



## Institution of Safety Engineers (India)

“Aim to prevent Accident, Protect Environment & Minimises Losses during disaster”

[www.iseindia.in](http://www.iseindia.in)

यह मैनुअल सुरक्षा इंजीनियर्स संस्थान (भारत) की संपत्ति है सुरक्षा इंजीनियर्स संस्थान (इंडिया) की अनुमति के बिना किसी भी संगठन या निकाय को प्रतिलिपि (Copy) करने की अनुमति नहीं है।

यह मैनुअल छात्रों को औद्योगिक सुरक्षा के बारे में बुनियादी ज्ञान प्रदान करता है और हिन्दी भाषा के छात्रों के लिए तैयार किया गया है ।

### औद्योगिक सुरक्षा नोट्स (Industrial Safety Notes)

## 1. सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली (Safety Management System)

सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली (Safety Management System), सुरक्षा के प्रबंधन के लिए एक व्यवस्थित दृष्टिकोण है, जिसमें आवश्यक संगठनात्मक ढांचे, जवाबदेही, नीतियां और प्रक्रियाएं शामिल हैं। सुरक्षा प्रबंधन दुर्घटना को रोकने और पर्यावरण को सुरक्षित बनाने में मदद करता है। यह उद्योगों में सुरक्षा प्रदर्शन को बेहतर बनाने में मदद करता है।

यांत्रिक (Mechanical), विद्युत (Electrical), रसायन (Chemical), शारीरिक (Physical), पर्यावरण (Environment) और विकिरण (Radiation) संबंधी खतरा या व्यावसायिक बीमारियों (Occupational Diseases) के कारण उद्योगों में सालाना कई लाख लोग मारे या घायल होते हैं। व्यावसायिक बीमारियों (occupational diseases) को कारखाना अधिनियम 1948 की अनुसूची III में सूचित किया जाता है।

## 2. सुरक्षा की आवश्यकता (Need of Safety)

### 2.1 सामाजिक (SOCIAL)

दुर्घटना से कमाई की क्षमता में कमी के कारण बड़े पैमाने पर सामाजिक नुकसान होता है। आर्थिक लागत अधिक मूर्त होती है।

### 2.2 मैनेजमेंट (Management)

प्रबंधन को दुर्घटना के कारण चिकित्सा लागत, काम के प्रभाव जैसे खर्च को सहन करना है। दुर्घटना के कारण अनुमानित लागत (Indirect Cost) प्रत्यक्ष लागत (Direct Cost) से कई गुना अधिक है। जिसे प्रबंधन का भारी नुकसान होता है।

### 2.3 कानूनी (Legal)

भवन और अन्य निर्माण अधिनियम 1996, कारखाना अधिनियम 1948 और कई अन्य संबंधित अधिनियम और नियम के अनुसार नियोक्ता का सामान्य कर्तव्य अपने कर्मचारी के स्वास्थ्य एवं सुरक्षा सुनिश्चित करने और पर्यावरण की रक्षा करना है।

### 2.4 मानवीय (Humatarian)

दुर्घटनाओं की रोकथाम के लिए मानवीय कारण, धारणा पर आधारित यह है कि प्रत्येक व्यक्ति का कर्तव्य है कि वह अपने साथी पुरुषों की सामान्य सुरक्षा अच्छी तरह से सुनिश्चित करें।

### 3. शब्दावली (Terminology)

सुरक्षा (Safety): खतरों (Hazard) पर नियंत्रण या दुर्घटना या नुकसान से स्वतंत्रता को सुरक्षा कहा जाता है ।

दुर्घटना (Accident): चोट, घातक, बीमार स्वास्थ्य, या संपत्ति को नुकसान, पर्यावरण को नुकसान या इन संयोजनों का संयोजन दुर्घटना है ।

खतरा/जोखिम (Hazard): स्रोत, स्थिति या मानव चोट या बीमार स्वास्थ्य या संपत्ति के नुकसान या इन सभी के संयोजन के संदर्भ में नुकसान की संभावना के साथ कार्य करना ही खतरा है ।

उल्लेखनीय चोट (Reportable injury): यदि कोई व्यक्ति को चोट लगी और वह 48 घंटे के भीतर अपनी कर्तव्य को फिर से शुरू करने में असमर्थ है ।

जोखिम (Risk): समस्या और गंभीरता का संयोजन विशिष्ट खतरनाक घटना की होने वाला जोखिम है ।

Risk: समस्या (Probability) X गंभीरता (Severity)

गैर अनुरूपता (Non Conformance): गैर अनुरूपता, काम के मानकों, प्रथाओं, प्रक्रिया, विनियम, प्रबंधन प्रणाली की आवश्यकताओं आदि से कोई भी विचलन, जो प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से चोट या बीमारी, क्षति या संपत्ति के नुकसान या इनका संयोजन हो सकता है ।

खतरनाक दुहराव/ घटना (Dangerous occurrence): गंभीर प्रकृति की कोई भी घटना जिसके कारण व्यक्ति को चोट / मृत्यु का कारण हो सकता था लेकिन नहीं हुआ ही, इसे खतरनाक दुहराव (Dangerous occurrence) कहा जाता है।

## 4. Method To Calculation Accident Rate, Frequency Rate &amp; Severity Rate

$$\text{दुर्घटना दर (Accident rate): } \frac{\text{खोया समय की चोट के कुल संख्या (Total Numbers of Lost Time injury)}}{\text{कर्मचारियों की औसत संख्या (Average Numbers of employees)}} \times 1000$$

$$\text{आवृत्ति दर (Frequency Rate): } \frac{\text{खोया समय की चोट के कुल संख्या (Total Numbers of Lost Time injury)}}{\text{Total Man-hours worked (कुल घंटे आदमी काम किया)}} \times 1000000$$

$$\text{तीव्रता दर (Severity rate): } \frac{\text{कुल मैन दिवस खोया (Total Man Days Lost)}}{\text{Total Man-hours worked (कुल घंटे आदमी काम किया)}} \times 1000000$$

उदाहरण:

Company Name: M/s ABC

कुल कर्मचारी (Employees): 200 (औसत)      कार्य के घंटे (Working hours): 8 hours per Day

माह में कार्य दिवस (Working Day): 26 Days Per month

खोया समय की चोटों की संख्या (Nos. of Lost Time injury): 02

Total Manhours worked: Total employees X Working hours per Days X No. of Days in month

Total Manhours worked: 200 X 8 X 26 = 41600 hours

Employees: 200 (Average)      Working hours: 8 hours      Numbers of Days: 26

Lost Time Injury (L.T.I): 02

Total Man-hours: 200 X 8 X 26 = 41600 hours

02

दुर्घटना दर (Accident rate): ----- X 1000 = 10 per Thousand

200

Note: Here accident Rate is calculated on lost time injury.

## 5. दुर्घटनाओं के कारण (Causes of Accident)

असुरक्षित कार्य करना (Unsafe Act) और असुरक्षित स्थिति (Unsafe condition) किसी भी दुर्घटना का मूल कारण है। जब दोनों एक बिंदु पर संयुग्मित होते हैं, तब दुर्घटना हो जाती है। दूसरे शब्दों में, मानव और यांत्रिक विफलता दुर्घटना का कारण है।

### 5.1 असुरक्षित अधिनियम/ कार्य (Unsafe Act)

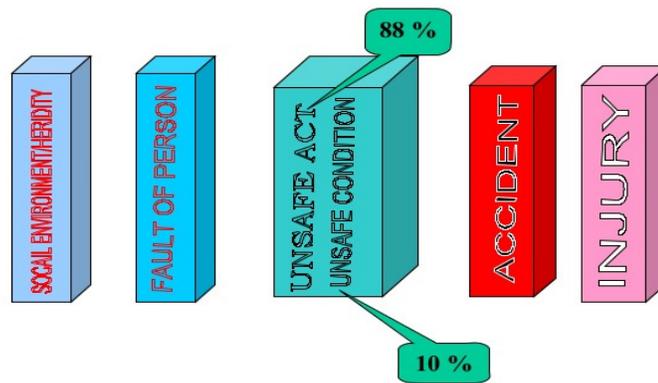
- सुरक्षा हेलमेट (Safety Helmet) और सुरक्षा जूते (Safety Shoe) पहने बिना काम करना ।
- पूरे शरीर के दोहन (Full Body harness) के बिना ऊंचाई पर कार्य करना ।
- कार्य क्षेत्र में आराम रखना ।
- लटके हुआ लोड (Hanging load) के नीचे आराम लेना या कार्य करना ।
- तेज गति से काम करना ।
- योग्यता या प्राधिकरण के बिना उपकरण ऑपरेट करना ।
- पीपीई (PPE's) का अनुचित उपयोग ।
- असुरक्षित गति पर उपकरण का परिचालन ।
- चेतावनी देने में विफलता ।
- सुरक्षा को बाईपास करना या सुरक्षा उपकरणों को हटाना ।
- दोषपूर्ण उपकरण का उपयोग करना ।

## 5.2 असुरक्षित हालात (Unsafe condition)

- दोषपूर्ण (Defective) वेल्डिंग केबल ।
- घूर्णन भागों पर मैकेनिकल गार्ड का नहीं प्रदान करना ।
- दोषपूर्ण भार उठाने के यन्त्र , उपकरण और सामान ।
- गड़ढे की उपलब्धता ।
- ऊँचाई पर सुरक्षा लापता (Edge protection missing) ।
- खराब हाउसकीपिंग ।
- दोषपूर्ण कार्य मंच (Defective work platform) ।
- दोषपूर्ण उपकरण, उपकरण या आपूर्ति ।
- अपर्याप्त समर्थन या गार्ड ।
- कार्यस्थल में भीड़ ।
- अपर्याप्त चेतावनी प्रणाली ।
- आग और विस्फोट के खतरे ।
- खतरनाक वायुमंडलीय स्थितियां आदि ।

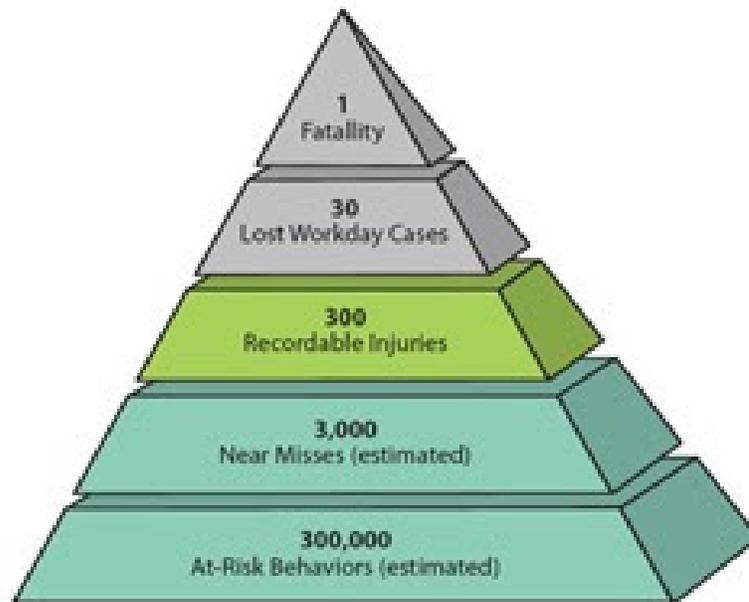
## 5.3 Domino Theory

असुरक्षित कार्य (Unsafe Act) करने के कारण 88% दुर्घटना, 10% असुरक्षित शर्त (unsafe condition) के कारण और 2% प्राकृतिक आपदा (Natural causes) के कारण की वजह से दुर्घटना होती है ।



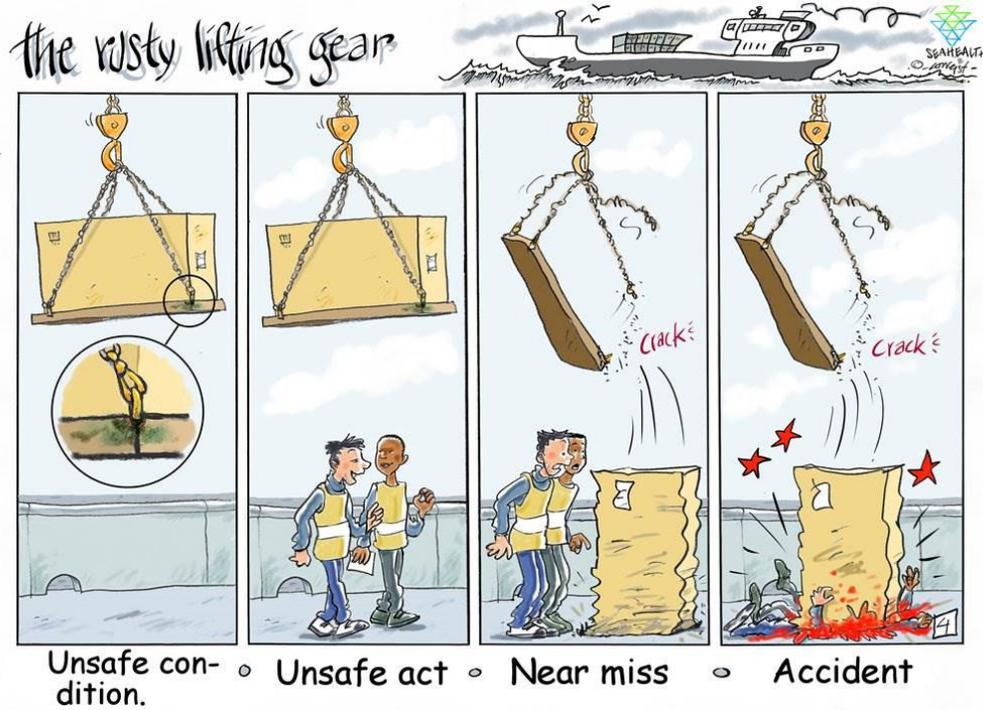
#### 5.4 Henrich थ्योरी ऑफ द एक्सीडेंट करणीय संबंध ( Henrich Theory of Accident Causation)

30000 असुरक्षित कृत्यों (unsafer act) और असुरक्षित स्थिति (Unsafe condition), 3000 Near miss उत्पन्न करता है, 300 मामूली दुर्घटना, 30 प्रमुख दुर्घटना और 1 घातक दुर्घटना उत्पन्न करता है ।

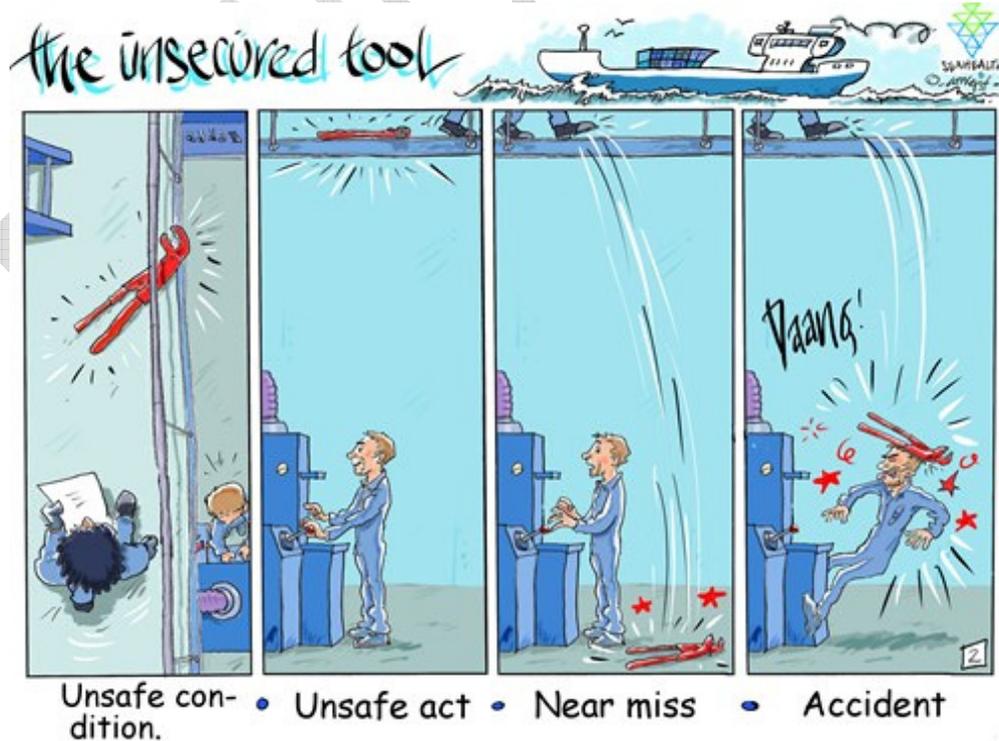


गैर अनुरूपता (Non-conformance)

Example (I)



Example (II)

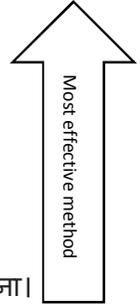


## 6 . दुर्घटना निवारण रणनीतियां (Accident prevention strategies)

- I) खतरा खत्म करना (Eliminate hazard) ।
- II) असुरक्षित प्रथाओं/ कार्य को करना (Prevent unsafe practices) ।

### 6.1 HIERARCHY OF HAZARD CONTROL (खतरा नियंत्रण)

- I) खतरा हटा दें (Eliminate the hazard) ।
- II) खतरे को पृथक करना (Isolate to hazard) ।
- III) इंजीनियरिंग नियंत्रण (Engineering control) करना ।
- IV) प्रशासनिक नियंत्रण (Administrative control) करना ।
- V) कार्मिक सुरक्षात्मक उपकरणों (Personnel Protective equipments) का इस्तेमाल करना।

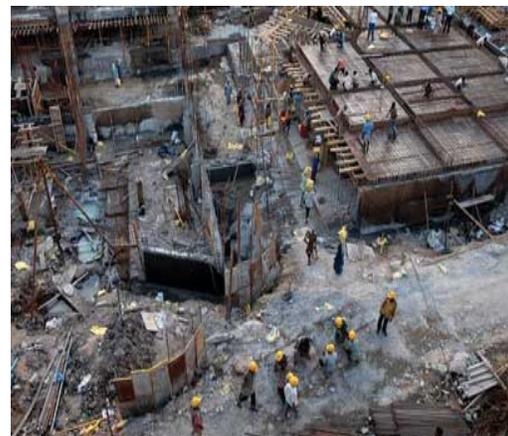


## 7. हाउसकीपिंग (Housekeeping)

अच्छा गृहपालन (Good Housekeeping) हमेशा उत्पादकता बढ़ाता है यह चोट, पतन, यात्रा, पर्ची, आग जैसी घटना रोकता है । खराब गृह व्यवस्था घटना का स्रोत है।

गुड हाउसकीपिंग का मतलब है कि सामग्रियों ने अच्छी तरह से stacked कर रखना है अलग से। सभी मार्ग किसी भी रुकावट से मुक्त हैं।

खराब गृह व्यवस्था का उदाहरण ( Example of poor housekeeping)



### 7.1 गुड हाउसकीपिंग के लाभ (Benefits of Good Housekeeping)

- I) दुर्घटना और अग्नि खतरों को समाप्त करता है ।
- II) सुरक्षित, स्वस्थ काम की स्थिति बनाए रखता है ।
- III) समय, धन, सामग्री, अंतरिक्ष और प्रयास बचाता है ।
- IV) उत्पादकता और गुणवत्ता में सुधार ।
- V) Employees के मनोबल बढ़ाता है ।
- VI) एक अच्छी तरह से चलने वाले संगठन को दर्शाता है ।

अच्छी गृह व्यवस्था के उदाहरण (Example of good housekeeping)



## 8. उद्योगों में पाए जाने वाले खतरे हैं (Hazard found in industries are)

♣ व्यक्ति का गिरना (Fall of person): खराब कारीगरी, शेष संतुलन, असमान सतह, खुला मंजिल या फर्श, खराब कार्य मंच, पूर्ण शरीर (Full body harness) के दोहन के बिना ऊंचाई पर काम करना, दोषपूर्ण सीढ़ी या सीढ़ी, फिसलन वाले तल, ढीला सामग्री (Loose material) का access में उपलब्धता का कारण व्यक्ति का गिरना है ।

♣ सामग्री का गिरना (Fall of Material) उपकरण उठाने में विफलता, टकराव, ढीला सामग्री का ऊंचाई पर ओपन फ्लोर या किनारे के पास पर उपलब्धता, निर्माण और निराकरण कार्य, सामग्री उठाने और स्थानांतरण आदि की खराब विधि के कारण सामग्री का गिरना है ।

♣ यांत्रिक खतरा (Mechanical Hazard): उलझन, तेज धार के साथ संपर्क, चिंगारी की तरह इंजेक्शन और पीसने के काम के दौरान छोटे कण उत्सर्जन, यांत्रिक खतरा है।

♣ बिजली के खतरे (Electrical Hazard): जैसे आग, बिजली का झटका, विद्युत उत्पीड़न, जला चोट, बिजली के झटके की वजह से गिरावट, बिजली के खतरे है ।

♣ आग के खतरे (Fire Hazard): ज्वलनशील सामग्री के पास गर्म कार्य का करना, ढीले बिजली कनेक्शन, बिजली उपकरणों पर लोड, ज्वलनशील सामग्री धातु भंडारण टैंक के साथ earthing प्रदान नहीं किया जाना, धूम्रपान, आग का कारण हो सकता है।

♣ शारीरिक खतरा (Physical Hazard) जैसे गर्मी, खराब रोशनी, ठंडा, तनाव, शारीरिक खतरा है।

♣ पर्यावरण संबंधी खतरा (Environmental Hazard): Like धूल, धुएं, गैसों, एनओएक्स (NOx), एसओएक्स (SOx), शोर (Noise) जैसे पर्यावरण संबंधी खतरा है।

♣ एर्गोनॉमिकल खतरा (Ergonomical hazard) में दोहरावदार आंदोलन (repetitive movement), मैनुअल हैंडलिंग, कार्यस्थल / नौकरी / कार्य डिजाइन, असुविधाजनक कार्य केंद्र और गरीब शरीर स्थिति शामिल है

♣ रासायनिक खतरा (Chemical Hazard) जैसे धूल, गंदे, गैसों में सांस लेना के कारण केंद्रीय तंत्रिका तंत्र की समस्या और श्वसन समस्या पैदा होती है और त्वचा के संपर्क में आने पर भी समस्या होती है।

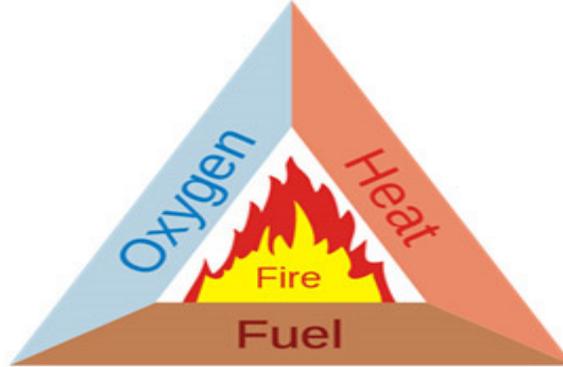
- ♣ वाहन चालन (Vehicle movement) व्यक्ति को हिट का कारण हो सकता है, ऑब्जेक्ट से टकराव या structure को टक्कर मार सकता है या पलट सकता है ।
- ♣ शोर (Noise) के दीर्घकालिक संपर्क से सुनवाई हानि और शोर प्रेरित सुनवाई हानि हो सकता है जिसे Noise induced hearing loss (NIHL) के रूप में जाना जाता है। Noise के संपर्क से Headche, Depression भी उत्पन्न करता है।

DO NOT COPY

## 9. आग (Fire)

आग एक रासायनिक (Chemical) प्रतिक्रिया होती है जिसमें ज्वलनशील सामग्री ऑक्सीजन के साथ संयोजित होती है, जब गर्मी के बाहरी स्रोत को लागू किया जाता है ।

फायर त्रिकोण (Fire Triangle)



### 9.1 आग के कारण (Causes of Fire)

- I) ज्वलनशील सामग्री के पास गर्म कार्य (Hot work) करना ।
- II) गर्म स्रोत क्षेत्र या लाइव पावर केबल या सीधे सूर्य के प्रकाश के पास ज्वलनशील सामग्री भंडारण ।
- III) ढीले विद्युत कनेक्शन ।
- IV) लोड-इलेक्ट्रिकल उपकरण ।
- V) धूम्रपान ।
- VI) ज्वलनशील भंडारण के टैंक में खराब Earthing ।
- VII) स्थैतिक बिजली (static electricity) ।
- VIII) Poor हाउसकीपिंग ।



## 9.2 अग्नि निवारण के तीन सिद्धांत (THREE PRINCIPLE OF FIRE EXTINGUCTION)

ठंडा (Cooling): पानी का उपयोग करना ।

Smothering: आक्सीजन का स्तर कम करें ।

स्ट्रेवेशन (Starvation): ईंधन की मात्रा कम करें ।

## 9.3 आग बुझाने की कल और इसके उपयोग के प्रकार (Types of Fire Extinguisher &amp; Its use)

Fire Extinguisher Chart						
Extinguisher		Type of Fire				
Colour	Type	Solids (wood, paper, cloth, etc)	Flammable Liquids	Flammable Gasses	Electrical Equipment	Cooking Oils & Fats
	Water	✓ Yes	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No
	Foam	✓ Yes	✓ Yes	✗ No	✗ No	✓ Yes
	Dry Powder	✓ Yes	✓ Yes	✓ Yes	✓ Yes	✗ No
	Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> )	✗ No	✓ Yes	✗ No	✓ Yes	✓ Yes

## 10 व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण (Personal protective equipment)

व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण (पीपीई) सुरक्षा हेलमेट, सुरक्षा के जूते, दस्ताने, उच्च-दृश्यता वाले कपड़े, चश्मे या उपकरण को चोट या जोखिम से बचाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। पीपीई खतरे को खत्म नहीं करती है, यह खतरनाक घटना की गंभीरता को कम करता है और खतरों के जोखिम से कर्मियों की सुरक्षा करता है।

### 10.1 निजी सुरक्षा उपकरणों के प्रकार

पीपीई (PPE's) को सुरक्षा के प्रकार के आधार पर निम्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

- ♣ सिर संरक्षण (Head protection) - उदाहरण के लिए, सुरक्षा हेलमेट (Safety Helmet), हार्ड टोपी
- ♣ फुट संरक्षण (Foot Protection) - उदाहरण के लिए, सुरक्षा जूते (Safety Shoe), Gum Boot
- ♣ श्वसन संरक्षण (Respiratory protection)- उदाहरण के लिए, Mask, Breathing apparatus
- ♣ नेत्र सुरक्षा (Eye protection) - उदाहरण के लिए, चश्मे / चश्मा (Goggle), मुखड़ा कवच  
( Face Shield) |
- ♣ Earing सुनकर संरक्षण (Hearing protection) - उदाहरण के लिए, कान प्लग (Ear plug)  
और कान मफ (Ear muf)।
- ♣ हाथ संरक्षण (Hand protection) - उदाहरण के लिए, दस्ताने (Gloves) और Barrier  
creams
- ♣ ऊंचाई पर काम करना (Working at heights) - - उदाहरण के लिए, harness and fall  
arrest devices
- ♣ त्वचा की सुरक्षा (Skin protection)- उदाहरण के लिए, पूर्ण शरीर सूट, गर्मी प्रतिरोधी सूट ।
- ♣ अन्य व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (PPE's): इसमें विशिष्ट काम के लिए पीपीई (PPE's)  
शामिल हो सकते हैं जैसे कि रसायन, विकिरण खतरों, पेंटिंग, वेल्डिंग, गैस काटना उदाहरणों में  
शामिल हैं: एक्स-रे सुरक्षा के लिए लीड एप्रॉन; रसायनों के लिए chemical suit, एप्रॉन, कवर, का  
उपयोग करते हैं; वेल्डिंग के लिए चमड़े की जैकेट, पतलून (Trusers) और Spats; भट्टियों  
(Furnaces) और ठंड कमरे (Cold room) के पास काम करने के लिए थर्मल (Thermal) और  
ठंडे सुरक्षात्मक कपड़े (Cold Protective clothing) ।

पीपीई का उदाहरण (Example of PPE)



Safety Helmet



Safety Shoes



Ear plug



Ear muff



Safety helmet attached with Shield



Shield



Nitrile gloves



Cotton gloves



Lather/ welding gloves



Safety Harness



Apron



Safety Mask



Goggle



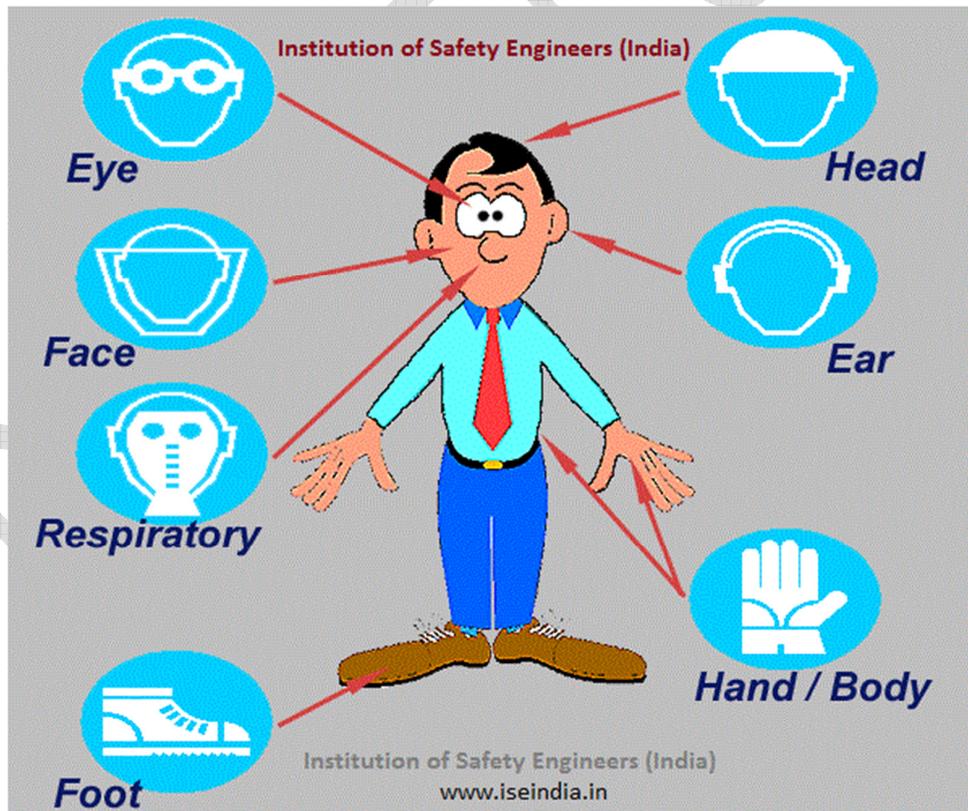
Heat resistance suit



Self-contained breathing apparatus

## 10.2 पीपीई का चयन और उपयोग (Selection & use of PPE)

विशिष्ट कार्य के अनुसार पीपीई का चयन करें। पीपीई मानक गुणवत्ता होना चाहिए और भारतीय मानक या यूरोपीयन राष्ट्र (यूएन) के माध्यम से इसके सभी पैरामीटर को सुनिश्चित करना चाहिए और इसका उपयोग करते समय विश्वसनीय होना चाहिए। मानक गुणवत्ता पीपीई व्यक्ति को बचाने के लिए मदद करते हैं यह खतरनाक घटना की चोट की गंभीरता को कम करता है। निर्माता सिफारिश के अनुसार उचित तरीके से पीपीई का उपयोग करें। पीपीई के उचित उपयोग और प्रबंधन से संबंधित सभी कर्मचारियों के बीच प्रशिक्षण देने की आवश्यकता है। कभी दोषपूर्ण पीपीई का उपयोग न करें।



11 इंजीनियरिंग इंडस्ट्रीज में खतरा निम्नलिखित विधि से पहचाना जाता है (Hazards in a Engineering Industries are identified by following Method).

- सुरक्षा निरीक्षण (Safety Inspection) ।
- जोखिम की पहचान और जोखिम मूल्यांकन (Hazard identification & Risk Assessment) करना ।
- काम सुरक्षा विश्लेषण (Job safety Analysis) ।
- सुरक्षा लेखा परीक्षा (Safety Audit) ।
- सुरक्षा सर्वेक्षण (Safety Survey) ।
- दुर्घटना / घटना की जांच (Accident/ Incident investigation) ।
- त्रुटि रहित विश्लेषण (Fault Tree Analysis) ।
- जोखिम प्रचालन योग्यता अध्ययन (Hazard operability study- HAZOP) ।
- पर्यावरण निरीक्षण (Environmental monitoring) ।

खतरे की पहचान करने के विधि हैं ।

## 12. उद्योगों में सुरक्षा प्रबंधन (Safety Management in industries)

Hazard को पहचानें, जोखिम का मूल्यांकन करें, उपयुक्त विधि द्वारा खतरे को नियंत्रित करें। सुरक्षा साइनेज और चेतावनी नोटिस कार्यस्थल पर प्रदर्शित करें, जहां आवश्यक हैं। अनुभाग प्रभारी (area incharge) को सुरक्षा की जिम्मेदारी सौंपें। सुरक्षा कमेटी की बैठक आयोजित करें और प्रोत्साहन कार्यक्रम आयोजित करें। कार्यस्थल पर पर्याप्त आग बुझाने की कल (Fire Extinguisher) हमेशा रखें। मानक गुणवत्ता वाले टूल, यंत्र का उपयोग करें। कार्य शुरू करने से पहले सुरक्षित कार्यस्थल सुनिश्चित करें। प्रशिक्षित कार्यकर्ता को कार्य सौंपें। सुरक्षा के बारे में कर्मचारियों को aware करें। उचित तरीके से व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण का उपयोग करें। सभी घटनाओं की जांच करें और सुधारात्मक निवारक कार्रवाई करें।