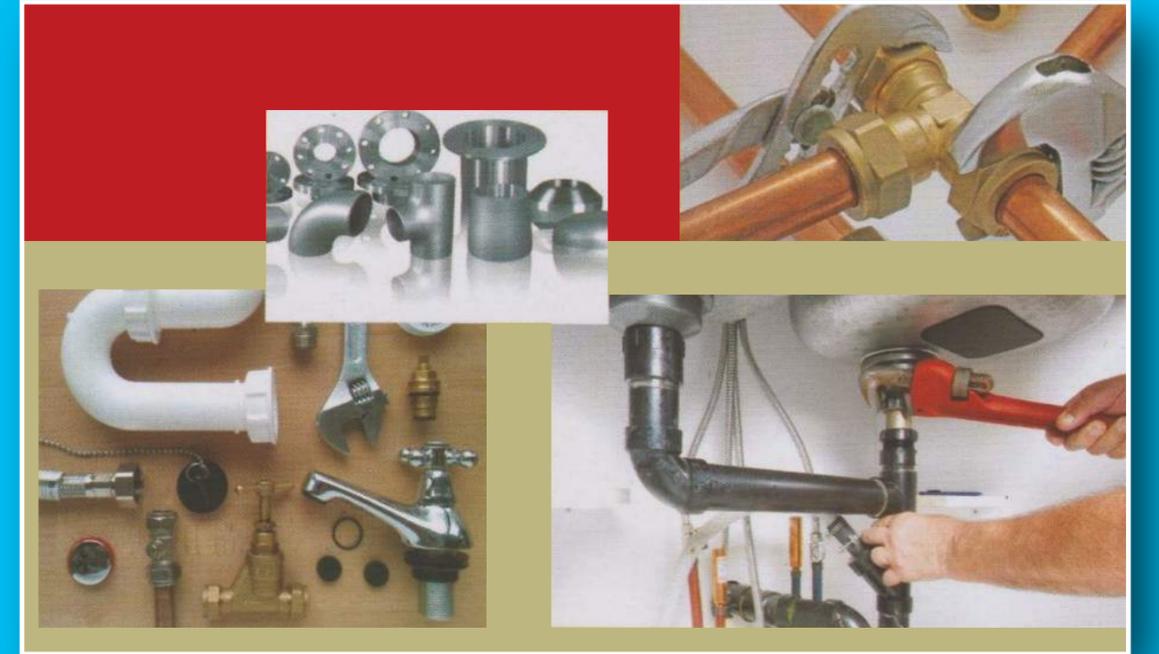




জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

## প্লাম্বারদের সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণ সহায়িকা



প্রশিক্ষণ বিভাগ  
জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর  
মহাখালী, ঢাকা-১২১২।

সার্বিক সহায়তায়: জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবিলায় মাল্টি সেক্টর প্রকল্প

মার্চ, ২০২৪ খ্রিঃ।

প্লাম্বারদের সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণ সহায়িকা



জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর



জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

## প্লাম্বারদের সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণ সহায়িকা



প্রশিক্ষণ বিভাগ  
জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর  
মহাখালী, ঢাকা-১২১২।

সার্বিক সহায়তায়: জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবিলায় মাল্টি সেক্টর প্রকল্প

মার্চ, ২০২৪ খ্রিঃ।



জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

## প্লাম্বারদের সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণ সহায়িকা



প্রশিক্ষণ বিভাগ  
জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর  
মহাখালী, ঢাকা-১২১২।

সার্বিক সহায়তায়: জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবিলায় মাল্টি সেক্টর প্রকল্প

মার্চ, ২০২৪ খ্রিঃ।



জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

## প্রাথমিকদের সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণ সহায়িকা

প্রশিক্ষণ বিভাগ  
জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর  
মার্চ, ২০২৪ খ্রিঃ।

সার্বিক সহায়তায়: জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি সেক্টর প্রকল্প

ম্যানুয়াল সংকলন/প্রস্তুতকরণঃ

বিপ্লব ব্যানার্জী

স্বল্পমেয়াদী কনসালটেন্ট, ইএমসিআরপি

মুদ্রণ সহায়তাঃ

জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি সেক্টর প্রকল্প (ইএমসিআরপি) ।

সমন্বয়কঃ

প্রশিক্ষণ বিভাগ, জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর, মহাখালী, ঢাকা-১২১২।

প্রকাশকালঃ

মার্চ ২০২৪

ডিজাইন ও মুদ্রণঃ

জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি সেক্টর প্রকল্প (ইএমসিআরপি)।

কপি স্বত্বাধিকারীঃ

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর।

## সূচিপত্র

	বিষয় বস্তু	পৃষ্ঠা
	মুখবন্ধ	০৪
	অনুক্রমণী	০৫
	কৃতজ্ঞতা স্বীকার	০৬
	প্রশিক্ষণ সিডিউল	০৭
	সহায়কের পূর্বপ্রস্তুতি	০৯
অধিবেশন-১	প্লাস্টিং ব্যবস্থা	১১
অধিবেশন-২	পাইপ	২০
অধিবেশন-৩	প্লাস্টিং ফিটিংস	২৭
অধিবেশন-৪	জিআই পাইপ, পিভিসি পাইপ, ইউপিভিসি পাইপ এবং পিপিআর পাইপের প্রয়োজনীয়তা, ব্যবহার ক্ষেত্র এবং সুবিধা ও অসুবিধা	৩১
অধিবেশন-৫	ইনস্টলেশন পাইপ গ্রেড, সকেট এবং অন্যান্য ফিটিং বর্ণনা	৪৮
অধিবেশন-৬	স্বাভাবিক এবং গরম পানি সরবরাহ পাইপ এবং ব্যবহার	৫২
অধিবেশন-৭	একটি দুই তলা ভবনের বর্জ্য পাইপ, ভেন্ট পাইপ এবং কাউল চিহ্নিতকরণ	৬২
অধিবেশন-৮	প্লাস্টিং ফিক্সচারস্	৬৬
অধিবেশন-৯	প্লাস্টিং ফিক্সচার সংস্থাপন	৭৬
অধিবেশন-১০	ফসেট	৭৯
অধিবেশন-১১	মূল সরবরাহ লাইন, বিতরণ লাইন, ভূগর্ভস্থ Reservoir চিহ্নিত এবং ব্যবহার	৮২
অধিবেশন-১২	সেপটিক ট্যাংক, ম্যানহোল, সোক ওয়েল এবং ইন্সপেকশন পিট এর উদ্দেশ্য	৮৪
অধিবেশন-১৩	ট্র্যাপ	৮৯
অধিবেশন-১৪	বিভিন্ন ধরনের পাইপ জয়েন্টের তালিকা এবং ব্যবহার	৯৫
অধিবেশন-১৫	পাইপ জমাটবদ্ধতা	১০৬
অধিবেশন-১৬	গভীর এবং অগভীর কুপ	১০৯
অধিবেশন-১৭	সাইফন ক্লোমেট, ফ্লাশ ভালভ, চাপ ফ্লাশ ভালভ এবং ফ্লোট ভালভ চিহ্নিতকরণ	১১১
<b>সমাপনী</b>		

## মুখবন্ধ

যে কোন দুর্যোগ বা জরুরী পরিস্থিতির ক্ষেত্রে পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন ও স্বাস্থ্য সেবার মতো জরুরী সেবা তাৎক্ষণিকভাবে প্রদান করা অত্যন্ত চ্যালেঞ্জের একটি কাজ। কক্সবাজারের রোহিঙ্গা সংকটও তার ব্যতিক্রম নয়। ঘনবসতিপূর্ণ রোহিঙ্গা ক্যাম্পে পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন সুবিধা প্রদান, বর্জ্যের সঠিক ব্যবস্থাপনা ও স্বাস্থ্য বিধি প্রচার করা একটি বিরাট চ্যালেঞ্জ। এই বিশাল জনগোষ্ঠীর চাপে উখিয়া ও টেকনাফ উপজেলা দুটি প্রাকৃতিক, আর্থ-সামাজিক পরিবেশসহ জীবন যাত্রার মান মারাত্মক সংকটের সম্মুখীন এবং সামগ্রিকভাবে কক্সবাজার জেলার উন্নয়ন বাধাগ্রস্ত হচ্ছে। তাই 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” প্রজেক্ট বাস্তবায়ন করছে। এই প্রকল্পের আওতায় জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর জলবায়ু সহিষ্ণু নিরাপদ পানি সরবরাহ, স্যানিটেশন ব্যবস্থা, পয়ঃবর্জ্য ব্যবস্থাপনা ও কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনা এবং সামাজিক ও জেন্ডারভিত্তিক সমন্বিত স্বাস্থ্যবিধি প্রচারসহ নানামুখি কার্যক্রম পরিচালনা করছে।

উপরোল্লিখিত কার্যক্রমসমূহ সঠিকভাবে পরিচালনার মাধ্যমে কাঙ্ক্ষিত 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 প্রাসঙ্গিক বিষয়ে প্রশিক্ষণের জন্য নয়টি প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল প্রণয়ন করা হয়েছে। “প্লাস্মারদের সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণ সহায়িকা” বিষয়ক ম্যানুয়াল তারই অংশ।

এই ম্যানুয়ালের মাধ্যমে প্রশিক্ষণার্থীগণ ডিপিএইচই কর্তৃক নির্মিত বিভিন্ন পানি সরবরাহ ব্যবস্থার প্লাস্মিং কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক তথ্য জানতে পারবেন। এসডিজি লক্ষ্যমাত্রা-৬ অর্জনে টেকসই পানি সরবরাহ ব্যবস্থা অত্যন্ত জরুরী। সঠিক প্লাস্মিং কার্যক্রমের মাধ্যমে পানি সরবরাহ ব্যবস্থা টেকসইকরণ কিছুটা সম্ভব। প্রশিক্ষণ কোর্সের শিখনকে আকর্ষণীয়, মিথস্ক্রিয়ামূলক (ইন্টার-এ্যাকটিভ) ও বাস্তবভিত্তিক করার জন্য বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখা হয়েছে।

এই ম্যানুয়াল প্রণয়নে প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচইকে সম্পৃক্ত ও সার্বিক দিক নির্দেশনা প্রদানের জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের সম্মানিত প্রধান প্রকৌশলী ও যাথার্থ সহায়তা প্রদানের জন্য ইএমসিআরপি -এর প্রকল্প পরিচালক মহোদয়কে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। এই প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালটি প্রণয়নে যে সকল ব্যক্তি প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ ভূমিকা রেখেছেন, তারা হলেন বিপ্লব ব্যাণার্জী, স্বল্পমেয়াদী কনসালটেন্ট, ইএমসিআরপি ও মোঃ আব্দুল্লাহ-হিল-কাফি, সহকারী প্রকৌশলী, প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই। এই ম্যানুয়ালটি শুধুমাত্র ইএমসিআরপি প্রকল্পে সংশ্লিষ্ট কোন একক বিষয় নয়, বরং ভবিষ্যতে ডিপিএইচইর সকল পানি সরবরাহ নির্মাণ, পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ কার্যের জন্য একটি কমপ্লিট গাইডলাইন হিসেবে অবদান রাখবে বলে আমি আশা করি।

রুকসানা পারভীন

নির্বাহী প্রকৌশলী

প্রশিক্ষণ বিভাগ

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

## অনুক্রমণী

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

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

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

আমি প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালগুলো প্রণয়নের জন্য যে সকল ব্যক্তি মূল্যবান মতামত ও পরামর্শ প্রদানের মাধ্যমে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ ভূমিকা রেখেছেন, তাদের প্রতি কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি-সেক্টর শীর্ষক প্রকল্পে অনুদান সহায়ক অর্থায়নের জন্য আমি বিশ্ব ব্যাংকে ধন্যবাদ জানাচ্ছি। এই ম্যানুয়ালগুলো চূড়ান্তকরণ ও প্রণয়নে সহযোগিতার জন্য জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তরের ইএমসিআরপি প্রকল্পের প্রকল্প পরিচালক, প্রশিক্ষণ বিভাগ ও স্বল্পমেয়াদী কনসালটেন্ট, ইএমসিআরপিসহ সকল সহকর্মীবৃন্দকে অভিনন্দন ও ধন্যবাদ জানাই।



প্রকৌঃ মো: সরোয়ার হোসেন

প্রধান প্রকৌশলী

জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

## কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আগষ্ট, ২০১৭ থেকে শুরু হওয়া মায়ানমারের রাখাইন রাজ্যে চলমান চরম সহিংসতায় রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠী সীমান্ত অতিক্রম করে বাংলাদেশের কক্সবাজার জেলায় প্রবেশ করে। বাংলাদেশ সরকার মানবিক বিচেনায় তাদেরকে সম্পূর্ণ অস্থায়ীভাবে কক্সবাজার জেলার উখিয়া ও টেকনাফ উপজেলায় আশ্রয় প্রদান করে। এ বিশাল বাস্তুচ্যুত রোহিঙ্গা জনগনের 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 সহায়তাপুঙ্ট “জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি-সেক্টর প্রকল্প” বাস্তবায়িত হচ্ছে। প্রকল্পের আওতাধীন বিভিন্ন স্তরের জনবলসহ অধিদপ্তরধীন সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তা/কর্মচারীগণ এবং এতদসংশ্লিষ্ট বিভিন্ন শ্রমিকদের দক্ষতা বৃদ্ধিতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদানের লক্ষ্যে জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর ইএমসিআরপি ও প্রশিক্ষণ বিভাগ একত্রে কাজ করছে।

এই কাজের অংশ হিসাবে ইএমসিআরপি প্রকল্পের কার্যক্রম বাস্তবায়নের সাথে যুক্ত জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর, প্রকল্প অফিস, পরামর্শক, বাস্তবায়নকারী এবং পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণকারী প্রতিষ্ঠানমূহের কর্মকর্তা, কর্মচারী, অফিস সহকারী, অপারেটর ও সুপারভাইজারসহ সংশ্লিষ্টদের জ্ঞান ও দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে বিবিধ প্রাসঙ্গিক বিষয়ে নয়টি প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল প্রণয়ন করা হয়েছে। “প্লাস্মারদের সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণ সহায়িকা” বিষয়ক ম্যানুয়াল তারই অংশ। এই প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালে অংশগ্রহনকারীদের 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 পানি সরবরাহ কার্যক্রম আরো মানসম্মত হবে এবং প্রকল্প কার্যক্রম বেগবান হবে।

রুকসানা পারভীন, নির্বাহী প্রকৌশলী, প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই ও বিপ্লব ব্যাণার্জী, স্বল্পমেয়াদী কনসালটেন্ট, ইএমসিআরপিসহ 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 প্রনয়নে 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। 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

জরুরী ভিত্তিতে রোহিঙ্গা সংকট মোকাবেলায় মাল্টি-সেক্টর প্রকল্প

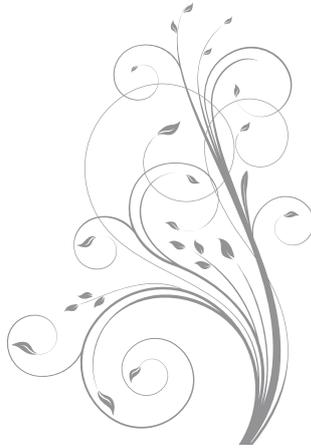
জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর

প্রশিক্ষণ সিডিউল

আয়োজনে-প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই

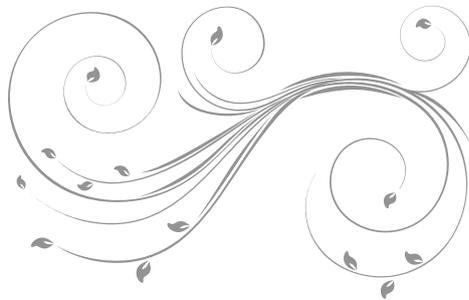
প্রথম দিন

সময়	বিষয়	প্রশিক্ষকের নাম/পদবী
০৯.০০-০৯.-৩০	রেজিস্ট্রেশন /নিবন্ধন	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই ও ইএমসিআরপি
০৯.৩০-০৯:৪৫	কোর্স উদ্বোধন ও পারস্পরিক পরিচিতি	
০৯:৪৫-১০.০০	বিরতি	
১০:০০-১১:০০	প্লাস্টিং ব্যবস্থা, পাইপ	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
১১:০০-১২:০০	জিআই পাইপ, পিভিসি পাইপ, ইউপিভিসি পাইপ এবং পিপিআর পাইপের প্রয়োজনীয়তা, ব্যবহার ক্ষেত্র এবং সুবিধা ও অসুবিধা এবং ইনস্টলেশন পাইপ থ্রেড, সকেট এবং অন্যান্য ফিটিং বর্ণনা	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
১২:০০-১:০০	স্বাভাবিক এবং গরম পানি সরবরাহ পাইপ এবং ব্যবহার, একটি দুই তলা ভবনের বর্জ্য পাইপ, ভেন্ট পাইপ এবং কাউল চিহ্নিতকরণ	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
১:০০-২:০০	বিরতি	
২:০০-৪:০০	প্লাস্টিং ফিক্সচারস্ এবং প্লাস্টিং ফিক্সচার সংস্থাপন	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
৪:০০-৫:০০	ফসেট, মূল সরবরাহ লাইন, বিতরণ লাইন, ভূগর্ভস্থ Reservoir চিহ্নিত এবং ব্যবহার	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই



২য় দিন

সময়	বিষয়	প্রশিক্ষকের নাম/পদবী
০৯.০০-১০:৩০	সেপটিক ট্যাংক, ম্যানহোল, সোক ওয়েল এবং ইমপেকশন পিট এর উদ্দেশ্য	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
১০.৩০-১১:০০	বিরতি	
১১:০০-১২.০০	ট্র্যাপ	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
১২:০০-১.০০	বিভিন্ন ধরনের পাইপ জয়েন্টের তালিকা এবং ব্যবহার	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
১:০০-২:০০	বিরতি	
২:০০-৩:০০	পাইপ জমাটবদ্ধতা	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
৩:০০-৪:০০	গভীর এবং অগভীর কূপ	
৪:০০-৫:০০	সাইফন ক্রোমেট, ফ্লাশ ভালভ, চাপ ফ্লাশ ভালভ এবং ফ্লোট ভালভ চিহ্নিতকরণ	প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিপিএইচই
	সমাপনী	



## সহায়কের পূর্ব প্রস্তুতি

**নিবন্ধীকরণ:** প্রশিক্ষণার্থীরা প্রশিক্ষণ কক্ষে উপস্থিত হয়ে নির্ধারিত বইয়ে তাদের নাম, পদবী, কর্মএলাকা ইত্যাদি উল্লেখ করে নিবন্ধীকৃত হবেন।

**উদ্বোধন:** আনুষ্ঠানিক বা অনানুষ্ঠানিক যে কোন ভাবেই প্রশিক্ষণের উদ্বোধন করা হবে। পুরো প্রশিক্ষণ কোর্সটি অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতিতে পরিচালিত হবে এবং সজ্ঞাতভাবেই উদ্বোধন পর্বে অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতি অনুসরণ করা বাঞ্ছনীয়।

এই প্রশিক্ষণের মেয়াদ ২ দিন (প্রতিদিন ৭.০০ ঘন্টা করে অর্থাৎ সকাল ১০টা থেকে বিকাল ৪টা পর্যন্ত); সেশনের সংখ্যা ১০ টি ( উদ্বোধন ও সমাপনী সহ)। প্রশিক্ষণটি স্থানীয় পর্যায়ে অনুষ্ঠিত হবে;

- ✓ প্রশিক্ষণ শুরুর আগে সহায়ক প্রতিটি সেশনের বিষয়বস্তু ও প্রশিক্ষণ প্রক্রিয়া সম্পর্কে পূর্ণাঙ্গ ধারণা ও প্রস্তুতি নিবেন। উল্লেখ্য যে, বিষয়বস্তু ও প্রশিক্ষণ প্রক্রিয়া সম্পর্কে পূর্ণাঙ্গ ধারণা নেয়ার জন্য সহায়ক ভালভাবে সহায়িকাটি পড়বেন, অন্যথায় সঠিকভাবে প্রশিক্ষণ পরিচালনা সম্ভব হবে না;
- ✓ প্রশিক্ষণের ভেন্যু ঠিক করার ক্ষেত্রে খেয়াল রাখতে হবে যাতে প্রশিক্ষণ কক্ষটি যথেষ্ট খোলামেলা ও আলো-বাতাস থাকবে এবং প্রশিক্ষণার্থীদের বসা ও চলাফেরার জন্য পর্যাপ্ত জায়গা থাকে;
- ✓ বিভিন্ন সেশন উপস্থাপনে যেসব উপকরণ ব্যবহারের কথা উল্লেখ করা হয়েছে, যেমন: মাল্টিমিডিয়া, ভিডিও, ম্যানুয়াল, সেশন প্লান ইত্যাদি আগে থেকে সংগ্রহ কিংবা প্রস্তুত করে রাখবেন যাতে প্রশিক্ষণ পরিচালনার ক্ষেত্রে সমস্যা না হয়।
- ✓ প্রশিক্ষণে অংশগ্রহণকারীগণ যেহেতু স্বল্প শিক্ষিত বা অধিকাংশই নিরক্ষর তাই পদ্ধতি ও উপকরণ নির্বাচনের ক্ষেত্রে ছবি সম্বলিত পদ্ধতি ও উপকরণ ব্যবহার করতে হবে; মৌখিক ভাবে প্রিটেস্ট ও পোস্টটেস্ট করে নিতে হবে;
- ✓ প্রশিক্ষণ পরিচালনার সময় অন্য যেসব উপকরণের প্রয়োজন হবে, যেমন: ভিপ কার্ড, মার্কার, স্কচ টেপ, পুশ পিন এবং প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য খাতা, কলম, নেম কার্ড, ইত্যাদি সহায়ক উপকরণ প্রশিক্ষণ আয়োজনের আগে সংগ্রহ করে রাখতে হবে;
- ✓ প্রশিক্ষণ সেশন পরিচালনার সময় সকল প্রশিক্ষণার্থীর সক্রিয় অংশগ্রহণের দিকে খেয়াল রাখতে হবে। প্রশিক্ষণার্থীদের নিজের অভিজ্ঞতা ও মতামত প্রকাশের সুযোগ দিতে হবে, এতে প্রশিক্ষণ অনেক বেশী বাস্তবমুখী ও অংশগ্রহণমূলক হবে;
- ✓ সকল প্রশিক্ষণার্থীর প্রতি সমান দৃষ্টি দিতে হবে এবং সবার মতামতের প্রতি সমান গুরুত্ব দিতে হবে। কেউ যেন মনে না করে আপনি কারো প্রতি বিশেষ নজর দিচ্ছেন কিংবা কারো মতামতকে বেশী গুরুত্ব দিচ্ছেন, এতে অন্যরা নিরুৎসাহিত হতে পারে;
- ✓ কোন বিষয়বস্তু আলোচনার সময় প্রশিক্ষণার্থীদের আত্মসম্মানে আঘাত লাগে কিংবা তারা বিব্রত বোধ করে এমন কোন বক্তব্য বা উদাহরণ দেয়া যাবে না। তাছাড়া প্রয়োজন না হলে কাউকে সরাসরি প্রশ্ন করা যাবে না। এতেও প্রশিক্ষণার্থীরা বিব্রত বোধ করতে পারেন; আলোচনা যাতে প্রাসঙ্গিক থাকে সবসময় সে খেয়াল রাখতে হবে। কোন আলোচনা প্রসঙ্গের বাইরে চলে গেলে সেটা প্রসঙ্গে ফিরিয়ে আনতে হবে;
- ✓ প্রশিক্ষণের পরিবেশকে খোলামেলা ও প্রাণবন্ত রাখার চেষ্টা করতে হবে। এজন্য প্রশিক্ষণ চলাকালীন সময়ে আলোচনার ফাঁকে ফাঁকে বিনোদনমূলক কিছু পরিবেশন করা যেতে পারে;
- ✓ প্রতিটি সেশনের শুরুতে আলোচ্য বিষয় কি তা উল্লেখ করতে হবে যাতে প্রশিক্ষণার্থীরা সহজেই কোন বিষয়ে আলোচনা হচ্ছে তা ধরতে পারেন এবং আলোচনার ধারাবাহিকতা বুঝতে পারেন; এবং প্রতিটি সেশন শেষে আলোচিত বিষয়বস্তুর সার-সংক্ষেপ পর্যালোচনা করে উপসংহার টানতে হবে।

## প্লাম্বারদের (অদক্ষ শ্রমিক) সক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্য

- প্লাম্বিং-এর গুরুত্ব ও প্লাম্বারগণের যন্ত্রপাতি সম্পর্কে জানা।
- পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় স্থাপিত বিভিন্ন পাইপলাইন ও পাইপ স্থাপন পদ্ধতি সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন।
- পাইপ লাইনের প্রেসার টেস্টিং, পাইপের গর্ত ভরাটকরণ সম্পর্কে ধারণা গ্রহণ।
- পাইপ লাইনের ব্রীজ/কালভার্ট ক্রসিং ও সরবরাহ লাইন/হাউস কানেকশন পাইপের ড্রেন/কালভার্ট ক্রসিং সম্পর্কে জানা।
- পানি সরবরাহ লাইনে আনুসঙ্গিক যন্ত্রপাতি বিভিন্ন ধরনের ভাল্ব ও সার্ভিস লাইন সংযোগ সম্পর্কে জানা।
- সার্ভিস লাইনে পানির মিটার স্থাপন।

অধিবেশন-০১  
প্লাস্মিং ব্যবস্থা

## ১.০ সূচনা (Introduction) :

ঘরবাড়িতে পানি সরবরাহ করা ও সেখান থেকে ময়লা-আবর্জনা অপসারণ করা এবং এর সাথে সম্পর্কযুক্ত যাবতীয় কাজই হল প্লাম্বিং। যথাযথভাবে পানি শোধন করার পর পরিশোধিত ও বিশুদ্ধ পানি ব্যবহারকারীর নিকট পৌঁছে দিতে হবে। এই উদ্দেশ্যে পাইপ স্থাপন করা হয়। অতঃপর সমস্ত পাইপ ব্যবস্থাকে পরিচালনা করা এবং নিয়ন্ত্রণ করার যাবতীয় সাজ-সরঞ্জামাদি স্থাপন করতে হয়। ব্যবহারের পর ময়লাযুক্ত পানি, মলমূত্র, আবর্জনা ও বর্জ্য ইত্যাদি নিরাপদ দূরত্বে কোন সুবিধাজনক জায়গায় সরিয়ে নিয়ে আসতে হয়। এই হল প্লাম্বিং ব্যবস্থা।

আধুনিক যুগে প্লাম্বিং ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। এ ব্যবস্থায় সামান্য ত্রুটি-বিচ্যুতি হয়ে গেলে তার জন্য একটি বৃহৎ জনগোষ্ঠীর কষ্টের কোন সীমা পরিসীমা থাকে না। আবার নিরাপদ পদ্ধতিতে ময়লা-আবর্জনা অপসারণ করতে না পারলে রোগজীবাণু বিস্তার লাভ করবে। অতএব, বিশুদ্ধ পানি সরবরাহের মাধ্যমে জনগণের স্বাস্থ্য সুবিধা নিশ্চিত করতে প্লাম্বিং ব্যবস্থার অবদানের কথা বর্ণনাচিত।

## ১.১ প্লাম্বিং ব্যবস্থা (Plumbing system) :

প্লাম্বিং ব্যবস্থা বলতে বুঝায় বাড়িতে বা দালানে পানি সরবরাহ ও বন্টনের পাইপ এবং পাইপ স্থাপনের আনুষঙ্গিক যাবতীয় কাজ। পানি সরবরাহের জন্য সকল ধরনের ভাল্ভ, ফিটিংস এবং তরল বর্জ্য অপসারণের জন্য পাইপ, ইমারতের ড্রেন, গ্যাস নির্গমন পাইপ ও সিউয়ার এবং এদের সংযোজকসমূহকে স্থাপন করার কাজকে প্লাম্বিং ব্যবস্থা বলা হয়।

## ১.২ প্লাম্বিং ব্যবস্থার গুরুত্ব (Importance of plumbing system) :

- ১। বাড়িঘরে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করা।
- ২। মলমূত্র ও যাবতীয় বর্জ্য অপসারণ করা।
- ৩। রান্নাঘর ও গোসলখানায় পানি সরবরাহ করা।
- ৪। বৃষ্টির পানি নিষ্কাশন করা।
- ৫। পানি সরবরাহ নিয়ন্ত্রণ করা।
- ৬। সিউয়ার থেকে নির্গত দুর্গন্ধযুক্ত গ্যাস নির্গমন।

## ১.৩ প্লাম্বিং বা পাইপ ফিটিংস ব্যবহারের উদ্দেশ্য (The purposes of using pipe fitting) :

- ১। পাইপ লাইনে পাইপ সংযোজনের জন্য।
- ২। পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তন করার জন্য।

৩। বড় আকারের পাইপের সঙ্গে ছোট আকারের পাইপ সংযোজনের জন্য।

৪। পানি প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য।

৫। ক্ষতিগ্রস্ত পানির লাইন মেরামতের জন্য।

### ১.৪ প্লাম্বিং এবং প্লাম্বার এর মধ্যে পার্থক্য (Difference between plumbing and plumber) :

**প্লাম্বিং :** প্লাম্বিং বলতে কোন দালানে ব্যবহৃত পাইপ, ফিক্সচার ফিটিংস বা অন্যান্য সাজসরঞ্জাম ও জিনিসপত্রকে বুঝায়, যার সাহায্যে পানি বা অন্য কোন তরল পদার্থ বহন করে দালানের যে স্থানে ব্যবহার করা হবে, সেখানে সরবরাহ করা এবং ব্যবহৃত ময়লা পানি বা বর্জ্য তরল পদার্থ নিষ্কাশন করাকে বুঝায়। অতএব, পানি প্রবাহিত হওয়ার জন্য এবং ব্যবহৃত ময়লা পানি ও অন্যান্য তরল বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশনের জন্য দালানে পাইপ, সাজসরঞ্জাম, ফিটিং এবং অন্যান্য যন্ত্রপাতি স্থাপনের কলা কৌশলকে প্লাম্বিং বলে।

**প্লাম্বার :** প্লাম্বিং যন্ত্রপাতির সাহায্যে যে ব্যক্তি প্লাম্বিং সিস্টেমের যাবতীয় কাজ যেমন- বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ, তরল ময়লা পানি ও মলমূত্র নিষ্কাশন, পাইপ ফিটিংস, ফিক্সচার স্থাপনসহ ইত্যাদি কাজ সুষ্ঠুভাবে করতে পারে, তাকে প্লাম্বার বলে।

### ১.৫ প্লাম্বিং ফিটিংস এর ব্যবহার (Uses of various plumbing fittings) :

#### ● প্লাম্বিং ফিটিংস

১। **এলবো (Elbow) :** সমান ব্যাসের দুটি পাইপকে এক সমকোণে যুক্ত করার জন্য এলবো ব্যবহৃত হয়। এর উভয় প্রান্তে প্যাচকাটা থাকে। সমকোণ ছাড়াও  $৪৫^\circ$ ,  $১৩৫^\circ$  ইত্যাদি কোণের জন্য এলবো রয়েছে।

২। **'টী' (Tee) :** কোন পাইপ থেকে একদিকে এক সমকোণে এবং সমান ব্যাসে শাখা বের করার জন্য ব্যবহার করা হয়। একে দেখতে ইংরেজি "T" অক্ষরের মত দেখায়।

৩। **ক্রস (Cross) :** কোন পাইপ থেকে উভয় দিকে সমান ব্যাসের চারটি শাখা বের করার জন্য এটা ব্যবহৃত হয়।

৪। **রিডিউসিং এলবো (Reducing elbow) :** এর সাহায্যে দুটি ভিন্ন ব্যাসের পাইপকে সমকোণে যুক্ত করা যায়।

৫। রিডিউসিং টি (**Reducing tee**) : কোন পাইপ থেকে কম ব্যাসের একটি শাখা সমকোণে বের করার জন্য এর ব্যবহার।

৬। ওয়াই (**Y**) : এর সাহায্যে তিনটি পাইপকে পরস্পরের সাথে  $120^\circ$  কোণে যুক্ত করা যায়।

৭। সকেট (**Socket**) : এর সাহায্যে দুটি পাইপকে সরলভাবে যুক্ত করা যায়। উভয় প্রান্তে ভিতরের দিকে থ্রেডকাটা থাকে। ফলে এর সাহায্যে ট্যাপ, ভালভ ইত্যাদি সংযুক্ত করা যায়।

৮। প্লাগ (**Plug**) : প্লাগের উপরিভাগে জুকু-থ্রেড কাটা থাকে। কোন পাইপের প্রান্তকে অস্থায়ীভাবে বন্ধ করে রাখার জন্য একে পাইপের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে দেয়া হয়। ভবিষ্যতে সে স্থান থেকে শাখা পাইপ বের করে নেয়ার প্রয়োজন হলে প্লাগটি খুলে ফেলা যায়।

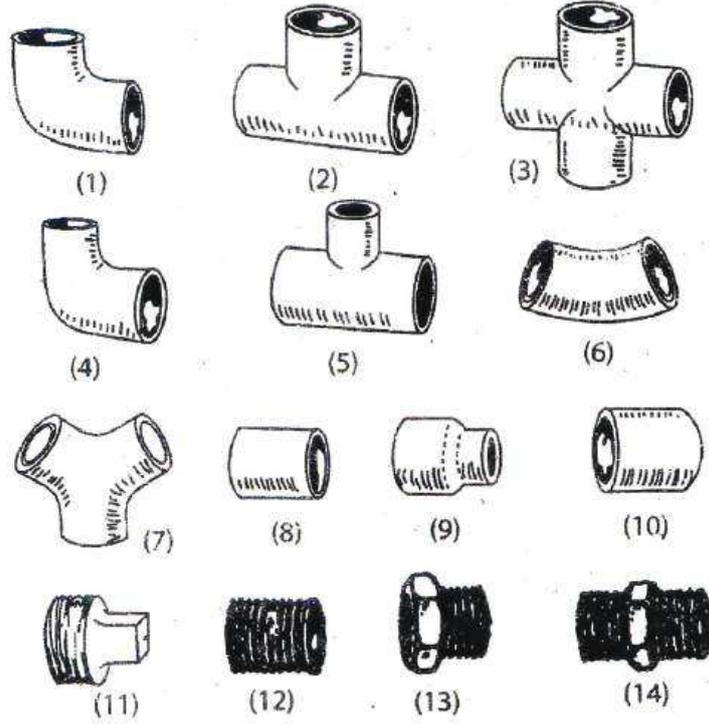
৯। নিপল (**Nipple**) : এর উভয় প্রান্তে বাইরের দিকে থ্রেডকাটা থাকে। এর সাহায্যে সকেটের ন্যায় দুটি পাইপকে সরলভাবে যুক্ত করা যায়।

১০। ইউনিয়ন (**Union**) : ইউনিয়নের সাহায্যে পাইপকে যুক্ত করা হয়। দুই দিক থেকে আসা পাইপের দুটি প্রান্ত এর সাহায্যে যুক্ত করা হয়। এটাও বিশেষ ধরনের সকেট। ইউনিয়নকে সহজে খোলা ও লাগানো যায়।

১১। বেড (**Bend**) : এর সাহায্যে এলবো এর ন্যায় দিক পরিবর্তন করা হয়। কিন্তু পার্থক্য হল প্রান্তের বাইরের পৃষ্ঠে প্যাচকাটা থাকে।

১.৬ বিভিন্ন রকমের প্লাম্বিং ফিটিংস-এর নামসহ চিত্র অংকন (**Various plumbing fitting's name and diagram**) :

- প্লাম্বিং ফিটিংস : পাইপ লাইনে ব্যবহৃত যাবতীয় সাজ-সরঞ্জামকে প্লাম্বিং ফিটিংস বলে।



চিত্র : ১.১ বিভিন্ন রকমের প্লাম্বিং ফিটিংস

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| ১. এলবো (Elbow)                   | ৮. সকেট (Socket)                   |
| ২. 'টি' (Tee)                     | ৯. রিডিউসিং সকেট (Reducing socket) |
| ৩. ক্রস (Cross)                   | ১০. ক্যাপ (Cap)                    |
| ৪. রিডিউসিং এলবো (Reducing elbow) | ১১. প্লাগ (Plug )                  |
| ৫. রিডিউসিং 'টি' (Reducing tee)   | ১২. রানিং নিপল (Running nipple)    |
| ৬. ১৩৫° এলবো (135° Elbow)         | ১৩. বুশ (Bush)                     |
| ৭. ওয়াই (Y)                      | ১৪. নিপল (Nipple)।                 |

### ১.৭ প্লাম্বিং ফিক্সচারের ব্যবহার (Uses of various plumbing fixtures) :

#### ● প্লাম্বিং ফিক্সচারস :

- ১। হাত ধোয়ার বেসিন (Wash hand basin) : এর অবস্থান বাথরুম, ডাইনিং রুম ইত্যাদি স্থানে। এতে সহজেই দাঁড়িয়ে হাত-মুখ ধোয়া যায়। এটি সাধারণত চীনামাটির তৈরি হয়ে থাকে। ছোট-বড় বিভিন্ন সাইজের পাওয়া যায়।

বেসিনের পাত্রটিকে ভূমি থেকে ৭৫ সেমি উচ্চে সাধারণত দেওয়ালের সাথে ঠেস দিয়ে লাগানো হয়। পাত্রটির সর্বনিম্নে থাকে ময়লা পানির নির্গমন পাইপ আর উপরের দিকে ছোট ছিদ্র (Overflow slot) থাকে যাতে উপচানো পানি বেরিয়ে যেতে পারে।

২। **সিঙ্ক (Sink)** : সিঙ্ক একটি আয়তাকার বেসিন। এর তলা সমতল এবং কোনাগুলো গোলাই করা থাকে যাতে সহজে পরিষ্কার করা যায়। বেশির ভাগ রান্নাঘরেই এর অবস্থান। থালা, বাসন, গ্লাস ইত্যাদি ধৌত করার জন্য এটা ব্যবহৃত হয়। এর নির্গমন পথ বন্ধ করে পানিতে ভর্তি করে নিয়ে থালা-বাসন ডুবিয়ে ধোয়া যায়।

সিঙ্ক এমনভাবে স্থাপন করা হয় যাতে ভূমি থেকে এর উচ্চতা ৯০ সেমি হয়। হাত ধোয়ার বেসিনের সাথে এর যথেষ্ট মিল রয়েছে।

৩। **বাথ টাব (Bath tub)** : এটা গোসল করার জন্য ছোট চৌবাচ্চা। পানির ট্যাপ খুলে দিয়ে একে ভর্তি করে নিয়ে গোসল করা যায়। অনেক বাথ টাবে গরম ও ঠাণ্ডা পানির সরবরাহের জন্য দুটি ট্যাপ থাকে। ব্যবহার শেষে পানি বের করে দেয়ার জন্য নির্গমন পথ থাকে।

এর অবস্থান বাথরুমে বা গোসলখানায়।

৪। **ওয়াটার ক্লোসেট (Water closet)** : বাথরুমে বা পায়খানায় যে পাত্রটিতে সরাসরি মলত্যাগ করা হয়, তাই হল ওয়াটার ক্লোসেট। একে সংক্ষেপে WC দিয়ে লেখা হয়। ওয়াটার ক্লোসেট দু' রকমের হয়ে থাকে :

(ক) ইন্ডিয়ান টাইপ

(খ) ইউরোপীয় টাইপ (European type)।

(ক) ইন্ডিয়ান টাইপ ওয়াটার ক্লোসেট মেঝের তলের প্রায় কাছাকাছি সমান করে বসানো হয়। এটা বেশির ভাগই চীনা মাটির তৈরি।

(খ) ইউরোপীয় প্রকার ওয়াটার ক্লোসেটের প্রচলিত নাম কমোড (Commode)। এতে মলপাত্র ও ট্র্যাপ একই সঙ্গে ঢালাই করা। মলপাত্রের উপরে থাকে বসার জন্য পাটাতন (Seat) এবং ঢাকনা। মেঝে থেকে ট্র্যাপসহ মলপাত্রের উচ্চতা ৩৫ সেমি। প্রায় ৬৫-৭৫ সেমি উচ্চে অবস্থিত ফ্লাশিং সিস্টার্ন থাকে কমোড ধোয়ার জন্য।

৫। **ইউরিনাল (Urinals)** : ইউরিনাল বা প্রস্রাবখানা দু' রকমের হয়ে থাকে-

(ক) বাটি আকারের (Bowl type)

(খ) স্লাব বা স্টল আকারের (Slab or stall type)।

বাটি আকারের প্রস্রাবখানার আকৃতি দু'রকমের থাকে : একটার পৃষ্ঠদেশ চ্যাপ্টা (Flat) আবার অন্যটির পৃষ্ঠদেশ কোণাকৃতির। ওয়াটার ক্লোসেটের মতই এর নির্গমন একটি ট্র্যাপের মধ্য দিয়ে মল-নলে নিষ্ক্ষিপ্ত হয়।

৬। ফ্লাশ চৌবাচ্চা (Flushing cistern) : পায়খানা ও প্রস্রাবখানার মলমূত্র ধোয়ার জন্য মলপাত্রের কিছু উপরে ১০-১৫ লিটার পানি ধারণ ক্ষমতাসম্পন্ন ছোট চৌবাচ্চা রাখা হয়। এই চৌবাচ্চার তলদেশে লাগানো পাইপের মাধ্যমে মলপাত্রে পানি চালনা করা হয়।

১.৮ ওভারহেড ট্যাংক এর সফল অপারেশন (Successful Operation of overhead tank):

১.৮ সফল অপারেশনের জন্য ওভারহেড ট্যাংকে ব্যবহৃত প্লাস্টিং সিস্টেমের আনুষঙ্গিক উপকরণগুলো নিম্নরূপ :

১। রিফ্লাক্স ভালভ (Reflux valve) : পানির আগমন নলের সঙ্গে এটি লাগানো থাকে যাতে পানি চৌবাচ্চা থেকে পাইপে ফিরে যেতে না পারে।

২। গেইট ভালভ (Gate valve): নির্গমন নলে পানির প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য।

৩। পানির পরিমাণ নির্দেশক (Water level indicator): চৌবাচ্চায় পানিতলের উচ্চতা প্রদর্শনের মাধ্যমে পানির পরিমাণ জানা যায়।

৪। মই (Ladder) : চৌবাচ্চার উপরে উঠার জন্য।

৫। আগমন নল (Inlet pipe) : চৌবাচ্চায় পানি প্রবেশ করানোর জন্য।

৬। নির্গমন নল (Outlet pipe) : চৌবাচ্চা থেকে পানি সরবরাহ করার জন্য।

৭। ম্যানহোল (Manhole) : পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন করার কাজের জন্য এই ব্যবস্থা।

৮। উপচানো পাইপ (Overflow pipe) : সর্বোচ্চ তলের অতিরিক্ত পানি বের হয়ে যাওয়ার জন্য।

৯। খোলাখুলি (Ventilator) : বাতাস বের হয়ে যাওয়ার জন্য।

১০। আর.সি.সি কলাম।

১১। আর.সি.সি ব্রাসেস।

প্লাস্কারগণের যন্ত্রপাতি

১	স্লাইড রেঞ্জ		৯	হাতুড়ী	
৩	পাইপ রেঞ্জ		১০	রাবার হাতুড়ী	
৫	ঢালী রেঞ্জ সেট		১১	কাঠের হাতুড়ী	
৭	হ্যাকস ফ্রেম ও ব্লড		১২	ফাইল ক্লিনার	
৫	হাত করাত		১৩	পাইপ ডাই	
৬	স্ক্রু ডাইভার		১৪	হ্যান্ড ড্রিল	
৭	প্লায়ার্স		১৫	চেইন পাইপ রেঞ্জ	
৮	র্যাত (ফাইল)		১৬	কোদাল	
১৭	ছেনী		২২	চেইন পুলি	
১৮	ড্রিল মেশিন		২৩	বালতি	
১৯	ব্রাডোল		২৪	লেভেল মেশিন	

২০	সাবল		২৫	মগ	
২১	পরিমাপক ফিতা		২৬	টুল বক্স	

অধিবেশন-০২  
পাইপ (Pipe)

## ২.১ বিভিন্ন ধরনের পাইপের স্পেসিফিকেশন বর্ণনা (Describe the specification of different types of pipe) :

১। **স্টিল পাইপ** : উঁচু চাপে পানি, বাষ্প, গ্যাস ও বাতাস প্রবাহ করার কাজে স্টিল পাইপ ব্যবহৃত হয়। রট আয়রন ও কাস্ট আয়রন পাইপের তুলনায় স্টিল পাইপের শক্তি অনেক বেশি এবং ভেঙ্গে যাবার সম্ভাবনা অনেক কম। এজন্য যে সব স্থানে বড় আকৃতির পাইপের প্রয়োজন ও প্রবাহের চাপ অত্যধিক, সে সব স্থানে স্টিল পাইপ ব্যবহার করা সুবিধাজনক। এ পাইপ যে কোন দৈর্ঘ্যের ও ব্যাসের তৈরি করা যায়। এ পাইপ জোড়া বিহীন ও জোড়াসহ দু'প্রকারেরই হয়ে থাকে। এ পাইপের স্থায়িত্ব কম এবং রক্ষণাবেক্ষণ ব্যয় অধিক। স্টিল পাইপ মাটির ওপরের কাজে স্থাপন করতে হয়।

২। **কাস্ট আয়রন পাইপ (Cast iron pipe)** : কাস্ট আয়রন পাইপ প্রধানত মাটির নিচে পানি বা গ্যাস পরিবহনের জন্য এবং গৃহে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার পানি বা পয়ঃ নিষ্কাশনের কাজে ব্যবহৃত হয়। এ পাইপের ব্যাস ৫ সেমি থেকে ২২.৫ সেমি এবং দৈর্ঘ্য ২.৪৪ মি. থেকে ৪ মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে। এটি দামে সস্তা, কিন্তু ওজনে ভারী ও ভঙ্গুর বলে অনেক স্থানে এর পরিবর্তে স্টিলের পাইপ ব্যবহার করা হয়।

৩। **রট আয়রন পাইপ** : রট আয়রন পাইপ তুলনামূলকভাবে স্টিল পাইপের চেয়ে কম শক্তিশালী। এই পাইপ সর্বোচ্চ ৫০০ মিমি পর্যন্ত ব্যাসবিশিষ্ট ব্যবহার করা হয়।

৪। **গ্যালভানাইজড আয়রন পাইপ (Galvanized iron pipe)** : জিআই পাইপের উভয় প্রান্তে ব্রিটিশ স্ট্যান্ডার্ড থ্রেড কাটা থাকে। জিআই পাইপ বেশির ভাগ ক্ষেত্রে পানি ও গ্যাস সরবরাহের কাজে ব্যবহৃত হয়। এ পাইপের ব্যাস ১২ মিমি থেকে ১৫০ মিমি এবং দৈর্ঘ্য ৬ মিটার থেকে ৭ মিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে। তবে এ পাইপে খরচ পড়ে অত্যধিক।

৫। **পিভিসি পাইপ** : পিভিসি পাইপ হালকা, যথেষ্ট নরম, তবে ভঙ্গুর নয়। এ পাইপ বিদ্যুৎ অপরিবাহী, সস্তা ও দীর্ঘস্থায়ী এবং রোদ ও বৃষ্টির কারণে তেমন ক্ষতি হয় না। এটা সাধারণত ১৩ মিমি হতে ৩০০ মিমি ব্যাসের ব্যবহার করা হয়।

৬। পিতলের পাইপ : পিতলের পাইপ রেফ্রিজারেশন এবং প্লাস্টিং কাজে ব্যবহার করা হয়। এ পাইপ অত্যন্ত মসৃণ এবং যে কোন এসিড ক্রিয়া প্রতিহত করতে সক্ষম। এ পাইপের ব্যাস ৬ মিমি থেকে ৬০ মিমি এবং দৈর্ঘ্য ৩ মি. থেকে ৪ মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।

৭। তামার পাইপ : তামার পাইপের তাপ পরিবহন ক্ষমতা অধিক। সেজন্য বয়লারের টিউব, স্টিম, ইঞ্জিনের ফিড ও ড্রেন পাইপরূপে অধিক ব্যবহার করা হয়। এ পাইপের ব্যাস ১২ মিমি থেকে ৬০ মিমি এবং দৈর্ঘ্য ৩ মি. থেকে ৪ মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে। এ পাইপ তৈরিতে খরচ বেশি পড়ে, তবে মরিচা কম ধরে। গরম পানি পরিবহনের জন্য এ পাইপ সুবিধাজনক।

৮। সীসার পাইপ : সীসার পাইপ স্যানিটারি কাজে বিশেষভাবে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বিশেষ করে মুখ ধোয়ার বেসিন ও গোসলখানায় ব্যবহৃত হয়। এ পাইপের ব্যাস ১০ মিমি থেকে ১২৫ মিমি পর্যন্ত হয়ে থাকে।

৯। সিমেন্ট কংক্রিট পাইপ : সিমেন্ট কংক্রিট পাইপ মাটির নিচে প্রবাহ লাইন ও শহরের ময়লা পানি নিষ্কাশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। এ পাইপের ব্যাস ১৫০ সেমি থেকে ১৮০ সেমি এবং দৈর্ঘ্য ১ মি থেকে ৫ মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।

১০। রিইনফোর্সড সিমেন্ট কংক্রিট পাইপ : শহরের ময়লা পানি নিষ্কাশনের কাজে রিইনফোর্সড সিমেন্ট কংক্রিট পাইপ বেশি ব্যবহৃত হয়। এটা লোহা, বালু, খোয়া, সিমেন্ট দিয়ে তৈরি করা হয় বলে খরচ বেশি পড়ে। পাইপের ভিতরের ব্যাস ৮০ মিমি থেকে ২৬০০ মিমি এবং পুরুত্ব ২৫ মিমি থেকে ২১৫ মিমি পর্যন্ত হয়ে থাকে।

## ২.২ পাইপে ব্যবহৃত ম্যাটেরিয়ালস এর তালিকা (List the materials used in pipe) :

পাইপ বিভিন্ন ম্যাটেরিয়ালস হতে তৈরি করা যায়। অতীতে কাঠ এবং সীসা দ্বারা পাইপ তৈরি করা হত। বর্তমান সময়ে বিভিন্ন ধরনের ম্যাটেরিয়ালস যেমন : সিরামিক, ফাইবার গ্লাস, কংক্রিট, প্লাস্টিক, ধাতু ইত্যাদি ব্যবহার করেও পাইপ তৈরি করা হয়।

১। কংক্রিট এবং সিরামিক ম্যাটেরিয়ালস : এই জাতীয় ম্যাটেরিয়ালস ব্যবহার করে কংক্রিট এবং সিরামিক পাইপ তৈরি করা হয়। কংক্রিট এবং সিরামিক পাইপ ভূগর্ভস্থ ড্রেনেজ এর জন্য ব্যবহার করা হয়।

২। প্লাস্টিক ম্যাটেরিয়ালস : প্লাস্টিক জাতীয় ম্যাটেরিয়ালস ব্যবহার করে পিভিসি (PVC), সিপিভিসি (CPVC), এফআরপি (FRP), আপপিএমপি (RPMP), পিপি (PP), পিই (PE), পিইএক্স (PEX), পিবি (PB), এবিএস (ABS) ইত্যাদি পাইপ তৈরি করা হয়।

৩। ধাতুজাতীয় ম্যাটেরিয়ালস এর মধ্যে আছে :

(ক) স্টিল বা আয়রন : স্টিল বা আয়রন জাতীয় ম্যাটেরিয়ালস ব্যবহার করে, স্টেইনলেস স্টিল পাইপ, মাইগু স্টিল পাইপ, কার্বন স্টিল পাইপ, ইউপিভিসি পাইপ তৈরি করা হয়।

(খ) অ্যালুমিনিয়াম ম্যাটেরিয়ালস : এই ধরনের ম্যাটেরিয়ালস ব্যবহার করে Aluminized steel পাইপ তৈরি করা হয়।

৪। লাইনার ম্যাটেরিয়ালস : এই ধরনের ম্যাটেরিয়ালস ব্যবহার করে নিচের পাইপগুলো তৈরি করা হয় :

(i) লাইনার পিভিসি (PVC)

(ii) লাইনার এইচডিপিই (HDPE)

(iii) লাইনার অন্যান্য।

**২.৩ পাইপ এবং তাদের ব্যবহারসমূহ বৃহৎব্যাস এবং ছোট ব্যাস নির্ধারণকরণ (State the fixing of large diameter and smaller diameter of pipe and their uses) :**

সাধারণত দালান ও বাড়িঘরে স্থাপন করার ফিক্সচারের সংখ্যা অনুসারে বা ব্যবহারকারী লোকের সংখ্যা অনুমান করে সে অনুসারে পাইপের ব্যাস নির্ধারণ করা হয়। স্থাপিত ফিক্সচারে সংখ্যা অনুসারে সিদ্ধান্ত নিলেও সবগুলো একই সময় ব্যবহারের হার পার্থক্য থাকে, যেমন- যত ফিক্সচারের সংখ্যা বাড়বে, তত একই সময় ব্যবহারের হার কমে যায়। সেজন্য ফিক্সচারের সংখ্যা অনুসারে ফিক্সচারের প্রয়োজনীয় পানির পরিমাণ কমেতে পারে। এতে পাইপের ব্যাস, কমেতে পারে। সুতরাং আর্থিক অবস্থার জন্যেও উপযুক্ত থাকে। এই বিষয়ে কয়েকটি তালিকার মাধ্যমে সহজেই পানি সরবরাহ পাইপের ব্যাস বের করার পদ্ধতি জানা যায়। এ পদ্ধতি সাধারণ বাড়িঘর থেকে প্রায় পাঁচতলা পর্যন্ত দালানের জন্য উপযোগী। এই বিষয়ে অপর পৃষ্ঠায় তিনটি তালিকা প্রকাশিত হয়েছে। সেটা হল-

১। প্রতি ফিক্সচারের সংযোগ করার পাইপের ব্যাস তালিকা : ২-১। স্থাপনের ফিক্সচারে কয় ইঞ্চি পাইপ দিয়ে সংযোগ করতে হবে বুঝা যায়। (তালিকা : ২-১ দিয়ে প্রকাশিত)। যেমন- বেসিন

১/২", ওয়াটার ক্লোসেট (ফ্লাশিং ভালভসহ) ১" ও কিচেন সিংক ৩/৪" ইত্যাদি। কেননা কমপক্ষে এ রকম ব্যাস দিয়ে সংযোগ না করলে প্রয়োজনীয় পানির পরিমাণ পাওয়া যাবে না।

২। একই সময় ফিক্সচার ব্যবহারের হার, তালিকা : ৪-২। স্থাপিত ফিক্সচার সংখ্যা অনুসারে এক সময়ে ব্যবহারের হার কমে যেতে পারে। যেমন- ৫ জন লোকের জন্য ২টি ফিক্সচার স্থাপিত থাকলে দুটি ফিক্সচার এক সময়ে ব্যবহার করার সম্ভাবনা বেশি। কিন্তু ৫ জন লোকের জন্য ৫টি ফিক্সচার স্থাপিত করলে একই সময়ে ব্যবহারের সম্ভাবনা কম। কেননা লোকের শরীরের অবস্থা ও বাড়িঘর স্থায়ীভাবে থাকার সংখ্যা ইত্যাদির কারণে ব্যবহার অবস্থার পার্থক্য থাকে। সেজন্য স্থাপিত ফিক্সচারের হার দিয়ে বাদ দিতে হবে। এতে পানির পারিমাণ কমাতে পারলে পাইপের ব্যাস ছোট করা যায়। সুতরাং নির্মাণখরচও কমাতে পারে।

৩। পানি সরবরাহ পাইপ বের করার তালিকা : ২-৩। এই তালিকা হল, যে কোন ব্যাসের পাইপকে অন্য যে কোন ব্যাসে পরিবর্তন করলে কয়টা পাইপ হবে, তা জানার জন্য ব্যবহার করা হয়। যেমন- ১" ব্যাসের পাইপকে ১/২" ব্যাসের পাইপে পরিবর্তন করলে কয়টা ১/২" ব্যাসের পাইপ হবে তালিকা দেখলে বুঝতে পারবে। সেটা হল প্রায় ৩.৭টি অর্থাৎ ১/২" ব্যাসের পাইপের ৩.৭টির জন্য ক্ষেত্রফল দিয়ে ১" ব্যাসের পাইপের মত কাজ করা যায়। যেমন- ১/২" সমান ১ করে স্থাপিত ফিক্সচারের সংযোগ করার ব্যাস অনুসারে যোগ দিলে পাইপের ব্যাস নির্ধারণ করা যায়। যেমন- একটি ঘরে বেসিন ৪টা, সেগুলোকে সব ১/২" দিয়ে পানি সরবরাহ পাইপ সংযোগ করলে (সাধারণত ১/২")  $১/২" = ১ -$  এর সময়  $১ \times ৪ = ৪$  এর উত্তর পাওয়া যাবে। এই উত্তর অনুসারে তালিকা দেখলে  $৪ = ১\frac{১}{৪}"$  হয়, সেজন্য ৪টা বেসিন সংযোগ পাইপ লাইনের জন্য ১০" পাইপ ব্যবহার করা হয়। অবশ্য ফিক্সচারের একই সময় ব্যবহার করার হার বাদ দিয়ে করলে আরও ছোট ব্যাসের পাইপও ব্যবহার করা যেতে পারে। যেমন-  $৪ \times ৮\%$  (তালিকা ১-২ থেকে) = ৩.২ হয়। তাহলে ১" পাইপ দিয়েও চলে। এই তালিকা ব্যবহার করার জন্য একটি শর্ত থাকে। সেটা হল যে ফিক্সচারের সংযুক্ত করে তার সর্বনিম্ন ব্যাস ব্যবহার করতে হবে।

যেমন- সর্বনিম্ন ব্যাস ১/২" হলে, ১/২" = ১, বা ৩/৪" হলে, ৩/৪" = ১ এর খাড়া লাইন ব্যবহার করতে হবে। সেজন্য ১/২" সহ অন্যান্য ব্যাসের ফিক্সচার সংযুক্ত থাকলে সব ১/২" কে পরিবর্তন করে ব্যবহার করতে হবে।

প্রতি ফিক্সচারের সংযোগ করার পাইপের সাইজ (পানি সরবরাহ) তালিকা : ২.১)

ফিক্সচার	পাইপের ব্যাস	ফিক্সচার	পাইপের ব্যাস
ওয়াটার ক্লোসেট ফ্লাশিং ভালভসহ	১"	বাথটাব	৩/৪"
ওয়াটার ক্লোসেট সিস্টার্ন	১/২"	শাওয়ার	১/২"
ইউরিন্যাল ফ্লাশিং ভালভ	১/২"	কিচেন সিংক (বড়)	৩/৪"
ইউরিন্যাল সিস্টার্ন	১/২"	ঐ (ছোট)	১/২"
বেসিন	১/২"	লব্ধি ট্রে বা বেসিন (বড়)	৩/৪"
সার্ভিস সিংক	৩/৪"	-ঐ- (ছোট)	১/২"

ফিক্সচারের একই সময়ে ব্যবহার করার হার (%) তালিকা : ২.২

	1	4	8	16	31	51	101	201
ফিক্সচারের সংখ্যা	থেকে	থেকে	থেকে	থেকে	থেকে	থেকে	থেকে	থেকে
	3	7	15	30	50	100	200	500
ফিক্সচারের একই সময়ে								
ব্যবহার করার হার (%)	100	80	70	60	50	40-30	30-20	20

স্থাপিত ফিক্সচার সম্পূর্ণভাবে একই সময়ে ব্যবহার করার সম্ভাবনা কম, যেমন- একটি পায়খানায় প্যান ৫টি বসানো থাকে, তবে একই সময়ে সব ব্যবহার করার সম্ভাবনা কম। যত বেশি ফিক্সচার স্থাপন করবে তত বেশি একই সময়ে ব্যবহার করার হার কমে যাবে। সেজন্য স্থাপনের ফিক্সচার সংখ্যা অনুসারে প্রয়োজনীয় হারে বাদ দিতে হবে।

ফিক্সচার সংখ্যা অনুসারে পানি সরবরাহ পাইপের ব্যাস হিসাব করলে বড় হয়, কিন্তু ব্যবহার করার হার বাদ দিয়ে করলে পাইপের ব্যাস কমতে পারে ও আর্থিক কারণে সুবিধাজনক।

যেমন- ১০০টি বেসিন স্থাপন করতে পানির মেইন পাইপের ব্যাস ৪" হয়, কিন্তু ব্যবহারের হার শতকরা ৩০ ভাগ। তাহলে  $100 \times 0.3 = 30$  টি হয়, সুতরাং পাইপের ব্যাস কমতে পারে এবং খরচও কমতে পারে।

পানির সরবরাহ পাইপের সাইজ বের করার জন্য তালিকা (মেইন পাইপ ও শাখা পাইপ) তালিকা : ২-

৩

পাইপের ব্যাস এক ইঞ্চি		ফিচারে সংযুক্ত পাইপ বা শাখা পাইপ (ইঞ্চি)										
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
মেইন পাইপ (ইঞ্চি)	1/2"	1										
	3/4"	2	1									
	1"	3.7	1.8	1								
	1 1/4"	7	3.6	2	1							
	1 1/2"	11	5.3	2.9	1.5	1						
	2"	20	10	5.5	2.7	1.9	1					
	2 1/2"	31	16	8	4.3	2.9	1.6	1				
	3"	54	27	15	7	5	2.7	1.7	1			
	4"	107	53	29	15	10	5.3	3.4	2	1		
	5"	188	93	51	26	17	9	6	3.5	1.8	1	
6"	297	147	80	40	28	15	9	5.5	2.8	1.6	1	

অধিবেশন-০৩  
প্লাম্বিং ফিটিংস (Plumbing Fittings)

### ৩.০ ভূমিকা (Introduction) :

পানি সরবরাহ পদ্ধতিতে পাইপ লাইনে পাইপ সংযোজন, পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তন, প্রধান লাইন থেকে শাখা লাইন বের করা, বড় ব্যাসের পাইপের সাথে ছোট ব্যাসের পাইপ জোড়া দেয়া এবং সিউয়ার লাইনে প্লাস্টিং ফিক্সচার বসাতে যে সব ফিটিং এর প্রয়োজন হয়, তাকেই পাইপ ফিটিংস বলে। পাইপ ফিটিংসগুলো বিভিন্ন প্রকার দ্রব্য দিয়ে তৈরি করা হয়। যেমন- কাস্ট আয়রন, রট আয়রন, গ্যালভানাইজ আয়রন, সিমেন্ট, কংক্রিট, পিভিসি, অ্যাসবেস্টস, চীনা মাটি, পোড়ামাটি ইত্যাদি

### ৩.১ প্লাস্টিং ফিটিংস-এর প্রয়োজনীয়তা (Necessity of plumbing fittings) :

প্লাস্টিং ফিটিংস-এর প্রয়োজনীয়তা নিম্নরূপ :

- (ক) পাইপ লাইনে পাইপ সংযোজন করতে।
- (খ) পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তন করতে।
- (গ) প্রধান লাইন থেকে শাখা লাইন বের করতে।
- (ঘ) বড় ব্যাসের পাইপের সাথে ছোট ব্যাসের পাইপ জোড়া দিতে।
- (ঙ) সিউয়ার লাইনে প্লাস্টিং ফিক্সচার বসাতে।
- (চ) পাইপ লাইন রক্ষণাবেক্ষণের জন্য।
- (ছ) পানি বা গ্যাস নিয়ন্ত্রণ করতে।

### ৩.২ প্লাস্টিং ফিটিংস-এর সংজ্ঞা (Definition of plumbing fittings) :

সিউয়েজ শোধন ও অপসারণ ব্যবস্থা, সিউয়েজ বহন ব্যবস্থা, পানি সরবরাহ ব্যবস্থা এবং গ্যাস সরবরাহ ব্যবস্থায় যে সব ফিটিংস এর প্রয়োজন হয়, তাই প্লাস্টিং ফিটিংস।

৩.৩ ফিটিংস হিসেবে যেমন- সকেট, এলবো, বেড, টি, ইউনিয়ন, রিডিউসার, ক্রস, প্লাগ, ক্যাপ, স্যানিটারি টি, স্যানিটারি ক্রস, ড্রপ এলবো টি ব্রাঞ্চ, Y ব্রাঞ্চ, bathing ইত্যাদি চিহ্নিতকরণ (Identify the different types of fitting such as, socket, bend, tee, Nipple, elbow-union, reducer, cross, plug, cap, sanitary tee, sanitary cross, drop elbow-tee-branch, y branch, bathing etc.)

নিচে প্লাস্টিং ফিটিংসগুলোর বর্ণনা দেয়া হল :

- ১। **সকেট (Socket)** : সোজা পাইপ লাইনকে বর্ধিত করার জন্য সকেট ব্যবহৃত হয়। সকেটের কাজ হলো জোড়া দেয়া। পাইপের সাথে ভাল্ভ, বিব্ কক্ ইত্যাদি সংযোজন করতেও সকেট ব্যবহৃত হয়। সকেটের ভেতরের দিকে পুরোটাই প্যাচ কাটা থাকে।
- ২। **বেন্ড (Bend)** : এটিও পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তনে ব্যবহৃত হয়। বেন্ড  $৯০^\circ$  কোণের বেশি হয়ে থাকে। প্রবাহ কম বাধা পায় বলে প্রধান লাইনে বেন্ড বেশি ব্যবহৃত হয়। এটিরও উভয় প্রান্তে প্যাচ কাটা থাকে। রিটার্ন বেন্ড, ক্লোজ বেন্ড, মিডিয়াম বেন্ড ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকার বেন্ড বাজারে পাওয়া যায়।
- ৩। **টি (Tee)** : প্রধান পাইপ লাইনের সাথে  $৯০^\circ$  কোণে পাইপ সংযোগ করতে “টি” ব্যবহৃত হয়। এর তিন প্রান্তেই প্যাচ কাটা থাকে। ব্যবহার ক্ষেত্রে অনুযায়ী প্লেইন ‘টি’, সার্ভিস ‘টি’, ড্রপ ‘টি’ ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের ‘টি’ পাওয়া যায়।
- ৪। **এলবো (Elbow)** : পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তনের জন্য এলবো ব্যবহৃত হয়। এলবো যে কোন কোণে থাকতে পারে। তবে সাধারণত  $৯০^\circ$  কোণের হয়। এলবোর ভেতরের দিকে উভয় প্রান্তেই প্যাচ কাটা থাকে। কাজের ধরন অনুযায়ী ড্রপ এলবো, স্ট্রেট এলবো ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে।
- ৫। **ইউনিয়ন (Union)** : সকেট ব্যবহার করে পাইপ সংযোগ করা হলে ভবিষ্যতে প্রয়োজনের সময় পাইপ লাইন খুলতে অসুবিধা হয়। তাই পাইপ লাইন যেখানে খোলার প্রয়োজন হয় সেখানেই সকেটের পরিবর্তে ইউনিয়ন ব্যবহার করা হয়। ফলে পাইপ সংযোগ ও বিচ্ছিন্ন করা সহজ হয়।
- ৬। **রিডিউসার (Reducer)** : পাইপ লাইনে ভিন্ন ব্যাসের দুটি পাইপ একত্রে সংযোগ করার জন্য রিডিউসার ব্যবহার করা হয়। এর দু'প্রান্তেই ভেতরের দিকে প্যাচ কাটা থাকে।
- ৭। **ক্রস (Cross)** : প্রধান পাইপ লাইনের সাথে দুটি শাখা পাইপ লাইন সংযোগ করতে ক্রস ব্যবহৃত হয়। এটির চার প্রান্তে ভেতরের দিকে প্যাচ কাটা থাকে।
- ৮। **নিপল (Nipple)** : কোন পাইপ লাইনকে ছোট আকারে নির্দিষ্ট পরিমাণ লম্বা করতে নিপল ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে পাইপ লাইন ৭.৫ সেমি থেকে ১০ সেমি পর্যন্ত লম্বা করা যায়। নিপল-এর উভয় প্রান্তে বাইরের দিকে প্যাচ কাটা থাকে।

- ৯। **প্লাগ বা ক্যাপ (Plug or cap)** : অনেক সময় পাইপ লাইনকে বাড়ানোর জন্য লাইনের সমাপ্তি না ঘটিয়ে আপাতত বন্ধ রাখা হয়। এ ধরনের আপাতত বন্ধ লাইনের শেষভাগে প্লাগ বা ক্যাপ (Plug or cap) ব্যবহার করা হয়।
- ১০। **স্যানিটারি টি (Sanitary tee)** : স্যানিটারি এংবব প্রতিবন্ধকতা ছাড়া ড্রেন লাইন একত্রীকরণে ব্যবহৃত একটি ডিভাইস।
- ১১। **স্যানিটারি ক্রস (Sanitary cross)** : স্যানিটারির ক্ষেত্রে চারটি পাইপ লাইন যখন একই স্থানে মিলিত হয়, তখন ফিটিং ব্যবহার করা হয়, একে স্যানিটারি ক্রস বলে।
- ১২। **Y-ব্রাঞ্চ (Y-branch)** : এর সাহায্যে তিনটি পাইপকে পরস্পরের সাথে  $120^\circ$  কোণে যুক্ত করা যায়।
- ১৩। **ড্রপ এলবো টি-ব্রাঞ্চ (Drop elbow tee branch)** : এটি একটি Tee আকারের পাইপ যা পানি লাইনের দিক পরিবর্তনের জন্য ব্যবহার করা হয়।

## অধিবেশন-০৪

জিআই পাইপ, পিভিসি পাইপ, ইউপিভিসি পাইপ এবং  
পিপিআর পাইপের প্রয়োজনীয়তা, ব্যবহার ক্ষেত্র এবং  
সুবিধা ও অসুবিধা

## ৪.১ জিআই পাইপ (GI pipe) :

গ্যালভানাইজড আয়রন পাইপকে সংক্ষেপে জিআই পাইপ (GIP) বলে। এ পাইপ সাধারণত রট আয়রন কিংবা মাইল্ড স্টিল দিয়ে তৈরি করা হয় এবং যাতে সহজে মরিচা না পড়ে বা সহজে অবক্ষয় না হয়, সেজন্য পাইপের উপরিতলে দস্তার পাতলা প্রলেপ দেয়া হয়। জিআই পাইপের উভয় প্রান্তে ব্রিটিশ স্ট্যান্ডার্ড থ্রেড কাটা থাকে। দুটি পাইপকে সকেটের মাধ্যমে সংযোজন করা হয়। জিআই পাইপ বেশির ভাগ ক্ষেত্রে পানি ও গ্যাস সরবরাহের কাজে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়া ইলেকট্রিক ওয়্যারিং-এ কন্ডুইট পাইপ হিসেবেও ব্যবহৃত হয়। এ পাইপের ব্যাস ১২ মিমি থেকে ১৫০ মিমি এবং দৈর্ঘ্য ৬ মিটার থেকে ৭ মিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে। তবে এ পাইপে খরচ পড়ে অত্যধিক।

### ৪.১.১ জিআই পাইপের প্রয়োজনীয়তা :

- ১। পানীয় জল সরবরাহ করার জন্য,
- ২। বাসাবাড়িতে গ্যাস সরবরাহ করার জন্য,

পাইপের ভেতরে ও উপরে দস্তার বিপ্রক্ষয়ী প্রলেপ দেয়া থাকে বলে মরিচা বা অন্য কোন কারণে অবক্ষয়ের হাত থেকে রক্ষাকল্পে প্লাস্টিং-এর বিবিধ কাজে জিআই পাইপের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

### ৪.১.২ জিআই পাইপের ব্যবহার ক্ষেত্র :

ব্যবহার ক্ষেত্র নিম্নরূপ :

- পানি সরবরাহের ক্ষেত্রে
- গ্যাস সরবরাহের ক্ষেত্রে
- ইলেকট্রিক ওয়্যারিং-এ কন্ডুইট হিসেবে
- টিউবলে-এর সাহায্যে মাটির নিচ হতে পানি উত্তোলনের ক্ষেত্রে।

### ৪.১.৩ জিআই পাইপের সুবিধা-অসুবিধা :

সুবিধা :

- ১/২" থেকে ওপরে বিভিন্ন ব্যাসের পাইপ পাওয়া যায়।
- গ্যালভানাইজিং করা থাকে বলে মরিচায় সহজে ক্ষতি করতে পারে না।
- তুলনামূলক বেশি শক্ত বলে কিছুটা চাপে ব্যবহার করা যায়।
- বিভিন্ন রকমের ফিটিংস অন্য পাইপের ফিটিংস-এর চেয়ে বেশি থাকে।

- (ঙ) কম তাপমাত্রা থেকে বেশি তাপমাত্রা পর্যন্ত ব্যবহার করা যায়, প্রায় ৩০ ডিগ্রি থেকে ৩৫ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড পর্যন্ত
- (চ) মাটির নিচে বসানোর সময় বা রসসিক্ত মাটিতে স্থাপন করার সময় অবশ্যই পদার্থে বিপ্রক্ষয়ী প্রলেপ দিতে হয়।

#### অসুবিধা :

- (ক) অন্য ইস্পাতের পাইপের চেয়ে এ পাইপটির দাম বেশি।
- (খ) এ পাইপটি ব্যবহার করার সময় সাবধানে কাজ করতে হয়।
- (গ) এ জাতীয় পাইপ সাধারণত বাঁকা করে ব্যবহার করা হয় না।
- (ঘ) পানিতে অল্প থাকলে অতি সহজেই নষ্ট হয়ে যায়।

### ৪.২ পিভিসি পাইপ (PVC pipe) :

পলিভিনাইল ক্লোরাইড নামক অর্গানিক কেমিক্যাল দিয়ে এ পাইপ তৈরি করা হয় বলে একে পিভিসি পাইপ বলে। এ পাইপ হালকা ও যথেষ্ট নরম, তবে ভঙ্গুর নয়। এ পাইপ বিদ্যুৎ অপরিবাহী, সস্তা ও দীর্ঘস্থায়ী এবং রোদ ও বৃষ্টির কারণে তেমন ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। বাড়ির বিভিন্ন বৈদ্যুতিক লাইনে কনসিউ ওয়্যারিং করার কাজে এ পাইপ ব্যবহার করা হয়। একে ঠাণ্ডা পানির সরবরাহ লাইনে এবং ময়লা পানি নিষ্কাশন লাইনেও ব্যবহার করা যায়। এসব পাইপ প্লাস্টিক অথবা ধাতব নিপলের মাধ্যমে সংযোগ করা হয়। বর্তমানে বাড়িঘরে পানি সরবরাহের জন্য এ পাইপ ব্যবহৃত হয়।

#### ৪.২.১ পিভিসি পাইপের প্রয়োজনীয়তা :

পিভিসি পাইপের প্রয়োজনীয়তা নিম্নরূপ :

- (ক) পানি সরবরাহ সিস্টেমে।
- (খ) বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং সিস্টেমে।
- (গ) সিউয়ারেজ পরিবহন সিস্টেমে।
- (ঘ) প্লাম্বিং কাজে এই পাইপের প্রয়োজনীয়তা অপারিসীম।

#### ৪.২.২ পিভিসি পাইপের ব্যবহার ক্ষেত্র :

- (ক) বাড়ির বিভিন্ন বৈদ্যুতিক লাইনে কনসিউ ওয়্যারিং-এর ক্ষেত্রে।
- (খ) বাড়িঘরে পানি সরবরাহের ক্ষেত্রে।

- (গ) সয়েল পাইপ হিসেবে।
- (ঘ) ঠাণ্ডা পানি সরবরাহ লাইনে।
- (ঙ) ময়লা পানি নিষ্কাশন লাইনে।

#### ৪.২.৩ পিভিসি পাইপের সুবিধা-অসুবিধা :

##### সুবিধা :

- (ক) এ পাইপ হালকা বিধায় বহনে সুবিধাজনক।
- (খ) এ পাইপ নরম তবে ভঙ্গুর নয়।
- (গ) বিদ্যুৎ অপরিবাহী ও সস্তা।
- (ঘ) স্থায়িত্ব অধিক।
- (ঙ) ধাতব নিপলের সাহায্যেও সংযোগ করা যায়।

##### অসুবিধা :

- (ক) অধিক তাপমাত্রায় কাজের উপযোগী নয়।
- (খ) অধিক চাপের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায় না।
- (গ) কম্পনের সৃষ্টি হয়, এরূপ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় না।

#### ৪.৩ ইউপিভিসি পাইপ (UPVC pipe) :

ঢাকার তেজগাঁওস্থিত মডার্ন টিউব কোম্পানি নিজস্ব অ্যাপার্টমেন্টে ব্যবহারের জন্য বিশেষভাবে বিজ্ঞানসম্মত উন্নতমানের কেমিক্যাল দিয়ে এ পাইপ তৈরি করে, যা পিভিসি পাইপ অপেক্ষা মসৃণ, টেকসই ও মজবুত। পরবর্তীতে ন্যাশনাল পলিমার ইন্ডাস্ট্রিজ লিঃ গৃহ নির্মাণে উৎকৃষ্ট সমাধান চমৎকার গঠন, শক্তিশালী, সহজে অপসারণ ও স্থাপনযোগ্য, সর্বনিম্ন রক্ষণাবেক্ষণ, বিষহীন, ক্ষয়কারকহীন ও আঠাহীন বৈশিষ্ট্যাবলি সম্মত অধিক উপযোগী ও সাশ্রয়ী মূল্যে গৃহায়ন প্রকল্পের পাইপিং ব্যবস্থা/পদ্ধতিতে গ্রহণযোগ্য ও উৎকৃষ্ট উপকরণ হিসেবে ইউপিভিসি পাইপ তৈরি করে।

গতানুগতিক পণ্যের তুলনায় বিভিন্ন সুবিধা প্রদানপূর্বক নিখুঁত প্রকৌশল পণ্য হিসেবে ইউপিভিসি পাইপ এবং ফিটিংস বর্তমানে যথেষ্ট প্রচলিত, যা এর গুণগত মানের যোগ্যতাকেই সমর্থন করে।

নকশাবিদ, প্রকৌশলী, পরিচালক এবং নির্মাতাগণ এ পদ্ধতি/ব্যবস্থা আস্থার সাথে গ্রহণ করেছেন এবং বিভিন্ন সরকারি এবং বেসরকারি প্রতিষ্ঠানের গৃহায়ন খাতে নতুন এই পাইপ ব্যবহারের সাথে খাপ খাইয়ে নিচ্ছে।

এ পাইপ ব্যবহার করে মডেল হিসেবে উঁচু ভবনের ভূনিম্নস্থ নর্দমা এবং পানি প্রবাহের নকশা পরিকল্পনা করা হয়েছে, যার একটি নমুনা সংযুক্ত (চিত্র : ৪.১)। এটি পানি প্রবাহ, ভূনিম্নস্থ নর্দমা, বর্জ্য ও বৃষ্টির পানি ব্যবস্থাপনা/অপসারণ এবং নির্গমন পথের জন্য চাপ এবং চাপমুক্ত পাইপিং ব্যবস্থাগুলোর প্রয়োগ বা ব্যবহার ব্যাখ্যা করে।

#### ৪.৩.১ ইউপিভিসি পাইপের প্রয়োজনীয়তা :

সয়েল লাইন/ওয়েস্ট ওয়াটার লাইনে কোন কারণবশতঃ প্রবাহে বাধার সৃষ্টি যাতে না হয়, সেজন্য এ পাইপের প্রয়োজনীয়তা বেশি। প্রয়োজনীয় মাত্রার কম ডিগ্রিতে বেন্ট করার প্রয়োজনে অপর পাইপের তুলনায় এ পাইপের প্রয়োজনীয়তা বেশি।

#### ৪.৩.২ ইউপিভিসি পাইপের ব্যবহার ক্ষেত্র :

ইউপিভিসি পাইপের ব্যবহার ক্ষেত্র নিম্নরূপ :

- ১। ইমারতের জন্য পাইপিং ব্যবস্থা/পদ্ধতিসমূহে।
- ২। ভূ নিম্নস্থ নর্দমা, বর্জ্য, বৃষ্টির পানি, ব্যবস্থাপনা/অপসারণ এবং নির্গমনে।
- ৩। বৈদ্যুতিক তার ও তারের নল ব্যবস্থা/পদ্ধতিতে।
- ৪। জরুরি ও অধিকতর বহনযোগ্য পানি প্রবাহে।
- ৫। শিল্প প্রক্রিয়াজাত পাইপ লাইনগুলোতে।
- ৬। শিল্পবর্জ্যের জন্য প্রবাহ পাইপ লাইনগুলোতে।
- ৭। সেচ কাজে।
- ৮। ঘাসের চাপড়া ও ঘোড়দৌড়ের মাঠের জন্য পানি সরবরাহ ব্যবস্থাপনায়।
- ৯। পানি অপসারণ পাইপ লাইন সিস্টেমে।

#### ৪.৩.৩ ইউপিভিসি পাইপের সুবিধা-অসুবিধা :

সুবিধা :

- ১। জোড়া বা সংযুক্তগুলোর মাঝে সূক্ষ্ম ছিদ্ররোধী ও মসৃণ সরবরাহে সহায়তাকারী।
- ২। ভিতরে উঁচু আভা এবং পানির পৃষ্ঠদেশে চমৎকার প্রবাহ বৈশিষ্ট্য সৃষ্টিকারী।
- ৩। ব্যবহার সহজ এবং স্থাপনে হালকা।
- ৪। তড়িৎ ব্যবস্থায় সরাসরি ক্ষতি হতে রক্ষার্থে উঁচু ক্ষমতাসম্পন্ন, প্রভাবমুক্ত ও প্রতিরোধী।

- ৫। চমৎকার গঠন, ক্ষমতা ও শক্তির অধিকারী।
- ৬। শ্রেষ্ঠ/সর্বোচ্চ/উৎকৃষ্টতর ওজনবাহী।
- ৭। শক্তিশালী এসিড ও অ্যালকালিসহ বিভিন্ন রকম রাসায়নিক এর অপসারণে বিশেষ প্রতিবন্ধক ও প্রতিরোধক।
- ৮। সকল প্রকার রোগজীবাণু প্রতিবন্ধক ও প্রতিরোধক।
- ৯। আবহাওয়া ও মরিচা প্রতিবন্ধক ও প্রতিরোধক।
- ১০। অগ্নি প্রতিরোধক।
- ১১। বিষমুক্ত।
- ১২। দৃঢ়ভাবে যুক্ত সংযোগ ও ছিদ্রমুক্ত নলে মল চালনায় সহায়ক।
- ১৩। ভেতরে পানি ও ধুলা প্রবেশে প্রতিরোধ প্রদানকারী।
- ১৪। নিরাপত্তা ব্যবস্থা নিশ্চিতকরণে পুরোপুরি রাসায়নিক তড়িৎক্রিয়া মুক্ত।
- ১৫। স্বাভাবিক অবস্থায় ৫০ বছরের অধিক কার্যক্ষম বা টেকসই।

**অসুবিধা :**

- ১। অপরাপর পাইপের তুলনায় দাম বেশি।
- ২। ভারী যানবাহন এটির ওপর দিয়ে চলাচল করলে ভেঙ্গে যাওয়া বা ফেটে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
- ৩। মারাত্মক কেমিক্যাল জাতীয় পদার্থ এর ভেতর দিয়ে প্রবাহ করা বিপজ্জনক।

**৪.৪ ইউপিভিসি পাইপিং পদ্ধতির সাথে জিআই ও সিআই পদ্ধতির কার্যকারিতার তুলনা :**

জিআই ও সিআই পাইপ এবং ফিটিংসমূহ স্বল্পস্থায়ী এবং তুলনামূলকভাবে দামী। তাছাড়া এগুলো করোসন (Corrosion) এবং স্বাস্থ্য ঝুঁকির সৃষ্টি করে। অপরদিকে ইউপিভিসি পাইপ ও ফিটিংস স্বাস্থ্য ঝুঁকি বা কোনরূপ সমস্যার সৃষ্টি ব্যতীতই জিআই এবং সিআই পাইপ ও ফিটিংস-এর মত সব সুবিধাদি প্রদান করে। ইউপিভিসি পাইপ ও ফিটিংস তুলনামূলকভাবে দীর্ঘস্থায়ী এবং সাশ্রয়ী। তুলনামূলক তালিকা নিচে দেয়া হল :

Properties	Galvanized Iron (GI)	Cast Iron (CI)	UPVC
Weight	Heavy weight	Heavy weight	Light weight
Internal surface	Not smooth	Rough	Very smooth
Durability	10 years	20 years	50 years

Costing	Expensive	Expensive	Cheap
Installation	Complicated	Complicated	Very easy
Waterflow	Flow reduces after 5 years	Flow reduces after 10 years	Flow does not reduce
Maintenance	Difficult to inspect and clean	Difficult to inspect and clean	Easy to inspect and clean

### ৪.৪.১ ইউপিভিসি পাইপ এবং ফিটিংস যুক্তকরণ পদ্ধতি :

সলভেন্ট সিমেন্ট (Solvent Cement), উচ্চ আঠাসম্পন্ন পলিভিনাইল ক্লোরাইড এবং দ্রুত শুষ্ক হয় এমন প্রকার পদার্থসমূহই বেশির ভাগ ক্ষেত্রে কার্যকর ইউপিভিসি পাইপ ও ফিটিংস সংযোগে অনুমোদন বা ব্যবহার করা হয়।

### ৪.৪.২ যুক্তকরণ প্রণালি (Jointing procedure) :

- ১। সলভেন্ট সিমেন্ট, পাইপে সম্পূর্ণ করার সময় বা লাগানোর সময় পাইপের প্রান্ত Square ভাবে কাটতে হবে এবং Burrs যুক্ত করতে হবে।
- ২। যুক্তকরণের সময় সংযোগ পৃষ্ঠ দুটোকে ভালভাবে ধুলা, গ্রিজ এবং পানিমুক্ত করতে হবে।
- ৩। পরিষ্কার ব্রাশ দিয়ে উভয় পৃষ্ঠ বরাবর সলভেন্ট সিমেন্ট লাগাতে হবে।
- ৪। আবরণ দেয়া পাইপের প্রান্ত বা ফিটিংস এর স্পিগটটি (Spigot) আবরণ দেয়া ফিটিংস সকেটে স্বল্পগতিতে মোচড় দিয়ে প্রবেশ করাতে হবে। লক্ষ রাখতে হবে যেন, যুক্তকরণ পৃষ্ঠসমূহে আঠা সঠিকভাবে ছড়িয়ে যায় এবং কোন বায়ু বুদবুদ না থাকে। সলভেন্ট সিমেন্টযুক্ত পৃষ্ঠকে ৯০ সেকেন্ডের বেশি সময় অযুক্ত অবস্থায় রেখে পরবর্তীতে সংযোগটি যুক্ত করলেও তা পুরোপুরি কার্যকর হয় না।
- ৫। প্রাথমিক জোড় অর্জনের জন্য সংযোগটি ৩০ সেকেন্ড ধরে রাখতে হয়। অতিরিক্ত সলভেন্ট সিমেন্ট সংযোগ থেকে মুছে ফেলতে হবে এবং পুরোপুরি শক্তি অর্জনের জন্য পরবর্তী ২ ঘণ্টা রেখে দিতে হবে। উল্লেখ্য যে, ২৪ ঘণ্টার পূর্বে সংযোগটি পরীক্ষা করা যাবে না।