুর্যোগের প্রভাব
১১:০০-১১:৩০	চা বিরতি
১১:৩০-১:০০	অধিবেশন-২: জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার পরিকল্পনা
১:০০-২:০০	মধ্যাহ্ন ভোজ ও নামাজের বিরতি
২:০০-৩:০০	অধিবেশন-৩: দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ
৩:০০-৩:৩০	চা বিরতি
৩:৩০-৫:০০	অধিবেশন-৪: দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ

## দ্বিতীয় দিন

সময়	কার্যক্রম
৯:০০-৯:৩০	১ম দিনের আলোচনা ফিরে দেখা
৯:৩০-১১:০০	অধিবেশন-৫: দুর্যোগের প্রাথমিক পর্যায়ের পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ
১১:০০-১১:৩০	চা বিরতি
১১:৩০-১:০০	অধিবেশন-৬: জলবায়ু ও দুর্যোগ সহিষ্ণু স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহ ডিজাইন ও নির্মাণ
১:০০-২:০০	মধ্যাহ্ন ভোজ ও নামাজের বিরতি
২:০০-৩:০০	অধিবেশন-৭: জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু হাইজিন ও হাত ধোয়ার প্রযুক্তি সমূহ নির্মাণ
৩:০০-৩:৩০	চা বিরতি
৩:৩০-৪:৩০	অধিবেশন-৮: ওয়াশ প্রযুক্তি সমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ
৪:৩০-৪:৪৫	মূল্যায়ন ও মতামত
৪:৪৫-৫:০০	সার্টিফিকেট প্রদান ও প্রশিক্ষণের সমাপনী



# প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্য

## প্রশিক্ষণ শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে সৃষ্ট দুর্যোগের কারণে ওয়াশ অবকাঠামো কিভাবে প্রভাবিত হচ্ছে তা সম্পর্কে জানতে পারবেন।

ওয়াশ প্রযুক্তিতে জলবায়ু পরিবর্তন এবং দুর্যোগের প্রভাব, জরুরি সাড়া দান নির্দেশিকাসমূহ এবং পরিকল্পনা এবং নকশায় বিবেচ্য বিষয়গুলি বুঝতে পারবেন।

দুর্যোগকালীন ও দুর্যোগ পরবর্তী সময়ের জন্য জরুরি ওয়াশ সেবার (পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন, হাইজিন ও হাতধোয়ার প্রযুক্তি) পরিকল্পনা, ডিজাইন, বিভিন্ন উপকরণ, বিবরণ, চ্যালেঞ্জ) সম্পর্কে জানতে পারবেন।

ওয়াশ প্রযুক্তি সমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণের উপায়সমূহ সম্পর্কে অবগত হবেন।





প্রথম দিন



অধিবেশন ০০

প্রশিক্ষণের উদ্বোধনী





## প্রশিক্ষণের উদ্বোধনী

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"> <li>একে অপরের সাথে পরিচিত হবেন এবং প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্য ও সময়সূচি বলতে পারবেন</li> </ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"> <li>স্বাগত ভাষণ</li> <li>পরিচয় পর্ব</li> <li>প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্য ও সময়সূচি</li> </ul>
পদ্ধতি	স্বাগত ভাষণ, উদ্দীপক খেলা, আলোচনা, উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর
উপকরণ	রেজিস্ট্রেশন শিট, নোটবুক, কলম, ফ্লিপচার্ট, মার্কার, ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৩০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	অংশগ্রহণকারীগণ রেজিস্ট্রেশন শিট-এ তাদের নাম নিবন্ধন করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	<ul style="list-style-type: none"> <li>প্রশিক্ষক সংক্ষিপ্ত বক্তব্য দিয়ে অংশগ্রহণকারীগণকে স্বাগত ও প্রশিক্ষণে অংশগ্রহণের জন্য অভিনন্দন জানাবেন।</li> <li>উদ্বোধনী অধিবেশনে জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের কোন কর্মকর্তা বা জনপ্রতিনিধি প্রধান/অতিথি হিসেবে উপস্থিত থাকলে বক্তব্য প্রদানের বিনীত অনুরোধ করবেন।</li> <li>প্রধান/অতিথি অনুষ্ঠানের শুভ উদ্বোধন ঘোষণা করবেন।</li> <li>কোন অতিথি উপস্থিত না থাকলে, প্রশিক্ষক অনুষ্ঠানের শুভ উদ্বোধন ঘোষণা করবেন এবং প্রশিক্ষণ শুরু করবেন।</li> </ul>	১০ মিনিট (কোন অতিথি উপস্থিত না থাকলে ৫ মিনিট)
ধাপ-৩	<ul style="list-style-type: none"> <li>প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীগণকে পরিচয় দেয়ার সুযোগ দিবেন।</li> <li>প্রশিক্ষণটি প্রাণবন্ত করা ও জড়তা কাটানোর জন্য একটি উদ্দীপক খেলা বা সমবেত গানের আয়োজন করবেন।</li> </ul>	৫ মিনিট
ধাপ-৪	<ul style="list-style-type: none"> <li>প্রাসঙ্গিক ভিডিও প্রদর্শন করবেন [যদি থাকে]।</li> </ul>	৫ মিনিট
ধাপ-৫	<ul style="list-style-type: none"> <li>প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্য ও সময়সূচি ব্যাখ্যা করবেন।</li> <li>প্রশিক্ষণের সময় অংশগ্রহণকারীগণ কি কি নিয়মনীতি মেনে চললে প্রশিক্ষণ কোর্সটি সফল হবে সে বিষয়ে আলোচনা করবেন।</li> </ul>	৩ মিনিট
ধাপ-৬	<ul style="list-style-type: none"> <li>আলোচনার সার-সংক্ষেপ করবেন।</li> <li>সবাইকে ধন্যবাদ জানিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করবেন।</li> </ul>	২ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## ভূমিকা:

জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো ডিজাইন ও নির্মাণ- বিষয়ক প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল হচ্ছে একটি উপকরণ যা প্রশিক্ষক ও প্রশিক্ষণার্থী উভয়ের জন্যই সহায়িকা হিসেবে কাজ করবে।

## উদ্দেশ্য:

এই ম্যানুয়াল প্রণয়নের উদ্দেশ্য হচ্ছে জলবায়ুজনিত বিপদাপন্নতা এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু ওয়াশ অবকাঠামো ডিজাইন ও নির্মাণ বিষয়ে প্রশিক্ষক ও প্রশিক্ষণার্থী উভয়কেই সর্বশেষ তথ্য ও উপাত্ত দিয়ে সমৃদ্ধ করা এবং প্রশিক্ষক কিভাবে অধিবেশন পরিচালনা করবেন সে বিষয়ে নির্দেশনা দেয়া।

## প্রশিক্ষণ পদ্ধতি:

- অংশগ্রহণমূলক প্রশিক্ষণ কৌশল অবলম্বন
- আনন্দদায়ক পরিবেশ সৃষ্টির মাধ্যমে প্রশিক্ষণ
- অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখন

## কাজ্জিত অংশগ্রহণকারী:

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর, প্রকল্প অফিস, পরামর্শক, বাস্তবায়নকারী এবং পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণকারী প্রতিষ্ঠানসমূহের কর্মকর্তা, কর্মচারী, অফিস সহকারী, অপারেটর ও সুপারভাইজারসহ অন্যান্য।

## প্রশিক্ষণ উপকরণ/সহায়তা/যন্ত্রপাতি:

ল্যাপটপ, মাল্টিমিডিয়া, ছবি তোলার সরঞ্জাম, পোস্টার, মার্কার, ফ্লিপ চার্ট, ভিআইপি কার্ড, প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স।

## প্রশিক্ষণের মেয়াদ:

- দুই (২) দিন

## প্রশিক্ষণের জন্য অংশগ্রহণকারী নির্বাচন:

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর কর্তৃক পূর্বপ্রস্তুতকৃত তালিকা হতে সর্বোচ্চ ২০ জন প্রশিক্ষণার্থীকে প্রশিক্ষণের জন্য অংশগ্রহণকারী হিসেবে নির্বাচন করা হবে।

## তারিখ ও স্থান নির্ধারণ:

আয়োজকবৃন্দ প্রশিক্ষণের তারিখ ও স্থান নির্ধারণ করবেন এবং অংশগ্রহণকারীগণকে আমন্ত্রণ জানানোর সময় তাদেরকে এ বিষয়ে অবহিত করবেন। প্রশিক্ষণের স্থানটি কমপক্ষে ২৫-৩০ জন বসার উপযোগী, ছোট দলে আলোচনা করা, উপকরণ ব্যবহার করা যায় এমন সুবিধাসম্পন্ন স্থান হতে হবে। প্রশিক্ষণ কেন্দ্রের ভেতর অবকাঠামোর মধ্যে বিদ্যুতের সংযোগ, নিরাপদ পানির ব্যবস্থা, টয়লেট এবং আনুষঙ্গিক সুযোগ-সুবিধা থাকা জরুরি।

### অংশগ্রহণকারীদের সাথে যোগাযোগ:

নির্বাচিত/আগ্রহী অংশগ্রহণকারীগণের সাথে যোগাযোগ করা যেতে পারে, যেন তারা যথাসময়ে প্রশিক্ষণ কেন্দ্রে উপস্থিত থাকতে পারে। এক্ষেত্রে আয়োজক প্রতিষ্ঠানের পক্ষ থেকে কেউ নির্ধারিত প্রশিক্ষণার্থীদেরকে প্রশিক্ষণ কেন্দ্রে নিয়ে আসতে প্রয়োজনীয় সহযোগিতা করতে পারেন।

### প্রশিক্ষণ উদ্বোধন:

আনুষ্ঠানিক বা অনানুষ্ঠানিক যেকোন ভাবেই প্রশিক্ষণের উদ্বোধন করা যেতে পারে। বাস্তব অবস্থা বিবেচনা করে আমন্ত্রিত অতিথির মাধ্যমে প্রশিক্ষণ উদ্বোধন করবেন।

### আনুষঙ্গিক বিষয়াদি:

প্রশিক্ষণের জন্য নিম্নোক্ত বিষয়গুলো গুরুত্বের সাথে বিবেচনা করতে হবে:

- প্রশিক্ষণ কোর্সটি অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতিতে পরিচালনা করা।
- প্রশিক্ষণ শুরু আগে প্রতিটি সেশনের বিষয়বস্তু ও প্রশিক্ষণ প্রক্রিয়া সম্পর্কে পূর্ণাঙ্গ ধারণা ও প্রস্তুতি নেয়া।
- প্রশিক্ষণ পরিচালনার উপকরণ: রেজিস্ট্রেশন শিট, ল্যাপটপ/কম্পিউটার, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, পোস্টার, ফ্লিপচার্ট, ভিআইপি কার্ড, মার্কার, স্ক্র টেপ, প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য খাতা ও কলম ইত্যাদি প্রশিক্ষণ আয়োজনের আগে সংগ্রহ করে রাখা।
- অধিবেশন পরিচালনার সময় সকল প্রশিক্ষণার্থীর সক্রিয় অংশগ্রহণের দিকে খেয়াল রাখতে হবে। প্রশিক্ষণার্থীদের অভিজ্ঞতা ও মতামত প্রকাশের সুযোগ দিতে হবে। এতে প্রশিক্ষণ অনেক বেশি বাস্তবমুখী ও অংশগ্রহণমূলক হবে।
- সকলের প্রতি সমান দৃষ্টি এবং সবার মতামতের প্রতি সমান গুরুত্ব দিতে হবে। কেউ যেন মনে না করে প্রশিক্ষক কারো প্রতি বিশেষ নজর দিচ্ছেন কিংবা কারো মতামতকে গুরুত্ব দিচ্ছেন না।
- কেউ অমনোযোগী হলে তার মনোযোগ আকর্ষণের চেষ্টা করতে হবে; কৌশল হিসেবে প্রশিক্ষণের কোন একটি বিষয়ে তার মতামত জানতে চাওয়া যেতে পারে।
- কোন বিষয় আলোচনার সময় প্রশিক্ষণার্থীদের আত্মসম্মানে আঘাত লাগে কিংবা তারা বিব্রত বোধ করে এমন কোন বক্তব্য বা উদাহরণ দেয়া যাবে না।
- আলোচনা যেন সবসময় প্রাসঙ্গিক থাকে সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে। কোন আলোচনা প্রসঙ্গের বাইরে চলে গেলে তা কৌশলে প্রসঙ্গে ফিরিয়ে আনতে হবে।
- রাজনৈতিক আলোচনা পরিহার করতে হবে।
- প্রশিক্ষণের পরিবেশকে খোলামেলা ও প্রাণবন্ত রাখার চেষ্টা করতে হবে। এজন্য প্রশিক্ষণ চলাকালীন সময়ে আলোচনার ফাঁকে ফাঁকে বিনোদনমূলক কিছু পরিবেশন/আলোচনা করা যেতে পারে।
- প্রতিটি অধিবেশনের শুরুতে আলোচ্য বিষয় কি তা উল্লেখ করতে হবে, যাতে প্রশিক্ষণার্থীগণ সহজেই বুঝতে পারেন কোন বিষয়ে আলোচনা হচ্ছে এবং আলোচনার ধারাবাহিকতা বুঝতে পারেন।
- প্রতিটি অধিবেশন শেষে আলোচিত বিষয়বস্তুর সারসংক্ষেপ পর্যালোচনা করে উপসংহার টানতে হবে।
- আত্মবিশ্বাসের সাথে প্রশিক্ষণ পরিচালনা করতে হবে যেন প্রশিক্ষণার্থীগণ আস্থার সাথে প্রশিক্ষণ গ্রহণ করতে পারেন।

## উপকরণ নং ০.১: উদ্দীপক খেলার বিবরণ

প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীগণকে উদ্দীপক খেলার উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করে বলবেন যে, এই খেলাটির মাধ্যমে প্রশিক্ষণে প্রাণবন্ত পরিবেশ সৃষ্টি হবে যা সকলকে জড়িতমুক্ত হতে সহায়তা করবে। সকলকে খেলায় অংশগ্রহণের আমন্ত্রণ জানাবেন এবং খেলাটি শুরু করবেন।

পদ্ধতি

১

অংশগ্রহণকারীগণকে বৃত্তাকারভাবে দাঁড়াতে বলবেন। প্রশিক্ষক ক্রিকেট বলের আকৃতির একটি নরম ছোট বল যেকোন একজন প্রশিক্ষণার্থীর কাছে দিবেন। যিনি বলটি হাতে পাবেন তিনি নিজের পরিচয় দিবেন। প্রশিক্ষক বলটি অপর একজন প্রশিক্ষণার্থীর কাছে দ্রুততম সময়ের মধ্যে ছুড়ে দিতে বলবেন। এভাবে একে একে সকলের পরিচয় দেয়া শেষ হবে। খেলাটি সবার কেমন লেগেছে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষক সকলের মতামত নিবেন এবং ব্যাখ্যা করে বলবেন যে, খেলার মাধ্যমে একটি জড়িতমুক্ত প্রশিক্ষণের পরিবেশ তৈরি হয়। এবারে অংশগ্রহণকারীগণকে প্রশিক্ষণে অংশগ্রহণের জন্য আহ্বান জানাবেন।

পদ্ধতি

২

অংশগ্রহণকারীগণ প্রশিক্ষণ কক্ষে হাত ধরাধরি করে গোল হয়ে দাঁড়াবেন, সকলে মিলে ২/৩ লাইন জাতীয় সঙ্গীত গাইবেন এবং তারপরে একজন আরেকজনকে পরিচয় করিয়ে দিবেন।

পদ্ধতি

৩

প্রশিক্ষক নিজের পছন্দ অনুযায়ী অন্য কোন পদ্ধতি বেছে নিতে পারেন।

### পরিচয় পর্ব:

পরিচয়ের মধ্যে থাকবে:

১. নাম
২. বর্তমান পেশা, পেশার বাইরে অন্যান্য কাজ
৩. পরিবারের অন্যান্য সদস্য/ছেলে-মেয়েরা কি করে ইত্যাদি



## উপকরণ নং ০.২: প্রশিক্ষণের শৃঙ্খলা ও নিয়ম-নীতি (নমুনা)

১. নিজে কথা বলব ও অন্যকেও কথা বলার সুযোগ দেব।
২. অন্যের কথা মনোযোগ সহকারে শুনব।
৩. অন্যের মতামতের প্রতি শ্রদ্ধাশীল থাকব।
৪. সময়মত প্রশিক্ষণে অংশগ্রহণ করব।
৫. পাশাপাশি কথা না বলে সকলের উদ্দেশ্যে কথা বলব।
৬. খোলামেলা আলাপ করব।
৭. প্রশিক্ষণ কক্ষে/আশেপাশে ধূমপান করব না।
৮. প্রশিক্ষণ চলাকালে মোবাইল ফোন সাইলেন্ট করে রাখব।
৯. অতি প্রয়োজনে একে একে বাইরে যাব।



# অধিবেশন ০১

ওয়াশ  
অবকাঠামোর উপর  
জলবায়ু পরিবর্তন এবং  
দুর্যোগের প্রভাব



# অধিবেশন ০১

## ওয়াশ অবকাঠামোর উপর জলবায়ু পরিবর্তন এবং দুর্যোগের প্রভাব

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"><li>জলবায়ু পরিবর্তন এবং এর ফলে সৃষ্ট দুর্যোগ কিভাবে ওয়াশ অবকাঠামোকে প্রভাবিত করছে তা সম্পর্কে জানতে পারবেন।</li></ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"><li>আবহাওয়া</li><li>জলবায়ু</li><li>গ্রিনহাউস গ্যাস</li><li>জলবায়ু পরিবর্তন সম্পর্কিত বৈশ্বিক উদ্যোগসমূহ</li><li>জলবায়ু পরিবর্তনের ফলাফল</li><li>পানি ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব</li><li>জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে নারী ও শিশু, স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব</li><li>জলবায়ুর পরিবর্তন ও প্রাকৃতিক দুর্যোগ</li><li>দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা</li></ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৬০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে জলবায়ু ও আবহাওয়ার মধ্যকার পার্থক্য, জলবায়ুর উপাদান ও জলবায়ু পরিবর্তনের কারণসমূহ আলোচনা করবেন। জলবায়ু পরিবর্তন, গ্লোবাল ওয়ার্মিং, গ্রিন হাউস গ্যাস এবং কীভাবে তারা একে অপরের সাথে সম্পর্কিত তা সম্পর্কে মৌলিক ধারণা দিবেন। এছাড়াও জলবায়ু সম্পর্কিত বৈশ্বিক যে সকল উদ্যোগ রয়েছে সে সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক এই ধাপে জলবায়ু পরিবর্তনের ফলাফলসমূহ যেমন: অতিবৃষ্টি, ক্ষরা, ঘূর্ণিঝড়, জলোচ্ছ্বাস, লবণাক্ততা ও সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি ইত্যাদি সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৪	প্রশিক্ষক এই ধাপে ওয়াশ (পানি, স্যানিটেশন এবং হাইজিন) এবং জনস্বাস্থ্যের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের পরিণতি এবং প্রভাবগুলি সম্পর্কে আলোচনা করবেন। এছাড়াও জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে মহিলা/নারী ও শিশুদের কেন বিবেচনা করা প্রয়োজন এবং বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগে তারা যে প্রতিকূলতার সম্মুখীন হয় তা আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৫	প্রশিক্ষক এই ধাপে বাংলাদেশের প্রধান দুর্যোগসমূহ সম্পর্কে জানতে পারবেন। প্রশিক্ষক আরও আলোচনা করবেন যে জলবায়ু পরিবর্তন কীভাবে প্রাকৃতিক দুর্যোগকে প্রভাবিত করে। এছাড়া, দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা, বাংলাদেশের দুর্যোগ সংক্রান্ত স্থায়ী আদেশাবলী এবং দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে স্টেকহোল্ডারদের ভূমিকা সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ১.১ঃ আবহাওয়া ও জলবায়ু

আমাদের বায়ুমন্ডলে ঘটে যাওয়া প্রতিদিনের ঘটনার সংমিশ্রণ হচ্ছে আবহাওয়া। ইহা আগামী কয়েক দিনের তাপমাত্রা, মেঘাচ্ছন্নতা, আর্দ্রতা, বাতাসের গতি, চাপ, ইত্যাদি সম্পর্কে আমাদেরকে অবহিত করে। সব জায়গায় আবহাওয়া সবসময় এক রকম থাকে না। বিশ্বের একাংশে গরম বা খরা/রোদ হতে পারে, একই সময়ে অন্য অংশে বরফ বা তুষারময় হতে পারে।

জলবায়ু হলো একটি স্থানের বহু বছরের বা অনেক দিনের গড় আবহাওয়া। যদিও আবহাওয়া মাত্র কয়েক ঘন্টার মধ্যে পরিবর্তিত হতে পারে কিন্তু জলবায়ুর পরিবর্তন হতে শত শত, হাজার হাজার বছর এমনকি লক্ষ লক্ষ বছরও লেগে যেতে পারে।

**জলবায়ুর উপাদানসমূহ:** জলবায়ু নিম্নলিখিত উপাদানসমূহ নিয়ে গঠিত এবং কোন একটি উপাদানের পরিবর্তন ঘটলে জলবায়ুর তারতম্য হয়:

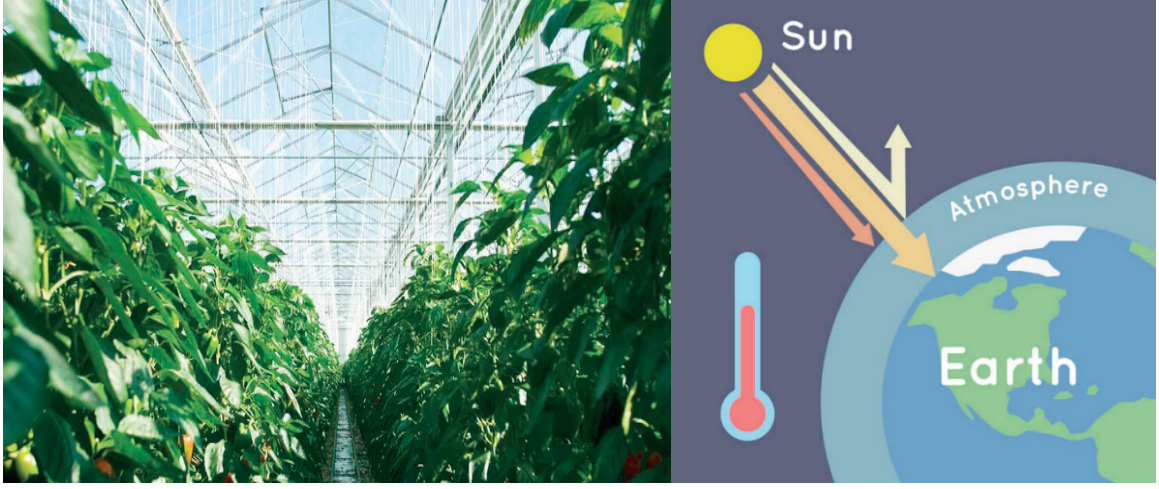
- বায়ুর তাপমাত্রা
- বায়ুর চাপ
- বাতাসের প্রবাহ
- আর্দ্রতা

**জলবায়ু পরিবর্তনের কারণসমূহ:** সাধারণত নিম্ন লিখিত বিষয় সমূহের মধ্যে পরিবর্তনের কারণে জলবায়ু পরিবর্তন হয়ে থাকে

- সূর্যের অবস্থানের পরিবর্তন
- পৃথিবীর কক্ষপথের পরিবর্তন
- বরফ শীটের বা আবরণের পরিবর্তন
- আগ্নেয়গিরির অগ্নিৎপাত
- গ্রিনহাউসের প্রভাবের কারণে বায়ুমন্ডলে গ্যাসের পরিবর্তন
- ভূ-অভ্যন্তরীণ আন্দোলিত হওয়া (উদাহরণস্বরূপ: এল নিনো)

## উপকরণ নং ১.২: গ্রিনহাউস

গ্রিনহাউসকে কাঁচের ঘরও বলা হয়। এটি এমন একটি ভবন, যা অত্যধিক ঠান্ডা বা তাপ থেকে উদ্ভিদের সুরক্ষার জন্য তৈরি করা হয়ে থাকে। গ্রিনহাউস দিনের বেলায় সূর্য থেকে তাপ গ্রহণ করে কাঁচের দেয়ালের মাধ্যমে তাপ আটকে রেখে ভেতরে থাকা উদ্ভিদগুলোকে উষ্ণ রাখে। এমনকি শীতের রাতেও যখন বাইরের পরিবেশ ঠান্ডা থাকে তখনও গ্রিনহাউসের কাঁচের দেয়াল সূর্যের তাপকে ধরে রেখে ভিতরে যথেষ্ট পরিমাণ উষ্ণ রাখে। কৃষি, হার্টিকালচার, উদ্ভিদ বিজ্ঞান এবং বাগানের জন্য গ্রিনহাউস খুবই গুরুত্বপূর্ণ।



চিত্র ১: গ্রিনহাউস

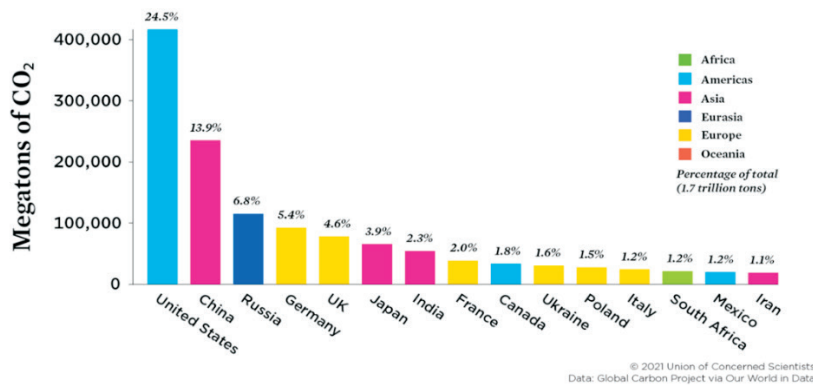
### গ্রিনহাউস গ্যাস:

পৃথিবীর বায়ুমন্ডল সূর্যের কিছু তাপকে আটকে রাখে, যেটা রাতে মহাকাশে তাপকে ফিরে যেতে বাধা দেয়। গ্রিনহাউসের প্রভাব পৃথিবীতে একইভাবে কাজ করে। বায়ুমন্ডলে বিদ্যমান বিভিন্ন গ্যাস (যেমন: মিথেন, ওজোন, ফ্লোরোফ্লোরো কার্বন, কার্বন ডাই অক্সাইড, কার্বন মনো অক্সাইড, সালফার ডাই অক্সাইড, নাইট্রাস অক্সাইড ইত্যাদি) কাঁচের ছাদে তাপ আটকে রাখে। এই ধরনের গ্যাসগুলোকে গ্রিনহাউস গ্যাস বলে। দিনের বেলায় সূর্য বায়ুমন্ডলের মধ্য দিয়ে আলোকিত হয়। সূর্যের আলোতে পৃথিবী পৃষ্ঠ গরম হয়। রাতে পৃথিবী পৃষ্ঠ ঠান্ডা হয় এবং তাপ বাতাসে ফিরে যায়। কিন্তু কিছু তাপ বায়ুমন্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাসের মাধ্যমে আটকা পড়ে থাকে। এটাই আমাদের পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা ৫৮ ডিগ্রি ফারেনহাইট (১৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস) এবং পৃথিবীতে আরামদায়ক পরিবেশ বজায় রাখতে সাহায্য করে।

### গ্রিনহাউস গ্যাসের নির্গমন:

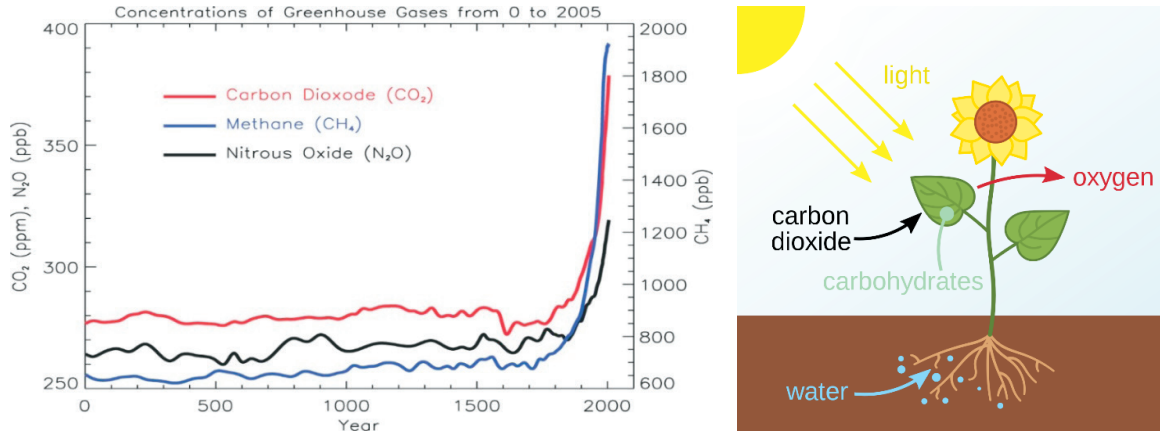
যে সমস্ত দেশে বিভিন্ন কারণে জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার এবং বিভিন্ন ধরনের অবকাঠামোর নির্মাণ কাজ যতবেশী সেই সমস্ত দেশে গ্রিনহাউস গ্যাস বিশেষ করে কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাসের নির্গমনের হার ততবেশী। এই তালিকায় উন্নত বিশ্বের দেশ সমূহ যেমন: আমেরিকা, রাশিয়া, জার্মানী, উন্নয়নশীল দেশ সমূহ যেমন: চীন, ভারত সহ অনেক দেশই রয়েছে।

**Top CO<sub>2</sub> Emitting Countries, 1750-2020**  
(from fossil fuels and cement)



চিত্র ২: ২০২০ সাল পর্যন্ত কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাস নির্গমনকারী প্রধান দেশ সমূহ

শিল্প বিপ্লব পরবর্তী সময়ে (সতের শতকের শুরু থেকেই) গ্রিনহাউস গ্যাসের নির্গমনের হারে দ্রুত পরিবর্তন ঘটে। শিল্প বিপ্লবের সাথে সাথে জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার বেড়ে যাওয়ার ফলে সময়ের সাথে সাথে বায়ুমন্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পেতে থাকে।



চিত্র ৩: গ্রিনহাউস গ্যাসের নির্গমনের হার ও বৈশ্বিক উষ্ণায়ণ রোধে গাছপালার প্রভাব

### বৈশ্বিক উষ্ণায়ণ:

মানুষের কার্যকলাপ পৃথিবীর স্বাভাবিক গ্রিনহাউসের প্রভাবকে পরিবর্তিত করেছে। কয়লা এবং তেলের মতো জীবাশ্ম জ্বালানী পোড়ানোর ফলে আমাদের বায়ুমন্ডলে অধিক হারে কার্বন ডাই অক্সাইড প্রবেশ করেছে। নাসা আমাদের বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই অক্সাইড এবং অন্যান্য গ্রিনহাউস গ্যাসের পরিমাণের বৃদ্ধি লক্ষ্য করেছে। এই অত্যধিক পরিমাণ গ্রিনহাউস গ্যাসগুলোর ফলে পৃথিবীর বায়ুমন্ডল আরও বেশি তাপ আটকে রাখছে ফলে পৃথিবীর উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে।

উদ্ভিদ পৃথিবীতে গ্রিনহাউসের প্রভাবের ভারসাম্য বজায় রাখতে সাহায্য করে। বিশাল গাছ থেকে শুরু করে ক্ষুদ্র ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন পর্যন্ত সমস্ত গাছপালা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পৃথিবীর বায়ুমন্ডল থেকে কার্বন-ডাই-অক্সাইড গ্রহণ করে পৃথিবীর উষ্ণতা বৃদ্ধি রোধ করছে এবং কার্বোহাইড্রেট উৎপাদনের মাধ্যমে তাদের খাদ্য তৈরি করছে। এছাড়া উদ্ভিদ অক্সিজেন ত্যাগ করে পৃথিবীতে অক্সিজেনের ভারসাম্য ঠিক রাখে এবং অন্যান্য জীবের জীবনধারণে সাহায্য করে।

## উপকরণ নং ১.৩: জলবায়ু পরিবর্তন সংক্রান্ত উদ্যোগসমূহ

### আইপিসিসি (IPCC):

আইপিসিসি ১৯৮৮ সালে জাতিসংঘের পরিবেশ কর্মসূচি (UNEP) এবং বিশ্ব আবহাওয়া সংস্থা (WMO) কর্তৃক প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। আইপিসিসি জলবায়ু পরিবর্তন সম্পর্কিত বর্তমান জ্ঞানের অবস্থা এবং এর সম্ভাব্য পরিবেশগত এবং আর্থ-সামাজিক প্রভাব সম্পর্কে বিশ্বকে একটি পরিষ্কার বৈজ্ঞানিক ধারণা প্রদান করে। যেহেতু এটি একটি আন্তঃসরকারী সংস্থা সেহেতু আইপিসিসি জাতিসংঘ এবং বিশ্ব আবহাওয়া সংস্থার সকল সদস্য দেশের জন্য উন্মুক্ত। আইপিসিসি নির্দিষ্ট সময় পর পর জলবায়ু পরিবর্তন সংক্রান্ত মূল্যায়ন প্রতিবেদন প্রকাশ করে থাকে।

### ইউএনএফসিসি (UNFCCC) এবং সিওপি (COP):

১৯৯২ সালে ইউএনএফসিসি প্রতিষ্ঠিত হয়। যেসব দেশগুলো এই কনভেনশনে স্বাক্ষর করেছে তাদের "পার্টি" বলা হয়। স্বাক্ষরকারী দেশগুলির সম্মেলনকে সিওপি (COP-Conference of Party) বলা হয়।



## কিয়োটো প্রোটোকল:

কিয়োটো প্রোটোকল হল ইউএনএফসিসির সাথে যুক্ত একটি আন্তর্জাতিক চুক্তি। এটি গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন কমানোর জন্য ৩৭টি শিল্পোন্নত দেশ এবং ইউরোপীয় ইউনিয়নের দেশসমূহের জন্য বাধ্যতামূলক লক্ষ্য নির্ধারণ করে দেয়। ১৯৯০ সালের নির্গমন তালিকাকে ভিত্তি হিসাবে ধরে ২০০৮-২০১২ সাল পর্যন্ত এই পাঁচ বছরের মেয়াদে গড়ে ৫% হারে গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন হ্রাসের প্রত্যাশা করা হয়েছিল। কিয়োটো প্রোটোকল এবং ইউএনএফসিসি-এর মধ্যে প্রধান পার্থক্য হল যে ইউএনএফসিসি শিল্পোন্নত দেশগুলিকে গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন স্থিতিশীল করতে উৎসাহিত করে পক্ষান্তরে প্রোটোকল সেটা করার প্রতিশ্রুতি চায়।

## উপকরণ নং ১.৪: জলবায়ু পরিবর্তনের সামগ্রিক প্রভাব

টেবিল ১: জলবায়ু পরিবর্তনের পরিণতি ও প্রভাব

পরিবর্তন সমূহ	প্রভাব: ঝুঁকি এবং তীব্রতা
তাপমাত্রা বৃদ্ধি	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ঋতু পরিবর্তন, ফসলের ধরণ পরিবর্তন ও চাষাবাদের ক্ষতি</li> <li>■ পানি সম্পদ কমে যাওয়া</li> <li>■ মানব স্বাস্থ্য ও কাজের ক্ষতির সম্ভাবনা</li> <li>■ ইকোসিস্টেম ও জৈব সম্পদের ক্ষতি</li> </ul>
অধিক বৃষ্টিপাত	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ হঠাৎ বা আকস্মিক বন্যা</li> <li>■ জলাবদ্ধতা সৃষ্টি ও ফসলের স্থায়ী ক্ষতি</li> <li>■ জলজ গাছপালা এবং জীবজন্তুর বংশবৃদ্ধি ক্ষতিগ্রস্ত</li> <li>■ মৎস উৎপাদন কমে চাষীর নিঃস্ব হয়ে পড়া</li> </ul>
কম বৃষ্টিপাত	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ফসলের উৎপাদন কমে যাওয়া</li> <li>■ পুকুর শুকিয়ে যাওয়ার ফলে মাছ উৎপাদন ক্ষতিগ্রস্ত হওয়া</li> <li>■ রোগবলাই ও কীটপতঙ্গ বৃদ্ধি</li> <li>■ ফলের বিন্যাস হ্রাসের পাশাপাশি উৎপাদনও কমে যায়</li> </ul>
সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ লবণাক্ত পানির দ্বারা নিচু জমি প্লাবিত হওয়া</li> <li>■ চাষযোগ্য জমির ক্ষতির ফলে ফসলের উৎপাদন কমে যায়</li> <li>■ মিঠা পানির মাছ উৎপাদনের ক্ষতি</li> <li>■ জীব বৈচিত্র্যের ক্ষতি</li> <li>■ সুপেয় পানির চরম অভাব</li> <li>■ জলবায়ু উদ্ভাস্ত তৈরি ও অভিবাসন সংকট</li> </ul>
লবণাক্ততার অনুপ্রবেশ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ফসলের উৎপাদন কমে যায়</li> <li>■ মাটির অবক্ষয়</li> <li>■ মিঠা পানির মাছ উৎপাদন ক্ষতিগ্রস্ত হওয়া</li> <li>■ মানুষের রোগ যেমন: ডায়রিয়া, গ্যাস্ট্রিক, পানি শূন্যতা ইত্যাদি বৃদ্ধি পাওয়া</li> </ul>
বন্যা, নদী ভাঙ্গন, সাইক্লোন, খরা	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ গুণগত ও নিরাপদ পানির সহজলভ্যতা ও সরবরাহ ব্যাহত হওয়া</li> <li>■ স্বাস্থ্য ঝুঁকি এবং মৃত্যুহার বৃদ্ধি পাওয়া</li> <li>■ সম্পদ/জীবিকার বিনাশ/ধ্বংস ও মৃত্যু</li> <li>■ জলবায়ু উদ্ভাস্ত তৈরি ও অভিবাসন সংকট</li> </ul>

## উপকরণ নং ১.৫: বাংলাদেশের পানি ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

### পানি ব্যবস্থার উপর সম্ভাব্য প্রভাব:

- বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি জনিত তুষারশ্রোতের কারণে অববাহিকাগুলোতে পানির প্রাপ্যতা হ্রাস
- ভূপৃষ্ঠের পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ ও স্ব-পরিশোধন ক্ষমতা হ্রাস
- পানিতে শৈবালের বংশ বৃদ্ধি
- সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধির কারণে উপকূলীয় জলাশয়ে লবণাক্ততার অনুপ্রবেশ
- বৃষ্টিপাতের ধরণ পরিবর্তন ও অন্যান্য সম্পর্কিত ঘটনার ফলে পানি প্রাপ্যতার পরিবর্তন ঘটা যেমন: ভূগর্ভস্থ পানি রিচার্জ, বাষ্পীভবন
- বাষ্পীভবন বৃদ্ধি ও খরার জন্য পানির পরিমাণ হ্রাস পায়, পানির উৎসে লবণাক্ততা বেড়ে যায় এবং ভূগর্ভস্থ পানির স্তর নেমে যায়
- আরো ঘন ঘন ও তীব্র দুর্যোগের সম্ভাবনা পানির অবকাঠামোকে প্রভাবিত করে ও নদী ভাঙ্গন বৃদ্ধি করে যা পানি ব্যবস্থায় বিভিন্ন ধরণের দূষকের প্রবর্তন করে

### স্যানিটেশন ব্যবস্থার উপরে সম্ভাব্য প্রভাব:

- পানির প্রাপ্যতা হ্রাসের কারণে নিরাপদ স্যানিটেশন নিশ্চিত কঠিন হয়ে পড়ে
- শক লোড, অতিরিক্ত পুষ্টি অপসারণসহ বর্জ্যপানি পরিশোধনাগারসমূহের ডিজাইনে পরিবর্তন আনতে হয়, এতে নির্মাণ ও পরিচালনা খরচ বেড়ে যায়
- ক্ষয়ক্ষতি প্রতিরোধে দুর্যোগ উপযোগী স্যানিটেশন ব্যবস্থা পুনরায় ডিজাইন করা বা পুনরায় নকশা তৈরী করা, যার জন্য অতিরিক্ত বিনিয়োগ প্রয়োজন

## উপকরণ নং ১.৬: জলবায়ু পরিবর্তনের আঞ্চলিক প্রতিবন্ধকতা/চ্যালেঞ্জসমূহ

### ১. উপকূলীয় অঞ্চল:

- সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি ও উজানে প্রবাহ কম- উভয় কারণেই উপকূলীয় অঞ্চলে লবণাক্ততার অনুপ্রবেশ ঘটে ফলে পিএসএফ ব্যবহারের অনুপযোগী হয়ে পড়ে
- জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে এই অঞ্চলসমূহে ঘন ঘন ঘূর্ণিঝড় এবং জলোচ্ছাসের প্রকোপ ও বৃদ্ধি পায়, যার ফলে পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন অবকাঠামো ক্ষতিগ্রস্ত হয়

### ২. চর বা হাওর অঞ্চল

- চর অঞ্চলের মৌসুমী বন্যার গতিশীলতা এবং হাওর অঞ্চলের পানির স্তরের ওঠানামা, বিভিন্ন শ্রোতের প্রবাহ এবং বৃষ্টিপাতের ভিন্নতা পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থাকেও প্রভাবিত করে।
- বর্ষাকালে বন্যার ফলে পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন অবকাঠামো ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং পানি দূষিত হয়।

### ৩. বরেন্দ্র অঞ্চল

- বরেন্দ্র অঞ্চল সহ বিভিন্ন অঞ্চলে খরা মৌসুমে পানির স্তর নিচে নেমে যাওয়ার ফলে হ্যান্ড পাম্পসমূহ অকার্যকর হয়ে পড়ে

## ৪. বস্তি অঞ্চল

- প্রাথমিকভাবে নদী ভাঙ্গনের ফলে গ্রাম থেকে শহরে অভিবাসনের কারণে অপরিষ্কৃতভাবে বস্তি গড়ে উঠছে এবং সামগ্রিকভাবে পরিবেশ দূষণ ঘটছে

## উপকরণ নং ১.৭: নারী ও শিশুদের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

জলবায়ু পরিবর্তন নারী-পুরুষ উভয়কেই প্রভাবিত করে তবে জলবায়ু পরিবর্তনজনিত বন্যা, ঘূর্ণিঝড়, সাইক্লোন ইত্যাদির প্রভাব নারী ও শিশুদের উপর সবচেয়ে বেশী পড়ে, কারণ এই সময় তারা সবচেয়ে বেশী বিপদাপন্ন থাকে। এছাড়া বয়স্ক নারী-পুরুষও এই ঘটনাসমূহে অনেক বেশী বিপদাপন্ন হয়ে পড়ে। এই সময়ে গৃহস্থালির বিভিন্ন কাজ, সন্তানদের দেখাশুনা, রান্না করা, খাওয়ানো ইত্যাদির ভার মহিলাদের কাঁধে অধিকহারে পড়ে। নারী ও শিশু (বিশেষ করে মেয়েরা) তাদের এই লিঙ্গ পরিচয়ের ফলে এই সময়ে বেশ কিছু সমস্যার সম্মুখীন হয়। টয়লেট ব্যবহারের অসুবিধা, ঘুমানোর জায়গার অভাব তাদেরকে আরো বেশী অসুবিধার সম্মুখীন করে। এই অবস্থাকালীন সময়ে প্রজনন বয়সের মেয়েরা এবং মহিলারা তাদের মাসিক স্বাস্থ্যবিধির ও অসংযমী লোকেরা তাদের চাহিদা পূরণ করতে অনেক বাঁধার সম্মুখীন হয়। নারী ও শিশুদের উপর সহিংসতা ও পাচার বেড়ে যায় এবং অনেক পরিবার পাচার রোধে অল্প বয়সী মেয়েদের বিয়ে দিয়ে দেয়। শিশুরা দুর্বল হওয়ার কারণে জলবায়ু পরিবর্তনজনিত বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগে সহজেই আক্রান্ত হয়ে পড়ে। বন্যার পানিতে ডুবে অনেক শিশু মারা যায়। পানি সংগ্রহ সহ নানাবিধ কষ্টকর কাজে নারী ও শিশুদের যুক্ত হতে হয়।

## উপকরণ নং ১.৮: স্বাস্থ্যের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

- জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে হিট ওয়েভ বেড়ে যাওয়ায় ইউরোপে ২৭ হাজারের অধিক মানুষের মৃত্যু হয়।
- বৃষ্টিপাতের ধরণ পরিবর্তন এবং তুষার গলে যাওয়ার ফলে পানির প্রাপ্যতা, পানি দূষণ এবং জলাবদ্ধতা বৃদ্ধি পায়।
- পানিবাহিত রোগের ঝুঁকি বৃদ্ধি পায়। প্রতি বছর ডায়রিয়াজনিত রোগে ১.৮ মিলিয়ন মানুষ মারা যায়, যার ৮৮% অনিরাপদ পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশনের ফলে হয়ে থাকে। বাংলাদেশে প্রতি বছর পাঁচ বছরের কম বয়সী ১২৫,০০০ শিশু ডায়রিয়ায় মারা যায়।
- জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে ভেক্টরবাহিত রোগ সংক্রমণের মৌসুম দীর্ঘায়িত হতে পারে এবং সংক্রমণের ভৌগোলিক পরিসীমা পরিবর্তন হতে পারে। প্রতি বছর ম্যালেরিয়া রোগে মারা যায় প্রায় ১.৩ মিলিয়ন মানুষ, যার মধ্যে ৯০ শতাংশই ৫ বছরের কম বয়সী শিশু। ১৩৩ মিলিয়ন লোক অস্ত্রের হেলমিছ নামক রোগের উচ্চ তীব্রতায় ভোগে এবং এই রোগে প্রতি বছর প্রায় ৯,৪০০ মানুষ মারা যায়।
- বন্যা, খরা, সাইক্লোন, সামুদ্রিক ঝড় পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন সেবা ব্যবস্থাকে ব্যাহত করে।
- ক্রমবর্ধমান তাপমাত্রা এবং পরিবর্তনশীল বৃষ্টিপাতের ফলে খাদ্য উৎপাদন কমে যাওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে যা অপুষ্টির দিকে ধাবিত করবে। শিশুদের শারীরিক ও মানসিক বিকাশ ডায়রিয়ার কারণে ব্যাহত হয়।

## উপকরণ নং ১.৯: প্রাকৃতিক দুর্যোগের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

### প্রাকৃতিক দুর্যোগ:

এটি একটি প্রাকৃতিক আকস্মিক ঘটনা, যার ফলে মানব সম্প্রদায়, বস্তু এবং পরিবেশের ব্যাপক ক্ষতি হয় যা ক্ষতিগ্রস্ত ব্যক্তি বা সমাজ শুধুমাত্র নিজস্ব সম্পদ ব্যবহার করে বা নিজে নিজে ক্ষয়ক্ষতি কাটিয়ে উঠতে সক্ষম হয় না। বন্যা, ঘূর্ণিঝড়, সুপার সাইক্লোন, নদী ভাঙন ইত্যাদি বিভিন্ন ধরণের প্রাকৃতিক দুর্যোগের উদাহরণ।

বন্যা: বাংলাদেশে ছয় ধরনের বন্যা হয়ে থাকে:

- নদীর বন্যা: সাধারণত বর্ষায় (জুন-সেপ্টেম্বর) প্রধান নদীগুলোর পানি উপচে পড়ার ফলে এ বন্যা হয়ে থাকে, পানি উচ্চ অববাহিতা অঞ্চল হতে নিম্ন অঞ্চলের দিকে প্রবাহিত হয়
- বৃষ্টির বন্যা: স্থানীয় ভারী বৃষ্টিপাত অথবা নর্দমায় জলাবদ্ধতার ফলে এ ধরনের বন্যা হতে পারে
- আকস্মিক বন্যা: বাংলাদেশের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের পাহাড়ি নদীর উপচে পড়ার কারণে (এপ্রিল-মে এবং সেপ্টেম্বর-নভেম্বর মাসে) এ ধরনের বন্যা হয়ে থাকে। সাম্প্রতিক উদাহরণ: সিলেটের বন্যা
- জোয়ারের ফলে সৃষ্ট বন্যা
- জলোচ্ছাসের ফলে সৃষ্ট বন্যা
- শহুরে বন্যা

**ঘূর্ণিঝড়:** বঙ্গোপসাগর থেকে উৎপন্ন গ্রীষ্মমন্ডলীয় ঘূর্ণিঝড় এবং জলোচ্ছাসের সম্মিলিত প্রভাবে ব্যাপক প্রাণহানি হয়ে থাকে। গত একশ বছরে বঙ্গোপসাগরে উদ্ভূত ৫০৮টি ঘূর্ণিঝড়ের মধ্যে ১৭% বাংলাদেশে আঘাত হেনেছে, যার প্রতি তিন বছরে একটি করে মারাত্মক ঘূর্ণিঝড় বাংলাদেশে আঘাত হেনেছে। ১৯৭০ সালের ঘূর্ণিঝড়টি ছিল সবচেয়ে মারাত্মক ঘূর্ণিঝড়গুলির মধ্যে একটি, যার উচ্চতা ছিলো ৯.১১ মিটার, বাতাসের গতিবেগ ছিল ঘন্টায় ২২৪ কিমি এবং এতে ৪৭০,০০০ মানুষের মৃত্যু হয়েছিল। ১৯৯১ সালের ঘূর্ণিঝড়ের ফলে প্রায় ১৩৮,৮৮২ জনের মৃত্যু হয়।

**সুপার সাইক্লোন সিডর:** ১৫ নভেম্বর ২০০৭, ঘূর্ণিঝড় সিডর ২৪০ কিমি/ঘন্টা বাতাসের বেগে বাংলাদেশের দক্ষিণ-পশ্চিম উপকূলে আঘাত হানে। ক্যাটাগরি ৪ ঘূর্ণিঝড়টি ৫ মিটার উচ্চ জলোচ্ছাস সহ আঘাত হানে এবং কিছু এলাকায় জলোচ্ছাস ৬ মিটার পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়। উপকূলীয় ও নদীর বাঁধ, বাসস্থান, রাস্তা, সেতু এবং অন্যান্য অবকাঠামো মারাত্মকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। বিদ্যুৎ ও যোগাযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। খাবার পানি এবং এর উৎস গুলি জলোচ্ছাস এবং লবণাক্ত পানি দ্বারা দূষিত হয়েছিল এবং স্যানিটেশন অবকাঠামো ধ্বংস হয়ে পড়েছিল।

**নদী ভাঙন:** সিরাজগঞ্জ, জামালপুর, ফরিদপুর, চাঁদপুরসহ বেশ কয়েকটি জেলা নদী ভাঙনে মারাত্মক ক্ষতিগ্রস্ত

**টেবিল ২:** নদী ভাঙনের পরিণতি ও প্রভাব

জেলা	উপজেলা	মোট জমির পরিমাণ (হেক্টর)	ক্ষতিগ্রস্ত অবকাঠামো				
			বসতি (হেক্টর)	জেলার রাস্তা (মিটার)	উপজেলার রাস্তা (মিটার)	গ্রামীণ রাস্তা (মিটার)	বাঁধ (মিটার)
সিরাজগঞ্জ	কাজীপুর	১৭৭	৫০	-	১৭৬	৮৪	১৬১৭
	সিরাজগঞ্জ সদর	১৭০	১৩	১	-	১৬৪	২১০৭
	চৌহালি	২০৭	৪৫	-	৩৯৫	-	-
	শাহজাদপুর	১৪৮	৩১	১৫৯	-	-	-
	সর্বমোট	৭০২	১৩৯	১৬০	৫৭১	২৪৮	৩৭২৪
ফরিদপুর	ফরিদপুর সদর	২০০	৫৭	-	১১৭৫	৩৭০	-
	চরভদ্রাসন	৭৮	১৭	৩২০	-	-	-
	সদরপুর	৩	১	-	-	-	-
	সর্বমোট	২৮১	৭৫	৩২০	১১৭৫	৩৭০	-

## উপকরণ নং ১.১০: দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা

দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা হলো কতকগুলো নীতি, প্রশাসনিক সিদ্ধান্ত এবং পরিচালনা পদ্ধতি যা মানুষ সৃষ্ট ও প্রাকৃতিক আপদের প্রভাবকে হ্রাস করে, প্রভাবে সাড়া দেয় ও ব্যবস্থা নেয়। সার্বিক দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা সহজে এভাবে বর্ণনা করা যায় যে, “আপদের সময় জরুরি ভিত্তিতে সাড়া দেয়া সহ ঝুঁকি এড়ানো, ঝুঁকি দূর করা, ঝুঁকি কমানো, ঝুঁকি স্থানান্তর ও ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা করার ক্ষেত্রে সঠিক পদক্ষেপ নেয়া এবং ঝুঁকির পরিবেশ জানার একটি প্রক্রিয়া”।

### দুর্যোগ সংক্রান্ত স্থায়ী আদেশাবলী:

সংশ্লিষ্টদের দুর্যোগ ব্যবস্থাপনার বিষয়ে তাদের দায়িত্ব ও কর্তব্য সম্পর্কে বোঝানো এবং তা সম্পাদন করার উদ্দেশ্য নিয়ে এই স্থায়ী আদেশাবলী প্রস্তুত করা হয়েছে। দুর্যোগ সংক্রান্ত স্থায়ী আদেশাবলী (এসওডি) ২০১৯ হল দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা কার্যকর করার জন্য সরকার কর্তৃক সর্বশেষ নির্দেশনা এবং সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপকরণ। ইহাতে নিম্নলিখিত পর্যায়গুলোতে প্রতিটি মন্ত্রণালয় বা সংস্থার ভূমিকা এবং দায়িত্বসমূহ বর্ণনা করা হয়েছে:

- ঝুঁকি হ্রাস (প্রস্তুতি পর্যায়)
- স্বাভাবিক সময় (প্রস্তুতি পর্যায়)
- সতর্কীকরণ পর্যায় (প্রস্তুতি পর্যায়)
- দুর্যোগ পর্যায় (জরুরি সাড়াদান পর্যায়)
- পুনর্বাসন পর্যায় (দুর্যোগ পরবর্তী পর্যায়)

### ডিপিএইচই-এর ভূমিকা ও দায়িত্ব:

ডিপিএইচই ওয়াসা এলাকা ব্যতিত সমগ্রদেশে পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন সেবা প্রদানের জন্য সরকারের পক্ষ থেকে দায়িত্বরত। দুর্যোগ সংক্রান্ত স্থায়ী আদেশাবলীতে দুর্যোগের বিভিন্ন পর্যায়ে ডিপিএইচই-এর নিম্নলিখিত ভূমিকা ও দায়িত্ব দেওয়া হয়েছে।

### সাধারণ/স্বাভাবিক সময়/প্রস্তুতি:

- দুর্যোগ কবলিত এলাকাসমূহ চিহ্নিত করা
- নলকূপের খুচরা যন্ত্রাংশ মজুদ রাখা
- ব্লিচিং পাউডার মজুদ রাখা
- প্রযুক্তিগত/মেরামত টিম প্রস্তুত রাখা
- প্রতি ছয় মাস অন্তর মজুদের অবস্থা পর্যালোচনা করা
- স্বল্প খরচে ল্যাট্রিন নির্মাণে উৎসাহিত করা
- আশ্রয়কেন্দ্রের জন্য নলকূপ এবং ল্যাট্রিন রিজার্ভ রাখা
- নগদ তহবিলের প্রাপ্যতা নিশ্চিত করা
- প্রশিক্ষণ প্রদান করা

### সতর্কতা ও সতর্কীকরণ পর্যায়:

- নলকূপ মেরামত দল গঠন করা এবং তাদের প্রস্তুত রাখা
- মজুদের অবস্থা পরীক্ষা করা

### দুর্যোগ পর্যায়

- এলাকায় পরিদর্শনের জন্য মেরামত দলগুলোকে আদেশ দেওয়া
- জরুরি ভিত্তিতে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করা (বিশেষ ব্যবস্থায়)

## পুনর্বাসন পর্যায়

- বিশেষ ব্যবস্থার আওতায় খাবার পানির সরবরাহ বজায় রাখা
- পর্যাপ্ত পরিমাণে ব্লিচিং পাউডার সহজলভ্য করা
- মেরামত/পুনর্বাসন এর কাজ তত্ত্বাবধান করা

টেবিল ৩: জরুরি ওয়াশ সাড়াদানে ডিপিএইচই ও অন্যান্য স্টেকহোল্ডারদের ভূমিকা ও দায়িত্ব

স্টেকহোল্ডার	দায়িত্বসমূহ	কার্যক্রমসমূহ
ডিপিএইচই	পানি সরবরাহ সুবিধা পুনরুদ্ধারের জন্য ইউনিয়ন পরিষদ/পৌরসভাকে সহায়তা করা	<ul style="list-style-type: none"><li>■ এসওএস ফর্মে জন্য ইউনিয়ন পরিষদ/পৌরসভাকে পানি সম্পর্কিত তথ্য সরবরাহ করা</li><li>■ জরুরি সাড়াপ্রদানের জন্য সম্পূরক ওয়াশ ফর্ম পূরণে সমন্বয় করা ও প্রধান ভূমিকা পালন করা</li><li>■ জরুরি সাড়াপ্রদান কার্যক্রম বাস্তবায়ন করা</li></ul>
ওয়াশ ক্লাস্টার	ওয়াশ ক্লাস্টারের কার্যক্রমগুলোকে সংগঠিত করা	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ইউনিয়ন থেকে জেলা ও কেন্দ্রীয় পর্যায়ে ওয়াশ ক্লাস্টারগুলো সক্রিয় করা</li><li>■ এসওএস ফর্মে তথ্য প্রদানে সহায়তা করা</li><li>■ সম্পূরক ওয়াশ ফর্মে তথ্য প্রদানে সহায়তা করা</li></ul>

# অধিবেশন ০২

জলবায়ু এবং দুর্যোগ  
সহিষ্ণু পানি সরবরাহ  
ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার  
পরিকল্পনা





# অধিবেশন ০২

## জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার পরিকল্পনা

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"> <li>দুর্যোগ মোকাবিলায় জরুরি সাড়াদানে পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন ও হাইজিন সেবার পরিকল্পনা, প্রাতিষ্ঠানিক ফ্রেমওয়ার্ক, প্রযুক্তির বিবেচ্য বিষয়সমূহসহ ডিকমিশনিং করার নির্দেশিকা বিষয়ে জানতে পারবেন।</li> </ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"> <li>পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থাসমূহ</li> <li>ওয়াশ টেকনোলজিতে জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব</li> <li>দুর্যোগ মোকাবিলায় জরুরি ওয়াশ সাড়াদান</li> <li>পানি সরবরাহ এবং স্যানিটেশনের প্রাতিষ্ঠানিক ফ্রেমওয়ার্ক</li> <li>বাংলাদেশে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা: ক্লাস্টার পদ্ধতি ও ওয়াশ ক্লাস্টার</li> <li>জরুরি অবস্থায় সাড়াদানে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহ</li> <li>জরুরি অবস্থায় মলমূত্র ব্যবস্থাপনা সাড়াদানে স্যানিটেশন ব্যবস্থা সমূহ</li> <li>ওয়াশ এনএফআই কিট</li> <li>ওয়াশ ব্যবস্থাসমূহ ডিকমিশনিং</li> </ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৯০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে ওয়াশ টেকনোলজিতে জলবায়ু পরিবর্তনজনিত ঘটনার পরিণতি, ওয়াশ টেকনোলজিতে জলবায়ু পরিবর্তন ও দুর্যোগের প্রভাব, পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থা সমূহ ও তাদের ক্ষয়ক্ষতি আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক এই ধাপে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা চক্র, ওয়াশ সেক্টর প্রস্তুতি ও ওয়াশ জরুরি সাড়াদানের কিছু চিত্র তুলে ধরবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৪	প্রশিক্ষক এই ধাপে জাতীয় পানি সরবরাহ এবং প্রাতিষ্ঠানিক স্যানিটেশন ফ্রেমওয়ার্ক ও বাংলাদেশে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা নিয়ে আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৫	প্রশিক্ষক এই ধাপে ওয়াশ ক্লাস্টার সম্পর্কে অংশগ্রহণকারীদেরকে অবহিত করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৬	প্রশিক্ষক এই ধাপে ওয়াশ পরিকাঠামোর নকশা বিবেচনা এবং প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করবেন।	৩০ মিনিট
ধাপ-৭	প্রশিক্ষক এই ধাপে জরুরি ত্রাণ ও দ্রুত পুনরুদ্ধারের জন্য পানি, স্যানিটেশন ও ওয়াশ সুবিধা ডিকমিশনিং করার জন্য নির্দেশিকা সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট

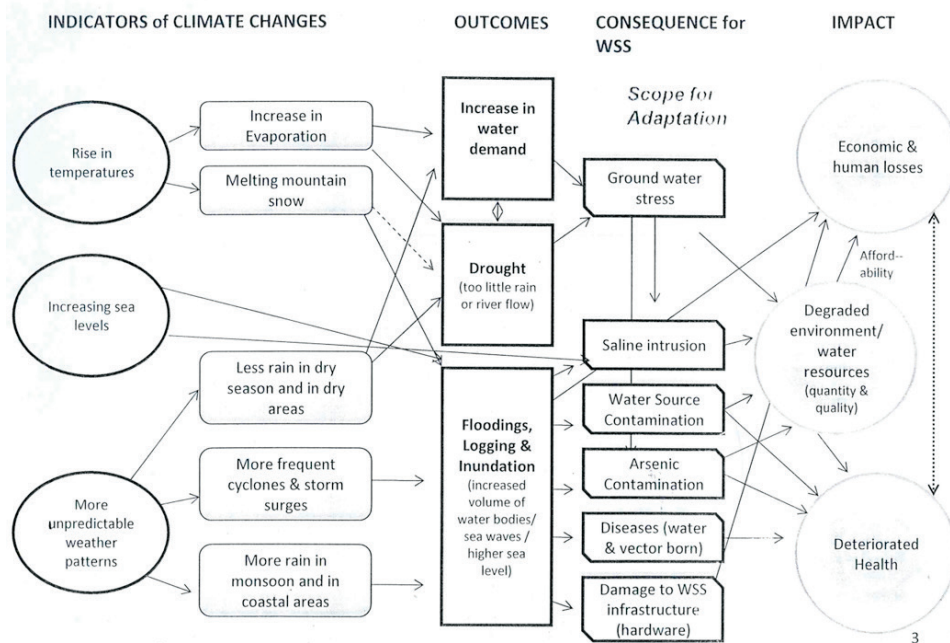
# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ২.১: পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থাসমূহ

সুপেয়/খাবার পানির উৎসসমূহের মধ্যে রয়েছে ভূ-পৃষ্ঠের পানি যেমন: নদী, খাল, পুকুর, ভূগর্ভস্থ পানি, অ/গভীর অ্যাকুইফার, বৃষ্টির পানি ইত্যাদি। যেসমস্ত প্রযুক্তির মাধ্যমে শহর ও গ্রাম অঞ্চলে পানি সরবরাহ করা হয় তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে: হস্তচালিত গভীর ও অগভীর নলকূপ। অন্যান্য প্রযুক্তির মধ্যে রয়েছে: তারা পাম্প, পিএসএফ, রিং ওয়েল, বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা, আর্সেনিক ফিল্টার, আর্সেনিক-আয়রণ দূরীকরণ প্লান্ট। এছাড়াও শহুর অঞ্চলে উৎপাদক নলকূপ-এর মাধ্যমে পানি উত্তোলন করে সরবরাহ নেটওয়ার্ক (পরিশোধন প্লান্টসহ/ছাড়া) এর মাধ্যমে শহরের বিভিন্ন এলাকায় পানি সরবরাহ করা হয়। শহরের বস্তু এবং প্রান্তিক এলাকায় পানি সরবরাহ করার জন্য বিভিন্ন স্থানে পানির কল স্থাপন করা হয়।

বর্তমানে শুধুমাত্র ঢাকা শহরের কিছু এলাকায় স্যুরারেজ ব্যবস্থার মাধ্যমে মলমূত্রের উৎপত্তি স্থল হতে সংগ্রহ ও পরিবহন করে অন্যস্থানে পরিশোধন ও নিষ্কাশন করা হয়, এমন ব্যবস্থাকে অফ-সাইট স্যানিটেশন ব্যবস্থা বলা হয়। এছাড়া সমগ্র দেশে বিভিন্ন ধরনের অন-সাইট স্যানিটেশন ব্যবস্থা যেমন: পিট ল্যাট্রিন ও সেপটিক ট্যাংক এর মাধ্যমে বর্জ্যের উৎপত্তি স্থলেই বর্জ্যের মজুদ, প্রক্রিয়াকরণ, শোধন করা হয়। পিট ল্যাট্রিন এক/ডাবল পিটের হয়। একটি পিট, একটি ভেন্টপাইপ এবং ল্যাট্রিন অবকাঠামোর সমন্বয়ে একক পিট ল্যাট্রিন তৈরি হয়। অপরদিকে ডাবল পিট ল্যাট্রিনের ক্ষেত্রে দুইটি পিট, ভেন্টপাইপ এবং ল্যাট্রিন অবকাঠামো থাকে। এছাড়া পিট ল্যাট্রিন অন-সাইট/ অফ-সাইট উভয় প্রকার হয়ে থাকে। যে ধরনের ল্যাট্রিনের ক্ষেত্রে পিট বসার যায়গা হতে কিছুটা দূরে অবস্থিত তা অফ-সাইট পিট ল্যাট্রিন এবং যে ধরনের ল্যাট্রিনের ক্ষেত্রে পিট বসার যায়গার সরাসরি নিচে তা অন-সাইট পিট ল্যাট্রিন। এছাড়াও কিছু কিছু জরুরি পরিস্থিতিতে বিভিন্ন ধরনের টয়লেট যেমন: ভাসমান টয়লেট, অস্থায়ী টয়লেট ব্যবহার করতে দেখা যায়।

## উপকরণ নং ২.২: বাংলাদেশের পানি ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

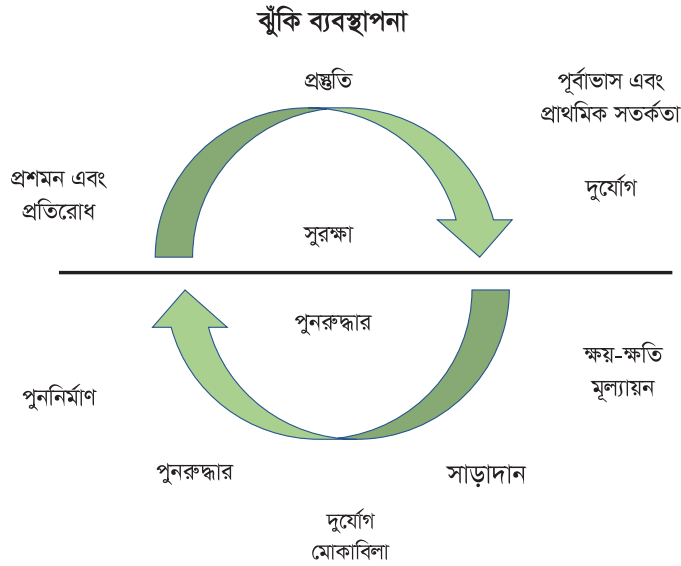


চিত্র ৪: পানি ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

জলবায়ু পরিবর্তনজনিত কারণে তাপমাত্রা বৃদ্ধি, বৃষ্টিপাত বৃদ্ধি, বৃষ্টিপাতের পরিমাণ কম, সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি, লবণাক্ততার অনুপ্রবেশসহ বন্যা ও নদী ভাঙ্গন, সাইক্লোন, খরা ইত্যাদি সমস্যা দেখা দেয়। বন্যা ও নদী ভাঙ্গন, সাইক্লোন, ঘূর্ণিঝড়ের কারণে পানি ও স্যানিটেশন অবকাঠামো ধ্বংস হয়ে পানি দূষণ ঘটায়। খরা মৌসুমে ভূ-গর্ভস্থ পানির স্তর নিচে নেমে যাওয়ায় অনেক পানি সরবরাহ প্রযুক্তি যেমন: অগভীর নলকূপ, পুকুর অকেজ হয়ে পড়ে। পানিতে লবণাক্ততা বৃদ্ধিজনিত কারণসহ নানা কারণে বিভিন্ন ধরনের পানিবাহিত রোগ দেখা দেয়। এছাড়া তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে ভেক্টরবাহিত নানা ধরনের রোগ দেখা দেয়। সামগ্রিকভাবে মানুষের জানমালের ক্ষয়ক্ষতি, স্বাস্থ্যহানী, পরিবেশ ধ্বংসসহ নানা ধরনের বিরূপ প্রভাব পড়ে।

## উপকরণ নং ২.৩: দুর্যোগ মোকাবিলায় জরুরি ওয়াশ সাড়াদান

দুর্যোগ ব্যবস্থাপনার উদ্দেশ্যসমূহ হচ্ছে (১) দুর্যোগের সময় জীবন, সম্পদ এবং পরিবেশের ক্ষতি এড়ানো বা ক্ষতির পরিমাণ হ্রাস করা, (২) প্রয়োজন অনুযায়ী ক্ষতিগ্রস্ত জনগণের মধ্যে অল্প সময়ে সকল প্রকার ত্রাণ পৌঁছানো ও পুনর্বাসন নিশ্চিত করা এবং (৩) দুর্যোগ পরবর্তী পুনরুদ্ধার কাজ ভালোভাবে সম্পন্ন করা।



### চিত্র ৫: দুর্যোগ ব্যবস্থাপনার চক্র

দুর্যোগ পরিস্থিতি মোকাবিলায় জরুরি ওয়াশ সাড়াদান কার্যক্রম কয়েকটি ধাপে নিম্নে উল্লেখিত কাজগুলো সম্পন্ন করা হয়ে থাকে।

**ধাপ-১: জরুরি সাড়াদানের জন্য ওয়াশ-পরিস্থিতির পর্যালোচনা:** একটি সমীক্ষা চালানোর মাধ্যমে যৌথ চাহিদা নিরূপন করে আনুমানিক ক্ষয়-ক্ষতি হিসাব করা এবং জরুরি অবস্থায় চাহিদা নিরূপন করা।

**ধাপ-২: প্রাথমিক অগ্রাধিকার ভিত্তিক জরুরি সাড়াদান:** এই ধাপে প্রাথমিক পর্যায়ে অগ্রাধিকার ভিত্তিক জরুরি সাড়াদানে (প্রায় ১-৩ দিন) অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ ওয়াশ সেবার সাথে শুধুমাত্র বেঁচে থাকার জন্য ন্যূনতম পরিমাণ পানির ব্যবস্থা করা।

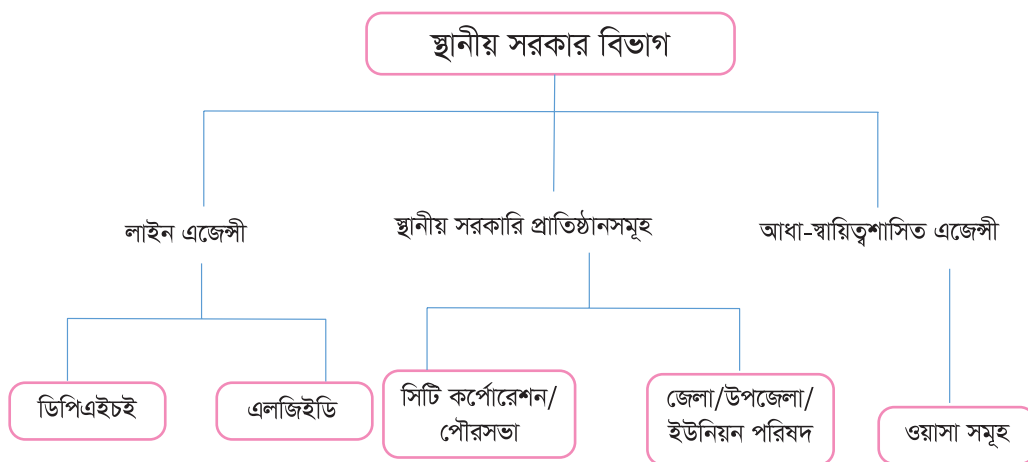
**ধাপ-৩: মাধ্যমিক অগ্রাধিকার ভিত্তিক জরুরি সাড়াদান:** এই ধাপে প্রাথমিক সাড়াদানের শেষে (প্রায় ৩-৭ দিন) মাধ্যমিক পর্যায়ে জরুরি সাড়াদানে পানের অতিরিক্ত অন্যান্য কাজের জন্য পানির ব্যবস্থা করা। এছাড়া, মলমুক্ত পরিবেশ বজায় রাখার জন্য স্যানিটেশন ব্যবস্থা করা, হাইজিন কিটের ব্যবস্থা করা এবং ভেক্টর নিয়ন্ত্রণ করা।

**ধাপ-৪: ওয়াশ ক্লাস্টার বা সেক্টরের গভীর পর্যবেক্ষণ:** এই ধাপে এসওএস ফর্ম ব্যবহার করে কিছু সাক্ষাৎকার ও পরিদর্শনের মাধ্যমে ক্ষতিগ্রস্ত উপজেলায় দ্রুত মূল্যায়ন করা। এই মূল্যায়ন এর মাধ্যমে দুর্যোগ পরবর্তী জরুরি সাড়াদানের ত্রাণ বিতরণের জন্য

দুর্যোগের পরেই যতদ্রুত সম্ভব এক সপ্তাহের মধ্যেই করতে হবে। এই মূল্যায়ন কাজে নিয়োজিত ব্যক্তি প্রথমে উপজেলার পর্যায়ে তথ্য সংগ্রহ করবেন, তারপর ক্ষতিগ্রস্ত উপজেলার আক্রান্ত ইউনিয়নগুলিতে পরিদর্শন করে দ্রুত মূল্যায়ন ফর্ম পূরণ করবেন। এই ধাপের প্রাপ্ত তথ্যগুলো বিভিন্ন উপায়ে (KII, FGD, Direct Observation, Interview with affected people) যাচাই করতে হবে।

**ধাপ-৫: জরুরি ওয়াশ সাড়াদান কার্যক্রম বাস্তবায়ন:** এই ধাপে ওয়াশ সাড়াদান কার্যক্রম বাস্তবায়ন এবং মনিটরিং করতে হবে।

## উপকরণ নং ২.৪: পানি সরবরাহ এবং স্যানিটেশনের প্রাতিষ্ঠানিক ফ্রেমওয়ার্ক



**চিত্র ৬:** পানি সরবরাহ এবং স্যানিটেশনের প্রাতিষ্ঠানিক ফ্রেমওয়ার্ক

স্থানীয় সরকার, পল্লী উন্নয়ন ও সমবায় মন্ত্রণালয়ের স্থানীয় সরকার বিভাগ তার আওতাধীন তিন ধরনের প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে সারাদেশে জনগণকে পানি সরবরাহ এবং স্যানিটেশনের সেবা প্রদান করে থাকে। এই তিন ধরনের প্রতিষ্ঠানের মধ্যে রয়েছে:

১. **লাইন এজেন্সি:** ডিপিএইচই ও এলজিইডি (ওয়াসার এলাকা সমূহ ব্যতীত সারা দেশে)
২. **স্থানীয় সরকার প্রতিষ্ঠান:** সিটি কর্পোরেশন/পৌরসভা, জেলা/উপজেলা/ইউনিয়ন পরিষদ (নির্ধারিত এলাকা সমূহে)
৩. **আধা-স্বায়ত্তশাসিত সংস্থা:** ওয়াসা সমূহ (ওয়াসা রয়েছে এমন শহর এলাকায়)

## উপকরণ নং ২.৫: বাংলাদেশে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা: ক্লাস্টার পদ্ধতি ও ওয়াশ ক্লাস্টার

জরুরি সাড়াদান ও ক্ষতিগ্রস্ত ব্যক্তিদের দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে পুনরুদ্ধারের জন্য সরকারী সংস্থাসমূহ (ডিডিএম, ত্রাণ ও পুনর্বাসন বিভাগ, ডিজিএইচএস, ডিপিএইচই ইত্যাদি), সশস্ত্র বাহিনী এবং আইন শৃঙ্খলা রক্ষাকারী বাহিনী (র‍্যাভ, পুলিশ, কোস্ট গার্ড, বিজিবি, আনসার এবং ভিডিপি), এনজিও, ইউএন সংস্থা এবং অন্যান্য আন্তর্জাতিক সংগঠনগুলো জাতীয় প্রাতিষ্ঠানিক কাঠামোর আওতায় বিভিন্ন প্ল্যাটফর্মের মাধ্যমে তাদের কার্যক্রম সমন্বয় করে থাকে। বাংলাদেশে ইউএন সংস্থা এবং অন্যান্য উন্নয়ন সহযোগীগণ স্থানীয় পরামর্শক গ্রুপের (এলসিজি) অধীনে মানবিক ও উন্নয়ন এই দুইটি বিষয়ের জন্য ১৮টি ওয়ার্কিং গ্রুপে ভাগ হয়ে কাজ করে। এই জাতীয় ওয়ার্কিং গ্রুপের মধ্যে একটি হলো ডিজাস্টার এ্যান্ড ইমার্জেন্সি রেসপন্স (LCG-DER)। LCG-DER ঝুঁকি হ্রাস, প্রস্তুতিমূলক, ত্রাণ/সাড়াদান এবং পুনরুদ্ধার/পুনর্বাসন সহ দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা কার্যক্রমে জাতীয় ও আন্তর্জাতিক স্টেকহোল্ডার সমূহের মধ্যে কার্যকর সমন্বয় সাধন নিশ্চিত করে। LCG-DER-এর সভাপতিত্ব করেন সচিব, MoDM&R এবং সহ-সভাপতিত্ব করেন ইউএন-এর আবাসিক কো-অর্ডিনেটর। ক্লাস্টারগুলোর কাজের লক্ষ্য হলো দুর্যোগ সংক্রান্ত স্থায়ী আদেশের কার্যকর বাস্তবায়নে সহায়তা করা।

ওয়াশ ক্লাস্টার ঐ সকল এনজিও সদস্যদের নিয়ে গঠিত যাদের ওয়াশ সম্পর্কিত দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা কার্যক্রমের পরিকল্পনার দায়িত্বে রয়েছে। বিশ্বব্যাপী ওয়াশ ক্লাস্টারের প্রধান সংস্থা হলো ইউনিসেফ এবং বাংলাদেশে ওয়াশ ক্লাস্টারের সহ-প্রধানের দায়িত্ব পালন করছে ডিপিএইচই। ওয়াশ ক্লাস্টারের অধীনে টেকনিক্যাল ওয়ার্কিং গ্রুপ (TWG) এবং কৌশলগত উপদেষ্টা গ্রুপ (SAG) কাজ করে। বাংলাদেশের দুর্যোগে ওয়াশ কার্যক্রম পরিচালনার জন্য ওয়াশ ক্লাস্টার একটি শক্তিশালী ফোরাম।

## উপকরণ নং ২.৬: জরুরি অবস্থায় পানি সরবরাহ

নিরাপদ ও পর্যাপ্ত পরিমাণ পানি বেঁচে থাকার জন্য অপরিহার্য। অপরিষ্কার পরিমাণ এবং খারাপ গুণমানের পানি সরবরাহ বেশিরভাগ জনসাধারণের স্বাস্থ্যকে সংকট পরিস্থিতিতে ফেলতে পারে। যদি পর্যাপ্ত পরিমাণ গুণগতমান সম্পন্ন পানি সরবরাহ করা না যায়, তবে সেক্ষেত্রে অগ্রাধিকার হল পর্যাপ্ত পরিমাণে পানি সরবরাহ করা। প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা সিস্টেমের কার্যকরী রক্ষণাবেক্ষণের অভাবে পানির কল, কূপ এবং পাইপের মাধ্যমে পানি সরবরাহ বন্ধ হতে পারে। কমিউনিটির লোকজন ও স্টেকহোল্ডারদের সাথে আলোচনা করে জানতে হবে কিভাবে তারা পানি সংগ্রহ ও ব্যবহার করে। জরুরি অবস্থায় পানি সরবরাহ ব্যবস্থাকে অবশ্যই দ্রুত, সহজ এবং স্বল্পমেয়াদী প্রযুক্তিগত সমাধানসমূহে মনোনিবেশ করতে হবে। পানি বিশুদ্ধকরণ ট্যাবলেট, পানি পরিবহন (water trucking) প্রয়োজন হলে বোতলজাত পানি ইত্যাদির মাধ্যমে পানির প্রাপ্যতা নিশ্চিত করা।

**প্রাপ্যতা এবং পানির পরিমাণ:** মানুষের পান করা এবং গৃহস্থালি কাজের চাহিদা পূরণের জন্য পর্যাপ্ত পরিমাণে নিরাপদ পানির প্রাপ্তি নিশ্চিত করা।

- খাবার ও গৃহস্থালি পরিচ্ছন্নতার কাজে প্রতি পরিবারে জন্য ব্যবহৃত পানির গড় পরিমাণ: প্রতিদিন ন্যূনতম জন প্রতি ১৫ লিটার পানি প্রয়োজন, যা বিভিন্ন অবস্থা ও সাড়াদান কর্মসূচির সময়কালের উপর নির্ভর করে। তবে তীব্র পানি সংকটাপন্ন অবস্থায় জীবনধারণের জন্য কমপক্ষে ৭.৫ লিটার পানি প্রতিদিন জনপ্রতি সরবরাহ করতে হবে।

টেবিল ৪ দৈনিক জনপ্রতি পানির চাহিদা

চাহিদা	পরিমাণ (লিটার/ব্যক্তি/দিন)	প্রেক্ষাপট
জীবন রক্ষাকারী সুপেয় পানি	২.৫ - ৩	শুধুমাত্র পানের জন্য
স্বাস্থ্যবিধি অনুশীলন	২ - ৬	পূর্ববর্তী অভ্যাস অনুযায়ী
রান্না	৩ - ৬	ঐতিহ্য, স্থানীয় খাদ্যাভ্যাস
মোট পানির পরিমাণ	৭.৫ - ১৫ দৈনিক জনপ্রতি	

- সর্বাধিক সংখ্যক লোকের সহজে ব্যবহার নিশ্চিত করার জন্য ব্যবহারকারীর সংখ্যা:

- প্রতিটি ট্যাপে ২৫০ জন (৭.৫ লিটার/মিনিট প্রবাহের হারের উপর ভিত্তি করে)
- প্রতিটি হস্তচালিত নলকূপে ৫০০ জন (১৭ লিটার/মিনিট প্রবাহের উপর ভিত্তি করে)
- প্রতিটি খোলা কূপে ৪০০ জন (১২.৫ লিটার/মিনিট প্রবাহের উপর ভিত্তি করে)
- প্রতিটি লব্ধি সুবিধা ১০০ জন
- প্রতিটি গোসলখানায় ৫০ জন

- দূরত্ব ও সময়: যে কোনো পরিবার থেকে নিকটতম পানির উৎসের দূরত্ব অনধিক ৫০০ মিটার এবং পানি সংগ্রহের সময় অনধিক ৩০ মিনিট

## উপকরণ নং ২.৭: জরুরি ওয়াশ সাড়াদানে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহ

পরিস্থিতি বা এলাকা	সাড়াদান পর্যায়		
	প্রস্তুতি পর্যায় (জরুরি অবস্থার আগে)	জরুরি পর্যায় (দুর্যোগের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	পুনর্বাসন পর্যায় (যতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে না আসে)
রাস্তার পাশে/বেড়িবাঁধ আশ্রয়কেন্দ্র (স্কুল/ সরকারী ভবন) পানির দুষ্প্রাপ্য অঞ্চল (লবণাক্ততা/ আর্সেনিক)	<ul style="list-style-type: none"> <li>পানি পরিশোধন ট্যাবলেট/ স্যাচেট, অ্যালাম/ফিটকিরি, রিচ-এর প্রিপজিশনিং</li> <li>জেরিক্যান ও অন্যান্য পানির পাত্রগুলোর প্রিপজিশনিং</li> <li>টিউবওয়েল উচু করণ/ পুনর্বাসন/ অস্থায়ী নলকূপ স্থাপনের জন্য উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরি পানি পরিশোধন ট্যাবলেট/ স্যাচেট/অ্যালাম/ ফিটকিরি+ফুটানো/ রিচ</li> <li>পুকুর পরিষ্কারকরণ</li> <li>অস্থায়ী টিউবওয়েল বা বিদ্যমান টিউবওয়েল পুনর্বাসন/ উচু করা</li> <li>পানি ভর্তি জেরিক্যান বা বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>চরম পরিস্থিতিতে এই অপশনগুলোর ব্যবস্থার পুনর্বাসন পর্যায়েও অব্যাহত থাকতে পারে</li> <li>জরুরি পানি পরিশোধন: চুল্লি, বায়োস্যান্ড ফিল্টার</li> <li>পিএসএফ পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা পুনর্বাসন/নির্মাণ (গৃহস্থালী/ কমিউনিটি)</li> </ul>
নিরাপদ ভূগর্ভস্থ পানি	<ul style="list-style-type: none"> <li>টিউবওয়েল উচু করা/ পুনর্বাসনের উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরি পানি পরিশোধন ট্যাবলেট বিতরণ</li> <li>পুকুর পরিষ্কারকরণ (যদি খাবার পানির জন্য ব্যবহার নাও করা হয়)</li> <li>অস্থায়ী টিউবওয়েল বা বিদ্যমান টিউবওয়েল পুনর্বাসন/ উচু করা</li> <li>বিদ্যমান রিং ওয়েল পুনর্বাসন করা</li> <li>পানি ভর্তি জেরিক্যান বা বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>টিউবওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>রিং ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> </ul>
পার্বত্য অঞ্চলসমূহ	<ul style="list-style-type: none"> <li>গ্রাভিটি ফীড ব্যবস্থার জন্য এবং টিউবওয়েল/রিং ওয়েলগুলোর পুনর্বাসনের উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরি পানি পরিশোধন ট্যাবলেট/ স্যাচেট বা অ্যালাম/ফিটকিরি/ ফুটানো/ রিচ বিতরণ</li> <li>অস্থায়ী নলকূপ বা বিদ্যমান টিউবওয়েল/রিং ওয়েল পুনর্বাসন/ নির্মাণ</li> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ, ইনফিল্ট্রেশন গ্যালারী, ওয়াটার নেটওয়ার্ক পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>জেরিক্যান বা পানি ভর্তি বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরি পানি পরিশোধন: চুল্লি, বায়োস্যান্ড ফিল্টার</li> <li>টিউবওয়েল, রিং ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>ইনফিল্ট্রেশন গ্যালারী পুনর্বাসন/ নির্মাণ</li> <li>ওয়াটার নেটওয়ার্ক পুনর্বাসন/ নির্মাণ</li> </ul>
শরণার্থী ক্যাম্প	<ul style="list-style-type: none"> <li>কোনটিই নয়</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরি পানি পরিশোধন ট্যাবলেট/ স্যাচেট বা অ্যালাম/ফিটকিরি/ ফুটানো/ রিচ বিতরণ</li> <li>জেরিক্যান বা পানি ভর্তি বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>স্থানীয় পরিস্থিতির উপর ভিত্তি করে অস্থায়ী নলকূপ এবং গৃহস্থালী পানি পরিশোধন উপযুক্ত হতে পারে।</li> </ul>

## পরিকল্পনা এবং নকশা বিবেচনা:

- সরবরাহকৃত পানির গুণমান আদর্শ মানের (জাতীয় পানির গুণমান নির্দেশিকা/ WHO মান) চেয়ে খারাপ হওয়া উচিত নয়
- পর্যাপ্ত পরিমাণে সুবিধাজনক স্থানে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা নির্মাণ করা উচিত
- পানি সরবরাহ ব্যবস্থার উন্নয়নে বহুল ব্যবহৃত উৎসগুলোকে অগ্রাধিকার দিতে হবে
- নির্মাণ, O&M এবং মেরামত স্থানীয় প্রযুক্তিগত কর্মীদের মাধ্যমে হওয়া উচিত
- সরঞ্জাম দৃঢ়, নির্ভরযোগ্য এবং স্থানীয়ভাবে সহজলভ্য হওয়া উচিত
- নির্মাণ এবং অপারেশন খরচ সর্বনিম্ন হতে হবে
- পাম্পিং এবং রাসায়নিকের ব্যবহার ন্যূনতম হওয়া উচিত
- স্থানীয় অবস্থা, চাহিদা এবং পছন্দগুলির সাথে আরও ভাল অভিযোজনের জন্য স্থানীয়দের সাথে আলোচনা করে সিস্টেমের পরিকল্পনা করা উচিত
- মহিলাদের জড়িত করা উচিত এবং তাদের প্রয়োজনগুলি সমাধানের জন্য পরামর্শ নেওয়া উচিত
- পানি সরবরাহের পরিকল্পনা, নকশা এবং মূল্য নির্ধারণে স্থায়ীত্বকে অগ্রাধিকার দেওয়া উচিত

## উপকরণ নং ২.৮: পানি সরবরাহ প্রযুক্তির বিবেচ্য বিষয়সমূহ

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>পানি বিতরণ:</b> পানি পরিবহন (ওয়াটার ট্রাকিং), বা রিক্সা, নৌকা, ট্রাক ইত্যাদি দ্বারা পানি বা বোতলজাত পানি, পানি ভর্তি জেরিক্যানগুলো বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• যদি অন্য কোন বিকল্প না থাকে শুধুমাত্র তখনই এই ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত</li> <li>• যৌক্তিকভাবে জটিল এবং খুব ব্যয়বহুল</li> <li>• পানি বিতরণ পানি সরবরাহের চ্যালেঞ্জগুলোর জন্য একটি স্বল্পমেয়াদী সমাধান হওয়া উচিত</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• পানির পরিমাণ/গুণমান, বিতরণ পয়েন্টের দূরত্ব, প্রতি ১০০ জন লোকের মধ্যে বিতরণ পয়েন্টের সংখ্যা, সারিবদ্ধ, সময় ইত্যাদি বিষয়ে SPHERE নির্দেশিকা অনুসরণ করা উচিত (সম্ভব হলে)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>গৃহস্থালির পানি পরিশোধন:</b> পানি বিশুদ্ধকরণ ট্যাবলেট/ স্যাচেট, অ্যালাম/ফটকিরি, ক্লোরিনেশন, ফুটানো, চুল্লি, বায়োস্যান ফিল্টার, আর্সেনিক ফিল্টার ইত্যাদি</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• গৃহস্থালির পানি পরিশোধন প্রযুক্তিগুলি সহজপ্রাপ্য পানির উৎসগুলোর গুণমানের (টার্বিডিটি, জীবাণুর দূষণ, আর্সেনিক, আয়রণ ইত্যাদি) সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়া উচিত</li> <li>• পরিশোধন প্রযুক্তিগুলি যথাসম্ভব ব্যবহার উপযোগী হওয়া এবং পদ্ধতিগতভাবে প্রদর্শন ও ব্যাখ্যার সাথে মিল থাকা উচিত</li> <li>• যদি পরিশোধন প্রযুক্তিগুলি এবং তার খুচরা যন্ত্রাংশ সহজলভ্য ও সাশ্রয়ী হয় এবং সহজে পরিচালনা করা যায় তাহলেই পরিশোধন প্রযুক্তিগুলি টেকসই ব্যবস্থা হিসেবে প্রচার করা যায়।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ঘোলা দূষিত পানি: পানি বিশুদ্ধকরণ ট্যাবলেট/স্যাচেট, অ্যালাম/ফটকিরি, ফুটানো/রিক্সা, চুল্লি, বায়োস্যান ফিল্টার ব্যবহার করণ</li> <li>• ঘোলা নয় কিন্তু দূষিত পানি: অ্যালাম/ফটকিরি, ফুটানো/রিক্সা, চুল্লি, বায়োস্যান ফিল্টার ব্যবহার করণ</li> <li>• আর্সেনিক: শুধুমাত্র BCSIR অনুমোদিত ফিল্টার ব্যবহার করণ</li> <li>• আয়রণ (উচ্চমাত্রা): পানি বিশুদ্ধকরণ ট্যাবলেট/স্যাচেট, অ্যালাম/ফটকিরি, ফুটানো/রিক্সা, চুল্লি, বায়োস্যান ফিল্টার ব্যবহার করণ</li> <li>• সকল গৃহস্থালি পানি পরিশোধন প্রযুক্তির যথাযথ প্রদর্শন এবং দৃশ্যমান নীতিমালা প্রদান পূর্বক বিতরণ করতে হবে</li> </ul>

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>টিউবওয়েল:</b> নিপলসহ টিউবওয়েল উচু, ক্ষতিগ্রস্ত টিউবওয়েল মেরামত, গভীর নলকূপ, শ্যালো শ্রাউডেড, ভেরি শ্যালো শ্রাউডেড এবং গভীর নলকূপ স্থাপন করা</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>অধিকাংশ গ্রামীণ জনগোষ্ঠী টিউবওয়েল পছন্দ করে</li> <li>এটিই সবচাইতে টেকসই এবং যেখানেই সম্ভব স্থাপন করা উচিত (উপযুক্ত স্থান, আর্সেনিক নেই, লবণাক্তা নেই)</li> <li>দীর্ঘমেয়াদী প্রযুক্তিগত ও আর্থিক ব্যবস্থাপনা বিষয়টি অবশ্যই যথাযথভাবে চিন্তা করা ও প্রস্তুত নেয়া উচিত</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>সরকারী নকশা পদ্ধতিগতভাবে অনুসরণ করা উচিত</li> <li>নলকূপ/কূপ বসানোর বিষয়ে উপকারভোগী জনগোষ্ঠীর সাথে পরামর্শ করা উচিত</li> <li>একটি ভালো ব্যবস্থাপনা কমিটি গঠন করতে হবে এবং পরিচালনা, রক্ষণাবেক্ষণ ও আর্থিক ব্যবস্থাপনায় প্রশিক্ষণ দিতে হবে</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>রিং ওয়েল:</b> (এটি বন্যা পরবর্তী পুনর্বাসনের উপায়)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>যেখানে নলকূপ হয় কিন্তু যথেষ্ট পরিমাণ পানি পাওয়া যায় না সেখানে রিং ওয়েল একটি ব্যবস্থা</li> <li>প্রযোজ্য ক্ষেত্রে এবং সম্ভব হলে রিং ওয়েলটি একটি ঢাকনা দিয়ে ঢেকে দেয়া এবং তার সাথে একটি নলকূপ যুক্ত করা উচিত</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>পিএসএফ:</b> (পুকুর পরিষ্কার, পিএসএফ পুনর্বাসন এবং নতুন পিএসএফ নির্মাণ করা)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বড় ধরনের বন্যা ও সাইক্লোনের পরে পুকুর পরিষ্কার করা উচিত</li> <li>যেখানে নলকূপ হয় না শুধুমাত্র সেখানে পিএসএফ নির্মাণ করা উচিত</li> <li>দীর্ঘমেয়াদী প্রযুক্তিগত ও আর্থিক ব্যবস্থাপনা একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং অবশ্যই যথাযথ ভাবে বিবেচনা করতে হবে</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>যথাযথ নকশা অনুসরণ করতে হবে (স্থানীয় পর্যায়ে প্রাপ্ত বা ওয়াশ ক্লাস্টার অনুমোদিত)</li> <li>পুকুর বাছাইকরণে কমিউনিটির সাথে অবশ্যই আলাপ করতে হবে</li> <li>একটি পিএসএফ ব্যবস্থাপনা কমিটি অবশ্যই গঠন করতে হবে এবং পরিচালনা, রক্ষণাবেক্ষণ ও আর্থিক ব্যবস্থাপনায় প্রশিক্ষণ দিতে হবে</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা:</b> গৃহস্থালী বা কমিউনিটির জন্য</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা ঐ সমস্ত পানি সংকট এলাকায় বাস্তবায়ন করতে হবে যেখানে অন্য কোন ব্যবস্থা নেই এবং মানুষে এই ব্যবস্থায় ইতিমধ্যে অভ্যস্ত</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>যথাযথ নকশা অনুসরণ করতে হবে (স্থানীয় পর্যায়ে প্রাপ্ত বা ওয়াশ ক্লাস্টার অনুমোদিত) বা ট্যাংকের অবস্থান নিয়ে খানার সাথে আলোচনা করতে হবে</li> <li>ব্যবহারকারী বা ব্যবস্থাপনা কমিটিকে অবশ্যই পরিচালনা, রক্ষণাবেক্ষণ ও আর্থিক ব্যবস্থাপনায় প্রশিক্ষণ দিতে হবে</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>পাইপবাহিত পানির নেটওয়ার্ক</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>পাহাড়ী অঞ্চলের যেখানে গ্রাভিটি-ফ্লো সিস্টেম করা সম্ভব সেখানে পানির নেটওয়ার্ক সিস্টেম বাস্তবায়ন করা যেতে পারে</li> <li>শুধুমাত্র প্রকল্পের মাধ্যমে এটি নির্মাণ করা সম্ভব</li> <li>দীর্ঘমেয়াদী প্রযুক্তিগত ও আর্থিক ব্যবস্থাপনা একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং অবশ্যই যথাযথ ভাবে বিবেচনা করতে হবে</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ব্যবস্থাপনা কমিটির অনুমোদন সাপেক্ষে আদর্শ ডিজাইন অনুসরণ করতে হবে</li> <li>কমিউনিটি যে পর্যায়ের সেবা চায় (গৃহের উঠানে, ট্যাপ স্ট্যান্ড) এবং খরচ বহন করতে সক্ষম সেই বিষয়ে কমিউনিটির সাথে অবশ্যই আলোচনা করতে হবে</li> </ul>



## উপকরণ নং ২.৯: জ্বরুরি অবস্থায় মলমূত্র ব্যবস্থাপনা

দুর্যোগে আক্রান্ত লোকদেরও মলত্যাগ করতে হয়। লোকজন তাদের পূর্ব অভ্যাস অনুযায়ী মলত্যাগের চেষ্টা করবে, যদি তা না করতে পারে তাহলে যেখানে যায়গা পাবে সেখানেই মলত্যাগ করতে চেষ্টা করবে। প্রাথমিক পর্যায়ে যত্রতত্র মলমূত্র ত্যাগ জনস্বাস্থ্যের জন্য প্রধান ঝুঁকি। তাই লোকদেরকে নদী, ছড়া বা পুকুরের ধারে মলত্যাগ হতে বিরত রাখতে হবে কারণ সেখানকার পানি পান করা বা সরবরাহের কাজে ব্যবহৃত হতে পারে। আশ্রয়স্থলে পর্যাপ্ত সংখ্যক, উপযুক্ত এবং গ্রহণযোগ্য টয়লেট নির্মাণ করা যাতে দুর্যোগে আক্রান্ত লোকেরা সকল সময় দ্রুত ও নিরাপদে টয়লেটে যেতে পারে।

### প্রধান করণীয় বিষয়সমূহ:

- জনস্বাস্থ্য বিষয়ক ঝুঁকি, সাংস্কৃতিক অভ্যাস, পানি সংগ্রহ এবং সঞ্চয়ের উপর ভিত্তি করে ক্যাম্পের জনসংখ্যার ভিত্তিতে টয়লেটের চাহিদা নিরূপন করা। যৌথ ব্যবহারের টয়লেটের (একটি তাৎক্ষণিক সমাধান) ক্ষেত্রে ন্যূনতম অনুপাত প্রতি ৫০ জনের জন্য ১টি, যা যত তাড়াতাড়ি সম্ভব উন্নত করতে হবে। একটি মধ্যমেয়াদী ন্যূনতম অনুপাত হল প্রতি ২০ জনের জন্য ১টি, যেখানে পুরুষ ও মহিলা টয়লেটের অনুপাত ৩: ১।
- প্রাথমিক পর্যায়ে জনপ্রতি প্রতিদিন ১-২ লিটার মলমূত্র উৎপাদনের পরিমাণ বিবেচনা করে টয়লেট ডিজাইন ও স্থাপন করা

### সেবার মানদণ্ড:

- প্রতি ২০ জনের জন্য ন্যূনতম ১ টি টয়লেট
- বাসস্থান এবং যৌথ ব্যবহারের টয়লেটের মধ্যে দূরত্ব সর্বোচ্চ ৫০ মিটার
- টয়লেটে অভ্যন্তরীণ লক এবং পর্যাপ্ত আলো থাকা
- নারী ও মেয়েদের জন্য নিরাপদ টয়লেট
- ব্যবহৃত টয়লেটের মাসিক স্বাস্থ্যবিধি ব্যবস্থাপনা অন্তর্ভুক্ত করা

## উপকরণ নং ২.১০: জ্বরুরি ওয়াশ সাড়াদানে স্যানিটেশন ব্যবস্থা সমূহ

পরিস্থিতি বা এলাকা	সাড়াদান পর্যায়		
	প্রস্তুতি পর্যায় (জ্বরুরি অবস্থার আগে)	জ্বরুরি পর্যায় (দুর্যোগের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	পুনর্বাসন পর্যায় (যতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে না আসে)
বেড়িবাঁধ	<ul style="list-style-type: none"> <li>বালতি ল্যাটিন, পরিখা ল্যাটিন, অস্থায়ী কমিউনাল ল্যাটিনের বিভিন্ন উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বাঁধের উপর গভীর খনন করা যাবে না</li> <li>বাঁধের উপরে অগভীর পরিখার ল্যাটিন</li> <li>অস্থায়ীভাবে উচ্চ কমিউনাল ল্যাটিন (শুধুমাত্র অগভীর পিট)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>এই অবস্থা চলতে থাকার সম্ভাবনা কম, কিন্তু যদি হয়, তাহলে জ্বরুরি অপশনগুলোর ব্যবহার অব্যাহত থাকতে পারে</li> </ul>
রাস্তারপাশে		<ul style="list-style-type: none"> <li>পরিখা ল্যাটিন</li> <li>অস্থায়ী উচ্চ কমিউনাল ল্যাটিন</li> </ul>	
আশ্রয়কেন্দ্র (স্কুল/ সরকারী ভবন)	<ul style="list-style-type: none"> <li>সকল আশ্রয়কেন্দ্রে দুর্যোগ সহিষ্ণু স্থায়ী কমিউনাল ল্যাটিন নির্মাণ করতে হবে</li> <li>অতিরিক্ত চাহিদা মেটাতে অস্থায়ী ল্যাটিনের প্রিপজিশনিং করতে হবে</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>মূল আঙ্গিনার বাইরে পরিখা ল্যাটিন</li> <li>বিদ্যমান ল্যাটিন পুনর্বাসন করা</li> <li>অস্থায়ীভাবে উচ্চ কমিউনাল অন-সেট ল্যাটিন/ বন্যা স্তরের উপরে অফসেট পিট ল্যাটিন</li> </ul> <p><b>শুধুমাত্র শহুরে এলাকার জন্য:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>উচ্চ কমিউনাল ল্যাটিনের অস্থায়ী ব্লক, যেখানে বড় ট্যাংকে মলমূত্র আবদ্ধ রাখা হয়</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>স্থায়ী কমিউনাল ল্যাটিন (ইট, কংক্রিট)</li> </ul>

পরিস্থিতি বা এলাকা	সাড়াদান পর্যায়		
	প্রস্তুতি পর্যায় (জরুরি অবস্থার আগে)	জরুরি পর্যায় (দুর্যোগের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	পুনর্বাসন পর্যায় (যতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে না আসে)
চর	<ul style="list-style-type: none"> <li>উচ্চ গৃহস্থালী ল্যাটিন, প্লাস্টিকের আস্তরের উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বালতি বা ড্রাম ল্যাটিন</li> <li>উচ্চ গৃহস্থালী ল্যাটিন, বাঁশ দিয়ে আস্তরকৃত পিট (এবং প্লাস্টিকের শীট যদি মাটি খুব নরম হয়)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বালতি ল্যাটিন</li> <li>উচ্চ গৃহস্থালী অন-সেট বা অফ-সেট ল্যাটিন</li> </ul>
উচ্চ ভিটার বসতি/বাড়ী	<ul style="list-style-type: none"> <li>বালতি ল্যাটিন, উচ্চ গৃহস্থালী ল্যাটিন, প্লাস্টিকের আস্তরের উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> <li>বালতি ল্যাটিন, উচ্চ গৃহস্থালী ল্যাটিন, প্লাস্টিকের আস্তরণের জন্য সামগ্রীর পূর্ব-পজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বালতি ল্যাটিন (অক্ষম, বয়স্ক ব্যক্তি)</li> <li>উচ্চ গৃহস্থালী ল্যাটিন, বাঁশ দিয়ে আস্তরকৃত পিট (এবং প্লাস্টিকের শীট যদি মাটি খুব নরম হয়)</li> <li>উচ্চ অন-সেট বা অফ-সেট গৃহস্থালীর ল্যাটিন</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বালতি ল্যাটিন (অক্ষম, বয়স্ক ব্যক্তি)</li> <li>উচ্চ গৃহস্থালী অন-সেট বা অফ-সেট ল্যাটিন</li> </ul>
জলাবদ্ধ এলাকা এবং হাওর	<ul style="list-style-type: none"> <li>বড় কন্টেইনমেন্ট সহ উচ্চ কমিউনাল ল্যাটিন সামগ্রীর প্রিপজিশনিং</li> <li>উচ্চ ল্যাটিন তৈরি করা বা প্রস্তুতি হিসাবে বিদ্যমান ল্যাটিনগুলি উচ্চ করা</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বালতি ল্যাটিন, ড্রাম ল্যাটিন</li> <li>উচ্চ জমিতে কমিউনাল ল্যাটিন (বড় কন্টেইনমেন্ট সহ)</li> <li>গোপনীয়তা বজায়সহ নৌকায় ল্যাটিন/মোবাইল ল্যাটিন</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>উচ্চ গৃহস্থালী ল্যাটিন (ঘরের মেঝে পর্যন্ত উচ্চ)</li> <li>উচ্চ অন-সেট বা অফ-সেট গৃহস্থালীর ল্যাটিন (সিঁড়ি বা চলার পথ সহ)</li> </ul>
পার্বত্য অঞ্চল	<ul style="list-style-type: none"> <li>গৃহস্থালী ল্যাটিন সামগ্রীর প্রিপজিশনিং (অন-সেট/ অফ-সেট)</li> <li>উচ্চ ল্যাটিন তৈরি করা বা প্রস্তুতি হিসাবে বিদ্যমান ল্যাটিনগুলি উচ্চ করা</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>অন-সেট বা অফ-সেট গৃহস্থালী ল্যাটিন (হঠাৎ বন্যা প্রবণ এলাকা হলে উচ্চ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>অন-সেট বা অফ-সেট গৃহস্থালী ল্যাটিন (হঠাৎ বন্যা প্রবণ এলাকা হলে উচ্চ)</li> </ul>
শরণার্থী ক্যাম্প	<ul style="list-style-type: none"> <li>কোনটিই নয়</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>নিয়ন্ত্রিত মলত্যাগ অঞ্চল</li> <li>পরিখা ল্যাটিন</li> <li>কমিউনাল অন-সেট বা অফ-সেট ল্যাটিন, সম্ভব হলে টুইন পিট সহ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>টুইন পিট সহ কমিউনাল অফ-সেট ল্যাটিন</li> </ul>

## উপকরণ নং ২.১১: খানা পর্যায়ে আদর্শ ওয়াশ এনএফআই কিট

জ্বরুরি পর্যায়ে ( $\leq ৬$  সপ্তাহ) ত্রাণ সহায়তা কিটের উপকরণ (বোল্ড করা উপকরণসমূহ ব্যাপক আকারে প্রদানের ক্ষেত্রে)

পানি	স্যানিটেশন	হাইজিন
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ২টি ১০-১২ লি. জেরি ক্যান</li> <li>▪ পানি পরিশোধন স্যাচট/অ্যালাম + পানি পরিশোধন ট্যাবলেট (২-৩ সপ্তাহের মজুদ যেন জনপ্রতি প্রতিদিন <math>\geq ২.৫</math> লিটার পানি পরিশোধন করা যায়)</li> <li>▪ ১ টি জগ ও ৩ টি মগ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ১টি ছোট কোদাল নিরাপদ মলমূত্র অপসারণের জন্য</li> <li>▪ অ-পচনশীল ন্যাপি (<math>\geq ৪</math> বাচ্চা প্রতি)</li> <li>▪ ১টি প্লাস্টিকের বদনা (২ লি.)</li> <li>▪ ১টি প্লাস্টিকের বালতি ঢাকনাসহ</li> <li>▪ ল্যাট্রিনে ব্যবহার করার জন্য ২ জোড়া স্যাভেল (১ জোড়া বড়দের, ১ জোড়া বাচ্চাদের) অথবা নগদ টাকা</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ গোসলের সাবান (<math>\geq ১০০</math> গ্রাম জনপ্রতি)</li> <li>▪ কাপড় কাচা সাবান (<math>\geq ৫০</math> গ্রাম জনপ্রতি)</li> <li>▪ অ-পচনশীল স্যানিটারি কাপড় (১টি নতুন শাড়ি অথবা অন্তত ৩টি স্যানিটারি কাপড় প্রতি নারী অথবা কিশোরী মেয়ে)</li> </ul>

পুনর্বাসন পর্যায়ে ( $> ৬$  সপ্তাহ) ত্রাণ সহায়তা কিটের উপকরণ (বোল্ড করা উপকরণসমূহ ব্যাপক আকারে প্রদানের ক্ষেত্রে)

পানি	স্যানিটেশন	হাইজিন
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ২টি ১০-১২ লি. অ্যালুমিনিয়ামের কলসি ঢাকনাসহ</li> <li>▪ ১ টি জগ ও জনপ্রতি ১ টি মগ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ১টি প্লাস্টিকের পটি নিরাপদ মলমূত্র অপসারণের জন্য</li> <li>▪ অ-পচনশীল ন্যাপি (<math>\geq ৪</math> বাচ্চা প্রতি)</li> <li>▪ ১টি প্লাস্টিকের বদনা (২ লি.)</li> <li>▪ ১টি প্লাস্টিকের বালতি ঢাকনাসহ</li> <li>▪ টয়লেট পরিষ্কার করার জন্য ১টি ব্রাশ এবং <math>\geq ২৫০</math> গ্রাম ব্লিচিং পাউডার/ ২৫০ মিলি ডিটারজেন্ট</li> <li>▪ ল্যাট্রিনে ব্যবহার করার জন্য ২ জোড়া স্যাভেল (১ জোড়া বড়দের, ১ জোড়া বাচ্চাদের) অথবা নগদ টাকা</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ গোসলের সাবান (<math>\geq ১০০</math> গ্রাম জনপ্রতি)</li> <li>▪ কাপড় কাচা সাবান (<math>\geq ৫০</math> গ্রাম জনপ্রতি)</li> <li>▪ অ-প্রচনশীল স্যানিটারি কাপড় (১টি নতুন শাড়ি অথবা অন্তত ৩টি স্যানিটারি কাপড় প্রতি নারী অথবা কিশোরী মেয়ে)</li> <li>▪ গামছা/তোয়ালে (খানাপ্রতি <math>\geq ২</math>)</li> <li>▪ ১ টি নেইল কাটার</li> <li>▪ অন্যান্য এনএফআই (চাহিদা ও বাজেট সাপেক্ষে)</li> </ul>

## উপকরণ নং ২.১২: ওয়াশ ব্যবস্থাসমূহ ডিকমিশনিং করার নির্দেশিকা

কার্যক্রম	উপকরণসমূহ	ডিকমিশনিং ধাপসমূহ	পরিণতি/ফলাফল
১. পানি সরবরাহ	ক) টিউবওয়েল উচু করা	নিপলটি সরান এবং পরবর্তী ইভেন্টের জন্য প্রিপজিশনিং করুন	টিউবওয়েল নড়বড়ে হবে এবং ভেঙ্গে যেতে পারে, পানি নিতে অসুবিধা হবে
	খ) অস্থায়ী টিউবওয়েল স্থাপন	অস্থায়ী টিউবওয়েল প্রত্যাহার করুন এবং পরবর্তী ইভেন্টের জন্য উপকরণগুলি প্রিপজিশনিং করুন	পানির গুণমান বেশিদিন ব্যবহারের উপযোগী নাও হতে পারে, টিউবওয়েল বন্ধ হয়ে যেতে পারে, পাম্প চুরি হয়ে যেতে পারে
	গ) মোবাইল ওয়াটার ট্রিটমেন্ট প্লান্ট	আদর্শ পদ্ধতি অনুসরণে ফিল্টার পরিষ্কার করতে হবে, রক্ষণাবেক্ষণের কাজ করতে হবে এবং নিরাপদ স্থানে পুনরায় পরিবহন করতে হবে। জরুরি পরিস্থিতি মোকাবিলায় পরীক্ষামূলক চালনা বজায় রাখতে হবে	ফিল্টার আটকে যাবে এবং ব্যবহার অনুপযোগী হয়ে পড়বে, প্ল্যান্ট পরবর্তী ইভেন্টের জন্য প্রস্তুত থাকবে না এবং যদি পরীক্ষামূলকভাবে চালানো না হয়, তাহলে দুর্যোগের সময় কাজ করতে সমস্যা হতে পারে
	ঘ) ট্রাকের মাধ্যমে পানি বিতরণ	এই সেবা প্রদান বন্ধ করুন এবং লোকদের জেরিকেনগুলি তাদের বাড়িতে নিয়ে যেতে এবং পানির পাত্র হিসাবে ব্যবহার করতে উদ্বুদ্ধ করুন	এই সেবা বন্ধ না হলে মানুষ পানির বিতরণের ওপর নির্ভর করবে
	ঙ) জরুরি গৃহস্থালী পানি পরিশোধন ট্যাবলেট	সমস্ত প্যাকেট (কাগজ) একত্রে পুড়িয়ে ছাই করতে হবে	অসতর্ক ব্যবহারের কারণে স্বাস্থ্যের ঝুঁকি হতে পারে, বিশেষ করে শিশুদের
	চ) পশু স্যান্ড ফিল্টার, বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ, উচু প্ল্যাটফর্ম টিউবওয়েল	এই ব্যবস্থাগুলি এমন জায়গায় স্থাপন করা হয়েছে যেখান থেকে লোকেরা পানি নিতে পারে। অতএব, এই ব্যবস্থাগুলি প্রাথমিক পুনরুদ্ধার পর্যায়ের পরেও কার্যকরী থাকা উচিত। পরিচালনা কমিটি গঠন করতে হবে।	অন্যথায় মানুষ পানি পাবে না, ব্যবস্থাগুলো অকেজো হয়ে পড়বে এবং বিনিয়োগ ক্ষতিগ্রস্ত হবে
	ছ) আর্সেনিক দূরীকরণ প্রযুক্তি (গৃহস্থালী)	যদি মিডিয়া অনেক বেশী নষ্ট হয়ে যায় তাহলে প্রটোকল অনুযায়ী বর্জ্য মিডিয়া নিরাপদে নিষ্পত্তি করার জন্য সরবরাহকারী প্রতিষ্ঠানের কাছে ফেরত দেওয়া উচিত।  যদি এটি কাজ করতে সক্ষম হয়, তবে অধিকতর ব্যবহারের জন্য আর্সেনিক শোধিত পানি পর্যবেক্ষণসহ বাড়িতে নিয়ে যাওয়া উচিত।	অন্যথায়, লোকেরা আর্সেনিক দূষিত পানি পান করতে থাকবে, ভাল এআরটি (ART) ব্যবহার না করলে বিনিয়োগ নষ্ট হয়ে যাবে, এবং পর্যবেক্ষণ না করলে মিডিয়ার অনেক বেশী নষ্ট হয়ে যাবে
	জ) পানির গুণমান পরীক্ষার কিট	সেগুলি পরিষ্কার করুন এবং ডিপিএইচই ল্যাব বা কর্মরত এনজিওর কাছে হস্তান্তর করুন	সঠিক ব্যবহার নিশ্চিত করা হবে না এবং বিনিয়োগ নষ্ট হয়ে যাবে

কার্যক্রম	উপকরণসমূহ	ডিকমিশনিং ধাপসমূহ	পরিণতি/ফলাফল
২. স্যানিটেশন	ক) অস্থায়ী ল্যাট্রিন	সমস্ত অস্থায়ী ল্যাট্রিন ছাই এবং মাটি দিয়ে ভরাট করা উচিত। ভরাট করার পরে, আশেপাশের এলাকায় ব্লিচিং পাউডার দিয়ে স্প্রে করতে হবে। ৬ মাসের মধ্যে মানুষ যাতে খনন করতে না পারে সেজন্য স্থানটির সীমানা নির্ধারণ করতে হবে।	পরিবেশ দূষণ ঘটবে, অ-পচনশীল মলমূত্র ব্যবস্থাপনায় স্বাস্থ্য ঝুঁকি রয়েছে
	খ) অপ্রচলিত ল্যাট্রিন	সমস্ত বালতি, পাত্র ভালভাবে পরিষ্কার করতে হবে এবং পানি ও ব্লিচিং পাউডারের দ্রবণ দিয়ে ধুয়ে ফেলতে হবে। যদি লোকেরা পরবর্তীতে ব্যবহারের জন্য গ্রহণ না করে তবে এটি অব্যবহৃত জমির মাটিতে পুঁতে দেওয়া উচিত।	অন্যথায় স্বাস্থ্য ঝুঁকির আশঙ্কা থাকবে
৩. স্বাস্থ্যবিধি উপকরণ, কঠিন বর্জ্য এবং বসবাসের জায়গা	ক) স্বাস্থ্যবিধি উপকরণ	পুড়িয়ে বা পিটে পুঁতে ফেলতে হবে	অন্যথায় স্বাস্থ্য ঝুঁকির আশঙ্কা থাকবে
	খ) কঠিন বর্জ্য	১) অ-বিপজ্জনক উপকরণ পুড়িয়ে ফেলা ২) বিপজ্জনক উপকরণ পুঁতে ফেলা ৩) ডাম্পিং-এর জায়গায় নিরাপদ অপসারণ বা কঠিন, কাচ এবং প্লাস্টিকের উপকরণগুলি পুনর্ব্যবহার করা	অন্যথায় স্বাস্থ্য ঝুঁকির আশঙ্কা থাকবে
	গ) বসবাসের জায়গা	অস্থায়ী আশ্রয়কেন্দ্র থেকে প্রস্থান করার পরে সমস্ত ধ্বংসাবশেষ পরিষ্কার করা উচিত এবং উপরে উল্লেখিত নিয়মে নিরাপদে নিষ্পত্তি করা উচিত এবং পরিবেশের উন্নতির জন্য জায়গাটিতে ব্লিচিং পাউডার স্প্রে করা উচিত।	অন্যথায় স্বাস্থ্য ঝুঁকির আশঙ্কা থাকবে



# অধিবেশন ০৩

দুর্যোগকালীন  
সময়ে পানি সরবরাহ  
ব্যবস্থার ডিজাইন ও  
নির্মাণ





## দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"> <li>দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার পরিকল্পনা এবং ডিজাইন বিষয়ে জানতে পারবেন।</li> </ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"> <li>পানি সরবরাহের উৎসসমূহ</li> <li>পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহের শ্রেণীবিভাগ</li> <li>দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার পরিকল্পনা এবং ডিজাইন</li> </ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৬০ মিনিট

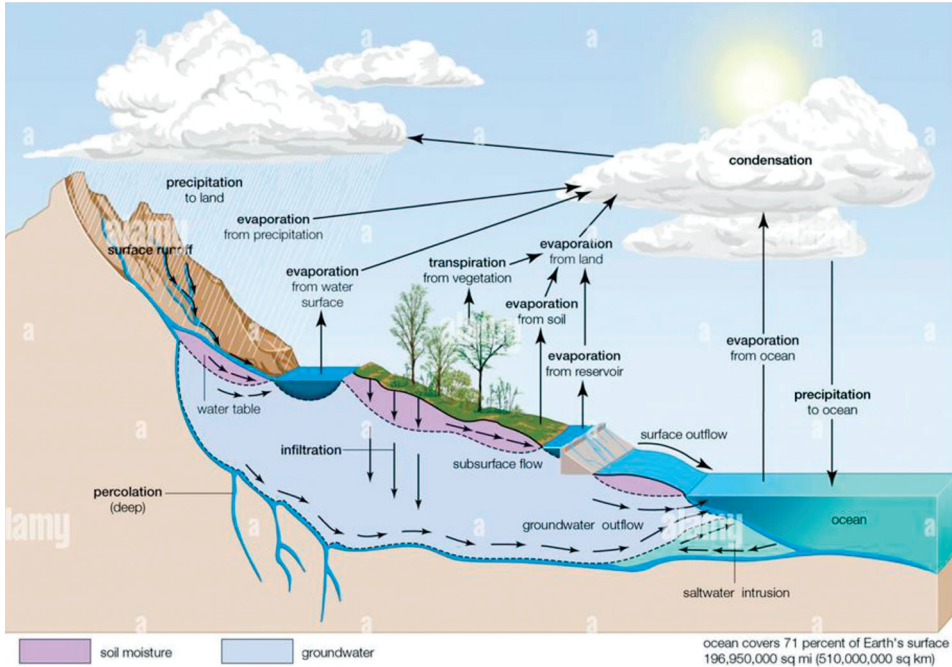
ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে পানিচক্র, পানির প্রধান উৎসসমূহ এবং সাধারণ শ্রেণীবিভাগ আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক পানি পরিশোধনের বিভিন্ন প্রযুক্তিসমূহ (পানি বিশোধন ট্যাবলেট, ফিটকিরি/অ্যালাম, রিচিং পাউডার) দ্বারা কিভাবে পানি শোধন করা যায় তা আলোচনা করবেন। দুর্যোগকালীন সময়ে ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহন ও বিতরণ, অস্থায়ী নলকূপ, উঁচু দৈত ৬নং হস্তচালিত পাম্প নলকূপ, আল্ট্রাফিলট্রেশন এবং মোবাইল ওয়াটার ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট পানি সরবরাহ প্রযুক্তিসমূহের প্রযুক্তিগত বিবরণ ও স্থাপন সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	৪০ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ৩.১: পানি সরবরাহের উৎসসমূহ

### পানিচক্র:

পানি চক্র (যাকে হাইড্রোলজিক সাইকেল/পানিচক্র বলা হয়) বলতে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলীয় সিস্টেমে পানির ক্রমাগত সঞ্চালনকে বোঝায়। পানিচক্রের সাথে যুক্ত অনেক প্রক্রিয়াগুলোর মধ্যে বাষ্পীভবন, ঘনীভবন, বৃষ্টিপাত এবং প্রবাহ সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য। সারা বিশ্বের মোট পানির মাত্র ২.৫% পানযোগ্য, বাকী ৯৭.৫% লবণাক্ত পানি পানের অযোগ্য। এই লবণাক্ত পানি ও অন্যান্য উৎসের পানি সূর্যের আলোর তাপে বাষ্পীভূত হয়ে বায়ুমণ্ডলে যায়, সেখানে ঘনীভূত হয়ে মেঘের আকারে ভেসে বৃষ্টিপাত হয়ে পানির আকারে ভূ-পৃষ্ঠে বা ভূ-অভ্যন্তরে প্রবাহিত হয়ে সর্বশেষে সাগরে পতিত হয়।



চিত্র ৭: পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলীয় সিস্টেমে পানির চক্র

### পানির প্রধান তিনটি উৎস হল:

- ভূগর্ভস্থ পানি
- ভূপৃষ্ঠস্থ পানি
- বৃষ্টির পানি

বাস্তবে, পানির উৎস শব্দটি পানির উৎপত্তি এবং যেই স্থান থেকে মানুষ তাদের পান করার পানি (ঝর্ণা, গৃহস্থালির ট্যাপে পাইপ দিয়ে সরবরাহকৃত পানি, পানির বিন্দু, কূপ ইত্যাদি) সংগ্রহ করে থাকে উভয়কেই বোঝাতে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই তিন ধরনের পানির উৎস ছাড়াও আরও কয়েকটি পানির উৎস রয়েছে যেমন: শুষ্ক অঞ্চলে যেখানে সমুদ্রের পানির প্রাপ্যতা রয়েছে (মধ্যপ্রাচ্য), সেখানে সুপেয় পানি তৈরি করতে ডিস্যালাইনেশন সিস্টেম ব্যবহার করা হয়। পানির আরেকটি সম্ভাব্য উৎস হল পরিশোধিত বর্জ্যপানি।

পানির উৎসের ধরণ	পানির প্রযুক্তি
১. ভূগর্ভস্থ পানি	<ul style="list-style-type: none"> <li>নলকূপ</li> <li>সুরক্ষিত/অরক্ষিত কূয়া</li> <li>আরও প্ল্যান্টের পানি (ভূগর্ভস্থ পানি)</li> <li>পানির ট্যাংকার (ভূগর্ভস্থ পানি)</li> </ul>
২. ভূপৃষ্ঠস্থ পানি	<ul style="list-style-type: none"> <li>সুরক্ষিত/অরক্ষিত ঝর্ণা</li> <li>স্যাচুটে পরিশোধিত পানি</li> <li>পানির ট্যাংকার (ভূপৃষ্ঠস্থ পানি)</li> <li>মোবাইল আরও প্ল্যান্ট</li> <li>আলট্রাফিল্ট্রেশন সিস্টেম</li> <li>সৌর/ডিস্যালাইনেশন সিস্টেম</li> <li>অন্যান্য ভূপৃষ্ঠস্থ পানির প্রযুক্তিসমূহ</li> </ul>
৩. বৃষ্টির পানি	<ul style="list-style-type: none"> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা</li> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষিত পুকুর</li> </ul>

### পানির উৎস সমূহের সাধারণ শ্রেণীবিভাগ:

ক. পানির উৎসসমূহ সুরক্ষিত এবং অরক্ষিত এই দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়:

- সুরক্ষিত উৎসগুলি হল পাথর, কংক্রিট বা অন্যান্য উপকরণ দ্বারা আবৃত উৎস যা ভৌত, রাসায়নিক এবং জৈব দূষণগুলির প্রবেশকে বাধা দেয়।
- অরক্ষিত উৎসগুলি হল দূষণ থেকে পানিকে রক্ষা করার জন্য কোনো বাধা বা অন্য অবকাঠামো নেই এমন উৎসগুলিকে বোঝায়। অরক্ষিত উৎসগুলির উদাহরণ হল সমস্ত ভূপৃষ্ঠস্থ পানির উৎস, যেমন: হ্রদ, নদী এবং শ্রোত বা দুর্বলভাবে নির্মিত কূপ। পানি পরিশোধন না করে অরক্ষিত উৎস থেকে পানি পান করা নিরাপদ নয়।

খ. পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহের শ্রেণীবিভাগ (জেএমপি)

পানি সরবরাহ ব্যবস্থা	প্রযুক্তি
উন্নত	<p>পাইপযুক্ত পানি সরবরাহ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>বাসস্থান, উঠান বা আগিনার পানির ট্যাপ</li> <li>পাবলিক স্ট্যান্ড পোস্ট</li> </ul> <p>পাইপ ছাড়া পানি সরবরাহ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>বোরহোল/টিউবওয়েল</li> <li>সুরক্ষিত কূপ এবং ঝর্ণা</li> <li>বৃষ্টির পানি</li> <li>প্যাকেটজাত পানি: বোতলজাত পানি</li> <li>পানির ট্যাংকার এবং ছোট গাড়ির মাধ্যমে পানি বিতরণ</li> </ul>
অনুন্নত	<p>পাইপ ছাড়া পানি সরবরাহ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>অরক্ষিত কূপ/ঝর্ণা</li> </ul>
সুযোগ-সুবিধা নেই এমন	<ul style="list-style-type: none"> <li>ভূপৃষ্ঠের পানি</li> </ul>

## উপকরণ নং ৩.২: দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার পরিকল্পনা এবং ডিজাইন

### প্রযুক্তি: পানি বিশুদ্ধকরণ ট্যাবলেট

**প্রসঙ্গ:** জরুরি অবস্থার সময়/পরে প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের কৌশল হিসাবে প্রযোজ্য, যেখানে দৃশ্যত পরিষ্কার পানি (কম ঘোলাটে) পাওয়া যায়।

**প্রযুক্তিগত বিবরণ:**



চিত্র ৮: ট্যাবলেট ব্যবহারের মাধ্যমে জরুরি অবস্থায় পানি বিশুদ্ধকরণ

### প্রযুক্তি: ফিটকিরি/অ্যালাম (Alum)

**প্রসঙ্গ:** জরুরি অবস্থার সময়/পরে প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের কৌশল হিসাবে এই পদ্ধতি প্রযোজ্য, যেখানে পানি (অস্বচ্ছ অবস্থায়) পাওয়া যায়।

**প্রযুক্তিগত বিবরণ:**

- ফিটকিরি/অ্যালাম ব্যবহারের মাধ্যমে পানির অস্বচ্ছতা বা টারবিডিটি অপসারণ করা হয়। আধা চা চামচ ফিটকিরি একটি জার বা কলসির (২০ লি.) পানির সাথে মিশিয়ে ৫ মিনিটের জন্য নাড়া হয়। পরবর্তী ১ ঘন্টার মধ্যে কণাগুলি জমাট বাঁধে (ফ্লোকুলেট) এবং পানি স্থির হয়ে যায়, তারপরে উপরের ৯০% পানিকে পরিষ্কার হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে।
- সাসপেন্ডেড/ফ্লোকুলেটেড কঠিন পদার্থগুলি অপসারণ করতে ১০০% সুতির কাপড়ের সাহায্যে পানি ফিল্টার করা উচিত।
- পানি ফোটানো/সিদ্ধ করার মাধ্যমে জীবাণুমুক্ত করা উচিত। ফুটানো সম্ভব না হলে ক্লোরিন ট্যাবলেট-এর সাহায্যে প্যাথোজেন অপসারণ করা হয়।



চিত্র ৯: ফিটকিরি বা ব্লিচিং পাউডার ব্যবহারের মাধ্যমে জরুরি অবস্থায় পানি বিশুদ্ধকরণ

### প্রযুক্তি: ব্লিচিং পাউডার

**প্রসঙ্গ:** জরুরি অবস্থার সময়/পরে প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের কৌশল হিসাবে এই পদ্ধতি প্রযোজ্য, যেখানে পানি (অস্বচ্ছ অবস্থায়) পাওয়া যায়।

#### প্রযুক্তিগত বিবরণ:

- এক চা চামচ ব্লিচিং পাউডারকে ৪ ভাগে ভাগ করুন। ১ কলসি পানিতে ৪ ভাগের ১ ভাগ যোগ করে ৩০ মিনিট অপেক্ষা করতে হবে। এসময় পানি ঢেকে রাখুন। পানিতে ক্লোরিনের কিছুটা গন্ধ পাওয়া গেলে পানি পান করুন।
- ক্লোরিনের গন্ধ না থাকলে বোঝা যায় যোগ করা ব্লিচিং পাউডার-এর পরিমাণ খুব কম ছিল। পুনরায় ব্লিচিং পাউডার যোগ করতে থাকুন যতক্ষণ না পানিতে কিছুটা ক্লোরিন-এর গন্ধ পাওয়া যায়।

### প্রযুক্তি: ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহণ ও বিতরণ

**প্রসঙ্গ:** যে সব এলাকায় দুর্যোগ (যা বিদ্যমান পানি সরবরাহ ব্যবস্থাকে ক্ষতিগ্রস্ত করে) থেকে মানুষ পুনরুদ্ধার হচ্ছে, যেখানে পানি সরবরাহ বিচ্ছিন্ন বা দূষিত এবং অস্থায়ী বসতি নির্মাণ করা হয় সেই সকল এলাকার জন্য প্রযোজ্য।

#### উপযুক্ততা:

জরুরি পরিস্থিতিতে প্রযোজ্য, যেমন ভূমিকম্প, বন্যা বা তীব্র পানি দূষণ। এছাড়াও ঐ সকল এলাকায় প্রযোজ্য যেখানে পানি ভর্তির এবং পুনরায় ভর্তির পয়েন্টগুলো বিতরণ/সরবরাহ জোনের কাছাকাছি রয়েছে। বিতরণ পয়েন্টে যখন একটি স্টোরেজ ট্যাংক থাকে তখন সবচেয়ে কার্যকর হয়, কারণ খালিকরণের পর ট্রাকগুলো দ্রুত পুনরায় ভর্তি করার জন্য ফিরে আসতে পারে।



চিত্র ৯: জরুরি অবস্থায় ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহণ ও বিতরণ

### প্রযুক্তিগত বিবরণ:

- পানি সংরক্ষণের জন্য ট্রাকে বিশেষায়িত পানির পাত্র রাখা হয় (পানি বিতরণ ট্রাক)। দীর্ঘ স্থায়ী ব্যবহারের জন্য স্টোরেজ ট্যাংকগুলি স্টেইনলেস স্টীল এর হওয়া ভাল। যেখানে পানির ট্রাক পাওয়া যায় না সেখানে জেরি ক্যান ব্যবহার করে পানি বিতরণ করা হয়। প্লাস্টিকের বোতলগুলো রিকশা, নৌকা, ট্রাক ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবহন করা হয়।
- পানি সরবরাহের উদ্দেশ্যে-নির্মিত ট্রাকগুলিতে প্রায় ৫০০০ লিটার পর্যন্ত পানি সংরক্ষণের ব্যবস্থা রয়েছে।
- ম্যানুয়ালি পরিষ্কারের জন্য বড় স্টোরেজ ট্যাংকে একটি প্রবেশ করার অংশ এবং পোকামাকড় থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য আউটলেটগুলিতে স্ক্রীন থাকা উচিত।
- প্রতিদিনের চাহিদা সঠিকভাবে নিরূপন করার জন্য দৈনিক প্রয়োজনীয় পানির পরিমাণ, পানি সংগ্রহের স্থান হতে দূরত্ব, পর্যাপ্ত পানি সরবরাহের জন্য প্রয়োজনীয় ট্রিপ এবং ট্রাকের সংখ্যা, ইত্যাদি ভিত্তি হিসেবে ধরতে হবে।

### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

- অস্থায়ী ট্যাংকারগুলোতে স্টোরেজ আলগা থাকতে পারে যা শক্তভাবে বাঁধা না হলে সহজেই বিচ্ছিন্ন হয়ে যেতে পারে।
- কিছু এলাকায় প্রবেশগম্যতা একটি সমস্যা হতে পারে, যেখানে ট্রাকগুলো নৌকা বা রিক্সা/ভ্যান দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় যা বহনযোগ্য পানির বোতল বা জেরি ক্যান ইত্যাদি বহন করবে।
- জ্বালানি ব্যবস্থাপনা ও গাড়ী রক্ষণাবেক্ষণ নিয়মিতভাবে খেয়াল করা প্রয়োজন।
- জরুরি পরিস্থিতিতে এটি ব্যয়বহুল ও অদক্ষ।
- ফেলে দেওয়া প্লাস্টিকের বোতল বা জেরি ক্যান থেকে প্রচুর পরিমাণ কঠিন বর্জ্য উৎপন্ন হতে পারে।
- সরু বা দুর্বলভাবে নির্মিত রাস্তাগুলো ট্রাকের কারণে অধিক ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

### প্রযুক্তি: অস্থায়ী নলকূপ

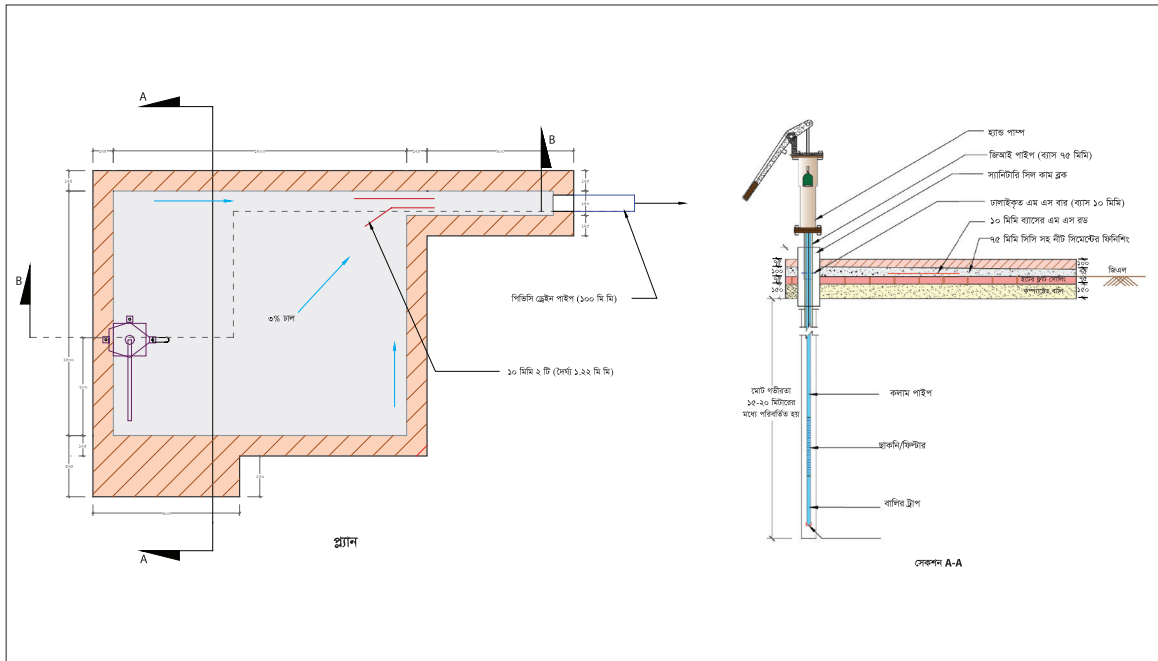
জরুরি প্রসঙ্গ: বন্যা/দুর্যোগের সময় প্রয়োজ্য



চিত্র ১১: বন্যাকালীন সময়ে অস্থায়ী নলকূপ স্থাপন (কৃতজ্ঞতায়: ডিপিএইচই)

**বিবরণ:**

- অস্থায়ী নলকূপের হ্যান্ডপাম্প বেসপ্লেটের উপর বোল্ট দিয়ে আটকানো থাকে। পাম্পের বেসটি একটি ৩৮ মিমি ব্যাসের ছোট দৈর্ঘ্যের রাইন্ড পাইপের সাথে যুক্ত থাকে। রাইন্ড পাইপের উপরের ১.৫ মিটার একটি মজবুত জিআই পাইপ হওয়া উচিত এবং বাকীটা (স্ট্রীন পর্যন্ত) পিভিসি পাইপ।
- ছিদ্রযুক্ত স্ট্রেইনার পানির স্তরের নীচে একটি নির্দিষ্ট গভীরতায় স্থাপন করা হয়। ভূগর্ভস্থ পানি ছিদ্রের মাধ্যমে এই স্ট্রেইনারে প্রবেশ করে।
- স্ট্রেইনারের নীচে একটি স্যান্ড ট্র্যাপ রয়েছে, যেটা আসলে রাইন্ড পাইপের একটি বর্ধিত অংশ এবং এটি সাধারণত ১.৫ থেকে ২ মিটার দৈর্ঘ্যের হয়।



**চিত্র ১২:** অস্থায়ী নলকূপ এর ডিজাইন ড্রয়িং

**ঝুঁকি/ চ্যালেঞ্জসমূহ:**

- পানির গুণগত মান দীর্ঘ দিন ব্যবহারের উপযুক্ত নাও থাকতে পারে। এছাড়া নলকূপ বন্ধ হয়ে যেতে পারে ও হ্যান্ডপাম্প চুরি হয়ে যেতে পারে।

**প্রযুক্তি: উচ্চ দ্বৈত প্ল্যাটফর্ম ৬ নং হস্তচালিত পাম্প নলকূপ**

**জরুরি প্রসঙ্গ:** আকস্মিক বন্যা, জলোচ্ছ্বাস বা জলাবদ্ধতায় ক্ষতিগ্রস্ত এলাকা প্রধানত বিল, চর, বাওর এবং হাওর এবং অন্যান্য বন্যপ্রাণ অঞ্চলের জন্য প্রযোজ্য।

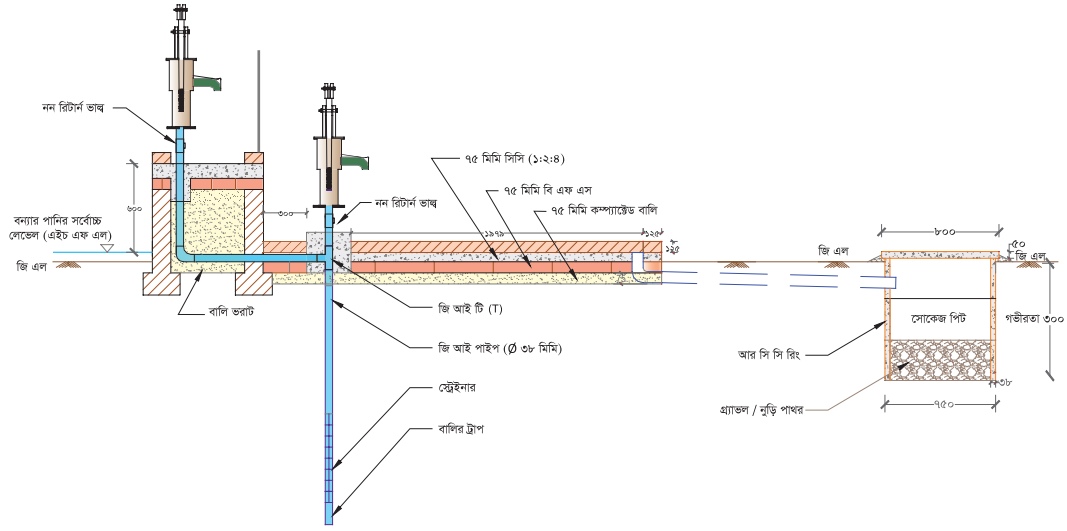


**চিত্র ১৩:** উচ্চ প্ল্যাটফর্মে ৬ নং হ্যান্ডপাম্প ব্যবহৃত হচ্ছে (কৃতজ্ঞতায়: অক্সফাম বাংলাদেশ)

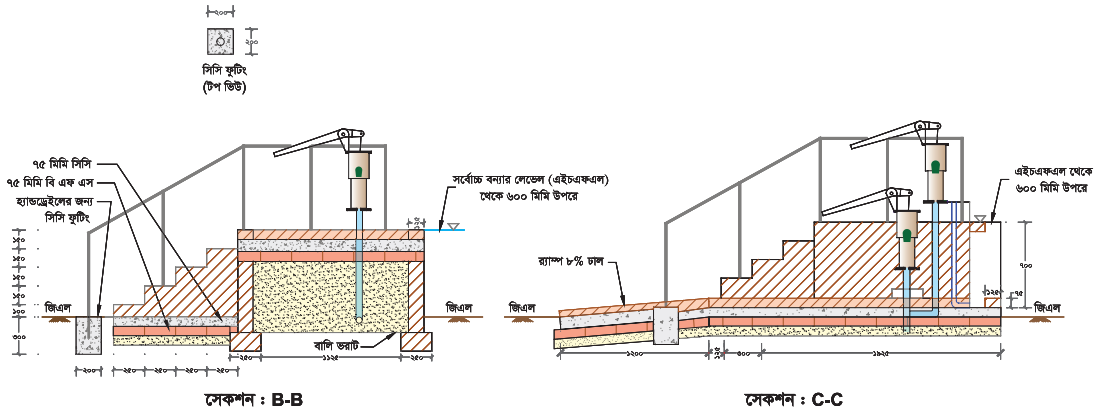
#### বিবরণ:

- ৬ নং হ্যান্ডপাম্পটি স্যানিটারী সিল ব্যবহার করে বেসপ্লেটের উপর বোল্ট দিয়ে আটকানো থাকে।
- পাম্পের বেসটি একটি ৩৮ মিমি ব্যাসের বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের ব্লাইন্ড পাইপের সাথে যুক্ত থাকে। ব্লাইন্ড পাইপের উপরের ১.৫ মিটার একটি মজবুত জিআই পাইপ হওয়া উচিত এবং বাকিটা (স্ক্রীন পর্যন্ত) পিভিসি পাইপ।
- ছিদ্রযুক্ত স্ট্রেইনার পানির স্তরের নিচে একটি নির্দিষ্ট গভীরতায় স্থাপন করা হয়। ভূগর্ভস্থ পানি নির্ধারিত ছিদ্রের মাধ্যমে এই স্ট্রেইনারে প্রবেশ করে, স্ট্রেইনার সাধারণত ৩৮ মিমি ব্যাসের ২ মিটার (একুইফার বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে) দীর্ঘ হয়।
- স্ট্রেইনারের নিচে একটি স্যান্ড ট্র্যাপ রয়েছে, যেটা আসলে ব্লাইন্ড পাইপের একটি বর্ধিত অংশ এবং এটি সাধারণত ১.৫ থেকে ২ মিটার দৈর্ঘ্যের হয়।
- যেহেতু বন্যার সময় উচ্চ টিউবওয়েল ব্যবহারের জন্য একটি অতিরিক্ত প্ল্যাটফর্ম নির্মাণ করা হয়, সেহেতু উচ্চ প্ল্যাটফর্মে জিআই পাইপ যুক্ত করতে একটি টি (T) সংযোগ ব্যবহার করা হয়। টি (T) সংযোগের পরে পানি প্রবাহের দিক বরাবর দুইটি গেট ভাল্ভ যুক্ত থাকে। শুষ্ক মৌসুমে উচ্চ প্ল্যাটফর্মের জিআই পাইপের বেস এবং এই দিকের গেট ভাল্ভ বন্ধ করে দেওয়া হয় এবং নিয়মিত হ্যান্ডপাম্প ব্যবহার করা হয়।
- বর্ষাকালের ঠিক আগে, নিয়মিত ব্যবহৃত হ্যান্ডপাম্পটি খোলা হয় এবং উচ্চ প্ল্যাটফর্মের বেসের সাথে যুক্ত করা হয়। ভূ-পৃষ্ঠস্থ নিয়মিত প্ল্যাটফর্মের জিআই পাইপের মুখ এবং এই দিক বরাবর অবস্থিত গেট ভাল্ভ ক্যাপ দিয়ে বন্ধ করে দেওয়া হয় যেন বন্যার পানি প্রবেশ করতে না পারে। এটি দুর্যোগকালীন পরিস্থিতিতে (যেমন: বন্যা, জলোচ্ছ্বাস, জলাবদ্ধতা) উচ্চ প্ল্যাটফর্মে নিরাপদ পানি নিশ্চিত করে।





সেকশন: A-A



সেকশন : B-B

সেকশন : C-C

চিত্র ১৪: উচু দৈত প্ল্যাটফর্মযুক্ত ৬ নং হস্তচালিত নলকূপ এর ড্রয়িংসমূহ

### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

- সোক পিট/ল্যাট্রিন পিট হতে নলকূপ কমপক্ষে ১০ মিটার দূরে স্থাপন করা। স্থাপনের পর, নলকূপের প্রাইমিং করা প্রয়োজন এবং নিয়মিত পরিচালনার পূর্বে পানির গুণমান নিশ্চিত করতে হবে। কখনও কখনও খরচ কমানোর জন্য স্যানিটারি সীল ও প্ল্যাটফর্ম নির্মাণ করা হয় না, যা সকল পরিস্থিতিতে পরিহার করতে হবে।
- যেহেতু প্ল্যাটফর্মটি উচুতে অবস্থিত, তাই বাড়তি উচ্চতায় পানি উত্তোলন করতে পারে এমন সাকশন হেড বজায় থাকা প্রয়োজন। স্বাভাবিক জিআই T-সংযোগটি যদি সঠিকভাবে সীল করা না হয় তাহলে এটি ঢিলা হতে পারে যার ফলস্বরূপ পানি বেরিয়ে যেতে পারে।
- যদি কোন ছিদ্র থাকে তাহলে বন্যার পানি পাইপের ভিতর প্রবেশ করতে পারে এবং নলকূপটি দূষিত পানি পাম্প করতে পারে। পরিশেষে, নলকূপের প্ল্যাটফর্ম থেকে বর্জ্যপানি অপসারণ নিশ্চিত করার জন্য যথাযথ নিষ্কাশনের ব্যবস্থা করা উচিত।

## প্রযুক্তি: আল্ট্রাফিল্ট্রেশন সিস্টেম

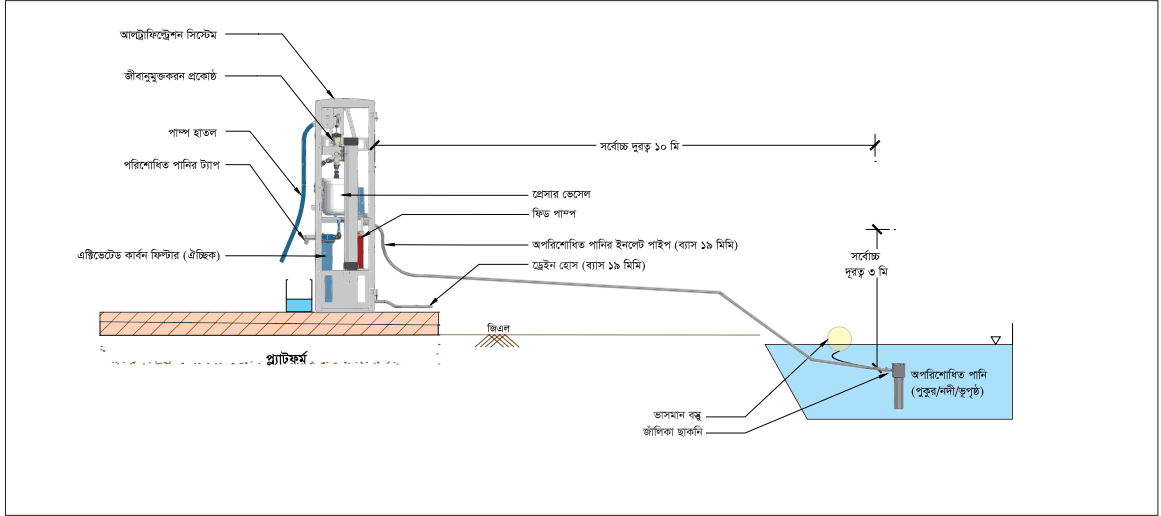
জরুরি প্রসঙ্গ: ভূগর্ভস্থ বা ভূ-পৃষ্ঠের পানি দূষণ, আর্সেনিক/আয়রন দূষণ, ঘন ঘন খরা এবং মিঠা পানির ঘাটতি রয়েছে সে সকল এলাকার জন্য প্রযোজ্য।



চিত্র ১৫: স্বয়ংক্রিয় আল্ট্রা ফিল্ট্রেশন (বাম) এবং হস্তচালিত আল্ট্রা ফিল্ট্রেশন (ডান)

### বিবরণ

- আল্ট্রাফিল্ট্রেশন সিস্টেম হল একটি বাণিজ্যিক ইউনিট যা অল্প থেকে মধ্যম দূষিত পানি হতে ঘন্টায় ৫০০ লিটার সুপেয় পানি উৎপাদন করতে পারে। অপরিশোধিত পানির অস্বচ্ছতা (টারবিডিটি) সর্বোচ্চ ১০০ NTU হতে পারে, এবং পরিশোধিত পানির NTU সর্বোচ্চ ৫ বা এর কম হবে।
- এই সিস্টেম যেকোন ধরনের ভূপৃষ্ঠের পানির উৎস যেমন: পুকুর, হ্রদ, নদী অথবা স্টোরেজ ট্যাংক এবং বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা ইত্যাদির জন্য চালানো যাবে। আউটলেট ট্যাংকটি অন্যান্য স্টোরেজ ইউনিটগুলোতে সংযুক্ত করা যেতে পারে।
- উৎসের স্থির পানির উচ্চতা (স্ট্যাটিক ওয়াটার লেভেল) ৩ মিটার হওয়া উচিত (আল্ট্রাফিল্ট্রেশন ইউনিট এবং পানির উচ্চতার মধ্যকার উল্লম্ব দূরত্ব)। ৩/৪ ইঞ্চির ১০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি হোস পাইপ পানির উৎস থেকে পানি সংগ্রহকারী ইউনিট এর ইনলেটের সাথে যুক্ত থাকে।
- একটি হোস ক্লাম্প এর সাহায্যে ইনলেট হোস মেশ ফিল্টার এর সাথে শক্ত করে সংযুক্ত করা হয়। মেশ ফিল্টারটি ভালভাবে সংযুক্ত হয়েছে কিনা তা সাবধানে পরীক্ষা করে দেখতে হবে। মেশ ফিল্টার-এর সাথে টাই র‍্যাপ এর সাহায্যে ফ্লোটার সংযুক্ত করে পানিতে ভাসিয়ে রাখতে হবে।
- দুই ধরনের ব্যবস্থা আছে এক হস্তচালিত (ম্যানুয়ালি) এবং অপরটি স্বয়ংক্রিয় ভাবে পরিচালিত। আল্ট্রা ফিল্ট্রেশন (ইউএফ) মেমব্রেন প্রযুক্তির উভয় সংস্করণে একটি ০.০৫ মিমি মেশ ফিল্টার ব্যবহৃত হয়। সিস্টেমটি ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস, প্রোটোজোয়া এবং সিস্টসমূহ অপসারণ করে দেয়। উপরন্তু, অধিক জীবাণুমুক্তকরণ করার জন্য একটি অ্যাক্টিভ কার্বন কার্টিজ যুক্ত করা যেতে পারে।
- স্বয়ংক্রিয় প্রকারটিতে সাবমার্সিবল পাম্প রয়েছে। বিদ্যুতের চাহিদা ৫০০-৭০০ ওয়াট পর্যন্ত হতে পারে এবং ইউনিট-টি সোলার সেলগুলির সাথে যুক্ত করা যেতে পারে।



চিত্র ১৬: আলট্রাফিল্ট্রেশন সিস্টেমের নমুনা চিত্র

### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

- ইউনিটটি নিয়মিত ব্যবহার করা উচিত, যদি এটি দীর্ঘ সময়ের জন্য অকার্যকর থাকে তাহলে বিশেষ মেরামতের প্রয়োজন হতে পারে।

### উপযুক্ততা:

- দুর্যোগ কবলিত এলাকা, ছোট কমিউনিটি, শরণার্থী ক্যাম্প, যে সকল এলাকায় পানি বিক্রির দোকান থেকে পানি কিনে আনতে হয় বা যে স্থানে তীব্র পানি দূষণ সে সকল স্থানের জন্য উপযুক্ত। এটি গ্রামাঞ্চলের জন্য বিশেষভাবে উপযোগী, যেখানে পাইপবাহিত পানি সরবরাহ নেই এবং ফিল্টার করা পানির প্রয়োজন।

### প্রযুক্তি: মোবাইল ওয়াটার ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট

জ্বরুরি প্রসঙ্গ: চর ও হাওরের বন্যার সময় এবং উপকূলীয় এলাকায় ঘূর্ণিঝড় ও লবণাক্ত পানি অনুপ্রবেশের ঠিক পরে প্রযোজ্য।



চিত্র ১৭: মোবাইল ওয়াটার ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট (অক্সফাম)

### প্রযুক্তিগত বিবরণ:

- এই প্রেসারাইজড ওয়াটার ট্রিটমেন্ট সিস্টেমটি (P4000CL), র‍্যাপিড ডিরেক্ট স্যান্ড ফিল্ট্রেশন এর পাশাপাশি কোআগুলেশন, ফ্লোকুলেশন, এবং ক্লোরিনেশন-এর মূলনীতি অনুসরণ করে কাজ করে।
- এই বহনযোগ্য/পোর্টেবল ওয়াটার ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্টটি ঘন্টায় ৪০০০ লি. পর্যন্ত পানি পরিশোধন/সরবরাহ করতে পারে।
- এই সিস্টেমটি কঠোরভাবে পরীক্ষা করা হয়েছে এবং প্রমাণিত হয়েছে যে পানির টার্বিডিটি ৫০০ NTU পর্যন্ত হলেও এটি পরিশোধন করে <৫ NTU টার্বিডিটির পরিশোধিত পানি তৈরি করতে পারে এবং ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া ৬ লগ পর্যন্ত অপসারণ করতে পারে।

### স্থাপন:

- ইনলেট পাইপ পাম্পের সাথে যুক্ত করতে হবে। ফিটকিরি দান পাত্র পাম্পের সাকশনে যুক্ত করতে হবে।
- পাম্প আউটলেট কোআগুলেশন পাইপ-এর এক প্রান্তে সংযুক্ত করতে হবে।
- সাইটের অবস্থা, পাম্প এবং ফিল্টার পাত্রের মধ্যকার দূরত্ব বিবেচনা করে কোআগুলেশন পাইপ-এর অবস্থান নির্ধারণ করতে হবে।
- ২টি ৩ ইঞ্চি X ২ ইঞ্চি ফ্লেক্সিবল পাইপ এর সাহায্যে কোআগুলেশন পাইপ-এর শেষ প্রান্ত, ফিল্টার ১ এর ইনলেট এর সাথে যুক্ত করতে হবে।
- ২ ইঞ্চি X ২ ইঞ্চি ফ্লেক্সিবল পাইপ এর সাহায্যে ফিল্টার-১ এর আউটলেট, ফিল্টার-২ এর ইনলেট এর সাথে সংযুক্ত করতে হবে।
- পছন্দসই ক্লোরিনেশন সরঞ্জাম সংযুক্ত করতে হবে।



চিত্র ১৮: মোবাইল ওয়াটার ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট (অক্সফাম)

# অধিবেশন ০৪

দুর্যোগ পরবর্তী  
সময়ে পানি সরবরাহ  
ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ



# অধিবেশন ০৪

## দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"><li>দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ সম্পর্কে জানতে পারবেন।</li></ul>
আলোচ্য বিষয়	নিম্নোক্ত পানি সরবরাহ ব্যবস্থার প্রযুক্তিগুলির ডিজাইন ও নির্মাণ আলোচনা করা হবে: <ul style="list-style-type: none"><li>ডিপ-সেট হস্তচালিত পাম্প নলকূপ</li><li>সুরক্ষিত রিং কুয়া/পাতকুয়া</li><li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা</li><li>পন্ড স্যান্ড ফিল্টার</li><li>রিভার্স অসমোসিস (আরও) প্ল্যান্ট</li></ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৯০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে ডিপ-সেট হস্তচালিত পাম্প ডিজাইন ও নির্মাণ আলোচনা করবেন।	২০ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক এই ধাপে সুরক্ষিত রিং কুয়া/পাতকুয়া ডিজাইন ও নির্মাণ আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৪	প্রশিক্ষক এই ধাপে বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা ডিজাইন ও নির্মাণ আলোচনা করবেন।	২০ মিনিট
ধাপ-৫	প্রশিক্ষক এই ধাপে পন্ড স্যান্ড ফিল্টার ডিজাইন ও নির্মাণ আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৬	প্রশিক্ষক এই ধাপে রিভার্স অসমোসিস (আরও) ডিজাইন ও নির্মাণ আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ৪.১: দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা

### প্রযুক্তি: ডিপ-সেট হস্তচালিত নলকূপ

জব্বুরি প্রসঙ্গ: দুর্যোগ পরবর্তী সময়ে যেসব এলাকায় ভূগর্ভস্থ পানির স্তর নিচে সেখানে এটি প্রযোজ্য।



চিত্র ১৯: ডিপ-সেট নলকূপ (কৃতজ্ঞতায়: কনসার্ন ওয়ার্ল্ডওয়াইড)

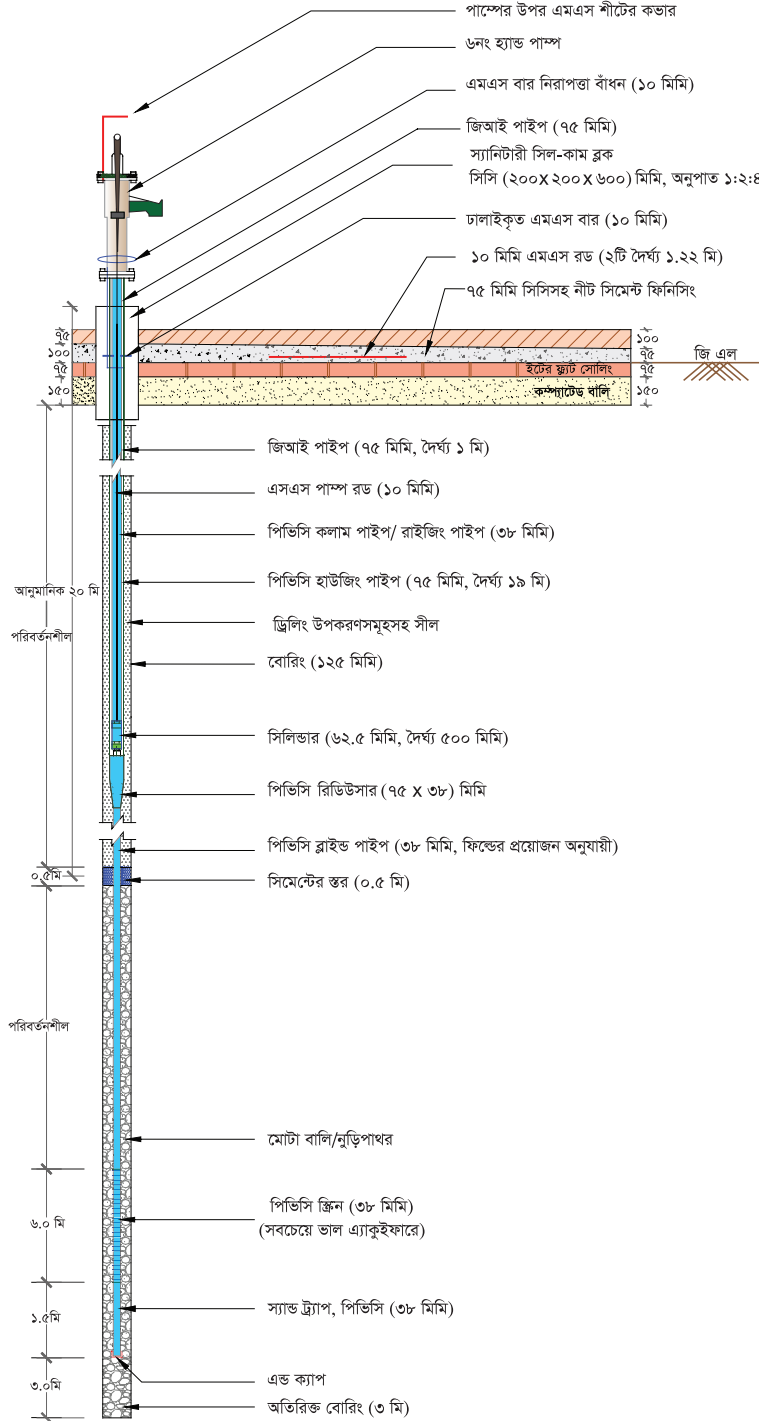
#### বিবরণ:

- ডিপ-সেট হস্তচালিত নলকূপ হল একটি সহজ প্রযুক্তি যেখানে একটি কেসিং পাইপের উপরে ৬ নং হস্তচালিত পাম্প থাকে এবং সাকশন হেডের (> ৭.৫ মিটার) নীচে ভূগর্ভস্থ পানি উত্তোলনের জন্য ফোর্স মোডে কাজ করে।
- ডিপ-সেট হস্তচালিত নলকূপের জন্য ৭৫ মিমি (৩ ইঞ্চি) চওড়া হাউজিং/কেসিং পাইপটি পানির স্তরের উপর নির্ভর করে একটি নির্দিষ্ট গভীরতা পর্যন্ত লম্বা করা হয় এবং পাম্পের পিস্টন এসেম্বলী সেই স্তরে হাতল এর সাথে পাম্প রডের মাধ্যমে সংযুক্ত করা হয়। পিস্টন এসেম্বলী পানির স্তরের নিচে নিমজ্জিত অবস্থায় থাকে।
- নীচের কেসিংটি ৩৮ মিমি পিভিসি পাইপ দিয়ে তৈরি এবং ওয়েল স্ক্রিনের সাথে সংযুক্ত করা হয়। উপরের এবং নিচের কেসিং একে অপরের সাথে ৩৮ মিমি ব্যাসের একটি রিডিউসারের সাথে যুক্ত থাকে।
- একজন ব্যক্তি পাম্প রডের উপরের প্রান্তে লাগানো হাতলটি ধরে পাম্পের রডটিকে উল্লম্বভাবে চাপাচাপি করে পাম্পটি পরিচালনা করে, যা উপরে ও নীচে স্ট্রোকের মাধ্যমে কূপ থেকে পানি টেনে আনে।

#### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

- গাইডিং সাপোর্টের সাহায্যে পাম্প রডটিকে সোজা রাখার জন্য ব্যবস্থা নেওয়া দরকার।





সেকশন : B-B

নোট: সকল পরিমাপ মিলিমিটার এ প্রদানকৃত

চিত্র ২০: ডিপ-সেট হস্তচালিত নলকূপের ড্রয়িং

### নলকূপ ডিজাইনের ধাপসমূহ:

- নির্দিষ্ট দূরত্ব অস্তর বিভিন্ন স্তরের বালুকণা সংগ্রহ করে বালু বিশ্লেষণের মাধ্যমে পানিবাহী স্তরের পুরুত্ব এবং বালুকণার বিন্যাস নির্ধারণ করা হয়।
- বালু বিশ্লেষণ হতে পানিবাহী স্তরের কার্যকর আকার  $D_{10}$  নির্ধারণ করণ। পানিবাহী স্তরের গভীরতা  $D_{10}$  এর সবচেয়ে উঁচু সীমা হতে নির্ধারণ করতে হবে।
- ফিল্টারের দৈর্ঘ্য এবং ইহার অবস্থান পানিবাহী স্তরের গভীরতা থেকে নির্ধারণ করণ। পানিবাহী স্তরের পুরুত্বের জন্য:

ফিল্টারের দৈর্ঘ্য  $< 25$  ফিট হলে, ৭০% ছাঁকনী হতে হবে

ফিল্টারের দৈর্ঘ্য  $25-50$  ফিট হলে, ৭৫% ছাঁকনী হতে হবে

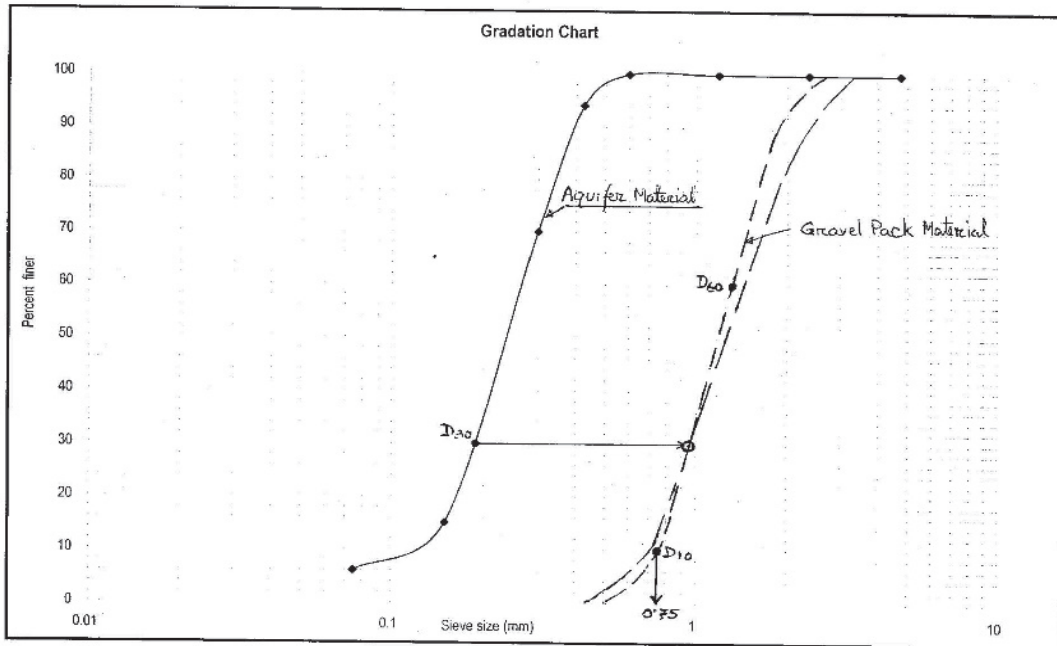
ফিল্টারের দৈর্ঘ্য  $> 50$  ফিট হলে, ৮০% ছাঁকনী হতে হবে

- নিম্নের সমীকরণ হতে ফিল্টারের ব্যাস নির্ণয় করা যায়:

$Q = \pi DL (0.05p)Ve$ ; এখানে,  $Q$  = নলকূপের পানি প্রবাহের হার,  $D$  = ফিল্টারের ব্যাস,  $L$  = ফিল্টারের দৈর্ঘ্য,  $p$  = খোলা জায়গার পরিমাণ,  $Ve$  = গ্রহনযোগ্য প্রবেশ বেগ (০.০৩-০.০১ মি./সে.)

### নুড়িপাথরের উপকরণ:

- মিহি বালুকণার বিন্যাস (পানিবাহী স্তরের) লেখচিত্রটি একটি নতুন সেমি-লগ কাগজে অংকন করতে হবে।
- $D_{30}$  (৭০% ধারণকৃত) কে ৪-৬ দিয়ে গুণ দিতে হবে।  $D_{30}$  (৭০% ধারণকৃত) নুড়িপাথরের অনুরূপ আকার হবে।
- এই প্রাথমিক নির্দিষ্ট বিন্দুকে কেন্দ্র করে বালি স্তরের সাথে প্রায় সমান্তরাল করে বিভিন্ন বক্ররেখা আঁকতে হবে যার সমরূপতা সহগ (Cu) ২.৫ বা তার নীচে হয়।
- অংকিত বক্র রেখাটির  $D_{10}$  (৯০% ধারণ করে এমন জালি) কে নলকূপে ব্যবহৃত জালির স্লট হিসেবে নির্ধারণ করতে হবে।  $D_{10}$  এর অনুরূপ আকারটি খোলা জায়গার আকার হবে। স্ক্রিন স্লট গণনা =  $(D_{10} / 25.8) * 1000$ । পুরো দৈর্ঘ্য বরাবর স্ক্রিনের চারপাশে নুড়িপাথরের উপাদানের একটি ৩-ইঞ্চি খাম রাখুন।



চিত্র ২১: নুড়িপাথরের উপকরণ নির্ধারণের লেখচিত্র

**নলকূপ স্থাপন:**

- ড্রিলিং শেষ হয়ে গেলে, অবিলম্বে টিউবওয়েল এসেম্বলী (বালির ফাঁদ, ছাঁকনী/স্ক্রিন, ব্লাইন্ড পাইপ এবং হাউজিং পাইপ, যদি থাকে) নামিয়ে দিতে হবে।
- প্রতিটি পাইপ সঠিকভাবে একে অপরের সাথে আবদ্ধ করতে হবে এবং নামানোর সময় তাদেরকে উল্লম্ব অবস্থানে রাখতে হবে।
- মোটা বালি বা আবৃত উপকরণ দিয়ে গর্ত পূরণ করতে হবে।
- কাদামাটিযুক্ত উপকরণ দিয়ে বাকি অংশটুকু পূরণ করতে হবে।
- স্থাপনের পরে পাম্পিং (১.৫ গুণ) করে নলকূপটি ব্যবহার উপযোগী করতে হবে।



**চিত্র ২২:** হস্তচালিত পাম্প নলকূপ নির্মাণ কাজ

**নলকূপের পুনর্বাসন:**

- বন্যায় প্লাবিত নলকূপগুলো পুনরায় ব্যবহারের পূর্বে বন্যার দূষিত পানি চেপে ফেলে দেওয়া বাধ্যতামূলক। বন্যার পানি অপসারণের জন্য যে পরিমাণ পানি ফেলে দেওয়া প্রয়োজন তা নলকূপের গভীরতার সাথে সম্পর্কিত। উদাহরণস্বরূপ, একটি ১০০ ফুট গভীর নলকূপের জন্য ৩৩ থেকে ৩৫ লিটার পানি বন্যার পর ফেলে দেওয়া প্রয়োজন। সুতরাং ৬০০ ফুট গভীর প্লাবিত নলকূপের জন্য ২০০ লিটার পানি চেপে ফেলে দেওয়ার প্রয়োজন হবে। উপরন্তু, পাইপ এবং সীলগুলোতে ফাটল বা ছিদ্র আছে কিনা নির্ধারণ করার জন্য পরীক্ষা-নিরীক্ষা করা উচিত। যদি নলকূপটি নিরাপদ হয় তাহলে চেক ভাল্ভগুলি সঠিকভাবে কাজ করে কিনা তা পরীক্ষা করে দেখুন।
- অনেক ক্ষেত্রেই শুধুমাত্র নলকূপের পানি চেপে ফেলে দিলে প্যাথোজেন/রোগজীবাণু অপসারণ হয় না। শক ক্লোরিনেশন পদ্ধতির মাধ্যমে জীবাণুমুক্তকরণ করা উচিত। এই পদ্ধতিতে ক্লোরিনের একটি উচ্চ ডোজ (প্রায় ২০ মিলিগ্রাম/লিটার) নলকূপে যোগ করা হয় এবং একটি নির্দিষ্ট সময়ের জন্য তা সেখানে রাখা হয়।
- নলকূপ স্থাপনের পর একটি ব্যবস্থাপনা কমিটি গঠন করা উচিত। কমপক্ষে ৩ (তিন) জন তত্ত্বাবধায়ককে (একজন মহিলা প্রতিনিধিসহ) পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ নির্দেশকাগুলোতে পারদর্শী হতে হবে এবং যথাযথ প্রশিক্ষণ গ্রহণ করতে হবে। মেরামত কাজে সহায়ক হিসেবে একটি টুলবক্স ও রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল তত্ত্বাবধায়কদের কাছে থাকা উচিত।

## প্রযুক্তি: সুরক্ষিত রিং কূয়া/পাতকূয়া

জরুরি প্রসঙ্গ: ভূগর্ভস্থ পানি দূষণ অথবা বন্যা/দুর্যোগ প্রবণ এলাকার জন্য প্রযোজ্য।



চিত্র ২৩: পানি সরবরাহের জন্য টিউবওয়েলসহ সুরক্ষিত পাতকূয়া (কৃতজ্ঞতায়: ওয়াটারএইড বাংলাদেশ)

### বিবরণ:

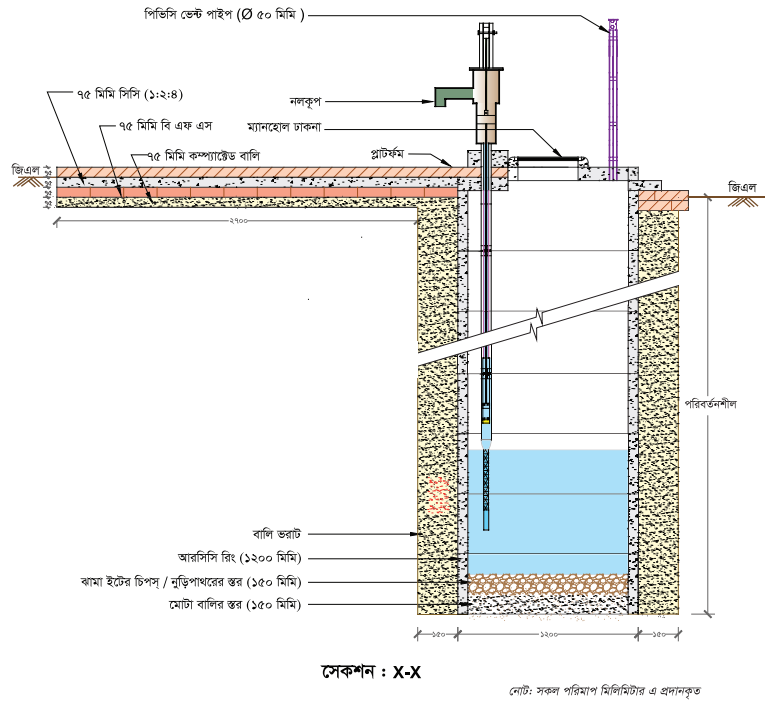
- পাতকূয়া (DWs) বাংলাদেশে পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় ভূগর্ভস্থ পানি উত্তোলনের সবচেয়ে পুরাতন পদ্ধতি। পাতকূয়ার পানিতে সাধারণত আর্সেনিক এবং আয়রন কম পরিমাণে থাকে এমনকি একুইফার দূষিত এলাকায়ও।
- যদি কূপ খোলা থাকে ও বালতি এবং দড়ি দিয়ে পানি তোলা হয় তাহলে পাতকূয়ার পানি খুব সহজেই দূষিত হয়। কূপের উপরিভাগে পানিরোধী কংক্রিট স্লাব দ্বারা আটকানোর মাধ্যমে সন্তোষজনকভাবে ব্যাকটেরিয়া দূষণ প্রতিরোধ করা সম্ভব। বর্ষিত উপরিভাগ বাইরের পানি অনুপ্রবেশ থেকে সুরক্ষা দিয়ে থাকে। হ্যান্ড পাম্প স্থাপন করে পানি উত্তোলন করা হয়। সম্পূর্ণরূপে বন্ধ পাতকূয়াতে, কূপ থেকে পানি উত্তোলনের মাধ্যমে সৃষ্ট সাকশন হেডের দ্বারা পানির প্রবাহ কার্যকর হয়।

### উপযুক্ততা:

- আর্সেনিক, আয়রন দ্বারা ভূগর্ভস্থ পানি দূষিত এলাকা এবং বিশেষভাবে পাহাড়ি অঞ্চলের জন্য অধিক উপযোগী।

### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

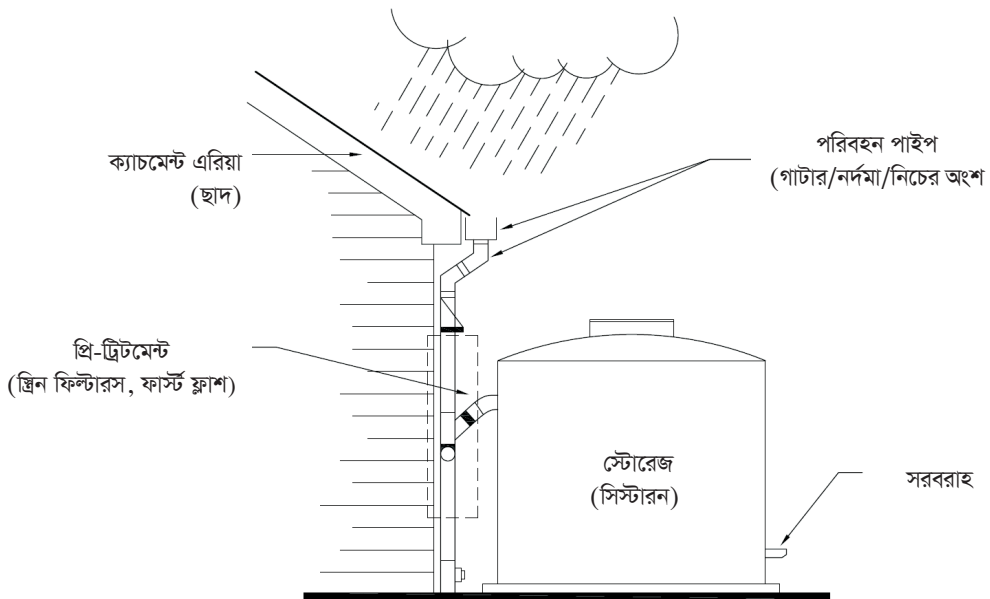
- শুষ্ক মৌসুমে পানির স্তর কমার ফলে কিছু কিছু ক্ষেত্রে অকার্যকর হতে পারে
- ব্যাকটেরিয়া দূষণ
- অভিজ্ঞ রাজমিস্ত্রির অভাব
- তুলনামূলকভাবে উচ্চ প্রাথমিক ব্যয়



চিত্র ২৪: উপরিভাগ আটকানো যুক্ত রিং কূয়া/পাতকূয়ার ড্রয়িং

**প্রযুক্তি: বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা**

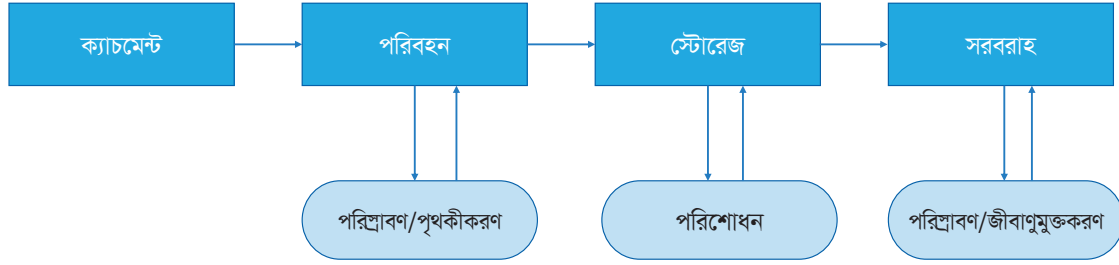
জলুরি প্রসঙ্গ: খরা প্রবণ এলাকা, কম বৃষ্টিপাত, ভূপৃষ্ঠ/ভূগর্ভস্থ পানি দূষণ, লবণাক্ততা এবং বন্যা প্রবণ অঞ্চল (জলুরি অবস্থাকালীন) এর জন্য প্রযোজ্য।



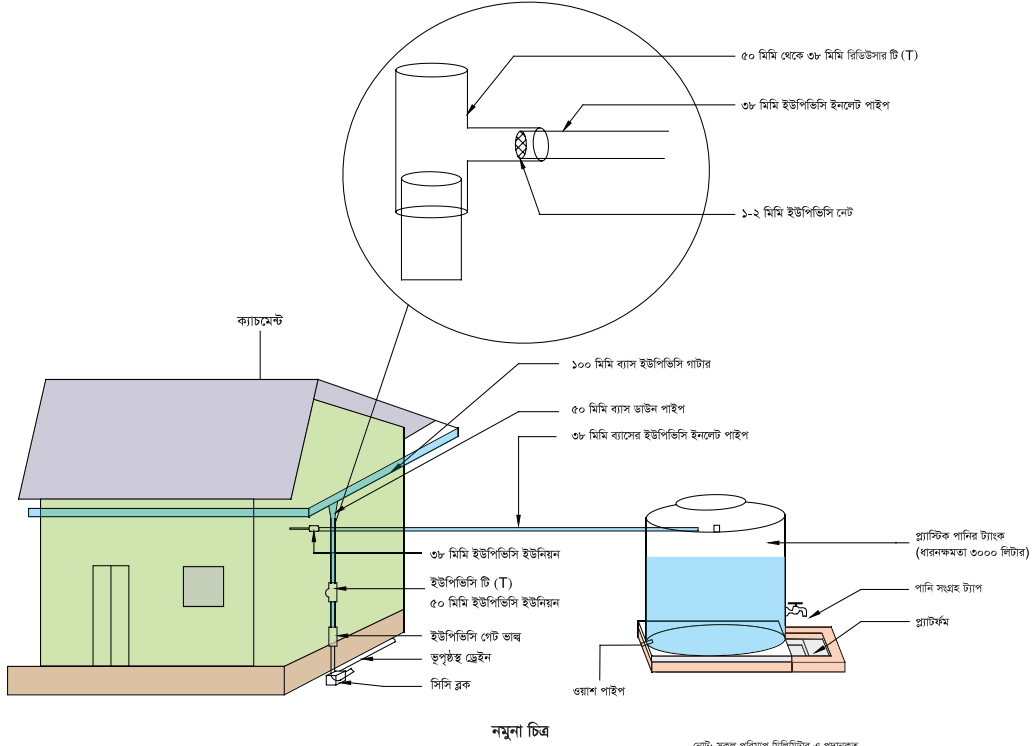
চিত্র ২৫: বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থার উপাদানসমূহ

## বিবরণ:

- ক্যাচমেন্ট পৃষ্ঠ হতে গাটার এবং পরিবহন পাইপের মাধ্যমে বৃষ্টির পানি সংগ্রহ করা হয়। বর্ষাকাল শুরু পূর্বে ক্যাচমেন্ট পরিষ্কার করতে হয়।
- যদি ফাস্ট ফ্লাশ ডিভাইস ব্যবহার করা হয়, তাহলে প্রথম ৩-৫ মিনিটের বৃষ্টির পানি তার মাধ্যমে ফেলে দিন, কারণ এতে বিভিন্ন ক্ষুদ্র কণা এবং অন্যান্য ময়লা রয়েছে। ৩-৫ মিনিট বৃষ্টিপাতের পর বৃষ্টির পানি সংগ্রহ করা হয় এবং প্রায় ৩,০০০ লিটারের স্টোরেজ ট্যাংকে পরিষ্কার বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ করা হয়।
- কখনও কখনও ফাস্ট ফ্লাশ ডিভাইসের পরিবর্তে একটি ফিল্টার ইউনিট (বালি ফিল্টার) স্টোরেজ ট্যাংক-এর আগে স্থাপন করা হয় যেন কোনো ময়লা বা খারাপ কিছু থাকলে তা ফিল্টার হয়ে যায়। সংরক্ষিত পরিষ্কার বৃষ্টির পানি ব্যবহারের জন্য ছোট একটি পাত্রে সংগ্রহ করা হয়, যা বিভিন্ন উপায়ে জীবাণুমুক্ত করা হয় (যেমন: ইউভি জীবাণুনাশক/ব্লিচিং পাউডার)।



চিত্র ২৬: বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থার প্রবাহচিত্র



চিত্র ২৭: বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থার ডিজাইন ড্রয়িং

**ট্যাংক-এর আয়তন নির্ণয়:**

শুষ্ক মৌসুমে পানির চাহিদা অনুমান করা হয় এবং শুষ্ক মৌসুমে টিকে থাকার জন্য পর্যাপ্ত পানি সঞ্চয় করতে পারে এমনভাবে ট্যাংকের আকার নির্ধারণ করা হয়।

স্টোরেজ ট্যাংকের আকার,  $V = n \times d \times q$

যেখানে,  $n$  = পানি ব্যবহারকারীদের সংখ্যা

$d$  = শুকনো মৌসুমের সময়কাল

$q$  = মাথাপিছু চাহিদা

বিএনবিসি খাবার পানীয়, রান্না, বাসন পরিষ্কার, গোসল এবং অয়ুর উদ্দেশ্যে শুষ্ক দিনের সময়কালের সংখ্যা ৯০ দিন ধরার সুপারিশ করে এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে ২১০ দিন। এছাড়াও সাধারণত, ১০% অতিরিক্ত আয়তন খালি জায়গা (ফ্রিবোর্ড) হিসাবে প্রদান করা হয়।

যদি বছরে মোট বৃষ্টিপাতের সরবরাহ পানির পরিমাণ, বার্ষিক চাহিদার তুলনায় কম হয়, তাহলে সরবরাহের দিকটি নিয়ন্ত্রণ করবে। সেক্ষেত্রে সীমিত পরিমাণে পাওয়া বৃষ্টির পানি ব্যবহারের জন্য চাহিদায় পরিবর্তন আনতে হবে। মাসিক গড় বৃষ্টিপাতের তথ্য পাওয়া গেলে বক্ররেখা পদ্ধতি প্রয়োগ করে এই চাহিদা মেটাতে ট্যাংকের প্রয়োজনীয় আয়তন বের করা যাবে।

**উদাহরণ:** যদি একটি পরিবারের লোকসংখ্যা = ৬ জন, এবং প্রতিদিন মাথাপিছু পানির ব্যবহার = ১০ লিটার হয়, তবে ন্যূনতম প্রয়োজনীয়তার ভিত্তিতে স্টোরেজ ট্যাংকের আয়তন নির্ণয় করুন। শুষ্ক মৌসুমের সময়কাল ১০০ দিন ধরে নিন।

ট্যাংক-এর আয়তন = শুষ্ক মৌসুমের জন্য পানির চাহিদা =  $৬ \times ১০ \times ১০০ = ৬০০০$  লিটার

ফ্রি বোর্ড এর জন্য আরও ১০ শতাংশ আয়তন যোগ করুন = ৬০০ লিটার

৬৬০০ লিটার (৬.৬ ঘন মিটার) আয়তনের একটি স্টোরেজ ট্যাংক তৈরি করতে হবে।

শুষ্ক মৌসুমের পানির চাহিদা বিবেচনা করার সময় সম্ভাব্য সংগ্রহকৃত বৃষ্টির পানির পরিমাণও বিবেচনা করতে হবে, যেন ধারণা করা যায় যে শুষ্ক মৌসুমের শুরুতে ট্যাংকটি পরিপূর্ণ হবে কি না। পূর্ণ হওয়ার সম্ভাবনা না থাকলে, খরচ কমানোর জন্য ট্যাংকের আয়তন কমানো যেতে পারে।

**বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা নির্মাণ:**

- বৃষ্টির পানি সংগ্রহের জন্য বর্ষার আগেই ক্যাচমেন্ট প্রস্তুত করুন অথবা প্রাক-পরিশোধন করুন (যদি প্রয়োজন হয়)। ডাউন পাইপ-এর অবস্থানের দিকে ঢাল যেন থাকে তা নিশ্চিত করুন।
- নকশা অনুযায়ী প্ল্যাটফর্মের উপরে স্টোরেজ ট্যাংকটি (কংক্রিটের ট্যাংকের জন্য) তৈরি করুন বা (প্লাস্টিকের ট্যাংকের জন্য) প্ল্যাটফর্মের উপরে ট্যাংকটি স্থাপন করুন।
- ড্রয়িং এবং স্পেসিফিকেশন অনুসরণ করে ক্যাচমেন্টের চারপাশে গাটার সংযুক্ত করুন। বৃষ্টির পানি প্রবাহের সুবিধার্থে গাটার এবং ডাউনপাইপের জয়েন্টের সাথে একটি ফানেল-আকৃতির যন্ত্র/ডিভাইস সংযুক্ত করা হয়। প্রদত্ত নকশা এবং অংকন অনুসরণ করে গাটার এবং ডাউনপাইপের সংখ্যা, অবস্থান, আকার এবং দৈর্ঘ্য ঠিক করা উচিত।
- সংগ্রহ করা বৃষ্টির পানির প্রাথমিক পরিশোধন প্রক্রিয়া সহজতর করার জন্য ফাস্ট ফ্লাশের পরিবর্তে, ডাউনপাইপ এবং স্টোরেজ ট্যাংকের মধ্যে অতিরিক্ত একটি বালি এবং পাথরের বুলস্ট ফিল্টার রাখুন।
- ফিল্টারের আউটলেটে পানি সংগ্রহের জন্য একটি পাইপ স্টোরেজ ট্যাংকের সাথে সংযুক্ত করুন। ট্যাংকে বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ করুন এবং সংগ্রহ কল থেকে পানি সংগ্রহ করে ব্যবহার করুন।



**চিত্র ২৮:** বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা নির্মাণের বিভিন্ন ধাপ

#### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

- বৃষ্টির পানি সংগ্রহের পূর্বে যথাযথভাবে ক্যাচমেন্ট পরিষ্কার না করা
- সঞ্চিত পানি দূষিত হওয়ার সম্ভাবনা
- অস্বাস্থ্যকর পানি সংগ্রহ/ব্যবহারের অভ্যাস

#### প্রযুক্তি: পন্ড স্যান্ড ফিল্টার

**জরুরি প্রসঙ্গ:** খরা, আর্সেনিক/আয়রন দূষণ, ভূপৃষ্ঠের পানি দূষণ, পানিতে লবণাক্ততার উপস্থিতি রয়েছে এমন এলাকার জন্য প্রযোজ্য।

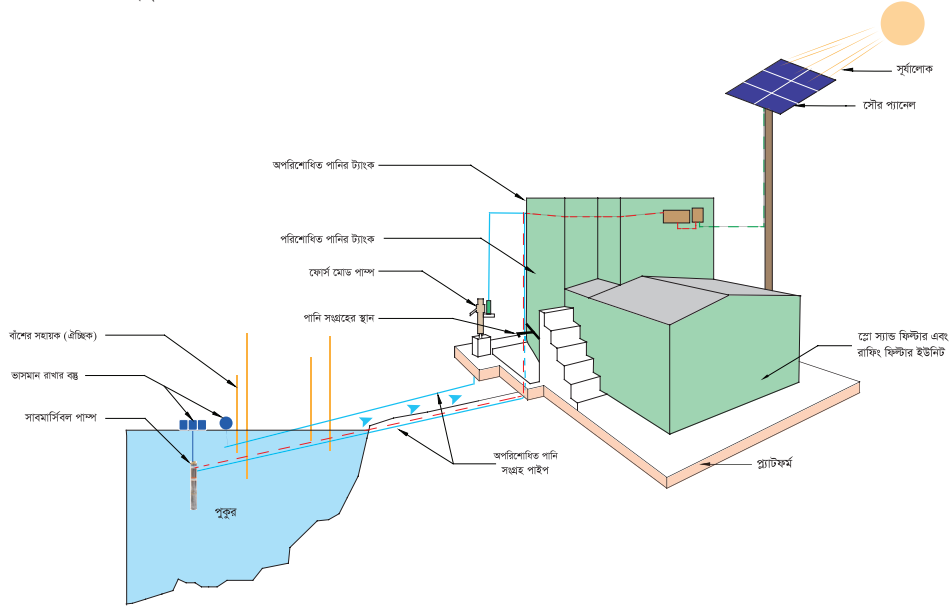


**চিত্র ২৯:** সাধারণ (বাম) ও সৌর শক্তি চালিত পন্ড স্যান্ড ফিল্টার (ডান)



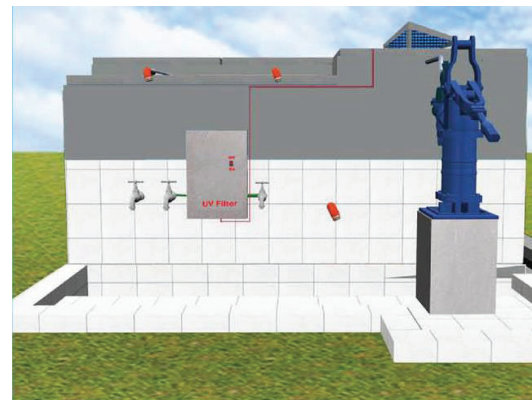
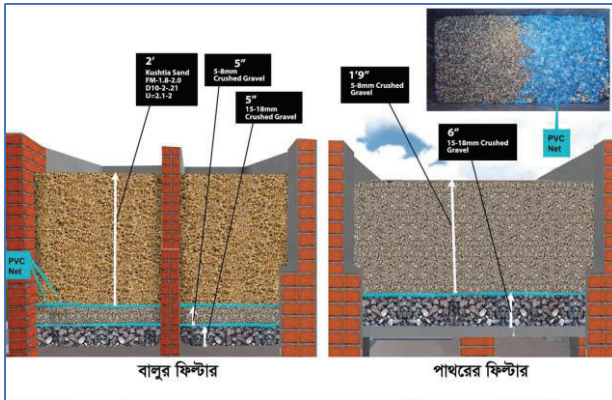
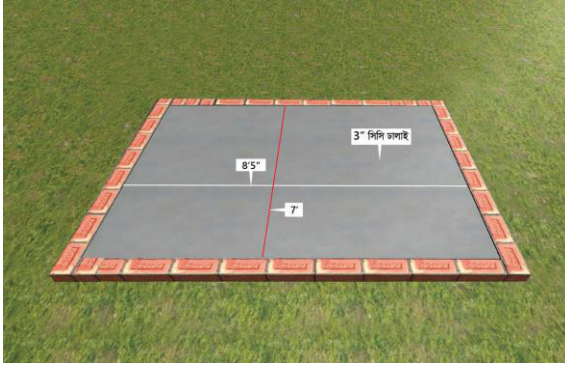
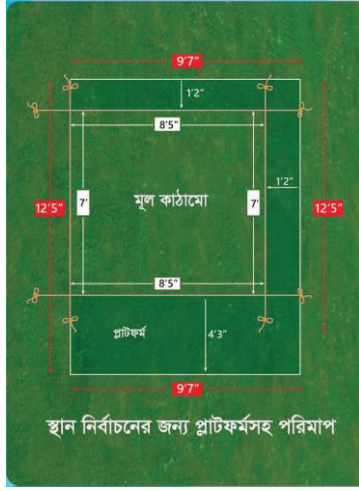
**বিবরণ:**

- পিএসএফ মূলত একটি স্লো স্যান্ড ফিল্টার ইউনিট, যা একটি পুকুরের কাছাকাছি বা তীরে নির্মিত হয়। ইহা গৃহস্থালি পর্যায়ে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে লবণাক্ততা বিহীন বা স্বল্প লবণাক্ত পুকুরের পানি পরিশোধন করে।
- পুকুর থেকে পানি পিএসএফ-এর ফিল্টার বেডে অথবা অপরিশোধিত পানির ট্যাংকে পাম্পিং করা হয়। সৌর শক্তি চালিত পিএসএফ-এর ক্ষেত্রে স্বয়ংক্রিয় পাম্প পুকুর হতে অপরিশোধিত পানির ট্যাংকে নিরবিচ্ছিন্ন পানি পাম্পিং নিশ্চিত করে। সেখান থেকে অপরিশোধিত পানি ফিল্টার চেম্বারে পরিবহন করা হয় (রাফিং ফিল্টার চেম্বারের পর স্লো স্যান্ড ফিল্টার চেম্বার থাকে)। অপরিশোধিত পানির ট্যাংক একবার খালি হয়ে গেলে সৌরচালিত স্বয়ংক্রিয় পাম্প পুকুর থেকে অপরিশোধিত পানির ট্যাংক পূর্ণ করার জন্য নিরবিচ্ছিন্ন পাম্পিং নিশ্চিত করে। জরুরি অবস্থায় পাম্প করার জন্য হ্যান্ড লিফট পাম্পের ব্যবস্থা রাখা হয়। সৌর শক্তি চালিত পাম্পের কার্যক্রমে বিঘ্ন ঘটলেও পিএসএফ কার্যকর থাকে।
- ফিল্টার চেম্বার থেকে পরিষ্কার পানি রিজার্ভার ট্যাংকে যায়, যা পরবর্তীতে জীবাণুমুক্ত করা হয় এবং ব্যবহারকারীরা ট্যাপ থেকে পরিশোধিত পুকুরের পানি সংগ্রহ করে।

**চিত্র ৩০:** পান্ড স্যান্ড ফিল্টারের উপাদানসমূহ (সৌর শক্তি চালিত)**পিএসএফ নির্মাণের ধাপসমূহ:**

- পুকুরের পাশে একটি উপযুক্ত স্থান নির্বাচন করুন। পুকুরের পানির গুণগতমান একটি পিএসএফ নির্মাণের যে মানদণ্ড রয়েছে সেটি অবশ্যই পূরণ করতে হবে।
- পানি সংগ্রহের পাইপ, ইনটেক, ফোর্স-মোড পাম্প ইত্যাদির অবস্থান বিবেচনা করে মাটিতে পিএসএফ-এর একটি নকশা তৈরি করুন।
- নকশা অনুযায়ী মাটি খনন করুন এবং ফাউন্ডেশন (বালি ভরাট, ইটের স্তর এবং আরসিসি স্ল্যাব) তৈরি করুন।
- প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের ওয়াশ আউটগুলো রাখুন। নকশা অনুযায়ী ইটের কাজ এবং ছিদ্রযুক্ত স্ল্যাব স্থাপন সম্পন্ন করুন। নির্দিষ্ট উচ্চতা পর্যন্ত সমস্ত চেম্বারের জন্য ইটের কাজ সম্পন্ন করুন।
- পরিশোধিত পানির চেম্বারের উপর আরসিসি স্ল্যাব স্থাপন করুন এবং নকশা অনুসরণ করে অপরিশোধিত পানির ট্যাংকের অবশিষ্ট ইটের কাজগুলি সম্পূর্ণ করুন। ইটের কাজ শেষ হলে, মর্টার ব্যবহার করে মেঝে এবং ইটের দেয়ালের কাজ শেষ করুন এবং তা শুকানোর সময় দিন।

- তারপর নকশা অনুসরণ করে ফিল্টার সামগ্রী দিয়ে চেম্বারগুলি পূরণ করুন এবং চেম্বারের উপরে শেড স্থাপন করুন ।
- অপরিশোধিত পানির পাম্পিং সিস্টেম স্থাপন করুন ।
- সৌর শক্তি চালিত পিএসএফ-এর ক্ষেত্রে সোলার প্যানেল, পাম্প, কন্ট্রোলার ও ইউভি জীবাণুমুক্তকরণ সহ অন্যান্য উপকরণ স্থাপন করতে হবে ।



চিত্র ৩১: পিএসএফ নির্মাণের ধাপসমূহ (কৃতজ্ঞতায়: ডিপিএইচই)

### প্রযুক্তি: রিভার্স অসমোসিস (আরও) প্ল্যান্ট

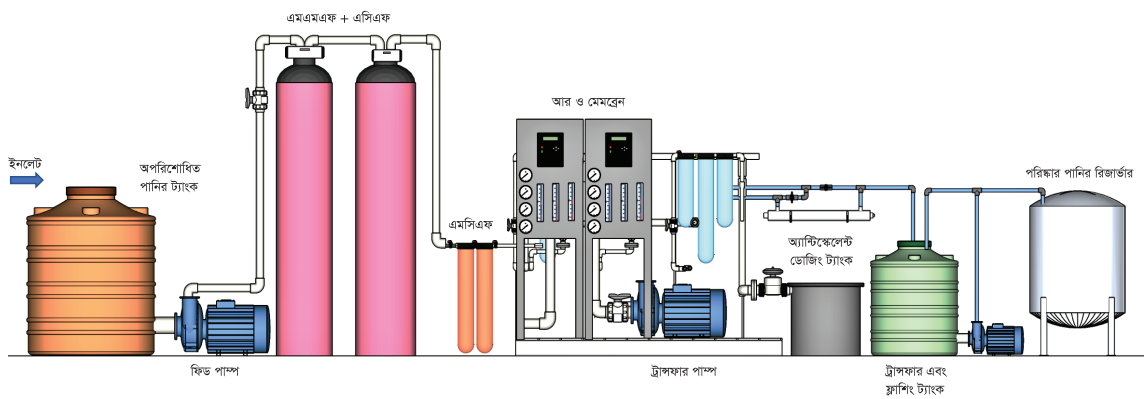
জরুরি প্রসঙ্গ: উচ্চ লবণাক্ততা (বিশেষ করে ঘূর্ণিঝড় বা জলোচ্ছ্বাসের পর ক্ষতিগ্রস্ত পানি সরবরাহ ব্যবস্থা) অথবা তীব্র আর্সেনিক/ আয়রন দূষিত এলাকার জন্য উপযুক্ত।



চিত্র ৩২: রিভার্স অসমোসিস (আরও) প্ল্যান্ট (কৃতজ্ঞতায়: ডিপিএইচই)

#### বিবরণ:

- ১,০০০ লিটার/ঘন্টা ক্ষমতাসম্পন্ন একটি আরও (RO) প্ল্যান্ট- দৈনিক ৬-৮ ঘন্টা চলে ৬,০০০- ৮,০০০ লিটার পানি সরবরাহ করতে পারে, যা দৈনিক প্রায় ৮০০-১,০০০ লোকের খাবার পানির চাহিদা পূরণ করে।



নমুনা চিত্র

### চিত্র ৩৩: ডিস্যালিনেশন পদ্ধতি: রিভার্স অসমোসিস (RO) প্ল্যান্ট

- আরও (RO) প্ল্যান্ট বিভিন্ন ধরণের ফিল্ট্রেশন প্রক্রিয়ার সমন্বয়ে পানি পরিশোধন করে। প্রথমে অপরিশোধিত পানি প্রাক-পরিশোধন করা হয়। এরপর RO মেমব্রেন এবং তারপর UV সিস্টেমের মাধ্যমে পানি সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্তকরণ করে পানের উপযোগী করা হয়।
- আরও (RO) প্ল্যান্ট পরিচালনার শুরুতে অপরিশোধিত পানি (সরাসরি ভূগর্ভস্থ বা ভূপৃষ্ঠের পানির উৎস থেকে বা অপরিশোধিত পানির ট্যাংক থেকে উত্তোলন করা হয়) আয়রন রিমুভাল প্রেসার ট্যাংকে প্রবেশ করানো হয়। সেখানে “ম্যাঙ্গানিজ সবুজ বালি” এবং মোটা বালির সমন্বয়ে গঠিত আয়রন রিমুভাল ফিল্টার (আইআরএফ), যা আয়রন, সাসপেন্ডেড সলিড এবং দৃশ্যমান অপদ্রব্য অপসারণের জন্য স্থাপন করা হয়। আইআরএফ-এর মাধ্যমে ফিল্টার করা পানি হতে দুর্গন্ধ, রং ও ক্লোরিন অপসারণের জন্য গ্রানুলার অ্যাক্টিভেটেড কার্বন ফিল্টার (এসিএফ)-এর মধ্য দিয়ে চালনা করা হয় এবং ১-৫ মাইক্রন ছিদ্রের মাইক্রন কার্টিজ ফিল্টার (এমসিএফ) এর সাহায্যে ক্ষুদ্র কণার বস্তুগুলিকে আটকে দেওয়া হয়। আইআরএফ ও এসিএফ-এর জন্য পরিচালনা শেষে দৈনিক ব্যাকওয়াশ প্রয়োজন এবং এমসিএফ-এর জন্য সাইট্রিক অ্যাসিড দ্রবণ দ্বারা সাপ্তাহিক বা প্রয়োজনের ভিত্তিতে পরিষ্কার করা প্রয়োজন।
- আয়রন রিমুভাল ফিল্টার, অ্যাক্টিভেটেড কার্বন ফিল্টার এবং মাইক্রন কার্টিজ ফিল্টার দ্বারা অপরিশোধিত পানির প্রাক-পরিশোধন করে, পরিশেষে আরও মেমব্রেনের সাহায্যে ফিল্টার করে রাসায়নিক এবং মাইক্রোবিয়াল দূষণ অপসারণ করা হয়। আরও মেমব্রেন দ্বারা ফিল্টারকৃত পানি শেষ পর্যন্ত UV সিস্টেম ব্যবহার করে জীবাণুমুক্ত করা হয় যেন এটি পান করার জন্য সম্পূর্ণ নিরাপদ হয়।

দ্বিতীয় দিন



# অধিবেশন ০৫

দুর্যোগের  
প্রাথমিক পর্যায়ে  
পানি পরিশোধন  
প্রযুক্তিসমূহ





## দুর্যোগের প্রাথমিক পর্যায়ে পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"> <li>দুর্যোগের প্রাথমিক পর্যায়ে বিভিন্ন ধরনের পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ সম্পর্কে জানতে পারবেন।</li> </ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"> <li>সুপেয় পানির বৈশিষ্ট্য, মানদণ্ড ও নির্দেশিকা</li> <li>পানির বিভিন্ন দূষক (যেমন: আর্সেনিক, ম্যাঙ্গানিজ, আয়রন, সাসপেন্ডেড সলিডস, নাইট্রেট, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি)-এর তাৎপর্য</li> <li>ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ ও পরিশোধন ইউনিট এর নকশা</li> <li>জরুরি অবস্থায় উৎসে সুপেয় পানি পরিশোধন পদ্ধতি</li> <li>পানি জীবাণুমুক্তকরণ</li> <li>পানিতে রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের পরিমাণ নির্ণয়</li> </ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৯০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে সুপেয় পানির বৈশিষ্ট্য এবং এ সম্পর্কিত যে সকল মানদণ্ড ও নির্দেশিকা রয়েছে তা নিয়ে আলোচনা করবেন। এছাড়া ভূ-গর্ভস্থ ও ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানির সমস্যাবলী সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক এই ধাপে পানির বিভিন্ন দূষক যেমন: আর্সেনিক, ম্যাঙ্গানিজ, আয়রন, সাসপেন্ডেড সলিডস, নাইট্রেট, অ্যামোনিয়া ইত্যাদির তাৎপর্য সম্পর্কে আলোচনা করবেন। এদের উৎস ও ক্ষতিকর প্রভাব এবং পানিতে এর আদর্শ মান কত থাকা উচিত এই বিষয়গুলো সম্পর্কে ধারণা দিবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৪	প্রশিক্ষক এই ধাপে পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ সম্পর্কে আলোচনা করবেন। পরিশোধন ইউনিটগুলো কীভাবে কাজ করে তা ব্যাখ্যা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৫	প্রশিক্ষক এই ধাপে জরুরি অবস্থায় উৎসে সুপেয় পানি পরিশোধন পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৬	প্রশিক্ষক এই ধাপে পানি জীবাণুমুক্তকরণ পদ্ধতিসমূহ তুলে ধরে এই পদ্ধতিগুলোর সুবিধা ও অসুবিধাসমূহের তুলনামূলক আলোচনা করবেন। পানি সরবরাহে ক্লোরিনের মাত্রা পরিমাপ করার পদ্ধতি সম্পর্কে জানাবেন। ক্লোরিনেশন এর একটি চেকলিস্ট প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে তুলে ধরবেন।	১০ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ৫.১: সুপেয় পানির বৈশিষ্ট্য

যদিও পানি সরবরাহের জন্যে পানির বিশুদ্ধতা জরুরি কিন্তু দূষণ এবং তার প্রভাবে প্রকৃতিতে পানি সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না। পানিতে যে সমস্ত দূষণ পাওয়া যায় সেগুলোকে চার ভাগে ভাগ করা যায়:

- খনিজ পদার্থ
- জৈব পদার্থ
- জীবাণু
- তেজস্ক্রিয় পদার্থ

এই সকল দূষণ পানিতে দ্রবীভূত বা ভাসমান অবস্থায় থাকতে পারে। কিছু দূষণ মানুষ তার অনুভূতি দ্বারা সনাক্ত করতে পারে। যেমন: পানির ঘোলাত্ব ও বর্ণ চোখে দেখে, স্বাদ (লবণাক্ত, কটু ইত্যাদি) জিহ্বা দ্বারা এবং নাক দ্বারা গন্ধ সনাক্ত করা যায়, আবার কিছু দূষণ অনুভূতি দ্বারা সনাক্ত করা যায় না, কিন্তু এগুলো পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় বেশ গুরুত্ব বহন করে।

### পানীয় জলের মৌলিক গুণাবলী নিম্নরূপ:

- পানি সম্পূর্ণভাবে রোগজীবাণু মুক্ত হতে হবে
- পরিষ্কার, স্বচ্ছ এবং রুচিকর (বর্ণহীন, ঘোলাটে নয়)
- লবণের স্বাদ অনুভূত হয় এমন লবণাক্ত নয়
- এমন যৌগ থাকবে না, যা আপত্তিকর স্বাদ ও বর্ণ সৃষ্টি করে
- কোন পদার্থ বা যৌগ এমন ঘনমাত্রায় থাকবে না, যা মানব শরীরের জন্য ক্ষতিকর
- এমন তাপমাত্রার হবে না, যা গ্রাহকের নিকট অগ্রহণীয় হবে

### বাংলাদেশে পানির বৈশিষ্ট্যের জন্য নিম্নলিখিত মানদণ্ড ও নির্দেশিকাসমূহ অনুসরণ করা হয়:

- বাংলাদেশ এনভায়রনমেন্ট কনজারভেশন রুলস (ইসিআর) ১৯৯৭, সংশোধিত ২০২৩
- WHO- এর মান নির্দেশিকা ২০১৪, এবং
- অন্যান্য

### মান বা নির্দেশিকা নির্ধারণে দুটি প্রধান বিবেচনা করা হয়:

- স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব
- অন্যান্য বিবেচনা যেমন: নান্দনিকতা/সৌন্দর্য জ্ঞান, স্বাদ, ইত্যাদি

## উপকরণ নং ৫.২: পানির দূষক

### সাধারণভাবে, ভূ-গর্ভস্থ পানির যে সকল দূষক দেখা দেয়:

- আর্সেনিক
- আয়রন
- ম্যাঙ্গানিজ
- লবণাক্ততা
- কঠোরতা বা হার্ডনেস
- প্যাথোজেনিক ব্যাকটেরিয়া

- নাইট্রেট (স্থানীয় দূষণ)
- বোরন
- ইউরেনিয়াম
- নিকেল, ক্রোমিয়াম। বেরিয়াম (অপ্রধান)
- আয়োডিন, ফ্লোরাইড (ঘাটতির সমস্যা)

### ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানির দূষকের মধ্যে রয়েছে:

- ব্যাকটেরিওলজিকাল দূষণ
- সাসপেন্ডেড সলিডস
- জৈব পদার্থ (উচ্চ BOD)
- অ্যামোনিয়া
- শৈবাল
- পুষ্টি/লবণ: নাইট্রেট, ফসফেট, সালফেট (যেমন: কৃষি উৎস থেকে)
- কীটনাশক (যেমন: কৃষি উৎস থেকে)

### টেবিল ৫ পানিতে উপস্থিত দূষকের প্রভাব

দূষক	পানিতে প্রভাব	মানব স্বাস্থ্যে প্রভাব
জীবাণু		
ব্যাকটেরিয়া	অধিক মাত্রায় ঘোলাত্ব দেখা দেয়	রোগ
ভাইরাস	-	রোগ
এ্যালজি, প্রোটোজোয়া, ফাংগি	ঘোলা, গন্ধ ও বর্ণ	রোগ, বিষক্রিয়া
খনিজ ও জৈব পদার্থ		
কাদা, পলি	ঘোলা	-
ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম	ঘনত্ব, ক্ষরতা, স্বাদ	-
সোডিয়ামের লবণ	ক্ষয়কারক, লবণাক্ত, স্বাদ, আস্তর সৃষ্টিকারী	-
ফ্লোরাইড	-	দাঁতের ক্ষয়
নাইট্রেট	এ্যালজি উৎপাদনে সাহায্য করে	শিশু রোগ
আয়রন, ম্যাঙ্গানিজ	স্বাদ, ক্ষরতা, আস্তর সৃষ্টি করে	-
আর্সেনিক, সীসা, ভারী ধাতু	-	বিষক্রিয়া, রোগ
জৈব রং	বর্ণ, অম্লত্ব	রোগ
গ্যাস		
অক্সিজেন	স্বাদ, ক্ষয়কারক	-
কার্বনডাই অক্সাইড	অম্লত্ব, ক্ষয়কারক	-
হাইড্রোজেন সালফাইড	গন্ধ, ক্ষয়কারক, অম্লত্ব	বিষাক্ত
তেজস্ক্রিয় দূষণ	-	রোগ

## উপকরণ নং ৫.৩: পানির বিভিন্ন দূষকের তাৎপর্য

### আর্সেনিক

উৎস: প্রাকৃতিক (বাংলাদেশে)

ক্ষতিকর প্রভাব:

- গুরুতর স্বাস্থ্য প্রভাব
- চর্মরোগ: হাইপারপিগমেন্টেশন, কেরাটোসিস ইত্যাদি
- ক্যান্সার (ত্বক, ফুসফুস, মূত্রাশয়, যকৃত)
- অনির্দিষ্ট (অ্যানিমিয়া, ডায়রিয়া)

মান/নির্দেশনা: স্বাস্থ্যগত দিক বিবেচনার উপর ভিত্তি করে

- ০.০৫ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
- ০.০১ মি.গ্রা./লি (WHO)

### ম্যাঙ্গানিজ

উৎস: প্রধানত প্রাকৃতিক

ক্ষতিকর প্রভাব:

- স্যানিটারী দ্রব্যাদি ও কাপড়ে দাগ
- পানিতে ধাতব স্বাদ
- তেলতেলে ভাব
- পাইপে জমে বা আটকে থাকা
- স্নায়ুতন্ত্রের উপর বিরূপ প্রভাব

মান/নির্দেশনা:

- ০.৪ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
- ০.৪ মি.গ্রা./লি (WHO- স্বাস্থ্য ভিত্তিক)

### আয়রন

উৎস: প্রধানত প্রাকৃতিক

ক্ষতিকর প্রভাব:

- জানামতে কোন প্রতিকূল স্বাস্থ্য প্রভাব নেই
- ধোওয়া/পরিষ্কার করাকে বাধাগ্রস্ত করে
- প্লাস্টিং লাইনের অভ্যন্তরে জমা হয়
- বিতরণ ব্যবস্থায় আয়রন ও ব্যাকটেরিয়ার আবির্ভাব ঘটায়
- পানির স্বাদ গ্রহণযোগ্য থাকে না
- আয়রন-এর প্রভাবে পানি অস্বচ্ছ হয়
- ফিল্টার বেড দ্রুত বন্ধ হয়ে যায়

**মান/নির্দেশনা:** কোন স্বাস্থ্য ভিত্তিক নির্দেশিকা নেই

- ০.৩-১.০ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
- ০.৩ মি.গ্রা./লি (WHO)

### প্যাথোজেনিক ব্যাকটেরিয়া

**উৎস:** মানুষ এবং পশুর মল

**ক্ষতিকর প্রভাব:**

- প্রাকৃতিকভাবে পানিতে বিভিন্ন ধরনের অণুজীব পাওয়া যায়, যার বেশিরভাগই মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর নয়
- কিছু প্যাথোজেন মানুষের শরীরে রোগ সৃষ্টি করে যার মধ্যে ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস এবং প্রোটোজোয়া অন্তর্ভুক্ত

**মান/নির্দেশনা:**

- TC: ০/১০০ মিলি
- FC: ০/১০০ মিলি

### সাসপেন্ডেড সলিডস (এসএস)

**উৎস:** প্রাকৃতিক এবং নৃতাত্ত্বিক উভয়ই

**ক্ষতিকর প্রভাব:**

- ঘোলা/অস্বচ্ছ পানি নান্দনিকভাবে অগ্রহণযোগ্য
- ফিল্টার বেড দ্রুত বন্ধ হয়ে যায় বা বাধাগ্রস্ত হয়
- এসএস-এ প্যাথোজেন আটকে থাকে
- শৈবালকে পানি পরিশোধনে এসএস হিসাবে বিবেচনা করা হয়। এটি অপসারণের জন্য প্রায়শই প্রাক-ক্লোরিনেশন-এর প্রয়োজন হয়

**মান/নির্দেশনা:**

- ১০ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)

### নাইট্রেট, অ্যামোনিয়া

**উৎস:** সদ্য দূষিত পানিতে নাইট্রোজেনের বেশিরভাগই জৈব নাইট্রোজেন এবং অ্যামোনিয়া হিসাবে উপস্থিত থাকে। সময় বাড়ার সাথে সাথে জৈব নাইট্রোজেন ধীরে ধীরে অ্যামোনিয়াতে রূপান্তরিত হয় এবং পরে অ্যারোবিক অবস্থায় অ্যামোনিয়া নাইট্রেটে রূপান্তরিত হয়।

**ক্ষতিকর প্রভাব:**

- নাইট্রেট শিশুদের মধ্যে মেথেমোগ্লোবিনেমিয়া সৃষ্টি করে
- অ্যামোনিয়া স্বাদ এবং গন্ধের সমস্যা সৃষ্টি করে
- অ্যামোনিয়া প্রি-ক্লোরিনেশন প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্ত করে

#### অ্যামোনিয়া:

- ১.৫০ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
- ১.৫ মি.গ্রা./লি (WHO), কোন স্বাস্থ্য ভিত্তিক নির্দেশিকা নেই

#### নাইট্রেট:

- ৪৫ মি.গ্রা./লি NO<sub>3</sub> হিসাবে
- ৫০ মি.গ্রা./লি (WHO, স্বাস্থ্য-ভিত্তিক নির্দেশিকা)

## উপকরণ নং ৫.৪: ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ

ভূ-পৃষ্ঠের পানির উৎসগুলো যেমন: ঝরণা, নদী, হ্রদ কিংবা জলাধার ইত্যাদি নির্বাচনের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো খেয়াল রাখতে হবে:

#### পরিমাণগত দিক:

- পর্যাপ্ত পানির পরিমাণের তথ্য
- বর্তমান এবং ভবিষ্যতের চাহিদা মেটাতে সক্ষমতা ও পর্যাপ্ততা
- স্থানীয় পানি অধিকার সম্পূর্ণ অধ্যয়ন
- জলাশয়ে ভূমি উন্নয়নের পরিমাণ

#### গুণগত দিক:

- একটি উল্লেখযোগ্য সময়ের (বিশেষত গত পাঁচ বছরে) পানির গুণগতমানের তথ্য ও উপাত্ত
- গৃহস্থালির ব্যবহারের জন্য বিষাক্ত, ক্ষতিকারক বা হানিকর হতে পারে এমন পদার্থ দ্বারা সম্ভাব্য দূষণের ঝুঁকি মূল্যায়ন করা

#### সাধারণ দিক:

- সরবরাহের নির্ভরযোগ্যতা মূল্যায়ন
- যানবাহন, পাইপলাইন, পানি শোধনাগার এবং পানি বিতরণ নেটওয়ার্ক নির্মাণে যে ধরনের অসুবিধা হতে পারে তা নির্ণয়
- পরিবেশগত এবং আর্থিক প্রভাব

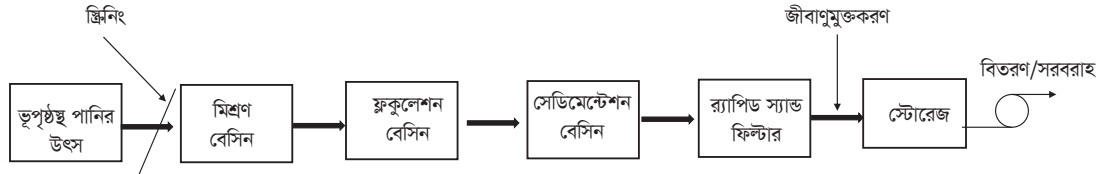
#### পরিশোধনাগারের ধারণক্ষমতা:

- পরিশোধনাগারের ধারণক্ষমতা সাধারণত দৈনিক পানির সর্বাধিক চাহিদার উপর ভিত্তি করে নির্ধারণ করা হয়
- পরিশোধনাগারের সক্ষমতা নির্ণয়ের সর্বাধিক ব্যবহৃত পদ্ধতিটি হল মাথাপিছু পানির চাহিদা নির্ণয় করা

#### নকশার সময়কাল এবং ধাপসমূহ:

- একটি পরিশোধনাগার বেশ কয়েক বছরের চাহিদা মেটানোর উদ্দেশ্যে নির্মাণ করা হয়। সাধারণত, একটি পরিশোধনাগারের নকশার সময়কাল ২০-৩০ বছর ধরা হয়।

ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধনের সর্বাধিক ব্যবহৃত ধাপগুলি হল পানি পরিষ্কারকরণ এবং জীবাণুমুক্তকরণ। পরিষ্কারকরণ পদ্ধতির মাধ্যমে সাসপেন্ডেড এবং কোলয়ডাল কণাগুলিকে অপসারণ করা হয়। সাধারণত প্লেইন সেডিমেন্টেশন এবং কেমিকেল সেডিমেন্টেশন-এর মাধ্যমে বর্ণ (ফিল্টার করে) সৃষ্টিকারী পদার্থ এবং দৃশ্যমান ময়লা অপসারণের মাধ্যমে পানি স্বচ্ছ করে গ্রাহকদের জন্য ব্যবহার উপযোগি করে তোলা হয়। জীবাণুমুক্তকরণ করার মাধ্যমে পানিতে বিদ্যমান প্যাথোজেনিক জীবাণু ধ্বংস করে পানিকে নিরাপদ করা হয়।



**চিত্র ৩৪:** একটি প্রচলিত ভূপৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধনাগারের ধাপসমূহের প্রবাহ চিত্র

ভূ-পৃষ্ঠের পানির দূষণ অপসারণের জন্য বহুল প্রচলিত পরিশোধন ইউনিটগুলি নিম্নরূপ:

- প্লেইন সেডিমেন্টেশন (থিতানো)
- সেডিমেন্টেশন (থিতানো) এবং কোয়ালেশন (জমাট বাঁধা)
- ফিল্ট্রেশন/পরিষ্কার
- জীবাণুমুক্তকরণ

## উপকরণ নং ৫.৫: জরুরি অবস্থায় সুপেয় পানি পরিশোধন পদ্ধতি

স্বাভাবিকভাবে, ব্যবহারকারীর নিকট সুপেয় পানি সরবরাহগুলোকে গ্রহণযোগ্য ও নিরাপদ করার জন্য পানি পরিশোধন করা প্রয়োজন। জরুরি অবস্থায় একটি সেন্ট্রাল সিস্টেমের চেয়ে এই ডিসেন্ট্রাল পদ্ধতিতে পানির উৎসের পরিশোধন সাধারণত দ্রুত এবং কম খরচে করা সম্ভব, তবে এটি পরিচালনা করা অধিক কঠিন হতে পারে। জরুরি অবস্থায় শুধুমাত্র খাবার ও রান্নার কাজে ব্যবহৃত পানি (দৈনিক জনপ্রতি প্রায় ৫ লিটার) পরিশোধন করতে হবে। যদিও স্বাভাবিক অবস্থায় এটির পরিমাণ দৈনিক জনপ্রতি প্রায় ১৫ লিটার।

### বায়ুচলাচল (এ্যারেশন):

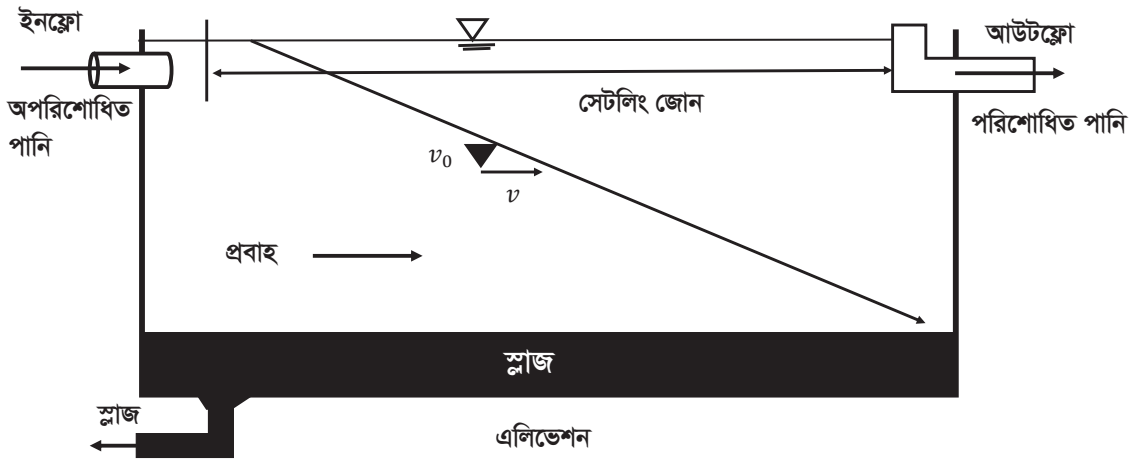
বায়ুচলাচল পদ্ধতি পানিকে বাতাসের সংস্পর্শে নিয়ে আসে যা পানির অক্সিজেনের পরিমাণ বাড়িয়ে দেয়, ফলে: পানির স্বাদ ও গন্ধ সৃষ্টিকারী হাইড্রোজেন সালফাইড এবং মিথেন গ্যাসকে দূরীভূত করে, পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের পরিমাণ কমায় এবং দ্রবীভূত খনিজ পদার্থ যেমন: আয়রণ এবং ম্যাঙ্গানিজকে অক্সিডাইজড করে, যা সেডিমেন্টেশন (থিতানো) এবং ফিল্ট্রেশন (পরিষ্কার) পদ্ধতির মাধ্যমে অপসারণ করা যায়।

### পদ্ধতি:

- পানি বিভিন্ন উপায়ে এ্যারেশন করা যায়। গৃহবাসীদের জন্য একটি সহজ পদ্ধতি হলো একটি পাত্র আংশিক পানি-পূর্ণ অবস্থায় প্রায় ৫ মিনিটের জন্য দ্রুত বাঁকুনি দিয়ে ৩০ মিনিট অপেক্ষা করা যাতে সাসপেন্ডেড কণাসমূহ স্থির হতে পারে।

## প্লেইন সেডিমেন্টেশন (থিতানো)

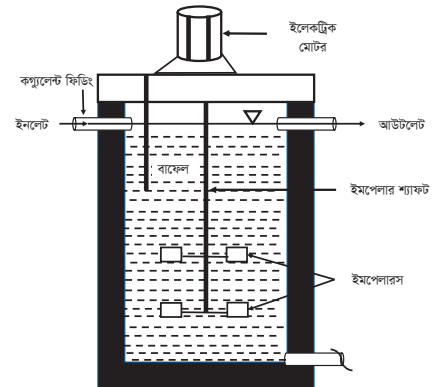
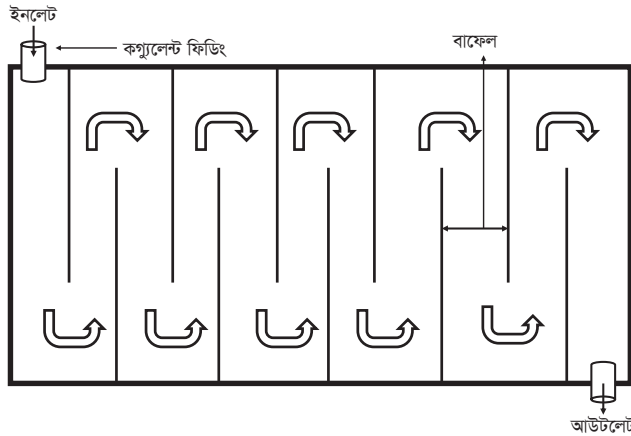
থিতানো একটি শোধন প্রক্রিয়া যেখানে পানিকে জলাধারে কিছুসময় ধরে রেখে ভারী জৈব ও অজৈব কণাসমূহকে জলাধারের তলদেশে থিতানো হয়। সাধারণ অবস্থায় পানিতে উপস্থিত কণাসমূহ প্রবাহ বা ঘূর্ণীপাকের কারণে ভাসমান অবস্থায় থাকে। প্রবাহ কমে গেলে ভাসমান কণাসমূহ পানির তলদেশে জমা হতে শুরু করে। যে সকল কণার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১-এর অধিক অর্থাৎ পানি অপেক্ষা ভারী সে সমস্ত কণা অভিকর্ষীয় বলের কারণে জলাধারের মধ্যে নিম্নমুখী গতির সৃষ্টি হয় এবং জলাধারের তলদেশে জমতে শুরু করে। এটি একটি প্রক্রিয়া যার ফলে পানির চেয়ে ভারী জৈব বা অজৈব কণাগুলি একটি ট্যাংক বা বেসিনে পানি ধরে রাখার মাধ্যমে স্থির হয়।



চিত্র ৩৫: প্লেইন সেডিমেন্টেশন (থিতানো) পদ্ধতির ডায়াগ্রাম

## কোগুলেশন এবং ফ্লোকুলেশন

সাধারণ থিতানো প্রক্রিয়ায় থিতানোযোগ্য কণাসমূহ অপসারিত হলেও কলোয়েড (ভাসমান মিহিকণা) ও অতিমিহি কণা অপসারিত হয় না। এ সমস্ত কণাসমূহের থিতানো বেগ প্রায় শূন্য। কলোয়েড ও মিহি কণাসমূহের পৃষ্ঠভাগ ঋণাত্মক চার্জ ধারণ করে এবং কণাসমূহ আলাদা আলাদা অবস্থায় পরস্পরের সাথে দূরত্ব বজায় রেখে পানিতে ভাসতে থাকে। পানি হতে কলোয়েড ও মিহি কণাসমূহ দূর করতে হলে কণাসমূহকে পরস্পরের সাথে মিলিত করা প্রয়োজন যেন তারা ভারী হয়ে নিচে পড়ে। এ কারণে কণাসমূহকে পরস্পর মিলিত করতে পানিতে ধনাত্মক চার্জ যোগ করা হয়।



চিত্র ৩৬: বিভিন্ন কোগুলেশন ও ফ্লোকুলেশন পদ্ধতির ডায়াগ্রাম



**নীতিমালা:**

- কলোয়েডগুলির পৃষ্ঠের চার্জ ঋণাত্মক এবং এই কণাগুলিকে চার্জ নিরপেক্ষ করার জন্য কোগ্যুলেন্ট হতে ধনাত্মক আয়ন যোগ করতে হয়।
- কোগ্যুলেন্ট দ্রুত রাসায়নিক দ্রব্যাদির মিশ্রণের মাধ্যমে পানিতে ধনাত্মক আয়ন তৈরি করে।
- ফ্লোকুলেশন মাইক্রো-ফ্লোকগুলিকে একত্রিত করে বড়-ফ্লোক তৈরি করে, যা পরবর্তীতে ভারী হয়ে নিচে অধঃক্ষেপ আকারে জমা হয়।
- অ্যালুমিনিয়াম এবং আয়রন লবণ কোগ্যুলেন্ট হিসেবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

অ্যালুমিনিয়াম সালফেট-এর তুলনায় ফেরিক (আয়রন) সালফেটের একটি বাড়তি সুবিধা রয়েছে। তা হচ্ছে ফেরিক সালফেট তুলনামূলকভাবে বিস্তৃত পরিসরে (pH ৬-৯) কার্যকর থাকে, অন্যদিকে, অ্যালুমিনিয়াম সালফেট pH মাত্রা ৭ এর কাছাকাছি পরিসীমায় ভাল কাজ করে।

**ফিল্ট্রেশন:**

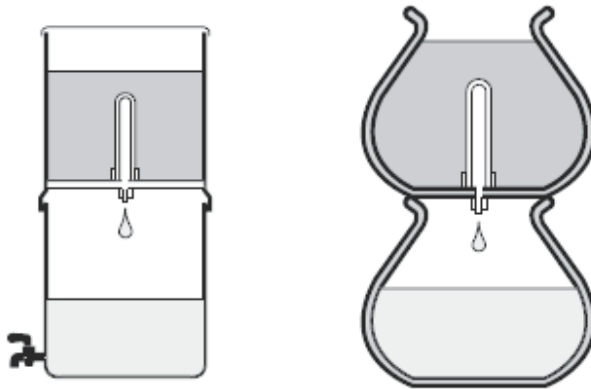
ফিল্ট্রেশন হল পানি বিশুদ্ধকরণের একটি প্রক্রিয়া যেখানে একটি সেডিমেন্টেশন ট্যাংক থেকে পানিকে একটি ফিল্টারিং মিডিয়াম (সাধারণত বালি এবং নুড়ি পাথর) মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করা হয়, এবং পরিশুদ্ধ পানি একটি ড্রেন সিস্টেমের মাধ্যমে নীচ থেকে সংগ্রহ করা হয়। ফিল্টার মিডিয়াটি ব্যাকটেরিয়া এবং ভাইরাস সহ সূক্ষ্ম এবং কলোয়েড কণা ধরে রাখতে খুব দক্ষ। প্রায় তিন ধরনের ফিল্টার ব্যবহার করা হয়:

**মেমব্রেন ফিল্টার:**

মেমব্রেন ফিল্টারগুলো অন্যান্য ফিল্টারসমূহের অনুরূপ অপসারণ প্রক্রিয়া ব্যবহার করে কাজ করে এমনকি ভাইরাসের মতো ছোট ছোট জীবগুলোকে অপসারণ করতে অত্যন্ত কার্যকর। ব্যবহারের জন্য প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুসরণ করা উচিত, কারণ প্রায়শই এই প্রকার ফিল্টারগুলো নিয়মিত পরিষ্কারের প্রয়োজন হয়।

**সিরামিক ফিল্টার:**

সিরামিক ফিল্টারের মধ্য দিয়ে পানি ধীরে ধীরে প্রবাহিত হয়। এই প্রক্রিয়ায় পানি হতে ভাসমান কণাসমূহকে যান্ত্রিকভাবে ফিল্টার করা হয়। যেমন কিছু ফিল্টারে সিলভার জীবাণুনাশক হিসাবে কাজ করে যা ব্যাকটেরিয়াকে মেরে ফেলে, ফলে পরিশ্রাবণের পর পানি আর ফুটানোর প্রয়োজন হয় না।

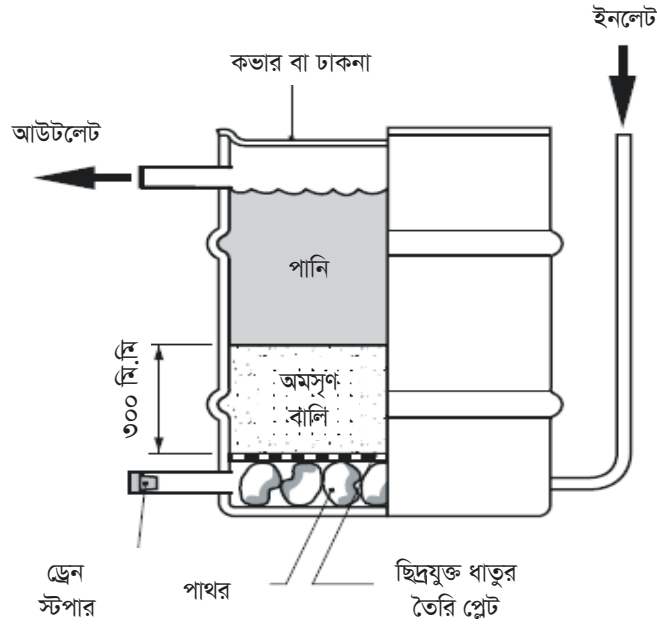


(a) Manufactured unit (b) Candle with jars

**চিত্র ৩৭: সিরামিক ফিল্টার**

## স্যান্ড ফিল্টার:

গৃহস্থালী স্যান্ড ফিল্টারগুলো কাদামাটি, ধাতু বা প্লাস্টিকের পাত্রে বালি, নুড়ির স্তর দিয়ে পূর্ণ করে তৈরি করা যেতে পারে। ফিল্টারের মাধ্যমে পানিকে উপর বা নীচের দিকে প্রবাহিত করার জন্য পাইপের ব্যবস্থা থাকে। স্যান্ড ফিল্টার দুই ধরনের হয়: র‍্যাপিড স্যান্ড ফিল্টার (RSF) এবং স্লো স্যান্ড ফিল্টার (SSF)।



চিত্র ৩৮: একটি সাধারণ উর্ধগামী র‍্যাপিড স্যান্ড ফিল্টার

## উপকরণ নং ৫.৬: পানি জীবাণুমুক্তকরণ

জীবাণুনাশক পানিতে উপস্থিত সকল ক্ষতিকারক অনুজীবকে ধ্বংস করে পানিকে পানের উপযুক্ত করে তোলে। জীবাণুমুক্তকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ শোধন প্রক্রিয়া। পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় পানিকে রোগজীবাণুমুক্ত করা হয় যেন পানিবাহিত রোগজীবাণু মানবদেহে সংক্রমিত হতে না পারে। প্রচলিত শোধন প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণু ও অন্যান্য ক্ষতিকর জীবাণু বিভিন্ন মাত্রায় অপসারিত হলেও শোধিত পানি জীবাণুমুক্ত হয়ে নিরাপদ হবে এমন নিশ্চয়তা দেয়া যায় না। জীবাণুমুক্তকরণ প্রক্রিয়ার একমাত্র উদ্দেশ্য হচ্ছে পানিতে বিদ্যমান রোগজীবাণু সম্পূর্ণভাবে ধ্বংস করা। আরও নির্দিষ্ট করে বলতে হয় যে জীবাণুমুক্তকরণ পদ্ধতি স্টেরিলাইজেশন এর মতো সকল অনুজীবের সম্পূর্ণ ধ্বংস নয় বরং পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় পানিতে বিদ্যমান রোগজীবাণু ধ্বংস করা অথবা অন্ততপক্ষে জীবাণুগুলোকে সম্পূর্ণ অকার্যকর করে রাখা। জীবাণুমুক্তকরণ প্রক্রিয়ায় একটি গ্রহণযোগ্য পর্যায়ে প্যাথোজেন হ্রাস পায়। নিম্নোক্ত বিভিন্ন পদ্ধতির মাধ্যমে জীবাণুমুক্তকরণ করা যায়।

## ফুটানো:

ফুটানোর মাধ্যমে পানি বিশুদ্ধ করা একটি খুব কার্যকর পদ্ধতি, তবে এতে অনেক শক্তি খরচ হয়। সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত করতে হলে পানির তাপমাত্রাকে ফুটিয়ে বয়েলিং পয়েন্টে নিয়ে যেতে হবে যে পর্যায়ে পানি টগবগ করে ফুটতে থাকে।

## অসুবিধাসমূহ:

- উচ্চ শক্তি (এনার্জি) খরচ
- পানির স্বাদ পরিবর্তন হয় (যা বায়ুচলাচল বা এয়ারেশনের মাধ্যমে উন্নত করা যেতে পারে)

### অতিবেগুনী রশ্মি:

অতিবেগুনী রশ্মি বেশ শক্তিশালী যা সকল প্রকার ব্যাকটেরিয়া, প্রাণিদেহের মলকোষ এবং জীবগুটি মেরে ফেলতে পারে। ঘোলা পানিতে এটি কাজ করে না, পানিতে অতিবেগুনী রশ্মির কার্যকর অনুপ্রবেশ মাত্র ৩০ সেমি পর্যন্ত।

#### সুবিধাসমূহ

- পানিতে কোন স্বাদ বা গন্ধ সৃষ্টি করে না
- ওভারডোজ এর আশংকা নেই
- অবশিষ্টাংশ অনুপস্থিত

#### অসুবিধাসমূহ

- উচ্চ শক্তি (এনার্জি) খরচ

### সৌর শক্তির সাহায্যে জীবাণুমুক্তকরণ (SODIS):

- সূর্যের অতিবেগুনী রশ্মি (Ultra-violet) পানিতে থাকা ক্ষতিকারক অণুজীবকে ধ্বংস করবে।
- স্বচ্ছ এক বা দুই লিটার প্লাস্টিকের পাত্রগুলো পরিষ্কার পানি দ্বারা পূর্ণ করে সেগুলো সরাসরি সূর্যের আলোতে রেখে দিতে হবে।
- প্যাথোজেন নিষ্ক্রিয় করা প্রয়োজনীয় সময়, সূর্যালোকের তীব্রতা, পাত্রের স্বচ্ছতা এবং পানির স্বচ্ছতার উপর নির্ভরশীল।
- বিষুব রেখার নিকটবর্তী অঞ্চলে একটি রৌদ্রোজ্জ্বল দিনে ২৪ ঘন্টাই যথেষ্ট, কিন্তু মেঘলা দিনের জন্য তা ৪৮ ঘন্টাও হতে পারে।
- এখন এমন যন্ত্র পাওয়া যায় বা সহজলভ্য যা বোতলগুলোর সাথে সংযুক্ত করে দিলে পানি প্যাথোজেন নিষ্ক্রিয় করার জন্য পর্যাপ্ত তাপমাত্রায় পৌঁছেছে কি না তা নির্দেশ করতে পারে।
- জীবাণুমুক্তকরণের পর পানি ঠান্ডা করে নিতে হবে এবং ব্যবহারের পূর্বে ভালোভাবে ঝাঁকাতে হবে।

### রাসায়নিক জীবাণুমুক্তকরণ (ক্লোরিন ব্যবহার):

সর্বাধিক ব্যবহৃত রাসায়নিক জীবাণুনাশক হলো ক্লোরিন। পর্যাপ্ত পরিমাণ ক্লোরিন ব্যবহারে কিছু প্রজাতির প্রোটোজোয়া ছাড়া (বিশেষ করে ক্রিপ্টোস্পোরিডিয়াম) প্রায় সকল ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়াই ধ্বংস হয়। মুক্ত ক্লোরিন জীবাণুনাশক হিসাবে অনেক বেশি কার্যকর। বাজারে বিভিন্ন ক্ষমতাসম্পন্ন ক্লোরিন ট্যাবলেট পাওয়া যায়, কাজেই সর্বদা ব্যবহারের জন্য প্যাকেটের গায়ে লেখা নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন।

- যখন পানিতে ক্লোরিন যোগ করা হয় তখন এটি অনেক অণুজীবের ঝিল্লিকে ধ্বংস করে এবং তাদেরকে হত্যা করে।
- ক্লোরিন অণুজীবকে হত্যা করতে সময় নেয়। ১৮ ডিগ্রী সেলসিয়াস বা তার চেয়ে বেশী তাপমাত্রায় ক্লোরিন কমপক্ষে ৩০ মিনিট পানির সংস্পর্শে থাকা উচিত। যদি পানি বেশী ঠান্ডা হয় তাহলে পানিতে ক্লোরিনের সংস্পর্শের সময় বাড়াতে হবে।
- পানি যদি অপরিষ্কার বা ঘোলা হয়, তবে সেই ক্ষেত্রে ক্লোরিন ট্যাবলেট ব্যবহারের আগে ফিল্টারের মাধ্যমে বা কয়েক পরত ভাঁজ করা পরিষ্কার সূতির কাপড় দিয়ে পানি ছেকে নিতে হবে এবং এ ধরনের ২০ লিটার পানিতে ৪টি ট্যাবলেট (ক্ষমতা বা ডোজ এর উপর নির্ভরশীল) ব্যবহার করতে হবে।

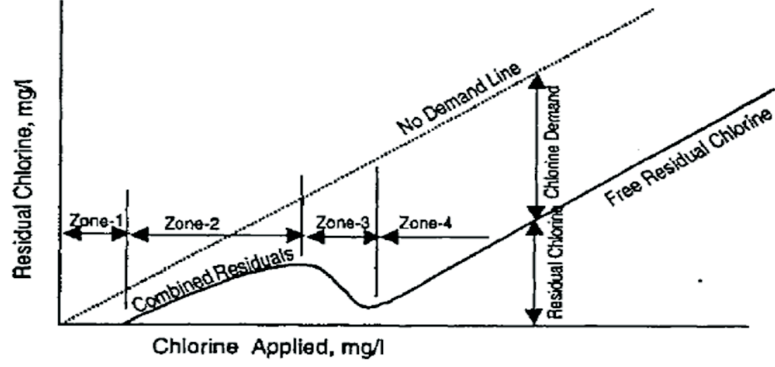
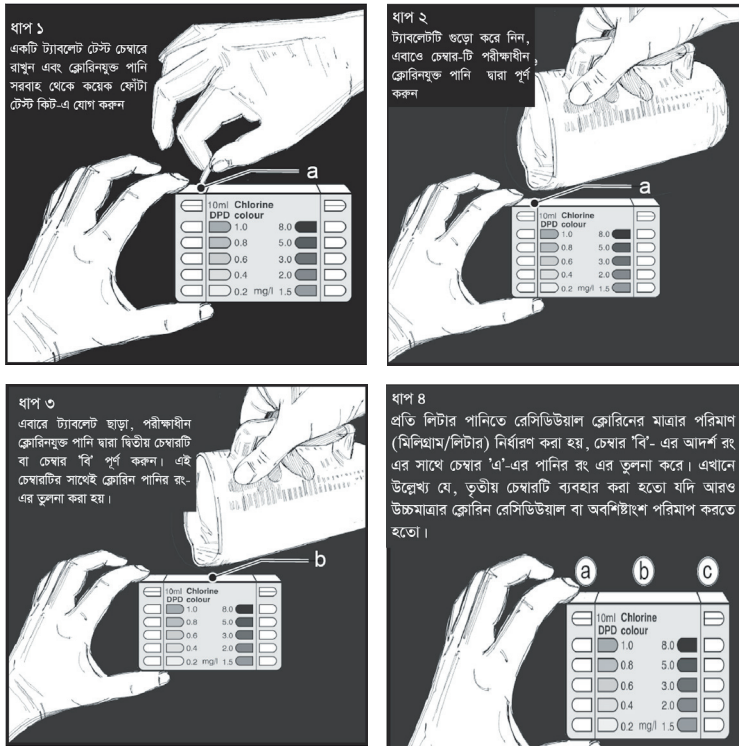


Fig: A typical chlorine curve

চিত্র ৩৯: একটি সাধারণ ক্লোরিন কার্ভ

পানিতে রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের পরিমাণ নির্ধারণের ধাপসমূহ:

রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের পরিমাণ নির্ধারণ করার জন্য দ্রুততম এবং সহজতম পদ্ধতি হলো ডিপিডি (ডাইথাইল প্যারামিনিলিন ডায়ামিন) সূচক পরীক্ষা। ডিপিডি'র একটি ট্যাবলেট পানির নমুনায় যোগ করলে এটি লাল রং হয়। একটি স্ট্যান্ডার্ড রং-এর চার্টের বিপরীতে পানির লাল রং তুলনা করার মাধ্যমে ক্লোরিনের ঘনত্ব নির্ধারণ করা হয়। রং যত গাঢ় হবে পানিতে ক্লোরিনের ঘনত্ব তত বেশী হবে।



চিত্র ৪০: তুলনাকরণ পদ্ধতি ব্যবহার করে পানিতে রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের পরিমাণ নির্ধারণ

#### ক্লোরিনেশন-এর চেকলিস্ট:

- রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের মাত্রা যত বেশী সরবরাহ করা হবে, কেমিক্যালটি ততো ভালো এবং দীর্ঘস্থায়ীভাবে সিস্টেম বা ব্যবস্থাটিকে দূষণ থেকে রক্ষা করতে সক্ষম হবে। তবে, অধিক মাত্রার ক্লোরিন পানিতে গন্ধ সৃষ্টি করে এবং এটি একটি খারাপ স্বাদ দেয়, তখন মানুষ এই পানি পান করতে আগ্রহী হবে না।
- ছোট একটি জনগোষ্ঠীকে পানি সরবরাহের জন্য রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের মাত্রা ০.২ থেকে ০.৫ মি.গ্রা./লি-এর মধ্যে থাকা উচিত।
- জীবাণুমুক্ত করার জন্য ক্লোরিন পানির সংস্পর্শে কমপক্ষে ৩০ মিনিট থাকা প্রয়োজন। ক্লোরিন প্রয়োগের সর্বোত্তম সময় হলো যে কোন পরিশোধন প্রক্রিয়ার পরে এবং সংরক্ষণ ও ব্যবহারের পূর্বে।
- স্লো স্যাণ্ড ফিল্ট্রেশন অথবা অন্য যে কোনো জৈবিক প্রক্রিয়ার আগে কখনোই ক্লোরিন প্রয়োগ করবেন না। কারণ ক্লোরিন পরিশোধনে সাহায্যকারী ব্যাকটেরিয়াগুলোকে মেরে ফেলে, ফলে পরিশোধন ব্যবস্থাটি অকার্যকর হয়ে পড়বে।

#### ক্লোরিনেশন ও বিরতিহীন পানি সরবরাহ:

- পানি সরবরাহ যদি বিরতিহীন হয় তাহলে পাইপ নেটওয়ার্কসমূহে ক্লোরিনেশন করার কোন দরকার নেই।
- যদি পাইপ সিস্টেমে ফুটো থাকে বা লিকেজ হয় এবং যখন পানি সরবরাহ বন্ধ করা হয়, তখন পানির চাপ কমে যাবে ফলে দূষিত পানি, পাইপ ওয়াল ভেদ করে সিস্টেমে প্রবেশ করবে। ভোক্তাদের নিকট গ্রহণযোগ্য মাত্রার রেসিডিউয়াল ক্লোরিন এই ধরনের উচ্চমাত্রার দূষণের মোকাবিলা করতে সক্ষম হবে না।
- সুতরাং, অনিয়মিতভাবে সরবরাহকৃত পানি দূষিত বলে ধরে নেওয়া উচিত এবং ব্যবহারের সময় পানি জীবাণুমুক্ত করার প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত।



# অধিবেশন ০৬

জলবায়ু ও দুর্যোগ  
সহিষ্ণু স্যানিটেশন  
প্রযুক্তিসমূহ ডিজাইন ও নির্মাণ





# অধিবেশন ০৬

## জলবায়ু ও দুর্যোগ সহিষ্ণু স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহ ডিজাইন ও নির্মাণ

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"><li>জরুরি পরিস্থিতিতে দুর্যোগ পূর্ববর্তী ও পরবর্তী পুনর্বাসনের সময় স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহ সম্পর্কে জানবেন।</li></ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"><li>জরুরি পরিস্থিতিতে মলমূত্র অপসারণের পরিকল্পনা</li><li>মলমূত্র অপসারণের জন্য ন্যূনতম সেবার স্তর</li><li>জরুরি পরিস্থিতিতে মলমূত্র অপসারণের জন্য প্রযুক্তিগত উপায়/অপশন</li><li>দুর্যোগ পরবর্তী পুনর্বাসনের সময় স্যানিটেশন প্রযুক্তি</li></ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৯০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে দুর্যোগকালীন স্যানিটেশন প্রযুক্তি প্রশিক্ষক জরুরি পরিস্থিতিতে মল-মূত্র অপসারণের পরিকল্পনা নিয়ে আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক এই ধাপে নিয়ে আলোচনা করবেন।	২৫ মিনিট
ধাপ-৪	প্রশিক্ষক এই ধাপে দুর্যোগ পরবর্তী পুনর্বাসনের সময় স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহের নিম্নোক্ত বিষয় সমূহ আলোচনা করবেন: <ul style="list-style-type: none"><li>প্রযুক্তির জরুরি প্রসঙ্গ</li><li>প্রযুক্তির বিবরণ</li><li>নকশা অঙ্কন</li><li>ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জ</li></ul>	৩৫ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ৬.১: জ্বরুরি পরিস্থিতিতে মল-মূত্র অপসারণের পরিকল্পনা

দুর্যোগের পরপরই মানুষকে সহায়তা করার চাপ থাকায় প্রায়শই সঠিকভাবে পরিকল্পনা করার আগেই কাজ শুরু করতে হয়। অভিজ্ঞতায় দেখা যায় যে, এর ফলে সম্পদের অপচয় হয় এবং সেবা প্রদান বা সরবরাহ কার্যক্রম দুর্বল হয়। ক্ষতিগ্রস্ত জনগোষ্ঠীকে এটি খুব কমই দীর্ঘমেয়াদী সুবিধা প্রদান করে। ফলে জ্বরুরি স্যানিটেশন প্রোগ্রাম ডিজাইনের ক্ষেত্রে নিম্ন লিখিত ধাপসমূহ অনুসরণ করতে হবে:

### দ্রুত মূল্যায়ন:

- এই পর্যায়ের লক্ষ্য হল কার্যক্রম সত্যিই প্রয়োজনীয় কি না তা মূল্যায়ন করার জন্য দ্রুত গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য সংগ্রহ করা এবং তা বিশ্লেষণ করা।

### প্রোগ্রাম ডিজাইন বা আউটলাইন:

- এই পর্যায়ে কী, কখন এবং কীভাবে করা উচিত তার একটি পরিকল্পনা তৈরি করা হয়। এ ধরনের পরিকল্পনায় উর্ধ্বতন কর্মকর্তাদের জন্য পর্যাপ্ত তথ্য থাকে যার ভিত্তিতে পরবর্তী পদক্ষেপ এবং সম্পদ বরাদ্দের মতো সিদ্ধান্তগুলো নিতে পারেন।

### অবিলম্বে ব্যবস্থা গ্রহণ:

- একটি জ্বরুরি পরিস্থিতিতে দ্রুত উপশম বা পরিষ্কার প্রদানের লক্ষ্যে তাৎক্ষণিক পদক্ষেপগুলি গ্রহণ করা হবে।

### বিস্তারিত প্রোগ্রাম নকশা:

- এই প্রক্রিয়াটি অন্য যে কোনো স্যানিটেশন প্রকল্পের মতোই, তবে জ্বরুরি অবস্থায় যেকোনো সময় পরিবর্তন আসতে পারে বা পরিস্থিতি আরো খারাপ হতে পারে। এই বিষয়টি বিবেচনায় রেখে পরিকল্পনাটির নকশা সহজেই পরিবর্তনযোগ্য হতে হবে।

### বাস্তবায়ন:

- এ পর্যায়ে বিস্তারিত নকশা অনুসরণ করে, দীর্ঘমেয়াদী কর্মসূচি বাস্তবায়ন শুরু হতে পারে। এর মধ্যে প্রাসঙ্গিক বিষয়গুলি যেমন: স্পেসিফিকেশন, বাস্তবায়ন এবং ব্যবস্থাপনা অন্তর্ভুক্ত করা উচিত।

## টেবিল ৬

জ্বরুরি পরিস্থিতিতে মলমূত্র অপসারণের জন্য ন্যূনতম পর্যায়ের সেবার সূচকসমূহ

নির্দেশক	অবিলম্বে জ্বরুরি অবস্থা	স্থিতিশীল পর্যায়
কভারেজ	<ul style="list-style-type: none"><li>■ প্রতিটি ল্যাট্রিন কিউবিকেলে ৫০ জন</li><li>■ পুরুষ এবং মহিলা কিউবিকেলের অনুপাত ৩:১ হওয়া উচিত</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ প্রতিটি ল্যাট্রিন কিউবিকেলে ২০ জন</li></ul>
অবস্থান	<ul style="list-style-type: none"><li>■ একমুখী হাঁটার দূরত্ব ৫০ মিটারেরও কম</li><li>■ এটি বাসস্থান থেকে কমপক্ষে ৬ মিটার দূরে</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ একমুখী হাঁটার দূরত্ব ২৫ মিটারেরও কম</li><li>■ এটি বাসস্থান থেকে কমপক্ষে ৬ মিটার দূরে</li></ul>
গোপনীয়তা এবং নিরাপত্তা	<ul style="list-style-type: none"><li>■ দরজা ভিতর থেকে লক করা যায় এমন হওয়া উচিত</li><li>■ প্রয়োজন অনুসারে রাতে ল্যাট্রিনগুলো আলোকিত করার ব্যবস্থা থাকতে হবে</li><li>■ মাসিকের কাপড় ধোয়া এবং শুকানোর জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা থাকতে হবে</li></ul>	
স্বাস্থ্যবিধি	<ul style="list-style-type: none"><li>■ সকল টয়লেটের কাছে সাবান দিয়ে হাত ধোয়ার ব্যবস্থা থাকতে হবে</li><li>■ মলদ্বার পরিষ্কারের জন্য উপযুক্ত উপকরণ সরবরাহ করতে হবে</li></ul>	
দুর্বল জনগোষ্ঠী	<ul style="list-style-type: none"><li>■ প্রতিবন্ধী ব্যক্তি, বৃদ্ধ, দীর্ঘস্থায়ীভাবে অসুস্থ এবং শিশুদের জন্য পর্যাপ্ত এবং ব্যবহারযোগ্য ল্যাট্রিন-এর ব্যবস্থা থাকা উচিত</li></ul>	

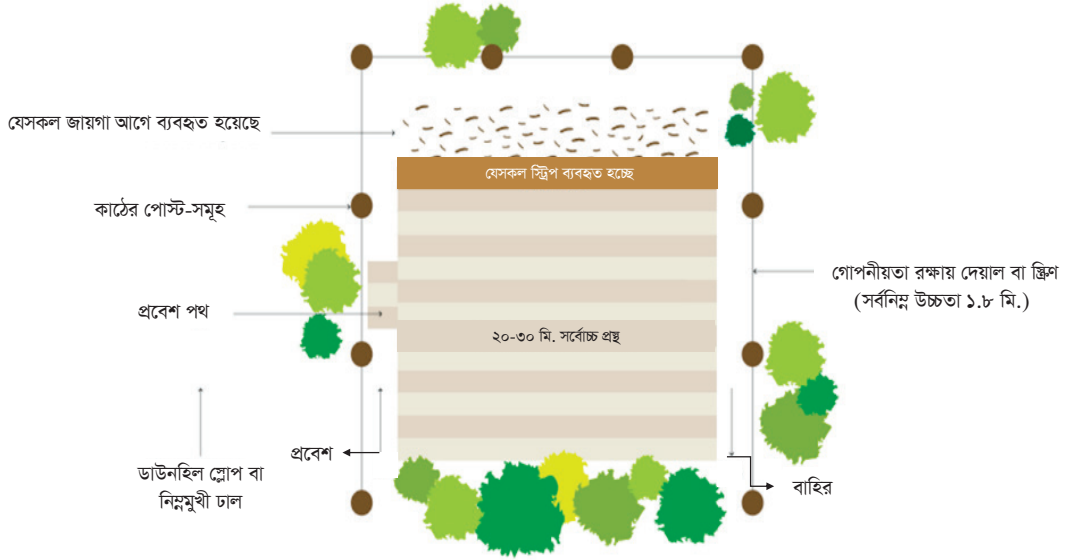
## উপকরণ নং ৬.২: জ্বরুরি সময়ে তাৎক্ষণিক ব্যবস্থা গ্রহনে বিবেচ্য বিষয়সমূহ

- কার্যকর স্যানিটেশন ব্যবস্থা প্রযুক্তির চেয়ে ব্যবহারকারী জনসংখ্যার দৃষ্টিভঙ্গি এবং তাদের মতামতের সাথে বেশি সম্পর্কযুক্ত। ব্যবহারকারীদের সাথে ভালো সম্পর্ক থাকা তাই খুবই গুরুত্বপূর্ণ এবং এর জন্যই প্রয়োজন একজন দক্ষ অনুবাদক।
- ক্ষতিগ্রস্ত জনসংখ্যা, সাহায্যকারী সংস্থা এবং সরকারী কর্মকর্তাসহ সকল আগ্রহী পক্ষের সাথে পরামর্শ করা।
- বিদ্যমান স্যানিটেশন সুবিধা (যদি থাকে), সাইটের নকশা, জনসংখ্যা ক্লাস্টার, প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য, পরিবেশ এবং সহজলভ্য নির্মাণ সামগ্রী সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করণ।
- ফুড চেইন বা পানি সরবরাহকে দূষিত করতে পারে এমন এলাকায় মলত্যাগ প্রতিরোধ করণ।
- এমন স্থান নির্বাচন করণ যেখানে নিরাপদে মলত্যাগের অনুমতি দেওয়া যেতে পারে।

## উপকরণ নং ৬.৩: দুর্যোগকালীন স্যানিটেশন প্রযুক্তি

### মলত্যাগের মাঠ:

**জ্বরুরি প্রসঙ্গ:** এই প্রযুক্তি চরম প্রতিকূল পরিস্থিতিতে সাড়াদানের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য, যখন যত্রতত্রভাবে খোলা স্থানে মলত্যাগ হচ্ছে এবং অন্য কোন স্যানিটেশন অবকাঠামো গড়ে ওঠে নাই।



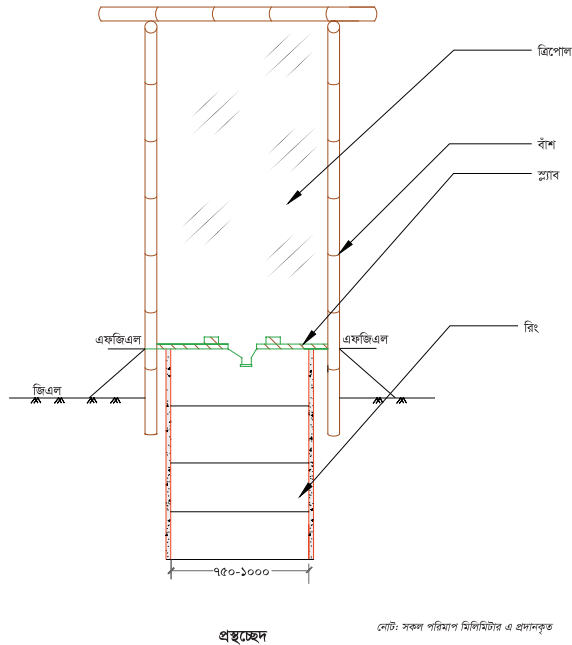
### চিত্র ৪১: মলত্যাগের মাঠ

#### বিবরণ:

- মলত্যাগের মাঠ এমন স্থানে হওয়া উচিত যাতে কমিউনিটির লোকজন সহজেই তার নিকট পৌঁছাতে পারে কিন্তু, এটি পানি সরবরাহ বা খাদ্যের উৎসগুলোকে দূষিত না করে।
- মলত্যাগের মাঠটি ছোট ছোট স্ট্রিপে বিভক্ত করা উচিত যাতে প্রতিদিন ভিন্ন ভিন্ন স্ট্রিপ ব্যবহার করা যায়। প্রথমে কমিউনিটি থেকে দূরের স্ট্রিপটি ব্যবহার করা উচিত, যাতে লোকজনকে নির্ধারিত এলাকায় পৌঁছানোর জন্য দূষিত স্থানের উপর দিয়ে হেটে যেতে না হয়।
- মলত্যাগের মাঠ ব্যবহারের সময়কাল সংক্ষিপ্ত এবং এটি পরিচালনা করা কঠিন। যত তাড়াতাড়ি সম্ভব অধিক টেকসই সমাধান দিয়ে এটি প্রতিস্থাপন করা উচিত।

## অস্থায়ী ল্যাট্রিন:

জব্বুরি প্রসঙ্গ: এই প্রযুক্তি বন্যা এবং জলাবদ্ধতা দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত বা উচ্চ পানিস্তর এলাকার জন্য প্রযোজ্য।



## চিত্র ৪২: অস্থায়ী ল্যাট্রিনের ডিজাইন

### বিবরণ:

- প্রতিবার ব্যবহারের পর ২-৫ লিটার পানি দিয়ে ল্যাট্রিন ম্যানুয়ালি ফ্লাশ করা হয়। পিটের মধ্যকার তরল মাটিতে অনুপ্রবেশ করে, অপরদিকে কঠিন পদার্থগুলি পিটে জমা হয় এবং পচতে থাকে।
- প্যানের ওয়াটার সীল (বা স্যাটো প্যানের ট্র্যাপ ডোর) ব্যবহারকারীর সাথে এবং পিট অভ্যন্তরের মলের প্রতিবন্ধকতা বজায় রাখে যা পোকামাকড় এবং গন্ধের সমস্যা দূর করতে সহায়তা করে।
- ভেন্ট পাইপ পিট থেকে বিষাক্ত গ্যাস অপসারণ করে দেয়।
- যখন পিট পূর্ণ হয়ে যায় (ডিজাইন স্তর পর্যন্ত), তখন এটি খালি করার প্রয়োজন হয়। যান্ত্রিক পদ্ধতিতে খালিকরণ ল্যাট্রিনের অব্যাহত ব্যবহারকে সহজতর করবে; পিট থেকে খালিকৃত পয়ঃবর্জ্য একটি পরিশোধনাগারে (যেখানে সহজলভ্য/পাওয়া যায়) পরিবহন করা উচিত বা নিরাপদে অগভীর গর্তে মাটি চাপা দেওয়া উচিত।
- উচুতে নির্মাণ করা পিট/টয়লেট বন্যার সময়ও টয়লেটের ব্যবহার অব্যাহত রাখার সুযোগ করে দেয়।
- সাধারণত পিট কংক্রিটের রিং দিয়ে আস্তরণ করা হয় বিশেষ করে ভরাট মাটি বা জলাবদ্ধ এলাকায়। কংক্রিট রিং পাওয়া না গেলে প্লাস্টিক রিং বা শিটস, ইট, মাটির ব্লক, বাশের লাঠি বা ম্যাট বা পুরাতন ড্রামগুলি ব্যবহার করা যেতে পারে যা পিটের ধসে পড়া রোধ করে।

### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

- পরিবেশ দূষণ ঘটতে পারে
- মলমূত্রের অনিরাপদ হ্যান্ডলিং এর কারণে স্বাস্থ্যঝুঁকি রয়েছে।

## ভাসমান ল্যাট্রিন:

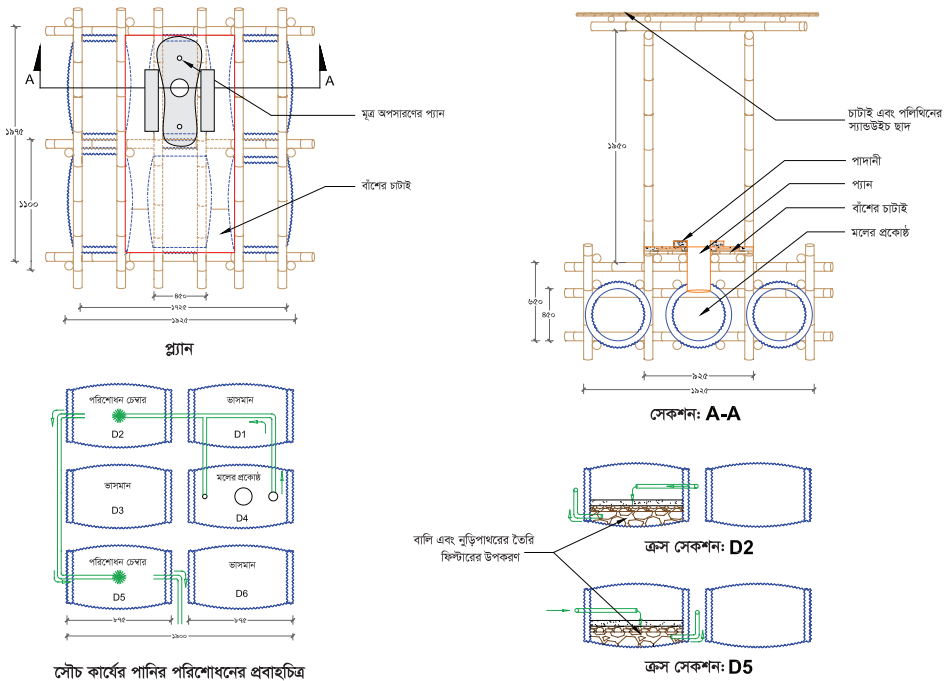
জব্বুরি প্রসঙ্গ: এই প্রযুক্তিটি হাওর এলাকা এবং বন্যা বা জলাবদ্ধতা দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত এলাকার জন্য প্রযোজ্য, বিশেষ করে জব্বুরি পরিস্থিতিতে সাময়িক ব্যবহারের জন্য।

**বিবরণ:**

- এই নকশায় ব্যবহৃত ৬টি ড্রামের মধ্যে ৩টি ড্রাম টয়লেট ভাসমান রাখার জন্য ব্যবহৃত হয়। বাকি ৩টি ড্রাম টয়লেটের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। আবার এই তিনটি ড্রামের মধ্যে ১টি টয়লেট প্যান স্থাপনের করার জন্য এবং অপর দুটি শৌচ কার্যের পানির প্রাথমিক পরিশোধনের ফিল্টার ব্যবস্থা স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- টয়লেট প্যানে তিনটি ছিদ্র রয়েছে: একটি ঢাকনা লাগানো কেন্দ্রীয় ছিদ্রটি মলের, সামনের ছিদ্রটি প্রস্রাবের এবং পিছনের ছিদ্রটি শৌচ কার্যের পানির জন্য। মল সরাসরি কেন্দ্রীয় ছিদ্রের মধ্যে গিয়ে এই ড্রামের মধ্যে পড়ে এবং জমা হয়। এই কেন্দ্রীয় ছিদ্রটি একটি ঢাকনা দিয়ে ঢেকে রাখা উচিত, যা কেবল টয়লেট ব্যবহারের সময় অপসারণ করা দরকার। প্রস্রাব একটি পৃক ছিদ্রের মাধ্যমে ড্রামের ভিতরে প্রবেশ করে এবং একটি পাইপের সাহায্যে প্রস্রাব সংগ্রহের পাত্রে সরিয়ে নেওয়া হয়।
- সংগৃহীত শৌচ কার্যের পানি একটি পাইপের মাধ্যমে ফিল্টার উপকরণ দিয়ে ভরা একটি ড্রামে নিয়ে যাওয়া হয়। শৌচ কার্যের পানি ফিল্টার উপাদানের মধ্য দিয়ে (আপ-ফ্লো মোডে) প্রবাহিত হওয়ার পর তা আবার ফিল্টার উপাদান দিয়ে পূর্ণ দ্বিতীয় ড্রামে প্রবাহিত হয়। এই ড্রামে ফিল্টার উপাদান এর মধ্য দিয়ে (আপ-ফ্লো মোডে) যাওয়ার পর আংশিকভাবে পরিশোধন করা শৌচ কার্যের পানি আশেপাশের পানিতে ছেড়ে দেওয়া হয়।
- কেন্দ্রীয় প্যানের ঢাকনা ব্যবহারকারী এবং মলের মধ্যে একটি প্রতিবন্ধকতা বজায় রাখে এবং পোকামাকড় ও গন্ধের সমস্যা দূর করতে সহায়তা করে; ভেন্ট পাইপ ড্রামের থেকে বিষাক্ত গ্যাস অপসারণ করে। যখন ড্রামটি পূর্ণ হয়ে যায় তখন মল নিরাপদে অপসারণ করা হয় (যেমন: মাটিতে পুঁতে ফেলা)।

**বুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:**

টয়লেটের যথাযথ ব্যবহার (যেমন: শৌচ কার্যের জন্য ব্যবহারকারীদের নড়াচড়া) একটি চ্যালেঞ্জ। সংগৃহীত প্রস্রাব সঠিকভাবে ব্যবহার/অপসারণ করতে অনীহা এবং জমে থাকা মলমূত্রের অপসারণ পানি/পরিবেশ দূষণের দিকে ধাবিত করে।



সোর্স: সকল পরিমাপ মিলিমিটার এ প্রদানকৃত

**চিত্র ৪৩:** ভাসমান ল্যাট্রিন-এর ডিজাইন ড্রয়িং

## প্লাস্টিকের রিংসহ কমিউনাল ল্যাট্রিন

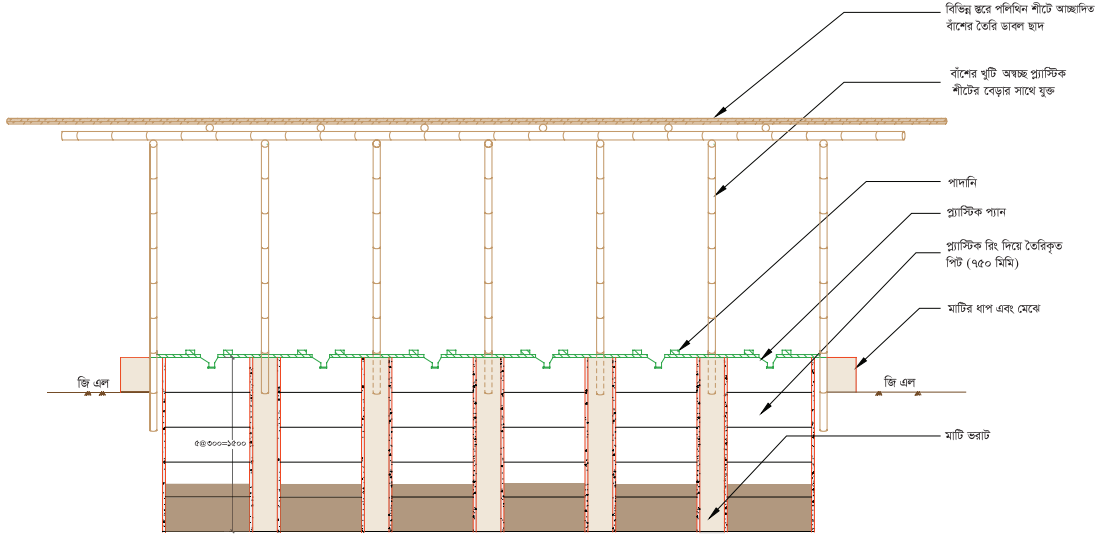
জরুরি প্রসঙ্গ: জরুরি পরিস্থিতির প্রাথমিক পর্যায়ে বাস্তুচ্যুত লোকদের জন্য কমিউনাল ল্যাট্রিন স্থাপন করা যেতে পারে।



চিত্র ৪৪: প্লাস্টিক রিং স্লাবের কমিউনাল ল্যাট্রিন (কৃতজ্ঞতায়: অক্সফাম বাংলাদেশ)

### বিবরণ

- এই প্রযুক্তিতে মলমূত্র সংগ্রহের জন্য একটি একক পরিখাতে রিং স্থাপন করে বেশ কয়েকটি টয়লেট ইউনিট স্থাপন করা হয়।
- পিটের তরল মাটিতে অনুপ্রবেশ করে অপরদিকে কঠিন পদার্থগুলি পিটে জমা হয় এবং পচতে শুরু করে।
- যখন পিটগুলি পূর্ণ হয়ে যায় (নকশা স্তর পর্যন্ত) তখন তা খালি করা প্রয়োজন; অন্যথায় পিটগুলি মাটি দিয়ে ঢেকে দেওয়া যেতে পারে।
- যান্ত্রিক পদ্ধতিতে খালিকরণ ল্যাট্রিনের অব্যাহত ব্যবহারকে সহজতর করবে; পিট থেকে খালি করা পয়ঃবর্জ্য একটি পরিশোধনাগারে (যেখানে বিদ্যমান) পরিবহন করা উচিত বা নিরাপদে মাটি চাপা দেওয়া উচিত।
- টয়লেট ইউনিটগুলিতে গোপনীয়তা বজায় রাখার জন্য বাঁশের খুঁটি/কাঠের হালকা কাঠামোর সাথে প্লাস্টিকের সিট দিয়ে পর্দা সংযুক্ত থাকে এবং প্রয়োজনে একটি ছাদ দেওয়া যেতে পারে।



সেকশন A-A

সোর্স: সকল পরিমাপ মিটারিটীর এ প্রদানকৃত

**চিত্র ৪৫:** প্লাস্টিকের রিংসহ কমিউনাল ল্যাটিন -এর ড্রয়িং

**ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:**

- ল্যাটিনের গর্ত থেকে তরল অনুপ্রবেশের ফলে (বিশেষ করে বন্যার সময়) ভূগর্ভস্থ পানি দূষণ হয় ।
- ল্যাটিন প্রায়শই নোংরা থাকে ।

**গভীর পরিখা ল্যাটিন**

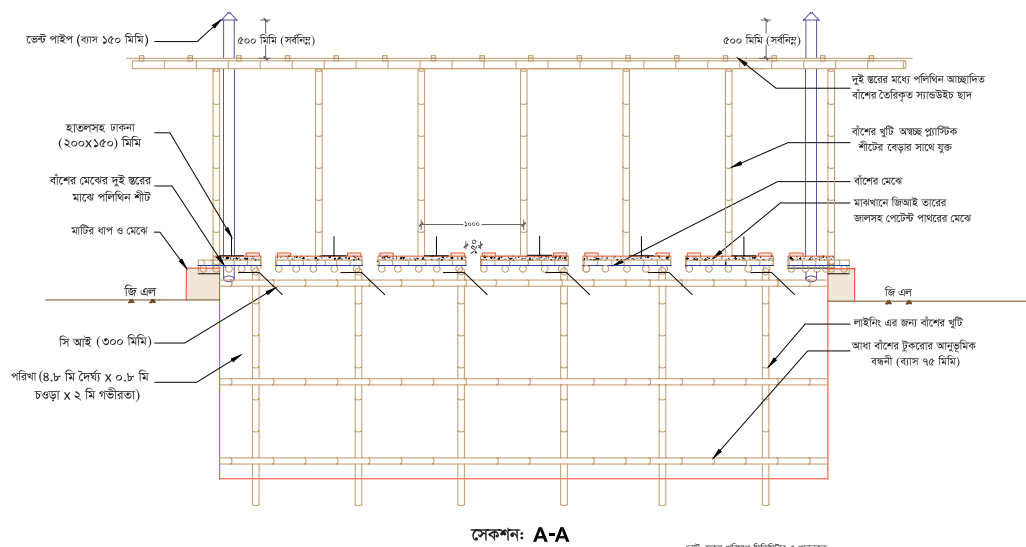
**জরুরি প্রসঙ্গ:** এটি জরুরি পরিস্থিতিতে বাস্তুচ্যুত জনসংখ্যার জন্য মলমূত্র অপসারণের একটি প্রযুক্তি ।



**চিত্র ৪৬:** জরুরি পরিস্থিতির গভীর পরিখা ল্যাটিন (কৃতজ্ঞতায়: অরুফাম বাংলাদেশ)

## বিবরণ

- এই প্রযুক্তিতে একটি একক পরিষ্কার উপরে বেশ কয়েকটি টয়লেট ইউনিট স্থাপন করা হয়, যা মলমূত্র সংগ্রহে ব্যবহৃত হয়।
- পাশাপাশি খুব বেশি ল্যাট্রিন প্রদান না করার জন্য ব্যবস্থা নেওয়া হয়। প্রস্তাবিত পরিষ্কার সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্য ৬ মিটার হতে পারে, যা ৬টি টয়লেট ইউনিটের জায়গা প্রদান করে।
- সাধারণত পরিষ্কার ০.৮-০.৯ মিটার চওড়া হয়। পরিষ্কার করার সুবিধা ও পরিষ্কারি সুদৃঢ় রাখার জন্য পিটের উপরিভাগে ০.৫ মিটার প্লাস্টিকের শীট দিয়ে আস্তর দেওয়া যেতে পারে। কংক্রিট, ইট, ব্লক, বালির ব্যাগ ও কাঠসহ বেশ কয়েকটি উপকরণ রয়েছে, যা বিভিন্ন পিটের আস্তরণের কাজে ব্যবহার করা যেতে পারে।
- টয়লেট ইউনিটগুলিতে গোপনীয়তা বজায় রাখার জন্য বাঁশের খুঁটি/হালকা কাঠের কাঠামোর সাথে প্লাস্টিকের শীট দিয়ে পর্দা সংযুক্ত থাকে এবং প্রয়োজনে একটি ছাদ করা যেতে পারে।



চিত্র ৪৭: গভীর পরিষ্কার ল্যাট্রিন-এর ড্রয়িং

## ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জ:

এই টয়লেটের আয়ুকাল অপেক্ষাকৃত কম এবং পর্যাপ্ত স্থান প্রয়োজন। যদি প্রতিদিন মল মাটি দিয়ে ঢেকে না দেওয়া হয় তাহলে দুর্গন্ধ হতে পারে। যেখানে পানির স্তর অনেক উঁচু অথবা গর্ত করার জন্য মাটি আলগা সেখানে গভীর পরিষ্কার ল্যাট্রিন উপযুক্ত নয়।

## অন্যান্য জরুরি স্যানিটেশন প্রযুক্তি

### ■ মোবাইল ল্যাট্রিন ব্লক:

সাধারণত, এগুলিতে অনেকগুলি টয়লেট কিউবিকল থাকে, কখনও কখনও ইউরিনাল এবং হাত ধোয়ার সুবিধা দেওয়া হয়। একটি ট্যাংক বিস্কৃত পানির জন্য এবং অন্যটি বর্জ্য সংগ্রহের জন্য দেওয়া হয়। বর্জ্য ট্যাংক একটি বহনযোগ্য ভ্যাকুয়াম ট্যাংকার ব্যবহার করে খালি করা হয়।

### ■ প্যাকেট এবং প্লাস্টিকের ব্যাগ:

যদি ক্ষতিগ্রস্ত জনসংখ্যা অস্থায়ী হয়, অথবা যদি কোনো ধরণের ল্যাট্রিন তৈরি করা সম্ভব না হয়, তাহলে একটি সাধারণ প্লাস্টিকের ব্যাগই একমাত্র বর্জ্য নিষ্পত্তির উপায় হতে পারে। ব্যাগগুলি মজবুত, পানিরোধী এবং টপ সিলযোগ্য হওয়া উচিত। ব্যাগগুলি নিয়মিত সংগ্রহ করতে হবে এবং পুতে ফেলার জন্য নিয়ে যেতে হবে। বায়োডিগ্রেডেবল/পচনশীল ব্যাগগুলি পছন্দ করা হয় কারণ এগুলো পরিবেশের উপর তেমন কোন প্রভাব ফেলে না।



## উপকরণ নং ৬.৪: দুর্যোগ পরবর্তী পুনর্বাসনের সময় স্যানিটেশন প্রযুক্তি

### রেইজড পিট ল্যাট্রিন

জরুরি প্রসঙ্গ: এই প্রযুক্তি বন্যা এবং জলাবদ্ধতা দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত এলাকা বা উচ্চ পানির স্তর এলাকার জন্য প্রযোজ্য।



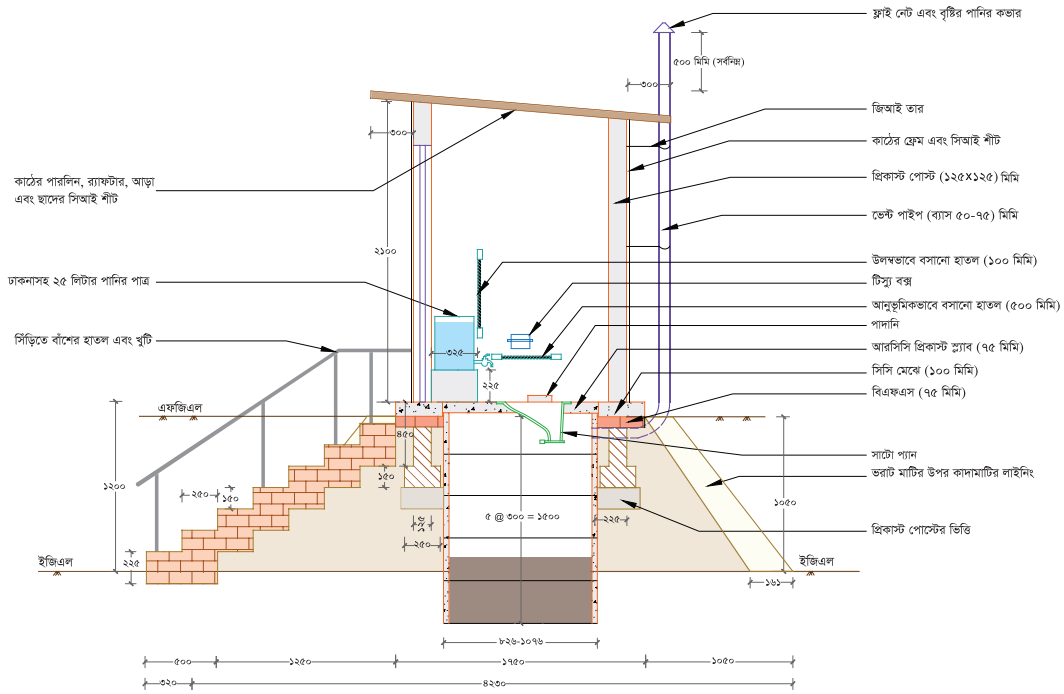
চিত্র ৪৮: রেইজড (বাম) ডাইরেক্ট সিঙ্গেল পিট ল্যাট্রিন, (ডান) অফসেট সিঙ্গেল পিট ল্যাট্রিন



চিত্র ৪৯: রেইজড টুইন পিট ল্যাট্রিন

## বিবরণ

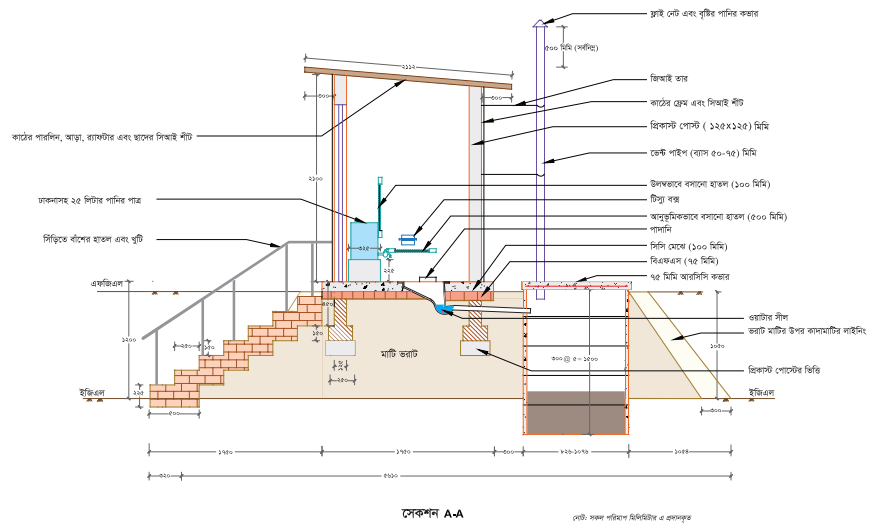
- প্রতিবার ব্যবহারের পর ২-৫ লিটার পানি দিয়ে ল্যাট্রিন ফ্লাশ করা হয়। পিটের মধ্যকার তরল মাটিতে অনুপ্রবেশ করে, যেখানে কঠিন পদার্থগুলি পিটের অভ্যন্তরে জমা হয় এবং পচতে থাকে।
- টুইন পিটের ক্ষেত্রে: পিটগুলি একটির পর অপরাটি ব্যবহৃত হয়; একই সময়ে শুধুমাত্র একটি পিট ব্যবহৃত হয়। যখন একটি পিট ভরাট হয়ে যায় (নির্দিষ্ট গভীরতা পর্যন্ত), তখন বর্জ্যের প্রবাহকে জংশন ব্যবহার করে দ্বিতীয় পিটের দিকে ধাবিত করা হয় এবং ভরাট পিটটি মাটি দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়। ভরাট পিটের অভ্যন্তরের উপাদানগুলো ১৮ থেকে ২৪ মাসের মধ্যে পচে নিরাপদ, প্যাথোজেনমুক্ত মাটিতে পরিণত হয়। তারপর প্রথম পিটের অভ্যন্তরের উপাদানগুলো খনন করা হয় (এবং মাটির কন্ডিশনার হিসাবে ব্যবহার করা হয়) এবং প্রথম পিটটি পুনরায় ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত হয়ে যায়।
- প্যানের ওয়াটার সীল (বা স্যাটো প্যানের ট্র্যাপ ডোর) ব্যবহারকারীর সাথে পিট অভ্যন্তরের মলের মধ্যে একটি প্রতিবন্ধকতা বজায় রাখে যা পোকামাকড় এবং গন্ধের সমস্যা দূর করতে সহায়তা করে।
- ভেন্ট পাইপ পিট থেকে বিষাক্ত গ্যাস অপসারণ করে দেয়।
- যখন পিট পূর্ণ হয়ে যায় (ডিজাইন স্তর পর্যন্ত), তখন এটি খালি করার প্রয়োজন হয়। যান্ত্রিক পদ্ধতিতে খালিকরণ ল্যাট্রিনের অব্যাহত ব্যবহারকে সহজতর করবে; পিট থেকে খালিকৃত পয়ঃবর্জ্য একটি পরিশোধনাগারে (যেখানে বিদ্যমান) পরিবহন করা উচিত বা নিরাপদে অগভীর পিটে মাটি চাপা দেওয়া উচিত।
- উচুতে নির্মিত টয়লেট বন্যার সময়ও টয়লেটের ব্যবহার অব্যাহত রাখার সুযোগ করে দেয়।
- সাধারণত পিট কংক্রিটের রিং দিয়ে আন্তরণ করা হয় বিশেষ করে ভরাট মাটি বা জলাবদ্ধ এলাকায়। কংক্রিট রিং পাওয়া না গেলে প্লাস্টিক রিং বা শিটস, ইট, মাটির ব্লক, বাশের লাঠি বা ম্যাট বা পুরাতন ড্রামগুলি ব্যবহার করা যেতে পারে যা এটিকে ধসে পড়া থেকে রক্ষা করে।



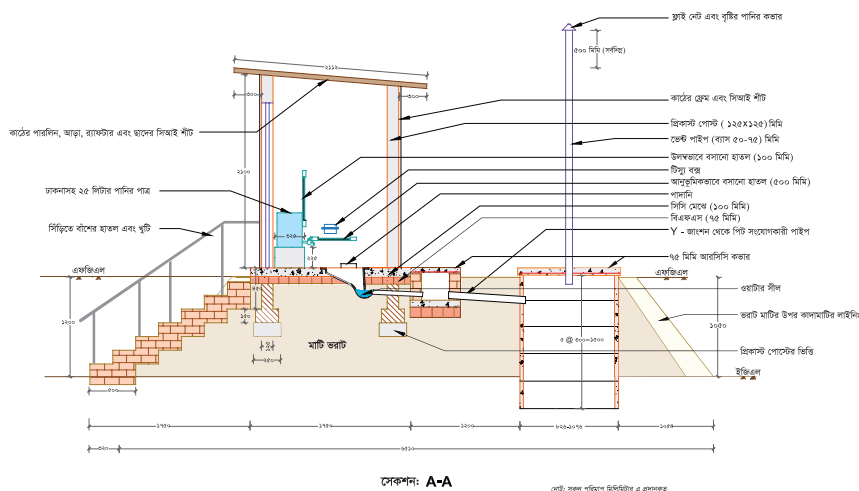
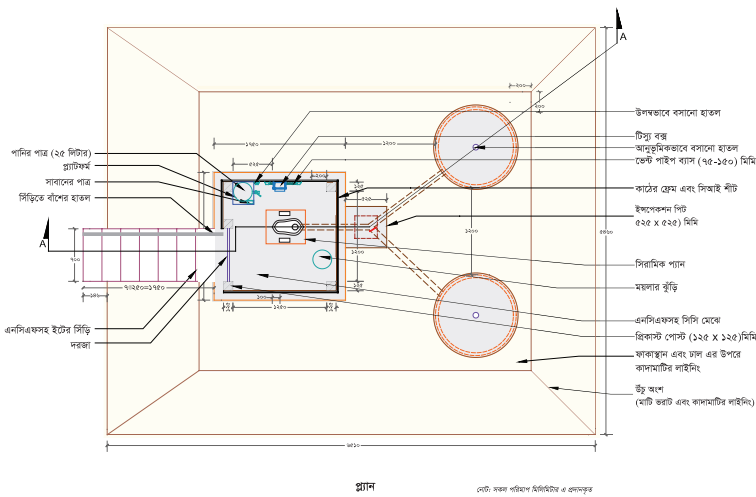
সেকশন A-A

নোট: সকল পরিমাপ মিলিমিটার এ প্রদানকৃত

## চিত্র ৫০: রেইজড ডাইরেস্ট সিঙ্গেল পিট ল্যাট্রিন-এর ড্রয়িং



চিত্র ৫১: রেইজড অফসেট সিঙ্গেল পিট ল্যাট্রিন-এর ড্রয়িং



চিত্র ৫২: রেইজড অফসেট ডাবল পিট ল্যাট্রিন-এর ড্রয়িং

### ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

ল্যাট্রিনের পিট হতে তরল অনুপ্রবেশের ফলে (বিশেষ করে বন্যার সময়) ভূগর্ভস্থ পানি দূষণ হয়। ল্যাট্রিন নোংরা হয়ে যাওয়া সাধারণ ঘটনা। নির্দিষ্ট সময় অন্তর টুইন পিটের জংশনগুলোর প্রতিবন্ধকতা পরীক্ষা করা প্রয়োজন। এছাড়াও উভয় পিট একইসাথে ব্যবহার করা উচিত নয়।

### সেপটিক ট্যাংকসহ একাধিক কিউবিকেল ল্যাট্রিন

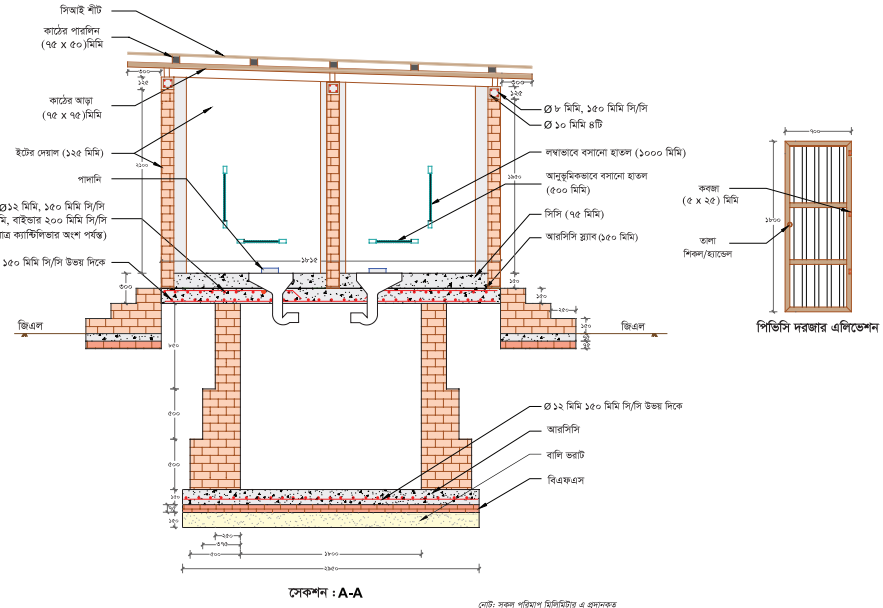
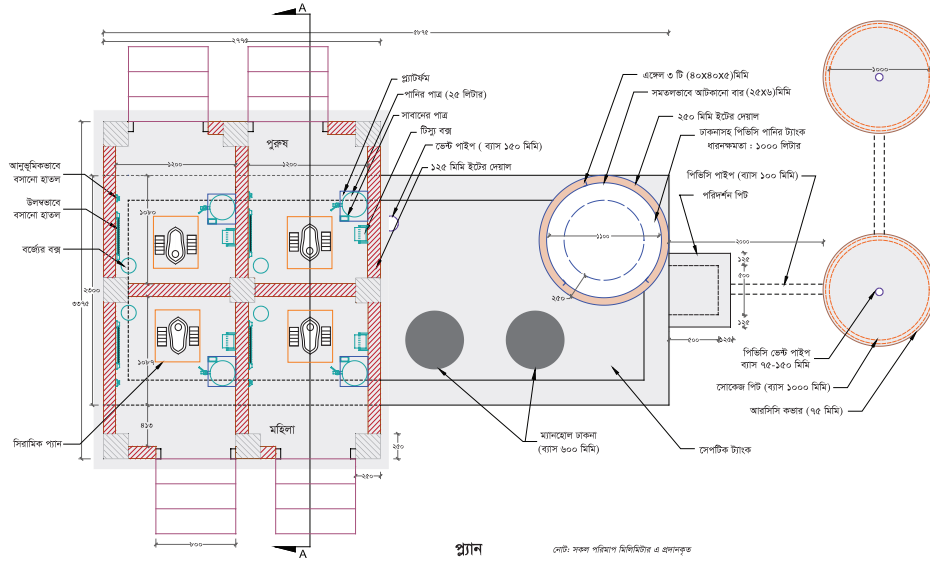
জরুরি প্রসঙ্গ: এই প্রযুক্তি বন্যা, নদী ভাঙ্গন, টর্নেডো, ভূমিকম্প বা মানবসৃষ্ট সংঘর্ষের কারণে বাস্তবায়িত জনসংখ্যার দীর্ঘমেয়াদী অবস্থানের জন্য প্রযোজ্য।



চিত্র ৫৩: সেপটিক ট্যাংকসহ একাধিক কিউবিকেল বিশিষ্ট ল্যাট্রিন (কৃতজ্ঞতায়: ইউএনএইচসিআর)

### বিবরণ

- সিস্টেমটির দুইটি অংশ: সেপটিক ট্যাংক ও ড্রেনেজ ফিল্ড বা সোকেজ পিট। সেপটিক ট্যাংক টয়লেট কিউবিকেল থেকে বর্জ্য পানি গ্রহণ করে। সেপটিক ট্যাংকের মধ্যে কঠিন পদার্থগুলি নিচে জমা হয় এবং স্কাম (তেল/গ্রীজ ইত্যাদি) উপরে উঠে যায়। ট্যাংক কঠিন পদার্থ ও স্কাম জমা করে এবং তরল বর্জ্য পানি, স্কাম ও কঠিন পদার্থ সীমিত পরিসরে পচতে শুরু হয়। আউটলেট ডিভাইস (স্যানিটারি T) চেম্বার থেকে শুধুমাত্র তরল প্রবাহিত করতে দেয় এবং ক্রমাগত পচনের জন্য জমানো কঠিন পদার্থ ও স্কাম ধরে রাখে।
- সেপটিক ট্যাংক থেকে তরল বর্জ্য একটি ড্রেন ফিল্ড বা সোকেজ পিটে প্রবাহিত হয় এবং সেখান থেকে মাটির অভ্যন্তরে অনুপ্রবেশ করে।
- ভেন্ট পাইপ সেপটিক ট্যাংকের মধ্যে জমে থাকা দূষিত গ্যাস অপসারণ করে দেয়।
- যখন সেপটিক ট্যাংকটি ভরাট হয়ে যায় (নকশা স্তর পর্যন্ত) তখন এটি খালি করা ও খালিকৃত পয়ঃবর্জ্য সঠিকভাবে অপসারণ করা প্রয়োজন। পরবর্তীতে একটি পরিশোধনাগারে পরিবহন করা হয় অথবা একটি অগভীর পিটে নিরাপদে মাটি দিয়ে চাপা দেওয়া হয়।



চিত্র ৫৪: সেপটিক ট্যাংকসহ একাধিক কিউবিকেল ল্যাট্রিন-এর ড্রয়িং

**ঝুঁকি/চ্যালেঞ্জসমূহ**

মাটির কম অনুপ্রবেশের ক্ষমতা-সহ উচ্চ ঘনত্বের এলাকায় ড্রেন ফিল্ট বা সোকেজ পিট উপচে পড়া একটি উদ্বেগের বিষয়। ভূগর্ভস্থ পানি দূষিত হওয়ার ঝুঁকি রয়েছে, বিশেষ করে বর্ষা মৌসুমে উচ্চ পানি স্তর এলাকায়। পোর-ফ্লাশ সিস্টেমের জন্য তৈরি সেপটিক ট্যাংকের জন্য ইনলেট টি (T) অপসারণ করা যেতে পারে (এবং একটি ইনলেট পাইপ দিয়ে প্রতিস্থাপন করা যেতে পারে কারণ কাপড়/পলিথিন ইত্যাদি ইনলেট টি (T)- তে আটকে থাকার ঝুঁকি থাকে)।



# অধিবেশন ০৭

জলবায়ু এবং দুর্যোগ  
সহিষ্ণু হাইজিন ও হাত  
ধোয়ার প্রযুক্তি সমূহ নির্মাণ





# অধিবেশন ০৭

## জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু হাইজিন ও হাত ধোয়ার প্রযুক্তি সমূহ নির্মাণ

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"><li>জরুরি পরিস্থিতিতে স্বাস্থ্যবিধি প্রচার ও হাত ধোয়ার স্টেশনগুলোর জন্য প্রযুক্তিগত উপায়সমূহ জানতে পারবেন</li></ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"><li>স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের অগ্রাধিকার</li><li>স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের ফোকাস</li><li>স্বাস্থ্যবিধি প্রচার প্রচারাভিযানের পরিকল্পনা</li><li>স্বাস্থ্যবিধি কিট এবং SPHERE মানদণ্ড</li><li>মাসিকের স্বাস্থ্যবিধি ব্যবস্থাপনা</li><li>হাত ধোওয়া স্টেশনের বিভিন্ন প্রযুক্তিসমূহ</li></ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৬০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক এই ধাপে অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের গুরুত্ব ও তার ফোকাস সম্পর্কে আলোচনা করবেন	১০ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক এই ধাপে কিভাবে একটি স্বাস্থ্যবিধি প্রচার প্রচারাভিযানের পরিকল্পনা করতে হয় এবং চ্যালেঞ্জগুলো কি প্রশিক্ষক তা ব্যাখ্যা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৪	প্রশিক্ষক এই ধাপে স্বাস্থ্যবিধি কিটের জন্য SPHERE ন্যূনতম মানদণ্ড নিয়ে আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৫	প্রশিক্ষক এই ধাপে জরুরি অবস্থার সময় MHM সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-৬	প্রশিক্ষক এই ধাপে হাত ধোওয়া স্টেশনের বিভিন্ন প্রযুক্তিসমূহ উপস্থাপন করবেন। এছাড়াও জরুরি অবস্থার গোসলখানা বিষয়ে আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ৭.১: আমাদের স্বাস্থ্যবিধি প্রচার করা কেন প্রয়োজন?

### হার্ডওয়্যার সুবিধার সর্বোত্তম ব্যবহার করা:

মানুষ ওয়াশ অবকাঠামোগুলি নির্ধারিত উদ্দেশ্য পূরণে ব্যবহার করছে কিনা তা নিশ্চিত করার জন্য আমাদের স্বাস্থ্যবিধি প্রচার করা প্রয়োজন। টয়লেট ব্যবহারকারীদের সাথে যদি পূর্বে আলোচনা ছাড়া টয়লেট তৈরী করা হয় তাহলে সেগুলোর যথাযথ ব্যবহার না হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে। উদাহরণস্বরূপ, মানুষ মনে হতে পারে যে টয়লেটটি যথেষ্ট গোপনীয়তা প্রদান করে না বা স্কোয়াট হোলটি শিশুদের ব্যবহার করার জন্য খুব বড় এবং ঝুঁকিপূর্ণ/বিপদজনক। হয়তো তারা একটি পোর-ফ্লোশ ল্যাট্রিন বেশি পছন্দ করতো। গর্ভবতী মহিলাদের জন্য খুব সংকীর্ণ কোনো ল্যাট্রিন ব্যবহারে সমস্যা হতে পারে। বয়স্ক ব্যক্তিদের স্কোয়াটিং করতে সমস্যা হতে পারে।

ল্যাট্রিন পরিকাঠামোর যদি কোনো ব্যবস্থা না থাকে তাহলে মানুষ দ্রুতই সেগুলো ব্যবহার করা বন্ধ করে দিবে। যদি ল্যাট্রিনগুলোর ব্যবহারকারীদের সাথে আগে থেকে আলোচনা করে না নেওয়া হয়, তাহলে এই সুবিধাগুলো যথাযথভাবে ব্যবহার ও রক্ষণাবেক্ষণের ক্ষেত্রে তাদেরকে উৎসাহিত করা কঠিন হবে।

### অংশগ্রহণ এবং জবাবদিহিতামূলক করা:

অংশগ্রহণ ও জবাবদিহিতামূলক পরিবেশ তৈরি করতে আমাদের স্বাস্থ্যবিধি প্রচার করা প্রয়োজন। সাধারণত স্বাস্থ্যবিধি প্রচারকারীগণ ক্ষতিগ্রস্ত জনগোষ্ঠীর সাথে সবচেয়ে বেশী যোগাযোগ করে থাকে। তাদের কাজের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ হলো ক্ষতিগ্রস্ত জনগোষ্ঠীর রীতিনীতি বা দৃষ্টিভঙ্গি শোনা। যদিও এর মূল উদ্দেশ্য স্বাস্থ্যবিধির উপর মনোনিবেশ করা কিন্তু এক্ষেত্রে তাদের অন্যান্য চাহিদা এবং অগ্রাধিকারের প্রতি সহানুভূতিশীল হতে হবে এবং যতটুকু সম্ভব সাড়া প্রদান করতে হবে। যে সকল দিকে স্বাস্থ্যবিধি প্রচারকর্মীরা নিজেরা সাহায্য প্রদানে সক্ষম হবে না সেখানে তারা মহিলা, পুরুষ এবং শিশুদের পক্ষে হতে অন্য কোন সংস্থার সহায়তার জন্য অনুরোধ করতে পারে অথবা এমন কোন উৎস বা প্রতিষ্ঠানের খোঁজ দিতে পারে যেখানে চাইলে লোকেরা অতিরিক্ত সহায়তা চাইতে পারে।

স্বাস্থ্যবিধি প্রচারকারীগণ ঝুঁকিপূর্ণ জনগোষ্ঠীকে সনাক্তকরণে সহায়তা করতে পারে যা হয়তো প্রাথমিক মূল্যায়নে বাদ পড়ে গিয়েছিল। স্বাস্থ্যবিধি কিটগুলোর অথবা পরিষেবাগুলো ব্যবহারে কমিউনিটির সন্তুষ্টি কেমন তা নিরীক্ষণ করা এবং যেখানে সম্ভব সাড়া প্রদানও স্বাস্থ্যবিধি প্রচারকারীগণের দায়িত্ব। আমাদের অবশ্যই মনে রাখতে হবে যে স্বাস্থ্যবিধি প্রচারণা কেবলমাত্র তথ্য সরবরাহ নয়, এটি স্বাস্থ্যবিধি এবং স্বাস্থ্য সম্পর্কিত সমস্যাগুলো সম্পর্কে কমিউনিটির সাথে সংলাপ বা কথোপকথন যা উন্নত স্বাস্থ্যবিধি চর্চায় কমিউনিটিকে উৎসাহিত করা।

### গ্রহণযোগ্যতা ও স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব নিরীক্ষণ করা:

এইচপি কার্যক্রমগুলোর সাথে স্বাস্থ্যগত অবস্থার মধ্যে ঘনিষ্ঠ যোগসূত্র রয়েছে (যেমন: সাবান দিয়ে হাত ধোয়ার অভ্যাসের সাথে ডায়রিয়ার ঘটনাগুলোর মধ্যে যোগসূত্র রয়েছে)।

### নিরাপদ স্বাস্থ্যবিধি চর্চা মেনে চলার সুবিধা:

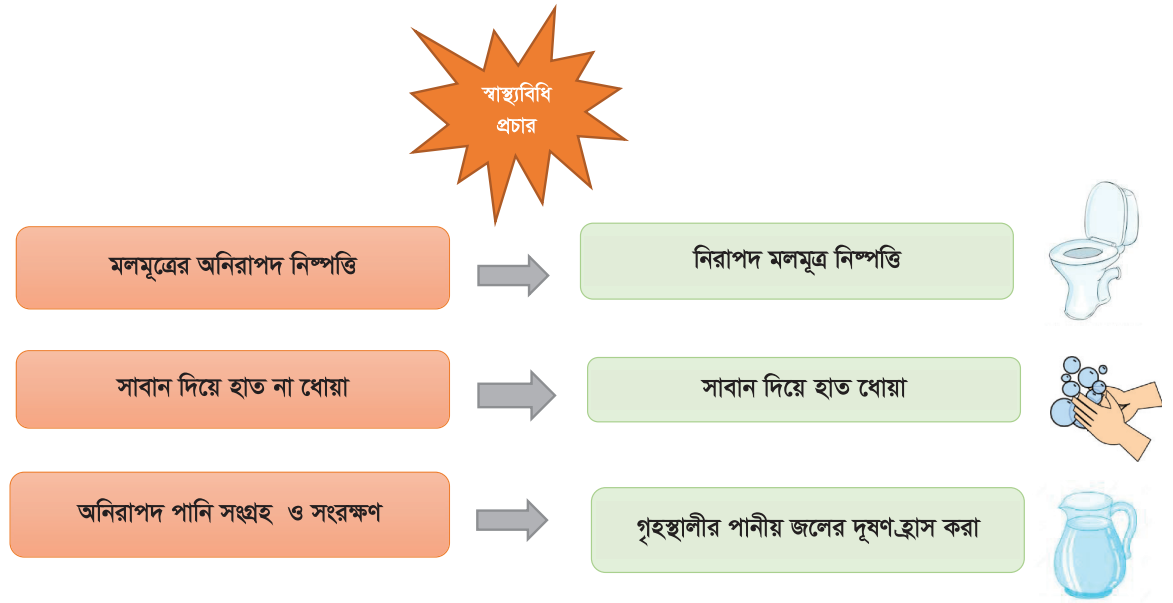
এইচপি-র অন্যতম প্রধান লক্ষ্যগুলো (সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ লক্ষ্য হতে পারে) মানুষকে ভালো স্বাস্থ্যবিধি অনুশীলনগুলো বুঝতে এবং বিকাশে সহায়তা করা, যাতে রোগ প্রতিরোধ করা যায় এবং পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতার প্রতি ইতিবাচক মনোভাব প্রচার করা যায়। সবচেয়ে শক্তিশালী যোগসূত্র বা স্পষ্টভাবে দেখা যায় তা হলো ডায়রিয়ার প্রকোপ উল্লেখযোগ্যভাবে কমাতে সাবান দিয়ে হাত ধোয়ার ইতিবাচক প্রভাব, যা ৫ বছরের কম বয়সী শিশুদের মৃত্যুও দ্বিতীয় প্রধান কারণ। প্রকৃতপক্ষে, সম্প্রতিক গবেষণায় দেখা যায় যে, সংকটপূর্ণ সময়ে সাবান দিয়ে নিয়মিত হাত ধোয়ার ফলে ডায়রিয়ার সংখ্যা ৫০% কমে যেতে পারে। হাত ধোয়ার ভালো অভ্যাসগুলোর কারণে অন্যান্য রোগের প্রকোপ কমাতে দেখা গেছে বিশেষ করে নিউমোনিয়া, ট্র্যাকোমা, স্ব্যাবিস, বার্ডফ্লু, ত্বক ও

চোখের সংক্রমণ এবং ডায়রিয়া সংক্রান্ত যেমন: কলেরা ও আমাশয়। স্বাস্থ্যবিধি প্রচার একটি একক কার্যকলাপ নয়, তবে এটি কমিউনিটির সাথে এবং স্বাস্থ্য সেবাসমূহের সাথে সম্পৃক্ত এবং সর্বোচ্চ ফলাফল পাওয়ার জন্য ক্রমাগত সমন্বয় এবং সংশোধন করা প্রয়োজন।

## উপকরণ নং ৭.২: স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের ফোকাস

স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের ফোকাস সাধারণত জনস্বাস্থ্য ঝুঁকির উপর ভিত্তি করে নির্ধারিত হয়। আমরা সাধারণত যে ঝুঁকিপূর্ণ আচরণগুলো লক্ষ্য করি তা হলো মলমূত্রের অনিরাপদ অপসারণ, সাবান দিয়ে হাত না ধোয়া এবং পানির অনিরাপদ সংগ্রহ এবং সংরক্ষণ।

এইচপি কার্যক্রমের মাধ্যমে আশা করা যায় যে আমরা ইতিবাচক আচরণগুলোকে উৎসাহিত করতে পারি যেমন: পরিবেশ থেকে মলমূত্র ধারণ করার জন্য যথাযথ ল্যাট্রিনের ব্যবহার করার গুরুত্ব, সংকটময় সময় সাবান দিয়ে আমাদের হাত ধোয়া এবং নিরাপদে আমাদের খাবার/সুপেয় পানি সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করা। জরুরি পরিস্থিতিতে আমাদের ঝুঁকিপূর্ণ স্বাস্থ্যবিধি আচরণের দিকে মনোনিবেশ করতে হবে। মনে রাখতে হবে যে আমরা এমন কমিউনিটির সাথে কাজ করছি যাদের হাতে অন্যান্য প্রতিযোগিতামূলক চাহিদা রয়েছে, তাই আমাদের সবচেয়ে ঝুঁকিপূর্ণ আচরণের দিকে মনোনিবেশ করতে হবে এবং এটিকে সহজ রাখতে হবে এবং এমন কিছু রাখতে হবে যাতে তারা করতে পারে।



চিত্র ৫৫: স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের কাজক্ষিত ফলাফল

### জরুরি পরিস্থিতিতে অভ্যাস/আচরণগত পরিবর্তন:

আচরণগত পরিবর্তন সাধারণত এই ধারণার সাথে যুক্ত হয় যে এটি সর্বদা দীর্ঘ সময় নেয়। কিন্তু অভ্যাস/আচরণ দ্রুত বদলাতে বা পরিবর্তন হতে পারে,

- যখন মানুষ পরিবর্তন করতে সক্ষম হয়, যেমন আপনি যদি একটি স্বাস্থ্যবিধি প্রচারক/প্রবর্তক হিসেবে সাবান দিয়ে হাত ধোয়ার পক্ষে কথা বলেন তবে নিশ্চিত করে নিন যে সামগ্রিক ত্রাণ পরিকল্পনায় সাবান ও পানির ব্যবস্থাও অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।
- যদিও আমরা বলি যে আমরা দ্রুত আচরণ/অভ্যাস পরিবর্তন করতে পারি, প্রায়শই রোগের ভয় দ্বারা এটি নিয়ন্ত্রিত হয়। প্রাথমিকভাবে ভয় একটি শক্তিশালী প্রেরণা, কিন্তু প্রায়শই মানুষ তাদের পুরানো অভ্যাস ও আচরণে ফিরে যায়।

- অতএব, এটি নিশ্চিত করা গুরুত্বপূর্ণ যে স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের পরিকল্পনাগুলো কোন আচরণের পরিবর্তন সম্ভব সে সম্পর্কে বাস্তবসম্মত এবং ঝুঁকিপূর্ণ আচরণগুলোকে মোকাবিলার জন্য কর্মোদ্যোগের উপর জোর দেওয়া উচিত।

## উপকরণ নং ৭.৩: এইচপি প্রচারণার পরিকল্পনা

এইচপি প্রচারাভিযান পরিকল্পনা করার জন্য 5W এবং 2H বিবেচনা করা প্রয়োজন:

- কি (What) তথ্য বিনিময় করা প্রয়োজন- জরুরি পরিস্থিতিতে আমাদের বার্তাগুলোর সংখ্যা সীমিত করতে হবে এবং মূল ঝুঁকিপূর্ণ আচরণগুলোতে মনোনিবেশ করতে হবে।
- কেন (Why) এই তথ্য বিনিময় করা প্রয়োজন- ইহা খুব গুরুত্বপূর্ণ যে আমরা যখন বার্তা প্রদান করি তখন আমরা স্পষ্টভাবে বুঝতে পারি যে কেন এইগুলো গুরুত্বপূর্ণ।
- কে (Who) তথ্য প্রদান করবে এবং কে তা গ্রহণ করবে- এটা কি যুব স্বেচ্ছাসেবক বা কমিউনিটি স্বাস্থ্য কর্মী বা রেডিও উপস্থাপকদের মাধ্যমে হবে কিংবা এটা কি ছোট বাচ্চাদের বাস্তব জীবন সংখ্যাসহ মায়েদের লক্ষ্যবস্তু করবে তা আগে থেকেই নির্ধারণ করতে হবে।
- কোথায় (Where) আমরা বার্তা দেব- বার্তা কি কমিউনিটি ইভেন্টগুলোতে প্রচার হবে নাকি বাড়ী বাড়ী পরিদর্শন হবে কিংবা গণযোগাযোগে বার্তা প্রেরণ করা হবে?
- কখন (When) তথ্য বিনিময় করা উচিত - আমরা যে বার্তাগুলো প্রদান করতে চাই তা কখন মানুষের নিকট সবচেয়ে বেশি গ্রহণযোগ্য হবে?
- কিভাবে (How) তথ্য বিনিময় করা হবে- আমরা কি আইইসি উপকরণ, নাটক, পুতুল/পাপেট শো প্রস্তুত করছি নাকি প্রচারের জন্য শিক্ষকদের সাথে কাজ করছি?
- কতবার (How many times)- প্রতিটি মেসেজিং-এর জন্য আমাদের ভাবা উচিত যে বার্তাটিকে জোরালো করার জন্য কত বার প্রেরণ করা প্রয়োজন।

একটি ভালো বার্তার নিম্নোক্ত তিনটি বৈশিষ্ট্য রয়েছে:

- বার্তাটি সাধারণ বা সহজ রাখা
- আচরণ পরিবর্তনের বার্তা দেয়া
- কল টু একশন অন্তর্ভুক্ত করা- মানুষের জন্য ব্যবহারিক করে তোলা



চিত্র ৫৬: পোস্টার বা বার্তার মাধ্যমে স্বাস্থ্যবিধি প্রচারণা

### এইচপি-তে সাধারণ ত্রুটি:

এইচপি-তে বেশ কয়েকটি সাধারণ ত্রুটি দেখা যায়। এটি লক্ষ্য করা যায় যে এইচপি কার্যকলাপসমূহে কিছু কিছু বিষয়ে খুব বেশী মনোনিবেশ করার প্রবণতা থাকে।

#### খুব বেশী মনোযোগ দেওয়া হয়:

- জনসংখ্যার বিভিন্ন গ্রুপের কথা না বিবেচনা করে একই ধরনের বার্তা প্রদান করা
- সমস্যাসমূহ যথাযথভাবে বোঝার আগে আইইসি উপকরণ ডিজাইন করা
- ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধির উপর খুব বেশী মনোযোগ দেয়া

#### খুব একটা মনোযোগ দেওয়া হয় না:

- লোকদের সমস্যা এবং নির্দিষ্ট প্রয়োজনগুলো স্পষ্ট করা জন্য আলোচনা বা সংলাপ করা
- ব্যবহারিক পদক্ষেপ অর্ন্তভুক্ত যা মানুষ গ্রহণ করতে পারে
- উপযুক্ত যোগাযোগের পদ্ধতি বা টুলস বাছাই করা
- পানি ও স্যানিটেশন সুবিধার পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ
- বিদ্যমান স্থানীয় জ্ঞান, বিশ্বাস বা ঐতিহ্যগত অভ্যাস বোঝা ও গড়ে তোলা

## উপকরণ নং ৭.৪: স্বাস্থ্যবিধি কিট এবং SPHERE ন্যূনতম মানদণ্ড

স্বাস্থ্যবিধি কিটসগুলো প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা মানব ঘটিত/জনিত বিপর্যয়ের কারণে তাদের বাড়ি থেকে বাস্তুচ্যুত লোকদের জন্য মৌলিক/প্রাথমিক ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি আইটেমগুলো সরবরাহ করে। ওয়াশ এনএফআই-এ নির্দিষ্ট ন্যূনতম মানদণ্ডে পানির জার/বালতি/কলস-সহ সকল স্বাস্থ্যবিধি আইটেম অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। পরিবারে স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের মাধ্যম হিসেবে স্বাস্থ্যবিধি কিট ডিজাইন করা হয়েছে এবং নারীদের জন্য শ্যাম্পুর মতো কিছু আইটেমও অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে।

#### স্বাস্থ্যবিধি উপকরণ নির্ধারণের জন্য মূল বিবেচ্য বিষয়:

- স্বাস্থ্যবিধি উপকরণগুলো নারী ও মেয়েদের মর্যাদা, স্বাস্থ্য, শিক্ষা, গতিশীলতা, কমিউনিটির সম্পৃক্ততা, পারিবারিক কার্যক্রম, আর্থিকভাবে অংশগ্রহণ এবং নিরাপত্তার উপর সরাসরি প্রভাব ফেলে। স্যানিটারী ন্যাপকিন ও অন্যান্য স্বাস্থ্যবিধি উপকরণ/সামগ্রীর অভাব নারীদের অর্থনৈতিক কার্যক্রমে অংশগ্রহণের এবং প্রয়োজনীয় সম্পদ/সংস্থান বা সেবাগুলোর সুযোগ গ্রহণ করার ক্ষমতাকে বাধাগ্রস্ত করতে পারে এবং মেয়েদের বিদ্যালয়ে যাওয়া থেকে বিরত রাখতে পারে। নারী ও মেয়েরা তাদের গতিশীলতার অভাবের ফলে ক্রমশ বিচ্ছিন্ন হয়ে পড়তে পারে।
- সম্মানিত/মর্যাদা কিটগুলো নারীদের তাৎক্ষণিক স্বাস্থ্যবিধি চাহিদা মেটাতে সাহায্য করে, তাদের দৈনন্দিন জীবনে অংশগ্রহণের জন্য মুক্ত করে এবং সেইসাথে তাদের পারিবারিক জীবনের জন্য খাবারের মতো অন্যান্য প্রয়োজনের জন্য অর্থ ব্যয় করার অনুমতি প্রদান করে।
- সঠিক আইইসি উপকরণ বিবরণ, কিভাবে ব্যবহার করতে হবে, কোথায় ব্যবহার করতে হবে তা উল্লেখ করে বিতরণ করা।
- মানুষের কাছে জানতে চাওয়া যে তারা কি চায়?
- স্বাস্থ্যবিধি সামগ্রী বা উপকরণ বিতরণে সাংস্কৃতিক সংবেদনশীলতা খেয়াল রাখতে হবে। সম্মানিত/মর্যাদা কিটের বিষয়বস্তু অবশ্যই কমিউনিটির নারী ও মেয়েদের সাথে আলোচনা এবং পছন্দের উপর ভিত্তি করে হতে হবে, কন্টেক্সট-নির্দিষ্ট আইটেমগুলো (যেমন: মুসলিম সেটিংস হেডস্কার্ফ) অবশ্যই অন্তর্ভুক্ত করতে হবে (অ্যাবে ও অল., ২০১১)।



চিত্র ৫৭: স্বাস্থ্যবিধি কিট

### স্বাস্থ্যবিধি কিটের জন্য SPHERE ন্যূনতম মানদণ্ড:

- পরিবার প্রতি দুইটি পানির পাত্র (১০-২০ লিটার, একটি পানি সংগ্রহের অপরটি সংরক্ষণের)
- প্রতি মাসে জন প্রতি গোসলের জন্য ২৫০ গ্রাম সাবান
- প্রতি মাসে জন প্রতি লব্ধির জন্য ২০০ গ্রাম সাবান
- হাত ধোয়ার স্টেশনে সাবান ও পানি (শেয়ারকৃত টয়লেট প্রতি স্টেশন বা পরিবার প্রতি একটি)
- শিশুদের মল অপসারণের জন্য পট্টি, স্কুপ বা শিশুর পরিধেয় তোয়ালে

## উপকরণ নং ৭.৫: মাসিক স্বাস্থ্যবিধি ব্যবস্থাপনা

### জরুরি পরিস্থিতিতে মাসিক স্বাস্থ্যবিধি ব্যবস্থাপনার প্রতি সাড়া দেওয়া কেন গুরুত্বপূর্ণ?

- স্বাস্থ্য - কিশোরী মেয়েদের ও নারীদের স্বাস্থ্য এবং স্বাস্থ্যবিধি চাহিদা পূরণ ও সংক্রমণ প্রতিরোধে প্রাথমিক ভূমিকা পালন করে।
- সুরক্ষা - যৌন ও জেভার ভিত্তিক সহিংসতার ঝুঁকির কারণে কিশোরী/বয়ঃসন্ধিকালীন মেয়ে এবং নারীদের জন্য পর্যাপ্ত নিরাপদ সুযোগ-সুবিধা প্রদান করে।
- জীবনরক্ষার পরিমাপ - মেয়ে ও নারীদের জীবনরক্ষাকারী খাদ্য, পানি বা অপরিহার্য প্রয়োজনের জন্য দীর্ঘ সময়ে লাইনে থাকতে হতে পারে এবং যদি তাদের উপযুক্ত স্যানিটারী সুরক্ষা উপকরণ না থাকে তাহলে তারা এটি করতে সক্ষম নাও হতে পারে।
- মর্যাদা - মেয়ে ও নারীদের দৈনন্দিন কার্যক্রমে নিয়োজিত থাকার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।
- শিক্ষা - মাসিক স্বাস্থ্যবিধি সেবার অভাবে মেয়েরা স্কুলে যেতে পারে না অথবা স্কুলে যাওয়া বন্ধ হয়ে যেতে পারে।

টেবিল ৭ জ্বরুরি পরিস্থিতির সময় মাসিক স্বাস্থ্যবিধি কার্যক্রমের ধাপগুলো

পর্যায়/ধাপ সমূহ	সম্ভাব্য মাসিক স্বাস্থ্যবিধি কার্যক্রম
প্রস্তুতিমূলক (আন্তর্জাতিক বা স্থানীয় থেকে একটি নির্দিষ্ট এলাকা)	<ul style="list-style-type: none"> <li>নারী বা মেয়েরা পছন্দ করে এমন স্যানিটারী উপকরণ সমূহ সনাক্ত করা।</li> <li>স্থানীয়ভাবে সুলভ মাসিকের স্বাস্থ্যবিধি পণ্যসমূহ সনাক্ত ও মজুত করা।</li> <li>শিক্ষক, নারী ও মেয়েদের জন্য বিদ্যমান মাসিক স্বাস্থ্যবিধি বই এবং প্রশিক্ষণ উপকরণ সনাক্ত করা।</li> <li>জ্বরুরি অবস্থার সময় মাসিক স্বাস্থ্যবিধির ভালো অভ্যাস গড়ে তোলার লক্ষ্যে কর্মী ও অংশীদারদের প্রশিক্ষণ দেওয়া।</li> </ul>
প্রচলিত জ্বরুরি অবস্থা (প্রথম কয়েক সপ্তাহ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>জ্বরুরি পানি ও স্যানিটেশন সুবিধার নকশা এবং অবস্থান সমূহ নারী ও মেয়েদের নিরাপত্তা ও স্বাচ্ছন্দ্যের জন্য উপযুক্ত তা নিশ্চিত করা।</li> <li>নারী ও মেয়েদের জন্য এনএফআই কিটগুলোতে মৌলিক মাসিক স্বাস্থ্যবিধি উপকরণ এবং তথ্য অন্তর্ভুক্ত হয়েছে তা নিশ্চিত করা।</li> <li>প্রাথমিক সাড়াদানগুলোর যথাযথ মূল্যায়ন করতে নারী ও মেয়েদের সাথে পরামর্শ করা।</li> </ul>
স্থিতিশীলতা ও দীর্ঘমেয়াদী সতর্কতা এবং রক্ষণাবেক্ষণ পর্যায়ে (তিন বা ততোধিক সপ্তাহ থেকে দীর্ঘমেয়াদী)	<ul style="list-style-type: none"> <li>স্বাস্থ্যবিধি দল নারীগণের সাথে তাদের মাসিক স্বাস্থ্যবিধির প্রয়োজনীয়তার বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করবে।</li> <li>নারী ও মেয়েদের জন্য স্যানিটারী সুরক্ষা উপকরণ সনাক্তকরণ এবং নির্বাচন সংশোধন করা।</li> <li>ল্যাট্রিন, গোসলের ইউনিট, লব্ধি স্লাব, ব্যক্তিগত লব্ধি অঞ্চল ইত্যাদির নকশা এবং অবস্থান দেখতে নারী ও মেয়েদের সাথে আরও অধিক সময় ব্যয় করা।</li> <li>কিশোরী/বয়ঃসন্ধিকালীন মেয়েদের তথ্যের প্রয়োজনীয়তা এবং তাদের সহায়তা করার জন্য সুলভ পদ্ধতিসমূহ বিবেচনা করা (পুস্তিকা ব্যবহার, স্কুল পাঠ্যক্রমের মাধ্যমে, স্কুল ক্লাবের বাইরে ইত্যাদি)।</li> <li>উদ্বাস্ত বা জ্বরুরি পরিস্থিতির সময় ক্ষতিগ্রস্থদের দ্বারা অন্যদের জন্য নিজস্ব মাসিকের স্বাস্থ্যবিধি পণ্য উৎপাদন করতে সহায়তা করার কথা বিবেচনা করা।</li> </ul>

## উপকরণ নং ৭.৭: হাত ধোওয়া স্টেশনের বিভিন্ন প্রযুক্তিসমূহ

### স্থায়ী হাত ধোয়ার বেসিন

জ্বরুরি প্রসঙ্গ: জ্বরুরি অবস্থা যেমন: রোগ-মহামারী, একটি নির্দিষ্ট স্থানে বিশাল জনসংখ্যার বাস্তুচ্যুতির প্রাথমিক পুনরুদ্ধার পর্যায়ের জন্য প্রযোজ্য।



চিত্র ৫৮: স্থায়ী ধরণের হাত ধোয়ার বেসিন (কৃতজ্ঞতায়: ডিপিএইচই)

### বিবরণ

- চলমান পানি সরবরাহ যা পিতলের বা প্লাস্টিকের তৈরি এ্যাপ্কেল স্টপ কক (ট্যাপ) লাগানো একটি ইউপিভিসি পাইপের সাথে সংযুক্ত করা হয় যেন একাধিক ব্যবহারকারী একযোগে তাদের হাত ধুয়ে ফেলতে পারে।
- ২.৭৫ মি X ০.৬২৫ মি X ১.৩২৫ মি (দৈর্ঘ্য X প্রস্থ X উচ্চতা) আকারের একটি হাত ধোয়ার বেসিন কংক্রিটের ফাউন্ডেশনের উপর ইট দিয়ে তৈরি করা উচিত। বেসিনের মেঝে ও ইটের দেয়াল প্লাস্টার অথবা টইলস দিয়ে ঢেকে দেওয়া উচিত। ভূপৃষ্ঠ থেকে ১.১৭৫ মিটার উচ্চতায় তিনটি পানির ট্যাপ লাগানো উচিত। পাইপবাহিত পানি সরবরাহ বা বড় পানির ধারক থেকে ইউপিভিসি পাইপের মাধ্যমে ট্যাপের সাথে পানির সংযোগ স্থাপন করতে হবে।
- হাত ধোয়া বেসিনের মেঝেটি আউটলেট গর্তের দিকে ঢালু করা উচিত যেন হাত ধোয়া বর্জ্য পানি বেসিন থেকে ড্রেন পাইপ/ড্রেনের মাধ্যমে সোক পিটে নিষ্কাশন করা যায়।
- সাবান, তরল সাবান বা সাবান পানি সর্বদা হাত ধোয়ার স্টেশনগুলির পাশে রাখা উচিত।

### উপযুক্ততা

- একসাথে অনেক ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারে এমন পাবলিক এলাকার জন্য উপযুক্ত। পানি সরবরাহ চলমান থাকলে এর ব্যবহার সহজতর হয়।

### কমন বেসিন বিশিষ্ট হাত ধোয়া স্টেশন

জ্বরুরি প্রসঙ্গ: রোগের মহামারী, ব্যাপক জনসংখ্যার বাস্তুচ্যুতি বা গৃহহীনদের জন্য জ্বরুরি পরিস্থিতির প্রাথমিক পুনরুদ্ধার পর্যায়ের জন্য প্রযোজ্য।

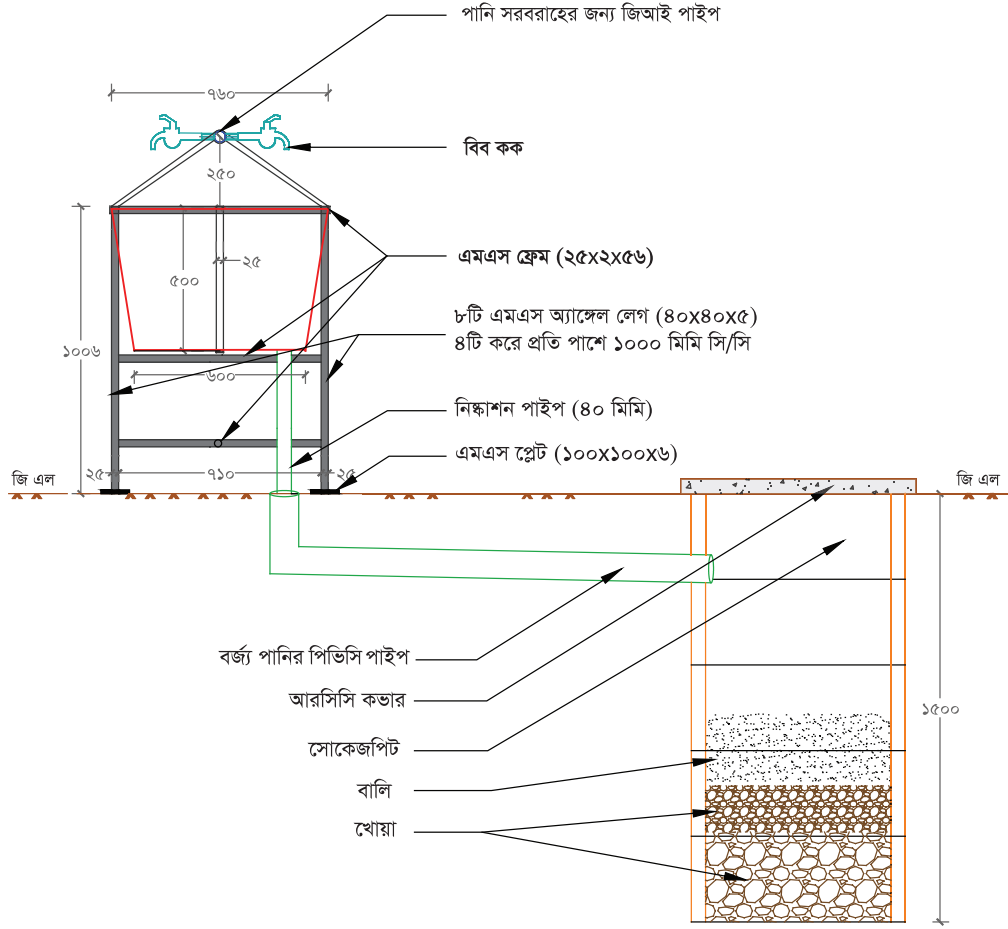




চিত্র ৫৯: কমন বেসিন বিশিষ্ট হাত ধোয়া স্টেশন

#### বিবরণ

- পানির রিজার্ভার অথবা পাইপযুক্ত পানি সরবরাহ ব্যবস্থার সাথে একাধিক বিব কক (ট্যাপ) লাগানো একটি ইউপিভিসি পাইপ সংযুক্ত করা হয়, যেন অধিক ব্যবহারকারী একসাথে তাদের হাত ধুতে পারে।
- একটি ২৫ মিমি X ২৫ মিমি এমএস এঙ্গেল দিয়ে ৩০০০ মিমি (L) X ৭৬০ মিমি (W) X ৫০০ মিমি (H) আকারের ফ্রেম দিয়ে তৈরি করতে হবে। পানির পাইপটি ফ্রেমের উপরের-মাঝখানে লাগানো উচিত
- বেসিনটি একটি সিআই শীট দিয়ে তৈরি হওয়া ভালো, হাত ধোয়ার বর্জ্য পানির নিরাপদ নিষ্কাশনের ব্যবস্থা ট্যাপের নীচে স্থাপন করা উচিত। সিল্কটি ড্রেনেজ পাইপের দিকে ঢালু রাখা উচিত।
- সাবান, তরল সাবান বা সাবান-পানি হ্যান্ডওয়াশিং স্টেশনগুলির পাশে সকল সময় রাখতে হবে।



সেকশন : A-A

চিত্র ৬০: কমন বেসিন বিশিষ্ট হাত ধোয়া স্টেশনের ড্রয়িং

### উপযুক্ততা

- একসাথে অনেক ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারে এমন পাবলিক এলাকার জন্য উপযুক্ত। পানি সরবরাহ চলমান থাকলে এর ব্যবহার সহজতর হয়।

### সুলভ হাত ধোয়ার স্টেশন

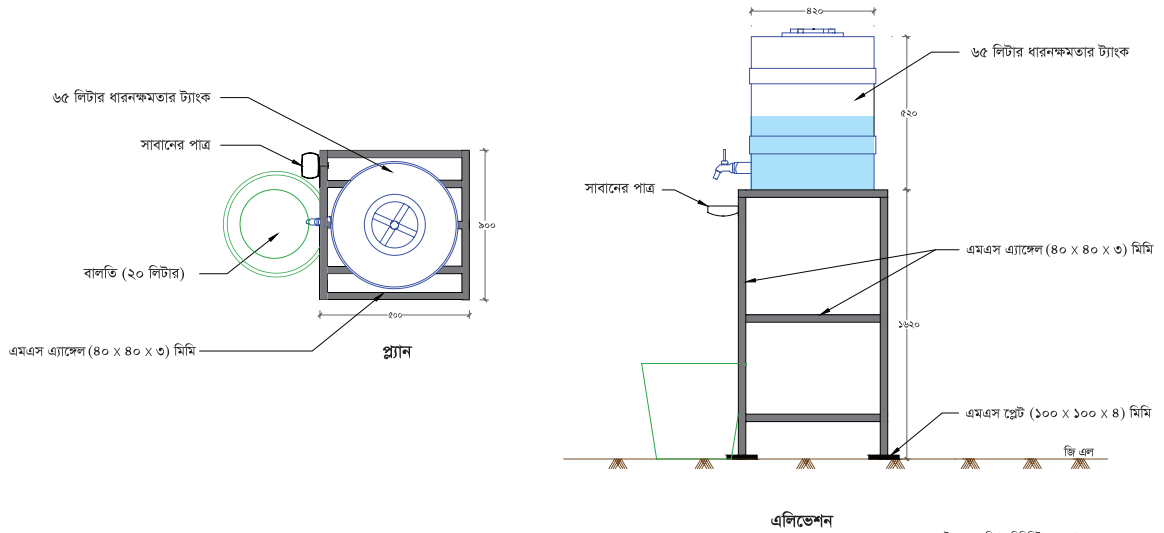
জব্বুরি প্রসঙ্গ: এই প্রযুক্তিটি বাস্তবায়ন জনসংখ্যার জন্য জব্বুরি পরিস্থিতির প্রাথমিক পর্যায়ে ব্যবহার করা যেতে পারে।



চিত্র ৬১: একটি সুলভ হাত ধোয়ার স্টেশন (কৃতজ্ঞতায়: অক্সফাম বাংলাদেশ)

**বিবরণ:**

- এই হাত ধোয়ার স্টেশনটি একটি পাত্র দিয়ে তৈরি যার নীচে একটি ট্যাপ লাগানো হয়েছে।
- পাত্রে ময়লা ও রাবিশ প্রবেশ রোধে ঢাকনা দেয়া।
- পাত্রটি সহজে পরিবহনের জন্য একটি হাতল রয়েছে।



চিত্র ৬২: একটি সুলভ হাত ধোয়ার স্টেশনের ড্রয়িং

**উপযুক্ততা:**

- জরুরি পরিস্থিতিতে এইগুলি সহজেই বাজার থেকে ক্রয় করা যায় বা স্থানীয়ভাবে সহজলভ্য পাত্র এবং ট্যাপ ব্যবহার করে খুব সহজেই তৈরী করা যেতে পারে।



অধিবেশন ০৮

ওয়াশ প্রযুক্তি  
সমূহের পরিচালনা ও  
রক্ষণাবেক্ষণ



## ওয়াশ প্রযুক্তি সমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ

উদ্দেশ্য	এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ: <ul style="list-style-type: none"> <li>দুর্যোগকালীন এবং দুর্যোগপরবর্তী সময়ে পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন এবং হ্যান্ডওয়াশিং প্রযুক্তিগুলোর পরিচালনা, রক্ষণাবেক্ষণ, মেরামত এবং পুনর্বাসন সম্পর্কে জানতে পারবেন।</li> </ul>
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"> <li>বাংলাদেশে পানি সরবরাহ প্রযুক্তিসমূহের ম্যাপিং ও তাদের অ-কার্যকারিতা</li> <li>পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ-এর ধারণা</li> <li>পানি সরবরাহের প্রযুক্তিগুলির পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ</li> <li>স্যানিটেশন সিস্টেমের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ</li> <li>হ্যান্ডওয়াশিং প্রযুক্তিগুলোর পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ</li> </ul>
পদ্ধতি	উপস্থাপন ও প্রশ্ন-উত্তর, উন্মুক্ত আলোচনা
উপকরণ	ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া
সময়	৬০ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	প্রশিক্ষক এই ধাপে অংশগ্রহণকারীদের স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের বিষয়বস্তু ও উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-২	প্রশিক্ষক এই ধাপে পানি সরবরাহের প্রযুক্তিসমূহ ও তাদের কভারেজ এবং ম্যাপিং সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৩	প্রশিক্ষক এই ধাপে বাংলাদেশের বিভিন্ন পানি সরবরাহ ব্যবস্থার অ-কার্যকারিতার চিত্র তুলে ধরবেন এবং এর কারণ সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	৫ মিনিট
ধাপ-৪	প্রশিক্ষক এই ধাপে অংশগ্রহণকারীদের নিকট হতে পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ এর মধ্যে পার্থক্য কী সেটা জানতে চাইতে পারেন এবং উদাহরণের মাধ্যমে বুঝিয়ে দিবেন?	৫ মিনিট
ধাপ-৫	প্রশিক্ষক এই ধাপে বিভিন্ন পানি সরবরাহ ও পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ সম্পর্কে আলোচনা করবেন। এছাড়া উক্ত প্রযুক্তিগুলোর ক্ষতিগ্রস্ত অংশ মেরামত ও পুনর্বাসন সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করবেন।	১৫ মিনিট
ধাপ-৬	প্রশিক্ষক এই ধাপে বিভিন্ন স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট
ধাপ-৭	প্রশিক্ষক এই ধাপে বিভিন্ন হ্যান্ডওয়াশিং প্রযুক্তিসমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ সম্পর্কে আলোচনা করবেন।	১০ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ নং ৮.১: বাংলাদেশে পানি সরবরাহের প্রযুক্তিসমূহ

সারা দেশে বিভিন্ন ধরনের পানি সরবরাহ প্রযুক্তিগুলির স্থানিক বন্টন থেকে দেখায় যে টিউবওয়েল এবং পাইপযুক্ত পানি সরবরাহ বিভিন্ন আকারে (বাসস্থান, উঠোন/পুট, প্রতিবেশী বা পাবলিক ট্যাপ/স্ট্যান্ডপাইপ) সারা দেশে পাওয়া যায় (৯৭.৩%)। খুলনা, সিলেট, বরিশাল ও চট্টগ্রাম বিভাগে ভূ-উপরিস্থ পানির ব্যবহার পাওয়া যায় (১.১%)। বিকল্প প্রযুক্তিতে বৃষ্টির পানি খুলনা ও বরিশাল বিভাগে ব্যবহার করা হচ্ছে (০.৪%)। খুলনা, চট্টগ্রাম ও ঢাকা বিভাগের লোকজনও বোতলজাত পানি ব্যবহার করে, তবে পানির কিস্ক (০.১%) শুধুমাত্র খুলনা বিভাগেই পাওয়া গেলেও বর্তমানে অন্যান্য বিভাগে বিশেষ করে ঢাকাতেও দেখা যাচ্ছে। খননকৃত কূপগুলি (অধিকাংশই অরক্ষিত) চট্টগ্রাম এবং সিলেট বিভাগে ব্যবহৃত হতে (০.৮%) দেখা যায়, কারণ তাদের ভূতাত্ত্বিক কঠিন পাহাড়ী অঞ্চলের কারণে টিউবওয়েল স্থাপন করা অনেক কঠিন। শুধুমাত্র চট্টগ্রাম বিভাগে (০.২%) ঝর্ণার পানি ব্যবহার করতে দেখা যায়।

### টেবিল ৮

বাংলাদেশে পানি সরবরাহের প্রযুক্তিসমূহের ম্যাপিং

বিভাগ	নলকূপ	পাইপের পানি	ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি	বৃষ্টির পানি	কূয়া	ঝর্ণা	বোতলজাত পানি	পানি কিস্ক
বরিশাল								
চট্টগ্রাম								
ঢাকা								
খুলনা								
ময়মনসিংহ								
রাজশাহী								
রংপুর								
সিলেট								

### পানি সরবরাহ ব্যবস্থাসমূহের অ-কার্যকারিতা:

- প্রাথমিকভাবে সঠিক পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ-এর অভাবে পানি সরবরাহ অবকাঠামোর কার্যকারিতা এবং রাসায়নিক ও মাইক্রোবায়োলজিক্যাল দূষণমুক্ত নিরাপদ পানি সরবরাহের নির্ভরযোগ্যতার ক্ষেত্রে যথেষ্ট ঝুঁকি রয়েছে।
- ২০১৯ সালের ডিপিএইচই প্রকাশিত তথ্যমতে সারাদেশে ডিপিএইচই স্থাপিত প্রায় ১.৮ মিলিয়ন পাবলিক পানি সরবরাহ ব্যবস্থার প্রায় ১০% অকার্যকর পাওয়া গেছে। অ-কার্যকর পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহের মধ্যে সবচেয়ে বেশী দেখা যায় পিএসএফ (৩৯.১৬%)। এছাড়াও উল্লেখযোগ্য সংখ্যায় রয়েছে তারা-২ (২০.১%), এসএসটি/ভি এসএসটি (১৯.৫৫%), রিং কূয়া (১৪.৬৭%) এবং অগভীর নলকূপ (১১.৩৬%)।
- খুলনা এবং সাতক্ষীরায় ৬৪০ টি পানির উৎসগুলির (২৩৮ পিএসএফ, ২৮২ রেইন ওয়াটার সিস্টেম, ৮৯টি বোরহোল, ২৫টি রিং কূয়া এবং ৬টি আরও প্যান্ট) উপর পরিচালিত একটি সমীক্ষায় ২১% পানি সরবরাহের ব্যবস্থাগুলো অকার্যকর পাওয়া যায় (WaterAid Bangladesh, ২০১৬)।



- খুলনা এবং সাতক্ষীরায় পরিচালিত আরেকটি গবেষণায় দেখা যায় যে প্রায় ৫০% পিএসএফ (৬১৭ এর মধ্যে ৩০৭) পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ-এর অভাবে অকার্যকর বা পরিত্যক্ত অবস্থায় রয়েছে (WaterAid and UNDP, ২০১৭)।
- পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ (O&M) হল টেকসই পানি সরবরাহ ব্যবস্থাগুলির একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান যার কারণে পানি সরবরাহ পরিষেবায় সব চেয়ে বেশি ব্যর্থতা ঘটে (DFID, ১৯৯৮)।

## উপকরণ নং ৮.২: পানি সরবরাহের প্রযুক্তিগুলির পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ

**পরিচালনা:** যে কার্যক্রম গুলো আপনাকে নিশ্চিত হতে সাহায্য করে যে সরঞ্জাম, অবকাঠামো এবং সুবিধাগুলি যেভাবে চলা উচিত সেভাবে চলছে।

**রক্ষণাবেক্ষণ:** সমস্ত কার্যক্রম যা সরঞ্জাম, অবকাঠামো বা সুবিধাগুলির দীর্ঘমেয়াদী পরিচালনা নিশ্চিত করে।

### অস্থায়ী নলকূপ:

**পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:** পিস্টন এ্যাসেম্বলির খুচরা যন্ত্রাংশ প্রতিস্থাপন করার প্রয়োজন হতে পারে।

**নলকূপ ডিকমিশনিং:** দুর্যোগের পর অস্থায়ী নলকূপগুলো উঠিয়ে ফেলুন এবং পরবর্তী দুর্যোগের জন্য সংরক্ষণ করুন।

### উঁচু দ্বৈত প্ল্যাটফর্ম ৬ নং হস্তচালিত পাম্প নলকূপ:

**পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:** প্রতি সপ্তাহে কমপক্ষে একবার নলকূপের প্ল্যাটফর্ম, পানির ড্রেন ও কাছাকাছি জায়গাসমূহ নিয়মিত পরিষ্কার করা। যদি ঘটনাক্রমে, প্ল্যাটফর্মে ছিদ্র দেখা যায় তাহলে অবিলম্বে ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত। ভূ-উপরিস্থ কম্পোনেন্টগুলো যেমন: নাট, বোল্ট ও অন্যান্য অংশগুলোর কার্যকারিতা ও ক্ষয়ক্ষতি পরীক্ষা করা উচিত। পরিশেষে, প্রতি বছর একবার টিউবওয়েলটি খুলে কাঠামোগত কোন সমস্যা থাকলে তা সমাধান পূর্বক আবার পুনঃস্থাপন করা উচিত।

### নলকূপ পুনর্বাসন:

- বন্যায় প্লাবিত নলকূপগুলো পুনরায় ব্যবহারের পূর্বে দূষিত বন্যার পানি চেপে ফেলে দেওয়া বাধ্যতামূলক। বন্যার পানি অপসারণের জন্য যে পরিমাণ পানি ফেলে দেওয়া প্রয়োজন তা নলকূপের গভীরতার সাথে সম্পর্কিত। উদাহরণস্বরূপ, একটি ১০০ ফুট গভীর নলকূপের জন্য ৩৩ থেকে ৩৫ লিটার পানি বন্যার পর ফেলে দেওয়া প্রয়োজন। সুতরাং ৬০০ ফুট গভীর প্লাবিত নলকূপের জন্য ২০০ লিটার পানি চেপে ফেলে দেওয়া প্রয়োজন হবে। উপরন্তু, পাইপ এবং সীলগুলোর ফাটল বা ছিদ্র আছে কিনা নির্ধারণ করার জন্য পরীক্ষা-নিরীক্ষা করা উচিত। যদি নলকূপটি নিরাপদ হয় তাহলে চেক ভালভগুলি সঠিকভাবে কাজ করে কিনা তা পরীক্ষা করে দেখুন।
- অনেক ক্ষেত্রেই শুধুমাত্র নলকূপের পানি চেপে ফেলে দিলে প্যাথোজেন/রোগজীবাণুর অপসারণ হয় না। শক ক্লোরিনেশন পদ্ধতির মাধ্যমে জীবাণুমুক্তকরণ করা উচিত। এই পদ্ধতিতে ক্লোরিনের একটি উচ্চ ডোজ (প্রায় ২০ মিলিগ্রাম/লিটার) নলকূপে যোগ করা হয় এবং একটি নির্দিষ্ট সময়ের জন্য তা সেখানে রাখা হয়।
- কমিউনিটিতে/ আশপাশে নলকূপ স্থাপনের পর একটি ব্যবস্থাপনা কমিটি গঠন করা উচিত। কমপক্ষে ৩ (তিন) জন তত্ত্বাবধায়ককে (একজন মহিলা প্রতিনিধিসহ) পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ নির্দেশকাণ্ডুলোতে পারদর্শী হতে হবে এবং যথাযথ প্রশিক্ষণ গ্রহণ করতে হবে। মেরামত কাজে সহায়ক হিসেবে একটি টুলবক্স ও রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল তত্ত্বাবধায়কদের কাছে থাকা উচিত।

## ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহণ ও বিতরণ

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- গাড়ী রক্ষণাবেক্ষণে নিয়োজিত কর্মীদের প্রত্যন্ত অঞ্চলে ট্রাকের সাথে যাতায়াত করতে হবে।
- খুচরা যন্ত্রাংশ সব সময় বহন করতে হবে।
- প্রতি ৩ মাস অন্তর ট্যাংকার ও পাম্প পরিষ্কার করতে হবে।
- সরবরাহকৃত পানির পরিমাণ বা চালকের ব্যক্তিগত তথ্য এবং অন্যান্য রেকর্ড সংরক্ষণের জন্য একটি ট্যাংকার রেকর্ড বই অবশ্যই রাখতে হবে।
- জীবাণুমুক্ত পানি নিশ্চিত করতে ক্লোরিনের ঘনত্ব ০.২ থেকে ০.৫ মিলিগ্রাম/লিটার রাখতে হবে।

## রিভার্স অসমোসিস (আরও) প্ল্যান্ট

পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ: প্রি-ফিল্টার ইউনিট নির্দিষ্ট সময় অন্তর ব্যাকওয়াশ করা, আরও মেমব্রেন একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর বদলানো এবং বর্জ্য পানি হিসাবে যে অধিক ঘনত্বের লোনা পানি উৎপাদিত হয় তার ব্যবস্থাপনা করা।

## আল্ট্রাফিল্ট্রেশন সিস্টেম

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- ইউনিটের বেসপ্লেট স্থাপনের জন্য একটি সমতল প্ল্যাটফর্ম তৈরি করা প্রয়োজন। প্ল্যাটফর্মটি কংক্রিট, কাঠ বা ধাতব পদার্থ দিয়ে তৈরি করা উচিত। সর্বনিম্ন আকার ২ ফুট X ৪ ফুট।
- সহজ 'প্ল্যাগ অ্যান্ড প্লে' পদ্ধতিতে স্থাপন করা যায়, এটি অপারেশন শুরু করতে মাত্র ২০ মিনিট সময় নেয়। স্থাপনের জন্য প্রয়োজনীয় টুলস (অন্তর্ভুক্ত থাকে) খোলা - বন্ধ করার রেঞ্চগুলি (১০/১১, ১২/১৩, ১৬/১৭), ফ্লাট স্ক্রু-ড্রাইভার ৪-৬ মিমি, অ্যালেন কী ৩, ৪ এবং ৬ মিমি।
- আল্ট্রাফিল্ট্রেশন (ইউএফ) মেমব্রেন গ্লাইকোল দিয়ে পূর্ণ করা থাকে। তাই প্রথম ১০০-লিটার পানি পান করা যাবে না। আল্ট্রাফিল্ট্রেশন (ইউএফ) ইউনিট-টি ইতোমধ্যে কমপক্ষে ২ বার ব্যাকওয়াশ চক্র সম্পন্ন করার পর এসি কার্টিজটি স্থাপন করুন, যাতে নিশ্চিত করা যায় যে প্রিজারভেটিভ তরল/কেমিক্যাল (গ্লাইকোল) ইউএফ মেমব্রেন থেকে সম্পূর্ণরূপে অপসারণ করা হয়েছে। প্রতিদিন অ্যাক্টিভেটেড কার্বন কার্টিজ ব্যবহার করলে ইহা ভালোভাবে কাজ করে, অন্যথায় কার্টিজে ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে পারে।
- ফিল্টার মেমব্রেন পরিবর্তন না করে দীর্ঘমেয়াদী কার্যকারিতার জন্য একটি স্বয়ংক্রিয় উচ্চ-চাপ ব্যাকওয়াশ সিস্টেম রয়েছে।
- নির্দিষ্ট সময় অন্তর পরিষ্কার:
  - প্রতি ৪ সপ্তাহে একবারঃ ক্লোরিন জীবাণুনাশক দিয়ে মেশ ফিল্টার এবং আল্ট্রাফিল্ট্রেশন (ইউএফ) মেমব্রেন পরিষ্কার করতে হবে।
  - প্রতি ৩ মাসে একবারঃ এসি ফিল্টার প্রতিস্থাপন, ক্লোরিন ট্যাবলেট দিয়ে প্রেসার ভেসেল (পাত্র) জীবাণুমুক্তকরণ, ফ্লো/গেজ পরিষ্কার।
  - প্রয়োজন সাপেক্ষেঃ আল্ট্রাফিল্ট্রেশন (ইউএফ) মেমব্রেন, ফ্লাশিং ভালভ, ত্রিজিং সিল এবং ফিড পাম্প ক্লোরিন দিয়ে জীবাণুমুক্তকরণ করা উচিত।
  - নির্দিষ্ট সময় অন্তরঃ পানির গুণমান বিশ্লেষণ করা উচিত।
  - বৈদ্যুতিক ইউনিটের বাড়তি পরিষ্কারঃ প্রতিদিন ফিড পাম্পের মেশ ফিল্টার পরিষ্কার করা; প্রতি ৬ মাস অন্তর পানির গুণমান বিশ্লেষণ করা।

- গুরুত্বপূর্ণ খুঁটিনাটি পরিবর্তন এবং পরিষ্কার করার পদ্ধতির জন্য পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল সর্বদা বিদ্যমান থাকা উচিত।

## সৌর শক্তি চালিত পান্ড স্যান্ড ফিল্টার

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- ফিল্টার বেড ভেজা রাখা এবং কার্যকরী রাখতে পিএসএফ (পাম্পিং সিস্টেম)-এর নিয়মিত অপারেশন করা প্রয়োজন। ফিল্টার মিডিয়া পরিষ্কার করতে হবে, যদি পানি আটকে থাকে বা জমাট বাঁধার কারণে ওভারফ্লো হয়।
- বর্জ্য অপসারণ এবং পিএসএফ সচল রাখতে সপ্তাহে একবার ওয়াশআউট পাইপটি খুলে দিতে হবে।
- প্রতি ৩ মাসে একবার পানির ট্যাংক পরিষ্কার করুন।
- পানি সংগ্রহের পাইপের সাথে সংযুক্ত ফিল্টারটি পরিষ্কার করতে হবে।
- ফোর্স/পাম্পের সমস্যা ঠিক করতে হবে যদি এটি কাজ না করে।
- পুকুর পরিষ্কার করা এবং খাওয়ার উপযোগী করতে এর পানির স্তর পর্যবেক্ষণ করা উচিত।
- সৌর প্যানেল মেরামত এবং প্রতিস্থাপন করুন, যদি সমস্যা দেখা দেয়।
- জীবাণুমুক্তকরণ ব্যবস্থা সচল এবং পানি নিরাপত্তা পরিকল্পনা অনুশীলন করতে হবে।

### যদি কোনো পিএসএফ কোনো প্রাকৃতিক দুর্যোগে প্রাণিত/ক্ষতিগ্রস্ত হয় তাহলে:

- ভিতর থেকে সমস্ত পানি এবং ফিল্টার সামগ্রী (ইট চিপস, বালি) সরিয়ে ফেলতে হবে।
- পরিষ্কার পানি এবং ক্লোরিন দিয়ে পিএসএফ-এর অভ্যন্তরীণ পৃষ্ঠ পরিষ্কার করতে হবে।
- প্রয়োজনে, কংক্রিট/ইটের কাঠামো, পাইপ এবং ট্যাংক মেরামত করা।
- ফিল্টার সামগ্রীগুলি প্রতিস্থাপনের পূর্বে পরিষ্কার পানি দিয়ে ধুয়ে ফেলা।

### পুকুর পরিষ্কার এবং পুনর্বাসন:

- পরিষ্কার প্রক্রিয়া শুরু করার পূর্বে পানির উৎসের (পুকুরের) আকার, গড় গভীরতা পরিমাপ করা উচিত। তারপর পুকুরে জাল দিয়ে সকল ভাসমান পদার্থ পরিষ্কার করতে হবে এবং সকল প্রকার ময়লা দ্রব স্রিয়ে ফেলতে হবে। পুকুরের পানি পরিশোধন এবং অস্বচ্ছতা অপসারণের জন্য, চুন (বা কলি-চুন) প্রয়োজন হবে এবং চূনের পরিমাণ কতটুকু হবে তা পুকুরের আকার এবং গভীরতার উপর নির্ভর করে নির্ধারণ করা হয়। সাধারণত, একটি পুকুর পরিশোধন করতে ১ থেকে ২ কেজি চুন প্রয়োজন হয়।
- শুরু করার জন্য প্রয়োজনীয় চূনের অর্ধেক পানিতে মেশানো হয়। চুন মিশ্রিত পানি দ্রবটি সমগ্র পুকুরে সমানভাবে ছড়িয়ে দেওয়া হয়, পুকুরের পানির সাথে ভালোভাবে মিশ্রিত করার জন্য পুকুরের পানি নাড়াচাড়া করা হয়। তারপর পানি ৪ হতে ৫ ঘন্টা স্থির রাখতে হবে। একইভাবে বাকি চুন ব্যবহার করে এই প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করা হয়।
- সমগ্র প্রক্রিয়াটি কার্যকর করার জন্য ১০ ঘন্টারও বেশি সময় প্রয়োজন। তারপরেও যদি পুকুরটির পানি দৃশ্যমানভাবে পরিষ্কার না হয় তাহলে একটি ডিজেল পাম্প ও সেচের হোস পাইপ ব্যবহার করে পুকুরের পানি সম্পূর্ণরূপে নিষ্কাশন করতে হবে। প্রাকৃতিক উপায়ে একুইফারের পানি দিয়ে কিছু এলাকায় পুকুরে পানি পুনরায় ভরাট হবে অথবা অন্যান্য নদী বা পুকুর থেকে যান্ত্রিক পাম্পিং এর মাধ্যমে রিফিল করা যেতে পারে। পরবর্তীতে প্রয়োজনে উপরে উল্লেখিতভাবে চুন প্রয়োগ করে নতুন রিফিল করা পানি শোধন করা যেতে পারে।

## বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- ক্যাচমেন্ট পরিবহন ব্যবস্থা ও সংরক্ষণ ব্যবস্থা সমূহ নিয়মিত পরিষ্কার করা (বিশেষ করে বর্ষাকাল শুরু হওয়ার পূর্বে)।
- প্রাথমিক বৃষ্টির পানি ফেলে দেওয়ার জন্য ফাস্ট ফ্লাশিং ইউনিটের ভাল্ব খুলে দিতে হবে এবং সময়মত তা আবার বন্ধ করতে হবে।
- জীবাণুমুক্তকরণ ব্যবস্থার কার্যকারিতা নিয়মিত পরীক্ষা করা, যখন বৃষ্টির পানি খাওয়ার জন্য সংরক্ষণ করা হয়।
- পানি নিরাপত্তা পরিকল্পনা অনুশীলন করতে হবে।

## বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা সম্বলিত সোলার ডিস্যালিনেশন

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- নিয়মিত সোলার ডিস্যালিনেশন ইউনিটের উপরিভাগ পরিষ্কার করা (কাজটির পুনরাবৃত্তির হার সাইটের উপর নির্ভরশীল)।
- বাতাসে অধিক বস্তুকণার (পার্টিকুলেট ম্যাটার) উপস্থিতির কারণে কিছু সাইটে ক্যাচমেন্ট অন্যদের তুলনায় ঘনঘন পরিষ্কার করার প্রয়োজন হবে।
- সরবরাহ ব্যবস্থা (যেমন: গাটার, ডাউনপাইপ ইত্যাদি) নিয়মিত পরিষ্কার করা।
- অপরিশোধিত পানির স্টোরেজ ট্যাংক নিয়মিত পরিষ্কার করা।
- ইউভি জীবাণুমুক্তকরণ ব্যবস্থা নিয়মিত পরীক্ষা করা।

## উপকরণ নং ৮.৩: স্যানিটেশন সিস্টেমের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ

### অস্থায়ী ল্যাট্রিন

**ডিস্লাজিং:** বন্যা বা জলাবদ্ধ অবস্থার সময় খালিকরণ পরিহার করা উচিত এবং স্বাভাবিক সময়ে করা উচিত। পিট যান্ত্রিকভাবে খালি করা যেতে পারে। যদি স্লাজ পাম্প পাওয়া না যায় তাহলে পর্যাপ্ত সুরক্ষা ব্যবস্থা নিশ্চিত করে সনাতন পদ্ধতিতে খালি করা যেতে পারে।

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- সকল অস্থায়ী ল্যাট্রিন মাটি ও ছাই দিয়ে ভরাট করা উচিত। ভরাট করার পর ল্যাট্রিনের আশেপাশে ব্লিচিং পাউডার স্প্রে করা বা ছিটানো উচিত।
- ৬ মাসের মধ্যে মানুষ যেন খনন করতে না পারে সেজন্য স্থানটির সীমানা নির্ধারণ করে দিতে হবে।

### ভাসমান ল্যাট্রিন

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- টয়লেটের সঠিক ব্যবহার (সঠিকভাবে শৌচ কার্য সহ) এবং সংগৃহীত প্রশাব এবং মলের যথাযথ অপসারণ প্রয়োজন।
- যে ড্রামে মল রয়েছে তা ঘন ঘন খালি করতে হবে এবং সঠিকভাবে অপসারণ করতে হবে।

## গভীর পরিখা ল্যাট্রিন

### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- প্রতিদিন মাটি দিয়ে মল ঢেকে রাখা প্রয়োজন। ল্যাট্রিনের সঠিক ব্যবহার সম্পর্কে ব্যবহারকারীদের মধ্যে সচেতনতা বৃদ্ধি করা গুরুত্বপূর্ণ।
- চলাচল সীমিত করার জন্য এলাকাটি চিহ্নিত করতে হবে। মল পদার্থের সঠিক পচনের জন্য পরিচালনা বন্ধ করার পর পর্যাপ্ত বিশ্রামের সময় নিশ্চিত করতে হবে।
- যদি ক্রটি দেখা দেয়, তাহলে উপরি কাঠামো, বেড়া এবং চারপাশের কভারিং শীট মেরামত করতে হবে।

## উপকরণ নং ৮.৪: হ্যান্ডওয়াশিং টেকনোলজির পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ

### টিপ্পি ট্যাপ

#### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- অন্যান্য ব্যবস্থাগুলোর তুলনায় টিপি ট্যাপ কম টেকসই এবং কিছু অংশ প্রায়ই প্রতিস্থাপন বা পুনর্নির্মাণ করতে হয়।
- টিপি ট্যাপের পাত্রটি ম্যানুয়ালি পানি দিয়ে পূরণ করতে হবে।
- পাত্রটির বাইরের অংশ প্রতিদিন পরিষ্কার করতে হবে এবং ভিতরের অংশটি প্রতি সপ্তাহে একবার পরিষ্কার পানি ও জীবাণুনাশক দিয়ে পরিষ্কার করা প্রয়োজন।

### সুলভ হাত ধোয়ার স্টেশন

#### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- হাত ধোয়ার পর আবার দূষণের ঝুঁকি কমাতে ট্যাপটি নিয়মিত পরিষ্কার করা প্রয়োজন।
- প্রতি সপ্তাহে পরিষ্কার পানি ও জীবাণুনাশক দিয়ে পাত্রের ভিতরের অংশ পরিষ্কার করতে হবে।
- বর্জ্য পানি সংগ্রহ করার জন্য ট্যাপের নীচে একটি বালতি বা পাত্র রাখা হয়, বা বর্জ্য পানি নিষ্কাশনে সহায়তা করার জন্য ট্যাপের নীচের মাটি পাথর দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়।

### স্থায়ী হাত ধোয়ার বেসিন

#### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ:

- একই সাথে একাধিক ট্যাপ চালানোর জন্য পানি সরবরাহে পর্যাপ্ত চাপ থাকা প্রয়োজন। উপরন্তু, ট্যাপগুলি পর্যাপ্ত ব্যবধানে থাকা উচিত যেন অধিক সংখ্যক ব্যবহারকারী একই সাথে ব্যবহার করতে পারে।
- জলাবদ্ধতার জন্য ড্রেন পরীক্ষা করা উচিত।
- বেসিনের কাছে সাবান/সাবান পানি মজুদ থাকা তত্ত্বাবধায়ক নিশ্চিত করবেন।
- পাইপগুলি ফুটো হওয়ার ঝুঁকিতে থাকতে পারে তাই নিয়মিত পরিদর্শন করাও প্রয়োজন।



অধিবেশন ০৯

সমাপনী  
অধিবেশন





# অধিবেশন ০৯

## সমাপনী অধিবেশন

উদ্দেশ্য	প্রশিক্ষণ মূল্যায়ন এবং সমাপনী
আলোচ্য বিষয়	<ul style="list-style-type: none"><li>■ অংশগ্রহণকারীগণকে উৎসাহ প্রদান</li><li>■ প্রশিক্ষণ মূল্যায়ন</li><li>■ ভবিষ্যতে আরো কোন বিষয়ের উপর প্রশিক্ষণ দেয়া যেতে পারে কিনা সেটি নিয়ে উন্মুক্ত আলোচনা ও মতামত গ্রহণ</li></ul>
পদ্ধতি	আলোচনা, প্রশ্নমালা ও প্রশ্ন-উত্তর
উপকরণ	প্রশ্নমালা
সময়	৪৫ মিনিট

ধাপ	অধিবেশন পরিচালনা প্রক্রিয়া	সময়
ধাপ-১	<ul style="list-style-type: none"><li>■ অংশগ্রহণকারীদেরকে স্বাগত জানিয়ে অধিবেশন শুরু করবেন।</li></ul>	৫ মিনিট
ধাপ-২	<ul style="list-style-type: none"><li>■ প্রশিক্ষক অংশগ্রহণকারীদের প্রশিক্ষণলব্ধ জ্ঞান যাচাই প্রশ্নমালা বিতরণ করবেন, কারও প্রশ্নমালা বুঝতে অসুবিধা হলে সেটি বুঝিয়ে দেবেন ও সেটি পূরণ করতে সহযোগিতা করবেন।</li><li>■ প্রশ্নমালা পূরণ শেষ হলে সেগুলো সংগ্রহ করবেন।</li></ul>	১০ মিনিট
ধাপ-৩	<ul style="list-style-type: none"><li>■ সমাপনী অনুষ্ঠানে আগত অতিথিদের স্বাগত জানাবেন এবং অংশগ্রহণকারীবৃন্দকে তাদের সাথে পরিচয় করিয়ে দিবেন।</li><li>■ প্রশিক্ষকের সার-সংক্ষেপ অতিথিদের সাথে আলোচনা করবেন। প্রশিক্ষক এই অংশটি সঞ্চালনা করবেন।</li></ul>	১০ মিনিট
ধাপ-৪	<ul style="list-style-type: none"><li>■ অংশগ্রহণকারীদের মধ্যে হতে ২ জনকে (১ জন নারী ও ১ জন পুরুষ) প্রশিক্ষণ সম্পর্কে তাদের মতামত প্রদান করবেন।</li><li>■ অতিথিরা নিজ নিজ বক্তব্য পেশ করবেন।</li><li>■ প্রশিক্ষণ শেষে অংশগ্রহণকারীদের অতিথিদের নিকট হতে প্রশিক্ষণ সনদ গ্রহণ করবেন।</li><li>■ সবাইকে ধন্যবাদ জানিয়ে প্রশিক্ষক অধিবেশন সমাপ্ত করবেন।</li></ul>	২০ মিনিট

# প্রশিক্ষণ সহায়িকা

## উপকরণ: প্রশিক্ষণলব্ধ জ্ঞান যাচাই প্রশ্নমালা

প্রশিক্ষক নিজে নিম্নলিখিত দশটি প্রশ্নমালা তৈরি করবেন এবং ইহার সাহায্যে অংশগ্রহণকারীদের প্রশিক্ষণলব্ধ জ্ঞান যাচাই করবেন:

নং	প্রশ্নমালা	কতজন সম্মত	কতজন অসম্মত
১			
২			
৩			
৪			
৫			
৬			
৭			
৮			
৯			
১০			

## প্রশিক্ষণ উপকরণ: মুড মিটার

প্রশিক্ষণ মূল্যায়নে আপনার নিরপেক্ষ মতামত দিন (যে কোন একটিতে টিক দিন)। অংশগ্রহণকারীদের মূল্যায়নে নিরপেক্ষভাবে যে কেউ সহায়তা করতে পারেন।

বিষয়	সম্মত	মারামারি	অসম্মত	মোট/মন্তব্য
প্রশিক্ষণে নতুন কিছু শেখার সুযোগ পেয়েছি				
প্রশিক্ষণের শিক্ষণীয় বিষয় কাজে লাগাতে পারব				
প্রশিক্ষণের সামগ্রিক বিষয়বস্তু কাজের সাথে মিল ছিল				
প্রশিক্ষণের উপস্থাপনা, অধিবেশনের সময় ও প্রশিক্ষণ কৌশল অংশগ্রহণকারীদের উপযুক্ত ছিল				

## তথ্যসূত্র

- WHO-WEDC Technical Notes 2013
- Training module on climate change and WASH in Emergencies, ITN-BUET, Unicef and WASH Cluster Bangladesh 2019
- Water Supply and Sanitation: Rural and Low-income Urban Communities, ITN Bangladesh, 2010
- Operational guideline for WASH (Water, Sanitation and Hygiene) in Emergencies-Bangladesh, 2015, Unicef and DPHE
- National compendium on WASH Technologies for Disaster Response, 2023, DPHE
- Handwashing stations: An easy-to-use technological and context-based Handwashing Stations manual, IEDCR, WaterAid Bangladesh and Embassy of Sweden
- National Guideline for Operation and Maintenance for Water Supply and Sanitation (Rural), 2022, PSB, LGD, GoB





প্রজেন্টেশন  
স্লাইড





## অধিবেশন ১: ওয়াশ অবকাঠামোর উপর জলবায়ু পরিবর্তন এবং দুর্যোগের প্রভাব

### কাজকৃত ফলাফল

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীরা নিচের বিষয়ে স্পষ্ট ধারণা পাবেন:

- আবহাওয়া, জলবায়ু
- গ্রিনহাউস গ্যাস
- জলবায়ু পরিবর্তন সম্পর্কিত বৈশ্বিক উদ্যোগসমূহ
- পানি ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব
- জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে নারী ও শিশু, যাদের উপর প্রভাব
- জলবায়ু পরিবর্তন ও প্রাকৃতিক দুর্যোগ
- দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা



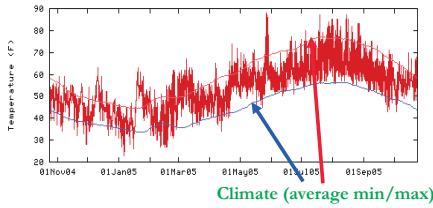
### আবহাওয়া কী?



### জলবায়ু কী?



### জলবায়ু



### জলবায়ুর উপাদানসমূহ

- বায়ুর তাপমাত্রা
- বায়ুর চাপ
- বাতাসের প্রবাহ
- আর্দ্রতা
- বৃষ্টিপাত



### আবহাওয়া বনাম জলবায়ু



আমাদের বায়ুমন্ডলে ঘটে যাওয়া প্রতিদিনের ঘটনার সংমিশ্রণ হচ্ছে আবহাওয়া। ইহা আগামী কয়েক দিনের তাপমাত্রা, মেঘাচ্ছন্নতা, আর্দ্রতা, বাতাসের গতি, চাপ ইত্যাদি সম্পর্কে আমাদের অবহিত করে। সব জায়গায় আবহাওয়া এক রকম থাকে না। বিশ্বের একাংশে গরম ও রৌদ্র হতে পারে, আবার অন্য অংশে হিমায়িত বা বরফ এবং তুষারময় হতে পারে।



জলবায়ু হলো একটি স্থানের বহু বছরের বা অনেক দিনের গড় আবহাওয়া। যদিও আবহাওয়া মাত্র কয়েক ঘণ্টার মধ্যে পরিবর্তিত হতে পারে, জলবায়ু পরিবর্তন হতে শত শত, হাজার হাজার এমনকি লক্ষ লক্ষ বছরও লেগে যেতে পারে।



### জলবায়ু পরিবর্তনের কারণসমূহ

- সূর্যের পরিবর্তন
- পৃথিবীর কক্ষপথের পরিবর্তন
- বরফের আবরণের পরিবর্তন
- আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত
- বায়ুমন্ডলে গ্যাসের পরিবর্তন (গ্রিনহাউস প্রভাব)
- অত্যাধিক আন্দোলিত হওয়া (উদাহরণস্বরূপ এল নিনো)



### গ্রিনহাউস কী?

- গ্রিনহাউস কে কাচের ঘরও বলা হয়
- এটি অত্যধিক ঠান্ডা বা তাপ থেকে উদ্ভিদকে সুরক্ষিত রাখে
- গ্রিনহাউস কাচের দেয়াল এবং কাচের ছাদের একটি বিকিরণ
- কৃষি, হটিকালচার, উদ্ভিদ বিজ্ঞান এবং বাগানের জন্য গ্রিনহাউস খুবই গুরুত্বপূর্ণ



© Creatas Images/Jupiterimages



### গ্রিনহাউস কীভাবে কাজ করে?

- গ্রিনহাউস দিনের বেলায় সূর্য থেকে তাপ গ্রহণ করে কাচের দেয়ালের মাধ্যমে তাপ ভেতরে আটকে রাখে।
- এই তাপ গ্রিনহাউসের ভেতরে থাকা উদ্ভিদগুলোকে উষ্ণ রাখে এমনকি শীতের রাতও।



Credit: NASA/JPL-Caltech



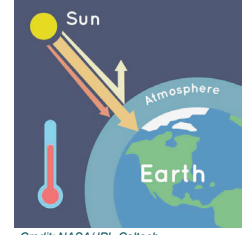
## হিনহাউস গ্যাস

- মিথেন ( $CH_4$ )
- নাইট্রাস অক্সাইড ( $N_2O$ )
- কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $CO_2$ )
- ওজোন ( $O_3$ )
- কার্বন মনোঅক্সাইড (CO)
- সালফার ডাইঅক্সাইড ( $SO_2$ )
- ক্লোরো ফ্লোরো কার্বন (CFC)



## হিনহাউস গ্যাসের প্রভাব

- দিনের বেলায় সূর্যের আলোতে পৃথিবী গরম হয়
- রাতে এই তাপ বাতাসে ফিরে গিয়ে পৃথিবী ঠান্ডা থাকে
- কিছু তাপ বায়ুমন্ডলে হিনহাউস গ্যাসের মাধ্যমে আটকা থাকে, যা পৃথিবীতে আরামদায়ক পরিবেশ বজায় রাখে

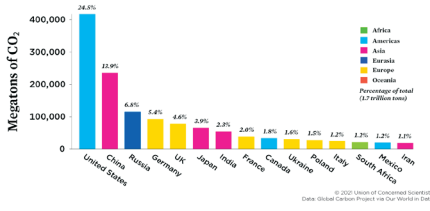


Credit: NASA/JPL-Caltech

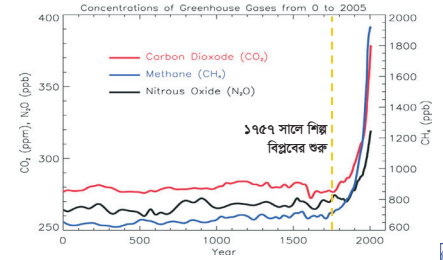


## হিনহাউস গ্যাসের নির্গমন

Top CO<sub>2</sub> Emitting Countries, 1750-2020  
(from fossil fuels and cement)

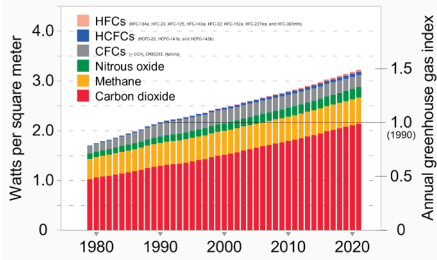


## হিনহাউস গ্যাসের নির্গমন



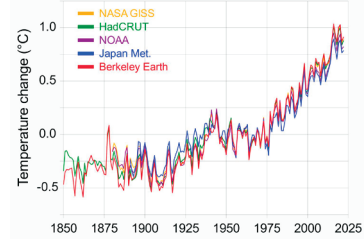
## হিনহাউস গ্যাসের নির্গমন

Warming influence of greenhouse gases



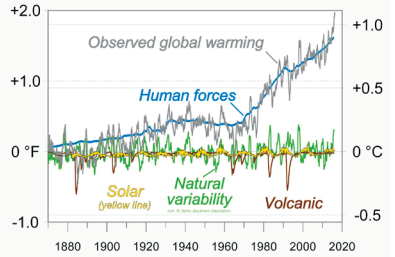
## বৈশ্বিক গড় তাপমাত্রা পরিবর্তন

Global average temperature change



## বৈশ্বিক উষ্ণায়নের উপর মানুষের প্রভাব

Forces affecting global warming



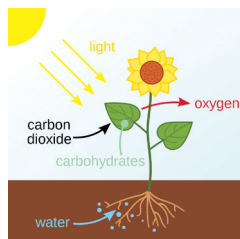
## তাপমাত্রা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে

- বায়ুর প্রবাহ
- সমুদ্র প্রবাহ
- বাষ্পীভবন
- বৃষ্টিপাত
- হাইড্রোলজিক চক্র
- হিমবাহের গঠন
- হিমবাহের গলন
- এক্স আরো অনেক কিছুতে



## পৃথিবীতে হিনহাউস-এর প্রভাব কমানোর উপায়

### বৃক্ষরোপণ



## জলবায়ু উপাদানের বৈশিষ্ট্য পরিমাপ: হিমবাহে আটকে থাকা বাতাস পরীক্ষা





## কীভাবে ভবিষ্যৎ জলবায়ু সম্পর্কে পূর্বাভাস পাওয়া যায়?

### ❖ কম্পিউটার মডেলের মাধ্যমে

- বৈশ্বিক জলবায়ুর মডেল/ সাধারণ সার্কুলেশন মডেল (জিসিএম)
- PRECIS এর মত আঞ্চলিক মডেল (PRECIS stands for "Providing REgional Climates for Impacts Studies".)



## আইপিসিসি এবং মূল্যায়ন প্রতিবেদন



## ইউএনএফসিসি (UNFCCC) এবং সিওপি (COP)

- ইউএনএফসিসি: ১৯৯২
- যেসব দেশগুলো এই কনভেনশনে স্বাক্ষর করেছে তাদের "পার্টি" বলা হয়
- স্বাক্ষরকারী দেশগুলির সম্মেলনকে COP (Conference of Party) বলা হয়।



## জলবায়ু পরিবর্তনের পরিণতি

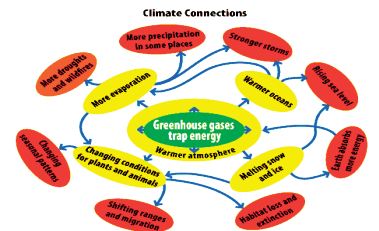


## আমরা এখানে কী দেখতে পাচ্ছি?



## বৈশ্বিক উষ্ণতা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

বিভিন্ন জলবায়ুর ঘটনা এবং তাপমাত্রার মধ্যে আন্তঃসংযোগ একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



## জলবায়ু পরিবর্তনের সামগ্রিক প্রভাব

পরিণতি	প্রভাবসমূহ
তাপমাত্রা বৃদ্ধি	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ঋতুর পরিবর্তন, চাষাবাদের ক্ষতি</li> <li>• পানি সম্পদ কমে যাওয়া</li> <li>• মানব স্বাস্থ্য ও কাজের সক্ষমতা নষ্ট হওয়া</li> <li>• ইকোসিস্টেম ও জৈব সম্পদ ধ্বংস</li> </ul>
বৃষ্টিপাত বৃদ্ধি	<ul style="list-style-type: none"> <li>• হঠাৎ বন্যা বা আকস্মিক বন্যা</li> <li>• জলাবদ্ধতা সৃষ্টি ও স্থায়ীভাবে ফসলের ক্ষতি</li> <li>• মৎস্য চাষের ক্ষতি হয়ে পড়ে</li> </ul>
বৃষ্টিপাতের পরিমাণ কমে যাওয়া	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ফসলের উৎপাদন কমে যাওয়া</li> <li>• পুকুর শুকিয়ে যাওয়ার ফলে মাছ উৎপাদনকে প্রভাবিত করছে</li> <li>• গোপাবলাই ও কীটপতঙ্গ বৃদ্ধি</li> <li>• ফলের বিন্যাস হ্রাসের পাশাপাশি উৎপাদনও কমে যায়</li> </ul>

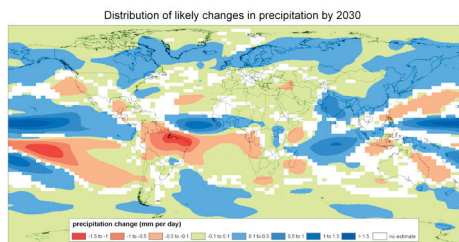


## জলবায়ু পরিবর্তনের সামগ্রিক প্রভাব

পরিণতি	প্রভাবসমূহ
সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি	<ul style="list-style-type: none"> <li>• লবণাক্ত পানির দ্বারা নিচু জমি প্রাণিত হয়ে ফসল উৎপাদন কমে যায়</li> <li>• মিঠা পানির মাছ চাষকে প্রভাবিত করে</li> <li>• জীব বৈচিত্র্যের ক্ষতি</li> <li>• সুপেয় পানির চরম অভাব</li> <li>• জলবায়ু উনবায়ু ও অভিবাসন</li> </ul>
লবণাক্ততার অনুপ্রবেশ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ফসলের উৎপাদন কমে</li> <li>• মাটির অবক্ষয়</li> <li>• মানুষের রোগ বেদন ডায়রিয়া, গ্যাস্ট্রিক, পানিশুন্ধ্যতা ইত্যাদি বৃদ্ধি করে</li> </ul>
বন্যা, নদী ভাঙ্গন, সাইক্লোন, খরা	<ul style="list-style-type: none"> <li>• পানির গুণগতমান কমে যাবে; সহজলভ্যতা ও সরবরাহ ব্যাহত হবে</li> <li>• স্বাস্থ্য ঝুঁকি এবং মৃত্যুহার বৃদ্ধি পাবে; সম্পদ/জীবিকার বিনাশ/ধ্বংস ও মৃত্যু</li> </ul>



## বৃষ্টিপাতের ধরণের পরিবর্তন



## বৃষ্টিপাতের ধরণের পরিবর্তনের প্রভাব

- শীতকালে ভূপৃষ্ঠের পানির প্রাপ্যতা কম, স্বল্প বৃষ্টিপাত, উচ্চতর বাষ্পীভবন এবং উজ্জ্বল কম শ্রোত প্রবাহের ফলে উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলের খরা প্রবণ অঞ্চলসমূহ বিশেষ উদ্বেগের বিষয়।
- স্বল্প পরিমাণ রিচার্জ ও অতিমাত্রায় ভূগর্ভস্থ পানি উত্তোলন করে সেচ করার ফলে ভূগর্ভস্থ পানির স্তর নিম্নে নামে যাবে। বিশেষ উদ্বেগের বিষয় হয়ে পড়েছে দেশের খরা প্রবণ উত্তর-পশ্চিম অঞ্চল নিয়ে।
- বর্ষাকালে আরো ঘন ঘন বন্যা, বর্ষাকালে বর্ষাকালে অতিরিক্ত বৃষ্টিপাত এবং নিঃসরণ এর ফলে পানি সরবরাহ অবকাঠামো ক্ষতিগ্রস্ত হয়, অধিক ক্ষয়ের জন্য পানি সরবরাহ ব্যবস্থা ক্ষতিগ্রস্ত হয়, বৃদ্ধি পাচ্ছে প্যাথোজেন লোড ও নিউট্রিয়েন্ট, টিউবওয়েল, ভূপৃষ্ঠের পানির পোখানাগার ইউনিটগুলো ক্ষতিগ্রস্ত হয়, বিশেষ উদ্বেগের বিষয় হলো যে এলাকাসমূহে আকস্মিক বন্যা হয়।



## বাংলাদেশের ভবিষ্যৎ জলবায়ু পরিস্থিতি

বছর	তাপমাত্রা পরিবর্তন, জিআই সেলসিয়াস গড়			বৃষ্টিপাতের পরিবর্তন (%) গড়			সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি (সেমি.)
	বার্ষিক	ডিকেম্বর	জুলাই	বার্ষিক	ডিকেম্বর	জুলাই	
২০৩০	(সর্বোচ্চ)	০.৩	- ০.০২	১.৩	৪	- ৮.৭	৩.৮
	(সর্বনিম্ন)	১.১৮	০.৬৫	১.৭৮			
২০৫০	(সর্বোচ্চ)	০.২	০.০৭	০.৮৯	২.৩	- ৪.৭	৩.০
	(সর্বনিম্ন)	১.২৪	০.৫৯	১.৬৫			

Source: NAPA, 2009

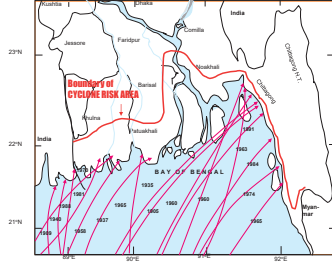


## লবণাক্ততা

- শুষ্ক মৌসুমে উজানে প্রবাহ কমে এবং সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধির ফলে বর্তমানে লবণাক্ততা অভ্যন্তরীণ দিকে অগ্রসর হচ্ছে
- ভূপৃষ্ঠ ও ভূগর্ভস্থ পানির উৎস উভয় ক্ষেত্রেই সুপেয় পানির (লবণাক্ত নয়) প্রাপ্যতা কমে যাবে।



## ঘূর্ণিঝড় ও জলোচ্ছাস



## সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি



Areas to be Inundated by Sea-Level Rise of 1 m.



## চরম দুর্ভোগের সময় তীব্র পানি সংকট দেখা দেয়



## নারী ও শিশুদের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব



## দুর্ভোগে শিশুরা ঝুঁকিপূর্ণ থাকে



## দুর্ভোগে নারী ও কিশোরী মেয়েরা ঝুঁকিপূর্ণ থাকে



## স্বাস্থ্যের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব



## স্বাস্থ্যের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

- হিট ওয়েভ বেড়ে যাওয়া
- পানি দূষণ এবং জলাবচ্ছতা বৃদ্ধির কারণে পানি বাহিত রোগের ঝুঁকি বৃদ্ধি পাবে
- বন্যা, খরা, সাইক্লোন, সামুদ্রিক ঝড় পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন সেবাব্যবস্থাকে ব্যাহত করে।
- বাংলাদেশে প্রতি বছর পাঁচ বছরের কম বয়সী ১২৫,০০০ শিশু ডায়ারিয়ায় মারা যায়
- ভেন্টিলেটেড রোগ সংক্রমণে মৌসুম দীর্ঘায়িত হতে পারে এবং সংক্রমণের জৈবগলিক পরিমাণ পরিবর্তন হতে পারে
- খাদ্য উপাদান কমে অপুষ্টির দিকে ধাবিত করবে ফলে শিশুদের শারীরিক ও মানসিক বিকাশ ডায়ারিয়ার কারণে ব্যাহত হবে



## হিট অফিসার নিয়োগ-ঢাকা উত্তর সিটি কর্পোরেশন



**Jane Gilbert** CHIEF OFFICER, PUBLIC AFFAIRS, FLORIDA  
**Eleni Myrivilis** REGIONAL CHIEF, PUBLIC AFFAIRS, US HAITI & HAWAII OFFICE  
**Cristina Hudobro Tzavara** CHIEF OF OFFICES, HAITI OFFICE, HAITI OFFICE  
**Eugenia Karjoh** CHIEF OF OFFICES, HAITI OFFICE, HAITI OFFICE



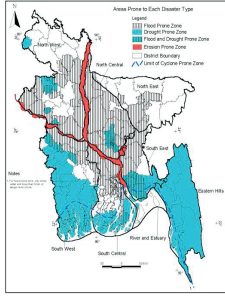
**Elisavet Burginani** CHIEF OF OFFICES, HAITI OFFICE, HAITI OFFICE  
**Kristina Miles & Tiffana Crowfield** CHIEF OF OFFICES, HAITI OFFICE, HAITI OFFICE  
**Barbara Aftren** CHIEF OF OFFICES, HAITI OFFICE, HAITI OFFICE



## জলবায়ু পরিবর্তন ও প্রাকৃতিক দুর্যোগ



## বাংলাদেশের প্রধান দুর্যোগসমূহ



## বন্যা



## ঘূর্ণিঝড়



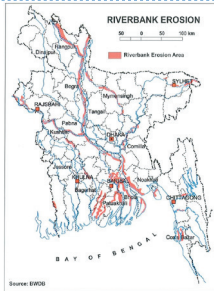
## সুপার সাইক্লোন সিডর-২০০৭



ধ্বংসাত্মক সুপার সাইক্লোন সিডর এর গতিপথ



## নদী ভাঙন



## নদী ভাঙন

জেলা	উপজেলা	মোট জমির পরিমাণ (হেক্টর)	ক্ষয়গ্রস্ত অঞ্চলসমূহ				
			কসতি (হেক্টর)	জেলায় রাস্তা (মিটার)	উপজেলার রাস্তা (মিটার)	গ্রামীন রাস্তা (মিটার)	বাঁধ (মিটার)
নিরালম্বা	কাঠীপুর	১৭৭	৫০		১৭৬	৮৪	১১১৭
	নিরালম্বা সদর	১৭০	১৩	১	১৬৪	২১০৭	
	লোকুচি	০	০				
	চৌহালি	২০৭	৪৫		৩৯৫		
	শাহজাদপুর	১৪৮	৩১	১৫৯			
ফরিদপুর	সর্বমোট	৭০২	১৩৯	১৬০	৫৭১	২৪৮	৩৭২৪
	ফরিদপুর সদর	২০০	৫৭		১৭৫	৩৭০	
	চরহুদ্রাদান	৭৮	১৭	৩২০			
	সদরপুর	৩	১				
সর্বমোট	২৮১	৭৫	৩২০	১৭৫	৩৭০		



## জলবায়ু পরিবর্তন ও প্রাকৃতিক দুর্যোগ

### বন্যা:

- বর্ষাকালে বন্যার তীব্রতা ও সংঘটনের হার বৃদ্ধির ফলে পানি সরবরাহ অবকাঠামো ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং পরিবেশ দূষিত হয়। গ্রাম ও শহর উভয় এলাকায় একেত্রে সংবেদনশীল।

### খরা:

- শীতের মাসগুলোতে পানির প্রাপ্যতার অভাব বিশেষ করে খরা প্রবণ উত্তর-পশ্চিম অঞ্চলের হ্যান্ড পাম্পসমূহ অকার্যকর হয়ে পড়ে।

### সাইক্লোন/ঘূর্ণিঝড় এবং সামুদ্রিক ঢেউ

- পানি সরবরাহের অবকাঠামোর ব্যাপক ক্ষতি এবং পানির উৎসের লবণাক্তকরণ, বিশেষ করে বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলের পিএসএফ ব্যবহারের অনুপযোগী হয়ে পড়ে।



## জলবায়ুর পরিবর্তন প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা বিপর্যয়কে আমন্ত্রণ জানায়

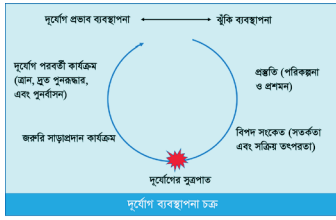
### •দুর্যোগ:

এমন ঘটনা, প্রাকৃতিক বা মনুষ্যসৃষ্ট, আকস্মিক বা প্রগতিশীল যা একটি সমাজের কার্যকারিতাকে গুরুতরভাবে ব্যাহত করে, যার ফলে মানব সম্প্রদায়, বস্তু এবং পরিবেশের ব্যাপক ক্ষতি হয় যা ক্ষতিগ্রস্ত সমাজের শুধুমাত্র নিজস্ব সম্পদ ব্যবহার করে মোকাবিলা করার ক্ষমতাকে অতিক্রম করে।



## দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা

“আপদের সময় জরুরি ভিত্তিতে সাড়া দেয়া সহ ঝুঁকি এড়ানো, ঝুঁকি দূর করা, ঝুঁকি কমানো, ঝুঁকি স্থানান্তর ও ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা করার ক্ষেত্রে সঠিক পদক্ষেপ নেয়া এবং ঝুঁকির পরিবেশ জানার একটি প্রক্রিয়া”



## ওয়াশ জরুরী সাড়াদানে স্টেকহোল্ডারদের ভূমিকা ও দায়িত্ব

স্টেকহোল্ডার	দায়িত্বসমূহ	কার্যক্রমসমূহ
ডিপিএইচই	পানি সরবরাহ সুবিধা পুনরুদ্ধারের জন্য ইউনিয়ন পরিষদ/পৌরসভাকে সহায়তা করা	<ul style="list-style-type: none"> <li>এসওএস ফর্মের জন্য ইউনিয়ন পরিষদ/পৌরসভাকে পানি সম্পর্কিত তথ্য সরবরাহ করা</li> <li>ফোকাল সংস্থার জন্য ওয়াশ আইন করা</li> <li>জরুরি সাড়াপ্রদানের জন্য সম্পূর্ণক ওয়াশ ফর্ম পূরণে সহায়তা করা ও প্রধান ভূমিকা পালন করা</li> <li>জরুরি সাড়াপ্রদান কার্যক্রম বাস্তবায়ন করা</li> </ul>
ওয়াশ ক্লাস্টার	ওয়াশ ক্লাস্টারের কার্যক্রমগুলোকে সংগঠিত করা	<ul style="list-style-type: none"> <li>ইউনিয়ন থেকে জেলা ও কেন্দ্রীয় পর্যায়ে ওয়াশ ক্লাস্টারগুলো সক্রিয় করা</li> <li>এসওএস ফর্মের তথ্য প্রদানে সহায়তা করা</li> <li>সম্পূর্ণক ওয়াশ ফর্মের তথ্য প্রদানে সহায়তা করা</li> </ul>



## ধন্যবাদ



## অধিবেশন ২: জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু পানি সরবরাহ ব্যবস্থা পরিকল্পনা

### কাজক্ষিত ফলাফল

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীরা নিম্নোক্ত বিষয়গুলি বুঝতে পারবেন:

- পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থাসমূহ
- দুর্যোগ মোকাবিলায় জরুরি ওয়াশ সাড়াদান
- পানি সরবরাহ এবং স্যানিটেশনের প্রাতিষ্ঠানিক ফ্রেমওয়ার্ক
- বাংলাদেশে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা: ক্লাস্টার পদ্ধতি ও ওয়াশ ক্লাস্টার
- জরুরি অবস্থায় সাড়াদানে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহ
- জরুরি অবস্থায় মনসুর ব্যবস্থাপনা সাড়াদানে স্যানিটেশন ব্যবস্থা সমূহ
- ওয়াশ এনএফআই কিট
- ওয়াশ ব্যবস্থাসমূহ ডিকমিশনিং



## পানি সরবরাহের ব্যবস্থাসমূহ



### সুপেয় পানির উৎস

- ভূ-পৃষ্ঠস্থ: নদী, খাল, পুকুর
- ভূ-গর্ভস্থ: অগভীর অ্যাকুইফার, গভীর অ্যাকুইফার
- বিকল্প: বৃষ্টির পানি, আরও ট্রান্ট



### পানি সরবরাহ প্রযুক্তিসমূহ

#### গ্রামীণ অঞ্চল

- হস্তচালিত অগভীর নলকূপ
- অন্যান্য: DTW, VSST, তারা পাম্প, PSF, রিং ওয়েল, বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ, হাউজহোল্ড আর্সেনিক ফিল্টার, AIRP

#### শহর অঞ্চল

- উৎপাদক নলকূপ
- ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধন প্লান্ট
- পানি সরবরাহ নেটওয়ার্ক, রাস্তার পানির কল
- শহরের বস্তি এবং প্রান্তিক এলাকায় হস্তচালিত অগভীর নলকূপ

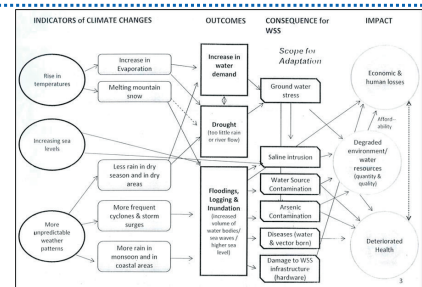


### স্যানিটেশন ব্যবস্থাসমূহ

- অফ-সাইট স্যানিটেশন ব্যবস্থা:
  - পয়ঃনিষ্কাশন ব্যবস্থা
- অন-সাইট স্যানিটেশন ব্যবস্থা:
  - পিট ল্যাট্রিন (একক/ডাবল পিট, অন-সাইট/ অফ-সাইট পিট)
  - সেপটিক ট্যাংক ব্যবস্থা
- অন্যান্য:
  - জরুরী টয়লেট
  - তিওয়াটস



### ওয়াশ প্রযুক্তিতে জলবায়ু পরিবর্তনজনিত ঘটনার পরিণতি



## ওয়াশ প্রযুক্তিতে জলবায়ু পরিবর্তন ও দুর্ভোগের প্রভাব



## পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার ক্ষতি



Copyright: Habibul Haque / Drink / WaterAid Bangladesh



## পানি সরবরাহ ও স্যানিটেশন ব্যবস্থার ক্ষতি

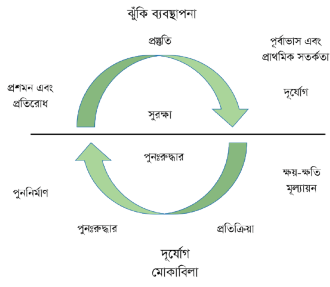


## উপকূলীয় অঞ্চলের চ্যালেঞ্জসমূহ

- পানির গুণগতমানের প্রধান সমস্যা হলো উচ্চ লবণাক্ততা। উপরের আকুইফারগুলো বেশিরভাগই লবণাক্ত।
- বেশিরভাগ গভীর নলকূপ বিতঞ্চ পানি সরবরাহ করে (যদিও অধিক ব্যয়বহুল)। অন্যান্য প্রযুক্তির মধ্যে রয়েছে চকাম্ব, কাম্বাএ, ঠাকাম্বাএ, জডই।
- দেশের বাকি অংশের তুলনায় কভারেজ কম। উপকূলীয় বেষ্টির পশ্চিমাংশে এখন পর্যন্ত সবচেয়ে কম পরিবেশিত অঞ্চল।
- ঘূর্ণিঝড়/সাইক্লোন এবং জলোচ্ছ্বাস পানি ও স্যানিটেশন অবকাঠামোর জন্য ঝুঁকিপূর্ণ।



## দুর্ভোগ ব্যবস্থাপনা চক্র



## জরুরী ওয়াশ সাড়াদান

- ধাপ-১ ওয়াশ-পরিস্থিতির পর্যালোচনা
- ধাপ-২ প্রাথমিক অগ্রাধিকার ভিত্তিক সাড়াদান
- ধাপ-৩ মাধ্যমিক অগ্রাধিকার ভিত্তিক সাড়াদান
- ধাপ-৪ ওয়াশ ক্লাস্টার বা সেক্টরের গভীর পর্যবেক্ষণ
- ধাপ-৫ জরুরী ওয়াশ সাড়াদান কার্যক্রম বাস্তবায়ন

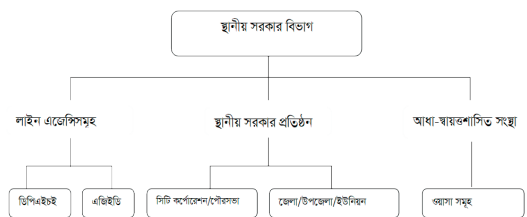


## দুর্ভোগের উপর স্থায়ী আদেশ

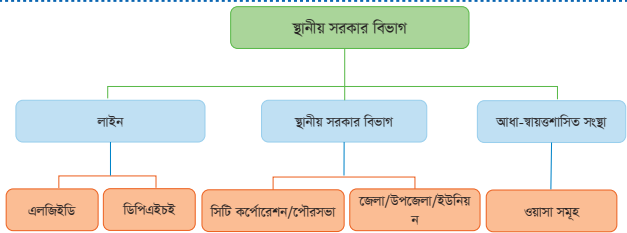
- স্ট্যান্ডিং অর্ডার অফ ডিজাস্টার (এনওডি) ২০১০ হল দুর্ভোগ ব্যবস্থাপনা কার্যকর করার জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপকরণ
- এনওডি প্রতিটি মন্ত্রণালয় বা সংস্থার ভূমিকা এবং দায়িত্ব বর্ণনা করে:
  - ঝুঁকি হ্রাস (প্রতিরোধ পর্যায়ে),
  - জরুরী প্রতিক্রিয়া সময়
  - মাধ্যমিক সময় (প্রতিরোধ পর্যায়ে),
  - সতর্কতা এবং সতর্কতা পর্যায়ে (প্রতিরোধ পর্যায়ে),
  - দুর্ভোগ পর্যায়ে (জরুরী প্রতিক্রিয়া পর্যায়ে), এবং
  - পুনর্বাসন পর্যায়ে (পুনর্বাসন পর্যায়ে)।
- উসইউ এবং ডকুমেন্ট হল জরুরী অবস্থা এবং জরুরী প্রতিক্রিয়া ব্যবস্থাপনায় ওয়াশ-এর সাথে সম্পর্কিত প্রধান সরকারি সংস্থা।



## জাতীয় পানি সরবরাহ এবং প্রাতিষ্ঠানিক স্যানিটেশন ফ্রেমওয়ার্ক



## পানি সরবরাহ এবং স্যানিটেশনের প্রাতিষ্ঠানিক ফ্রেমওয়ার্ক

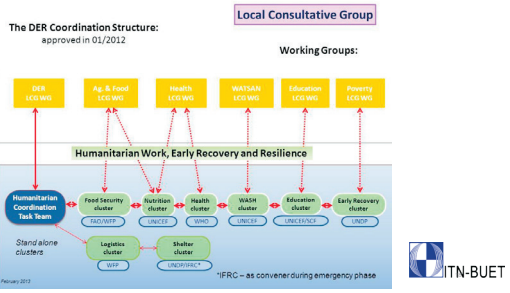


## বাংলাদেশে দুর্ভোগ ব্যবস্থাপনা

- জরুরী প্রতিক্রিয়া ও ক্ষতিগ্রস্ত ব্যক্তিদের দুর্ভোগ পরবর্তী সময়ে পুনরুদ্ধারের জন্য সংশ্লিষ্ট সংস্থা ব্যাপক ও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।
- সরকারী সংস্থাসমূহ (ডিডিএম, রাপ ও পুনর্বাসন বিভাগ, ডিপিএইচএস, ডিপিএইচই ইত্যাদি)
- সশস্ত্র বাহিনী এবং আইন শৃঙ্খলা রক্ষাকারী বাহিনী (রাব, পুলিশ, কোস্ট গার্ড, বিজিবি, আনসার এবং ভিডিপি)
- এনজিও সমূহ
- ইউএন সংস্থাসমূহ
- অন্যান্য আন্তর্জাতিক সংগঠনগুলো



## বাংলাদেশে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা: ক্লাস্টার পদ্ধতি



## দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা: সময় কৌশল

- এলসিজির অধীনে ১৮টি থিমের গ্রুপ রয়েছে। এই জাতীয় ওয়ার্কিং গ্রুপের মধ্যে একটি হলো ডিজাস্টার এন্ড ইমার্জেন্সি রেসপন্স (LCG-DER)
- LCG-DER কে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনার জন্য জাতীয় ও আন্তর্জাতিক স্টেকহোল্ডারদের কার্যকর সময় নির্ণিত বাধ্যতামূলক করা হয়েছে যেমন-
  - ঝুঁকি হ্রাস
  - প্রস্তুতিমূলক
  - আপ/সাড়াদান
  - পুনরুদ্ধার/পুনর্বাসন
- LCG-DER এর সভাপতিত্ব করেন সচিব, MoDM&R সহ-সভাপতি ইউএন এর আবাসিক কো-অর্ডিনেটর



## ওয়াশ ক্লাস্টার



## ওয়াশ ক্লাস্টার

- ওয়াশ ক্লাস্টার এনজিওসমূহের সদস্যদের নিয়ে গঠিত যাদের ওয়াশ সম্পর্কিত দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা কার্যক্রমের কাজের পরিকল্পনা রয়েছে।
- জরুরী ওয়াশ ক্লাস্টারের সহ-সভাপতিত্ব করে ডিপিএইচই ও ইউনিসেফ। ওয়াশ ক্লাস্টারের অধীনে নির্দেশিত দুটি গ্রুপ কাজ করছে:
  - টেকনিক্যাল ওয়ার্কিং গ্রুপ (TWGs)
  - কৌশলগত উপদেষ্টা গ্রুপ (SAG)
- বাংলাদেশের দুর্যোগে ওয়াশ কার্যক্রম পরিচালনার জন্য ওয়াশ ক্লাস্টার একটি শক্তিশালী কোরাম।



## ওয়াশ ক্লাস্টার

- ওয়াশ ক্লাস্টার এনজিওসমূহের সদস্যদের নিয়ে গঠিত যাদের ওয়াশ সম্পর্কিত দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা কার্যক্রমের কাজের পরিকল্পনা রয়েছে
- জরুরী ওয়াশ ক্লাস্টারের সহ-সভাপতিত্ব করেন ডিপিএইচই ও ইউনিসেফ
- ওয়াশ ক্লাস্টারের অধীনে নির্দেশিত দুটি গ্রুপ কাজ করছে:
  - টেকনিক্যাল ওয়ার্কিং গ্রুপ (TWG)
  - কৌশলগত উপদেষ্টা গ্রুপ (SAG)



## ওয়াশ ক্লাস্টার: মূল দায়িত্ব



## ওয়াশ ক্লাস্টার প্রস্তুতি

- এই পর্যায়ে তিনটি প্রধান কার্যক্রম প্রয়োজন:
- কে করবে, কি করবে এবং কোথায় করবে (স্টেকহোল্ডার ম্যাপিং)
  - প্রয়োজনীয় সম্পদ সংগঠিত করা
  - সক্রিয় সমন্বয়

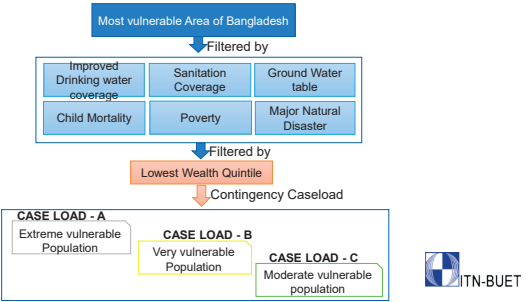


## স্টেকহোল্ডার ম্যাপিং

Sl. No	Name of Stakeholder & address with contact point(s)	Working Areas			Type of activity of WASH done			
		Dist.	Upazila	Union	WS	San	Hyg	Adv
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								



## দুর্যোগ সাড়াদান: স্টেকহোল্ডারের প্রস্তুতি



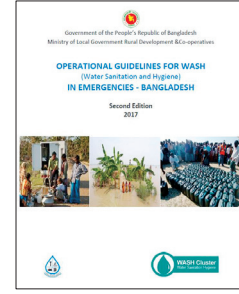
## দুর্যোগের পর মূল্যায়ন

Date of damage	Total Tube wells (Nos)			Sanitary Latrines (nos)		Total Water bodies (Nos)		
	Deep	Shallow	Hand Pump	Fully	Partly	Ponds	Water Bodies	Others(if any)
24.11	24.12	24.13	25.1	26.1.1	26.1.2	26.1.3		
Date of damage	Damage Tube Wells (nos)			Damage Sanitary Latrines (nos)		Affected Water bodies (nos)		
	Deep	Shallow	Hand Pump	Fully	Partly	Fully	Partly	Others(if any)
24.1.1	24.2.1	24.3.1	24.4.1	24.5.1	24.6.1	25.1.1	25.2.1	26.1.1
24.1.2	24.2.2	24.3.2	24.4.2	24.5.2	24.6.2	25.1.2	25.2.2	26.1.2
24.1.3	24.2.3	24.3.3	24.4.3	24.5.3	24.6.3	25.1.3	25.2.3	26.1.3
24.1.4	24.2.4	24.3.4	24.4.4	24.5.4	24.6.4	25.1.4	25.2.4	26.1.4
24.1.5	24.2.5	24.3.5	24.4.5	24.5.5	24.6.5	25.1.5	25.2.5	26.1.5
24.1.6	24.2.6	24.3.6	24.4.6	24.5.6	24.6.6	25.1.6	25.2.6	26.1.6
24.1.7	24.2.7	24.3.7	24.4.7	24.5.7	24.6.7	25.1.7	25.2.7	26.1.7
24.1.8	24.2.8	24.3.8	24.4.8	24.5.8	24.6.8	25.1.8	25.2.8	26.1.8
24.1.9	24.2.9	24.3.9	24.4.9	24.5.9	24.6.9	25.1.9	25.2.9	26.1.9
24.1.10	24.2.10	24.3.10	24.4.10	24.5.10	24.6.10	25.1.10	25.2.10	26.1.10
Sub Column								



## দুর্ভোগ সাড়াদান: স্টেকহোল্ডারের প্রস্তুতি

Year:		Disaster Type:	
Name of Stakeholder:			
Type:	Govt./INGO/NGO/Other	Role in WASH:	National/Local level.
Working Areas		Activity	Possible resources: Type & Nos.
District	Upazila	Union	Water Supply
			Manpower Logistics Budget
			Sanitation
			Manpower Logistics Budget
			Hygiene
			Manpower Logistics Budget
			Advocacy in WASH
			Manpower Logistics Budget



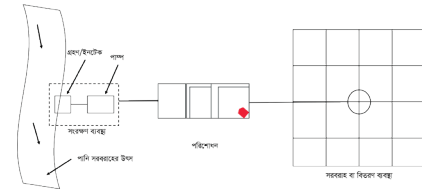
## জরুরি অবস্থায় পানি সরবরাহ



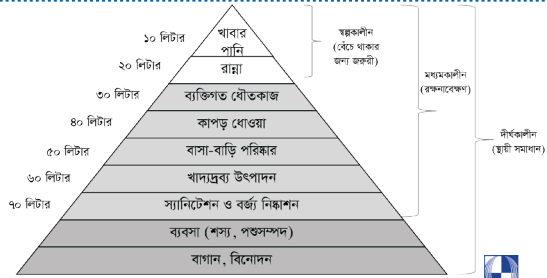
## পানি সরবরাহের উপাদানসমূহ

পানি সরবরাহের অপরিহার্য উপাদানগুলো হলো:

- সরবরাহের উৎস
- সংগ্রহ ব্যবস্থা
- পরিশোধন এবং
- বিতরণ ব্যবস্থা



## পানির প্রয়োজনীয়তার শ্রেণিবিন্যাস



## দৈনিক জনপ্রতি পানির চাহিদা

চাহিদা	পরিমাণ (লিটার/ব্যক্তি/দিন)	শ্রেণীপট
জীবন রক্ষাকারী সুপেয় পানি	২.৫ - ৩	শুধুমাত্র পানের জন্য
স্বাস্থ্যবিধি অনুশীলন	২ - ৬	পূর্ববর্তী অভ্যাস
রান্না	৩ - ৬	ঐতিহ্য, স্থানীয় খাদ্যাভ্যাস
<b>মোট পানির পরিমাণ</b>	<b>৭.৫ - ১৫</b>	

নোট: সকল কাজে ব্যবহারের জন্য পানি একই মানের দরকার হবে না



## পানি ব্যবহারকারীর সংখ্যা নিশ্চিত করা

- প্রতিটি ট্যাংকে ২৫০ জন (৭.৫ লিটার/মিনিট প্রবাহ)
- প্রতিটি হস্তচালিত নলকূপে ৫০০ জন (১৭ লিটার/মিনিট প্রবাহ)
- প্রতিটি খোলা কূপে ৪০০ জন (১২.৫ লিটার/মিনিট প্রবাহ)
- প্রতিটি লট্রি সুবিধা ১০০ জন
- প্রতিটি গোসলখানায় ৫০ জন

দূরত্ব: অনধিক ৫০০ মিটার

সময়: অনধিক ৩০ মিনিট



## জরুরি ওয়াশ সাড়াদানে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহ



## পানি সরবরাহ ব্যবস্থা

পরিষ্কৃতি বা এলাকা	প্রস্তুতি পর্যায় (জরুরি অবস্থার আগে)	জরুরি পর্যায় (দুর্ভোগের সর্বোচ্চ ও সঙ্গ্রহ পর)	পুনর্বাসন পর্যায় (বেতক্ষণ পর্যন্ত মদুখ খাবারিক অবস্থার ফিরে না আসে)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• রাস্তার পাশে/বেড়িবর্ধ</li> <li>• আশ্রয়কেন্দ্র (ছুল/ সরকারী ভবন)</li> <li>• পানির দুস্থাপ্য অঞ্চল (নববজতা/ আর্সেনিক)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• পানি পরিশোধন ট্যাবলেট/স্যাচেট, আল্যাম/ফিল্টারিং, ব্লিচ এর প্রিপারেশনিং</li> <li>• জেরিক্যান ও অন্যান্য পানির পাত্রসমূহের প্রিপারেশনিং</li> <li>• টিউবওয়েল উত্থাপন/পুনর্বাসন/ অস্থায়ী নলকূপ স্থাপনের জন্য উপকরণের প্রিপারেশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• পানি পরিশোধন ট্যাবলেট/স্যাচেট/আল্যাম/ফিল্টারিং/ব্লিচ</li> <li>• পুকুর পরিষ্কারকরণ</li> <li>• অস্থায়ী টিউবওয়েল বা বিদ্যমান টিউবওয়েল পুনর্বাসন/ উত্থাপন</li> <li>• পানি ভর্তি জেরিক্যান বা বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• চরম পরিষ্কৃতিতে (৬ সপ্তাহ পরেও) এই অপশনগুলো অব্যাহত থাকতে পারে</li> <li>• জরুরি পানি পরিশোধন: চুল্লি, বায়োস্যান্ড ফিল্টার</li> <li>• পিএসএফ, বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> </ul>



## পানি সরবরাহ ব্যবস্থা

পরিষ্কৃতি বা এলাকা	প্রস্তুতি পর্যায় (জরুরি অবস্থার আগে)	জরুরি পর্যায় (দুর্ভোগের সর্বোচ্চ ও সঙ্গ্রহ পর)	পুনর্বাসন পর্যায় (বেতক্ষণ পর্যন্ত মদুখ খাবারিক অবস্থার ফিরে না আসে)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• নিরাপদ ভূগর্ভস্থ পানি</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• টিউবওয়েল উত্থাপন/পুনর্বাসন</li> <li>• উপকরণের প্রিপারেশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• জরুরি পানি পরিশোধন ট্যাবলেট বিতরণ; পুকুর পরিষ্কারকরণ (যদি খাবার পানি ব্যবহার নাও করা হয়)</li> <li>• অস্থায়ী টিউবওয়েল বা বিদ্যমান টিউবওয়েল পুনর্বাসন/ উত্থাপন</li> <li>• বিদ্যমান বিঃ ওয়েল পুনর্বাসন করা</li> <li>• পানি ভর্তি জেরিক্যান বা বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• টিউবওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>• বিঃ ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> </ul>



## পানি সরবরাহ ব্যবস্থা

পরিষ্কৃতি বা এলাকা	প্রস্তুতি পর্যায় (জরুরি অবস্থার আগে)	জরুরি পর্যায় (দুর্ঘটনের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	পুনর্বাসন পর্যায় (ঘতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ বাজারিক অবস্থায় ফিরে না আসে)
<ul style="list-style-type: none"> <li>পার্বত্য অঞ্চলসমূহ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ত্রাণিত ফীড ব্যবস্থার জন্য এবং টিউবওয়েল/রিং ওয়েলগুলোর পুনর্বাসনের উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরি পানি পরিশোধন ট্যাংক/ স্যাচটে বা অ্যালাম/ফিল্টারিং/ ফুটানো/রিচ বিতরণ</li> <li>অস্থায়ী নলকূপ বা বিদ্যমান টিউবওয়েল/রিং ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ, ইনফিল্ট্রেশন গ্যালারী, ওয়াটার নেটওয়ার্ক</li> <li>জেরিক্যান বা পানি ভর্তি বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরি পানি পরিশোধন: চুল্লি, বায়োস্যাক ফিল্টার</li> <li>টিউবওয়েল, রিং ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>ইনফিল্ট্রেশন গ্যালারী পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>ওয়াটার নেটওয়ার্ক পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> </ul>



## স্যানিটেশন ব্যবস্থার উপাদানসমূহ



## জরুরী পরিস্থিতি মূল্যায়ন নিষ্পত্তির জন্য ন্যূনতম পরিষেবা স্তর

- খোলা স্থানে মলত্যাগের বেগন গ্রহণন নাহ
- কন্টেন্টেড সুবিধা এবং পানির উৎসের মধ্যে আনুভূমিক দূরত্ব কমপক্ষে ৩০ মিটার হওয়া উচিত এবং পিচের নিচের অংশটি স্থায়ী পানির কমপক্ষে ১.৫ মিটার উপরে হওয়া উচিত
- কমিউনাল টয়লেট:
  - হাস্যজনক সমাধান ন্যূনতম আয়তন প্রতি ৫০ জন ১ জন
  - মাজারি সেন্টার সমাধান ন্যূনতম আয়তন প্রতি ৫০ জন ১ জন
  - পুকুর/খিল্লা উচ্চতম আয়তন: ০:১
- বাসস্থান এবং পোষাক টয়লেটের মধ্যে দূরত্ব: সর্বোচ্চ ৫০ মি
- মলমূত্রের পরিমাণ: প্রাথমিক পর্যায়ে জনপ্রতি প্রতিদিন ১-২ লিটার



## জরুরি অবস্থায় পানির সরবরাহ ব্যবস্থা



## জরুরী অবস্থায় পানির সরবরাহ ব্যবস্থা

জরুরী অবস্থায় পানি সরবরাহ ব্যবস্থাকে অবশ্যই দ্রুত, খুব সহজ এবং সস্তা স্বল্পমেয়াদী প্রযুক্তিগত সমাধানসমূহে মনোনিবেশ করতে হবে।

- পানি বিশুদ্ধকরণ ট্যাংক, পানি পরিবহন (ফিব্বিং & পাইপলাইন) প্রয়োজন হলে পানি বোতলজাত করা ইত্যাদি।
- বাঁচসহ টিউবওয়েল তোলা, বালতিতে বৃষ্টির পানি সংগ্রহ করা এবং শ্যালো হাতপাশ টিউবওয়েল ভুবে যাওয়া
- প্রাথমিক পুনারুদ্ধারে পানি সরবরাহ ব্যাঙ্কগুলো মাঝারি থেকে দীর্ঘমেয়াদী সমাধান ব্যবহার করা উচিত
- টিউবওয়েল, পত্ত স্যাড ফিল্টার, বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ, বর্ণার পানি/ শিশু ক্যাচমেন্টস এবং পাইপযুক্ত নেটওয়ার্ক, গৃহস্থলীর পানি পরিশোধন ইত্যাদি।



## জরুরী সাড়াদানের বিকল্পসমূহ/উপায়সমূহ

প্রশ্ন/সূত্র	প্রস্তুতির উপায়সমূহ (জরুরী আহার আসে)	জরুরী উপায়সমূহ (দুর্ঘটনের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	দ্রুত পুনর্বাসনের উপায়সমূহ (ঘতক্ষণ না মানুষ সুর হয়ে উঠে/ঘতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ বাজারিক অবস্থায় ফিরে আসে)
রাস্তারপাশে/খেলোয়াড়ী আধারকেন্দ্র (স্কুল/সরকারী ভবন) পানির দু'প্রাপ্য অঞ্চল (দেখাভাড়া/আর্সেনিক)	<ul style="list-style-type: none"> <li>পানি পরিশোধ ট্যাংক/স্যাচটে, অ্যালাম/ফিল্টারিং, রিচ (NFI নির্দেশিকা/গাইডলাইন দেখুন) এর প্রিপজিশনিং</li> <li>জেরিক্যান ও অন্যান্য পানির পাত্রগুলোর প্রিপজিশনিং (NFI নির্দেশিকা/গাইডলাইন দেখুন)</li> <li>টিউবওয়েল তোলা/পুনর্বাসন/ অস্থায়ী নলকূপ স্থাপনের জন্য উপকরণের প্রিপজিশনিং</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরী HWT বিতরণ: WPS বা অ্যালাম/ফিল্টারিং+ফুটানো/রিচ/WPT (NFI নির্দেশিকা/গাইডলাইন দেখুন) পুরনো পরিষ্কারকরণ সেতু</li> <li>অস্থায়ী টিউবওয়েল বা বিদ্যমান টিউবওয়েল পুনর্বাসন/ উত্থাপন করা</li> <li>পানি ভর্তি জেরিক্যান বা বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>দ্রুত পরিষ্কৃতিতে এই অপদমনে প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের সময় অব্যাহত থাকতে পারে</li> <li>HWT: চুল্লি, বায়োস্যাক ফিল্টার</li> <li>পিএফএফ পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>RWHS পুনর্বাসন/নির্মাণ (গৃহস্থলী/ কমিউনিটি)</li> </ul>



## জরুরী সাড়াদানের বিকল্পসমূহ/উপায়সমূহ

প্রশ্ন/সূত্র	প্রস্তুতির উপায়সমূহ (জরুরী আহার আসে)	জরুরী উপায়সমূহ (দুর্ঘটনের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	দ্রুত পুনর্বাসনের উপায়সমূহ (ঘতক্ষণ না মানুষ সুর হয়ে উঠে/ঘতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ বাজারিক অবস্থায় ফিরে আসে)
নিরাপত্ত ছাড়াই পানি	টিউবওয়েল তোলা/পুনর্বাসন এর উপকরণের প্রিপজিশনিং	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরী HWT বিতরণ</li> <li>পুরনো পরিষ্কার করা (এমনি যদি খাবার জন্য পানি ব্যবহার না করা হয়।)</li> <li>অস্থায়ী টিউবওয়েল বা বিদ্যমান টিউবওয়েল পুনর্বাসন/ উত্থাপন করা</li> <li>বিদ্যমান রিং ওয়েল পুনর্বাসন করা</li> <li>পানি ভর্তি জেরিক্যান বা বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>টিউবওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>রিং ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> </ul>



## জরুরী সাড়াদানের বিকল্পসমূহ/উপায়সমূহ

প্রশ্ন/সূত্র	প্রস্তুতির উপায়সমূহ (জরুরী আহার আসে)	জরুরী উপায়সমূহ (দুর্ঘটনের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	দ্রুত পুনর্বাসনের উপায়সমূহ (ঘতক্ষণ না মানুষ সুর হয়ে উঠে/ঘতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ বাজারিক অবস্থায় ফিরে আসে)
পার্বত্য অঞ্চলসমূহ	ত্রাণিত ফীড ব্যবস্থার জন্য এবং টিউবওয়েল/রিং ওয়েলগুলোর পুনর্বাসনের উপকরণের প্রিপজিশনিং	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরী HWT বিতরণ: WPS বা অ্যালাম/ফিল্টারিং + ফুটানো/রিচ/WPT (NFI নির্দেশনা দেখুন)</li> <li>অস্থায়ী নলকূপ বা বিদ্যমান টিউবওয়েল/রিং ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>RWHS, ইনফিল্ট্রেশন গ্যালারী, ওয়াটার নেটওয়ার্ক পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>জেরিক্যান বা পানি ভর্তি বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HWT: চুল্লি, বায়োস্যাক ফিল্টার</li> <li>টিউবওয়েল, রিং ওয়েল পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>RWHS পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>ইনফিল্ট্রেশন গ্যালারী পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> <li>ওয়াটার নেটওয়ার্ক পুনর্বাসন/নির্মাণ</li> </ul>



## জরুরী সাড়াদানের বিকল্পসমূহ/উপায়সমূহ

প্রশ্ন/সূত্র	প্রস্তুতির উপায়সমূহ (জরুরী আহার আসে)	জরুরী উপায়সমূহ (দুর্ঘটনের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	দ্রুত পুনর্বাসনের উপায়সমূহ (ঘতক্ষণ না মানুষ সুর হয়ে উঠে/ঘতক্ষণ পর্যন্ত মানুষ বাজারিক অবস্থায় ফিরে আসে)
সরকারী শিবির	কেন্দ্রিই নয়/নাম	<ul style="list-style-type: none"> <li>জরুরী HWT বিতরণ: WPS বা অ্যালাম/ফিল্টারিং+ফুটানো/রিচ/WPT (NFI নির্দেশনা দেখুন)</li> <li>জেরিক্যান বা পানি ভর্তি বোতল পরিবহন ও বিতরণ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>স্থানীয় পরিস্থিতি উপর ভিত্তি করে</li> <li>অস্থায়ী নলকূপ এবং ব্যবহারের পরিশোধন পক্ষে (গৃহস্থলী পানি পরিশোধন) উপযুক্ত হতে পারে।</li> </ul>



## পরিকল্পনা এবং নকশা বিবেচনা

- সরবরাহকৃত জলের গুণমান প্রমাণ মানের নীচে রাখা হওয়া উচিত নয় (জাতীয় পানির গুণমান নির্দেশিকা/ ভেইল মান)।
- পানি পর্যাপ্ত পরিমাণে এবং সুবিধাজনক স্থানে থাকা উচিত।
- পানি সরবরাহ ব্যবস্থার উন্নয়নে চিরাচরিত উৎসগুলোকে অগ্রাধিকার দিতে হবে।
- নির্মাণ, ভূগ এবং মেয়াদে স্থানীয় প্রযুক্তিগত কর্মীদের দক্ষতার মধ্যে হওয়া উচিত। স্থানীয় দক্ষতা ব্যবহার করা উচিত এবং প্রয়োজন হলে উন্নত করা উচিত।
- সরঞ্জাম শক্ত, নির্ভরযোগ্য এবং স্থানীয়ভাবে সহজলভ্য হওয়া উচিত।
- নির্মাণ এবং অপারেশন খরচ সর্বনিম্ন হতে হবে।





**পরিকল্পনা এবং নকশা বিবেচনা**

- পাশিৎ এবং রাসায়নিকের ব্যবহার ন্যূনতম হওয়া উচিত
- স্থানীয় অবস্থা, চাহিদা এবং পছন্দগুলির সাথে আরও ভাল অভিমোজনের জন্য স্থানীয়দের সাথে সিস্টেমের পরিকল্পনা করা উচিত।
- মহিশাসনের জড়িত করা উচিত এবং তাদের প্রয়োজনগুলি সমাধানের জন্য পরামর্শ করা উচিত।
- পরিশোধন ব্যবস্থার কার্যকারিতা নিরীক্ষণের জন্য একটি অল্পনিমিত সিস্টেম তৈরি করা উচিত।
- পানির মানের সন্ধ্যা অবনতি বা সিস্টেমের ভাঙ্গনের জন্য ব্যবস্থা করা উচিত।
- পানি সরবরাহের পরিকল্পনা, নকশা এবং মূল্য নির্ধারণে স্থায়িত্বকে অগ্রাধিকার দেওয়া উচিত।



**প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা: পানি**

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
পানি বিতরণ:		যদি অন্য কোন বিকল্প না থাকে তাহলে তখনই সংগঠিত হওয়া উচিত
পানি পরিবহন (গ্যাটার ট্রাঙ্কিং), বা রিজার্ভার, ট্রাক ইত্যাদি দ্বারা পানি বা পোস্তসজাত পানি, ভরা জেলিরিয়ানভিত্তিক বিতরণ	<ul style="list-style-type: none"> <li>শৌক্ষিকভাবে (Logistically) দ্রুত এবং খুব ব্যয়বহুল</li> <li>পানি বিতরণ পানি সরবরাহের চ্যালেঞ্জগুলোর জন্য একটি স্বল্পমেয়াদী সমাধান হওয়া উচিত</li> </ul>	যদি অন্য কোন বিকল্প না থাকে তাহলে তখনই সংগঠিত হওয়া উচিত



**প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা: পানি**

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
পৃষ্ঠস্থ পানি পরিষ্কারণ (HWT): পানি বিতরণের চ্যালেঞ্জ/স্যাটেস (WPT/WPS), আলাস/ফিল্টারিং, স্ট্রেসিং, ফুসিল, সূঁসি, বায়োসোল ফিল্টার, আর্সেনিক ফিল্টার ইত্যাদি	<ul style="list-style-type: none"> <li>HWT সহজপ্রাপ্য পানির উত্তরনের কমানোর সাথে খাপ খাইয়ে/ মানিয়ে নেওয়া উচিত। (turbidity, মল দূষণ, আর্সেনিক, অ্যাক্সন ইত্যাদি)</li> <li>HWT অক্ষমতার কারণে উপস্থিত হওয়া এবং পদ্ধতিগতভাবে প্রদর্শন ও বাহারের সাথে মিল থাকা উচিত।</li> <li>HWT শূন্যমত্রে বেছে নেবার একটি টেকসই উন্নত পণ্য এবং ফুলার ডায়া, সহজপ্রাপ্য, সাহজী মূল্যের ক্রম এবং সহজে পরিচালনা করতে পারে।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>মোলা, দুগ্ধিত পানি: WPS, বা আনু/ফিল্টারিং + ফুট/অথবা বিছা/বা WPT, বা ফুসিল, বা বায়োসোল ফিল্টার ব্যবহার করা</li> <li>নন টর্বিড, দুগ্ধিত জল: আনু/ফিল্টারিং + ফুট/অথবা বিছা/অথবা WPT, বা ফুসিল, বা বায়োসোল ফিল্টার</li> <li>অ্যাক্সন (উচ্চ মাত্রা): WPS, বা আলাস/ফিল্টারিং + ফুট/বা বিছা/বা WPT, বা বায়োসোল ফিল্টার ব্যবহার করা</li> <li>সহজ HWT সর্বদা প্রদর্শন এবং উপযুক্ত, কিছুদিন নিদর্শন সহ বিতরণ করা উচিত</li> </ul>



**প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা: পানি**

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
টিউবওয়েল: বীসেই টিউবওয়েল তোলায়, ক্ষতিগ্রস্ত টিউবওয়েল দেয়ায়, শালো টিউবওয়েল স্থাপন, শালো হ্যাউটেড, ডেরি শালো হ্যাউটেড, গভীর	<ul style="list-style-type: none"> <li>গ্রামসই গ্রামীণ জনগোষ্ঠী টিউবওয়েল পছন্দ করে</li> <li>সবজিহতে টেকসই এবং যখনই সম্ভব স্থাপন করা উচিত (উপযুক্ত স্থান, আর্সেনিক নেই, লবণতা নেই)</li> <li>দীর্ঘমেয়াদী প্রযুক্তিগত ও আর্থিক ব্যবস্থাপনা এমন একটি বিষয় যা সমাধানে অবশ্যই চিন্তা ও প্রয়োগ করা উচিত।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>সরকারী নকশা পদ্ধতিগতভাবে অনুসরণ করা উচিত।</li> <li>টিউবওয়েল/স্থান কমানোর বিষয়ে উপকারভোগী জনগোষ্ঠীর সাথে পরামর্শ করতে হবে/ করা উচিত।</li> <li>একটি ভালো ব্যবস্থাপনা কমিটি গঠন করতে হবে এবং পরিচালনা, রক্ষণাবেক্ষণ ও আর্থিক ব্যবস্থাপনায় প্রশিক্ষণ দিতে হবে।</li> </ul>



**প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা: পানি**

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
পৃষ্ঠস্থ পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা (RWHS): গৃহস্থালী বা কমিউনিটির জন্য	<p>RWHS গৃহস্থালী পানি-দুশুণ্য অঙ্কনে প্রয়োগ করা উচিত যেখানে অন্য কোন বিকল্প সম্ভব নয় (অন্যান্য পানির উৎস থেকে দূরত্বের কারণে) এবং যেখানে লোকেরা ইতিমধ্যেই এই অনুশীলনে অভ্যস্ত।</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>সাধারণত এলাকায় অনুসরণ করা নকশা ব্যবহার করা হবে বা ট্যাঙ্কের অঙ্কনে সম্পর্কে ওয়াশ ক্রাস্টার কমিউনিটির টিউবিত্রাঙ্কিং (টেকনিক্যাল ওয়ার্কিং গ্রুপ) এর সুপারিশ অনুসারে বা পরিবারের সাথে পরামর্শ করতে হবে</li> <li>ব্যবহারকারী (পরিবার) বা একটি RWHS ব্যবস্থাপনা কমিটি (কমিউনিটি) অবশ্যই অপারেশন, রক্ষণাবেক্ষণ এবং আর্থিক ব্যবস্থাপনায় প্রশিক্ষিত হতে হবে</li> </ul>



**প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা: পানি**

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
পুকুর পরিষ্কার এবং পুকুর বালি ফিল্টার (PSF) পুনর্বিনয়ন এবং নতুন PSF নির্মাণ	<ul style="list-style-type: none"> <li>সব বড় বন্যা ও ঘূর্ণিঝড়ের পর পুকুর পরিষ্কার করতে হবে।</li> <li>PSF গুণমাত্রা এমন অঙ্কনে ইন্সটল করা উচিত যেখানে টিউবওয়েল সম্ভব নয়</li> <li>দীর্ঘমেয়াদী প্রযুক্তিগত ও আর্থিক ব্যবস্থাপনা একটি উদ্দেশ্যসম্মত সমস্যা এবং সাবধানে বিবেচনা করা আবশ্যিক</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>সাধারণত এলাকায় অনুসরণ করা PSF ডিজাইন ব্যবহার করা হবে বা ওয়াশ ক্রাস্টারের এন্ডএ (টেকনিক্যাল ওয়ার্কিং গ্রুপ) এর সুপারিশ অনুসারে উপযুক্ত ডিজাইন ব্যবহার করা হবে।</li> <li>পুকুরের পঙ্কনের বিষয়ে সম্মানার্থে সাথে পরামর্শ করতে হবে</li> <li>একটি PSF ম্যানেজমেন্ট কমিটি গঠন করতে হবে এবং অপারেশন, রক্ষণাবেক্ষণ এবং আর্থিক ব্যবস্থাপনায় প্রশিক্ষণ দিতে হবে</li> </ul>



**প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা: পানি**

প্রযুক্তির ধরণ	বিবেচনা	ন্যূনতম প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা
পাইপলুট পানির নেটওয়ার্ক	<ul style="list-style-type: none"> <li>বেঁপকলাগ শহুরে অঞ্চলের (শহর, ছোট শহর) জন্য উপযুক্ত তবে পাহাড়ি এলাকায়ও প্রয়োগ করা যেতে পারে যেখানে মাধ্যমিকভাবে প্রবাহে বায়ু বায়বাহারিক।</li> <li>কমিউনিটির সঠিক অংশগ্রহণ এবং প্রশিক্ষণ নিশ্চিত করার জন্য এগুলি গুরুত্বপূর্ণ দীর্ঘ প্রকল্পগুলিতে তৈরি করা উচিত</li> <li>দীর্ঘমেয়াদী প্রযুক্তিগত এবং আর্থিক ব্যবস্থাপনা একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং সাবধানে বিবেচনা করা আবশ্যিক।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ব্যবস্থাপনা কমিটির অনুমোদন অনুযায়ী স্ট্যান্ডার্ড ডিজাইন অনুসরণ করতে হবে</li> <li>কমিউনিটিগুলিকে অবশ্যই তারা যে জলের পরিবেশ চান এবং সামর্থ্যের বিষয়ে পরামর্শ করতে হবে (গৃহস্থালীর গন্ধ সংযোগ, ট্যান স্ট্যান্ড, ইত্যাদি)</li> </ul>



**জরুরী ত্রাণ এবং প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের জন্য স্যানিটেশন নির্দেশিকা**

**জরুরী ত্রাণ এবং প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের জন্য স্যানিটেশন নির্দেশিকা**

বন্যা ও ঘূর্ণিঝড়	গ্রন্থ/সূত্র	প্রকল্পের উপায়সমূহ (জরুরী আহার আগে)	জরুরী উপায়সমূহ (দুর্যোগের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	স্বাস্থ্য পরিদপ্তরের উপায়সমূহ (যেতখন না মানুষ বাতাসিক অবস্থায় ফিরে আসে)
বেড়ানোর	রাষ্ট্রসংগঠন	<ul style="list-style-type: none"> <li>উপকরণের গ্রানু-পাশিটিন:</li> <li>বালতি ল্যাট্রিন</li> <li>পরিষা ল্যাট্রিন</li> <li>অস্থায়ীভাবে উন্মিত কমিউনাল অন-স্টেট ল্যাট্রিন (গৃহস্থালী আয়তীর গর্ত)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বায়ের উপর গভীর বন্দন করা যাবে না।</li> <li>বায়ের উপরে অ্যাক্সন পরিষার ল্যাট্রিন</li> <li>অস্থায়ীভাবে উন্মিত কমিউনাল অন-স্টেট ল্যাট্রিন (গৃহস্থালী আয়তীর গর্ত)</li> <li>পরিষা ল্যাট্রিন</li> <li>অস্থায়ী কমিউনাল ল্যাট্রিন</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>চরম পরিস্থিতিতে এই অপশনগুলো প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের সময় অব্যাহত থাকতে পারে</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>মূল প্রাপনের বাইরে ট্রেঙ্ক ল্যাট্রিন</li> <li>বিদ্যা ম্যান ল্যাট্রিন পুনর্বিনয়ন</li> <li>অস্থায়ীভাবে উন্মিত কমিউনাল ল্যাট্রিন অন-স্টেট ল্যাট্রিন/বন্যা জলের উপরে অফ স্টেট পিট ল্যাট্রিন বন্ধ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>স্থায়ী কমিউনাল ল্যাট্রিন (ই-কন্সট্রাক্ট)</li> </ul>	



**জরুরী ত্রাণ এবং প্রাথমিক পুনরুদ্ধারের জন্য স্যানিটেশন নির্দেশিকা**

বন্যা ও ঘূর্ণিঝড়	গ্রন্থ/সূত্র	প্রকল্পের উপায়সমূহ (জরুরী আহার আগে)	জরুরী উপায়সমূহ (দুর্যোগের সর্বোচ্চ ৬ সপ্তাহ পর)	স্বাস্থ্য পরিদপ্তরের উপায়সমূহ (যেতখন না মানুষ বাতাসিক অবস্থায় ফিরে আসে)
বেড়ানোর	রাষ্ট্রসংগঠন	<ul style="list-style-type: none"> <li>সবকল অযোগ্যকেন্দ্রে দুর্গোপ প্রতিক্রিয়ায় স্থায়ী কমিউনাল ল্যাট্রিন নির্মাণ করতে হবে</li> <li>অতিরিক্ত চাহিদা মেটাতে অস্থায়ী ল্যাট্রিনের জন্য প্রিপাশিটিন</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>মূল প্রাপনের বাইরে ট্রেঙ্ক ল্যাট্রিন</li> <li>বিদ্যা ম্যান ল্যাট্রিন পুনর্বিনয়ন</li> <li>অস্থায়ীভাবে উন্মিত কমিউনাল ল্যাট্রিন অন-স্টেট ল্যাট্রিন/বন্যা জলের উপরে অফ স্টেট পিট ল্যাট্রিন বন্ধ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>স্থায়ী কমিউনাল ল্যাট্রিন (ই-কন্সট্রাক্ট)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>শহুরে এলাকার জন্য (গৃহস্থালী):</li> <li>উন্মিত কমিউনাল ল্যাট্রিনের অস্থায়ী বন্ধ, বড় ট্যাঙ্কগুলিতে মলমূত্র রাখা।</li> </ul>		







## অধিবেশন ৩ দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার ডিজাইন ও নির্মাণ

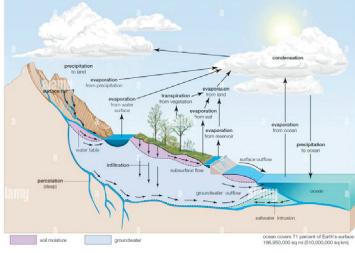
### কাজিকৃত ফলাফল

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলি বুঝতে পারবেন:

- পানি সরবরাহের উৎসসমূহ
- পানি সরবরাহ ব্যবস্থা সমূহের শ্রেণীবিভাগ (জেএমপি)
- দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থার পরিকল্পনা এবং ডিজাইন



### পানিচক্র



পানিযোগ্য পানি: ২.৫%; লবণাক্ত পানি: ৯৭.৫%



### সুপেয় পানির উৎস

- ভূ-পৃষ্ঠস্থ: নদী, খাল, পুকুর
- ভূ-গর্ভস্থ: অগভীর অ্যাকুইফার, গভীর অ্যাকুইফার
- বৃষ্টির পানি
- বিকল্প উৎস: আরও প্লান্ট, ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম, বর্জ্যপানি পরিশোধন



### সুপেয় পানির উৎস: প্রযুক্তির ভিত্তিতে

#### ভূগর্ভস্থ পানি:

- নলকূপ
- সুরক্ষিত/অরক্ষিত কূয়া
- আরও প্রাক্টের পানি (ভূগর্ভস্থ পানি)
- পানির ট্যাংকার (ভূগর্ভস্থ পানি)

#### বৃষ্টির পানি:

- বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা
- বৃষ্টির পানি সংরক্ষিত পুকুর

#### ভূপৃষ্ঠস্থ পানি:

- সুরক্ষিত/অরক্ষিত বর্ণা
- স্যাচেট পরিশোধিত পানি
- পানির ট্যাংকার (ভূপৃষ্ঠস্থ পানি)
- মোবাইল আরও প্ল্যান্ট
- আলট্রাক্লোরেশন সিস্টেম
- সৌর/ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম
- অন্যান্য ভূপৃষ্ঠস্থ পানির প্রযুক্তিসমূহ



### সুপেয় পানির উৎস: সুরক্ষার ভিত্তিতে

#### সুরক্ষিত উৎসগুলি হল:

- পানর, কব্রিট বা অন্যান্য উপকরণ দ্বারা আবৃত উৎস
- যা ভৌত, রাসায়নিক এবং জৈব দূষণগুলির প্রবেশকে বাধা দেয়

#### অরক্ষিত উৎসগুলি হল:

- সমস্ত ভূপৃষ্ঠস্থ পানির উৎস, যেমন: হ্রদ, নদী এবং শ্রোত বা দুর্লভভাবে নির্মিত কূপ
- যেখানে দূষণ থেকে পানিকে রক্ষা করার জন্য কোনো বাধা বা অন্য অবকাঠামো নেই



### পানি সরবরাহ ব্যবস্থা: জেএমপি অনুসারে

#### উন্নত

পাইপযুক্ত পানি সরবরাহ:

- বাসস্থান, উঠান বা আঙ্গিনার পানির ট্যাপ
- পাবলিক স্ট্যান্ড পোস্ট

পাইপ ছাড়া পানি সরবরাহ:

- বোরহোল/টিউবওয়েল
- সুরক্ষিত কূপ এবং বর্ণা
- বৃষ্টির পানি
- বোতলজাত পানি বা ট্যাংকারের পানি

#### অন্নত

পাইপ ছাড়া পানি সরবরাহ:

- অরক্ষিত কূপ/বর্ণা

সুযোগ-সুবিধা নেই এমন

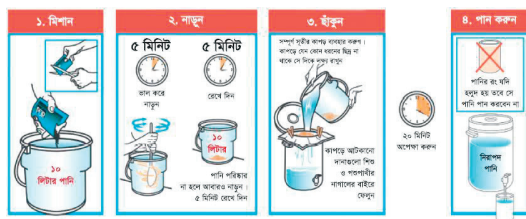
- ভূপৃষ্ঠের পানি



### দুর্যোগকালীন সময়ে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা



### পানি বিসৃঙ্করণ ট্যাবলেট

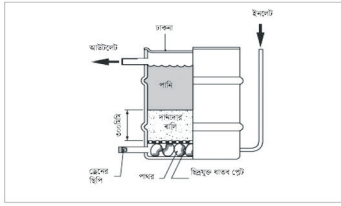


### ফিটকিরি ও ব্লিচিং পাউডার

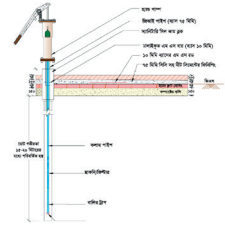
- 1/2 চা চামচ ফিটকিরি ১ কলসি পানিতে মিশিয়ে ৫ মিনিট নাড়ুন।
- 1/8 চা চামচ ব্লিচিং পাউডার ১ কলসি পানিতে যোগ করে ৩০ মিনিট অপেক্ষা করতে হবে।
- পানিতে ক্লোরিনের কিছুটা গন্ধ পাওয়া গেলে পানি পান করুন।



বায়োস্যান্ড ফিল্টার



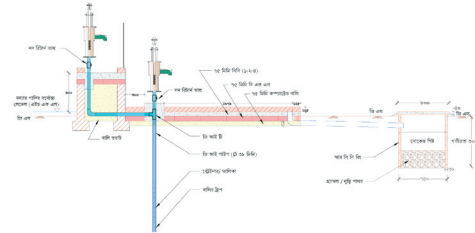
অস্থায়ী নলকূপ



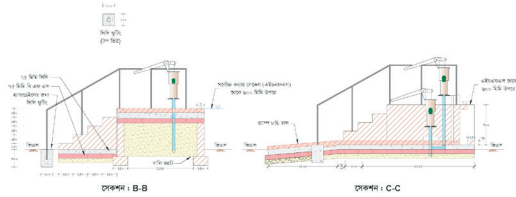
উচ্চ দৈত প্ল্যাটফর্ম ও নং হস্তচালিত পাম্প নলকূপ



উচ্চ দৈত প্ল্যাটফর্ম ও নং হস্তচালিত পাম্প নলকূপ



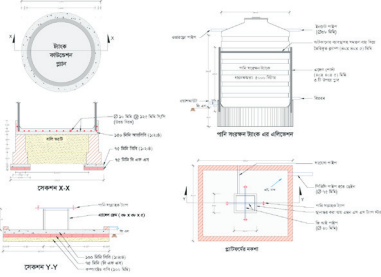
উচ্চ দৈত প্ল্যাটফর্ম ও নং হস্তচালিত পাম্প নলকূপ



ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহণ ও বিতরণ



ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহণ ও বিতরণ



ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহণ ও বিতরণ: ঝুঁকি / চ্যালেঞ্জসমূহ

- কিছু এলাকায় প্রবেশম্যতা একটি সমস্যা হতে পারে
- জ্বালানি ব্যবস্থাপনা ও গাড়ীর রক্ষণাবেক্ষণ
- বায়বহুল ও অসদৃশ
- প্রচুর পরিমাণ কঠিন বর্জ্য উৎপাদন
- সরু বা দুর্বল রাস্তাগুলো অধিক ক্ষতিগ্রস্ত



আলট্রাফিল্ট্রেশন সিস্টেম



আলট্রাফিল্ট্রেশন সিস্টেমের মূলনীতি

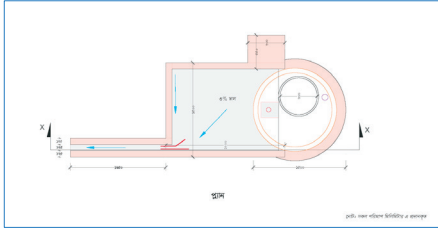


- পানি উৎপাদন: ফটার ৫০০ লিটার
- পানি পরিশোধন: ১০০ NTU হতে <৫ NTU

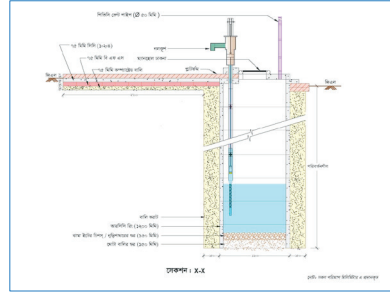




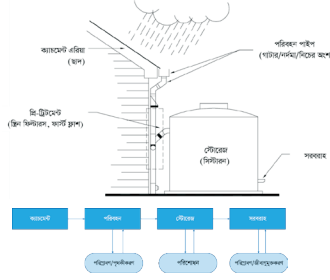
সুরক্ষিত রিং কুয়া/পাতকুয়া



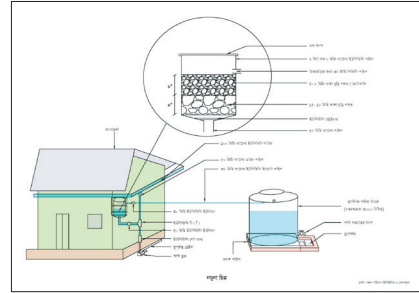
সুরক্ষিত রিং কুয়া/পাতকুয়া



বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা



বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা



স্টোরেজ ট্যাংকের আকার নির্ধারণ

স্টোরেজ ট্যাংকের আকার,  $V = n \times d \times q$

যেখানে,

$n$  = পানি ব্যবহারকারীদের সংখ্যা

$d$  = শুকনো মৌসুমের সময়কাল

$q$  = মাথাপিছু চাহিদা

■ ১০% অতিরিক্ত আয়তন ফ্রিভোর্ড হিসাবে

■ সময়কাল (বিবেচনা):

• খাবার পানীয়, রান্না, বাসন পরিষ্কার, গোসল এবং অয়ুর = ৯০ দিন

• অন্যান্য = ২১০ দিন

■ বৃষ্টি/চ্যালেঞ্জসমূহ:

- যথাযথভাবে ক্যাচমেন্ট পরিষ্কার না করা,
- সঞ্চিত পানি দূষিত হওয়া,
- অস্বাস্থ্যকর পানি সংগ্রহ/ব্যবহারের অভ্যাস



বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা নির্মাণ



পদ্ম স্যান্ড ফিল্টার

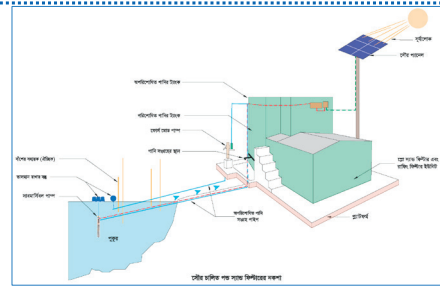
সাধারণ পদ্ম স্যান্ড ফিল্টার



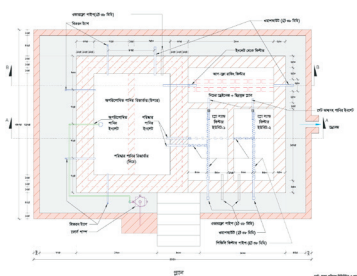
সৌর শক্তি চালিত পদ্ম স্যান্ড ফিল্টার



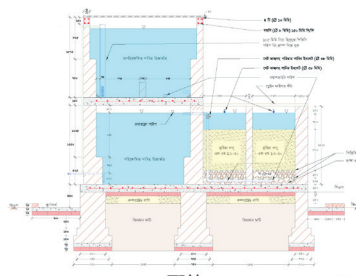
পদ্ম স্যান্ড ফিল্টারের উপাদানসমূহ



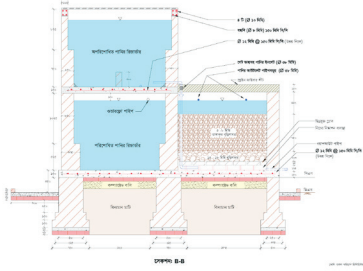
পদ্ম স্যান্ড ফিল্টারের ড্রয়িং



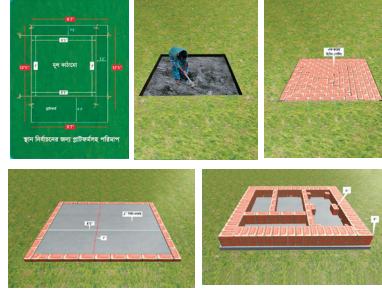
পদ্ম স্যান্ড ফিল্টারের ড্রয়িং



পল্ট স্যান্ড ফিল্টারের ড্রয়িং



পিএসএফ নির্মাণ



পিএসএফ নির্মাণ



রিভার্স অসমোসিস (আরও) প্ল্যান্ট

- একটি আরও প্ল্যান্ট (কমতা: ১,০০০ লিটার/ঘন্টা) দৈনিক ৬-৮ ঘন্টা চলে প্রায় ৮০০-১,০০০ লোকের খাবার পানির চাহিদা পূরণ করে
- ঘূর্ণিঝড় বা জলোচ্ছ্বসে ক্ষতিগ্রহ এলাকায় মোবাইল আরও প্ল্যান্ট পানি সরবরাহ করে
- বিভিন্ন ফিল্টারের মাধ্যমে পানি পরিশোধন করে
- ইউভি সিস্টেম পানি জীবাণুমুক্ত করে
- এটি হতে প্রায় ৪০-৫০% বর্জ্য পানি উৎপন্ন হয়

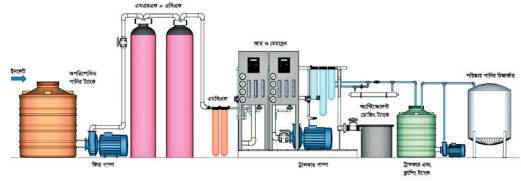


আরও প্ল্যান্টের ফিড পানির প্রয়োজনীয় গুণগতমান

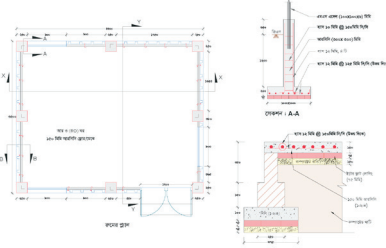
- পিএইচ: ৫-৯
- টারবিডিটি: < ০.২ এনটিইউ
- সর্বোচ্চ ১.০ এনটিইউ
- তাপমাত্রা: ৫-৮৫ ডিগ্রি ফারেনহাইট
- সিল্ট ঘনত্ব সূচক: < ৩
- সর্বোচ্চ ৫
- আয়রন: < ০.০০৫ পিপিএম
- ম্যানানিজ: < ০.০০৫ পিপিএম
- অ্যালুমিনিয়াম: < ০.১ পিপিএম
- টিওসি: < ৩ পিপিএম
- সিলিকন-ডাইঅক্সাইড: < ৪০ পিপিএম



রিভার্স অসমোসিস (আরও) প্ল্যান্ট



আরও প্ল্যান্ট রুম



ধন্যবাদ



অধিবেশন ৫  
দুর্যোগের প্রাথমিক পর্যায়ের পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ

কাজক্ষিত ফলাফল

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীরা নিম্নোক্ত বিষয় সম্পর্কে জানতে পারবেন:

- সুপেয় পানির বৈশিষ্ট্য, মানদণ্ড ও নির্দেশিকা
- পানির বিভিন্ন দূষক (আর্সেনিক, ম্যাঙ্গানিজ, আয়রন, সাসপেন্ডেড সলিডস, নাইট্রেট, অ্যামোনিয়া)-এর তাৎপর্য
- ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধন প্রযুক্তিসমূহ ও পরিশোধন ইউনিট এর নকশা
- জরুরি অবস্থায় উৎসে সুপেয় পানি পরিশোধন পদ্ধতি
- পানি জীবাণুমুক্তকরণ
- পানিতে রোসিডিউয়াল ক্লোরিনের পরিমাণ নির্ণয়



### পানীয় জলের মৌলিক গুণাবলী

- রোগজীবাণু মুক্ত
- পরিষ্কার, স্বচ্ছ এবং রুচিকর
- লবণাক্ত নয়
- তাপমাত্রা অহ্রহনযোগ্য নয়
- আপত্তিকর স্বাদ ও বর্ণ সৃষ্টিকারী বা মানব দেহের ক্ষতিকারী কোন যৌগ থাকবে না



### পানি দূষণের প্রকার

- খনিজ পদার্থ
- জৈব পদার্থ
- জীবাণু
- তেজস্ক্রিয় পদার্থ



### কি ভাবে আমরা দূষিত পানি বুঝতে পারি?



### পানি দূষণ সনাক্ত করার উপায়

ঘোলাত্ব ও বণ		চোখ
লবণাক্ত, কটু স্বাদ		জিহ্বা
গন্ধ সনাক্ত		নাক

কিছু দূষণ অনুভূতি দ্বারাও সনাক্ত করা যায় না



### ভূ-গর্ভস্থ পানির দূষক

- আর্সেনিক
- আয়রন
- ম্যাঙ্গানিজ
- লবণাক্ততা
- কঠোরতা বা হার্ডনেস
- প্যাথোজেনিক ব্যাকটেরিয়া
- নাইট্রেট (স্থানীয় দূষণ)
- বোরন
- ইউরেনিয়াম
- নিকেল, ক্রোমিয়াম, বেরিয়াম (অপ্রধান)
- আয়োডিন, ফ্লোরাইড (ঘাটতির সমস্যা)



### ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানির দূষক

- ব্যাকটেরিওলজিকাল দূষণ
- সাসপেন্ডেড সলিডস
- জৈব পদার্থ (উচ্চ বিগড়ি)
- অ্যামোনিয়া
- শৈবাল
- পুষ্টি/লবণ: নাইট্রেট, ফসফেট, সালফেট (যেমন: কৃষি উৎস থেকে)
- কীটনাশক (যেমন: কৃষি উৎস থেকে)



### পানিতে উপস্থিত দূষকের প্রভাব



### খনিজ ও জৈব পদার্থ

দূষক	পানিতে প্রভাব	মানব স্বাস্থ্যে প্রভাব
কাদা, পলি	ঘোলা	-
ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম	ঘনত্ব, ক্ষরতা, স্বাদ	-
সোডিয়ামের লবণ	ক্ষয়কারক, লবণাক্ত, স্বাদ, আস্তর সৃষ্টিকারী	-
ফ্লোরাইড	-	দাঁড়ের ক্ষয়
নাইট্রেট	এ্যালজি উৎপাদনে সাহায্য করে	শিশু রোগ
আয়রন, ম্যাঙ্গানিজ	স্বাদ, ক্ষরতা, আস্তর সৃষ্টি করে	-
আর্সেনিক, সীসা, ভারী ধাতু	-	বিষক্রিয়া, রোগ
জৈব রং	বর্ণ, অসুন্দর	রোগ



### জীবাণু ও গ্যাস

দূষক	পানিতে প্রভাব	মানব স্বাস্থ্যে প্রভাব
জীবাণু		
ব্যাকটেরিয়া	অধিক মাত্রায় ঘোলাত্ব দেখা দেয়	রোগ
ভাইরাস	-	রোগ
এ্যালজি, প্রোটোজোয়া, ফাংগি	ঘোলা, গন্ধ ও বর্ণ	রোগ, বিষক্রিয়া
গ্যাস		
অক্সিজেন	স্বাদ, ক্ষয়কারক	-
কার্বনডাই অক্সাইড	অসুন্দর, ক্ষয়কারক	-
হাইড্রোজেন সালফাইড	গন্ধ, ক্ষয়কারক, অসুন্দর	বিষাক্ত
তেজস্ক্রিয় দূষণ	-	রোগ



### পানির বিভিন্ন দূষকের তাৎপর্য





## আর্সেনিক

- উৎস: প্রাকৃতিক (বাংলাদেশে)
- ক্ষতিকর প্রভাব:
  - গুরুতর স্বাস্থ্য প্রভাব
  - চর্মরোগ: হাইপারপিগমেন্টেশন, কেরাটোসিস
  - ক্যান্সার (ডুক, ফুসফুস, মূত্রাশয়, যকৃত)
  - অনিদ্রা (অ্যানিমিয়া, ডায়রিয়া)
- মান/নির্দেশনা: স্বাস্থ্যগত দিক বিবেচনা করে
- ০.০৫ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
- ০.০১ মি.গ্রা./লি (বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা)



## ম্যাঙ্গানিজ

- উৎস: প্রধানত প্রাকৃতিক
- ক্ষতিকর প্রভাব:
  - স্যানিটারী দ্রব্যাদি ও কাপড়ে দাগ
  - পানিতে খাতব স্বাদ
  - তেলতেল ভাব
  - পাইপে জমে বা আটকে ধাকা
  - স্নায়ুতন্ত্রের উপর বিরূপ প্রভাব
- মান/নির্দেশনা:
  - ০.৪ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
  - ০.৪ মি.গ্রা./লি (বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা)



## আয়রন

- উৎস: প্রধানত প্রাকৃতিক
- ক্ষতিকর প্রভাব:
  - ধোওয়া/পরিষ্কার করাকে বাধাগ্রস্ত করে
  - প্রাঙ্গি লাইনের অভ্যন্তরে জমা হয়
  - বিতরণ ব্যবস্থায় আয়রন ও ব্যাকটেরিয়ার আবির্ভাব ঘটায়
  - পানির স্বাদ গ্রহণযোগ্য থাকে না
- আয়রন-এর প্রভাবে পানি অস্বচ্ছ হয়
- ফিল্টার বেড দ্রুত বন্ধ হয়ে যায়
- মান/নির্দেশনা: কোন স্বাস্থ্য ভিত্তিক নির্দেশিকা নেই
- ০.৩-১.০ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
- ০.৩ মি.গ্রা./লি (বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা)



## প্যাথোজেনিক অণুজীব

- উৎস: মানুষ এবং পশুর মল
- ক্ষতিকর প্রভাব:
  - প্রাকৃতিকভাবে পানিতে বিভিন্ন ধরনের অণুজীব পাওয়া যায়, যার বেশিরভাগই মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর নয়
  - কিছু প্যাথোজেন (ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস এবং প্রোটোজোয়া) মানুষের শরীরে রোগ সৃষ্টি করে
- মান/নির্দেশনা:
  - TC: ০/১০০ মিলি
  - FC: ০/১০০ মিলি



## সাসপেন্ডেড সলিডস (এসএস)

- উৎস: প্রাকৃতিক এবং নৃতাত্ত্বিক উভয়ই
- ক্ষতিকর প্রভাব:
  - খোলা/অস্বচ্ছ পানি
  - ফিল্টার বেড দ্রুত বন্ধ হয়ে যায়
  - প্যাথোজেন আটকে থাকে
  - শৈবাল পানিতে এসএস হিসাবে থাকে যা অপসারণে প্রাক-ক্লোরিনেশনের প্রয়োজন
- মান/নির্দেশনা:
  - ১০ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)



## নাইট্রেট, অ্যামোনিয়া

- উৎস: প্রাকৃতিক এবং নৃতাত্ত্বিক উভয়ই
- ক্ষতিকর প্রভাব:
  - নাইট্রেট শিশুদের মধ্যে মেথেমোগ্লোবিনেমিয়া সৃষ্টি করে
  - অ্যামোনিয়া স্বাদ এবং গন্ধের সমস্যা সৃষ্টি করে
  - অ্যামোনিয়া গ্রি-ক্লোরিনেশন প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্ত করে
- মান/নির্দেশনা:
  - অ্যামোনিয়া:
    - ১.৫০ মি.গ্রা./লি (বাংলাদেশ)
    - ১.৫ মি.গ্রা./লি (বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা- কোন স্বাস্থ্য ভিত্তিক নির্দেশিকা নেই)
  - নাইট্রেট:
    - ৪৫ মি.গ্রা./লি NO<sub>3</sub> হিসাবে
    - ৫০ মি.গ্রা./লি (বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা, স্বাস্থ্য-ভিত্তিক নির্দেশিকা)

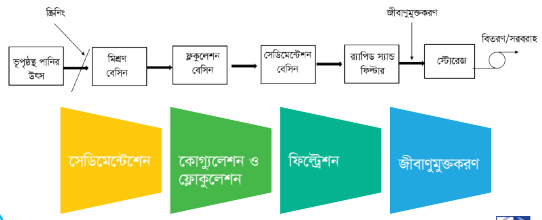


## ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধন প্রযুক্তি নির্বাচনে বিবেচ্য বিষয়সমূহ

- পরিমাণগত দিক
- গুণগত দিক
- সাধারণ দিক
- পরিশোধনাগারের ধারণক্ষমতা
- নকশার সময়কাল



## ভূপৃষ্ঠস্থ পানি পরিশোধনাগারের ধাপসমূহ



## জরুরি অবস্থায় সুপেয় পানি পরিশোধন পদ্ধতিসমূহ

## বায়ুচলাচল (এ্যারেশন)

- বায়ুচলাচল পদ্ধতি পানির অক্সিজেনের পরিমাণ বাড়িয়ে দেয়
- গন্ধ সৃষ্টিকারী হাইড্রোজেন সালফাইড এবং মিথেন গ্যাসকে দূরীভূত করে
- পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের পরিমাণ কমায়
- দ্রবীভূত খনিজ পদার্থ (যেমন: আয়রন, ম্যাঙ্গানিজ) অক্সিডাইজ করে, যা সেডিমেন্টেশন (ঘিঁতানো) এবং ফিল্ট্রেশন (গরিশ্রাবণ) পদ্ধতির মাধ্যমে অপসারণ করা যায়

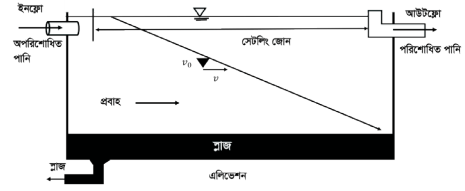


### সেডিমেন্টেশন (খিতানো)

- সাধারণ অবস্থায় পানিতে উপস্থিত কণাসমূহ প্রবাহ বা ঘূর্ণিপাকের কারণে ভাসমান অবস্থায় থাকে।
- পানিকে জলাধারে কিছু সময় ধরে রেখে ভারী জৈব ও অজৈব কণাসমূহকে জলাধারের তলদেশে খিতানো হয়।
- যে সকল কণার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১-এর অধিক (অর্থাৎ পানি অপেক্ষা ভারী) সে সমস্ত কণা অভিকর্ষীয় বলের কারণে জলাধারের তলদেশে নিম্নমুখী গতির সৃষ্টি হয় এবং জমতে শুরু করে।



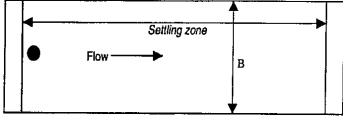
### সেডিমেন্টেশন ট্যাংক



- ডিজাইনে বিবেচ্য বিষয়:
- অনুভূমিক প্রবাহ ট্যাংক হিসাবে ডিজাইন
  - আয়তক্ষেত্রাকার
  - অনুপৈর্ঘ্য ঢাল ১: ১০০



### সেডিমেন্টেশন ট্যাংক



সেডিমেন্টেশন ট্যাংক এর নিম্নলিখিত বেগ= $V_e = H/T = 0.2-1$  m/hr  
 $T = V/Q = BLH/Q = 1-3$  hr  
 $V_e = (H \times Q)/(BLH) = Q/BL$   
 $H = 1.5-2$  m;  $L/B = 3-8$

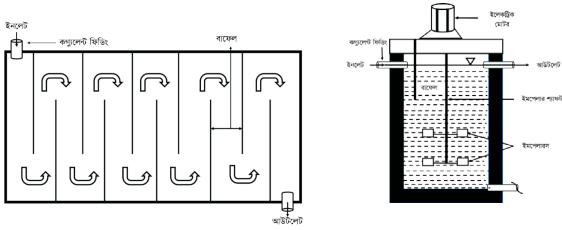


### কোয়ুলেশন এবং ফ্লোকুলেশন

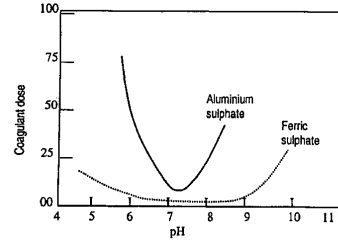
- ভাসমান মিহিকণা (কলোয়েড) ও অতিমিহি কণাসমূহের খিতানো বেগ প্রায় শূন্য
- এই কণাসমূহের পৃষ্ঠভাগ ঋণাত্মক চার্জ ধারণ করে পানিতে ভাসতে থাকে
- কণাসমূহকে পরস্পরের সাথে মিলিত হয়ে বড়-ফ্লোক তৈরি করলে (ফ্লোকুলেশন) ভারী হয়ে নিচে পড়ে
- এ কারণে কণাসমূহকে পরস্পর মিলিত করতে পানিতে ধনাত্মক চার্জ যোগ করা হয় (কোয়ুলেন্ট), এই ক্ষেত্রে অ্যালুমিনিয়াম এবং আয়রন লবণ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়



### কোয়ুলেশন এবং ফ্লোকুলেশন



### কোয়ুলেন্ট



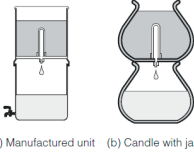
### ফিল্ট্রেশন

- সাধারণত বালি এবং মুড়ি পাথরের মধ্য দিয়ে পানি প্রবাহিত করে পরিষ্কৃত পানি একটি স্ট্রেন সিস্টেমের মাধ্যমে নিচ থেকে সংগ্রহ করা হয়।
- ফিল্টার মিডিয়াটি ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস সহ সূক্ষ্ম এবং কলোয়েড কণা ধরে রাখতে খুব দক্ষ।
- প্রায় তিন ধরনের ফিল্টার ব্যবহার করা হয়:
  - মেমব্রেন ফিল্টার
  - সিরামিক ফিল্টার
  - স্যান্ড ফিল্টার



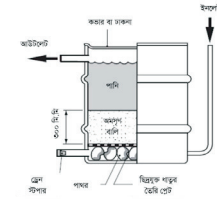
### বিভিন্ন ধরনের ফিল্টার

#### সিরামিক ফিল্টার



(a) Manufactured unit (b) Candle with jars

#### উর্ধ্বমুখী র‍্যাপিড স্যান্ড ফিল্টার



### পানি জীবাণুমুক্তকরণ

- জীবাণুমুক্তকরণ প্রক্রিয়ার একমাত্র উদ্দেশ্য হচ্ছে পানিতে বিদ্যমান রোগজীবাণু সম্পূর্ণভাবে ধ্বংস করা
- জীবাণুমুক্তকরণ পদ্ধতি স্টেরিলাইজেশন এর মতো সকল অনুজীবের সম্পূর্ণ ধ্বংস নয় বরং পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় পানিতে বিদ্যমান রোগজীবাণু ধ্বংস করা অথবা অল্পতপক্ষে জীবাণুগুলোকে সম্পূর্ণ অকার্যকর করে রাখা
- জীবাণুমুক্তকরণ প্রক্রিয়ায় একটি গ্রহণযোগ্য পর্যায়ে প্যাথোজেন হ্রাস পায়



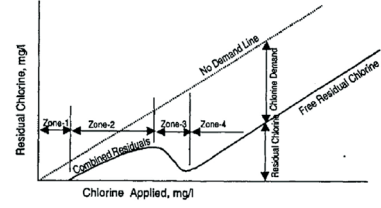
### পানি জীবাণুমুক্তকরণ পদ্ধতি

- ফুটানো
- অতিবেগুনী রশ্মি
- সৌর শক্তির সাহায্যে জীবাণুমুক্তকরণ (SODIS)
- রাসায়নিক জীবাণুমুক্তকরণ (ক্লোরিন ব্যবহার)



## ক্লোরিনেশন

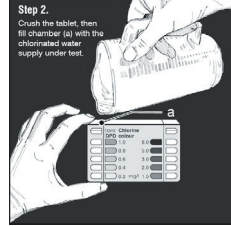
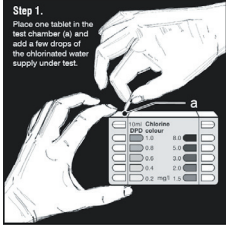
- সর্বাধিক ব্যবহৃত রাসায়নিক জীবাণুনাশক হলো ক্লোরিন।
- পর্বাণ্ড পরিমাণ ক্লোরিন কিছু প্রজাতির প্রোটোজোয়া ছাড়া প্রায় সকল ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়াই ধ্বংস করে
- মুক্ত ক্লোরিন জীবাণুনাশক হিসাবে অনেক বেশি কার্যকর।
- তাপমাত্রায় ২১°C ডিগ্রী সেলসিয়াস, ক্লোরিনেশনের সময় ৩০ মিনিট। পানি বেশী ঠাণ্ডা হলে ক্লোরিনেশনের সময় বাড়াতে হবে।
- পানি অপরিষ্কার হলে আগে পানি পরিষ্কার করে নিতে হবে (ফিল্টারিং বা সূতি কাপড় দিয়ে)



- অনিয়মিতভাবে সরবরাহকৃত পাইপ নেটওয়ার্কসমূহে ক্লোরিনেশন করা দরকার
- রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের মাত্রা ০.২ থেকে ০.৫ মি.গ্রা./লি



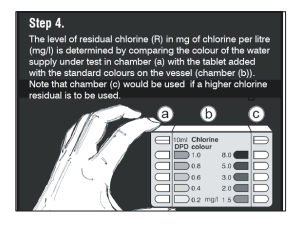
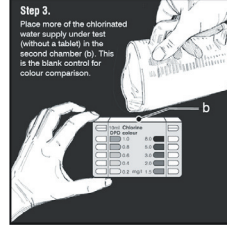
## পানির রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের পরিমাণ নির্ধারণ (তুলনাকরণ পদ্ধতি)



- ডিপডি (ডাইথাইল প্যারাকিলিন ডায়ামিন) সূচক পরীক্ষায় একটি ট্যাবলেট পানির নমুনায় যোগ করলে এটি লাল রং হয়।



## পানির রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের পরিমাণ নির্ধারণ (তুলনাকরণ পদ্ধতি)



- একটি স্ট্যান্ডার্ড রং চার্টের বিপরীতে পানির লাল রং তুলনা করা হয়
- রং যত গাঢ়, পানিতে ক্লোরিনের ঘনত্ব তত বেশী



## ধন্যবাদ



## অধিবেশন ৬ জলবায়ু ও দুর্যোগ সহিষ্ণু স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহ ডিজাইন ও নির্মাণ

## কাজক্ষিত ফলাফল

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলি বুঝতে পারবেন:

- জরুরি পরিস্থিতিতে মলমূত্র অপসারণের পরিকল্পনা
- মলমূত্র অপসারণের জন্য ন্যূনতম সেবার স্তর
- জরুরি পরিস্থিতিতে মলমূত্র অপসারণের প্রযুক্তিসমূহ
- দুর্যোগ পরবর্তী পুনর্বাসন সময়ের স্যানিটেশন প্রযুক্তি



## জরুরী পরিস্থিতিতে মলমূত্র অপসারণ



## স্যানিটেশন প্রোগ্রাম ডিজাইন

- দ্রুত মূল্যায়ন: তথ্য সংগ্রহ এবং বিশ্লেষণ
- প্রোগ্রাম ডিজাইন বা আউটলাইন: কী, কখন এবং কীভাবে
- অবিলম্বে ব্যবস্থা গ্রহণ: তাৎক্ষণিক পদক্ষেপ গ্রহণ
- বিস্তারিত প্রোগ্রাম নকশা: পরিবর্তনযোগ্য নকশার পরিকল্পনা
- বাস্তবায়ন: দীর্ঘমেয়াদী কর্মসূচির স্পেসিফিকেশন, বাস্তবায়ন এবং ব্যবস্থাপনা অন্তর্ভুক্ত



## ন্যূনতম সেবা সূচক

নির্দেশক	অবিলম্বে জরুরি অবস্থা	স্থিতিশীল পর্ষায়
কভারেজ	<input type="checkbox"/> ১টি ল্যাট্রিন-৫০ জন	<input type="checkbox"/> ১টি ল্যাট্রিন-২০ জন
অবস্থান/দূরত্ব	<input type="checkbox"/> পুরুষ: মহিলা ল্যাট্রিনের অনুপাত - ৩:১ <input type="checkbox"/> একমুখী হাটার দূরত্ব $\leq$ ৫০ মিটার <input type="checkbox"/> বাসস্থান থেকে দূরত্ব $\geq$ ৬ মিটার	<input type="checkbox"/> একমুখী হাটার দূরত্ব $\leq$ ২৫ মিটার <input type="checkbox"/> বাসস্থান থেকে দূরত্ব $\geq$ ৬ মিটার
গোপনীয়তা এবং নিরাপত্তা	<input type="checkbox"/> ভিতর দিকে লক <input type="checkbox"/> রাতে অনোর ব্যবস্থা	<input type="checkbox"/> মাসিকের কাপড় ধোয়া এবং শুকানো
বাহ্যবোধ	<input type="checkbox"/> সাবান দিয়ে হাত ধোয়া	<input type="checkbox"/> মলমূত্র পরিষ্কারের উপকরণ
দুর্বল জনগোষ্ঠী	<input type="checkbox"/> প্রতিবন্ধী ব্যক্তি, বৃদ্ধ, দীর্ঘস্থায়ীভাবে অসুস্থ এবং শিশু	



### তাৎক্ষণিক ব্যবস্থা গ্রহণে বিবেচ্য বিষয়সমূহ

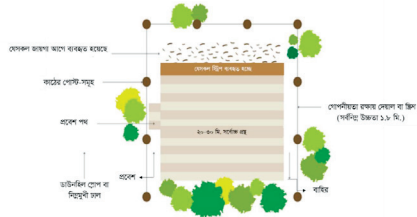
- স্যানিটেশন, প্রযুক্তির চেয়ে ব্যবহারকারী জনসংখ্যার সাথে বেশি সম্পর্কমুক্ত
- ব্যবহারকারীদের সাথে ভালো সম্পর্ক থাকা একজন দক্ষ অনুবাদক প্রয়োজন
- ক্ষতিগ্রস্ত জনসংখ্যা, সাহায্যকারী সংস্থা এবং সরকারী কর্মকর্তাসহ সকল অগ্রাধী পক্ষের সাথে পরামর্শ করা
- সাইটের নকশা, জনসংখ্যা, ক্লাস্টার, প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য, পরিবেশ এবং সহজলভ্য নির্মাণ সামগ্রীর তথ্য সংগ্রহ
- ফুড চেইন বা পানি সরবরাহকে দূষিত করতে পারে এমন এলাকায় মলত্যাগ প্রতিরোধ করা
- মলত্যাগের নিরাপদ স্থান নির্বাচন করা



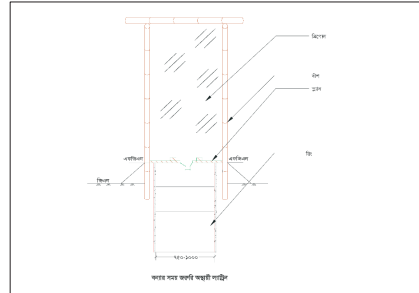
### দুর্যোগকালীন স্যানিটেশন প্রযুক্তি



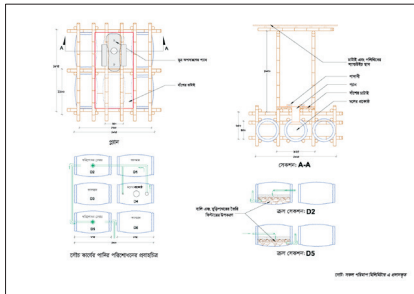
### মলত্যাগের মাঠ



### অস্থায়ী ল্যাটিন



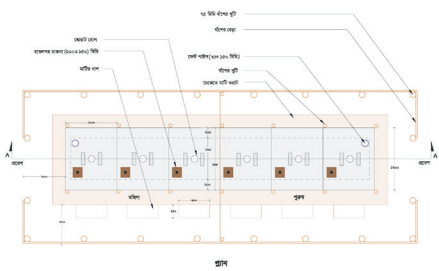
### ভাসমান ল্যাটিন



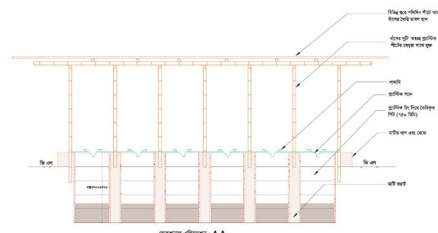
### প্লাস্টিকের রিংসহ কমিউনাল ল্যাটিন



### প্লাস্টিকের রিংসহ কমিউনাল ল্যাটিন



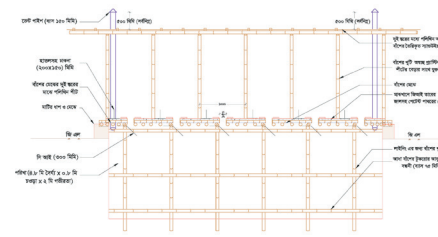
### প্লাস্টিকের রিংসহ কমিউনাল ল্যাটিন



### গভীর পরিখা ল্যাটিন



### গভীর পরিখা ল্যাটিন



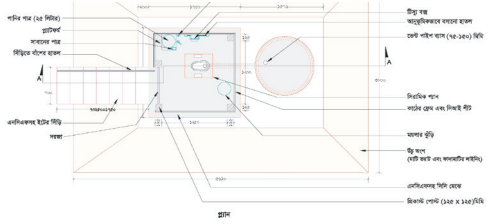
### দুর্যোগ পরবর্তী পুনর্বাসনের সময় স্যানিটেশন প্রযুক্তি



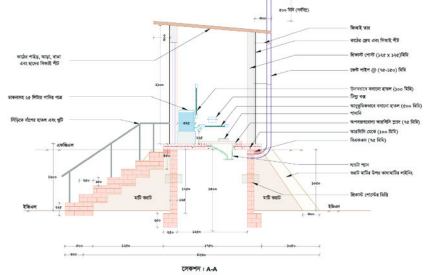
### রেইজড পিট ল্যাট্রিন



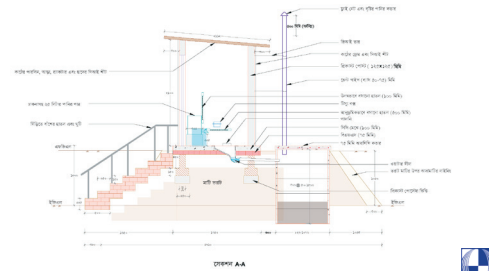
### রেইজড পিট ল্যাট্রিন



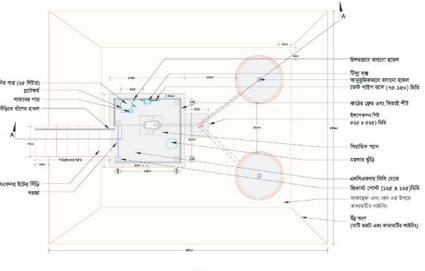
### রেইজড পিট ল্যাট্রিন



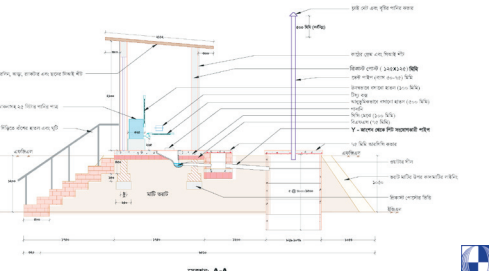
### রেইজড পিট ল্যাট্রিন



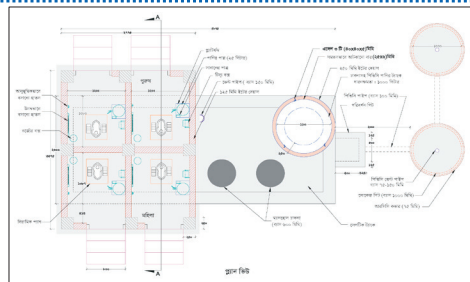
### রেইজড পিট ল্যাট্রিন



### রেইজড পিট ল্যাট্রিন



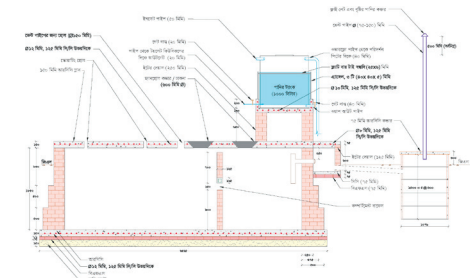
### সেপটিক ট্যাংকসহ একাধিক কিউবিকেল ল্যাট্রিন



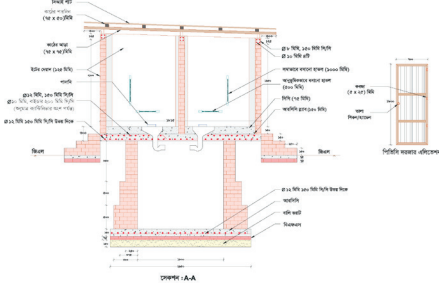
### সেপটিক ট্যাংকসহ একাধিক কিউবিকেল ল্যাট্রিন



### সেপটিক ট্যাংকসহ একাধিক কিউবিকেল ল্যাট্রিন



## সেপটিক ট্যাংকসহ একাধিক কিউবিকেল ল্যাট্রিন



## ধন্যবাদ



## অধিবেশন ৭ জলবায়ু এবং দুর্যোগ সহিষ্ণু হাইজিন ও হাত ধোয়ার প্রযুক্তি সমূহ নির্মাণ

### কাজক্ষিত ফলাফল

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলি বুঝতে পারবেন:

- স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের আর্থিকায়ন
- স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের ফোকাস
- স্বাস্থ্যবিধি প্রচার প্রচারবিদ্যানের পরিকল্পনা
- স্বাস্থ্যবিধি কিট এক- SPHERE মানদণ্ড
- মাসিকের স্বাস্থ্যবিধি ব্যবস্থাপনা
- হাত ধোয়া স্টেশনের বিভিন্ন প্রযুক্তিসমূহ



## স্বাস্থ্যবিধি প্রচার



### স্বাস্থ্যবিধি প্রচার করা কেন প্রয়োজন?

- হার্ডওয়্যার সুবিধার সর্বোত্তম ব্যবহার করা
- অংশগ্রহণ এবং জবাবদিহিতামূলক করা
- গ্রহণযোগ্যতা ও স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব নিরীক্ষণ করা
- নিরাপদ স্বাস্থ্যবিধি চর্চা মেনে চলা

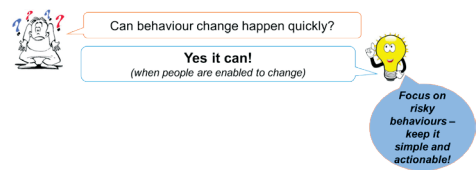


### স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের ফোকাস

- স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের উদ্দেশ্য কাজক্ষিত ফলাফল অর্জনে ইতিবাচক আচরণগুলোকে উৎসাহিত করা
- কমিউনিটির সবচেয়ে ব্লকিং আচরণের দিকে মনোনিবেশ করতে হবে
- এটিতে এমন কিছু সহজ কার্যক্রম রাখতে হবে যাতে তারা কাজ করতে পারে



## প্রশ্নঃ আচরণ পরিবর্তন কি দ্রুত হতে পারে?



## প্রশ্নঃ আচরণ পরিবর্তন কি দ্রুত হতে পারে?



Can behaviour change happen quickly?

**Yes it can!**

(when people are enabled to change)



**Focus on risky behaviours – keep it simple and actionable!**

- প্রাথমিকভাবে রোগের ভয় একটি শক্তিশালী প্রেরণা, কিন্তু প্রায়শই মানুষ তাদের পুরানো অভ্যাস ও আচরণে ফিরে যায়
- স্বাস্থ্যবিধি প্রচারের মাধ্যমে কোন আচরণের পরিবর্তন সম্ভব সে সম্পর্কে বাস্তবসম্মত ধারণা থাকা
- সুকির্পূর্ণ আচরণগুলোকে মোকাবেলার জন্য উদ্যোগ নেয়া



## স্বাস্থ্যবিধি প্রচারণার পরিকল্পনা



## স্বাস্থ্যবিধি প্রচারণার পরিকল্পনা

### 5W এবং 2H বিবেচনা করা প্রয়োজন



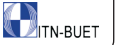
## স্বাস্থ্যবিধি প্রচারণার পরিকল্পনা

### 5W

- কি (What) তথ্য শেয়ার করা প্রয়োজন?
- কেন (Why) এই তথ্য শেয়ার করা প্রয়োজন?
- কে (Who) তথ্য প্রদান করবে এবং কে তা গ্রহণ করবে?
- কোথায় (Where) আমরা তথ্য দেব?
- কখন (When) তথ্য শেয়ার করা উচিত?

### 2H

- কিভাবে (How) তথ্য শেয়ার করা হবে?
- কতবার (How many times) তথ্য শেয়ার করা হবে?



## একটি ভালো বার্তার বৈশিষ্ট্য কয়টি?



## একটি ভালো বার্তার বৈশিষ্ট্য তিনটি

- বার্তাটি সাধারণ বা সহজ রাখা
- আচরণ পরিবর্তনের বার্তা দেয়া
- কল টু একশন অন্তর্ভুক্ত করা (মানুষের জন্য ব্যবহারিক করে তোলা)



## এই বার্তায় কি কি বৈশিষ্ট্য পাওয়া যায়?



## এইচপির সাধারণ ক্রটি

❖ বেশী মনোযোগ

❖ অমনোযোগ



## এইচপির সাধারণ ক্রটি

### বেশী মনোযোগ

- বার্তা প্রদান করা
- আইইপি উপকরণ ডিজাইন করা
- ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি

### অমনোযোগ

- লোকদের সমস্যা এবং প্রয়োজন জানা
- কল টু একশন- যা মানুষ গ্রহণ করতে পারে
- উপযুক্ত যোগাযোগের পদ্ধতি
- পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ
- বিদ্যমান স্থানীয় জ্ঞান, বিশ্বাস বা ঐতিহ্যগত, অভ্যাস



## স্বাস্থ্যবিধি কিট



## স্বাস্থ্যবিধি কিট বিতরণে বিবেচ্য বিষয়সমূহ

- স্বাস্থ্যবিধি কিট প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা মানব ঘটিত/জনিত বিপর্যয়ের কারণে বাচ্ছাত লোকদের জন্য মৌলিক ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি আইটেমগুলো সরবরাহ করে।
- স্বাস্থ্যবিধি উপকরণগুলো নারী ও মেয়েদের মর্যাদা, স্বাস্থ্য, শিক্ষা, গতিশীলতা, কমিউনিটির সম্পৃক্ততা, পারিবারিক কার্যক্রম, আর্থিকভাবে অক্ষমতা এবং নিরাপত্তার উপর সরাসরি প্রভাব ফেলে।
- সঠিক আইইসি উপকরণের বিবরণ, কিভাবে এবং কোথায় ব্যবহার করতে হবে তা উল্লেখ করে বিতরণ করা।
- মানুষের কাছে জানতে চাওয়া যে তারা কি চায়?
- স্বাস্থ্যবিধি সামগ্রী বা উপকরণ বিতরণে সাংস্কৃতিক সংবেদনশীলতা খেয়াল রাখতে হবে



## SPHERE ন্যূনতম মানদণ্ড

- পরিবার প্রতি দুইটি পানির পাত্র (১০-২০ লিটার)
- প্রতিমাসে জনপ্রতি গোসলের সাবান ২৫০ গ্রাম
- প্রতিমাসে জনপ্রতি লব্ধির সাবান ২০০ গ্রাম
- হাত ধোয়ার স্টেশনে সাবান ও পানি
- পট্ট, ফ্লুপ বা শিশুর পরিধেয় তোয়ালে



## মাসিক স্বাস্থ্যবিধি ব্যবস্থাপনা



## জরুরি পরিস্থিতিতে মাসিক স্বাস্থ্যবিধি ব্যবস্থাপনা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

- স্বাস্থ্য
- সুরক্ষা
- জীবনরক্ষার পরিমাপ
- মর্যাদা
- শিক্ষা



## এমএইচএম কার্যক্রম: প্রস্তুতিমূলক পর্যায়

- নারী বা মেয়েরা পছন্দ করে এমন স্যানিটারী উপকরণ সমূহ সনাক্ত করা
- স্থানীয়ভাবে সুলভ মাসিকের স্বাস্থ্যবিধি পণ্যসমূহ সনাক্ত ও মঞ্জুর করা
- শিক্ষক, নারী ও মেয়েদের জন্য বিদ্যমান মাসিক স্বাস্থ্যবিধি বই এবং প্রশিক্ষণ উপকরণ সনাক্ত করা
- মাসিক স্বাস্থ্যবিধির ভালো অভ্যাস গড়ে তোলার লক্ষ্যে কর্মী ও অংশীদারদের প্রশিক্ষণ দেওয়া



## এমএইচএম কার্যক্রম: প্রচলিত জরুরি অবস্থা (প্রথম কয়েক সপ্তাহ)

- পানি ও স্যানিটেশন সুবিধাসমূহে নারী ও মেয়েদের জন্য নিরাপত্তা ও স্বচ্ছন্দতা নিশ্চিত করা
- নারী ও মেয়েদের এনএফআই কিটগুলোতে মাসিক স্বাস্থ্যবিধি উপকরণ এবং তথ্য অন্তর্ভুক্ত করা
- প্রাথমিক সাড়াদান কার্যক্রম মূল্যায়নের সময় নারী ও মেয়েদের সাথে কথা বলা



## এমএইচএম কার্যক্রম: স্থিতিশীলতা ও দীর্ঘমেয়াদী সতর্কতা এবং রক্ষণাবেক্ষণ পর্যায়ে (তিন বা ততোধিক সপ্তাহ থেকে দীর্ঘমেয়াদী)

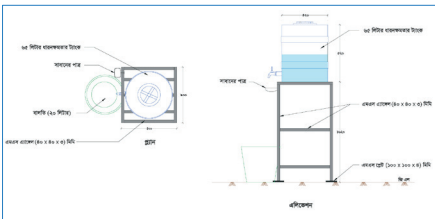
- স্বাস্থ্যবিধি দল নারীগণের সাথে তাদের মাসিক স্বাস্থ্যবিধির প্রয়োজনীয়তার বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করবে।
- নারী ও মেয়েদের জন্য স্যানিটারী সুরক্ষা উপকরণ সনাক্তকরণ এবং নির্বাচন সংশোধন করা।
- ল্যান্ডমিন, গোসলের ইউনিট, লব্ধি ট্রাব, ব্যক্তিগত লব্ধি অঞ্চল ইত্যাদির নকশা এবং অবস্থান দেখতে নারী ও মেয়েদের সাথে আরও অধিক সময় ব্যয় করা।
- কিশোরী/বয়সসন্ধিকালীন মেয়েদের তথ্যের প্রয়োজনীয়তা এবং তাদের সহায়তা করার জন্য সুলভ পদ্ধতিসমূহ বিবেচনা করা (পুষ্টিকা ব্যবহার, ফুল পাঠ্যক্রমের মাধ্যমে, ফুল ক্লাবের বাইরে ইত্যাদি)।
- উন্নয়ন বা জরুরি পরিস্থিতির সময় ক্ষতিগ্রস্তদের দ্বারা অন্যদের জন্য নিজস্ব মাসিকের স্বাস্থ্যবিধি পণ্য উৎপাদন করতে সহায়তা করার কথা বিবেচনা করা।



## হাত ধোওয়া স্টেশনের বিভিন্ন প্রযুক্তিসমূহ



## সুলভ হাত ধোয়ার স্টেশন

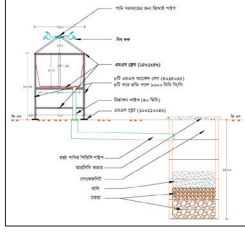


## স্থায়ী হাত ধোয়ার বেসিন

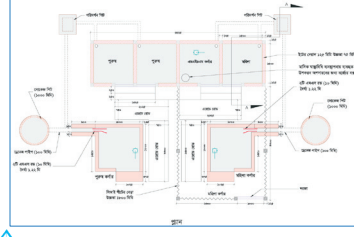




## কমন বেসিন বিশিষ্ট হাত ধোয়া স্টেশন



## একাধিক কিউবিকেল বিশিষ্ট গোসলখানা



## ধন্যবাদ



ITN-BUET

## অধিবেশন ৮ ওয়াশ প্রযুক্তি সমূহের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ

### কাজক্ষিত ফলাফল

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলি বুঝতে পারবেন:

- বাংলাদেশে পানি সরবরাহ প্রযুক্তিসমূহের ম্যাপিং ও তাদের অ-কার্যকারিতা
- পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ-এর ধারণা
- পানি সরবরাহের প্রযুক্তিগুলির পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ
- স্যানিটেশন সিস্টেমের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ
- হ্যান্ডওয়াশিং প্রযুক্তিগুলোর পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ



## বাংলাদেশে পানি সরবরাহের প্রযুক্তিসমূহ



### স্বাস্থ্যবিধি প্রচার করা কেন প্রয়োজন?

- টিউবওয়েল এবং পাইপযুক্ত পানি সরবরাহ (৯৭.৩%)
- ভূ-উপরিষ্ক পানি (১.১%)
- কূপ (০.৮%)
- বৃষ্টির পানি (০.৪%)
- ঝর্ণার পানি (০.২%)
- পানির ক্রয় (০.১%)



### বাংলাদেশে পানি সরবরাহের প্রযুক্তিসমূহের ম্যাপিং

বিভাগ	নলকূপ	পাইপের পানি	ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি	বৃষ্টির পানি	কূয়া	ঝর্ণা	বোতলজাত পানি	পানি ক্রয়
বরিশাল								
চট্টগ্রাম								
ঢাকা								
খুলনা								
ময়মনসিংহ								
রাজশাহী								
রংপুর								
সিলেট								



### পানি সরবরাহ ব্যবস্থাসমূহের অ-কার্যকারিতা

- ২০১৯ সালে প্রায় ১.৮ মিলিয়ন পাবলিক পানির উৎসের প্রায় ১০% অকার্যকর পাওয়া গেছে যেখানে, অপভীর্ণ নলকূপ (১১%) < রিং কূয়া (১৫%) < ভি/এসএসটি (২০%) < তারা-২ (২০.১%) < পিএসএফ (৩৯%)
- ফুনা এবং সাতক্ষীরায় ৬৪০ টি পানির উৎসগুলির (২৩৮ পিএসএফ, ২৮২ রেইন ওয়াটার সিস্টেম, ৮৯টি বোরহোল, ২৫টি রিং কূয়া এবং ৬টি আরও প্রান্ত) ২১% অকার্যকর পাওয়া যায় (WaterAid, 2016)
- ফুনা এবং সাতক্ষীরায় ৬১৭ টি পিএসএফ-এর মধ্যে ৩০৭ টি (৫০%) অকার্যকর বা পরিত্যক্ত অবস্থায় রয়েছে (WaterAid and UNDP, 2017)
- পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণের অভাবে পানি সরবরাহ প্রযুক্তি সবচেয়ে বেশি অকার্যকর বা পরিত্যক্ত থাকে (DFID, 1998)



### পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ

- পরিচালনা: যে কার্যক্রমগুলো আপনাকে নিশ্চিত হতে সাহায্য করে যে সরঞ্জাম, অবকাঠামো এবং সুবিধাগুলি যেভাবে চলা উচিত সেভাবে চলাছে।
- রক্ষণাবেক্ষণ: সমস্ত কার্যক্রম যা সরঞ্জাম, অবকাঠামো বা সুবিধাগুলির দীর্ঘমেয়াদী পরিচালনা নিশ্চিত করে।



## পানি সরবরাহের প্রযুক্তির পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ



## অস্থায়ী নলকূপ

- পিস্টন এ্যাসেম্বলির খুচরা যন্ত্রাংশ প্রতিস্থাপন করার প্রয়োজন হতে পারে।
- দুর্বোপের পর অস্থায়ী নলকূপগুলো উঠিয়ে ফেলুন এবং পরবর্তী দুর্বোপের জন্য সংরক্ষণ করুন।



## উঁচু বৈত প্র্যাটফর্ম ৬ নং হস্তচালিত পাম্প নলকূপ

- প্রতি সপ্তাহে নলকূপের প্র্যাটফর্ম, পানির ড্রেন ও কাছাকাছি জায়গাসমূহ নিয়মিত পরিষ্কার করা
- প্র্যাটফর্মে ছিদ্র দেখা যায়, তাহলে অবিলম্বে ব্যবস্থা গ্রহণ করা
- নাট, বোল্ট ও অন্যান্য অংশগুলোর কার্যকারিতা ও ক্ষয়ক্ষতি পরীক্ষা করা
- প্রতি বছর একবার টিউবওয়েলটি খুলে কাঠামোগত কোন সমস্যা থাকলে তা সমাধান পূর্বক আবার পুনঃস্থাপন করা
- কমিউনিটিতে একটি ব্যবস্থাপনা কমিটি গঠন করা
- তত্ত্বাবধায়কদেরকে ট্রলবল্ল, রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল ও প্রশিক্ষণ দেয়া



## নলকূপ পুনর্বাসন

- দূষিত বন্যার পানি চেপে ফেলে দেওয়া (১০০ ফুট গভীর নলকূপের জন্য ৩৩ থেকে ৩৫ লিটার পানি বন্যার পর ফেলে দেওয়া)
- শক ক্লোরিনেশন পদ্ধতির মাধ্যমে জীবাণুমুক্তকরণ করা (প্রায় ২০ মিলিগ্রাম/লিটার-এর উচ্চ ক্লোরিন ডোজ নলকূপে যোগ করা এবং একটি নির্দিষ্ট সময়ের জন্য তা সেখানে রেখে দেয়া)



## ট্রাকের মাধ্যমে পানি পরিবহণ ও বিতরণ

- গাড়ীর কর্মীদের প্রত্যন্ত অঞ্চলে ট্রাকের সাথে যাতায়াত করতে হবে
- খুচরা যন্ত্রাংশ সব সময় বহন করতে হবে
- প্রতি ৩ মাস অন্তর ট্যাংকার ও পাম্প পরিষ্কার করতে হবে
- পানিতে রেসিডিউয়াল ক্লোরিনের ঘনত্ব ০.২ থেকে ০.৫ মিলিগ্রাম/লিটার বজায় রাখতে হবে



## রিভার্স অসমোসিস (আরও) প্র্যান্ট

- প্রি-ফিল্টার নির্দিষ্ট সময় অন্তর ব্যাকওয়াশ করা
- আরও মেমব্রেন একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর বদলানো
- অধিক ঘনত্বের লোনা বর্জ্য পানির ব্যবস্থাপনা করা



## আলট্রাফিলট্রেশন সিস্টেম

- বেসপ্রোট স্থাপনের জন্য সর্বনিম্ন ২ ফুট X ৪ ফুট আকারের সমতল প্র্যাটফর্ম তৈরি করা
- সহজ 'গ্রায়া আন্ড প্লে' পদ্ধতিতে স্থাপিত হওয়ায় ২০ মিনিটের মধ্যেই অপারেশন শুরু হয়
- আলট্রাফিলট্রেশন (ইউএফ) ইউনিট গ্রাইকোল দিয়ে পূর্ণ থাকায় কমপক্ষে ২ বার ব্যাকওয়াশ করা
- তারপর অ্যান্টিভেটের কার্বন (এসি) কার্ভিজট স্থাপন করুন
- এসি কার্ভিজ নিয়মিত ব্যবহার করুন, অন্যথায় ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে পারে
- দীর্ঘমেয়াদী কার্যকারিতার জন্য একটি স্বয়ংক্রিয় উচ্চ-চাপ ব্যাকওয়াশ করুন
- গুরুত্বপূর্ণ খুঁটিনাটি পরিবর্তন এবং পরিষ্কার করার জন্য পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল দেখুন



## আলট্রাফিলট্রেশন সিস্টেম

- প্রতিদিন ফিড পাস্পের মেশ ফিল্টার পরিষ্কার করা
- ৪ সপ্তাহ পর ক্লোরিন জীবাণুনাশক দিয়ে মেশ ফিল্টার এবং আলট্রাফিলট্রেশন (ইউএফ) মেমব্রেন পরিষ্কার
- ৩ মাস পর এসি ফিল্টার প্রতিস্থাপন, হ্রেসার ভেসেল জীবাণুমুক্তকরণ, ফ্লো/গেজ পরিষ্কার
- প্রয়োজন সাপেক্ষে আলট্রাফিলট্রেশন (ইউএফ) মেমব্রেন, ফ্রাশিং ভালভ, গ্রিজিং সিল এবং ফিড পাস্প ক্লোরিন দিয়ে জীবাণুমুক্তকরণ করা
- প্রতি ৬ মাস অন্তর পানির গুণমান বিশ্লেষণ করা



## সৌর শক্তি চালিত পম্প স্যান্ড ফিল্টার

- পিএসএফ নিয়মিত অপারেশন করা, পানি ওভারফ্লো করলে ফিল্টার মিডিয়া পরিষ্কার করা
- সপ্তাহে একবার বর্জ্য পানি ওয়াশআউট করা। প্রতি ৩ মাসে একবার পানির ট্যাংক পরিষ্কার করা এবং পানি সংগ্রহ পাইপের সাথে সংযুক্ত ফিল্টারটি নিয়মিত পরিষ্কার করা
- ফোর্স পাম্প, সৌর প্যানেল কার্যকর রাখা, সমস্যা থাকলে ঠিক করতে হবে
- পুকুর পরিষ্কার করা এবং পানির রং ও গন্ধ পর্যবেক্ষণ করা
- জীবাণুমুক্তকরণ ব্যবস্থা সচল রাখা
- পানি নিরাপত্তা পরিকল্পনা অনুশীলন করা



## পিএসএফ প্রাকৃতিক দুর্বোপে প্রাবিত/ক্ষতিগ্রস্ত হলে

- ভিতর থেকে সমস্ত পানি এবং ফিল্টার সামগ্রী (ইউ চিপস, বালি) সরিয়ে ফেলা
- পরিষ্কার পানি এবং ক্লোরিন দিয়ে পিএসএফ-এর অভ্যন্তরীণ পৃষ্ঠ পরিষ্কার করা
- প্রয়োজনে, কংক্রিট/ইটের কাঠামো, পাইপ এবং ট্যাংক মোরামত করা
- ফিল্টার সামগ্রীগুলি প্রতিস্থাপনের পূর্বে পরিষ্কার পানি দিয়ে ধুয়ে ফেলা



### পুকুর পরিষ্কার এবং পূর্ণবাসন

- পুকুরের আকার, গভীরতা পরিমাপ করা। একটি পুকুর পরিমাপন করতে ১ থেকে ২ কেজি চুন প্রয়োজন
- জাল দিয়ে পুকুরের সকল ভাসমান পদার্থ পরিষ্কার করা
- পানিতে মেশানো অর্ধেক চুনের দ্রবণ সমগ্র পুকুরে সমানভাবে ছড়িয়ে দেওয়া হয়, তারপর ৪ হতে ৫ ঘন্টা পানি স্থির রাখা এবং একইভাবে বাকি চুন ব্যবহার করা
- পুকুরের পানি দূশ্যমান পরিষ্কার না হলে সেচ দিয়ে পুকুরের পানি সম্পূর্ণরূপে নিষ্কাশন করা
- প্রাকৃতিক উপায়ে একইফারের পানি দিয়ে পুকুরে পানি পুনরায় ভরাট হবে অথবা অন্যান্য নদী বা পুকুর থেকে যান্ত্রিক পাম্পিং এর মাধ্যমে রিফিল করা



### বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা

- বর্ষাকাল শুরু হওয়ার পূর্বেই ক্যাচমেন্ট, পরিবহন ও সংরক্ষণ ব্যবস্থা পরিষ্কার করা
- ফার্স্ট ফ্লাশিং ইউনিট ব্যবহার করে প্রাথমিক বৃষ্টির পানি ফেলে দেয়া এবং সময়মত তা বন্ধ করা
- জীবাণুমুক্তকরণ ব্যবস্থার কার্যকারিতা নিয়মিত পরীক্ষা করা
- পানি নিরাপত্তা পরিকল্পনা অনুশীলন করা



### স্যানিটেশন সিস্টেমের পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ



### অস্থায়ী ল্যান্ড্রিন

- বন্যা বা জলাবদ্ধতায় ল্যান্ড্রিন খালিকরণ পরিহার করা এবং যাবতীয় সময়ে করা উচিত
- সকল অস্থায়ী ল্যান্ড্রিন মাটি ও ছাই দিয়ে ভরাট করা, তারপর ল্যান্ড্রিনের আশেপাশে ব্রিচিং পাউডার স্প্রে করা বা ছিটানো
- ৬ মাসের মধ্যে মানুষ যেন খনন করতে না পারে সেজন্য স্থানটির সীমানা নির্ধারণ করে দেয়া
- পিট যান্ত্রিকভাবে খালি করা। যদি ব্লাজ পাম্প পাওয়া না যায় তাহলে পর্যাপ্ত সুরক্ষা ব্যবস্থা নিশ্চিত করে সনাতন পদ্ধতিতে খালি করা যেতে পারে।



### ভাসমান ল্যান্ড্রিন

- টয়লেটের সঠিক ব্যবহার
- সংগৃহীত প্রশ্রাব এবং মলের যথাযথ অপসারণ
- মল ভর্তি ড্রামে বর্ষাকালেই নিয়মিত খালি করা এবং সঠিকভাবে অপসারণ করা



### গভীর পরিখা ল্যান্ড্রিন

- ল্যান্ড্রিনের সঠিক ব্যবহার সম্পর্কে ব্যবহারকারীদের মধ্যে সচেতনতা বৃদ্ধি করা এবং প্রতিদিন মাটি দিয়ে মল ঢেকে দেয়া
- চলাচল সীমিত করার জন্য এলাকাটি চিহ্নিত করতে হবে
- মলের সঠিক পচনের জন্য পর্যাপ্ত সময় বিশ্রাম দেয়া
- ক্রেটি দেখা দিলে উপরি কাঠামো, বেড়া এবং চারপাশের কভারিং শীট মেরামত করা



### হ্যান্ডওয়াশিং টেকনোলজির পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ



### টিপ্পি ট্যাপ

- টিপ্পি ট্যাপ কম টেকসই এবং কিছু অংশ প্রায়ই প্রতিস্থাপন বা পুনর্নির্মাণ করতে হয়
- টিপ্পি ট্যাপের পাত্রটি ম্যানুয়ালি পানি দিয়ে পূরণ করতে হবে
- পাত্রটির বাইরের অংশ প্রতিদিন পরিষ্কার করতে হবে এবং ভিতরের অংশটি প্রতি সপ্তাহে একবার পরিষ্কার পানি ও জীবাণুনাশক দিয়ে পরিষ্কার করা প্রয়োজন



### সুলভ হাত ধোয়ার স্টেশন

- হাত ধোয়ার পর আবার দূষণ রোধে ট্যাপটি নিয়মিত পরিষ্কার করা
- প্রতি সপ্তাহে পরিষ্কার পানি ও জীবাণুনাশক দিয়ে পাত্রের ভিতরের অংশ পরিষ্কার করা
- বর্জ্য পানি সংগ্রহ করার জন্য ট্যাপের নীচে একটি বালতি বা পাত্র রাখা হয়, বা বর্জ্য পানি নিষ্কাশনের জন্য ট্যাপের নীচের মাটি পাথর দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়।



### স্থায়ী হাত ধোয়ার বেসিন

- একই সাথে একাধিক ট্যাপ চালানোর জন্য পানি সরবরাহে পর্যাপ্ত চাপ থাকা প্রয়োজন
- জলাবদ্ধতার জন্য ড্রেন পরীক্ষা করা উচিত
- বেসিনের কাছে সাবান/সাবান পানি মজুদ থাকা তত্ত্বাবধায়ক নিশ্চিত করবেন
- পাইপগুলি ফুটো হওয়ার ঝুঁকিতে থাকতে পারে তাই নিয়মিত পরিদর্শন করাও প্রয়োজন



---

# ধন্যবাদ







**ITN-BUET**

Centre for Water Supply and Waste Management