



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

## ওয়েল্ডিং

লেভেল - ০২

(লাইট ইঞ্জিনিয়ারিং সেক্টর)

মডিউল শিরোনামঃ 4G পজিশনে SMAW সম্পাদন করণ

(Performing SMAW-4G Positions)

কোডঃ OU-WEL-005-L2-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ  
প্রধান উপদেষ্টার কার্যালয়,  
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার



## কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,  
প্রধান উপদেষ্টার কার্যালয়।  
১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন  
ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭  
ইমেইল: [ec@nsda.gov.bd](mailto:ec@nsda.gov.bd)  
ওয়েবসাইট: [www.nstda.gov.bd](http://www.nstda.gov.bd)  
ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: <http://skillsportal.gov.bd>

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

এই “4G পজিশনে SMAW সম্পাদন করণ” সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত ওয়য়েল্ডিং লেভেল-২ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে ওয়য়েল্ডিং লেভেল-২ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে।

ইনস্ট্রাকশনাল এক্টিভিটি তৈরি করার ক্ষেত্রে সিবিএলএম ডেভেলপার/শিক্ষক/প্রশিক্ষক/এসেসর এ সিবিএলএমটিকে মূল রেফারেন্স পয়েন্ট হিসাবে ব্যবহার করবে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক/পেশাজীবীর দ্বারা এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে ওয়য়েল্ডিং লেভেল-২ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।



----- তারিখে অনুষ্ঠিত ----- কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।



## সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি 4G পজিশনে SMAW ওয়েল্ডিং করার জন্য মৌলিক জ্ঞান অর্জন করতে পারবেন। এছাড়াও এটিতে বিশেষভাবে OSH অনুশীলনগুলি অনুসরণ, 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করার জন্য উপকরণ প্রস্তুত, মেশিন সেট আপ, 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন এবং সরঞ্জাম সংরক্ষণ করার দক্ষতা অর্জন করা হয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশ্লিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করুন। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শীট' সমাপ্ত করুন। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করুন। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটিটরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া হয়েছে। এই তথ্যটি কেবলমাত্র আপনার নিজের জন্য।



## সূচিপত্র

কপিরাইট -----	iii
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা-----	vii
মডিউল কন্টেন্ট-----	১
শিখনফল (Learning Outcome) ১ : ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করতে পারবে -----	২
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা -----	৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১: ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা-----	৪
সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet) ১: ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা-----	৯
উত্তরপত্র (Answer Key) ১: ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা -----	১১
টাস্ক শীট ১.১: হ্যাজার্ড চিহ্নিত করুন-----	১২
টাস্ক শীট ১.২: হ্যাজার্ড কন্ট্রোল করা -----	১৫
স্পেশিফিকেশন শীট ১.২: হ্যাজার্ড কন্ট্রোল করা -----	১৬
টাস্ক শীট ১.৩: জরুরী অবস্থায় সাড়া দেয়া -----	১৭
স্পেশিফিকেশন শীট ১.৩: জরুরী অবস্থায় সাড়া দিন -----	১৮
শিখনফল (Learning Outcome)- ২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করতে পারবে-----	১৯
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -২ : যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা-----	২০
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা-----	২১
সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা -----	২৪
উত্তর পত্র (Answer Key)- ২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা-----	২৫
টাস্ক শিট ২: কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা -----	২৬
স্পেশিফিকেশন শিট ২: কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা-----	২৭
শিখনফল (Learning Outcome)- ৩: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করতে পারবে-----	২৮
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৩ : ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা-----	২৯
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৩: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা -----	৩০
সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-২: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা-----	৩৩
উত্তর পত্র (Answer Key)- ২: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা -----	৩৪
জব শীট ৩: ১. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন ও উহার প্যারামিটার সেট করা-----	৩৫
স্পেশিফিকেশন শীট ৩.১: স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন ও উহার প্যারামিটার সেট করা -----	৩৬
শিখনফল (Learning Outcome)- ৪: 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করতে পারবে-----	৩৭
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৪ : 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা-----	৩৯
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৪ : 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা -----	৪০
সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)- ৪ : 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা -----	৫৯
উত্তর পত্র (Answer Key)- ৪ : 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা-----	৬০
জব শিট ৪.১. 4G পজিশনে স্থাপন ও ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা -----	৬১
স্পেশিফিকেশন শিট ৪.১: 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা-----	৬৩
টাস্ক শিট ৪.২: ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা -----	৬৪
স্পেশিফিকেশন শিট ৪.২: ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা -----	৬৫
শিখনফল (Learning Outcome) ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করতে পারবে-----	৬৬

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা -----	৬৭
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা-----	৬৮
সেলফ চেক (Self-Check)- ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা-----	৭৪
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা-----	৭৫
টাস্ক শীট ৫.১: প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতির রুটিন রক্ষণাবেক্ষণ করা -----	৭৬
স্পেশিফিকেশন শীট ৫.১: প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতির রুটিন রক্ষণাবেক্ষণ করা -----	৭৭
টাস্ক শীট ৫.২: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা -----	৭৮
স্পেশিফিকেশন শীট ৫.২: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা-----	৮০
টাস্ক শীট ৫.৩: কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ ডিসপোস করা -----	৮১
স্পেশিফিকেশন শীট ৫.৩: কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ ডিসপোস করা -----	৮২
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)-----	৮৩
সিবিএলএম প্রনয়ন-----	৮৪

## মডিউল কন্টেন্ট

ইউনিট অব কম্পিটেন্সি	<b>4G পজিশনে SMAW সম্পাদন কর (Perform SMAW-3F Positions)</b>
ইউনিট কোড	<b>OU-WEL-05-L2-V1</b>
মডিউল শিরোনাম	<b>4G পজিশনে SMAW সম্পাদন করা</b>
মডিউল ডেসক্রিপশন	এই ইউনিটটিতে SMAW পদ্ধতিতে 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা এবং মনোভাবগুলি অর্ন্তভুক্ত করা হয়েছে।  এটিতে বিশেষভাবে OSH অনুশীলনগুলি অনুসরণ, 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করার জন্য উপকরণ প্রস্তুত, মেশিন সেট আপ, 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন এবং সরঞ্জাম সংরক্ষণ করার দক্ষতা অর্ন্তভুক্ত করা হয়েছে।
নমিনাল সময়	২০ ঘন্টা
শিখনফল	১. ওএসএইচ চর্চা অনুসরণ করতে পারবে ২. যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করতে পারবে ৩. ওয়েল্ডিং মেশিন সেট করতে পারবে ৪. 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করতে পারবে ৫. যন্ত্রপাতি পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

### অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া: (Assessment Criteria)

১. প্রয়োজন অনুযায়ী পিপিই নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী পিপিই পরিধান করা হয়েছে।
৩. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী নিরাপদ কাজের অনুসরণ করা হয়েছে।
৪. জোড়ের প্রয়োজনীয়তা কর্মক্ষেত্রের নির্দেশনা মোতাবেক চিহ্নিত করা হয়েছে।
৫. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে ম্যাটেরিয়াল, যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং ইলেক্ট্রিক নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে।
৬. কাজের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রেট পরিষ্কার করা হয়েছে।
৭. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন সেট করা হয়েছে
৮. কাজের প্রয়োজন অনুসারে এম্পিয়ার সেট করা হয়েছে
৯. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস এর প্রান্ত প্রস্তুত করা এবং ট্যাক ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা হয়েছে।
১০. প্রয়োজন অনুযায়ী 4G পজিশনে স্থাপন ও ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা হয়েছে।
১১. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়েল্ডমেন্ট পরিষ্কার করা হয়েছে।
১২. ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করা হয়েছে এবং প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা হয়েছে।
১৩. ওয়েল্ডিং মেশিন বন্ধ করা হয়েছে।
১৪. সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম গুলি কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা হয়েছে
১৫. কর্মক্ষেত্রে প্রয়োজনীয়তা অনুসারে বর্জ্য পদার্থ অপসারণ এবং কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করা হয়েছে।

## শিখনফল (Learning Outcome) ১ : ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. পিপিই নির্বাচন করতে এবং সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>২. পিপিই পরিধান করতে পেরেছে</li> <li>৩. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী নিরাপদ জবের প্র্যাকটিস অনুসরণ করতে সক্ষম হয়েছে</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. ল্যাপটপ</li> <li>৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৭. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. পিপিই এবং উহার প্রয়োজনীয়তা</li> <li>২. ওএসএইচ</li> <li>৩. ওএসএইচ এর প্রয়োজনীয়তা</li> <li>৪. হ্যাজার্ড</li> <li>৫. হ্যাজার্ড এর প্রকারভেদ</li> <li>৬. হ্যাজার্ড কন্ট্রোল করা</li> <li>৭. জরুরী অবস্থায় সাড়া দেয়া</li> </ol>
অ্যাকটিভিটি/টাস্ক/জব	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. হ্যাজার্ড চিহ্নিত করুন</li> <li>২. হ্যাজার্ড কন্ট্রোল করুন</li> <li>৩. জরুরী অবস্থায় সাড়া দিন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> <li>৪. পোর্টফলিও (Portfolio)</li> </ol>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা” শেখার উপকরণ প্রদান করবেন
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : কাজের জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ১ : কাজের জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা উত্তরপত্র ১ : কাজের জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন টাস্ক শিট ১.১: হ্যাজার্ড চিহ্নিত করা টাস্ক শিট ১.২: হ্যাজার্ড কন্ট্রোল করা টাস্ক শিট ১.৩: জরুরী অবস্থায় সাড়া দেয়া

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১: ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে প্রশিক্ষণার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে।

- ১.১ অকুপেশনাল সেফটি এরং হেল্থ
- ১.২ হ্যাজার্ড
- ১.৩ হ্যাজার্ড এর প্রকারভেদ
- ১.৪ হ্যাজার্ড নিয়ন্ত্রণ
- ১.৫ প্রয়োজনীয় পিপিই

### ১.১. অকুপেশনাল সেফটি এরং হেল্থ

প্রত্যেক কর্মীর কর্মক্ষেত্রে নিরাপদে কাজ করার অধিকার রয়েছে। যখন তারা কাজে যায় মনে করে যে কোনপ্রকার আহত হওয়া ছাড়া কাজ শেষে তারা ফিরবে। এমতাবস্থায় ওএসএইচ হলো কর্মক্ষেত্রে শারিরিক, মানসিক ও সামাজিকভাবে সুস্থ থাকা। ওএসএইচ কর্মক্ষেত্রে মানুষের নিরাপত্তা, স্বাস্থ্য এবং কল্যাণের সাথে সংশ্লিষ্ট।

### ১.২. হ্যাজার্ড

নিম্ন লিখিত উপায়ে হ্যাজার্ডকে সজ্ঞায়িত করা যায়:

- হ্যাজার্ড হলো দুর্ঘটনা ঘটানোর উৎস যা কারো স্বাস্থ্যের ক্ষতির কারণ হয়।
- দুর্ঘটনা ঘটানোর উৎস যা সম্পদ বা পরিবেশের ক্ষতির কারণ হয়।

ঘটনার উৎস যা জান ও মাল উভয়েরই ক্ষতির কারণ হয়।



### রিস্ক

রিস্ক হলো এমন সম্ভাবনা যা একজন ব্যক্তির ক্ষতি হতে পারে বা স্বাস্থ্যের উপর বিরূপ প্রভাব পরে।

- এটি সম্পত্তি বা সরঞ্জামের ক্ষতি, বা পরিবেশের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ও পরিস্থিতিতেও প্রযোজ্য হতে পারে।

### ১.৩. হ্যাজার্ড এর প্রকারভেদ

হ্যাজার্ডের শ্রেণীবিন্যাস নিম্নে উল্লেখ করা হলে

- ক. ফিজিক্যাল হ্যাজার্ড
- খ. রাসায়নিক হ্যাজার্ড
- গ. বায়োলজিক্যাল হ্যাজার্ড
- ঘ. যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক হ্যাজার্ড
- ঙ. মানসিক হ্যাজার্ড
- চ. এরগনোমিক হ্যাজার্ড



চিত্র হ্যাজার্ড

ক. ফিজিক্যাল হাজার্ড (Physical Hazards)

- মেঝে, পিচ্ছিল পৃষ্ঠ, সিঁড়ি, ধাপ, মই,
- আগুন,
- পতনশীল বস্তু,
- ম্যানুয়াল হ্যান্ডলিং (উত্তোলন, পুশিং, টান ইত্যাদি),
- শব্দ, কম্পন,
- দুর্বল আলো, বায়ুচলাচল বা বায়ুর গুণমান



চিত্র : ফিজিক্যাল হাজার্ড

খ. রাসায়নিক হাজার্ড (Chemical Hazards)

- রাসায়নিক পদার্থ,
- বিপজ্জনক পণ্য
- ক্লিনিং এজেন্ট,
- ধুলো এবং ধোঁয়া,
- অ্যাসিড বা বিষ
- বিস্ফোরক



চিত্র : ক্যামিক্যাল হাজার্ড

গ. বায়োলজিক্যাল হাজার্ড (Biological Hazards)

- বিকিরণ
- মাইক্রোবায়োলজিক্যাল
- ভাইরাস
- পোকামাকড়
- ভার্মিন
- প্রাণী



চিত্র : বায়োলজিক্যাল হাজার্ড

ঘ. যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক হাজার্ড (Mechanical and Electrical Hazard)

- বৈদ্যুতিক শক
- যন্ত্রপাতি
- চাপ ভালভ
- সরঞ্জাম
- ফর্ক লিফট
- ক্রেন
- যানবাহন



চিত্র : যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক হাজার্ড

ঙ. মানসিক হাজার্ড (Mental Hazard)

- অতিরিক্ত কাজের চাপ
- অপরিষ্কার সম্পদ
- মতবিরোধ

উপরোক্ত তিনটির সাথে সামাজিক ও মানসিক বিষয়গুলো সমস্যার কারন হতে পারে। যেমন; মানসিক চাপ ও ভায়োলেন্স মাথা ব্যথার কারন হতে পারে এবং ঘুমের ব্যঘাত ঘটাতে পারে



চিত্র : মানসিক হাজার্ড

- স্ট্রেস ফ্যাক্টর
- বসের সাথে ও সহকর্মীর সাথে মতবিরোধ ও ঝগড়া
- নিম্নমানের কাজের পরিবেশ
- খুব কাজের চাপ
- ভায়োলেন্স
- ভয় দেখানো
- লাঞ্ছনা করা
- শারিরিকভাবে আক্রমণ করা

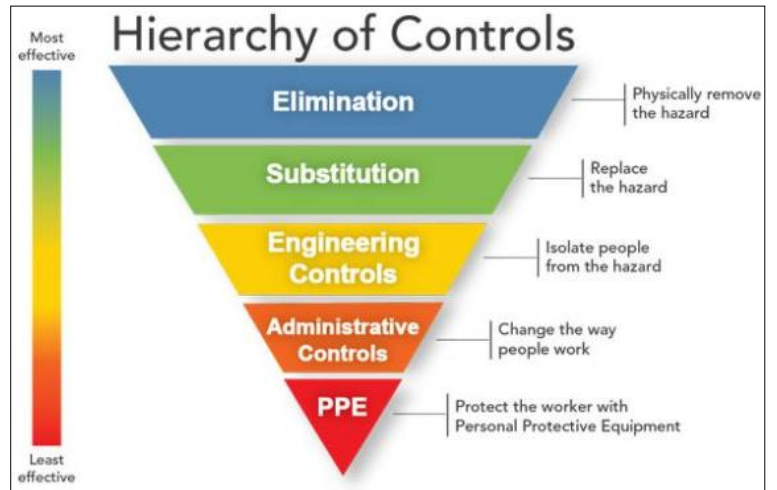
যদি কোন সমস্যায় থাকেন তবে কারোর সাথে বিষয়টি নিয়ে কথা বলা উচিত। যেমন; আপনার সুপারভাইজার, আপনার সহকর্মী বা পরিবারের সদস্য। ভায়োলেন্স এর বিষয়টি সঠিকভাবে সঠিক স্থানে রিপোর্ট করা উচিত

### চ. আর্গোনোমিক হাজার্ড (Ergonomic Hazards)

- কাজ সম্পর্কিত মাসকুলস্কেলেটাল (Work Related Musculoskeletal)
- একই পেশী বারবার ব্যবহার করার ফলে পেশীতে ব্যাধি তৈরি হয়।
- সাধারণত যখন বল প্রয়োগ করা হয় এবং অল্প পুনরুদ্ধারের সময় থাকে।
- সহ কাজ থেকে দূরে থাকা হয়।
- আবার কাজ থেকে দূরে থাকার কারণেও পেশীতে ব্যাধির সৃষ্টি হয়
- দীর্ঘ সময় যাবত একটি অবস্থানে দাঁড়িয়ে বা বসে কাজ করার সময় পেশীতে ব্যাধির সৃষ্টি হয়
- পেশী, হাড়, রক্তনালী, টেন্ডন, স্নায়ু এবং অন্যান্য নরম টিস্যুতে আঘাতের সৃষ্টি হয়
- স্ট্রেন ইনজুরি যেমন কার্পাল টানেল বা টেনিস এলবো হয়
- বারবার স্ট্রেন বা স্ট্রেন ইনজুরি
- দীর্ঘস্থায়ী স্ট্রেন এর ফলে ব্যথা হয় এবং
- আঘাত, যা প্রতিবন্ধকতার কারণ হতে পারে
- অক্ষমতা

### ১.৪. হাজার্ড নিয়ন্ত্রণ







হাজার্ড নিয়ন্ত্রণের ধাপ হল এমন একটি সিস্টেম যা শিল্পে হাজার্ড এর সংস্পর্শ কমাতে বা দূর করতে ব্যবহৃত হয়। এটি অনেক নিরাপত্তা সংস্থা দ্বারা প্রচারিত একটি ব্যাপকভাবে স্বীকৃত সিস্টেম। কর্মক্ষেত্রে আদর্শ অনুশীলনের জন্য এই ধারণাটি শিল্পের ব্যবস্থাপকদের শেখানো হয়,



### ১.৫. প্রয়োজনীয় পিপিই

এ্যাপ্রোন পরিধান না করলে অসতর্কতাবশত টিলেঢালা পোশাক কোথাও জড়িয়ে বা পঁচিয়ে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে লম্বা চুল বেঁধে হেলমেট না পড়লে ঘূর্ণায়মান কোন যন্ত্রাংশে জড়িয়ে মারাত্মক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে

সাধারণ কয়েকটি নিরাপত্তা সরঞ্জাম বা পিপিই এবং উহার ব্যবহার

ক্রম	পিপিইর নাম	ব্যবহার
১.	 সেফটি হেলমেট	মাথা সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত
২.	 সেফটি গগলস	চোখ সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত
৩.	 ইয়ার প্লাগ	কান সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত
৪.	 সেফটি মাস্ক	কেমিক্যালের গন্ধ শরীরকে সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত
৫.	 সেফটি এপ্রোন	শরীর সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত
৬.	 হ্যান্ড গ্লাভস	হাত সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত

৭.	 লেদার হান্ডগ্লোভস	ওয়েল্ডিংএর সময় হাত সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত
৮.	 সেফটি সু	পা সুরক্ষার কাজে ব্যবহৃত

## সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet) ১: ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

১. আর্ক ওয়েল্ডিং করার সময় ব্যবহার করা হয় কোনটি ?

- ক) ওয়েল্ডিং হেলমেট
- খ) ফায়ার এক্সট্রিগুইশার
- গ) ফায়ার বাকেট
- ঘ) ফেল্ট বা কম্বল

**উত্তরঃ**

২. আর্ক ওয়েল্ডিং করার সময় প্রয়োজন নাই কোনটির?

- ক) সেফটি সু/ বুট
- খ) লেদার এপ্রন
- গ) আর্ম গার্ড
- ঘ) ফেস মাস্ক

**উত্তরঃ**

৩. নিরাপত্তার জন্য কারখানায় রাখা হয় কোনটি ?

- ক) ফায়ার এক্সট্রিগুইশার
- খ) লেদার হ্যান্ড গ্লোভস
- গ) ইয়ার প্লাগ
- ঘ) সেফটি সু/ বুট

**উত্তরঃ**

৪. কারখানার মূল ফটকের বিপরীত থাকে কোনটি ?

- ক) ইমার্জেন্সি ডোর
- ক) ফায়ার বাকেট
- গ) ফায়ার এক্সট্রিগুইশার
- ঘ) লেদার এপ্রন

**উত্তরঃ**

৫. অগ্নিকান্ড ঘটিলে আগুন চাপা দেয়ার জন্য ব্যবহার করা হয় কোনটি ?

- ক) ভেজা কম্বল
- খ) ৯৯৯ এ কল
- গ) ওভারলস
- ঘ) লেগ গার্ড

**উত্তরঃ**

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৬. নিরাপত্তা কাহাকে বলে?

উত্তর:

৭. বৈদ্যুতিক কাজের জন্য কোন ধরনের সামগ্রী ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৮. সীট মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং কাজের জন্য কোন ধরনের সামগ্রী ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৯. লেদার হ্যান্ড গ্লোভস কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

১০. সেফটি হেলমেট কেন পরিধান করা হয়?

উত্তর:

১১. আর্গনোমিক হ্যাজার্ড বলতে কী বোঝ?

উত্তর:

১২. মানসিক হ্যাজার্ড বলতে কী বোঝ?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key) ১: ওএসএইচ অনুশীলন অনুসরণ করা

### এমসিকিউ উত্তর

১. আর্ক ওয়েল্ডিং করার সময় ব্যবহার করা হয়  
উত্তরঃ ক) ওয়েল্ডিং হেলমেট
২. আর্ক ওয়েল্ডিং করার সময় প্রয়োজন নাই  
উত্তরঃ ঘ) ফেসমাস্ক
৩. নিরাপত্তার জন্য কারখানায় রাখা হয়  
উত্তরঃ ক) ফায়ার এক্সট্রিগুইশার
৪. কারখানার মূল ফটকের বিপরীত থাকে  
উত্তরঃ ইমারজেন্সি ডোর
৫. অগ্নিকান্ড ঘটলে আগুন চাপা দেয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়  
উত্তরঃ ভেজা কঞ্চল

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন উত্তর

৬. নিরাপত্তা কাহাকে বলে?  
উত্তর: কোন কাজ করার পূর্বে বা পরে নিরাপত্তা মূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করাকেই নিরাপত্তা বলা হয়।
৭. বৈদ্যুতিক কাজের জন্য কোন ধরনের সামগ্রী ব্যবহৃত হয়?  
উত্তর: বৈদ্যুতিক কাজের জন্য রাবার সু, রাবার গ্লোভস, সেফটিবেল্ট ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।
৮. সীট মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং কাজের জন্য কোন ধরনের সামগ্রী ব্যবহৃত হয়?  
উত্তর: সীট মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং কাজের ক্ষেত্রে ওয়েল্ডিং হেলমেট, লেদার এপ্রন, ডার্ক সেফটি গগলস ব্যবহার করা হয়।
৯. লেদার হ্যান্ড গ্লোভস কেন ব্যবহার করা হয়?  
উত্তর: ওয়েল্ডিং করার সময় হাতকে তাপ থেকে সুরক্ষ করার জন্য লেদার হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহৃত হয়।
১০. সেফটি হেলমেট কেন পরিধান করা হয়?  
উত্তর: প্রধানত কারখানায় বা সিভিল ওয়ার্ক করার সময় শ্রমিক দের মাথা সুরক্ষার জন্য সেফটি হেলমেট পরিধান করা হয়।
১১. আর্গনোমিক হাজার্ড বলতে কী বোঝ?  
উত্তর: আর্গনোমিক হাজার্ড হলো যে কোনো কর্মীর স্নায়ুতান্ত্রিক সিস্টেমে ক্ষতি সৃষ্টি করতে সক্ষম।
১২. মানসিক হাজার্ড বলতে কী বোঝ?  
উত্তর: মানসিক হাজার্ড বা ওয়ার্ক স্ট্রেস হলে যেকোনো পেশাদার ঝুঁকি, যা কাজ করার উপায়, সংগঠিত এবং পরিচালিত হওয়ার সাথে সম্পর্কিত, এবং কাজের আর্থিক এবং সামাজিক প্রস্থান।

## টাস্ক শীট ১.১: হাজার্ড চিহ্নিত করুন

### কাজের ধারাবাহিক ধাপ ও পদ্ধতি

১. সেফটি পোষাক পরিধান করুন
১. পরিদর্শন চেকলিস্ট সংগ্রহ করুন
১. বিভিন্ন এলাকা, মেশিন পরিদর্শন করুন এবং বিপজ্জনক অবস্থা পূরণ করুন
১. চেক লিস্ট থেকে পাওয়া বিপদ চিহ্নিত করুন।

যোগাযোগের তথ্য	
পরিদর্শনকারীর নাম	
পরিদর্শনের তারিখ	
OSH কোর্ডিনেটর	
নিরাপত্তা ব্যবস্থাপক	

মেঝের হাজার্ড	মন্তব্য / পরপমর্শ
সমতল পৃষ্ঠ - কোন গর্ত নেই	
আলগা বোর্ড পেরেক দিয়ে আটকানো	
ফেলে দেওয়া বস্তু তুলে নেওয়া হয়েছে	
ধুলো, ময়লা প্রভৃতি ঝাঁড়ো দেয়া হয়েছে	
চলাচলের পথ থেকে স্টক উপাদান সরানো হয়েছে	
মেশিনের চারপাশের এলাকায় বিশেষ মনোযোগ দেয়া হয়েছে	
মেঝে খোলা যখন ব্যবহার করা হয় না, প্রয়োজনে সেখানে আবৃত করা হয়েছে	

মেশিন হাজার্ড	মন্তব্য / পরপমর্শ
পর্যাপ্ত কাজের জায়গা	
বর্জ্য পদার্থ সংরক্ষণের ব্যবস্থা	
পর্যাপ্ত মেশিন গার্ড দেওয়া	
শুরু করা এবং বন্ধ করার ডিভাইসগুলি অপারেটরের নাগালের মধ্যে	
ইন্টারলক সঠিকভাবে কাজ করছে	
পরিষ্কার	
গোলমালের মাত্রা সন্তোষজনক	
আলো সন্তোষজনক	

ফায়ার সংক্রান্ত হাজার্ড	মন্তব্য / পরপমর্শ
অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র যথাস্থানে, সম্প্রতি সার্ভিস করা এবং আগুনের ধরন অনুযায়ী পরিষ্কারভাবে চিহ্নিত করা	
অগ্নি নির্গমনের জন্য পর্যাপ্ত দিক নির্দেশনা	
প্রস্থান দরজা আগুন লাগার সম্ভাব্য স্থান থেকে সহজে খোলা যায়	
বাধামুক্ত প্রস্থান করার ব্যবস্থা	

ফায়ার অ্যালার্ম সিস্টেম সঠিকভাবে কাজ করছে	
ফায়ার নির্দেশাবলী উপস্থিত এবং প্রদর্শিত	
মই/সিডি পরিষ্কার	

<b>জানালা সংক্রান্ত হ্যাজার্ড</b>	<b>মন্তব্য / পরপমর্শ</b>
যেখানে উপযুক্ত সেখানে নিরাপত্তা বা শক্তিশালি কাচ লাগানো	
পরিষ্কার, প্রচুর দিনের আলো প্রভেশ করে	
ভাঙ্গা প্যান নেই	
ধুলো, টিন বা আবর্জনা মুক্ত রয়াক	

<b>মই বা ধাপ সংক্রান্ত হ্যাজার্ড</b>	<b>মন্তব্য / পরপমর্শ</b>
সঠিক জায়গায় সংরক্ষণ করা হয়েছে	
কোন ভাঙ্গা বা অনুপস্থিত স্টেপ বা অন্যান্য deflects নেই	

<b>স্টোরেজ বা সংরক্ষণ সংক্রান্ত হ্যাজার্ড</b>	<b>মন্তব্য / পরপমর্শ</b>
উত্তোলনের সমস্যা কমানোর জন্য সংরক্ষণের স্থান ডিজাইন করা হয়েছে	
রয়াক এবং বিনে যেখানেই সম্ভব উপকরণ সংরক্ষণ করার ব্যবস্থা বিদ্যমান	
তাকগুলো ধুলো এবং আবর্জনা মুক্ত	

<b>বিদ্যুৎ সংক্রান্ত হ্যাজার্ড</b>	<b>মন্তব্য / পরপমর্শ</b>
কোন ভাঙা প্লাগ, সকেট বা সুইচ নাই	
কোন ফ্রেইড (frayed) বা ডিফেক্টিভ(deflective) সীসা নেই	
পোর্টেবল পাওয়ার টুল ভাল অবস্থায় আছে	
মেঝেতে কোন অস্থায়ী লিড নেই	
ট্রান্সফরমার বিচ্ছিন্ন আছে	
কোন স্ট্রেন্ড সীসা নেই	

<b>স্টাফদের সাধারণ সুবিধাদি সংক্রান্ত হ্যাজার্ড</b>	<b>মন্তব্য / পরপমর্শ</b>
ওয়াশরুম পরিষ্কার	
টয়লেট পরিষ্কার; লকার পরিষ্কার	
আবর্জনার টিনে খবরের কাগজ, দুপুরের খাবারের কাগজ ইত্যাদি রাখা হয়েছে	
খাবার ঘর পরিষ্কার এবং পরিপাটি	

<b>প্রাথমিক চিকিৎসা সংক্রান্ত হ্যাজার্ড</b>	<b>মন্তব্য / পরপমর্শ</b>
ক্যাবিনেট এবং ক্যাবিনেটের বিষয়বস্তু পরিষ্কার এবং সুশৃঙ্খল	
কোন উপকরণ প্রতিস্থাপন প্রয়োজন নেই	
স্ট্রেচার যথাবস্থানে আছে	

জরুরী নম্বর প্রদর্শিত আছে	
---------------------------	--

গার্ভেজ সংক্রান্ত হাজার্ড	মন্তব্য / পরামর্শ
বিনগুলি প্রতিষ্ঠানের চারপাশে উপযুক্ত স্থানে অবস্থিত	
বিন নিয়মিত খালি করা হয়	
আচ্ছাদিত ধাতব পাত্রে তৈলাক্ত ন্যাকড়া এবং দাহ্য পদার্থ রাখা হয়	

## টাস্ক শীট ১.২: হাজার্ড কন্ট্রোল করা

### পদক্ষেপ:

১. প্রাথমিক প্রস্তুতি:
  - ওয়েল্ডিং কাজ শুরুর আগে সংশ্লিষ্ট সকল হাজার্ড চিহ্নিত করুন (যেমন, তাপ, ধোঁয়া, গ্যাস, বিদ্যুৎ, ভারী যন্ত্রপাতি, তীক্ষ্ণ অবজেক্ট ইত্যাদি)।
  - নিরাপত্তা পিপিই পরিধান নিশ্চিত করুন এবং সব কর্মীকে নিরাপত্তা নির্দেশনা প্রদান করুন।
২. ইলেকট্রিক্যাল হাজার্ড কন্ট্রোল:
  - ওয়েল্ডিং মেশিনের কেবল, সংযোগ এবং বৈদ্যুতিক উপাদানগুলো পরিদর্শন করুন। যেকোনো ফাটল বা ক্ষতি চিহ্নিত করলে তা মেরামত করুন।
  - আর্থিং ক্ল্যাম্প সঠিকভাবে সংযুক্ত করতে হবে যাতে ইলেকট্রিক শকের ঝুঁকি কমে যায়।
  - বিদ্যুৎ বন্ধ করার জন্য সঠিক শাটডাউন পদ্ধতি অনুসরণ করুন।
৩. থার্মাল হাজার্ড কন্ট্রোল:
  - ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় উচ্চ তাপমাত্রার কারণে পোড়া বা আহত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। অতএব, কর্মীদের নিরাপদ দূরত্বে রাখা এবং সঠিক পিপিই পরিধান নিশ্চিত করা।
  - গরম লোহা বা স্ল্যাগের সংস্পর্শে আসা থেকে কর্মীদের সতর্ক করুন। প্রয়োজনে তাপ শোষণকারী গ্লাভস এবং প্রটেকটিভ ফ্যাব্রিক পরিধান করুন।
৪. গ্যাস ও ধোঁয়া কন্ট্রোল:
  - ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া থেকে উদ্ভূত গ্যাস এবং ধোঁয়া স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর হতে পারে।
  - এর জন্য আদর্শ বায়ুচলাচল ব্যবস্থা নিশ্চিত করুন এবং ফিল্টার বা ফ্যান ব্যবহার করুন।
  - কর্মীদের গ্যাস শ্বাসগ্রহণের সম্ভাবনা কমানোর জন্য গ্যাস মাস্ক এবং অন্যান্য শ্বাসযন্ত্র সুরক্ষা সরঞ্জাম প্রদান করুন।
৫. ভৌত আঘাত কন্ট্রোল:
  - ওয়েল্ডিং টেবিল বা ভারী যন্ত্রপাতি যথাযথভাবে সুরক্ষিত রাখতে হবে যাতে তাতে দুর্ঘটনা না ঘটে।
  - প্রয়োজনীয়ভাবে কর্মক্ষেত্রে কোন ধরনের তীক্ষ্ণ বা ভারী বস্তু রাখলে তা নিরাপদ অবস্থানে রাখুন।
৬. অগ্নি ঝুঁকি কন্ট্রোল:
  - স্পার্কিং বা উজ্জ্বল আর্কের কারণে অগ্নিকান্ডের ঝুঁকি থাকে।
  - সঠিক অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতি প্রস্তুত রাখুন এবং সতর্কতামূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করুন যাতে আগুন ছড়িয়ে না পড়ে।
৭. বর্জ্য পরিষ্কার ও পরিবহন:
  - ওয়েল্ডিংয়ের পর স্ল্যাগ, টুকরো এবং অন্যান্য বর্জ্য পরিষ্কার করুন।
  - নিরাপদভাবে এবং যথাযথভাবে বর্জ্য সংগ্রহ ও পরিবহন করুন।
৮. পুনঃমূল্যায়ন:
  - প্রতিটি ঝুঁকির মূল্যায়ন করুন এবং সর্বোত্তম নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা নিশ্চিত করুন।
  - কর্মীদের কাছ থেকে প্রতিক্রিয়া নিয়ে প্রয়োজনে পরবর্তী নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা প্রয়োগ করুন।

স্পেশিফিকেশন শীট ১.২: হাজার্ড কন্ট্রোল করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	কাটিং মাস্ক	পিস	১
২	গ্লাভস	পেয়ার	১
৩	সুরক্ষা গগলস	পিস	১
৪	হেলমেট	পিস	১
৫	সুরক্ষা জুতো	পেয়ার	১
৬	বয়লান সুট	পিস	১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	ইনস্পেকশন চেক লিস্ট	সংখ্যা	১

## টাস্ক শীট ১.৩: জরুরী অবস্থায় সাড়া দেয়া

### কাজের ধাপ:

১. জরুরী পরিস্থিতি চিহ্নিত করা:
  - অগ্নিকাণ্ড, বৈদ্যুতিক শক, আঘাত বা যেকোনো ধরনের হাজার্ড চিহ্নিত করুন যা কর্মক্ষেত্রে হতে পারে।
  - যদি কোনো শ্রমিক গুরুতর আহত হন, তার অবস্থান এবং পরিস্থিতি দ্রুত মূল্যায়ন করুন।
২. ফার্স্ট এইড প্রোটোকল পালন করুন:
  - ছোট আঘাত বা কাটাছেঁড়া হলে, প্রথমে তার পরিষ্কার এবং স্যানিটেশন নিশ্চিত করুন।
  - গুরুতর আঘাতের ক্ষেত্রে দ্রুত অ্যাম্বুলেন্স বা চিকিৎসার সহায়তা ডাকুন।
  - যদি কেউ বৈদ্যুতিক শক পেয়ে থাকে, দ্রুত নিরাপদভাবে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ করুন এবং ফার্স্ট এইড প্রদান করুন। তবে, কখনো নিজে না গিয়ে প্রথমে সুরক্ষা নিশ্চিত করুন।
৩. নিরাপত্তা ব্যবস্থা গ্রহণ:
  - অগ্নিকাণ্ড ঘটলে, দ্রুত অগ্নিনির্বাপক সরঞ্জাম ব্যবহার করুন এবং আগুন নিয়ন্ত্রণে আনুন।
  - পরিস্থিতি যদি নিয়ন্ত্রণে না আসে, তাহলে কর্মীদের দ্রুত সেফটি জোনে পাঠিয়ে দিন এবং ফায়ার ব্রিগেডকে অবগত করুন।
  - যদি গ্যাসের লিকেজ বা বিষাক্ত গ্যাসের উপস্থিতি থাকে, তাহলে এলাকার সকল কর্মীকে নিরাপদ স্থানে সরিয়ে নিন এবং গ্যাস সাপ্লাই বন্ধ করুন।
৪. তাত্ক্ষণিক যোগাযোগ:
  - জরুরী অবস্থায় সর্বপ্রথম সাইট সুপারভাইজার বা সেফটি অফিসারের সঙ্গে যোগাযোগ করুন।
  - যদি সাইট সুপারভাইজার বা সেফটি অফিসার উপস্থিত না থাকে, তাহলে দ্রুত স্থানীয় হাসপাতাল বা জরুরী সার্ভিসে যোগাযোগ করুন।
৫. প্রয়োজনীয় সতর্কতা এবং পরবর্তী ব্যবস্থা:
  - জরুরী পরিস্থিতি পরবর্তী সময়ে রিভিউ করুন এবং নিশ্চিত করুন যে কোনো আঘাত বা দুর্ঘটনার জন্য ভবিষ্যতে যথাযথ সতর্কতা নেওয়া হয়েছে।
  - জরুরী অবস্থা মিটে গেলে, পুনরায় কার্যক্রম শুরু করার পূর্বে সব সুরক্ষা ব্যবস্থা পর্যালোচনা করুন এবং কর্মীদের সতর্ক করুন।
৬. রিপোর্টিং:
  - জরুরী অবস্থার পর একটি পূর্ণাঙ্গ রিপোর্ট তৈরি করুন, যা পরিস্থিতির বর্ণনা, গ্রহণকৃত কাজের ধাপ এবং সংশ্লিষ্ট সকলের দায়িত্ব পালনসহ নথিভুক্ত থাকবে।

## স্পেশিফিকেশন শীট ১.৩: জরুরী অবস্থায় সাড়া দিন

### প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	কাটিং মাস্ক	পিস	১
২	গ্লাভস	পেয়ার	১
৩	সুরক্ষা গগলস	পিস	১
৪	হেলমেট	পিস	১
৫	সুরক্ষা জুতো	পেয়ার	১
৬	বয়লান সুট	পিস	১

### প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	গ্যাস কাটিং সেট	পিস	১
২	ইলেক্ট্রোড ধারক	পিস	১
৩	কাটিং কেবল	মিটার	১
৪	কাটিং টেবিল	পিস	১
৫	অক্সিজেন সিলিন্ডার	পিস	১
৬	অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার	পিস	১
৭	প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স	পিস	১
৮	কমিউনিকেশন ইকুইপমেন্ট	সেট	১

**শিখনফল (Learning Outcome)- ২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল  
প্রস্তুত করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. জোড়ের প্রয়োজনীয়তা কর্মক্ষেত্রের নির্দেশনা মোতাবেক চিহ্নিত করা হয়েছে।</li> <li>২. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে ম্যাটেরিয়াল, যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং ইলেক্ট্রিক নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে।</li> <li>৩. কাজের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রেট পরিস্কার করা হয়েছে।</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. ল্যাপটপ</li> <li>৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৭. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. সারফেস প্রিপারেশন</li> <li>২. ইলেকট্রোড</li> <li>৩. ইলেকট্রোডের প্রকারভেদ</li> <li>৪. ইলেকট্রোড কোটিং এর কাজ</li> <li>৫. ইলেকট্রোড নির্বাচন</li> </ol>
অ্যাকটিভিটি/টাস্ক/জব	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অতীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> <li>৪. পোর্টফলিও (Portfolio)</li> </ol>

**শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -২ : যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা**

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা শেখার উপকরণ প্রদান করবেন
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ : যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন টাস্ক শিট ২: কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে-

- ২.১. সারফেস প্রিপারেশন
- ২.২. ইলেকট্রোড
- ২.৩. ইলেকট্রোডের প্রকারভেদ
- ২.৪. ইলেকট্রোড কোটিং এর কাজ
- ২.৫. ইলেকট্রোড নির্বাচন

### ২.১. সারফেস প্রিপারেশন

সারফেস প্রিপারেশন হলো ওয়েল্ডিংয়ের জন্য যেকোনো পদার্থের পৃষ্ঠকে প্রস্তুত করা। এটি একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধাপ, কারণ যদি পৃষ্ঠ সঠিকভাবে প্রস্তুত না করা হয়, তবে ওয়েল্ডের শক্তি কমে যেতে পারে এবং ত্রুটি তৈরি হতে পারে। সারফেস প্রিপারেশনে নিম্নলিখিত কাজগুলি অন্তর্ভুক্ত থাকে:



- **ধাতুর পৃষ্ঠ থেকে তেল, ময়লা, মরিচা বা কোনো প্রকার অপদ্রব্য সরানো:** ওয়েল্ডিংয়ের আগে ধাতুর পৃষ্ঠের উপর যে কোনো প্রকার তেল, ময়লা বা মরিচা থাকা ওয়েল্ডের গুণমানকে প্রভাবিত করতে পারে। এই সব অপদ্রব্য সরিয়ে ফেলতে হবে।
- **পৃষ্ঠের পুরুত্ব অনুযায়ী স্যান্ডপেপার বা স্ক্র্যাপার দিয়ে পরিষ্কার করা:** ধাতুর পৃষ্ঠের পুরুত্ব এবং অবস্থান অনুযায়ী স্যান্ডপেপার বা স্ক্র্যাপারের সাহায্যে পৃষ্ঠের অবাস্তবিক অংশ পরিষ্কার করতে হয়। এটি ওয়েল্ডিং আর্কের স্থিরতা এবং ওয়েল্ডের মান নিশ্চিত করতে সহায়তা করে।
- **ওয়েল্ডিংয়ের আগে সঠিক পজিশনে পিপিং বা ফিটিং নিশ্চিত করা:** ওয়েল্ডিংয়ের আগে পিপিং (যে অংশগুলো একত্রিত হবে) বা ফিটিং সঠিকভাবে বসানো উচিত। এটি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার সঠিক অঙ্গসংগঠন নিশ্চিত করে এবং অপ্রত্যাশিত ত্রুটি এড়াতে সাহায্য করে।

সারফেস প্রিপারেশন সঠিকভাবে সম্পন্ন করা হলে ওয়েল্ডের শক্তি এবং স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায়, এবং এর মাধ্যমে ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া আরও নিরাপদ ও কার্যকরী হয়।

## ২.২. ইলেকট্রোড

ইলেকট্রোড হলো একটি ধাতু যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় বিদ্যুৎ সরবরাহ করে এবং কাজের পৃষ্ঠের সাথে মিশে গিয়ে ওয়েল্ড তৈরি করে। এটি এসএমএডার্লিউ (SMAW) প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়, যেখানে ইলেকট্রোড সাধারণত লোহা বা অন্য ধাতুর তৈরি হয়। ইলেকট্রোডের দুটি প্রধান কাজ রয়েছে:



Source: WeldGuru

১. **ওয়েল্ড তৈরি করা:** ইলেকট্রোড গলিত হয়ে ফিলার মেটাল হিসাবে কাজ করে এবং কাজের পৃষ্ঠে মিশে গিয়ে শক্তিশালী ওয়েল্ড তৈরি করে।
২. **আর্ক শুরু এবং আর্ক স্টেবল রাখা:** ইলেকট্রোড আর্ক স্থাপন করে এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া চলাকালীন আর্কের স্থিরতা বজায় রাখে, যা ওয়েল্ডের মান এবং গুণমানের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

## ২.৩. ইলেকট্রোডের প্রকারভেদ

ইলেকট্রোডের বিভিন্ন প্রকার রয়েছে, যা তাদের কোটিং এবং গঠন অনুযায়ী বিভক্ত করা হয়। এসব প্রকারের মধ্যে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ হলো:

- **অ্যাসিড ইলেকট্রোড (E6010):** এটি দ্রুত পাসিং এবং গভীর পেনিট্রেশন প্রদান করে, যা কঠিন শর্তে এবং প্রাথমিক ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত হয়।
- **বেসিক ইলেকট্রোড (E7018):** এটি ভালো ফিনিশিং এবং কম্প্যাক্ট ওয়েল্ড তৈরি করে। এটি সাধারণত শেড এবং স্ট্রাকচারাল কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়, যেখানে শক্তিশালী ও নির্ভরযোগ্য ওয়েল্ড প্রয়োজন।
- **রুট ইলেকট্রোড (E6013):** এটি পাতলা পদার্থে ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং এর একটি সুইট ফিনিশ থাকে, যা সুন্দর এবং সঠিক ওয়েল্ডের জন্য আদর্শ।

		
অ্যাসিড ইলেকট্রোড (E6010)	বেসিক ইলেকট্রোড (E7018)	রুট ইলেকট্রোড (E6013)

## ২.৪. ইলেকট্রোড কোটিং এর কাজ

ইলেকট্রোডের কোটিংয়ের প্রধান কাজগুলো হলো:

- **আর্কের স্ট্যাবিলিটি নিশ্চিত করা:** কোটিং আর্কে স্থিতিশীল রাখতে সাহায্য করে, যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় আর্কের ধারাবাহিকতা বজায় রাখে।
- **সুরক্ষা গ্যাস তৈরি করা:** কোটিংটি ওয়েল্ড পুলকে পরিবেশ থেকে রক্ষা করার জন্য সুরক্ষা গ্যাস সৃষ্টি করে, যাতে অক্সিজেন বা নাইট্রোজেনের প্রভাব কমে যায় এবং ওয়েল্ডে গুণগত সমস্যা না হয়।
- **ফ্লক্স মেটেরিয়াল তৈরি করা:** কোটিং ফ্লক্স মেটেরিয়াল সৃষ্টি করে, যা স্লাগের আকার এবং গঠন বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং ওয়েল্ডের পৃষ্ঠের মধ্যে কোনো অপদ্রব্যের প্রবেশ রোধ করে।
- **ওয়েল্ডের মধ্যে পিউরি ফর্মেশন প্রদান করা:** কোটিং ওয়েল্ডে পিউরি ফর্মেশন তৈরি করতে সাহায্য করে, যা ওয়েল্ডের শক্তি ও স্থায়িত্ব উন্নত করে।

## ২.৫. ইলেকট্রোড নির্বাচন

ইলেকট্রোড নির্বাচন একটি গুরুত্বপূর্ণ এবং সঠিক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার জন্য অপরিহার্য। এটি কয়েকটি মূল দিকের উপর ভিত্তি করে করা হয়:

- **ওয়েল্ডিং মেটেরিয়াল:** প্রথমে, কাজ করার জন্য যে ধাতু বা মেটাল নির্বাচন করা হবে, তার ধরণ এবং গঠন অনুযায়ী উপযুক্ত ইলেকট্রোড নির্বাচন করা প্রয়োজন। যেমন, স্টিল, অ্যালুমিনিয়াম বা নন-ফেরাস মেটালগুলোর জন্য আলাদা আলাদা ইলেকট্রোড প্রয়োজন হয়।
- **পজিশন:** ওয়েল্ডিংয়ের পজিশনও ইলেকট্রোড নির্বাচনের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ। উদাহরণস্বরূপ, যদি ৩F পজিশনে ওয়েল্ডিং করা হয় (যেখানে ইলেকট্রোডটি উল্লম্ব অবস্থানে থাকে), তখন বিশেষ ধরনের ইলেকট্রোড ব্যবহার করা হয় যাতে আর্কের স্থিতিশীলতা বজায় থাকে এবং সঠিকভাবে ওয়েল্ড পুল তৈরি করা যায়।
- **আর্ক স্ট্যাবিলিটি:** ইলেকট্রোডের আর্ক স্ট্যাবিলিটি গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি আর্কের ধারাবাহিকতা ও গুণগত মান নির্ধারণ করে। কিছু ইলেকট্রোড আর্কে স্থিতিশীল রাখে, যা ওয়েল্ডের গভীরতা ও গুণমানকে প্রভাবিত করে।
- **গ্যাস প্রটেকশন:** গ্যাস প্রটেকশনের জন্য উপযুক্ত ইলেকট্রোড নির্বাচন করা প্রয়োজন। কিছু ইলেকট্রোড যেমন হাইড্রোজেন ফ্রি বা রুট মেটাল সুরক্ষা নিশ্চিত করতে সক্ষম, যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার সময় পরিবেশের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে ওয়েল্ড পুলকে রক্ষা করে।

**সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা**

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

১. সারফেস প্রিপারেশন কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

২. ইলেকট্রোডের কাজ কী?

উত্তর:

৩. ইলেকট্রোডের প্রকারভেদ কী?

উত্তর:

৪. ইলেকট্রোড কোটিং এর কাজ কী?

উত্তর:

৫. ইলেকট্রোড নির্বাচন কিভাবে করা হয়?

উত্তর:

৬. সারফেস প্রিপারেশনে কোন উপাদানগুলি সরাতে হয়?

উত্তর:

৭. ইলেকট্রোডের কোটিংয়ের প্রভাব কী?

উত্তর:

## উত্তর পত্র (Answer Key)- ২: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম নির্বাচন করতে এবং মালামাল প্রস্তুত করা

১. সারফেস প্রিপারেশন কেন গুরুত্বপূর্ণ?

**উত্তর:** সারফেস প্রিপারেশন ওয়েল্ডিংয়ের জন্য পৃষ্ঠ পরিষ্কার করে, যা ওয়েল্ডের শক্তি বাড়ায় এবং ত্রুটি কমায়। সঠিক প্রস্তুতি না হলে ওয়েল্ডের গুণমান হ্রাস পায়।

২. ইলেকট্রোডের কাজ কী?

**উত্তর:** ইলেকট্রোড ওয়েল্ডিংয়ে বিদ্যুৎ সরবরাহ করে এবং আর্ক তৈরি করে, যা ওয়ার্কপিসে ওয়েল্ড তৈরি করতে সাহায্য করে।

৩. ইলেকট্রোডের প্রকারভেদ কী?

**উত্তর:** ইলেকট্রোডের প্রকারভেদ কোটিং ও গঠন অনুযায়ী হয়, যেমন অ্যাসিড ইলেকট্রোড (E6010), বেসিক ইলেকট্রোড (E7018), ও রুট ইলেকট্রোড (E6013)।

৪. ইলেকট্রোড কোটিং এর কাজ কী?

**উত্তর:** কোটিং আর্কের স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করে, সুরক্ষা গ্যাস তৈরি করে, এবং ওয়েল্ড পুলকে পরিবেশ থেকে রক্ষা করে।

৫. ইলেকট্রোড নির্বাচন কিভাবে করা হয়?

**উত্তর:** ইলেকট্রোড নির্বাচন কাজের মেটেরিয়াল, পজিশন, আর্ক স্ট্যাবিলিটি এবং গ্যাস প্রটেকশনের উপর নির্ভর করে করা হয়।

৬. সারফেস প্রিপারেশনে কোন উপাদানগুলি সরাতে হয়?

**উত্তর:** ধাতুর পৃষ্ঠ থেকে তেল, ময়লা, মরিচা বা অপদ্রব্য সরাতে হয় যাতে ওয়েল্ডের শক্তি বৃদ্ধি পায়।

৭. ইলেকট্রোডের কোটিংয়ের প্রভাব কী?

**উত্তর:** কোটিং আর্ক স্ট্যাবিলিটি নিশ্চিত করে, স্ল্যাগ গঠন বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং ওয়েল্ড পুলের সুরক্ষা প্রদান করে।

## টাস্ক শিট ২: কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা

### কাজের ধাপ

#### ১. ওয়ার্কপিসের প্রস্তুতি:

- ক. প্রথমে, ওয়েল্ডিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় আকার অনুযায়ী ওয়ার্কপিসটি কাটুন।
- খ. পরিমাপ অনুযায়ী মাপের স্কেয়য়ার এবং টেপ মেজার ব্যবহার করে সঠিক মাপ নিন।
- গ. যদি প্রয়োজন হয়, গ্রাইন্ডিং টুল ব্যবহার করে ওয়েল্ডিং এর জন্য প্রস্তুত করুন।

#### ২. পৃষ্ঠ প্রস্তুতি:

- ঘ. ওয়েল্ডিং করার আগে ওয়ার্কপিসের পৃষ্ঠ থেকে মরিচা, ময়লা বা তেল সরিয়ে ফেলুন।
- ঙ. একটি স্ল্যাগ রিমুভাল ব্রাশ এবং গ্রাইন্ডিং টুল ব্যবহার করে পৃষ্ঠ পরিষ্কার করুন।

#### ৩. পজিশনিং ও ফিটিং:

- চ. ওয়েল্ডিং ক্ল্যাম্প দিয়ে ওয়ার্কপিসটিকে সঠিকভাবে স্থির করুন।
- ছ. প্রতিটি অংশের সঠিক ফিটিং নিশ্চিত করুন।

স্পেশিফিকেশন শিট ২: কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস প্রস্তুত করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং হেলমেট	পিস	১
২	সেফটি গগলস	পিস	১
৩	ওয়েল্ডিং গ্লাভস	জোড়া	১
৪	ফেস শিল্ড	পিস	১
৫	ফায়ার রেটার্ডেন্ট জ্যাকেট	পিস	১
৬	সেভটি বুট	জোড়া	১
৭	হাইট ফার্ম শার্ট (টিএলসি)	পিস	১

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রম	টুলস এর নাম	একক	পরিমাণ
১	মাপের স্কেয়্যার	পিস	১
২	স্ক্রু ডাইভার	পিস	১
৩	হ্যামার (ফিনিশিং)	পিস	১
৪	ওয়েল্ডিং ক্ল্যাম্প	পিস	৩
৫	গ্রাইন্ডিং টুল	পিস	১
৬	কাটা টুল	পিস	১
৭	টেপ মেজার	পিস	১
৮	স্ল্যাগ রিমুভাল ব্রাশ	পিস	১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	SMAW ওয়েল্ডিং মেশিন	পিস	১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	পিস	১
৩	ডিসপ্লে মিটার (কারেন্ট ও ভোল্টেজ)	পিস	১
৪	রেকটিফায়ার (DC)	পিস	১
৫	গ্যাস সিলিন্ডার (অ্যারের গ্যাস)	পিস	১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	স্টিল (কর্মপিস)	কেজি	১০০
২	ইলেকট্রোড (E6013 বা E7018)	প্যাকেট	১
৩	ফ্লাক্স (এসএমএডব্লিউ)	কেজি	০.৫
৪	ওয়েল্ডিং ওয়াইপার ক্লথ	পিস	১
৫	ক্লিনিং ব্রাশ	পিস	১
৬	গ্রাইন্ডিং প্যাড	পিস	১

**শিখনফল (Learning Outcome)- ৩: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন সেট করা হয়েছে</li> <li>২. কাজের প্রয়োজন অনুসারে এম্পিয়ার সেট করা হয়েছে</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. ল্যাপটপ</li> <li>৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৭. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ওয়েল্ডিং স্পেসিফিকেশন</li> <li>২. পোলারিটি</li> <li>৩. ওয়েল্ডিং কারেন্ট</li> <li>৪. ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ</li> </ol>
অ্যাকটিভিটি/টাস্ক/জব	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন ও উহার প্যারামিটার সেট করা</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অতীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> <li>৪. পোর্টফলিও (Portfolio)</li> </ol>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৩ : ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা” শেখার উপকরণ প্রদান করবেন
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩ : ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৩ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শিট ৩. ১. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন ও উহার প্যারামিটার সেট করা স্পেসিফিকেশন শিট ৩.১: 4G পজিশনে SMAW এর জন্য ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৩: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে-

- ৩.১. ওয়েল্ডিং স্পেসিফিকেশন
- ৩.২. পোলারিটি
- ৩.৩. ওয়েল্ডিং কারেন্ট
- ৩.৪. ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ

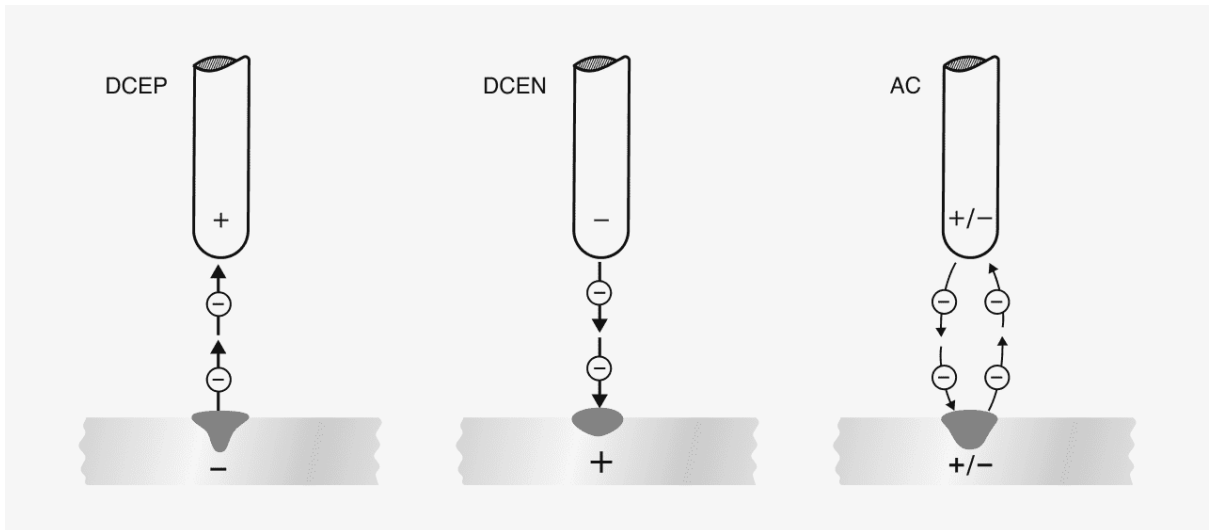
### ৩.১. ওয়েল্ডিং স্পেসিফিকেশন

ওয়েল্ডিং স্পেসিফিকেশন হলো ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া সম্পর্কিত বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ তথ্য বা নির্দেশিকা যা ওয়েল্ডিং কাজ সঠিকভাবে সম্পাদন করার জন্য প্রয়োজন। এটি সাধারণত নিম্নলিখিত বিষয়গুলো অন্তর্ভুক্ত করে:

- ক. **ওয়েল্ড পজিশন:** এটি নির্দেশ করে ওয়েল্ডিং কিভাবে সম্পাদন করা হবে (যেমন: ৩F পজিশন)। ৩F পজিশনে ওয়েল্ডিং সাধারণত উল্টো দিকে করা হয়, যেখানে ওয়েল্ডার কাজটি মাথার উপরে বা নিচে করতে পারে।
- খ. **ইলেকট্রোড সাইজ:** ওয়েল্ডিং ইলেকট্রোডের আকার নির্ধারণ করা হয়, যা মেটেরিয়ালের পুরুত্ব এবং ধরণ অনুসারে নির্বাচিত হয়।
- গ. **মেটেরিয়াল প্রকার:** এটি সেই ধাতু বা মেটাল সম্পর্কে তথ্য দেয় যা ওয়েল্ড করা হবে (যেমন: স্টিল, অ্যালুমিনিয়াম ইত্যাদি)।
- ঘ. **ইলেকট্রোডের প্রকার:** ওয়েল্ডিংয়ের জন্য উপযুক্ত ইলেকট্রোড নির্বাচন করা।
- ঙ. **ফিলার মেটাল:** ফিলার মেটাল ওয়েল্ডের শক্তি এবং স্থায়িত্ব বৃদ্ধিতে সাহায্য করে।

### ৩.২. পোলারিটি

পোলারিটি হলো ওয়েল্ডিং আর্কের জন্য বিদ্যুৎ সরবরাহের দিক নির্দেশক। SMAW (Shielded Metal Arc Welding) প্রক্রিয়ায় তিনটি প্রধান পোলারিটি ব্যবহৃত হয়:



- ক. পজিটিভ পোলারিটি (DC+): এই পোলারিটি ব্যবহারে আর্ক স্থির এবং গরম হয়ে থাকে, যা ওয়েল্ডের গভীরতা এবং পেনিট্রেশন বৃদ্ধি করে। এটি সাধারণত স্টিল বা অন্যান্য শক্ত মেটাল ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়, কারণ এতে আর্ক শক্তিশালী হয় এবং মেটাল গভীরভাবে গলে একত্রিত হতে পারে।
- খ. নেগেটিভ পোলারিটি (DC-): এই পোলারিটি ব্যবহারে আর্ক কিছুটা শীতল হয়ে থাকে, যার ফলে ওয়েল্ডের পৃষ্ঠে কম পেনিট্রেশন হয়। সাধারণত, নেগেটিভ পোলারিটি ব্যবহার করা হয় যখন ভিন্ন ধরনের মেটাল একত্রিত করা হয়, যেমন অ্যালুমিনিয়াম বা তামা, যেখানে গভীর পেনিট্রেশন প্রয়োজন নয় কিন্তু সঠিক ফিউজিং দরকার।
- গ. AC পোলারিটি (Alternating Current): কিছু ক্ষেত্রে এসি (অল্টারনেটিং কারেন্ট) ব্যবহার করা হয়, যেখানে পজিটিভ এবং নেগেটিভ পোলারিটি একে একে পরিবর্তিত হয়। এসি পোলারিটি ওয়েল্ডিং আর্কে স্থিরতা আনতে সাহায্য করে এবং এটি বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয় অ্যালুমিনিয়াম বা অন্যান্য অতি শীতল ধাতু ওয়েল্ডিংয়ে, যেখানে আর্কের স্থিরতা নিশ্চিত করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- এই পোলারিটি নির্বাচন ওয়েল্ডিংয়ের কার্যকারিতা, মেটাল প্রকার এবং প্রক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে নির্ধারণ করা হয়, যাতে ওয়েল্ডের মান এবং শক্তি নিশ্চিত করা যায়।

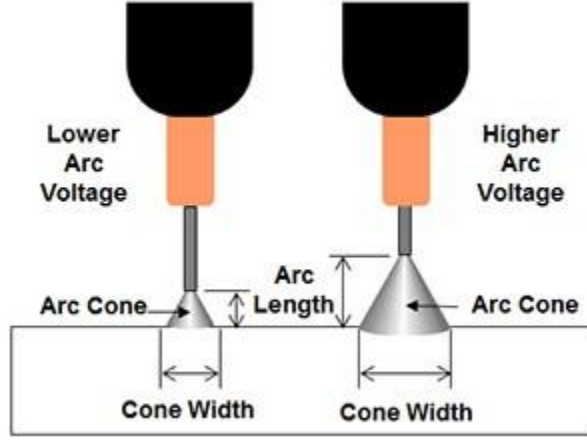
### ৩.৩. ওয়েল্ডিং কারেন্ট

ওয়েল্ডিং কারেন্ট হলো বিদ্যুৎ প্রবাহের পরিমাণ, যা আর্ক তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি সরবরাহ করে। SMAW প্রক্রিয়ায় কারেন্ট দুটি প্রধান ধরনে বিভক্ত:

- ক. ডিসি কারেন্ট (DC): ডিসি কারেন্টে একদিকের প্রবাহ হয় এবং এটি আর্ক স্ট্যাবিলিটি বজায় রাখতে সাহায্য করে। উচ্চ তাপমাত্রা এবং গভীর পেনিট্রেশন সুবিধা দেয়। ডিসি কারেন্ট সাধারণত বেশি ব্যবহার করা হয় কারণ এটি অধিক কার্যকরী ও দ্রুত।
- খ. এসি কারেন্ট (AC): এসি কারেন্টে কারেন্টের দিক একে অপরকে পরিবর্তন করে। এটি কিছু বিশেষ ওয়েল্ডিং কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়, যেখানে ব্যালেন্সড আর্ক ও স্লাগ রিমুভাল প্রয়োজন হয়।
- কারেন্টের পরিমাণ নির্ধারণের সময় ওয়েল্ডিং ইলেকট্রোডের আকার, মেটেরিয়াল এবং পজিশনের উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত মান নির্বাচন করতে হয়।

### ৩.৪. ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ

ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ হলো আর্ক বজায় রাখতে প্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক চাপের পরিমাণ। এটি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় আর্কের আকার, তাপমাত্রা এবং ওয়েল্ডের পৃষ্ঠের মান নির্ধারণে সাহায্য করে। ওয়েল্ডিং ভোল্টেজে কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিষয়:



- ক. **উচ্চ ভোল্টেজ:** বেশি ভোল্টেজ ব্যবহার করলে আর্কটি দীর্ঘ হয়ে যায়, যা ওয়েল্ডের পৃষ্ঠে বেশি গলানো এবং বিস্তার ঘটাতে সাহায্য করে। তবে খুব বেশি ভোল্টেজে আর্ক অসামঞ্জস্যপূর্ণ হতে পারে।
- খ. **কম ভোল্টেজ:** কম ভোল্টেজ ব্যবহার করলে আর্কটি ছোট থাকে এবং ওয়েল্ডে শুদ্ধতা ও নিয়ন্ত্রণ বজায় রাখতে সাহায্য করে। এটি নির্দিষ্ট কাজের জন্য উপযুক্ত, যেমন পাতলা ধাতু বা নির্দিষ্ট ধরণের ফিনিশ।
- ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ নির্বাচন করা হয় কারেন্ট এবং ইলেকট্রোডের আকারের সাথে সামঞ্জস্য রেখে। এর ফলে ওয়েল্ডের মান এবং পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয়।

## সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-২: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

১. ওয়েল্ডিং স্পেসিফিকেশন কী?

উত্তর:

২. পোলারিটি কী?

উত্তর:

৩. ডিসি পোলারিটি (DC+) এর সুবিধা কী?

উত্তর:

৪. এসি পোলারিটি কোথায় ব্যবহার হয়?

উত্তর:

৫. ওয়েল্ডিং কারেন্ট কী?

উত্তর:

৬. ডিসি কারেন্টের সুবিধা কী?

উত্তর:

৭. ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

## উত্তর পত্র (Answer Key)- ২: ওয়েল্ডিং মেশিন সেট-আপ করা

১. ওয়েল্ডিং স্পেসিফিকেশন কী?

**উত্তর:** ওয়েল্ডিং স্পেসিফিকেশন হল ওয়েল্ডিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশিকা, যা পজিশন, ইলেকট্রোড সাইজ, মেটেরিয়াল প্রকার, এবং ফিলার মেটালের তথ্য প্রদান করে।

২. পোলারিটি কী?

**উত্তর:** পোলারিটি হলো ওয়েল্ডিং আর্কের জন্য বিদ্যুৎ সরবরাহের দিক। SMAW প্রক্রিয়ায় পজিটিভ, নেগেটিভ, এবং এসি পোলারিটি ব্যবহৃত হয়।

৩. ডিসি পোলারিটি (DC+) এর সুবিধা কী?

**উত্তর:** ডিসি পোলারিটি আর্কে স্থির এবং গরম রাখে, যা ওয়েল্ডের গভীরতা এবং পেনিট্রেশন বৃদ্ধি করে, সাধারণত স্টিল ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত হয়।

৪. এসি পোলারিটি কোথায় ব্যবহার হয়?

**উত্তর:** এসি পোলারিটি ব্যবহৃত হয় যেখানে পজিটিভ এবং নেগেটিভ পোলারিটি একে অপরকে পরিবর্তন করে, এটি ওয়েল্ড পুলে স্থিরতা আনে।

৫. ওয়েল্ডিং কারেন্ট কী?

**উত্তর:** ওয়েল্ডিং কারেন্ট হলো বিদ্যুৎ প্রবাহের পরিমাণ, যা আর্ক তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি সরবরাহ করে এবং ওয়েল্ডের গুণমান নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে।

৬. ডিসি কারেন্টের সুবিধা কী?

**উত্তর:** ডিসি কারেন্ট আর্ক স্ট্যাবিলিটি বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং বেশি তাপমাত্রা ও গভীর পেনিট্রেশন প্রদান করে, যা দ্রুত ও কার্যকরী।

৭. ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ কেন গুরুত্বপূর্ণ?

**উত্তর:** ওয়েল্ডিং ভোল্টেজ আর্কের আকার, তাপমাত্রা এবং ওয়েল্ড পৃষ্ঠের মান নির্ধারণে সাহায্য করে, যা ওয়েল্ডের গুণমান এবং নিয়ন্ত্রণে সহায়ক।

## জব শীট ৩: ১. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন ও উহার প্যারামিটার সেট করা

### পদক্ষেপ:

#### ১. ওয়েল্ডিং মেশিনের প্রস্তুতি:

- ক. ওয়েল্ডিং মেশিনের পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট ঠিকভাবে সংযুক্ত করুন।
- খ. SMAW ওয়েল্ডিং মেশিনের সঠিক পোলারিটি, কারেন্ট এবং ভোল্টেজ সেট করুন।
- গ. ডিসপ্লে মিটার ব্যবহার করে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ চেক করুন।

#### ২. প্যারামিটার সেটিং:

- ঘ. প্রাথমিকভাবে ওয়েল্ডিং মেশিনের পোলারিটি (DC) ঠিক করুন।
- ঙ. ইলেকট্রোডের ধরণের উপর ভিত্তি করে (যেমন: E6013 বা E7018) ওয়েল্ডিং কারেন্ট নির্ধারণ করুন। সাধারণত, ধীর শ্রাব (স্টিক) এর জন্য কারেন্ট রেঞ্জ ৬০-৮০ অ্যাম্পার হয়ে থাকে।
- চ. ভোল্টেজ সেট করুন ওয়েল্ডিং প্যারামিটার অনুযায়ী। সাধারণত, SMAW এর জন্য ১৮-২২ ভোল্ট হতে পারে।

#### ৩. ফিটিং ও পজিশনিং:

- ছ. ওয়েল্ডিং ক্ল্যাম্প দিয়ে ওয়ার্কপিস সঠিকভাবে স্থির করুন।
- জ. স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী পজিশনিং নিশ্চিত করুন।

#### ৪. ওয়েল্ডিং মেশিনের পরীক্ষা:

- ঝ. ওয়েল্ডিং মেশিনের পরীক্ষামূলক আর্ক শুরু করে দেখুন যাতে আর্ক স্টেবল থাকে।
- ঞ. পোলারিটি, কারেন্ট এবং ভোল্টেজ পুনরায় পরীক্ষা করুন।

স্পেশিফিকেশন শীট ৩.১: স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন ও উহার প্যারামিটার সেট করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং হেলমেট	পিস	১
২	সেফটি গগলস	পিস	১
৩	ওয়েল্ডিং গ্লাভস	জোড়া	১
৪	ফেস শিল্ড	পিস	১
৫	ফায়ার রেটার্ডেন্ট জ্যাকেট	পিস	১
৬	সেভটি বুট	জোড়া	১
৭	হাইট ফার্ম শার্ট (টিএলসি)	পিস	১

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রম	টুলস এর নাম	একক	পরিমাণ
১	মাপের স্কোয়ার	পিস	১
২	স্কু ডাইভার	পিস	১
৩	হ্যামার (ফিনিশিং)	পিস	১
৪	ওয়েল্ডিং ক্ল্যাম্প	পিস	৩
৫	গ্রাইন্ডিং টুল	পিস	১
৬	কাটা টুল	পিস	১
৭	টেপ মেজার	পিস	১
৮	স্ল্যাগ রিমুভাল ব্রাশ	পিস	১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	SMAW ওয়েল্ডিং মেশিন	পিস	১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	পিস	১
৩	ডিসপ্লে মিটার (কারেন্ট ও ভোল্টেজ)	পিস	১
৪	রেকটিফায়ার (DC)	পিস	১
৫	গ্যাস সিলিন্ডার (অ্যারের গ্যাস)	পিস	১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	স্টিল (কর্মপিস)	কেজি	১০০
২	ইলেকট্রোড (E6013 বা E7018)	প্যাকেট	১
৩	ফ্লাক্স (এসএমএডব্লিউ)	কেজি	০.৫
৪	ওয়েল্ডিং ওয়াইপার ক্লথ	পিস	১
৫	ক্লিনিং ব্রাশ	পিস	১
৬	গ্রাইন্ডিং প্যাড	পিস	১

## শিখনফল (Learning Outcome)- 8: 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস এর প্রান্ত প্রস্তুত করা এবং ট্যাক ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা হয়েছে।</li> <li>২. প্রয়োজন অনুযায়ী ৪G পজিশনে স্থাপন ও ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা হয়েছে।</li> <li>৩. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়েল্ডমেন্ট পরিষ্কার করা হয়েছে।</li> <li>৪. ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করা হয়েছে এবং প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা হয়েছে।</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. পিপিই</li> <li>২. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>৩. সিবিএলএম</li> <li>৪. হ্যান্ডেয়াউটস</li> <li>৫. ল্যাপটপ</li> <li>৬. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৭. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৮. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৯. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>১০. অডিও ভিডিও ডিভাইস</li> <li>১১. ওয়েল্ডিং সেট</li> <li>১২. প্রয়োজনীয় পরিমাপ যন্ত্র</li> <li>১৩. প্রয়োজনীয় অন্যান্য যন্ত্রপাতি</li> <li>১৪. প্রয়োজনীয় মালামাল</li> </ol>
বিষয় বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. Lack পেনিট্রেশন</li> <li>২. ওয়েল্ডিং সিঙ্ঘল</li> <li>৩. রেকটিফায়ার</li> <li>৪. পোলারিটি</li> <li>৫. ওয়েল্ডিং পজিশন</li> <li>৬. ওয়েল্ডিং মেটালার্জি</li> <li>৭. ট্যাক ওয়েল্ড</li> <li>৮. ইলেকট্রোড অ্যাঞ্জেল</li> <li>৯. ওয়েল্ড বুনন</li> <li>১০. ফিলেট ওয়েল্ড এর আকার</li> <li>১১. ফেরাস মেটাল</li> <li>১২. স্প ফেরপস মেটাল</li> <li>১৩. পেলট, বার ও শিটের মধ্যে পার্থক্য</li> <li>১৪. ইরলকট্রোড এঞ্জেল</li> <li>১৫. আর্ক</li> <li>১৬. আর্ক লেংথ</li> <li>১৭. ট্রাভেল স্পিড</li> <li>১৮. ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার</li> <li>১৯. ডেসট্রাকটিভ টেস্ট</li> <li>২০. ননডেসট্রাকটিভ টেস্ট</li> <li>২১. এজ প্রিপারেশন</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>২২. বুট গ্যাপ</li> <li>২৩. ওয়েল্ডিং পাস</li> <li>২৪. লিন পাস</li> <li>২৫. গাউজিং</li> </ul>
অ্যাকটিভিটি/টাস্ক/জব	<ul style="list-style-type: none"> <li>১. 4G পজিশনে স্থাপন ও ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা</li> <li>২. ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা</li> </ul>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ul style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ul>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ul style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> <li>৪. পোর্টফলিও (Portfolio)</li> </ul>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -8 : 4G পজিশনে ওয়েন্ডিং সম্পাদন করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “4G পজিশনে ওয়েন্ডিং সম্পাদন করা” শেখার উপকরণ প্রদান করবেন
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৪ : 4G পজিশনে ওয়েন্ডিং সম্পাদন করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৪ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শিট ৪: ১. 4G পজিশনে স্থাপন ও ওয়েন্ডিং সম্পাদন করা স্পেসিফিকেশন শিট ৪.১: 4G পজিশনে ওয়েন্ডিং সম্পাদন করা জব শিট ৪.২: ওয়েন্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা স্পেসিফিকেশন শিট ৪.২: ওয়েন্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা

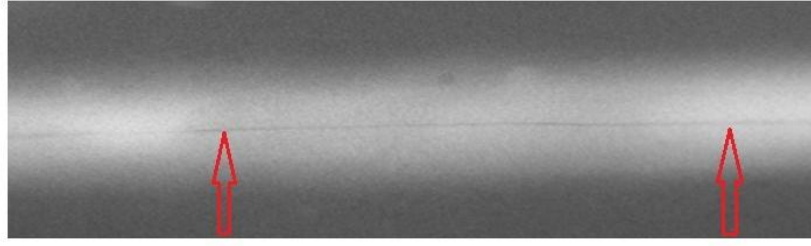
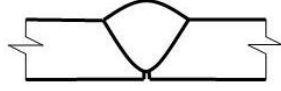
## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): 8 : 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে-

- 8.১. Lack অব পেনিট্রেশন
- 8.২. ওয়েল্ডিং সিম্বল
- 8.৩. রেকটিফায়ার
- 8.৪. পোলারিটি
- 8.৫. ওয়েল্ডিং পজিশন
- 8.৬. ওয়েল্ডিং মেটালারজি
- 8.৭. ট্যাক ওয়েল্ড
- 8.৮. ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল
- 8.৯. ওয়েল্ড বুনন
- 8.১০. ফিলেট ওয়েল্ড এর আকার
- 8.১১. ফেরাস মেটাল
- 8.১২. স্প ফেরপস মেটাল
- 8.১৩. প্লেট, বার ও শিটের মধ্যে পার্থক্য
- 8.১৪. ইলেকট্রোড এঙ্গেল
- 8.১৫. আর্ক
- 8.১৬. আর্ক লেংথ
- 8.১৭. ট্রাভেল স্পিড
- 8.১৮. ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার
- 8.১৯. ডেসট্রাকটিভ টেস্ট
- 8.২০. ননডেসট্রাকটিভ টেস্ট

### ১.১. পেনিট্রেশনের অভাব

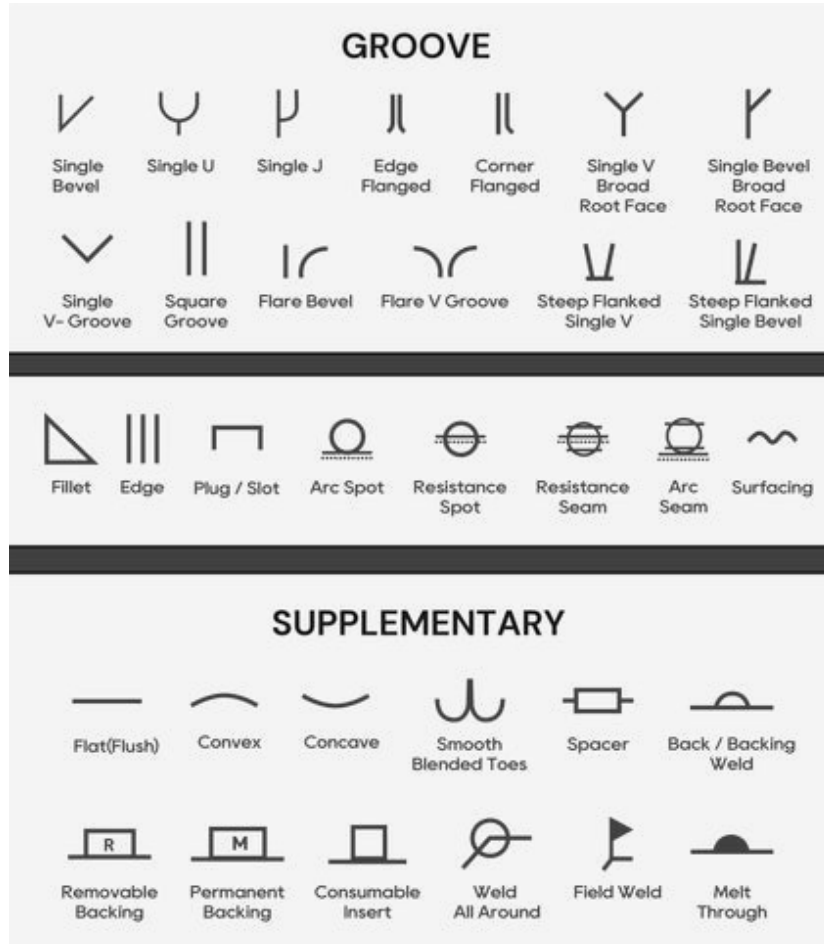
পেনিট্রেশনের অভাব হলো ওয়েল্ডিংয়ে এমন একটি সমস্যা, যেখানে ফিলার মেটাল মেটাল পৃষ্ঠে যথেষ্ট গভীরে প্রবেশ করতে পারে না, ফলে ওয়েল্ড দুর্বল হয়। এটি সাধারণত তাপমাত্রার কম হওয়া, সঠিক কারেন্ট নির্বাচন না করা বা অতিরিক্ত অল্প ট্রাভেল স্পিডের কারণে ঘটে। এই সমস্যার সমাধানে:



- যথাযথ তাপমাত্রা প্রদান করতে হবে।
- সঠিক কারেন্ট এবং ভোল্টেজ ব্যবহার করতে হবে।
- সঠিক ট্রাভেল স্পিড বজায় রাখতে হবে।

### ১.২. ওয়েল্ডিং সিম্বল

ওয়েল্ডিং সিম্বল হলো ওয়েল্ডিংয়ের বিভিন্ন প্রকার, অবস্থান, পদ্ধতি ও আকার নির্দেশকারী চিহ্ন। এটি ওয়েল্ডিং ড্রইং বা স্কেচে ব্যবহার করা হয় যাতে একে অপরের সাথে যোগাযোগ করা যায় এবং ওয়েল্ডিং কাজটি সঠিকভাবে পরিচালনা করা যায়। সিম্বলের মধ্যে সাধারণত বিভিন্ন প্রকারের স্ট্রোক, আকার এবং পজিশন থাকে।



### ১.৩. রেকটিফায়ার

রেকটিফায়ার হলো একটি বৈদ্যুতিক ডিভাইস যা এসি (Alternating Current) থেকে ডি সি (Direct Current) তৈরি করে। SMAW প্রক্রিয়ায় ডিসি কারেন্ট ব্যবহৃত হলে রেকটিফায়ারের সাহায্যে এসি কারেন্টকে ডিসি কারেন্টে রূপান্তরিত করা হয়, যা ওয়েল্ডিং আর্কের স্থিরতা বজায় রাখে এবং ওয়েল্ডিং কার্যক্রম আরও উন্নত হয়।



### ১.৪. পোলারিটি

পোলারিটি হলো ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত বিদ্যুৎ প্রবাহের দিক। SMAW প্রক্রিয়ায় পোলারিটি দুটি রকমের হতে পারে:

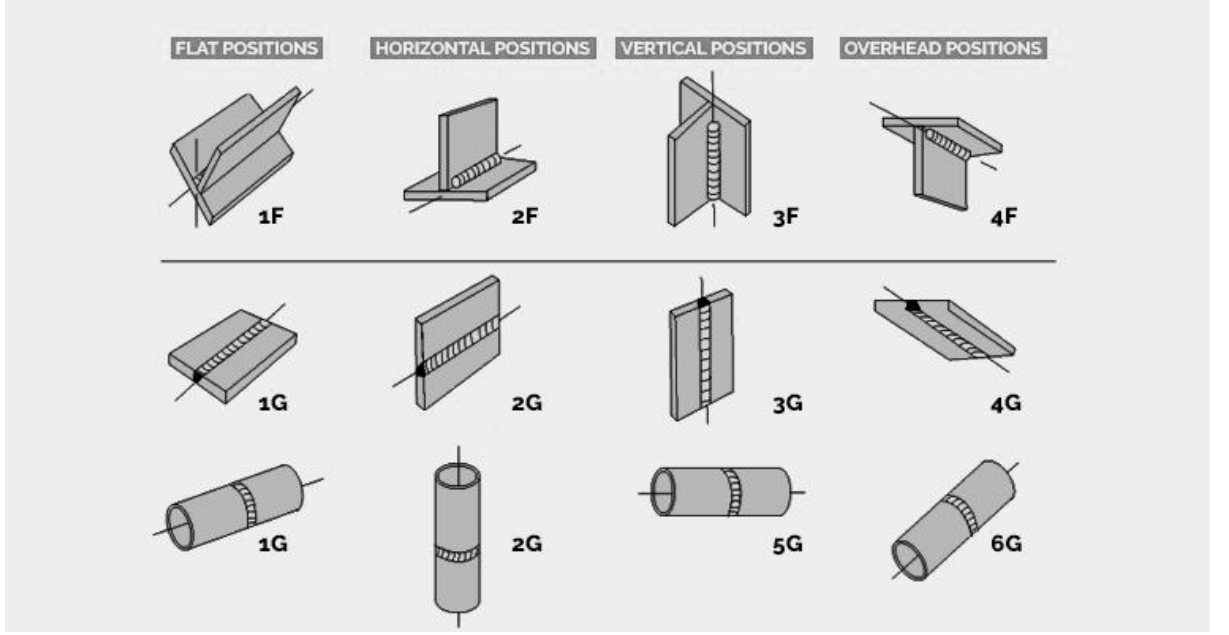
- পজিটিভ পোলারিটি (DC+): যেখানে ইলেকট্রোড পজিটিভ এবং মেটাল নেগেটিভ থাকে।
- নেগেটিভ পোলারিটি (DC-): যেখানে ইলেকট্রোড নেগেটিভ এবং মেটাল পজিটিভ থাকে।

### ১.৫. ওয়েল্ডিং পজিশন

ওয়েল্ডিং পজিশন বলতে ওয়েল্ডিং করার সময় ওয়ার্কপিস এবং ওয়েল্ডারের অবস্থানের ভিত্তিতে নির্ধারিত নির্দিষ্ট অবস্থানগুলোকে বোঝায়। এটি মূলত চার ধরনের হয়:

- ফ্ল্যাট পজিশন (1G বা 1F) – যখন ওয়ার্কপিস সমতলভাবে থাকে এবং ওয়েল্ডিং উপরের দিক থেকে করা হয়। এটি সবচেয়ে সহজ এবং নিয়ন্ত্রণযোগ্য পজিশন।
- হরিজন্টাল পজিশন (2G বা 2F) – যখন ওয়ার্কপিস উল্লম্ব থাকে এবং ওয়েল্ডিং অনুভূমিকভাবে করা হয়।
- ভার্টিক্যাল পজিশন (4G বা 3F) – যখন ওয়েল্ডিং কাজ উল্লম্বভাবে করা হয়। এটি গ্র্যাভিটির প্রভাবে তুলনামূলকভাবে কঠিন।
- ওভারহেড পজিশন (4G বা 4F) – যখন ওয়েল্ডিং কাজ মাথার উপরের দিকে করতে হয়। এটি সবচেয়ে চ্যালেঞ্জিং পজিশন হিসেবে বিবেচিত।

এছাড়াও পাইপ ওয়েল্ডিং-এর জন্য বিশেষ কিছু পজিশন রয়েছে, যেমন **5G**, **6G**, এবং **6GR**, যা পাইপের বিভিন্ন কোণে ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

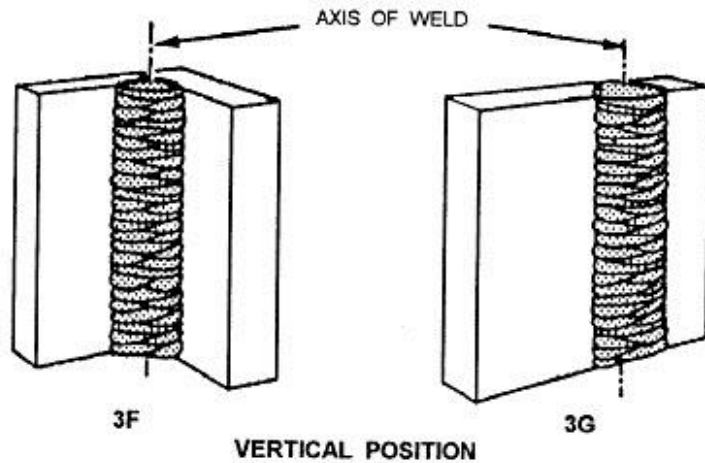


### ৩জি পজিশনে ওয়েল্ডিং

4G পজিশনে SMAW (Shielded Metal Arc Welding) সম্পাদন করার জন্য ওয়েল্ডারকে সঠিক পদ্ধতি এবং দক্ষতা প্রয়োগ করতে হয়। 4G পজিশন হলো একটি উল্লম্ব অবস্থান, যেখানে ওয়েল্ডিং পণ্যের পৃষ্ঠটি উল্লম্বভাবে থাকে এবং ওয়েল্ডিং ইলেকট্রোডটি একে একে নিচ থেকে ওপরের দিকে পরিচালিত করা হয়।

### এটি কি ধরনের পজিশন?

4G পজিশনে ওয়েল্ডিং অর্থাৎ উল্লম্ব পজিশনে ওয়েল্ড করা হয় যেখানে ওয়েল্ডিং ইলেকট্রোড বা রডটি নিচ থেকে উপরে চলতে থাকে এবং ওয়েল্ডের মধ্যে সঠিক আর্ক স্থির রাখতে হয়। এই পজিশনে ওয়েল্ডিং করাটা একটি চ্যালেঞ্জিং কাজ হতে পারে, কারণ ওয়েল্ড পুল ঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণ করা প্রয়োজন এবং তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

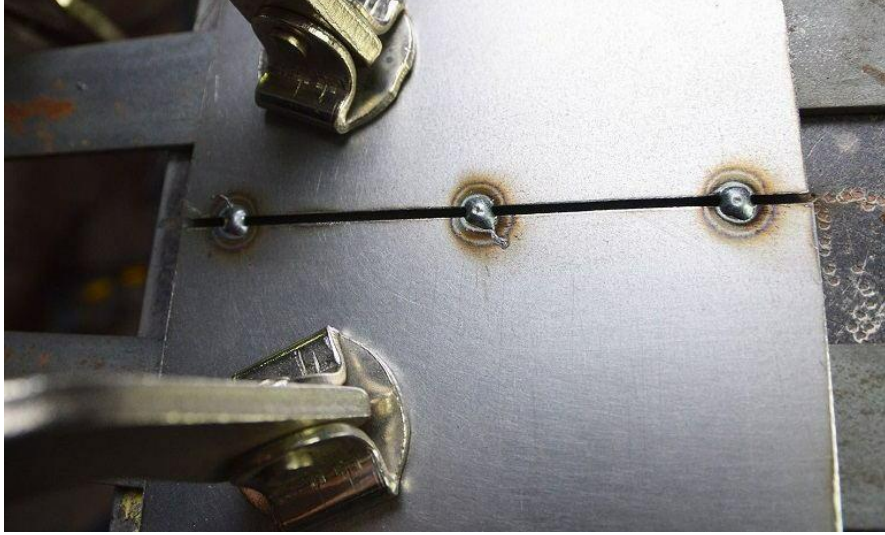


### ১.৬. ওয়েল্ডিং মেটালার্জি

ওয়েল্ডিং মেটালার্জি হলো ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ধাতু বা মেটালের গঠন ও বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন। এটি ওয়েল্ডিংয়ের সময় তাপমাত্রার প্রভাব, মেটাল ফিজিক্স, সলিডিফিকেশন, এবং গঠনগত পরিবর্তন বোঝাতে ব্যবহৃত হয়।

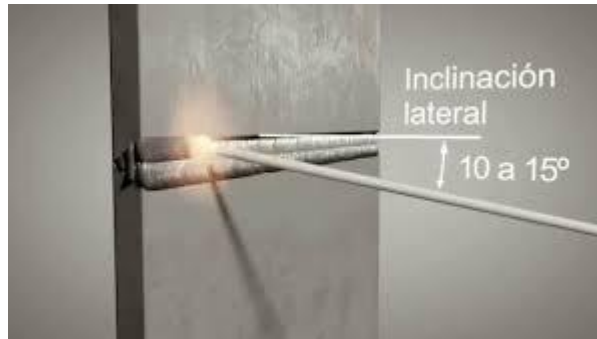
### ১.৭. ট্যাক ওয়েল্ড

ট্যাক ওয়েল্ড হলো ছোট আকারের ওয়েল্ড, যা মূল ওয়েল্ড করার আগে পজিশন স্থির করতে এবং অংশগুলোকে একে অপরের সাথে সুরক্ষিত করতে ব্যবহৃত হয়। এটি মূল ওয়েল্ডিং কাজের জন্য প্রস্তুতির কাজ হিসেবে করা হয়।



### ১.৮. ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল

ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল হলো ইলেকট্রোডের সাথে ওয়েল্ডিং পৃষ্ঠের কোণ। এটি সঠিকভাবে ওয়েল্ড পুল এবং আর্কের স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করতে গুরুত্বপূর্ণ। SMAW প্রক্রিয়ায় সাধারণত ইলেকট্রোডের অ্যাঙ্গেল  $10 \pm$  থেকে  $15 \pm$  পর্যন্ত হতে হবে, যা নিম্নলিখিত কারণে গুরুত্বপূর্ণ:



- ক. আর্কের স্থিতিশীলতা: সঠিক ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল ওয়েল্ড আর্কের স্থিতিশীলতা বজায় রাখতে সাহায্য করে, যাতে আর্কটি সঠিকভাবে তৈরি হতে পারে এবং গরম হয়ে মেটালকে গলিয়ে একটি শক্তিশালী ওয়েল্ড তৈরি করতে পারে।

খ. ওয়েল্ড পুলের ফর্ম: ইলেকট্রোডের কোণ সঠিকভাবে নির্বাচিত না হলে ওয়েল্ড পুলে অসমানতা হতে পারে, যা ওয়েল্ডের গুণগত মান কমিয়ে দিতে পারে। সঠিক অ্যাঙ্গেল বজায় রাখলে ওয়েল্ড পুল ঠিকমতো ফরম হয় এবং সুন্দর, শক্তিশালী ওয়েল্ড তৈরি হয়।

গ. প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ: ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল সামঞ্জস্যপূর্ণভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে, যাতে আর্কটি কার্যকরভাবে কাজ করতে পারে এবং সঠিকভাবে মেটালকে গলিয়ে ওয়েল্ড গঠন করতে পারে।

এই কারণে, SMAW প্রক্রিয়ায় ওয়েল্ডিংয়ের জন্য  $10\pm$  থেকে  $15\pm$  কোণ একটি আদর্শ পরিসীমা হিসেবে গ্রহণ করা হয়।

### ১.৯. ওয়েল্ড বুনন

ওয়েল্ড বুনন হলো সেই অংশ যেখানে ওয়েল্ডিং মেটাল মেটাল পৃষ্ঠে গলে গিয়ে একত্রিত হয়। এটি ওয়েল্ডের মূল অংশ, যা শক্তি এবং স্থায়িত্ব প্রদান করে। ওয়েল্ড বুনন সাধারণত দুটি ধাতুর সংযোগ স্থানে গলানো মেটাল দ্বারা গঠিত হয়, যা শক্তিশালী এবং টেকসই সংযোগ তৈরি করতে সহায়তা করে।



ওয়েল্ড বুননের কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য:

ক. শক্তি এবং স্থায়িত্ব: সঠিকভাবে তৈরি ওয়েল্ড বুনন ওয়েল্ডের শক্তি এবং স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করে, যা ওয়েল্ডের দীর্ঘস্থায়ী কার্যকারিতা নিশ্চিত করে। এটি ওয়েল্ডের গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, যেটি ধাতুর সংযোগকে শক্তিশালী করে।

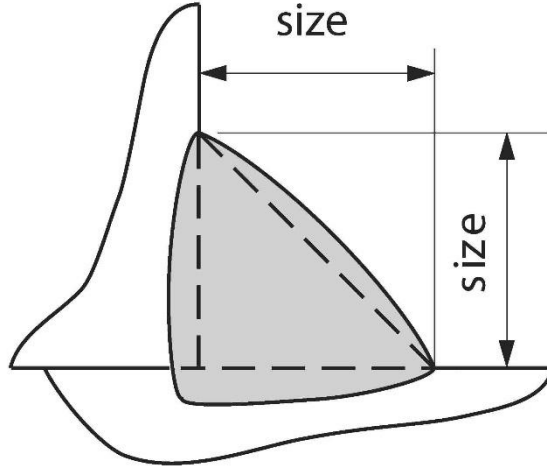
খ. ফর্ম এবং আকার: বুননের আকার এবং গঠন সঠিকভাবে হওয়া উচিত, কারণ এটি ওয়েল্ডের গুণগত মান এবং পৃষ্ঠের সুরক্ষা নির্ধারণ করে। বুননটি যদি খুব পুরু বা অসমান হয়, তবে এটি দুর্বল ওয়েল্ড তৈরি করতে পারে।

গ. উচ্চমানের ওয়েল্ড: সঠিকভাবে তৈরি বুনন ওয়েল্ডের গুণমান এবং স্থায়িত্ব নিশ্চিত করে। বুননের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী ওয়েল্ডের গুণমান নির্ধারণ করা হয়, যেমন বুননের গভীরতা, আকৃতি এবং সুসমতা।

সুতরাং, ওয়েল্ড বুননটি একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান যা ওয়েল্ডিংয়ের সফলতা এবং মেটাল পৃষ্ঠের স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করতে সাহায্য করে।

### ১.১০. ফিলেট ওয়েল্ডের আকার

ফিলেট ওয়েল্ড হলো দুটি সাপোর্টিং মেটাল পৃষ্ঠের মধ্যে কোণ তৈরির জন্য ব্যবহৃত ওয়েল্ড। এটি সাধারণত এমন স্থানে ব্যবহৃত হয় যেখানে দুটি ধাতু একে অপরকে  $90 \pm$  কোণে সংযুক্ত হয়, যেমন L বা T আকৃতির সংযোগস্থলে। ফিলেট ওয়েল্ড সাধারণত পত্রাকৃতি বা আর্ক আকৃতির হয় এবং এটি একটি প্রকারের বৈকানো সংযোগ তৈরি করে।



ফিলেট ওয়েল্ডের আকার নির্ভর করে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টরের উপর:

- সাপোর্টিং পৃষ্ঠের আকার: ফিলেট ওয়েল্ডের আকার সাপোর্টিং মেটাল পৃষ্ঠের আকার এবং পুরুত্বের উপর নির্ভর করে। সাধারণত, সাপোর্টিং পৃষ্ঠের আকার বড় হলে ওয়েল্ডের আকারও বড় হতে হয়, যাতে সংযোগটি যথাযথভাবে শক্তিশালী হয়।
- ওয়েল্ডিং কারেন্ট: ওয়েল্ডিং কারেন্ট (যেমন, এসএমএডালিউ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত কারেন্ট) ফিলেট ওয়েল্ডের আকারের উপর প্রভাব ফেলে। উচ্চতর কারেন্ট সাধারণত বড় ফিলেট ওয়েল্ড তৈরি করে, কারণ এটি গলানো মেটালের পরিমাণ বৃদ্ধি করে এবং ওয়েল্ডের আকার বড় হয়।
- ফিলেট ওয়েল্ডের উচ্চতা এবং পুরুত্ব: ফিলেট ওয়েল্ডের আকার সাধারণত তার উচ্চতা এবং পুরুত্বের মাধ্যমে পরিমাপ করা হয়। ওয়েল্ডের আকার সঠিকভাবে নির্ধারণ করার জন্য উচ্চতা এবং পুরুত্বের অনুপাত গুরুত্বপূর্ণ। ওয়েল্ডের উচ্চতা সাপোর্টিং পৃষ্ঠের সাথে সম্পর্কিত হওয়া উচিত।

ফিলেট ওয়েল্ডের সঠিক আকার নির্বাচনের মাধ্যমে শক্তিশালী, টেকসই এবং নিরাপদ সংযোগ তৈরি করা সম্ভব, যা নির্মাণ এবং মেরামতের কাজে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

### ১.১১. ফেরাস মেটাল

ফেরাস মেটাল হলো লোহা বা লোহা-ভিত্তিক ধাতু, যেমন স্টিল এবং লোহা। এই ধরনের ধাতু তাদের মূল উপাদান হিসেবে লোহা ধারণ করে এবং সাধারণত তাদের মধ্যে কার্বন, মঙ্গানিজ, ক্রোমিয়াম, নিকেল ইত্যাদি উপাদানও থাকতে পারে। ফেরাস মেটাল ওয়েল্ডিংয়ের জন্য অত্যন্ত জনপ্রিয় কারণ তাদের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য, যেমন:

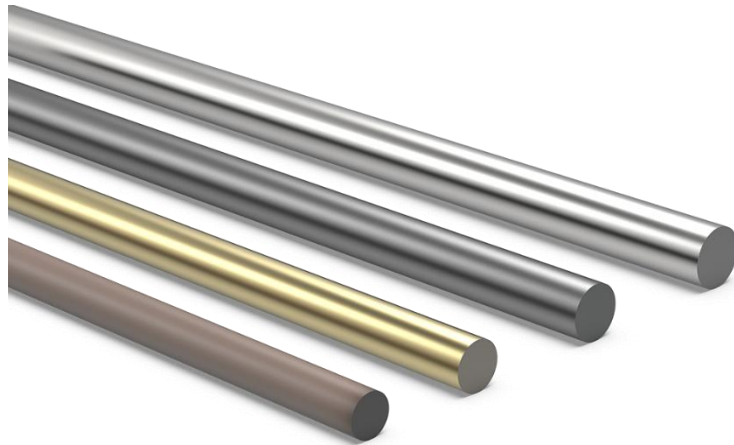


- ক. গলানোর ক্ষমতা: ফেরাস মেটাল সহজে গলে যায়, যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় খুবই উপযোগী। লোহা এবং স্টিলের পৃষ্ঠের উপর দ্রুত গলিত মেটাল জমে গিয়ে শক্তিশালী ওয়েল্ড তৈরি করতে সহায়তা করে।
- খ. শক্তি ও স্থায়িত্ব: ফেরাস মেটাল ওয়েল্ডগুলো সাধারণত শক্তিশালী এবং দীর্ঘস্থায়ী হয়। স্টিলের বিভিন্ন ধরনের ব্যবহার যেমন কনস্ট্রাকশন, মেশিনারি, এবং অটোমোবাইল শিল্পে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।
- গ. সাশ্রয়ী ও সহজলভ্যতা: ফেরাস মেটাল সাধারণত সহজলভ্য এবং সস্তা হয়, তাই এটি অধিকাংশ ওয়েল্ডিং কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। স্টিলের বিভিন্ন গ্রেড, যেমন কার্বন স্টিল, স্টেইনলেস স্টিল ইত্যাদি, বিশ্বজুড়ে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।
- ঘ. ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া: ফেরাস মেটাল ওয়েল্ড করার জন্য এসএমএডব্লিউ (SMAW), টিগ (TIG), এবং মিগ (MIG) সহ বিভিন্ন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়, যা গলানো মেটালকে একত্রিত করে শক্তিশালী সংযোগ তৈরি করে।

ফেরাস মেটাল সাধারণত রক্ষণাবেক্ষণ, নির্মাণ, সেতু নির্মাণ, এবং যান্ত্রিক কাজে ব্যবহৃত হয় এবং এর বিভিন্ন ধরনের ওয়েল্ডিং খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

### ১.১২. নন ফেরাস মেটাল

নন ফেরাস মেটাল হলো লোহা ছাড়া অন্যান্য ধাতু, যেমন তামা, অ্যালুমিনিয়াম, নিকেল, টিন, সীসা, টাইটানিয়াম, ইত্যাদি। এই ধাতুগুলোর বৈশিষ্ট্যগুলো সাধারণত লোহার তুলনায় ভিন্ন, এবং কিছু প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো:



- ক. **মরিচা প্রতিরোধী:** নন ফেরাস মেটাল সাধারণত মরিচা ধরা বা ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না। যেমন, তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম স্বাভাবিক অবস্থায় বাতাসের সংস্পর্শে থাকলেও মরিচা হয় না, যা এই ধাতুগুলোকে বিভিন্ন আবহাওয়ার পরিস্থিতিতে আরও টেকসই করে।
- খ. **কম মেল্টিং পয়েন্ট:** নন ফেরাস মেটালগুলোর মেল্টিং পয়েন্ট সাধারণত ফেরাস মেটালের চেয়ে কম হয়, যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া সহজ করে। কম তাপমাত্রায় এই ধাতুগুলো গলে যায়, ফলে সেগুলোকে একত্রিত করা বা মোল্ডিং করা সহজ হয়।
- গ. **হালকা ও শক্ত:** অনেক নন ফেরাস মেটাল যেমন অ্যালুমিনিয়াম খুব হালকা হয় এবং এটি শক্তি ও স্থায়িত্ব বজায় রেখে কম ওজনের পণ্য তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। এই বৈশিষ্ট্যগুলোর জন্য নন ফেরাস মেটালটি বিমান নির্মাণ, মহাকাশ গবেষণা, এবং অন্যান্য শিল্পে খুবই জনপ্রিয়।
- ঘ. **করোশন প্রতিরোধী:** এই ধরনের মেটাল অনেক ক্ষেত্রে মরিচা বা ক্ষয়প্রতিরোধী হওয়ায় এটি সমুদ্রের জলরাশি বা কটনিক পরিবেশে ব্যবহারের জন্য আদর্শ। তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম জলরাশি বা অন্য ক্ষতিকর পরিবেশে দুর্দান্ত পারফর্ম করে।
- ঙ. **ইলেকট্রিক্যাল কন্ডাক্টিভিটি:** তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম ইলেকট্রিক্যাল কন্ডাক্টিভিটিতে খুবই কার্যকর, তাই এগুলো বিদ্যুৎ পরিবহন ও ট্রান্সমিশন লাইনের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

নন ফেরাস মেটালগুলি বিভিন্ন শিল্পে যেমন, বিমান নির্মাণ, অটোমোবাইল, ইলেকট্রনিক্স, স্যাঁতসেঁতে পরিবেশে কাজ, মেডিকেল ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়। এই ধাতুগুলোর শক্তি, স্থায়িত্ব, এবং কম মেল্টিং পয়েন্টসহ নানা বৈশিষ্ট্য, এগুলোকে বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহারের জন্য উপযুক্ত করে তোলে।

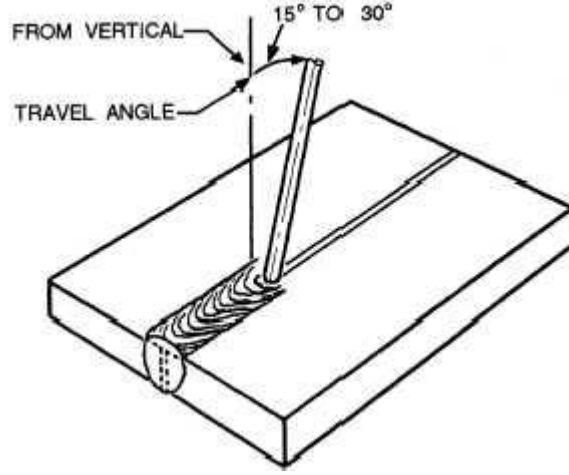
### ১.১৩. প্লেট, বার ও শিটের মধ্যে পার্থক্য

প্লেট, বার এবং শিট হলো তিনটি ভিন্ন ধরনের ধাতু যা বিভিন্ন ধরনের কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলোর মধ্যে প্রধান পার্থক্য তাদের আকার, ব্যবহৃত উপাদান এবং ব্যবহারিক প্রয়োগে রয়েছে:

ধরণ	বর্ণনা	ব্যবহার
প্লেট	বড় আকারের সমতল ধাতু, যা সাধারণত পুরু এবং মজবুত হয়।	ভারী নির্মাণ, স্ট্রাকচারাল ওয়েল্ডিং, জাহাজ নির্মাণ ইত্যাদি।
বার	বিভিন্ন আকারে উৎপাদিত লম্বা ধাতু, যা সোজা এবং শক্তিশালী হয়।	কাঠামোগত কাজ, মেশিনের অংশ, ইন্ডাস্ট্রিয়াল প্রক্রিয়া ইত্যাদি।
শিট	পাতলা এবং সমতল ধাতু, যা সাধারণত ফিনিশিং এবং ম্যানুফ্যাকচারিং কাজে ব্যবহৃত হয়।	ম্যানুফ্যাকচারিং, এনার্জি সেক্টর, অটোমোবাইল ইন্ডাস্ট্রি, এবং প্যাকেজিং।

### ১.১৪. ইলেকট্রোড এঞ্জেল

ইলেকট্রোড এঞ্জেল হলো ওয়েল্ডিংয়ের সময় ইলেকট্রোডের সাথে ওয়েল্ডিং পৃষ্ঠের কোণ নির্দেশক। এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ একটি প্যারামিটার, কারণ সঠিক এঞ্জেল অনুসরণ করা ওয়েল্ডের গুণমান, স্থায়িত্ব এবং পুলের আকার নিশ্চিত করতে সহায়তা করে।



### ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেলের গুরুত্ব:

- ক. **আর্ক স্থিরতা:** সঠিক ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল আর্কের স্থিরতা বজায় রাখে, যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া নির্বিঘ্নভাবে সম্পন্ন করতে সাহায্য করে।
- খ. **ওয়েল্ড পুলের আকার:** ইলেকট্রোডের কোণ ঠিকভাবে রাখা হলে, ওয়েল্ড পুলের আকার সঠিক থাকে, যা ওয়েল্ডের শক্তি ও দৃঢ়তা বাড়ায়।
- গ. **গুণমান:** সঠিক অ্যাঙ্গেল ব্যবহার করলে ওয়েল্ডের গুণমান উন্নত হয় এবং ফিনিশিং ঠিক থাকে, যা ভবিষ্যতে কোনো ত্রুটি বা দুর্বলতা সৃষ্টি হওয়া থেকে রক্ষা করে।

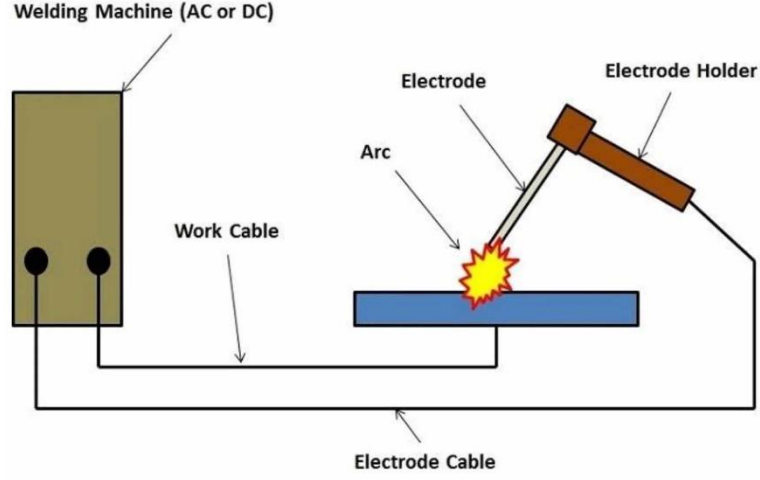
### সাধারণ কোণ:

- **১০± থেকে ১৫±:** SMAW প্রক্রিয়ায়, সাধারণত ইলেকট্রোডের কোণ ১০± থেকে ১৫± পর্যন্ত রাখা হয়। এটি আর্ককে সঠিকভাবে স্থিতিশীল রাখে এবং ওয়েল্ড পুলের আকার সঠিকভাবে তৈরি করতে সাহায্য করে।

সুতরাং, ওয়েল্ডিংয়ের সঠিক ফলাফল এবং দীর্ঘস্থায়িত্ব নিশ্চিত করতে ইলেকট্রোডের কোণ একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

### ১.১৫. আর্ক

আর্ক হলো একটি বৈদ্যুতিক তাপ যা ইলেকট্রোড এবং কাজের পৃষ্ঠের মধ্যে সৃষ্ট হয়। এটি মূলত একটি উজ্জ্বল বৈদ্যুতিক চমক, যা তাপ উৎপন্ন করে এবং এই তাপের মাধ্যমে ধাতু গলিয়ে ওয়েল্ড তৈরি করতে সহায়তা করে। আর্ক তৈরির প্রক্রিয়া হচ্ছে ইলেকট্রোডের সাথে কাজের পৃষ্ঠের মধ্যে বৈদ্যুতিক প্রবাহ তৈরি হওয়া, যা তাপ উৎপন্ন করে এবং সেই তাপ ধাতুকে গলিয়ে একত্রিত করে।



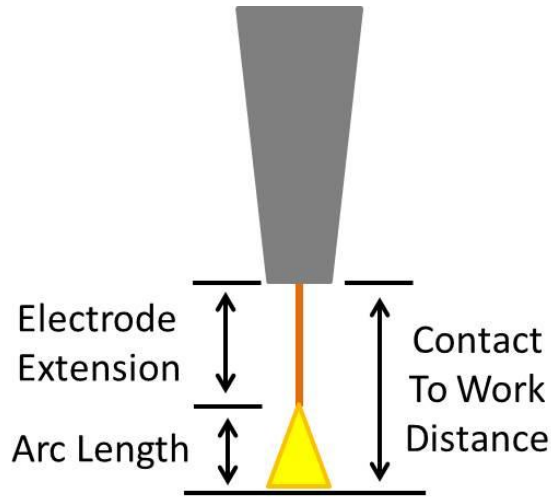
### আর্কের গুরুত্ব:

- ক. **ওয়েল্ডিং তাপ উৎপন্ন করা:** আর্কের তাপ গলিত মেটাল পুল তৈরি করতে সাহায্য করে, যা দুটি মেটালকে একত্রিত করার জন্য প্রয়োজন।
- খ. **পুনঃস্থাপনের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা:** আর্কের তাপমাত্রা এমনভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায় যাতে মেটালটি সঠিকভাবে গলিয়ে ওয়েল্ড তৈরি করা যায়।
- গ. **গুণমান এবং শক্তি বৃদ্ধি:** আর্কের সঠিক ব্যবহার ওয়েল্ডের গুণমান ও শক্তি বাড়াতে সাহায্য করে। ভুল আর্ক ব্যবহারে ওয়েল্ড দুর্বল হতে পারে।

আর্কের স্থিতিশীলতা এবং তাপমাত্রার সঠিক নিয়ন্ত্রণ ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক, যা ওয়েল্ডের কার্যকারিতা এবং স্থায়িত্ব নিশ্চিত করে।

### ১.১৬. আর্ক লেংথ

আর্ক লেংথ হলো আর্কের দৈর্ঘ্য, যা ইলেকট্রোড এবং ওয়েল্ড পৃষ্ঠের মধ্যে ব্যবধানকে বোঝায়। এটি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়, কারণ আর্ক লেংথ সঠিকভাবে বজায় রাখলে আর্ক স্থিতিশীল থাকে এবং ওয়েল্ডের গুণমান উন্নত হয়।



### আর্ক লেংথের গুরুত্ব:

- ক. **আর্ক স্থিতিশীলতা:** সঠিক আর্ক লেংথ আর্কের স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করে, যা ওয়েল্ড পুলের নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে এবং আর্কের তাপমাত্রা বজায় রাখে।
- খ. **ওয়েল্ডের গুণমান:** আর্ক লেংথ অত্যন্ত ছোট বা বড় হলে ওয়েল্ড পুলের আকার এবং গভীরতা প্রভাবিত হতে পারে, যার ফলে দুর্বল ওয়েল্ড তৈরি হতে পারে।
- গ. **অভ্যন্তরীণ চাপ কমানো:** সঠিক আর্ক লেংথ বজায় রাখলে মেটাল পুলে অভ্যন্তরীণ চাপ কমে, যা ফলস্বরূপ ওয়েল্ডের মান এবং স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করে।

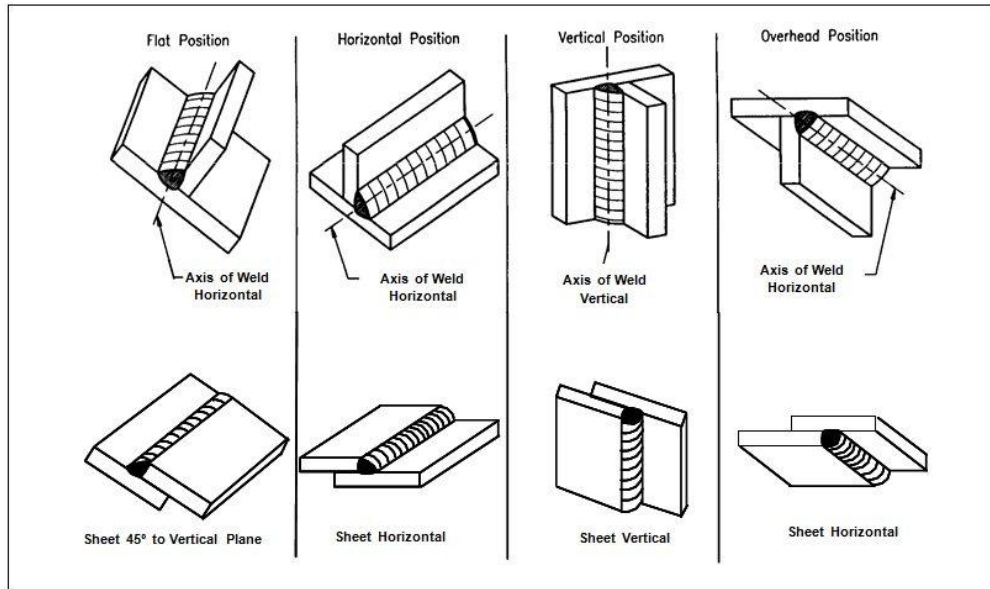
### আর্ক লেংথ নিয়ন্ত্রণ:

- ক. সাধারণভাবে, আর্ক লেংথ  $1/8$  থেকে  $1/4$  ইঞ্চির মধ্যে রাখতে হয়, যদিও এটি নির্ভর করে ইলেকট্রোডের আকার এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার উপর।
- খ. খুব বেশি আর্ক লেংথ থাকলে তাপমাত্রা কম হতে পারে, এবং খুব কম আর্ক লেংথ থাকলে ওয়েল্ড পুল খুব বেশি গরম হয়ে যেতে পারে, যা ফলস্বরূপ গলে যাওয়ার সম্ভাবনা বাড়ায়।

সঠিক আর্ক লেংথ বজায় রেখে কার্যকর এবং শক্তিশালী ওয়েল্ড তৈরি করা সম্ভব হয়।

### ১.১৭. ট্রাভেল স্পিড

ট্রাভেল স্পিড হলো ওয়েল্ডিংয়ের সময় ইলেকট্রোডের গতি, অর্থাৎ ওয়েল্ডিং পদের উপর ইলেকট্রোড বা আর্কের গতি। এটি ওয়েল্ডিংয়ের গুণমান এবং শক্তি নির্ধারণে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সঠিক ট্রাভেল স্পিড বজায় রাখা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি ওয়েল্ডের গভীরতা, পেনিট্রেশন, এবং পৃষ্ঠের সমতলতা প্রভাবিত করতে পারে।



### ট্রাভেল স্পিডের প্রভাব:

- ক. **কম ট্রাভেল স্পিড:** যদি ট্রাভেল স্পিড খুব কম হয়, তাহলে ওয়েল্ড পুলে অতিরিক্ত তাপ জমে যাবে, যার ফলে ধাতু অতিরিক্ত গলে যেতে পারে এবং ওয়েল্ডের চারপাশে অসমানতা বা স্ল্যাগ ইনক্লুশন হতে পারে। এটি ওয়েল্ডের শক্তি কমিয়ে দিতে পারে এবং অদৃশ্য ত্রুটি তৈরি করতে পারে।

খ. বেশি ট্রাভেল স্পিড: যদি ট্রাভেল স্পিড খুব বেশি হয়, তবে ওয়েল্ডের পেনিট্রেশন কম হবে এবং ওয়েল্ডের গভীরতা প্রভাবিত হবে। এতে ওয়েল্ডের শক্তি এবং স্থায়িত্ব কমে যেতে পারে এবং ফলস্বরূপ গঠন দুর্বল হতে পারে।

#### সঠিক ট্রাভেল স্পিড:

- ক. সঠিক ট্রাভেল স্পিড ওয়েল্ডের স্থিতিশীলতা, পেনিট্রেশন, এবং গভীরতা নিশ্চিত করে, যা উচ্চ গুণমানের ওয়েল্ড তৈরি করতে সহায়তা করে।
- খ. ট্রাভেল স্পিড সাধারণত ইলেকট্রোড সাইজ, মেটাল প্রকার, এবং ব্যবহৃত কারেন্টের উপর নির্ভর করে।
- গ. সাধারণভাবে, এটি প্রয়োজনীয় গতি বজায় রাখতে হবে, যাতে ওয়েল্ড পুল সঠিকভাবে গঠন হতে পারে এবং ওয়েল্ডের মান উন্নত হয়।

ট্রাভেল স্পিডের সঠিক নিয়ন্ত্রণ ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অংশ, যা গুণমানের উন্নতির জন্য অপরিহার্য।

#### ১.১৮. ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার

ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার সময় বিভিন্ন ধরনের ত্রুটি হতে পারে, যা ওয়েল্ডের গুণমান এবং স্থায়িত্ব প্রভাবিত করে। এসব ত্রুটির জন্য বিভিন্ন কারণ থাকতে পারে এবং তাদের প্রতিকার করার জন্য সঠিক প্রযুক্তি, পদ্ধতি, এবং সরঞ্জাম ব্যবহার করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। নিচে কিছু সাধারণ ত্রুটি এবং তাদের প্রতিকার সম্পর্কে আলোচনা করা হলো:

#### সাধারণ ত্রুটি:

ত্রুটি	কারণ	প্রতিকার
ল্যাক অফ পেনিট্রেশন	অল্প আর্ক তাপ, কম ট্রাভেল স্পিড, অথবা পোলারিটি বা কারেন্টের ভুল ব্যবহার।	পোলারিটি, কারেন্ট এবং ট্রাভেল স্পিড সঠিকভাবে নির্বাচন করুন। সঠিক আর্ক লেংথ বজায় রাখুন এবং ওয়েল্ডের গভীরতা নিশ্চিত করতে আর্কের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করুন।
ইনসুফিসিয়েন্ট ফিলেট ওয়েল্ড	কম ইলেকট্রোড আকার, অল্প ট্রাভেল স্পিড, অথবা অসম্পূর্ণ থেকে পিপিং বা ফিটিং-এর ভুল অবস্থান।	ওয়েল্ডের সঠিক আকার নিশ্চিত করতে ইলেকট্রোড সাইজ এবং ট্রাভেল স্পিড যথাযথভাবে নির্বাচন করুন। পিপিং বা ফিটিং সঠিকভাবে স্থাপন করুন।
স্লাগ ইনক্লুশন	অতি কম বা অতি বেশি আর্ক লেংথ, দ্রুত ট্রাভেল স্পিড, অথবা সঠিক স্যান্ডিং না করা।	আর্ক লেংথ সঠিকভাবে বজায় রাখুন, এবং স্যান্ডিং বা স্ক্র্যাপিং করে ধাতু পৃষ্ঠের সব অপদ্রব্য পরিষ্কার করুন। ট্রাভেল স্পিড সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণ করুন।

ওভারহিটিং	ওয়েল্ডিংয়ের সময় অতিরিক্ত তাপ উৎপাদন, যা ধাতু গলে গিয়ে বিভ্রান্তি সৃষ্টি করে।	সঠিক কারেন্ট, ট্রাভেল স্পিড এবং পোলারিটি নির্বাচন করুন। অতি গরম হতে না দিয়ে স্থির আর্ক বজায় রাখুন।
ক্র্যাকিং	দ্রুত ঠান্ডা হওয়া, বা অতিরিক্ত গরম হয়ে যাওয়ার ফলে ধাতুতে চাপ সৃষ্টি হওয়া।	ওয়েল্ডিংয়ের পর ধাতু ঠান্ডা হতে সময় দিন, এবং সঠিক পরিমাণে তাপ ব্যবহার করুন। যদি প্রয়োজন হয়, তাপ প্রক্রিয়ায় ধাতু শীতল করার জন্য পূর্ব প্রস্তুতি নিন।

#### প্রতিকারমূলক ব্যবস্থা:

- ক. **সঠিক পোলারিটি নির্বাচন:** ওয়েল্ডিং আর্কের স্থিতিশীলতা এবং গুণমান নিশ্চিত করতে পোলারিটি সঠিকভাবে নির্বাচন করুন।
- খ. **কারেন্ট এবং ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ:** ইলেকট্রোডের আকার এবং ওয়েল্ডিং পৃষ্ঠের প্রকার অনুযায়ী সঠিক কারেন্ট এবং ভোল্টেজ নির্বাচন করুন।
- গ. **ট্রাভেল স্পিড নিয়ন্ত্রণ:** খুব কম বা খুব বেশি ট্রাভেল স্পিড পরিহার করুন এবং সঠিক গতি বজায় রাখুন যাতে ওয়েল্ডের গভীরতা এবং মান ঠিক থাকে।
- ঘ. **ধাতু পৃষ্ঠ পরিষ্কার রাখা:** ধাতুর পৃষ্ঠ থেকে তেল, ময়লা, মরিচা বা অপদ্রব্য পরিষ্কার করতে নিয়মিত পিপিং, স্ক্র্যাপিং বা স্যান্ডিং করুন।

সঠিকভাবে ত্রুটির কারণ চিহ্নিত করে, উপযুক্ত প্রতিকার ব্যবস্থা গ্রহণ করলে ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার গুণমান উন্নত করা সম্ভব।

#### ১.১৯. ডেসট্রাকটিভ টেস্ট

ডেসট্রাকটিভ টেস্ট এমন একটি পরীক্ষা যা ওয়েল্ডের গুণমান এবং শক্তি পরীক্ষা করার জন্য ওয়েল্ডিং পণ্য বা নমুনাকে ধ্বংস করে। এই ধরনের পরীক্ষাগুলোর মাধ্যমে ওয়েল্ডের প্রকৃত ক্ষমতা এবং সীমা নির্ধারণ করা হয়। এসব পরীক্ষা ওয়েল্ডের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য যেমন টান, চাপ, ফাটল প্রতিরোধ ক্ষমতা এবং গঠনশীলতা পর্যালোচনা করতে সাহায্য করে।

ডেসট্রাকটিভ টেস্টের মধ্যে সাধারণত অন্তর্ভুক্ত থাকে:

পরীক্ষার নাম	বর্ণনা	প্রয়োজনীয়তা
টেনসাইল টেস্ট	এই পরীক্ষায় ওয়েল্ডের নমুনাকে টান টেনশন দিয়ে পরীক্ষা করা হয়। এটি ওয়েল্ডের সর্বোচ্চ শক্তি নির্ধারণ করে এবং বাহ্যিক চাপ বা টান সহ্য করার ক্ষমতা পরীক্ষা করা হয়।	ওয়েল্ডের প্রকৃত শক্তি, কিপর্যন্ত এটি ভেঙে না পড়ে বা আংশিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত না হয়, তা পরীক্ষা করা হয়।
কম্প্রেশন টেস্ট	এই পরীক্ষায় ওয়েল্ডিং পণ্যকে সংকোচনের মাধ্যমে পরীক্ষা করা হয়। এটি ওয়েল্ডটির চাপ সহ্য করার ক্ষমতা এবং গঠনগত স্থিতিশীলতা নির্ধারণ করে।	কিছু ওয়েল্ডিং ব্যবহারে, বিশেষ করে স্ট্রাকচারাল ওয়েল্ডিংয়ে, চাপ বা সংকোচনের মুখোমুখি হয়। চাপ সহ্য করার ক্ষমতা নিশ্চিত করা হয়।

ফাটল টেস্ট	এই পরীক্ষায় ওয়েল্ডিং নমুনার মধ্যে কোনো ফাটল বা ক্র্যাক উপস্থিত কিনা তা যাচাই করা হয়। এটি ওয়েল্ডের ব্রিটলনেস পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়।	ফাটল বা ক্র্যাক পরীক্ষা ওয়েল্ডের দীর্ঘমেয়াদী স্থায়িত্ব এবং শক্তি পর্যালোচনা করতে সাহায্য করে।
বেঞ্চ টেস্ট	ওয়েল্ডিং নমুনাকে মোচড় দিয়ে পরীক্ষা করা হয়, এবং এর মাধ্যমে ওয়েল্ডের স্থিতিস্থাপকতা, নমনীয়তা এবং গঠন শক্তি পরীক্ষা করা হয়।	এই পরীক্ষাটি ওয়েল্ডের টেনসাইল শক্তির পরিপূরক হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং সেটি নমনীয় কিনা বা ভাঙন সৃষ্টি হচ্ছে কিনা তা যাচাই করা হয়।
হার্ডনেস টেস্ট	ওয়েল্ডের কঠোরতা পরিমাপের জন্য হার্ডনেস টেস্ট করা হয়। এটি ওয়েল্ডের শক্তি এবং প্রতিরোধী ক্ষমতা নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত হয়।	ওয়েল্ডের শক্তি এবং গঠন পর্যালোচনার জন্য একে অপরের সাথে তুলনা করা হয়। এটি ওয়েল্ডে কোনো ধরনের নরম বা শক্ত জায়গা আছে কিনা তা নির্ধারণ করা হয়।

### ১.২০. ননডেসট্রাকটিভ টেস্ট

ননডেসট্রাকটিভ টেস্ট (NDT) এমন একটি পরীক্ষা পদ্ধতি যা ওয়েল্ডের গুণগত মান পরীক্ষা করার জন্য পণ্য বা সামগ্রীকে ধ্বংস না করে করা হয়। এই পরীক্ষাগুলোর মাধ্যমে কোনো ওয়েল্ডিংয়ের শক্তি, স্থায়িত্ব, অথবা গুণগত মান নির্ণয় করা হয়, তবে এতে উপাদান বা নমুনা ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। ননডেসট্রাকটিভ টেস্ট ওয়েল্ডিং শিল্পে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এতে উৎপাদন প্রক্রিয়া বা সম্পন্ন পণ্য অক্ষত থাকে এবং আরও পরীক্ষা ও ব্যবহার উপযোগী হয়।

ননডেসট্রাকটিভ টেস্টের মধ্যে বিভিন্ন ধরনের পরীক্ষা অন্তর্ভুক্ত থাকে, যার মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের ত্রুটি বা ক্ষতির নির্ধারণ করা হয়, যেমন: ফাটল, অন্তর্নিহিত ত্রুটি, স্লাগ ইনক্লুশন, পোরোসিটি ইত্যাদি। এখানে কিছু সাধারণ ননডেসট্রাকটিভ টেস্টের পদ্ধতি উল্লেখ করা হলো:

পরীক্ষার নাম	বর্ণনা	প্রয়োজনীয়তা
এক্স-রে	এক্স-রে পরীক্ষায় ওয়েল্ডিং পণ্যকে এক্স-রে রশ্মি দ্বারা স্ক্যান করা হয়, যার মাধ্যমে ওয়েল্ডের ভিতরের গঠন এবং কোন ধরনের ত্রুটি যেমন ফাটল, স্লাগ ইনক্লুশন বা পোরোসিটি দেখা যায়।	এটি ওয়েল্ডের অভ্যন্তরীণ ত্রুটিগুলি শনাক্ত করতে সাহায্য করে যা চোখে দেখা যায় না। এক্স-রে ব্যবহার করে ওয়েল্ডের গুণমান নিশ্চিত করা হয়।
আল্ট্রাসোনিক টেস্ট	আল্ট্রাসোনিক টেস্টে উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সির শব্দতরঙ্গ ব্যবহার করে ওয়েল্ডের ভিতরে ফাটল বা ত্রুটি সনাক্ত করা হয়। এটি একটি দ্রুত এবং নির্ভুল পদ্ধতি যা ভিতরের ত্রুটিগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম।	এটি সাধারণত তামা, স্টিল বা অন্যান্য ধাতুতে ওয়েল্ডিং পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয় এবং কোন ত্রুটি বা ফাটল সঠিকভাবে শনাক্ত করতে সাহায্য করে।
ম্যাগনেটিক পার্টিক্যাল টেস্ট	এই পরীক্ষায় ওয়েল্ডিং পণ্যের পৃষ্ঠে এক ধরনের চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করা হয়, তার পর এটি খাতব কণা দ্বারা স্ক্যান করা হয়। যদি কোন ফাটল বা ত্রুটি থাকে, তা চৌম্বক কণার মাধ্যমে দৃশ্যমান হয়।	এটি সাধারণত লোহা বা স্টিলের ওয়েল্ড পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়। ছোট বা সূক্ষ্ম ত্রুটিগুলি সনাক্ত করার জন্য এটি একটি কার্যকর পদ্ধতি।

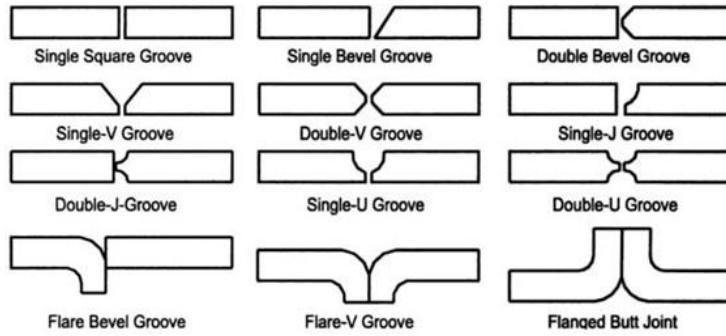
ডাইপেনিট্রেন্ট টেস্ট	এই পরীক্ষায় ওয়েল্ডিং পৃষ্ঠে একটি বিশেষ রং বা ডাই প্রয়োগ করা হয়, যা ফাটল বা ত্রুটির মাধ্যমে প্রবাহিত হয়। পরে ডাই অপসারণ করা হয় এবং ত্রুটির চিহ্ন স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান হয়।	এই পদ্ধতিটি ছোট ফাটল বা ত্রুটিগুলি সনাক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং এটি বিশেষ করে পৃষ্ঠের ত্রুটিগুলি পরীক্ষা করতে কার্যকর।
থার্মোগ্রাফিক টেস্ট	থার্মোগ্রাফিক টেস্ট তাপমাত্রার পার্থক্য পরিমাপ করার জন্য একটি ইনফ্রারেড ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। তাপের পার্থক্য থেকে ওয়েল্ডিং পণ্যের ত্রুটি বা অসমতা শনাক্ত করা যায়।	এটি পৃষ্ঠের ত্রুটিগুলি বা অসমতাগুলি সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয়, এবং বিশেষ করে তাপ ও ঠান্ডার প্রভাবের উপর কাজ করতে উপযোগী।

ননডেসট্রাকটিভ টেস্ট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ, কারণ এটি ওয়েল্ডের গুণমান ও শক্তি নির্ধারণে সাহায্য করে, তবে কোনো ক্ষতি ছাড়াই। এর মাধ্যমে উৎপাদন এবং রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রম সঠিকভাবে চালানো যায়, এবং পণ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা হয়।

### ১.২১. এজ প্রিপারেশন

এজ প্রিপারেশন হলো ওয়েল্ডিংয়ের পূর্বে কাজের অংশ বা মেটালের প্রান্তের প্রস্তুতি। এর মাধ্যমে ওয়েল্ডিংয়ের জন্য সঠিক আকার এবং অবস্থান প্রস্তুত করা হয়, যাতে ওয়েল্ডটি শক্তিশালী এবং কার্যকরী হয়।

#### Butt Joints - Edge Preparation & Weld Type



#### কেন প্রয়োজন:

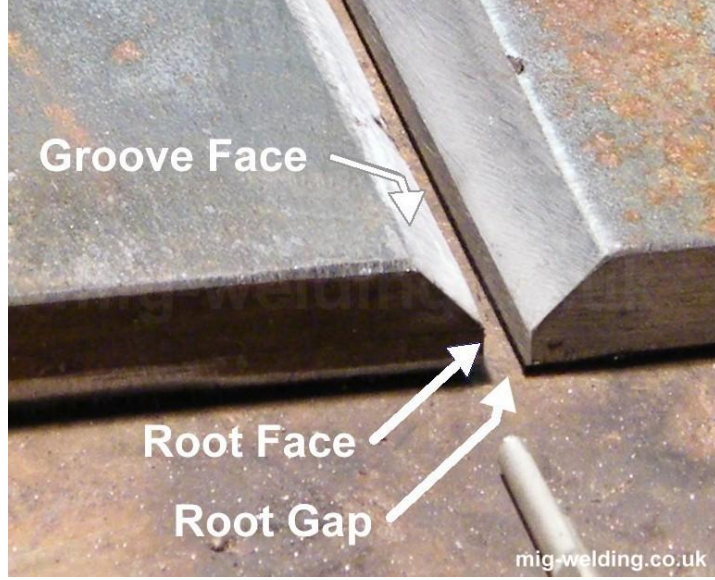
- মেটাল পৃষ্ঠের সঠিক সংযোগ নিশ্চিত করতে
- ওয়েল্ডের গুণমান এবং শক্তি বৃদ্ধি করতে
- ওয়েল্ডের গভীরতা এবং পেনিট্রেশন ঠিক রাখতে

#### প্রস্তুতি পদ্ধতি:

- কাটিং, গ্রাইন্ডিং বা ফাইলিং করে প্রান্তগুলির সঠিক আকার প্রদান করতে হবে।
- প্রান্তগুলোর উঁচু-নিচুতা (অথবা ট্যাপারিং) সরিয়ে ফ্ল্যাট, সোজা এবং ঠিকভাবে মাপসই করা উচিত।

### ১.২২. রুট গ্যাপ

রুট গ্যাপ হলো দুটি ওয়ার্কপিস পৃষ্ঠের মধ্যে সৃষ্ট ফাঁকা স্থান যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় পূর্ণ হতে হবে। রুট গ্যাপ সঠিকভাবে ঠিক না হলে ওয়েল্ডের পেনিট্রেশন এবং শক্তি কমে যেতে পারে।



কেন প্রয়োজন:

- সঠিক পেনিট্রেশন নিশ্চিত করতে
- ওয়েল্ডের গুণমান এবং স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করতে
- ওয়েল্ডের ব্যাস এবং আকার সঠিক রাখতে

প্রস্তুতি পদ্ধতি:

- সঠিক গ্যাপ নির্ধারণের জন্য ওয়েল্ডিং চিহ্ন বা নির্দেশক ব্যবহার করুন।
- সঠিক গ্যাপের জন্য প্রতিটি ধাতু এবং আকারের জন্য আলাদা বিধি অনুসরণ করুন।

**রুট গ্যাপ (Root Gap) নির্ধারণ করার কয়েকটি নির্দেশিকা**

ওয়েল্ডিং-এর জন্য দুটি ওয়ার্কপিসের মাঝে রুট গ্যাপ (Root Gap) নির্ধারণ করার জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলো বিবেচনা করা হয়:

ক. ওয়েল্ডিংয়ের ধরন অনুযায়ী নির্ধারণ

- **SMAW (Shielded Metal Arc Welding):** সাধারণত ১.৫ মিমি থেকে ৩ মিমি রুট গ্যাপ রাখা হয়।
- **GMAW (Gas Metal Arc Welding) / MIG:** সাধারণত ০.৫ মিমি থেকে ২.৫ মিমি রুট গ্যাপ ব্যবহৃত হয়।
- **TIG (Gas Tungsten Arc Welding) / GTAW:** ০.৫ মিমি থেকে ২ মিমি রুট গ্যাপ রাখা হয়, বিশেষ করে পাতলা ধাতুর জন্য।
- **Flux-Cored Arc Welding (FCAW):** ২ মিমি থেকে ৩ মিমি রুট গ্যাপ রাখা হয়।

খ. ধাতুর বেধ (Material Thickness)

- পাতলা ধাতুর জন্য কম গ্যাপ (০.৫ - ১.৫ মিমি)।
- মোটা ধাতুর জন্য বেশি গ্যাপ (২ - ৪ মিমি)।

গ. ওয়েল্ডিং পজিশন (Welding Position)

- **1G (Flat):** রুট গ্যাপ তুলনামূলক কম রাখা হয়।

- **4G (Vertical):** গ্যাপ মাঝারি পরিমাণে রাখা হয় যাতে ভালো ফিউশন হয়।
- **4G (Overhead):** একটু বেশি রুট গ্যাপ রাখা হয় যেন ভালো পেনিট্রেশন হয়।

#### ঘ. ফিলার মেটেরিয়াল ও ইলেকট্রোডের ধরন

- বড় ব্যাসের ইলেকট্রোড ব্যবহৃত হলে বেশি গ্যাপ রাখা হয়।
- ছোট ব্যাসের ইলেকট্রোড হলে কম গ্যাপ যথেষ্ট।

#### ঙ. ওয়েল্ডিং জোড়ের ধরন (Joint Type)

- **বাট জোড় (Butt Joint):** ১.৫ মিমি - ৩ মিমি।
- **ফিলেট জোড় (Fillet Joint):** সাধারণত রুট গ্যাপ প্রয়োজন হয় না।
- **গুভ ওয়েল্ড (Groove Weld):** ওয়েল্ডের গভীরতার ওপর ভিত্তি করে রুট গ্যাপ নির্ধারণ হয়।

#### ১.২৩. ওয়েল্ডিং পাস

ওয়েল্ডিং পাস হলো একটি ওয়েল্ডিং স্তরের সম্পূর্ণকরণ, যা একাধিক স্তরের মাধ্যমে সম্পন্ন করা হয়। একেকটি পাসে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ মেটাল গলিয়ে এবং স্থিতিশীলভাবে ওয়েল্ড তৈরি করা হয়।

##### কেন প্রয়োজন:

- ওয়েল্ডের গুণমান এবং দৃঢ়তা বৃদ্ধি করতে
- প্রান্তগুলো সঠিকভাবে সংযুক্ত করতে
- ওয়েল্ডের আকার এবং গভীরতা নিয়ন্ত্রণ করতে

##### প্রস্তুতি পদ্ধতি:

- প্রতিটি পাসের জন্য সঠিক ট্রাভেল স্পিড এবং আর্ক লেংথ বজায় রাখুন।
- সঠিক পোলারিটি এবং কারেন্ট নির্বাচন করুন, যাতে ওয়েল্ড সঠিকভাবে জমে।

#### ১.২৪. লিন পাস

লিন পাস হলো ওয়েল্ডিং পাসের মধ্যে একটি স্তরের সোজা রেখা অথবা লিনিয়ার ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, যা সাধারণত ফিলেট ওয়েল্ডের জন্য ব্যবহৃত হয়। এই পাসের মাধ্যমে ওয়েল্ডের পৃষ্ঠ সমতল এবং একসার হয়।

##### কেন প্রয়োজন:

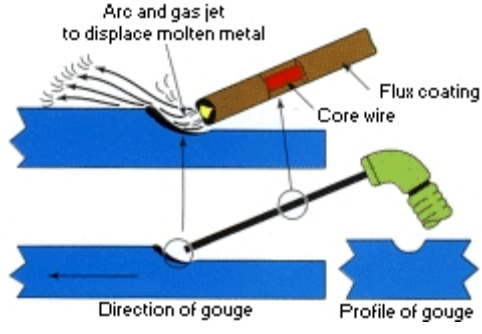
- ওয়েল্ড পৃষ্ঠের সমতলতা এবং দৃঢ়তা নিশ্চিত করতে
- ওয়েল্ড পৃষ্ঠে কোন ফাঁকফোকর বা অবাস্তিত বৈশিষ্ট্য সৃষ্টি না হতে দেওয়ার জন্য

##### প্রস্তুতি পদ্ধতি:

- সঠিক পাসের আকার ও আঙ্গুলে চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে ওয়েল্ড সঠিকভাবে সমতল রাখুন।
- সঠিক গতি এবং স্থির আর্ক ব্যবহার করুন।

#### ১.২৫. গাউজিং (Gouging)

গাউজিং হলো একটি প্রক্রিয়া যা দিয়ে ওয়েল্ডিং পণ্যের কিছু অংশ বা ধাতু অপসারণ করা হয়, যাতে পরবর্তীতে ওয়েল্ড তৈরি করা সম্ভব হয়। এটি সাধারণত বড় আকারের ওয়েল্ডিং অংশগুলিতে ব্যবহৃত হয়, যেখানে ধাতু অপসারণের প্রয়োজন হয়।



#### কেন প্রয়োজন:

- অতিরিক্ত ধাতু অপসারণের জন্য
- ওয়েল্ডের নির্দিষ্ট আকার নিশ্চিত করার জন্য
- আংশিক ওয়েল্ডিং বা ওয়েল্ডের ত্রুটি দূর করার জন্য

#### প্রস্তুতি পদ্ধতি:

- গাউজিং করার জন্য সঠিক সরঞ্জাম (যেমন প্লাজমা আর্ক, অক্সি-এসি) ব্যবহার করুন।
- সঠিক গতি এবং চাপ বজায় রেখে ধাতু অপসারণের জন্য উপযুক্ত কৌশল প্রয়োগ করুন।

## সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)- 8 : 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

১. পেনিট্রেশনের অভাব কী?

উত্তর:

২. ওয়েল্ডিং সিঞ্চল কী?

উত্তর:

৩. রেকটিফায়ার কী?

উত্তর:

৪. পোলারিটি কী?

উত্তর:

৫. ওয়েল্ডিং পজিশন কী?

উত্তর:

৬. ওয়েল্ডিং মেটালারজি কী?

উত্তর:

৭. ঢ্যাক ওয়েল্ড কী?

উত্তর:

৮. ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল কী?

উত্তর:

## উত্তর পত্র (Answer Key)- 8 : 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা

১. পেনিট্রেশনের অভাব কী?

**উত্তর:** পেনিট্রেশনের অভাব হলো যখন ফিলার মেটাল মেটাল পৃষ্ঠে যথেষ্ট গভীরে প্রবেশ করতে পারে না, ফলে ওয়েল্ড দুর্বল হয়। এটি সাধারণত কম তাপমাত্রা বা সঠিক কারেন্টের অভাবে হয়।

২. ওয়েল্ডিং সিম্বল কী?

**উত্তর:** ওয়েল্ডিং সিম্বল হলো ওয়েল্ডিংয়ের প্রকার, অবস্থান, পদ্ধতি ও আকার নির্দেশকারী চিহ্ন। এটি ওয়েল্ডিং ড্রইং বা স্কেচে ব্যবহৃত হয়।

৩. রেকটিফায়ার কী?

**উত্তর:** রেকটিফায়ার হলো একটি বৈদ্যুতিক ডিভাইস যা এসি থেকে ডিসি তৈরি করে, ওয়েল্ডিং আর্কের স্থিরতা বজায় রাখে এবং কার্যক্রম উন্নত করে।

৪. পোলারিটি কী?

**উত্তর:** পোলারিটি হলো ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত বিদ্যুৎ প্রবাহের দিক, যা দুটি প্রকার হতে পারে: পজিটিভ (DC+) এবং নেগেটিভ (DC-)।

৫. ওয়েল্ডিং পজিশন কী?

**উত্তর:** ওয়েল্ডিং পজিশন হলো সেই অবস্থান যেখানে ওয়েল্ডিং করা হয়, যেমন ফ্ল্যাট, অ্যাপ্রোন, এবং লিভেল পজিশন।

৬. ওয়েল্ডিং মেটালারজি কী?

**উত্তর:** ওয়েল্ডিং মেটালারজি হলো ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় ধাতুর গঠন ও বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন এবং তাপমাত্রার প্রভাব বিশ্লেষণ।

৭. ঢ্যাক ওয়েল্ড কী?

**উত্তর:** ঢ্যাক ওয়েল্ড হলো ছোট আকারের ওয়েল্ড, যা মূল ওয়েল্ড করার আগে পজিশন স্থির করতে এবং অংশগুলোকে একে অপরের সাথে সুরক্ষিত করতে ব্যবহৃত হয়।

৮. ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল কী?

**উত্তর:** ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গেল হলো ইলেকট্রোডের সাথে ওয়েল্ডিং পৃষ্ঠের কোণ, যা আর্কের স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করতে সাহায্য করে।

## জব শিট ৪.১. 4G পজিশনে স্থাপন ও ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা

কাজের ধাপ:

### ১. ওয়ার্কপিস প্রস্তুতি:

- প্রথমে, ওয়েল্ডিং এর জন্য প্রয়োজনীয় স্টিল বা মেটাল পিস কেটে নিন।
- ওয়েল্ডিং ক্ল্যাম্প দিয়ে ওয়ার্কপিস সঠিকভাবে স্থির করুন যাতে তা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া চলাকালে নড়াচড়া না করে।
- পৃষ্ঠে মরিচা বা ময়লা থাকলে স্ল্যাগ রিমুভাল ব্রাশ বা গ্রাইন্ডিং টুল ব্যবহার করে পৃষ্ঠ পরিষ্কার করুন।

### ২. ওয়েল্ডিং মেশিন প্রস্তুতি:

- SMAW ওয়েল্ডিং মেশিন এবং পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট ঠিকভাবে সংযুক্ত করুন।
- ডিসপ্লে মিটার ব্যবহার করে ওয়েল্ডিং কারেন্ট এবং ভোল্টেজ ঠিকভাবে সেট করুন।
- ওয়েল্ডিং মেশিনের পোলারিটি সঠিকভাবে নির্ধারণ করুন (DC পজিটিভ বা নেগেটিভ)।

### ৩. গুড অ্যাঞ্জেলা ও রুট গ্যাপ ঠিক করা:

- গুড অ্যাঞ্জেলা:  $30 \pm - 39.5 \pm$  (প্রতি সাইডে  $15 \pm - 20 \pm$ )।
- রুট গ্যাপ: ২ - ৩ মিমি (ওয়েল্ডিংয়ের ধরন ও ইলেকট্রোডের ওপর নির্ভরশীল)।
- রুট ফেস: ১ - ২ মিমি।
- ট্যাক ওয়েল্ডিং করা: ওয়ার্কপিস যেন ডিসপ্লেস না হয়, সেজন্য প্রতি ৫০ - ৭৫ মিমি পরপর ট্যাক ওয়েল্ড করুন।

### ৪. ওয়েল্ডিং পদ্ধতি নির্বাচন

- ওয়েল্ডিং দিক:
  - Upward (Bottom to Top): ভালো পেনিট্রেশন ও স্ট্রেন্থের জন্য।
  - Downward (Top to Bottom): পাতলা মেটালের জন্য ব্যবহৃত হয়।

### ৫. ওয়েল্ডিং স্ট্রিংগার পাস / রুট পাস

- ইলেকট্রোড বা ওয়্যার নির্বাচন:
  - SMAW (Stick Welding): E6010, E7018 ( $\phi$  2.5mm - 3.2mm)
  - GMAW (MIG): ER70S-6।
  - FCAW: E71T-1।
  - GTAW (TIG): ER70S-2।
- স্ট্রিংগার পাস (Root Pass) দেওয়া:
  - SMAW: E6010 (Deep Penetration) অথবা E7018 (Strong Bonding)
  - ওয়েল্ডিং চলাকালে Z অথবা Triangle Weave পদ্ধতি অনুসরণ করুন।
  - Arc Length ৩ - ৫ মিমি রাখুন।

৬. ফিলার পাস (Fill Pass) দেওয়া

- রুট পাসের পর Slag পরিষ্কার করা: ওয়েল্ডিং ব্রাশ ও চিপিং হ্যামার দিয়ে।
- ওয়েল্ডিং কারেন্ট ও ট্র্যাভেল স্পিড ঠিক রাখা:
- SMAW: ৯০-১৩০ Amps (ইলেকট্রোড অনুযায়ী)
- MIG/FCAW: ১৮-২২ Volts, ১৮০-২২০ IPM (Wire Feed)
- Z-Weave বা Triangular Weave পদ্ধতিতে ওয়েল্ড করা

৭. কভার পাস (Cap Pass) দেওয়া

- ওয়েল্ডের শীর্ষ অংশ ফিনিশিং করার জন্য Cap Pass প্রয়োগ করুন।
- ওয়েল্ডের উচ্চতা যেন Base Metal থেকে বেশি না হয়।
- Cap Pass-এর জন্য সাবলীল হাত মুভমেন্ট ও সমান হিট বিতরণ নিশ্চিত করুন।

৮. ফিনিশিং ও ইন্সপেকশন

- ওয়েল্ডের পরে Slag ও স্প্যাটার পরিষ্কার করুন।
- ভিজুয়াল ইন্সপেকশন করুন – কোনো পোরোসিটি, আন্ডারকাট বা ক্র্যাক আছে কিনা।
- NDT (Non-Destructive Testing) প্রয়োজনে করুন (Radiographic বা Ultrasonic Testing)

স্পেশিফিকেশন শিট ৪.১: 4G পজিশনে ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং হেলমেট	পিস	১
২	সেফটি গগলস	পিস	১
৩	ওয়েল্ডিং গ্লাভস	জোড়া	১
৪	ফেস শিল্ড	পিস	১
৫	বয়লার সুট	পিস	১
৬	সেভটি বুট	জোড়া	১

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রম	টুলস এর নাম	একক	পরিমাণ
১	মাপের স্কোয়ার	পিস	১
২	স্ক্রু ডাইভার	পিস	১
৩	হ্যামার (ফিনিশিং)	পিস	১
৪	ওয়েল্ডিং ক্ল্যাম্প	পিস	৩
৫	গ্রাইন্ডিং টুল	পিস	১
৬	কাটা টুল	পিস	১
৭	টেপ মেজার	পিস	১
৮	স্ল্যাগ রিমুভাল ব্রাশ	পিস	১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	SMAW ওয়েল্ডিং মেশিন	পিস	১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	পিস	১
৩	ডিসপ্লে মিটার (কারেন্ট ও ভোল্টেজ)	পিস	১
৪	রেকটিফায়ার (DC)	পিস	১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	স্টিল	কেজি	১০০
২	ইলেকট্রোড (E6013 বা E7018)	প্যাকেট	১
৩	ফ্লাক্স (এসএমএডব্লিউ)	কেজি	০.৫
৪	ওয়েল্ডিং ওয়াইপার ক্লথ	পিস	১
৫	ক্লিনিং ব্রাশ	পিস	১
৬	গ্রাইন্ডিং প্যাড	পিস	১

## টাস্ক শিট ৪.২: ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা

### কাজের ধাপ:

#### ১. ওয়েল্ডিং সম্পন্ন করার পর কোয়ালিটি চেক:

- প্রথমে, ওয়েল্ডিং অংশের পৃষ্ঠ পরীক্ষা করুন, স্ল্যাগ রিমুভাল ব্রাশ দিয়ে স্ল্যাগ অপসারণ করুন এবং তারপর পৃষ্ঠ পরিষ্কার করুন।
- সাইজ পরীক্ষা করতে টেপ মেজার এবং ডিজিটাল ক্যালিপার ব্যবহার করুন।
- ওয়েল্ডের আকার এবং আঙ্গুল সঠিকভাবে আছে কিনা পরীক্ষা করুন।

#### ২. ভিজুয়াল চেক:

- ওয়েল্ডিং অংশটি হালকা বা মাইক্রোস্কোপিকভাবে পরীক্ষা করুন। বিশেষভাবে ওয়েল্ডের সীমানা, পুল, আর্ক ট্রেইল এবং অন্যান্য ত্রুটি দেখতে হবে।
- ওয়েল্ডে কোনো ফাটল, গর্ত, অ্যাসিমেট্রিক্যাল লাইন বা অপরিষ্কার ফিউজিং লক্ষ্য করুন।

#### ৩. সাধারণ ত্রুটির চিহ্নিতকরণ:

- **ল্যাক অব পেনিট্রেশন:** যদি ওয়েল্ড অংশে কোনও খোলামেলা সাইট বা ইনফিল্ড ফিউজিং না থাকে তবে তা ল্যাক অব পেনিট্রেশন (অপ্রতুল ঢোকানো) হতে পারে।
- **ওভারহিটিং/ওভারল্যাপ:** ওয়েল্ডিং তাপমাত্রার বেশি হলে ওয়েল্ড এর বাইরে লাল বা অতিরিক্ত গলানো অংশ হতে পারে।
- **ক্র্যাকিং:** ওয়েল্ডিং সিলিংয়ের কারণে ওয়েল্ড অংশে ক্র্যাকিং হতে পারে।
- **ড্যামেজড সিঙ্কলের সনাক্তকরণ:** সিঙ্কল ঠিকভাবে মেনে চলা হয়নি বা ওয়েল্ডিং সিঙ্কল অস্পষ্ট হলে সংশোধন করুন।

#### ৪. নিরাপত্তা চেক:

- ওয়েল্ডিং অংশটি কোন ধরনের ক্ষতির সম্মুখীন হলে বা ত্রুটি থাকলে তা চিহ্নিত করুন এবং নিরাপত্তার জন্য সংশোধন করুন।
- ওয়েল্ডের গঠন ও টেনসাইল স্ট্রেন্থ নিশ্চিত করতে টেস্টিং কোম্পানীর মাধ্যমে নন-ডেস্ট্রাক্টিভ ও ডেস্ট্রাক্টিভ টেস্ট (NDT) করতে হবে।

#### ৫. ত্রুটি সংশোধন:

- **গ্রাইন্ডিং এবং রিপেয়ার:** যদি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াতে কোন ত্রুটি থাকে, তবে গ্রাইন্ডিং টুল ব্যবহার করে ত্রুটি দূর করতে হবে।
- **ফিলেট ওয়েল্ডের আকার ঠিক করা:** ওয়েল্ডিং সিঙ্কলের আকার এবং আকৃতি যদি সঠিক না থাকে, তবে তা পুনরায় ঠিক করুন।

#### ৬. ফাইনাল চেক এবং অনুমোদন:

- ওয়েল্ডিং কোয়ালিটি সম্পূর্ণ পরীক্ষার পর, সংশোধনগুলো নিশ্চিত করুন এবং কাজ সম্পন্ন করুন।

স্পেশিফিকেশন শিট ৪.২: ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং হেলমেট	পিস	১
২	সেফটি গগলস	পিস	১
৩	ওয়েল্ডিং গ্লাভস	জোড়া	১
৪	ফেস শিল্ড	পিস	১
৫	বয়লার সুট	পিস	১
৬	সেভটি বুট	জোড়া	১

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রম	টুলস এর নাম	একক	পরিমাণ
১	মাপের স্কোয়ার	পিস	১
২	স্ক্রু ড্রাইভার	পিস	১
৩	হ্যামার (ফিনিশিং)	পিস	১
৪	গ্রাইন্ডিং টুল	পিস	১
৫	কাটা টুল	পিস	১
৬	টেপ মেজার	পিস	১
৭	স্ল্যাগ রিমুভাল ব্রাশ	পিস	১
৮	ডিজিটাল ক্যালিপার	পিস	১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	SMAW ওয়েল্ডিং মেশিন	পিস	১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	পিস	১
৩	ডিসপ্লে মিটার (কারেন্ট ও ভোল্টেজ)	পিস	১
৪	রেকটিফায়ার (DC)	পিস	১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	স্টিল	কেজি	১০
২	ইলেকট্রোড (E6013 বা E7018)	প্যাকেট	১
৩	ফ্লাক্স (এসএমএডব্লিউ)	কেজি	০.৫
৪	ওয়েল্ডিং ওয়াইপার ক্লথ	পিস	১
৫	ক্লিনিং ব্রাশ	পিস	১
৬	গ্রাইন্ডিং প্যাড	পিস	১

**শিখনফল (Learning Outcome) ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ওয়েল্ডিং মেশিন বন্ধ করতে করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>২. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ</li> <li>৩. করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৪. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বজ্জ্য পদার্থ ডিসপোস করতে সক্ষম হয়েছে।</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. ল্যাপটপ</li> <li>৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৭. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার সরঞ্জামের তালিকা।</li> <li>২. টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কারের পদ্ধতি।</li> <li>৩. ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণের নিরাপত্তা ব্যবস্থা।</li> <li>৪. ওয়েল্ডিং এর সবুজ নীতি</li> <li>৫. কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী বর্জ্য ডিসপোস প্রক্রিয়া।</li> <li>৬. 5S হাউসকিপিং</li> </ol>
অ্যাকটিভিটি/টাস্ক/জব	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতির রুটিন রক্ষণাবেক্ষণ করুন</li> <li>২. টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করুন</li> <li>৩. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ ডিসপোস করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> <li>৪. পোর্টফলিও (Portfolio)</li> </ol>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা” শেখার উপকরণ প্রদান করবেন
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা উত্তরপত্র ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন টাস্ক শীট ৫.১: প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতির রুটিন রক্ষণাবেক্ষণ করা স্পেসিফিকেশন শীট ৫.১: প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতির রুটিন রক্ষণাবেক্ষণ করা।  টাস্ক শীট ৫.২: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা স্পেসিফিকেশন শীট ৫.২: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।  টাস্ক শীট ৫.৩: কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ ডিসপোস করা স্পেসিফিকেশন শীট ৫.৩: কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ ডিসপোস করা।

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে-

- ৫.১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার সরঞ্জামের তালিকা।
- ৫.২. টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কারের পদ্ধতি।
- ৫.৩. ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণের নিরাপত্তা ব্যবস্থা।
- ৫.৪. ওয়েল্ডিং এর সবুজ নীতি
- ৫.৫. কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী বর্জ্য ডিসপোস প্রক্রিয়া।
- ৫.৬. 5S হাউসকিপিং

### ৫.১ কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার সরঞ্জামের তালিকা।

কোনো কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার রাখা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এটি কাজের পরিবেশকে আরামদায়ক করে তোলে, দুর্ঘটনা প্রতিরোধ করে এবং উৎপাদনশীলতা বাড়ায়। কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার জন্য বিভিন্ন ধরনের সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়।

**সাধারণত ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলির মধ্যে রয়েছে:**

ক. পরিষ্কারের মৌলিক সরঞ্জাম

- ঝাড়ু: মেঝে থেকে ধুলো, ময়লা এবং ছোট ছোট আবর্জনা পরিষ্কার করার জন্য।
- মোপ: মেঝে ধোয়ার জন্য।
- ডাস্টপ্যান: ঝাড়ু দিয়ে ঝাড়া ময়লা সংগ্রহ করার জন্য।
- ব্রাশ: বিভিন্ন ধরনের ব্রাশ ব্যবহার করা হয়, যেমন:
  - ডাস্ট ব্রাশ: ধুলো ঝাড়ার জন্য।
  - স্ফাব ব্রাশ: জিদ্দি দাগ পরিষ্কার করার জন্য।
- স্পঞ্জ: বিভিন্ন ধরনের পৃষ্ঠতল পরিষ্কার করার জন্য।
- কাপড়: জানালা, মেজ এবং অন্যান্য পৃষ্ঠতল মুছার জন্য।

খ. পরিচ্ছন্নতার রাসায়নিক পদার্থ

- ডিটারজেন্ট: ময়লা দূর করার জন্য।
- ডিসইনফেক্ট্যান্ট: জীবাণু নিধন করার জন্য।
- গ্লাস ক্লিনার: জানালা পরিষ্কার করার জন্য।
- ফ্লোর ক্লিনার: মেঝে পরিষ্কার করার জন্য।

গ. বিশেষ উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত সরঞ্জাম

- ভ্যাকুয়াম ক্লিনার: ধুলো, ময়লা এবং ছোট ছোট আবর্জনা শোষণ করার জন্য।
- স্টীম ক্লিনার: জীবাণু নিধন করার জন্য উত্তপ্ত বাষ্প ব্যবহার করে।
- প্রেশার ওয়াশার: জিদ্দি দাগ এবং ময়লা পরিষ্কার করার জন্য উচ্চ চাপের পানি ব্যবহার করে।
- পলিশিং মেশিন: মেঝে বা অন্যান্য পৃষ্ঠতল পলিশ করার জন্য।

ঘ. নিরাপত্তা সরঞ্জাম

- হ্যান্ড গ্লাভস: হাত রক্ষা করার জন্য।

- মাস্ক: ধুলো এবং রাসায়নিক পদার্থ থেকে মুখ রক্ষা করার জন্য।
- স্বেচিটি গগলস: চোখ রক্ষা করার জন্য।

কর্মক্ষেত্রের ধরনের উপর ভিত্তি করে সরঞ্জামের তালিকা পরিবর্তিত হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, একটি কারখানায় পরিষ্কার করার জন্য বিশেষ ধরনের সরঞ্জাম এবং রাসায়নিক পদার্থের প্রয়োজন হতে পারে।

## ৫.২ টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কারের পদ্ধতি।

টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার রাখা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এটি তাদের দীর্ঘস্থায়ী করে, কর্মক্ষমতা বাড়ায় এবং দুর্ঘটনা প্রতিরোধ করে। বিভিন্ন ধরনের টুলস এবং ইকুইপমেন্টের জন্য বিভিন্ন ধরনের পরিষ্কারের পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

### সাধারণ পরিষ্কারের পদ্ধতি

সমস্যা	সমাধান	বিস্তারিত
ধুলো এবং ময়লা	একটি নরম ব্রাশ বা কাপড় দিয়ে পরিষ্কার করা, কম্প্রেসড এয়ার ব্যবহার করা	ধুলো এবং ময়লা ওয়েল্ডিং মেশিনের কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়। নিয়মিত পরিষ্কার করা জরুরি।
তেল এবং গ্রিজ	ডিগ্রিজার বা সাবান জল ব্যবহার করা, নরম ব্রাশ দিয়ে ঘষা	তেল এবং গ্রিজ মেশিনের অংশগুলোকে নষ্ট করে দিতে পারে।
জং	জং রিমুভার ব্যবহার করা, স্টিল উল দিয়ে ঘষা	জং মেশিনের ধাতব অংশগুলোকে দুর্বল করে দেয়।
মরিচা প্রতিরোধ	পাতলা তেলের আস্তরণ	পরিষ্কার করার পরে একটি পাতলা তেলের আস্তরণ দিয়ে মেশিনের ধাতব অংশগুলোকে মরিচা থেকে রক্ষা করা যায়।

### বিভিন্ন ধরনের টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কারের পদ্ধতি

#### বিভিন্ন ধরনের টুলস পরিষ্কার করার পদ্ধতি

টুলের ধরন	পরিষ্কার করার পদ্ধতি	বিশেষ দিক
ধাতুর টুলস	সাবান জল এবং ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা, জং লাগলে জং রিমুভার ব্যবহার করা	জং প্রতিরোধী তেল ব্যবহার করে মরিচা প্রতিরোধ করা যায়।
কাঠের হাতল	সাবান জল এবং নরম কাপড় দিয়ে পরিষ্কার করা	কাঠের হাতলকে কখনোই জলে ভিজিয়ে রাখবেন না।
প্লাস্টিকের টুলস	সাবান জল এবং নরম কাপড় দিয়ে পরিষ্কার করা	তীব্র রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা থেকে বিরত থাকুন।
বিদ্যুৎ চালিত টুলস	বিদ্যুৎ সাপ্লাই থেকে বিচ্ছিন্ন করে নির্মাতার নির্দেশাবলী অনুযায়ী পরিষ্কার করা	বিদ্যুৎ শকের ঝুঁকি এড়াতে সবসময় নিরাপত্তা বিধি মেনে চলুন।

#### পরিষ্কার করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করুন

- নিরাপত্তা চশমা এবং গ্লাভস ব্যবহার করুন।

- বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করুন।
- বিদ্যুৎ চালিত টুলস পরিষ্কার করার সময় বিদ্যুৎ শকের ঝুঁকি থাকে।
- তীক্ষ্ণ ধারালো টুলস পরিষ্কার করার সময় আঘাতের ঝুঁকি থাকে।

### ৫.৩ ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণের নিরাপত্তা ব্যবস্থা।

ওয়েল্ডিং মেশিন একটি শক্তিশালী এবং বিপজ্জনক যন্ত্র। এটি সঠিকভাবে ব্যবহার এবং সংরক্ষণ না করলে বিভিন্ন ধরনের দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। তাই ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণের সময় নিরাপত্তা ব্যবস্থা অবলম্বন করা অত্যন্ত জরুরি।

#### ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণের নিরাপত্তা ব্যবস্থা

নিরাপত্তা ব্যবস্থা	বিস্তারিত ব্যাখ্যা	কেন গুরুত্বপূর্ণ?
পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখা	ওয়েল্ডিং মেশিনকে সবসময় পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে। খুলো, ময়লা এবং তেল জমতে দিলে মেশিনের কার্যক্ষমতা কমে যায় এবং দুর্ঘটনার ঝুঁকি বাড়ে।	পরিষ্কার মেশিন দীর্ঘস্থায়ী হয় এবং দক্ষতার সাথে কাজ করে। ময়লা জমলে মেশিনের অভ্যন্তরীণ অংশগুলো নষ্ট হতে পারে।
শুষ্ক স্থানে রাখা	ওয়েল্ডিং মেশিনকে শুষ্ক স্থানে রাখতে হবে। আর্দ্রতা মেশিনের বিভিন্ন অংশে জং লাগাতে পারে এবং বিদ্যুৎ শকের ঝুঁকি বাড়াতে পারে।	আর্দ্রতা বিদ্যুৎ পরিবাহিত করে এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে।
ঠান্ডা স্থানে রাখা	ওয়েল্ডিং মেশিনকে সরাসরি সূর্যের আলো থেকে দূরে এবং ঠান্ডা স্থানে রাখতে হবে। উচ্চ তাপমাত্রা মেশিনের বিভিন্ন অংশকে নষ্ট করতে পারে।	উচ্চ তাপমাত্রা প্লাস্টিক এবং রাবারের অংশগুলোকে নরম করে দিতে পারে এবং মেশিনের কার্যকারিতা নষ্ট করতে পারে।
বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা	ওয়েল্ডিং মেশিন ব্যবহার না করলে বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে রাখতে হবে।	এটি বিদ্যুৎ শকের ঝুঁকি কমাতে সাহায্য করে এবং অপ্রয়োজনীয় শক্তির অপচয় রোধ করে।
নিয়মিত পরিদর্শন	ওয়েল্ডিং মেশিন নিয়মিত পরিদর্শন করে কোনো সমস্যা থাকলে তা দ্রুত সংশোধন করতে হবে।	নিয়মিত পরিদর্শন বড় ধরনের সমস্যা হওয়ার আগেই ছোটখাটো সমস্যাগুলি সমাধান করতে সাহায্য করে।
নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার	ওয়েল্ডিং মেশিন পরিদর্শন বা মেরামত করার সময় সবসময় নিরাপত্তা চশমা, গ্লাভস এবং অন্যান্য নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার করতে হবে।	এটি চোখ, হাত এবং শরীরের অন্যান্য অংশকে আঘাত থেকে রক্ষা করে।
শিক্ষিত ব্যক্তিকে দিয়ে মেরামত করা	ওয়েল্ডিং মেশিনের কোনো সমস্যা হলে কোনো শিক্ষিত ব্যক্তিকে দিয়ে তা মেরামত করাতে হবে।	অদক্ষ ব্যক্তি দ্বারা মেরামত করলে মেশিন আরও ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে এবং নতুন সমস্যা সৃষ্টি হতে পারে।
অতিরিক্ত লোড দেওয়া এড়াতে	ওয়েল্ডিং মেশিনকে অতিরিক্ত লোড দেওয়া এড়াতে হবে।	অতিরিক্ত লোড মেশিনকে নষ্ট করতে পারে এবং দুর্ঘটনা ঘটাতে পারে।
জ্বালানি গ্যাস সিলিন্ডার সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা	যদি ওয়েল্ডিং মেশিন গ্যাস চালিত হয়, তাহলে গ্যাস সিলিন্ডারকে সঠিকভাবে সংরক্ষণ করতে হবে।	গ্যাস সিলিন্ডার অসাবধানতার সাথে ব্যবহার করলে বিস্ফোরণের ঝুঁকি থাকে।

## ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণ না করার ফলে কী হতে পারে?

- **দুর্ঘটনা:** ওয়েল্ডিং মেশিন সঠিকভাবে সংরক্ষণ না করলে বিদ্যুৎ শক, আগুন এবং অন্যান্য ধরনের দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।
- **মেশিনের ক্ষতি:** ওয়েল্ডিং মেশিনের আয়ু কমে যায় এবং মেরামত খরচ বাড়ে।
- **উৎপাদন ব্যাহত:** ওয়েল্ডিং মেশিন নষ্ট হলে উৎপাদন ব্যাহত হতে পারে।

## ৫.৪ ওয়েল্ডিং এর সবুজ নীতি

ওয়েল্ডিং শিল্প, অন্যান্য শিল্পের মতো, পরিবেশের উপর যথেষ্ট প্রভাব ফেলে। এই প্রভাব কমানো এবং একটি টেকসই ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া গড়ে তোলার জন্য সবুজ নীতি অনুসরণ করা খুবই জরুরী।

### ওয়েল্ডিং এর সবুজ নীতির মূল লক্ষ্য:

- পরিবেশ দূষণ কমানো: বায়ু, মাটি এবং জল দূষণ কমানো।
- শক্তি ব্যবহার কমানো: শক্তির দক্ষতা বাড়িয়ে শক্তি খরচ কমানো।
- বর্জ্য হ্রাস: ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন বর্জ্য হ্রাস করা এবং পুনর্ব্যবহার বা পুনঃচক্রায়ন করা।
- স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা নিশ্চিত করা: ওয়েল্ডার এবং পরিবেশের জন্য স্বাস্থ্যকর ও নিরাপদ কাজের পরিবেশ নিশ্চিত করা।

### ওয়েল্ডিং এর সবুজ নীতি বাস্তবায়নের উপায়:

ক্ষেত্র	বিস্তারিত	ব্যাখ্যা
পরিবেশবান্ধব ওয়েল্ডিং পদ্ধতি	গ্যাস লেজার ওয়েল্ডিং, ইলেক্ট্রন বিম ওয়েল্ডিং, ফ্রিকশন স্ট্রিং ওয়েল্ডিং	এই পদ্ধতিগুলোতে কম শক্তি ব্যবহৃত হয় এবং কম বর্জ্য উৎপন্ন হয়। ফলে পরিবেশের উপর ক্ষতিকর প্রভাব কমে।
শক্তি দক্ষতা বৃদ্ধি	শক্তি দক্ষ ওয়েল্ডিং মেশিন, ওয়েল্ডিং প্যারামিটার অপটিমাইজেশন, শক্তি সংরক্ষণকারী আলো	এই পদ্ধতিগুলো শক্তির অপচয় কমিয়ে এবং দক্ষতার সাথে শক্তি ব্যবহার করে।
বর্জ্য হ্রাস এবং পরিচালনা	ওয়েল্ডিং স্ল্যাগ পুনর্ব্যবহার, বিষাক্ত বর্জ্য নিরাপদে নিষ্পত্তি	ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন বর্জ্যকে যথাযথভাবে পরিচালনা করে পরিবেশ দূষণ রোধ করা।
পরিবেশবান্ধব ওয়েল্ডিং উপকরণ	সলিড ইলেক্ট্রোড, পানিতে দ্রবণীয় ফ্লুক্স, কম বিষাক্ত ফিলার মেটাল	এই উপকরণগুলো ব্যবহার করে ওয়েল্ডিংয়ের সময় কম বিষাক্ত ধোঁয়া উৎপন্ন হয় এবং পরিবেশ দূষণ কমে।
কাজের পরিবেশ নিরাপদ রাখা	ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (PPE), শব্দ দূষণ কমানো	ওয়েল্ডারদের স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য এই ব্যবস্থাগুলো গ্রহণ করা হয়।
পরিবেশ সচেতনতা বাড়ানো	ওয়েল্ডারদের প্রশিক্ষণ, পরিবেশবান্ধব পদ্ধতি সম্পর্কে জ্ঞান বৃদ্ধি	ওয়েল্ডারদের পরিবেশ সচেতন করে তোলা এবং পরিবেশবান্ধব ওয়েল্ডিং পদ্ধতি ব্যবহারে উৎসাহিত করা।

### ওয়েল্ডিং এর সবুজ নীতি বাস্তবায়নের সুবিধা:

- পরিবেশ সুরক্ষা: বায়ু, মাটি এবং জল দূষণ কমে যাবে।
- স্বাস্থ্য সুরক্ষা: ওয়েল্ডারদের স্বাস্থ্যের উন্নতি হবে।

- খরচ হ্রাস: শক্তি খরচ এবং বর্জ্য নিষ্পত্তির খরচ কমে যাবে।
- ব্র্যান্ড ইমেজ উন্নতি: পরিবেশবান্ধব প্রতিষ্ঠান হিসেবে খ্যাতি অর্জন করা যাবে।

#### ৫.৫ কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী বর্জ্য ডিসপোস প্রক্রিয়া।

কর্মক্ষেত্রে উৎপন্ন বর্জ্য সঠিকভাবে পরিচালনা না করলে পরিবেশ দূষণ, স্বাস্থ্য ঝুঁকি এবং আইনগত জটিলতা সৃষ্টি হতে পারে। তাই কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী বর্জ্য ডিসপোসাল প্রক্রিয়া অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

#### বর্জ্যের ধরন এবং তাদের পরিচালনা

কর্মক্ষেত্রে সাধারণত নিম্নলিখিত ধরনের বর্জ্য উৎপন্ন হয়:

- কঠিন বর্জ্য: কাগজ, প্লাস্টিক, ধাতু, কাচ ইত্যাদি।
- জৈব বর্জ্য: খাবারের অবশিষ্টাংশ, উদ্ভিদের অংশ ইত্যাদি।
- বিপজ্জনক বর্জ্য: রাসায়নিক পদার্থ, ব্যাটারি, ইলেকট্রনিক্স ইত্যাদি।

#### বর্জ্য ডিসপোসালের পদ্ধতি:

- বর্জ্য সংগ্রহ: বিভিন্ন ধরনের বর্জ্য আলাদা আলাদা কনটেইনারে সংগ্রহ করা।
- বর্জ্য সাজানো: সংগৃহীত বর্জ্যকে পুনর্ব্যবহারযোগ্য, জৈব এবং বিপজ্জনক বর্জ্য হিসেবে সাজানো।
- পুনর্ব্যবহার: কাগজ, প্লাস্টিক, ধাতু, কাচ ইত্যাদি পুনর্ব্যবহার করা।
- কম্পোস্টিং: জৈব বর্জ্যকে কম্পোস্ট করে সার তৈরি করা।
- বিপজ্জনক বর্জ্য নিষ্পত্তি: বিশেষায়িত সংস্থার মাধ্যমে বিপজ্জনক বর্জ্য নিষ্পত্তি করা।
- ল্যান্ডফিল: পুনর্ব্যবহারযোগ্য নয় এমন বর্জ্যকে নির্দিষ্ট স্থানে দাফন করা।

#### বর্জ্য ব্যবস্থাপনার সুবিধা

- পরিবেশ সুরক্ষা: বর্জ্য সঠিকভাবে পরিচালনা করলে পরিবেশ দূষণ কমে যায়।
- স্বাস্থ্য সুরক্ষা: বর্জ্য থেকে উৎপন্ন রোগবাহী জীবাণু ছড়িয়ে পড়ার ঝুঁকি কমে যায়।
- সম্পদ সংরক্ষণ: পুনর্ব্যবহারের মাধ্যমে সম্পদ সংরক্ষণ করা যায়।
- খরচ হ্রাস: বর্জ্য পরিচালনার খরচ কমে যায়।

#### ৫.৬ 5S হাউজকীপিং

5S হল একটি জাপানি পদ্ধতি যা কর্মক্ষেত্রের পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা, সুশৃঙ্খলতা এবং দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি একটি সহজ কিন্তু কার্যকর পদ্ধতি যা কর্মক্ষেত্রের সামগ্রিক পরিবেশ উন্নত করে।

৫S এর পাঁচটি ধাপ:

ধাপ	জাপানি নাম	বাংলা অর্থ	বিস্তারিত ব্যাখ্যা
১	Seiri	আলাদা করণ	অপ্রয়োজনীয় জিনিসগুলোকে চিহ্নিত করে সরিয়ে ফেলা। প্রয়োজনীয় জিনিসগুলোকে কাজের জায়গায় রাখা।
২	Seiton	সাজিয়ে রাখা	প্রয়োজনীয় জিনিসগুলোকে নির্দিষ্ট জায়গায় রাখা। স্পষ্ট লেবেল দিয়ে চিহ্নিত করা।
৩	Seiso	পরিষ্কার করা	কাজের জায়গা, মেঝে, দেয়াল, যন্ত্রপাতি, টুলস ইত্যাদি পরিষ্কার করা।

৪	Seiketsu	মানকীকরণ	পরিস্কার-পরিচ্ছন্নতা বজায় রাখার জন্য মানক প্রক্রিয়া তৈরি করা। নিয়মিত পরিস্কারের সময়সূচী এবং চেকলিস্ট তৈরি করা।
৫	Shitsuke	অভ্যাস	উপরের চারটি ধাপকে দৈনন্দিন জীবনে রূপান্তরিত করা। নিয়মিত পরিস্কার-পরিচ্ছন্নতা এবং সুশৃঙ্খলতা বজায় রাখা। নিজে করার অভ্যাস তৈরি করা।

#### 5S এর সুবিধা:

- দক্ষতা বৃদ্ধি: সুশৃঙ্খল কর্মক্ষেত্রে কাজ করার গতি বাড়ে।
- নিরাপত্তা বৃদ্ধি: পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন কর্মক্ষেত্রে দুর্ঘটনা প্রতিরোধ করে।
- গুণমান উন্নতি: সুশৃঙ্খল কর্মক্ষেত্রে ভুলের সম্ভাবনা কমে যায়।
- মনোবল বৃদ্ধি: পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন কর্মক্ষেত্রে কর্মচারীদের মনোবল বাড়ায়।
- খরচ হ্রাস: অপ্রয়োজনীয় জিনিসপত্র সরিয়ে ফেলায় খরচ হ্রাস হয়।

## সেলফ চেক (Self-Check)- ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার রাখা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

২. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কারের জন্য সাধারণ সরঞ্জাম কী কী?

উত্তর:

৩. ধাতব টুলস কীভাবে পরিষ্কার করা হয়?

উত্তর:

৪. ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণে কী কী নিরাপত্তা ব্যবস্থা নেওয়া উচিত?

উত্তর:

৫. ৫S হসেকিপিং এর মূল লক্ষ্য কী?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)- ৫ : যন্ত্রপাতি পরিষ্কার ও সংরক্ষন করা

১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার রাখা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর: পরিষ্কার কর্মক্ষেত্র আরামদায়ক পরিবেশ তৈরি করে, দুর্ঘটনা কমায় এবং উৎপাদনশীলতা বাড়ায়।

২. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কারের জন্য সাধারণ সরঞ্জাম কী কী?

উত্তর: সাধারণ সরঞ্জামের মধ্যে রয়েছে ব্লাডু, মোপ, ডাস্টপ্যান, ব্রাশ, স্পঞ্জ এবং কাপড়।

৩. খাতব টুলস কীভাবে পরিষ্কার করা হয়?

উত্তর: খাতব টুলস সাবান জল এবং ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা হয় এবং জং হলে জং রিমুভার ব্যবহার করা হয়।

৪. ওয়েল্ডিং মেশিন সংরক্ষণে কী কী নিরাপত্তা ব্যবস্থা নেওয়া উচিত?

উত্তর: ওয়েল্ডিং মেশিন শুষ্ক ও ঠান্ডা স্থানে রাখা উচিত এবং বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে রাখতে হবে।

৫. 5S হসেকিপিং এর মূল লক্ষ্য কী?

উত্তর: 5S এর মূল লক্ষ্য কর্মক্ষেত্রের পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা, সুশৃঙ্খলতা এবং দক্ষতা বৃদ্ধি করা।

## টাস্ক শীট ৫.১: প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতির রুটিন রক্ষণাবেক্ষণ করা

### কাজের ধাপ

#### ১. ওয়েল্ডিং মেশিনের রক্ষণাবেক্ষণ করা:

- **তাপমাত্রা চেক করা:** ওয়েল্ডিং মেশিনের তাপমাত্রা এবং সুইচ কন্ট্রোল চেক করুন। মেশিনটি দীর্ঘ সময় চলতে থাকলে অতিরিক্ত তাপ বৃদ্ধি হতে পারে, যা মেশিনের ক্ষতি করতে পারে।
- **বিদ্যুৎ সংযোগ পরীক্ষা করা:** ওয়েল্ডিং মেশিনের বিদ্যুৎ সংযোগ ঠিকমতো কাজ করছে কিনা তা নিশ্চিত করুন। কোনো ধরনের সংযোগ বিচ্ছিন্ন বা শিথিল হলে তা মেরামত করুন।
- **ফিল্টার পরিষ্কার করা:** মেশিনের বায়ু বা জল ফিল্টার নিয়মিত পরিষ্কার করুন, যাতে মেশিনটি দীর্ঘ সময় ভালভাবে কাজ করতে পারে।

#### ২. ওয়েল্ডিং কেবল ও ইলেক্ট্রোড ধারকের রক্ষণাবেক্ষণ করা:

- **কেবল চেক করা:** ওয়েল্ডিং কেবলের তন্তু বা আছাড়ি অংশটি পরীক্ষা করুন। কোন ধরনের ফাটল বা ক্ষতি পেলে কেবলটি বদলান।
- **ইলেক্ট্রোড ধারক পরিষ্কার করা:** ইলেক্ট্রোড ধারকের অতি গরম হওয়া বা অবশিষ্ট ইলেক্ট্রোড মুছে ফেলুন। ধারকটি নিয়মিত পরিষ্কার করা উচিত যাতে ইলেক্ট্রোড ঠিকভাবে ধারণ করা যায়।
- **যান্ত্রিক ব্যর্থতা রোধ করা:** ধারকের সংযোগ পয়েন্টগুলি নিয়মিত পরীক্ষা করুন যাতে কোনো ধরনের শিথিলতা বা ফাটল দেখা না দেয়।

#### ৩. গ্রাইন্ডার ও অন্যান্য টুলসের রক্ষণাবেক্ষণ করা:

- **গ্রাইন্ডারের বালা চেক করা:** গ্রাইন্ডারের বালা বা ডিস্ক সঠিকভাবে কাজ করছে কিনা তা পরীক্ষা করুন। যদি ডিস্ক ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে থাকে তবে তা পরিবর্তন করুন।
- **হামার ও চিজেলের তীক্ষ্ণতা চেক করা:** হামার এবং চিজেল নিয়মিতভাবে পরীক্ষা করুন। এগুলোর তীক্ষ্ণতা নষ্ট হলে তা পুনরায় শার্প করুন।

#### ৪. ওয়েল্ডিং মাস্ক ও পিপিই রক্ষণাবেক্ষণ করা:

- **ওয়েল্ডিং মাস্ক পরীক্ষা করা:** মাস্কের লেন্স পরিষ্কার করুন এবং কোনো স্ক্র্যাচ বা ফাটল আছে কিনা তা পরীক্ষা করুন। যদি ফাটল থাকে, মাস্কটি পরিবর্তন করুন।
- **গ্লাভস ও সুরক্ষা জুতো চেক করা:** গ্লাভস এবং সুরক্ষা জুতোর সঠিক অবস্থান ও নিরাপত্তা নিশ্চিত করুন। কোনো ধরনের ক্ষতি বা পরিধান হলে তা মেরামত বা পরিবর্তন করুন।

#### ৫. সুরক্ষা গগলস ও অন্যান্য পিপিই পরিধান করা:

- **সুরক্ষা গগলসের স্ক্র্যাচ বা ময়লা পরিষ্কার করুন।** তাছাড়া, সঠিকভাবে উপযুক্ত অবস্থানে রাখুন, যাতে পরবর্তীতে তা ব্যবহার করতে সমস্যা না হয়।

#### ৬. রক্ষণাবেক্ষণ রিপোর্ট প্রস্তুত করা:

- যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষণের পর, একটি সঠিক রক্ষণাবেক্ষণ রিপোর্ট প্রস্তুত করুন। রিপোর্টে উল্লেখ করুন কিভাবে যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে এবং কোন অংশগুলি পরিবর্তন বা মেরামত করা হয়েছে।

স্পেশিফিকেশন শীট ৫.১: প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতির রুটিন রক্ষণাবেক্ষণ করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং মাস্ক	পিস	১
২	গ্লাভস	পেয়ার	১
৩	সুরক্ষা গগলস	পিস	১
৪	হেলমেট	পিস	১
৫	সুরক্ষা জুতো	পেয়ার	১
৬	বয়লার সুট	পিস	১

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রম	টুলস এর নাম	একক	পরিমাণ
১	হামার	পিস	১
২	চিজেল	পিস	১
৩	গ্রাইন্ডার	পিস	১
৪	ব্রাশ	পিস	১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং মেশিন	পিস	১
২	ইলেক্ট্রোড ধারক	পিস	১
৩	ওয়েল্ডিং কেবল	মিটার	১
৪	ওয়েল্ডিং টেবিল	পিস	১

## টাস্ক শীট ৫.২: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

### কাজের ধাপ

#### ১. ওয়েল্ডিং মেশিন পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা:

- মেশিনের পরিষ্কার করা: ওয়েল্ডিং মেশিনের বাইরের অংশ পরিষ্কার করুন। কোন ধরনের খুলাবালি, ময়লা, বা ওয়েল্ডিং স্পল্যাটার থাকলে তা মুছে ফেলুন।
- ইলেকট্রিক্যাল কানেকশন চেক করা : মেশিনের তার এবং কেবলগুলির সঠিক সংযোগ নিশ্চিত করুন। যদি কোনো ধরনের ক্ষতি বা ফাটল থাকে, তবে তা মেরামত করুন বা পরিবর্তন করুন।
- কুলিং সিস্টেম পরিষ্কার করা: মেশিনে যদি কুলিং সিস্টেম থাকে তবে তা পরিষ্কার করে নিয়মিত তাজা পানি বা কুল্যান্ট দিয়ে পূর্ণ করুন।
- ডাস্ট প্রোটেকশন করা: মেশিনে ডাস্ট বা ময়লা ঢোকা থেকে রোধ করার জন্য তা পরিষ্কার রাখুন এবং যথাযথ জায়গায় সংরক্ষণ করুন।

#### ২. ওয়েল্ডিং কেবল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা:

- কেবল পরিষ্কার করা: ওয়েল্ডিং কেবলের বাইরের অংশ পরিষ্কার করুন, বিশেষ করে যেখানে ময়লা বা স্ল্যাগ জমেছে।
- কেবল পরিদর্শন করা: কেবলে কোনো ধরনের চিড় বা ক্ষতি আছে কিনা তা পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজন হলে তা পরিবর্তন করুন।
- কেবল জট না হওয়ার জন্য রোল করা: কেবলটি জট পাকানো থেকে বিরত রাখুন এবং সোজা করে রাখুন। এটি সংরক্ষণ করার সময় সঠিকভাবে রোল করে রাখুন।

#### ৩. ইলেক্ট্রোড ধারক পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা:

- ইলেক্ট্রোড ধারকের পরিষ্কার করা: ধারকটি খুলা ও ময়লা থেকে মুক্ত রাখুন এবং প্রয়োজন হলে সেগুলি পরিষ্কার করুন।
- বিকল্প ধাতুর অংশ পরিদর্শন: ইলেক্ট্রোড ধারকটির কোন অংশে ক্ষতি বা ত্রুটি রয়েছে কিনা তা চেক করুন এবং প্রয়োজন হলে তা মেরামত বা পরিবর্তন করুন।

#### ৪. গ্রাইন্ডার এবং অন্যান্য টুলস পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা:

- গ্রাইন্ডারের ডিস্ক পরিষ্কার করা: গ্রাইন্ডারের ডিস্ক বা বালার উপরে স্ল্যাগ বা আবর্জনা জমে থাকলে তা পরিষ্কার করুন।
- হামার এবং চিজেল পরিষ্কার করা: হামার ও চিজেলের ধাতু অংশ পরিষ্কার করে তাদের তীক্ষ্ণতা ধরে রাখুন।
- প্রতিরোধক রং বা পেইন্ট প্রয়োগ করা: টুলসগুলোর স্টিল অংশে মরিচা আটকানোর জন্য একটি পাতলা স্তর রং বা ওয়েল্ডিং পেইন্ট প্রয়োগ করা যেতে পারে।

#### ৫. ওয়েল্ডিং মাস্ক এবং পিপিই রক্ষণাবেক্ষণ করা:

- মাস্কের লেন্স পরিষ্কার করা : ওয়েল্ডিং মাস্কের লেন্সটি পরিষ্কার রাখুন এবং কোনো স্ক্যাচ বা ক্ষতি থাকলে তা পরিবর্তন করুন।
- গ্লাভস এবং সুরক্ষা জুতো পরিষ্কার করা : গ্লাভস এবং সুরক্ষা জুতোগুলো মুছে দিন, যাতে তারা নরম এবং পরিধানে সুবিধাজনক থাকে।

- সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা: পিপিইগুলো সঠিকভাবে সংরক্ষণ করুন যাতে তারা সুরক্ষিত এবং পরবর্তী ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত থাকে।

৬. সংরক্ষণ স্থান নিশ্চিত করা :

- যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা : সব টুলস এবং যন্ত্রপাতি সঠিক জায়গায় সংরক্ষণ করুন। এই সংরক্ষণ ব্যবস্থা যন্ত্রপাতির দীর্ঘস্থায়িত্ব নিশ্চিত করবে এবং কাজের জন্য দ্রুত অ্যাক্সেস সম্ভব করবে।
- স্টোরেজ সুবিধা বজায় রাখা: টুলস এবং যন্ত্রপাতি এমনভাবে রাখুন যাতে তারা সহজে পাওয়া যায় এবং কোনো ধরনের ক্ষতি বা অব্যবস্থাপনা না ঘটে।

স্পেশিফিকেশন শীট ৫.২: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং মাস্ক	পিস	১
২	গ্লাভস	পেয়ার	১
৩	সুরক্ষা গগলস	পিস	১
৪	হেলমেট	পিস	১
৫	সুরক্ষা জুতো	পেয়ার	১
৬	বয়লার সুট	পিস	১

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রম	টুলস এর নাম	একক	পরিমাণ
১	হামার	পিস	১
২	চিজেল	পিস	১
৩	গ্রাইন্ডার	পিস	১
৪	ব্রাশ	পিস	১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস

ক্রম	নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং মেশিন	পিস	১
২	ইলেক্ট্রোড ধারক	পিস	১
৩	ওয়েল্ডিং কেবল	মিটার	১
৪	ওয়েল্ডিং টেবিল	পিস	১

## টাস্ক শীট ৫.৩: কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ ডিসপোস করা

### কাজের ধাপ

#### ১. বর্জ্য পদার্থ চিহ্নিত করা :

- ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া থেকে যে সমস্ত বর্জ্য পদার্থ তৈরি হয়েছে, যেমন: স্ল্যাগ, ফিলার মেটাল, ব্যবহৃত ইলেকট্রোড, কাটা বা ক্ষতিগ্রস্ত অংশ, টুলসের অবশিষ্টাংশ ইত্যাদি চিহ্নিত করুন।
- বর্জ্য পদার্থের ক্ষতিকর উপাদান (যেমন রাসায়নিক বা ধাতব অবশিষ্টাংশ) চিহ্নিত করুন, যা পরিবেশ বা কর্মচারীদের জন্য ক্ষতিকর হতে পারে।

#### ২. বর্জ্য পদার্থ সংগ্রহ করা:

- বর্জ্য পদার্থ সংগ্রহ করার জন্য নির্দিষ্ট ডাস্টবিন বা বক্স ব্যবহার করুন, যাতে সেগুলি সুরক্ষিতভাবে রাখা যায়।
- স্ল্যাগ, বর্জ্য ইলেকট্রোড এবং ধাতব আবর্জনাগুলি আলাদা করে রাখতে হবে।

#### ৩. বর্জ্য পদার্থ আলাদা করা:

- প্রয়োজনীয় শর্ত অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থকে আলাদা করুন। যেমন, অজৈব এবং জৈব বর্জ্য আলাদা করতে হবে।
- তেল, তেলযুক্ত দ্রব্য, রাসায়নিক উপাদান এবং মেটাল বর্জ্য আলাদা ভাবে সংগৃহীত করা উচিত।

#### ৪. বর্জ্য ডিসপোজাল পদ্ধতি অনুসরণ করা:

- কর্মক্ষেত্রের নির্দিষ্ট বর্জ্য নিষ্কাশন পদ্ধতি অনুসরণ করুন। যেমন:
  - পরিবেশবান্ধব উপায়ে বর্জ্য পদার্থের ডিসপোজাল (যেমন পুনঃব্যবহার, রিসাইক্লিং)।
  - যদি বর্জ্য পদার্থ ক্ষতিকর বা বিষাক্ত হয়, তবে তা যথাযথ পরিবেশগত নিয়ম মেনে নিরাপদে নিষ্কাশন করুন।
- স্ল্যাগ এবং ধাতব অবশিষ্টাংশ পুনঃব্যবহারের জন্য স্থানীয় রিসাইক্লিং সেন্টারে পাঠানো যেতে পারে।
- ক্ষতিকর বা রাসায়নিক বর্জ্য পরিবেশগত নিরাপত্তা বিধি অনুসরণ করে সঠিকভাবে নিষ্কাশন করতে হবে।

#### ৫. কর্মক্ষেত্রের পরিচ্ছন্নতা বজায় রাখা:

- কর্মক্ষেত্রে সকল বর্জ্য পদার্থ পরিষ্কার এবং যথাযথ জায়গায় সরিয়ে ফেলার পর, কর্মক্ষেত্রে পরিষ্কার করুন এবং পরিচ্ছন্নতা নিশ্চিত করুন।
- কর্মস্থল পরিষ্কার ও নিরাপদ রাখার জন্য কর্মীদের প্রশিক্ষণ দিন।

#### ৬. বর্জ্য পদার্থের নিরাপদ নিষ্কাশন নিশ্চিত করা:

- প্রয়োজনে স্থানীয় কর্তৃপক্ষ বা পরিবেশ সংক্রান্ত প্রতিষ্ঠানের সাথে যোগাযোগ করুন যদি বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশনের জন্য বিশেষ অনুমোদন প্রয়োজন হয়।

স্পেশিফিকেশন শীট ৫.৩: কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ ডিসপোস করা

প্রয়োজনীয় পিপিই

ক্রম	পিপিই এর নাম	একক	পরিমাণ
১	ওয়েল্ডিং মাস্ক	পিস	১
২	গ্লাভস	পেয়ার	১
৩	সুরক্ষা গগলস	পিস	১
৪	হেলমেট	পিস	১
৫	সুরক্ষা জুতো	পেয়ার	১
৬	বয়লার সূট	পিস	১

## দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: 4G পজিশনে SMAW সম্পাদন করণ সক্ষম হলে “হ্যাঁ” এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে “না” বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।		
কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদণ্ড	হ্যাঁ	না
১. প্রয়োজন অনুযায়ী পিপিই নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে।		
২. প্রয়োজন অনুযায়ী পিপিই পরিধান করা হয়েছে।		
৩. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী নিরাপদ কাজের অনুসরণ করা হয়েছে।		
৪. জোড়ের প্রয়োজনীয়তা কর্মক্ষেত্রের নির্দেশনা মোতাবেক চিহ্নিত করা হয়েছে।		
৫. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে ম্যাটেরিয়াল, যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং ইলেক্ট্রিউড নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে।		
৬. কাজের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রেট পরিষ্কার করা হয়েছে।		
৭. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসারে ওয়েল্ডিং মেশিন সেট করা হয়েছে		
৮. কাজের প্রয়োজন অনুসারে এম্পিয়ার সেট করা হয়েছে		
৯. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিস এর প্রান্ত প্রস্তুত করা এবং ট্যাক ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা হয়েছে।		
১০. প্রয়োজন অনুযায়ী ৪G পজিশনে স্থাপন ও ওয়েল্ডিং সম্পাদন করা হয়েছে।		
১১. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়েল্ডমেন্ট পরিষ্কার করা হয়েছে।		
১২. ওয়েল্ডিং এর কোয়ালিটি চেক এবং ত্রুটিগুলি সনাক্ত করা হয়েছে এবং প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধন করা হয়েছে।		
১৩. ওয়েল্ডিং মেশিন বন্ধ করা হয়েছে।		
১৪. সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম গুলি কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা হয়েছে		
১৫. কর্মক্ষেত্রে প্রয়োজনীয়তা অনুসারে বর্জ্য পদার্থ অপসারণ এবং কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করা হয়েছে।		

আমি (প্রশিক্ষণার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

## সিবিএলএম প্রনয়ন

“4G পজিশনে SMAW সম্পাদন করণ” (অকুপেশন: ওয়েল্ডিং) শীর্ষক কমপিটেন্সি বেসড লার্নিং ম্যাটারিয়াল (সিবিএলএম) টি – জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সমাহার কনসালটেন্টস লি: এর সহায়তায় প্যাকেজ SD-9C (তারিখ: ১৫ জানুয়ারী ২০২৪) এর অধিনে ২০২৪ এর আগষ্ট মাসে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবি	মোবাইল নম্বর ও ইমেইল
০১	কাজী আজিজ আক্তার মো: হানিফ	লেখক	০১৯১৯৬৮৫৯৯৫ kazihanif02@gmail.com
০২	মো: জাহিদ হোসেন	সম্পাদক	01750368988 jahidnr17@gmail.com
০৩	খান মোহাম্মদ মাহমুদ হাসান	কো – অর্ডিনেটর	০১৭৪০-৮৭৮৯৭ kmmhasan@gmail.com
০৪	মোঃ নজরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	01711273708 ndewli@yahoo.com