

**Arthur D Little**

**HAZOP Training Handbook**

**Documentation to  
NPC Iran**

**June 2005**

Arthur D. Little Limited  
Science Park, Milton Road  
Cambridge CB4 0XL  
United Kingdom  
Telephone +44 (0)1223 392090  
Fax +44 (0)1223 420021  
[www.adlittle.uk.com](http://www.adlittle.uk.com)  
Reference 20365



**Arthur D Little**

**HAZOP** کتابچه راهنمای آموزشی

مستند سازی برای NPC ایران

ژوئن ۲۰۰۵

Arthur D. Little Limited  
Science Park, Milton Road  
Cambridge CB4 0XL  
United Kingdom  
Telephone +44 (0)1223 392090  
Fax +44 (0)1223 420021  
[www.adlittle.uk.com](http://www.adlittle.uk.com)  
Reference 20365



**Health, Safety, and Environmental Policy**  
**Ministry of Petroleum**  
**Islamic Republic of Iran**

The ministry of petroleum is committed to develop, implement, and maintain a generative HSE management system as a core value in which all potential hazards are identified, assessed, eliminated or controlled. This will ensure the establishment of a safe environment that protects the health and safety of its employees, contractors, visitors, clients, and neighbors. In order to achieve this goal, the accountability of all petroleum industry directors, supervisors, and staff is essential.

**Our Goal:**

No accidents, no harm to employees and the public, and no damage to the environment

**Our Approach:**

Moving towards sustainable development, increased productivity, and human resources advancement by exceeding current standards

**Our Commitments:**

- Prioritizing health, safety, and environmental issues in the petroleum industry;
- Promoting a transparent and constructive communication system between directors, staff and the society in general;
- Allocating required financial, human and organizational resources;
- Compliance with national and international rules and regulations;
- Optimizing use of energy and resources;
- Continuous evaluation and improvement of strategies, methods, and programs in order to maintain a generative HSE management system;
- Transparent report writing;
- Continuous provision of essential training;
- Identifying, assessing, eliminating and/or effective control of potential hazards under normal, changing and critical conditions;
- Supporting research, consulting services, and ensuring that employees are competent to fulfill their specified tasks;
- Regularly review performances, recognize excellence and pay tribute to those who have effective role in the development and improvement of generative HSE management system.

You and I are jointly and equally responsible for safeguarding human lives, the environment and national resources. Therefore, I expect all colleagues to assist the petroleum industry to reach its goals.



4.2.2005

**A New Approach . . .**

Outstanding performance and continuous improvement in all Health, Safety, and Environmental programs will only be achieved by solid implementation of HSE management system (HSE-MS). Promoting systematic prevention methods to eliminate or reduce hazards in the workplace require understanding of a culture in which the elements of the management system can flourish.

HSE management system in the Petroleum Ministry by collaborating with its subsidiary companies and effective implementation of programs based on health, safety, and environmental strategy of the Petroleum Ministry of the Islamic Republic of Iran for moving towards sustainable development, is committed to develop, implement, and maintain a generative HSE management system in all petroleum related industries in Iran.

HSE Department, Ministry of Petroleum

367 Taleghani Avenue

Tehran, Iran 1581745113

Tel: (+98-21) 883-9132, 884-7519, 615-2539, 615-3589, 615-4098

Fax: (+98-21) 883-9132, 884-7519

Website: [www.mophse.com](http://www.mophse.com)

E-mail: [info@mophse.com](mailto:info@mophse.com)



## خط مشی هداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران

ایجاد محیطی ایمن که در آن تمامی عوامل آسیب رسان شناسایی، ارزیابی، حذف و یا کنترل گردیده تا سلامت و افراد مهم از کارکنان، پیمانکاران و مشاوران، بازدید کنندگان، مشتریان، همسایگان و ناسبات گوناگون را تضمین نماید از اولویت های وزارت نفت می باشد. بر این اساس تمامی مدیران، سرپرستان و کارکنان صنعت نفت در رابطه با استقرار، توسعه و بهبود مستمر نظام مدیریت هداشت، ایمنی و محیط زیست مسؤل می باشند.

### آرمان ما:

حذف تمامی حوادث و اثرات سو بر افراد و محیط زیست می باشد.

### حرکت ما:

در جهت توسعه پایدار، افزایش بهره وری، رشد و بالندگی نیروی انسانی با فراتر از استانداردهای روز می باشد.

### تعهدات ما:

- در اولویت قرار دادن موضوعات هداشت، ایمنی و محیط زیست در صنعت نفت،
- ایجاد تکرش جدید و فضای ارتباطی باز و سازنده بین مدیران، کارکنان و عموم جامعه،
- تخصیص منابع مالی، انسانی و سازمانی مورد نیاز،
- رعایت قوانین، مقررات ملی و بین المللی،
- استفاده هینه از انرژی و منابع،
- ارزیابی به منظور بازنگری و بهبود مستمر خط و مشی، روشها و برنامه های نظام مدیریت هداشت، ایمنی و محیط زیست
- شفافیت در گزارش دهی،
- ارائه آموزشهای لازم بصورت مستمر،
- شناسایی، ارزیابی، حذف و یا کنترل موثر مخاطرات در شرایط معمول، تغییر و بحران،
- حمایت از تحقیقات، شناسایی و استفاده از خدمات نیروهای متخصص،
- تشویق افرادی که در توسعه و بهبود نظام مدیریت هداشت، ایمنی و محیط زیست نقش موثر دارند.

من و شما برای محافظت از جان انسانها، محیط زیست و سرمایه های ملی مسؤلیتی مشترک داریم. از کلیه همکاران انتظار می رود صنعتی نفت را در جهت نیل به این اهداف یاری نمایند.

سید علی خامنه‌ای  
رئیس‌جمهور  
وزیر نفت  
۱۳۸۳/۱۱/۱۵

### رویکرد نو...

نظام مدیریت فراگیر HSE با ایجاد بستر فرهنگی خلاق و تکرشی نو و سیستماتیک به تبیین تاثیر متقابل عوامل هداشت ایمنی و محیط زیستی پرداخته و از این طریق نواقص مخاطرات بالقوه حوادث و مشکلات را بطور نظام مند مورد ارزیابی قرار داده و روشهای مبتنی بر پیشگیری را ارائه می دهد.

مدیریت HSE وزارت نفت با همکاری شرکتهای تابعه مصمم است با طرحریزی تلاش و اجرای موثر برنامه ها بصورت هماهنگ و بر اساس خط مشی هداشت ایمنی و محیط زیست وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران در جهت توسعه پایدار گام بردارد.

اداره کل هداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت  
آدرس: تهران، خیابان طالقانی، بعد از چهارراه فرصت، شماره ۳۶۷  
تلفن: ۸۸۴۷۵۱۹ - ۸۸۳۹۱۳۲ - ۶۱۵۲۵۳۹ - ۶۱۵۳۵۸۹ - ۶۱۵۴۰۹۸  
نمابر: ۸۸۴۷۵۱۹ - ۸۸۳۹۱۳۲  
پست الکترونیکی:  
وب سایت:

info@mophse.com  
www.mophse.com



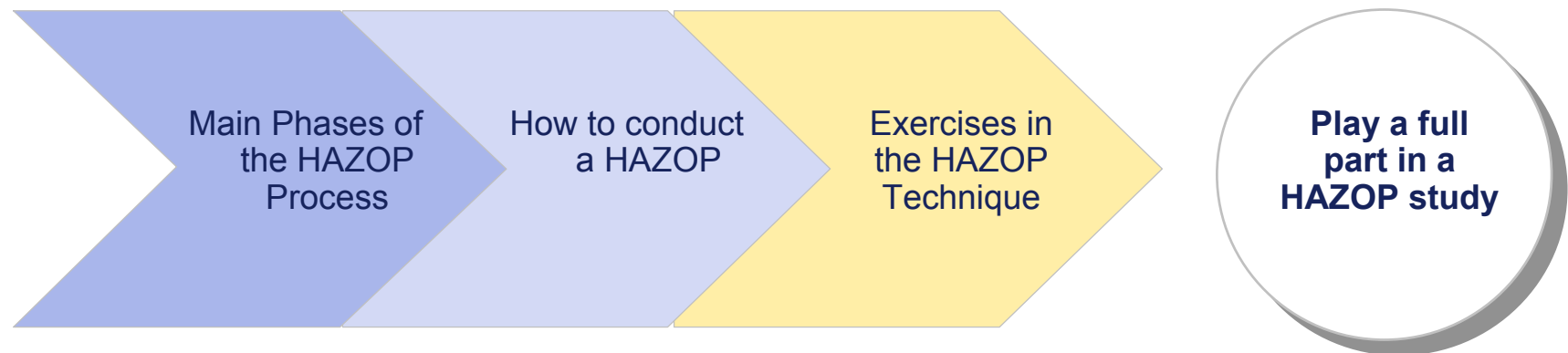
<b>1.</b>	<b>HAZOP Approach</b>
2.	HAZOP Team Member
3.	HAZOP Recorder
4.	HAZOP Leader
5.	Manager Commissioning a HAZOP Study



1.	رویکرد HAZOP
2.	عضو تیم HAZOP
3.	مسئول ثبت سوابق HAZOP
4.	رهبر HAZOP
5.	مدیر راه اندازی مطالعه HAZOP

## Purpose and Scope of this Training

- This guidance has been prepared to help you play a full part in a HAZOP study as a Team Member, HAZOP Recorder or Leader. It also explains what deliverables you can expect as a Manager commissioning a HAZOP study
- The course explains step by step how the technique works and gives guidance on each role to achieve the best outcome working collaboratively
- Preparation is vital and suggestions are made to get you off to the best start

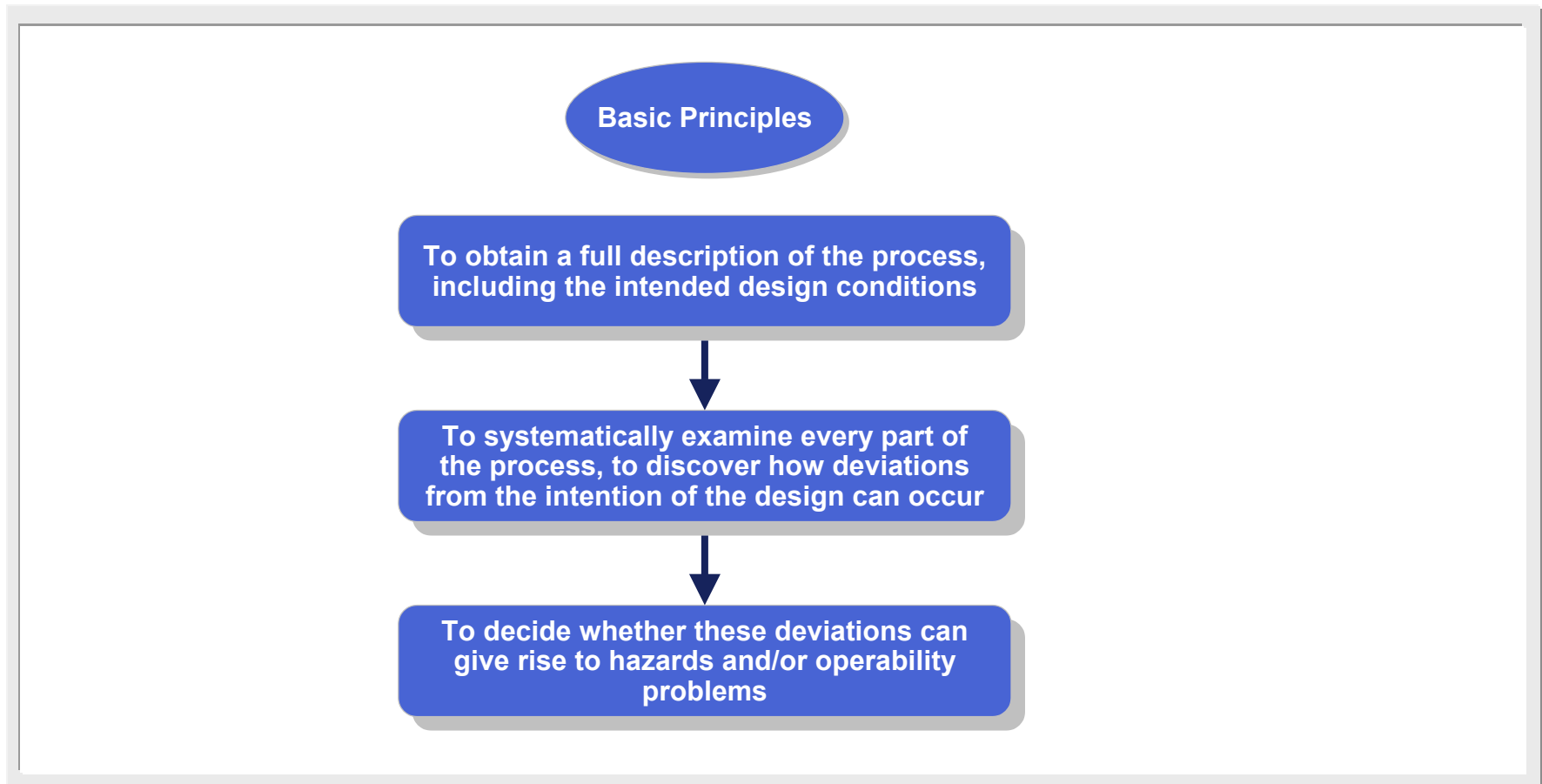


## هدف و حوزه کاربرد این آموزش

- این راهنما برای کمک به شما برای ایفای نقش کامل خود در مطالعه HAZOP به عنوان یک عضو گروه، مسئول ثبت سوابق HAZOP، یا رهبر، تهیه شده است. در عین حال، در این راهنما توضیح داده می‌شود که شما به عنوان یک مدیر که مطالعه HAZOP را راه اندازی میکنید، باید انتظار کدام نتایج را داشته باشید.
- این دوره درسی به طور گام به گام توضیح می‌دهد چگونه تکنیک‌ها عمل نموده و در مورد هر نقش راهنمایی لازم را داده تا بتوان بهترین نتایج را با همکاری و تشریک مساعی به دست آورد.
- آمادگی برای این کار بسیار مهم است و پیشنهاد می‌گردد که شما شروع خوبی داشته باشید.



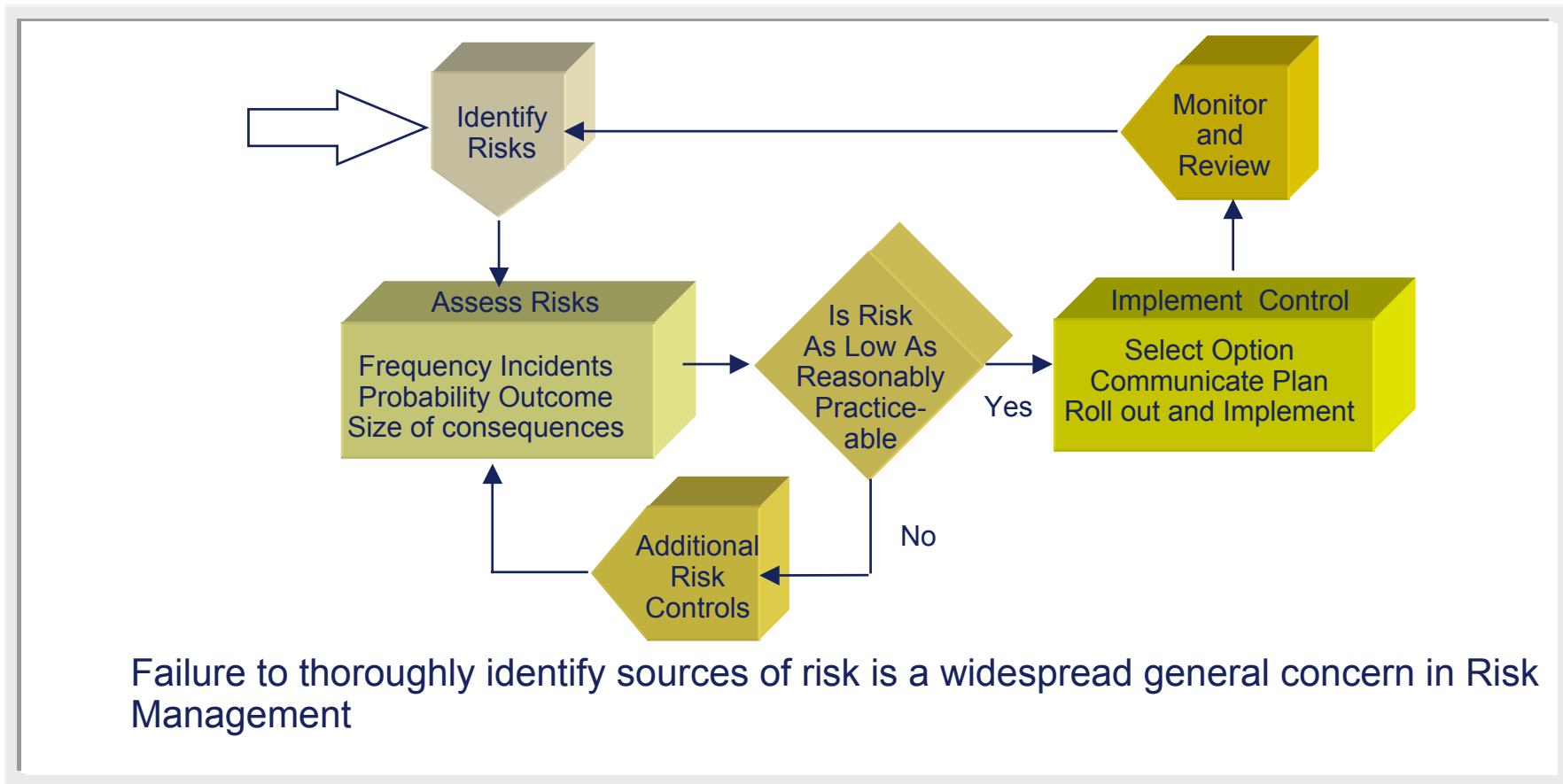
**A HAZOP is a group technique for identifying hazards and operability problems. It can be applied to operating process plants and to plants in various stages of design**



HAZOP یک تکنیک گروهی است که جهت شناسایی مخاطرات و احتمال وقوع آن به کار می رود. آن را می توان در کارخانجات فرآوری در حال کار و کارخانجاتی که در مراحل مختلف طراحی قرار دارند، بکاربرد.

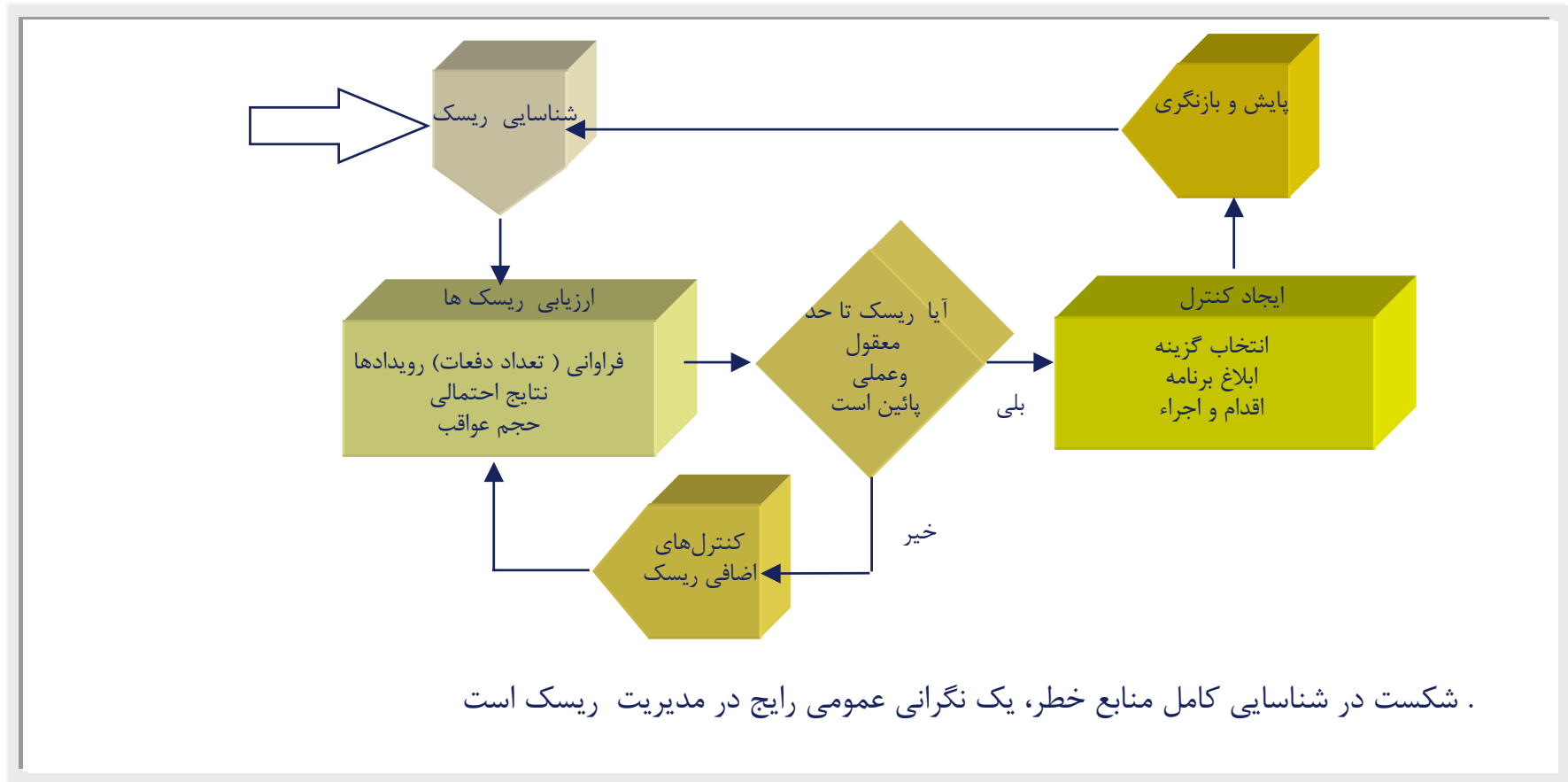


**Hazard identification is the first step in a systematic process which aims to improve the management of risk**





شناسایی مخاطره در اولین گام، فرآیند منظمی است که هدف آن بهبود مدیریت ریسک می باشد.



## Several of these identification methods are incorporated into Process Hazards Assessment

- Use of a checklist  
Probably the simplest method using a tabulated series of questions or issues Exxon's "Knowledge based HAZOP"
- A "What-if" study  
Carried out using a brainstorming technique typically starting from hazards known to the group leading on to other potential scenarios  
Cited in OSHA 1910.119
- A Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)  
A component by component assessment of the ways of failure of each item of equipment in a system and the effects on system operate that result
- A HAZOP study  
A group review using structured questioning to focus on deviations from design intent which may create hazard or operability problems

## چندین مورد از این روش‌های شناسایی درون فرآیند ارزیابی مخاطره گنجانده شده‌اند.

### ■ کاربرد چک لیست

شاید ساده‌ترین روش، استفاده از یک سلسه پرسش‌های جدول بندی شده یا موارد مندرج در "HAZOP مبتنی بر دانش"، متعلق به اکسون (Exxon) است.

### ■ مطالعه "چه می‌شد اگر"

به کمک تکنیک طوفان فکری (brainstorming) انجام می‌شود که معمولاً از مخاطره شناخته شده برای تیم شروع شده و به سمت سایر سناریوهای محتمل پیش می‌رود- اشاره شده در OSHA 1910-119.

### ■ حالات شکست و تجزیه و تحلیل اثرات (FMEA)

یک ارزیابی جزء به جزء راه‌های ایجاد خرابی، در هر مورد از تجهیزات یک سیستم، و بررسی اثری که برسیستم می‌گذارد.

### ■ مطالعه HAZOP

یک بازنگری گروهی است که با استفاده از پرسش‌های ساختار یافته، جهت تمرکز روی انحراف از مقاصد طراحی، که ممکن است مخاطره ایجاد نموده و یا مشکلات عملیاتی داشته باشد.

**In a HAZOP, the way the study team operates and the manner in which the scope of work is defined are defining characteristics of the technique**

■ **The HAZOP team**

Comprises a **leader** who asks questions of the team, a recorder who records the discussion **and team members** who represent of each of the key disciplines involved in the facility such as:

- Process design
- Operations
- Safety and maintenance

■ **The plant to be studied**

Is defined at the beginning of the HAZOP typically using a **Piping and Instrumentation Diagram** to clarify the battery limits and interfaces.

■ **The team operates**

**A question and answer approach** using guidewords to search for deviations from design intent or failure modes of the plant

در یک HAZOP، راهی که تیم مطالعه عمل می کند، و روشی که در آن حوزه کار تعیین می شود، مشخصه های فنی HAZOP را معین می کنند.

### ■ تیم HAZOP

شامل یک رهبر است که پرسش های تیم را مطرح می کند، یک مسئول ثبت سوابق که مباحث را ثبت و حفظ می نماید و اعضای تیم که هر یک از واحد های کلیدی در گیر در تسهیلات می باشند مانند:

- طراحی فرآیند
- عملیات
- ایمنی و نگهداری

### ■ واحد یا کارخانه تحت مطالعه

در ابتدای برنامه HAZOP تعریف می شود و از یک نمودار "خط لوله و ابزار دقیق P&ID" برای واضح نمودن محدوده قسمت ها و رابط میان آنها استفاده می شود.

### ■ تیم، عملیات را شروع می کند.

که عبارت می باشد از یک رویکرد پرسش و پاسخ با استفاده از واژگان راهنما، که جهت جستجوی انحراف از مقاصد طراحی و حالات شکست و خرابی طرح به کار می رود.

**The team for a HAZOP is selected from the available staff who will need to be free of other duties for the period of the study**

- The HAZOP team members represent the main disciplines concerned with the design and normal operation of the system such as a process plant
- Specialists may be co-opted from time to time to strengthen the technical knowledge of the team, for example particular aspects of equipment operation, maintenance or utilities supply

Typical Core Team Disciplines	Part-time co-opted specialists
Process design Operations Safety Maintenance	Instrumentation Rotating Equipment Mechanical, Electrical Control Systems Specialists

- The team leader and recorder typically are independent of the plant but need to be experienced in the HAZOP technique
- Team size is typically 5-8. Greater numbers reduce the pace and inhibit discussion but with too few members, the team may lack perspective

تیم HAZOP از میان کارکنان موجود انتخاب می‌شوند و باید در دوره مطالعه از وظایف دیگر معاف شوند.

- اعضای تیم HAZOP، نمایندگان واحد‌های اصلی مربوط به طراحی، عملیات (یا بهره برداری) معرف اصول مهم مرتبط با طراحی و عملیات عادی سیستم هستند که می‌تواند یک کارخانه فرآوری باشد.
- متخصصان را می‌توان گهگاه به کار گرفت تا دانش فنی تیم را تقویت کنند. برای مثال در مورد جنبه‌های ویژه استفاده از تجهیزات، سرویس و نگهداری و کمکی‌ها

اصول محوری تیم	متخصصان انتخاب شده پاره وقت
طراحی فرآیند عملیات ایمنی سرویس و نگهداری	افزار آلات تجهیزات دوار مکانیکی- برقی متخصصان سیستم‌های کنترل

- رهبر و مسئول ثبت سوابق تیم معمولاً مستقل از طرح و یا خط مورد نظر بوده ولی بایست در تکنیک‌های HAZOP تجربه داشته باشند.
- تعداد افراد تیم معمولاً ۵-۸ نفر است، تعداد بیشتر موجب کند کاری و شلوغی مباحث شده و تعداد کم، فاقد چشم انداز لازم می‌باشد.

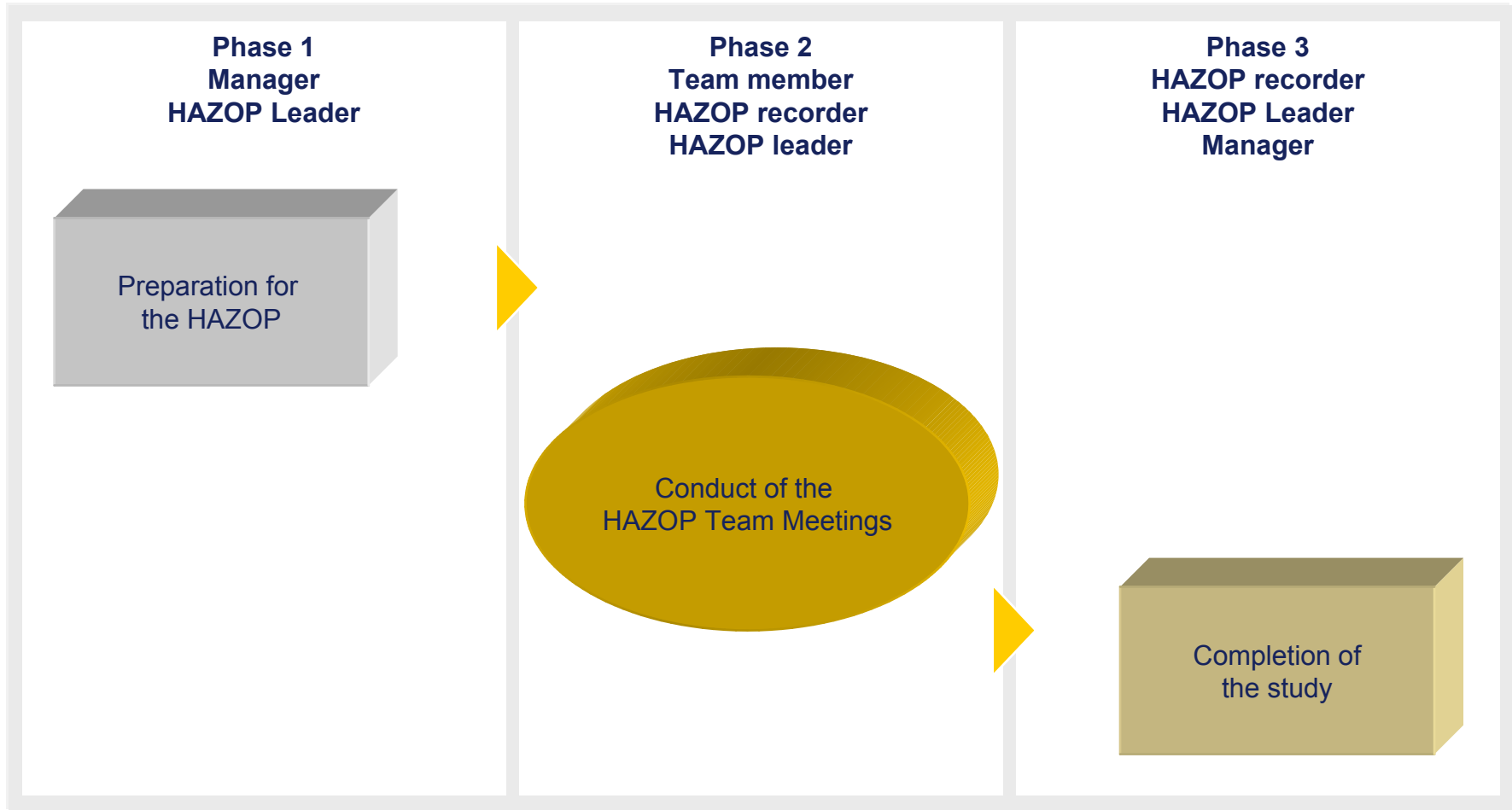
## The method of working in a HAZOP is characterised by stepwise question and answer between leader and team

- The team works through the system design in a **diagrammatic form** such as plant P&IDs. Each section is examined critically to understand the design intent of the facilities between nodes selected by the leader
- A series of **questions** is posed by the team leader and the team members respond through joint discussion
  - The leader's questions are based on a systematic use of **guidewords**
  - The aim of the questions is to find out how the facility **could fail to operate as intended** by the designer
  - For each deviation the team discusses if a **hazard might arise**
  - The recorder notes the main points of discussion around each guideword and any recommendations for change

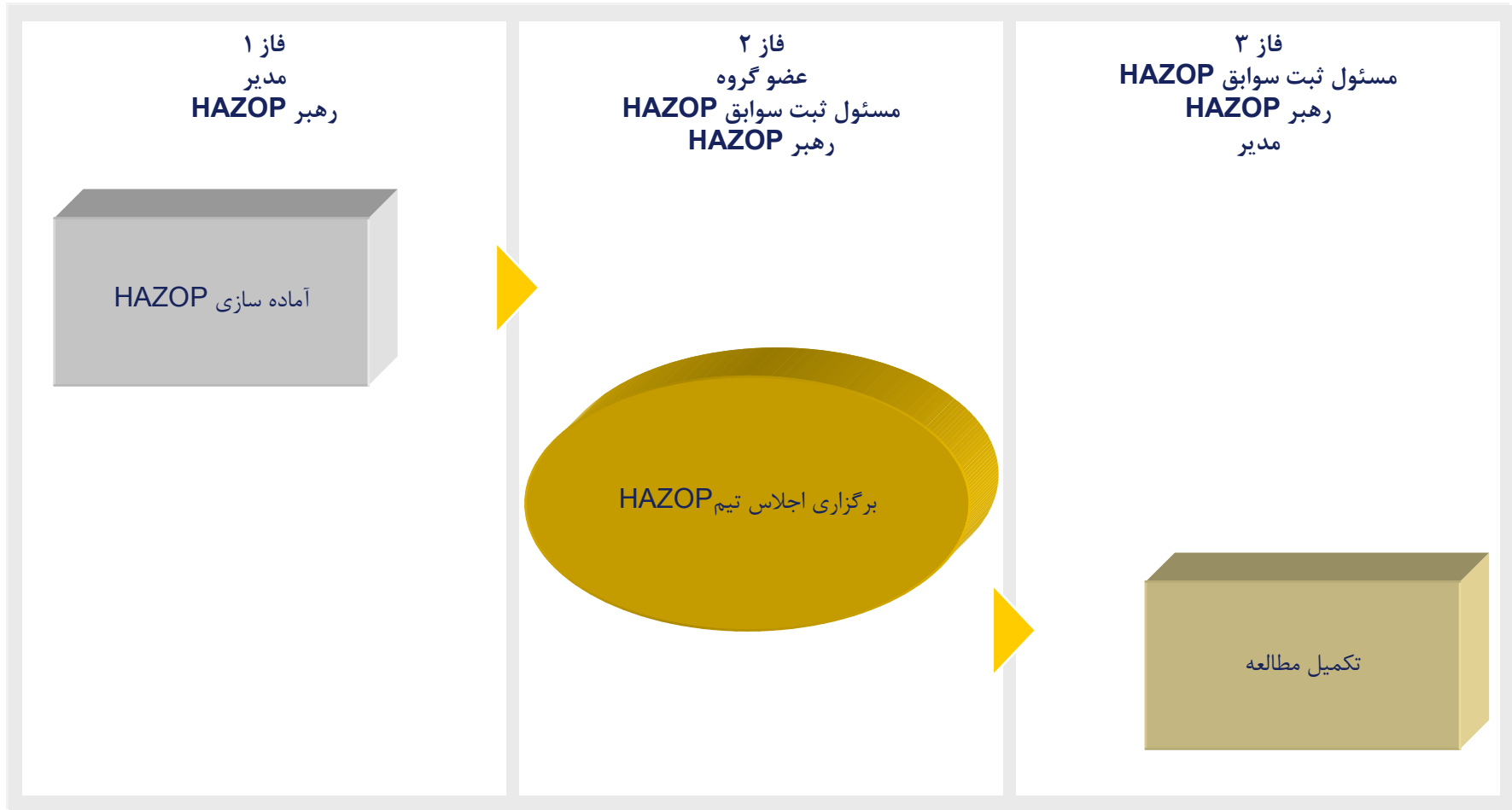
## روش کاری HAZOP بوسیله سؤال و جواب مرحله ای بین رهبر و تیممشخص می شود.

- تیم به کمک نمودارها راه خود را در جریان طراحی سیستم می گشاید (این نمودار می تواند P & ID کارخانه باشد).
- هر قسمت به طور دقیق بررسی می شود تا مقاصد طراحی تسهیلات در میان "گروهها"یی که رهبر مشخص کرده، کاملاً درک شود.
- یک سلسله پرسشها توسط رهبر تیم مطرح شده و اعضای تیم طی بحثهای مختلف سعی در پاسخ گوئی بدان می نمایند.
- پرسشهای رهبر براساس کاربرد منظم واژگان راهنما می باشد.
- هدف از پرسش، درک این موضوع است که چگونه ممکن است تسهیلات دیگر به آن صورتی که طراح در نظر داشته عمل نکند.
- تیم به ازای هر یک مورد انحراف، بحث می کند که آیا آن مورد ممکن است مخاطره امیز باشد یا خیر.
- مسئول ثبت سوابق، نکات مهم بحث در اطراف هر واژه راهنما را به همراه توصیه های پیشنهادی ثبت می کند.

**HAZOP study does not just involve the team meetings themselves. Preparation and completion activities are an essential part of the study**



مطالعه HAZOP فقط شامل برگزاری اجلاس تیم مطالعه ای نیست. بلکه فعالیت‌های آماده سازی و تکمیل امور نیز از اجزاء ضروری مطالعه می باشد.



**The following Terms are used:**

- **HAZOP**  
Hazard and Operability Study of a complex system by a specialist team
- **Hazard**  
An unwanted event in the system with the potential to cause injury or loss
- **Risk**  
The combination of size of loss and likelihood of that loss if a hazard occurs
- **Parameter**  
A physical property of a component of the system at risk
- **Guideword**  
The word or phrase expressing a deviation of a parameter from design intent
- **Leader**  
The HAZOP member who leads the discussion using parameter-guidewords
- **Recorder**  
The HAZOP member who keeps a record of the discussions

## از اصطلاحات زیر استفاده شد:

### HAZOP

پژوهش مخاطره و قابلیت اجراء یک سیستم پیچیده توسط تیم متخصص.

### مخاطره (Hazard)

یک واقعه ناخواسته در سیستم با امکان بالقوه ایجاد آسیب یا ضرر.

### ریسک (Risk)

ترکیبی از اندازه ضرر و آسیب و احتمال وقوع ضرر و آسیب وقتی مخاطره به واقعیت تبدیل شود (وقوع عواقب \* شدت

### پارامتر

یک ویژگی فیزیکی در جزئی از سیستمی که در معرض ریسک می باشد.

### واژه راهنما

واژه یا اصلاح خاصی که انحراف یک پارامتر را از مقاصد طراحی بیان می دارد.

### رهبر

یک عضو HAZOP که با استفاده از واژه‌های راهنمای پارامتری، مباحث را رهبری می کند.

### مسئول ثبت سوابق

یک عضو HAZOP که سوابق مباحث ثبت ورا حفظ می نماید.




1.	HAZOP Approach
<b>2.</b>	<b>HAZOP Team Member</b>
3.	HAZOP Recorder
4.	HAZOP Leader
5.	Manager Commissioning a HAZOP Study



1.	رویکرد HAZOP
<b>2.</b>	<b>عضو تیم HAZOP</b>
3.	مسئول ثبت سوابق HAZOP
4.	رهبر HAZOP
5.	مدیر راه اندازی مطالعه HAZOP.

## Before the meetings start, as a team member you can expect to receive some information about the study

Activity	Advantages																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<p style="text-align: center;"><b>Memo</b></p> <p>HAZOP Study Notes                      To: HAZOP Team                      Date: 2004/2/20                      Pages: 1</p> <p>The following notes are intended as a brief introduction to HAZOP for those attending the sessions.</p> <p>The notes cover:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HAZOP study process</li> <li>- Study Plan</li> <li>- Meeting Rules</li> </ul> <p><b>1 HAZOP study process</b></p> <p>A HAZOP study is a hazard identification process in which a representation of a process plant is examined to identify what deviations from design intent could occur. The discussion is recorded to log any deviations which are identified and note their consequences particularly if these are hazardous.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ About a week before the meeting you receive a memorandum describing                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- The date, time and place for the HAZOP</li> <li>- HAZOP study process</li> <li>- Study Plan</li> <li>- Meeting Rules</li> </ul> </li> </ul>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<p style="text-align: center;"><b>Plant Visit</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ The HAZOP team meets to visit the plant</li> <li>■ For those who do not know the facility this allows a basic description of the process to be provided and gives members a 'mental model' of the plant</li> <li>■ Visit the control room as well as tour outside facilities</li> </ul>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<p style="text-align: center;"><b>Plan of Nodes</b></p> <table border="1" data-bbox="315 1118 725 1337"> <thead> <tr> <th>Section</th> <th>Drawing Number</th> <th>Sheet</th> <th>Revision</th> <th>Date</th> <th>Sheet Description</th> <th>Node</th> <th>Note Description</th> <th>Day</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 1</td> <td>05-01-001 P1 1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 2</td> <td>05-01-001 P1 2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 3</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 3</td> <td>05-01-001 P1 3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 4</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 4</td> <td>05-01-001 P1 4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 5</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 5</td> <td>05-01-001 P1 5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 6</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 6</td> <td>05-01-001 P1 6</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 7</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 7</td> <td>05-01-001 P1 7</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 8</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 8</td> <td>05-01-001 P1 8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 9</td> <td>9</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 9</td> <td>05-01-001 P1 9</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 10</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 10</td> <td>05-01-001 P1 10</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 11</td> <td>11</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 11</td> <td>05-01-001 P1 11</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 12</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 12</td> <td>05-01-001 P1 12</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 13</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 13</td> <td>05-01-001 P1 13</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 14</td> <td>14</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 14</td> <td>05-01-001 P1 14</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 15</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 15</td> <td>05-01-001 P1 15</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 16</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 16</td> <td>05-01-001 P1 16</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 17</td> <td>17</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 17</td> <td>05-01-001 P1 17</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 18</td> <td>18</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 18</td> <td>05-01-001 P1 18</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 19</td> <td>19</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 19</td> <td>05-01-001 P1 19</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 20</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 20</td> <td>05-01-001 P1 20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 21</td> <td>21</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 21</td> <td>05-01-001 P1 21</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 22</td> <td>22</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 22</td> <td>05-01-001 P1 22</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 23</td> <td>23</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 23</td> <td>05-01-001 P1 23</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 24</td> <td>24</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 24</td> <td>05-01-001 P1 24</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 25</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 25</td> <td>05-01-001 P1 25</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 26</td> <td>26</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 26</td> <td>05-01-001 P1 26</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 27</td> <td>27</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 27</td> <td>05-01-001 P1 27</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 28</td> <td>28</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 28</td> <td>05-01-001 P1 28</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 29</td> <td>29</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 29</td> <td>05-01-001 P1 29</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 30</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 30</td> <td>05-01-001 P1 30</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 31</td> <td>31</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 31</td> <td>05-01-001 P1 31</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 32</td> <td>32</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 32</td> <td>05-01-001 P1 32</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 33</td> <td>33</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 33</td> <td>05-01-001 P1 33</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 34</td> <td>34</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 34</td> <td>05-01-001 P1 34</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 35</td> <td>35</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 35</td> <td>05-01-001 P1 35</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 36</td> <td>36</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 36</td> <td>05-01-001 P1 36</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 37</td> <td>37</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 37</td> <td>05-01-001 P1 37</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 38</td> <td>38</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 38</td> <td>05-01-001 P1 38</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 39</td> <td>39</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 39</td> <td>05-01-001 P1 39</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 40</td> <td>40</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 40</td> <td>05-01-001 P1 40</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 41</td> <td>41</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 41</td> <td>05-01-001 P1 41</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 42</td> <td>42</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 42</td> <td>05-01-001 P1 42</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 43</td> <td>43</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 43</td> <td>05-01-001 P1 43</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 44</td> <td>44</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 44</td> <td>05-01-001 P1 44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 45</td> <td>45</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 45</td> <td>05-01-001 P1 45</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 46</td> <td>46</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 46</td> <td>05-01-001 P1 46</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 47</td> <td>47</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 47</td> <td>05-01-001 P1 47</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 48</td> <td>48</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 48</td> <td>05-01-001 P1 48</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 49</td> <td>49</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 49</td> <td>05-01-001 P1 49</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 50</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 50</td> <td>05-01-001 P1 50</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 51</td> <td>51</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 51</td> <td>05-01-001 P1 51</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 52</td> <td>52</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 52</td> <td>05-01-001 P1 52</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 53</td> <td>53</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 53</td> <td>05-01-001 P1 53</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 54</td> <td>54</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 54</td> <td>05-01-001 P1 54</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 55</td> <td>55</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 55</td> <td>05-01-001 P1 55</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 56</td> <td>56</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 56</td> <td>05-01-001 P1 56</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 57</td> <td>57</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 57</td> <td>05-01-001 P1 57</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 58</td> <td>58</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 58</td> <td>05-01-001 P1 58</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 59</td> <td>59</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 59</td> <td>05-01-001 P1 59</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 60</td> <td>60</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 60</td> <td>05-01-001 P1 60</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 61</td> <td>61</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 61</td> <td>05-01-001 P1 61</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 62</td> <td>62</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 62</td> <td>05-01-001 P1 62</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 63</td> <td>63</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 63</td> <td>05-01-001 P1 63</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 64</td> <td>64</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 64</td> <td>05-01-001 P1 64</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 65</td> <td>65</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 65</td> <td>05-01-001 P1 65</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 66</td> <td>66</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 66</td> <td>05-01-001 P1 66</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 67</td> <td>67</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 67</td> <td>05-01-001 P1 67</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 68</td> <td>68</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 68</td> <td>05-01-001 P1 68</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 69</td> <td>69</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 69</td> <td>05-01-001 P1 69</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 70</td> <td>70</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 70</td> <td>05-01-001 P1 70</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 71</td> <td>71</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 71</td> <td>05-01-001 P1 71</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 72</td> <td>72</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 72</td> <td>05-01-001 P1 72</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 73</td> <td>73</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 73</td> <td>05-01-001 P1 73</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 74</td> <td>74</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 74</td> <td>05-01-001 P1 74</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 75</td> <td>75</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 75</td> <td>05-01-001 P1 75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 76</td> <td>76</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 76</td> <td>05-01-001 P1 76</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 77</td> <td>77</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 77</td> <td>05-01-001 P1 77</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 78</td> <td>78</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 78</td> <td>05-01-001 P1 78</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 79</td> <td>79</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 79</td> <td>05-01-001 P1 79</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 80</td> <td>80</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 80</td> <td>05-01-001 P1 80</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 81</td> <td>81</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 81</td> <td>05-01-001 P1 81</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 82</td> <td>82</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 82</td> <td>05-01-001 P1 82</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 83</td> <td>83</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 83</td> <td>05-01-001 P1 83</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 84</td> <td>84</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 84</td> <td>05-01-001 P1 84</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 85</td> <td>85</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 85</td> <td>05-01-001 P1 85</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 86</td> <td>86</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 86</td> <td>05-01-001 P1 86</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 87</td> <td>87</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 87</td> <td>05-01-001 P1 87</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 88</td> <td>88</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 88</td> <td>05-01-001 P1 88</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 89</td> <td>89</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 89</td> <td>05-01-001 P1 89</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 90</td> <td>90</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 90</td> <td>05-01-001 P1 90</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 91</td> <td>91</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 91</td> <td>05-01-001 P1 91</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 92</td> <td>92</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 92</td> <td>05-01-001 P1 92</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 93</td> <td>93</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 93</td> <td>05-01-001 P1 93</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 94</td> <td>94</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 94</td> <td>05-01-001 P1 94</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 95</td> <td>95</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 95</td> <td>05-01-001 P1 95</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 96</td> <td>96</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 96</td> <td>05-01-001 P1 96</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 97</td> <td>97</td> <td>0</td> <td>07/2/03</td> <td>Plant Area</td> <td>05-01-001 P1 97</td> <td>05-01-001 P1 97</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plant Section</td> <td>05-01-001 P1 98</td> <td>98</td> <td>0</td></tr></tbody></table>	Section	Drawing Number	Sheet	Revision	Date	Sheet Description	Node	Note Description	Day	Plant Section	05-01-001 P1 1	1	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 1	05-01-001 P1 1	1	Plant Section	05-01-001 P1 2	2	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 2	05-01-001 P1 2	1	Plant Section	05-01-001 P1 3	3	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 3	05-01-001 P1 3	1	Plant Section	05-01-001 P1 4	4	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 4	05-01-001 P1 4	1	Plant Section	05-01-001 P1 5	5	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 5	05-01-001 P1 5	1	Plant Section	05-01-001 P1 6	6	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 6	05-01-001 P1 6	1	Plant Section	05-01-001 P1 7	7	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 7	05-01-001 P1 7	1	Plant Section	05-01-001 P1 8	8	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 8	05-01-001 P1 8	1	Plant Section	05-01-001 P1 9	9	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 9	05-01-001 P1 9	1	Plant Section	05-01-001 P1 10	10	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 10	05-01-001 P1 10	1	Plant Section	05-01-001 P1 11	11	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 11	05-01-001 P1 11	1	Plant Section	05-01-001 P1 12	12	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 12	05-01-001 P1 12	1	Plant Section	05-01-001 P1 13	13	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 13	05-01-001 P1 13	1	Plant Section	05-01-001 P1 14	14	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 14	05-01-001 P1 14	1	Plant Section	05-01-001 P1 15	15	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 15	05-01-001 P1 15	1	Plant Section	05-01-001 P1 16	16	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 16	05-01-001 P1 16	1	Plant Section	05-01-001 P1 17	17	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 17	05-01-001 P1 17	1	Plant Section	05-01-001 P1 18	18	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 18	05-01-001 P1 18	1	Plant Section	05-01-001 P1 19	19	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 19	05-01-001 P1 19	1	Plant Section	05-01-001 P1 20	20	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 20	05-01-001 P1 20	1	Plant Section	05-01-001 P1 21	21	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 21	05-01-001 P1 21	1	Plant Section	05-01-001 P1 22	22	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 22	05-01-001 P1 22	1	Plant Section	05-01-001 P1 23	23	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 23	05-01-001 P1 23	1	Plant Section	05-01-001 P1 24	24	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 24	05-01-001 P1 24	1	Plant Section	05-01-001 P1 25	25	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 25	05-01-001 P1 25	1	Plant Section	05-01-001 P1 26	26	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 26	05-01-001 P1 26	1	Plant Section	05-01-001 P1 27	27	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 27	05-01-001 P1 27	1	Plant Section	05-01-001 P1 28	28	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 28	05-01-001 P1 28	1	Plant Section	05-01-001 P1 29	29	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 29	05-01-001 P1 29	1	Plant Section	05-01-001 P1 30	30	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 30	05-01-001 P1 30	1	Plant Section	05-01-001 P1 31	31	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 31	05-01-001 P1 31	1	Plant Section	05-01-001 P1 32	32	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 32	05-01-001 P1 32	1	Plant Section	05-01-001 P1 33	33	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 33	05-01-001 P1 33	1	Plant Section	05-01-001 P1 34	34	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 34	05-01-001 P1 34	1	Plant Section	05-01-001 P1 35	35	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 35	05-01-001 P1 35	1	Plant Section	05-01-001 P1 36	36	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 36	05-01-001 P1 36	1	Plant Section	05-01-001 P1 37	37	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 37	05-01-001 P1 37	1	Plant Section	05-01-001 P1 38	38	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 38	05-01-001 P1 38	1	Plant Section	05-01-001 P1 39	39	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 39	05-01-001 P1 39	1	Plant Section	05-01-001 P1 40	40	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 40	05-01-001 P1 40	1	Plant Section	05-01-001 P1 41	41	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 41	05-01-001 P1 41	1	Plant Section	05-01-001 P1 42	42	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 42	05-01-001 P1 42	1	Plant Section	05-01-001 P1 43	43	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 43	05-01-001 P1 43	1	Plant Section	05-01-001 P1 44	44	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 44	05-01-001 P1 44	1	Plant Section	05-01-001 P1 45	45	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 45	05-01-001 P1 45	1	Plant Section	05-01-001 P1 46	46	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 46	05-01-001 P1 46	1	Plant Section	05-01-001 P1 47	47	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 47	05-01-001 P1 47	1	Plant Section	05-01-001 P1 48	48	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 48	05-01-001 P1 48	1	Plant Section	05-01-001 P1 49	49	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 49	05-01-001 P1 49	1	Plant Section	05-01-001 P1 50	50	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 50	05-01-001 P1 50	1	Plant Section	05-01-001 P1 51	51	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 51	05-01-001 P1 51	1	Plant Section	05-01-001 P1 52	52	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 52	05-01-001 P1 52	1	Plant Section	05-01-001 P1 53	53	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 53	05-01-001 P1 53	1	Plant Section	05-01-001 P1 54	54	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 54	05-01-001 P1 54	1	Plant Section	05-01-001 P1 55	55	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 55	05-01-001 P1 55	1	Plant Section	05-01-001 P1 56	56	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 56	05-01-001 P1 56	1	Plant Section	05-01-001 P1 57	57	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 57	05-01-001 P1 57	1	Plant Section	05-01-001 P1 58	58	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 58	05-01-001 P1 58	1	Plant Section	05-01-001 P1 59	59	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 59	05-01-001 P1 59	1	Plant Section	05-01-001 P1 60	60	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 60	05-01-001 P1 60	1	Plant Section	05-01-001 P1 61	61	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 61	05-01-001 P1 61	1	Plant Section	05-01-001 P1 62	62	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 62	05-01-001 P1 62	1	Plant Section	05-01-001 P1 63	63	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 63	05-01-001 P1 63	1	Plant Section	05-01-001 P1 64	64	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 64	05-01-001 P1 64	1	Plant Section	05-01-001 P1 65	65	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 65	05-01-001 P1 65	1	Plant Section	05-01-001 P1 66	66	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 66	05-01-001 P1 66	1	Plant Section	05-01-001 P1 67	67	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 67	05-01-001 P1 67	1	Plant Section	05-01-001 P1 68	68	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 68	05-01-001 P1 68	1	Plant Section	05-01-001 P1 69	69	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 69	05-01-001 P1 69	1	Plant Section	05-01-001 P1 70	70	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 70	05-01-001 P1 70	1	Plant Section	05-01-001 P1 71	71	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 71	05-01-001 P1 71	1	Plant Section	05-01-001 P1 72	72	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 72	05-01-001 P1 72	1	Plant Section	05-01-001 P1 73	73	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 73	05-01-001 P1 73	1	Plant Section	05-01-001 P1 74	74	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 74	05-01-001 P1 74	1	Plant Section	05-01-001 P1 75	75	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 75	05-01-001 P1 75	1	Plant Section	05-01-001 P1 76	76	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 76	05-01-001 P1 76	1	Plant Section	05-01-001 P1 77	77	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 77	05-01-001 P1 77	1	Plant Section	05-01-001 P1 78	78	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 78	05-01-001 P1 78	1	Plant Section	05-01-001 P1 79	79	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 79	05-01-001 P1 79	1	Plant Section	05-01-001 P1 80	80	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 80	05-01-001 P1 80	1	Plant Section	05-01-001 P1 81	81	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 81	05-01-001 P1 81	1	Plant Section	05-01-001 P1 82	82	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 82	05-01-001 P1 82	1	Plant Section	05-01-001 P1 83	83	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 83	05-01-001 P1 83	1	Plant Section	05-01-001 P1 84	84	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 84	05-01-001 P1 84	1	Plant Section	05-01-001 P1 85	85	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 85	05-01-001 P1 85	1	Plant Section	05-01-001 P1 86	86	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 86	05-01-001 P1 86	1	Plant Section	05-01-001 P1 87	87	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 87	05-01-001 P1 87	1	Plant Section	05-01-001 P1 88	88	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 88	05-01-001 P1 88	1	Plant Section	05-01-001 P1 89	89	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 89	05-01-001 P1 89	1	Plant Section	05-01-001 P1 90	90	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 90	05-01-001 P1 90	1	Plant Section	05-01-001 P1 91	91	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 91	05-01-001 P1 91	1	Plant Section	05-01-001 P1 92	92	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 92	05-01-001 P1 92	1	Plant Section	05-01-001 P1 93	93	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 93	05-01-001 P1 93	1	Plant Section	05-01-001 P1 94	94	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 94	05-01-001 P1 94	1	Plant Section	05-01-001 P1 95	95	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 95	05-01-001 P1 95	1	Plant Section	05-01-001 P1 96	96	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 96	05-01-001 P1 96	1	Plant Section	05-01-001 P1 97	97	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 97	05-01-001 P1 97	1	Plant Section	05-01-001 P1 98	98	0
Section	Drawing Number	Sheet	Revision	Date	Sheet Description	Node	Note Description	Day																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 1	1	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 1	05-01-001 P1 1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 2	2	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 2	05-01-001 P1 2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 3	3	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 3	05-01-001 P1 3	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 4	4	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 4	05-01-001 P1 4	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 5	5	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 5	05-01-001 P1 5	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 6	6	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 6	05-01-001 P1 6	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 7	7	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 7	05-01-001 P1 7	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 8	8	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 8	05-01-001 P1 8	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 9	9	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 9	05-01-001 P1 9	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 10	10	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 10	05-01-001 P1 10	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 11	11	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 11	05-01-001 P1 11	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 12	12	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 12	05-01-001 P1 12	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 13	13	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 13	05-01-001 P1 13	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 14	14	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 14	05-01-001 P1 14	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 15	15	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 15	05-01-001 P1 15	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 16	16	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 16	05-01-001 P1 16	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 17	17	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 17	05-01-001 P1 17	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 18	18	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 18	05-01-001 P1 18	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 19	19	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 19	05-01-001 P1 19	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 20	20	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 20	05-01-001 P1 20	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 21	21	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 21	05-01-001 P1 21	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 22	22	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 22	05-01-001 P1 22	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 23	23	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 23	05-01-001 P1 23	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 24	24	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 24	05-01-001 P1 24	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 25	25	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 25	05-01-001 P1 25	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 26	26	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 26	05-01-001 P1 26	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 27	27	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 27	05-01-001 P1 27	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 28	28	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 28	05-01-001 P1 28	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 29	29	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 29	05-01-001 P1 29	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 30	30	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 30	05-01-001 P1 30	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 31	31	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 31	05-01-001 P1 31	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 32	32	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 32	05-01-001 P1 32	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 33	33	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 33	05-01-001 P1 33	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 34	34	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 34	05-01-001 P1 34	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 35	35	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 35	05-01-001 P1 35	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 36	36	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 36	05-01-001 P1 36	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 37	37	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 37	05-01-001 P1 37	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 38	38	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 38	05-01-001 P1 38	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 39	39	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 39	05-01-001 P1 39	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 40	40	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 40	05-01-001 P1 40	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 41	41	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 41	05-01-001 P1 41	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 42	42	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 42	05-01-001 P1 42	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 43	43	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 43	05-01-001 P1 43	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 44	44	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 44	05-01-001 P1 44	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 45	45	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 45	05-01-001 P1 45	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 46	46	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 46	05-01-001 P1 46	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 47	47	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 47	05-01-001 P1 47	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 48	48	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 48	05-01-001 P1 48	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 49	49	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 49	05-01-001 P1 49	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 50	50	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 50	05-01-001 P1 50	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 51	51	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 51	05-01-001 P1 51	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 52	52	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 52	05-01-001 P1 52	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 53	53	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 53	05-01-001 P1 53	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 54	54	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 54	05-01-001 P1 54	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 55	55	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 55	05-01-001 P1 55	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 56	56	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 56	05-01-001 P1 56	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 57	57	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 57	05-01-001 P1 57	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 58	58	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 58	05-01-001 P1 58	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 59	59	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 59	05-01-001 P1 59	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 60	60	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 60	05-01-001 P1 60	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 61	61	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 61	05-01-001 P1 61	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 62	62	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 62	05-01-001 P1 62	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 63	63	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 63	05-01-001 P1 63	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 64	64	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 64	05-01-001 P1 64	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 65	65	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 65	05-01-001 P1 65	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 66	66	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 66	05-01-001 P1 66	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 67	67	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 67	05-01-001 P1 67	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 68	68	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 68	05-01-001 P1 68	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 69	69	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 69	05-01-001 P1 69	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 70	70	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 70	05-01-001 P1 70	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 71	71	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 71	05-01-001 P1 71	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 72	72	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 72	05-01-001 P1 72	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 73	73	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 73	05-01-001 P1 73	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 74	74	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 74	05-01-001 P1 74	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 75	75	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 75	05-01-001 P1 75	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 76	76	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 76	05-01-001 P1 76	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 77	77	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 77	05-01-001 P1 77	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 78	78	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 78	05-01-001 P1 78	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 79	79	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 79	05-01-001 P1 79	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 80	80	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 80	05-01-001 P1 80	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 81	81	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 81	05-01-001 P1 81	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 82	82	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 82	05-01-001 P1 82	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 83	83	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 83	05-01-001 P1 83	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 84	84	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 84	05-01-001 P1 84	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 85	85	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 85	05-01-001 P1 85	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 86	86	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 86	05-01-001 P1 86	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 87	87	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 87	05-01-001 P1 87	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 88	88	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 88	05-01-001 P1 88	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 89	89	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 89	05-01-001 P1 89	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 90	90	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 90	05-01-001 P1 90	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 91	91	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 91	05-01-001 P1 91	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 92	92	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 92	05-01-001 P1 92	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 93	93	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 93	05-01-001 P1 93	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 94	94	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 94	05-01-001 P1 94	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 95	95	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 95	05-01-001 P1 95	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 96	96	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 96	05-01-001 P1 96	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 97	97	0	07/2/03	Plant Area	05-01-001 P1 97	05-01-001 P1 97	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Plant Section	05-01-001 P1 98	98	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

## پیش از آغاز اجلاس، شما به عنوان یک عضو تیم می توانید انتظار دریافت برخی اطلاعات را درباره مطالعه داشته باشید

### فعالیت

HAZOP Study Notes  
 Title: HAZOP Study  
 Date: 20/04/2010  
 Pages: 1

The following notes are intended as a brief introduction to HAZOP for those attending the sessions.

The notes cover:

- HAZOP study process
- Study Plan
- Meeting Rules

**1 HAZOP study process**

A HAZOP study is a hazard identification process in which a representation of a process plant is examined to identify what deviations from design intent could occur. The discussion is recorded to log any deviations which are identified and note their consequences particularly if these are hazardous.

### مزایا

- حدود یک هفته قبل از اجلاس، شما یادداشتی دریافت می کنید که موارد زیر را شرح می دهد:
  - تاریخ، ساعت و مکان HAZOP
  - فرآیند مطالعه ای HAZOP
  - برنامه مطالعه
  - مقررات حاکم بر اجلاس

---



### دیدار از کارخانه

- تیم HAZOP گرد آمده تا از کارخانه بازدید کند.
- این تیم برای کسانی که تأسیسات را درست نمی شناسند، شرح اصولی فرآیندی را که باید ارائه شود فراهم کرده و یک "الگوی ذهنی" از کارخانه برای اعضا پدید می آورد.
- در کنار گشت در اطراف و خارج از تسهیلات، از اتاق کنترل بازدید شود.

---

HAZOP Plan	Section	Change Number	Sheet	Revision	Date	Sheet Description	Notes	Note Description	Day
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 1: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 2: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 3: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 4: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 5: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 6: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 7: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 8: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 9: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 10: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 11: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 12: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 13: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 14: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 15: 03/03/10	1
HAZOP Plan	03-01-001	1	1	0	03/03/10	Plant Description		HAZOP Study 16: 03/03/10	1

### پلان گرهها

- پلان، قسمت های مختلف کارخانه را نشان می دهد.
- روش تفکیک هر قسمت به گرهها را جهت مطالعه HAZOP بیان می کند.
- ذکر می کند هر گره در کدام روز باید بررسی شود.
- جزئیات نمودار P & I مرتبط با هر گره را نشان می دهد.

## Text

- Text
- Text

Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text

## Text

- Text
- Text

Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text

## The leader will explain the guideword-parameter combinations he proposes to use at the start of the meeting

- The table can be applied to the plant in any configuration for example, commissioning, start-up, shut down, emergency shutdown or regeneration as well as the normal process flow

Parameter	More	Less	No	Reverse	Part of	Other than
Flow	High Flow	Low Flow	No Flow	Back Flow		Loss of containment
Pressure	High Pressure	Low Pressure	Vacuum		Partial Pressure	
Temperature	High Temperature	Low Temperature			Cryogenic (Sub Zero)	
Level	High Level	Low Level	No level			
Composition	Additional Phase	Loss of Phase		Change of State	Wrong concentration	Contaminant Corrosive Wrong Material

- Other parameters such as viscosity can also be used

رهبر، ترکیبات واژگان راهنما و پارامترها را که در نظر دارد در آغاز اجلاس به کار برد، توضیح می‌دهد.

جدول را می‌توان در اشکال متفاوت برای کارخانه تطبیق داد، مثلاً در حالت ساخت، راه‌اندازی، تعطیلی کار، تعطیلی اضطراری یا احیاء کار و نیز جریان عادی فرآوری‌ها.

پارامتر	بیشتر	کمتر	عدم	معکوس	جزئی از	به غیر از
دبی	دبی زیاد	دبی کم	عدم دبی	دبی برگشتی		فقدان مهار
فشار	فشار زیاد	فشار کم	خلأ		فشار جزئی	
دما	دمای زیاد	دمای کم			سرمازایی (زیر صفر)	
سطح	سطح زیاد	سطح کم	عدم سطح			
ترکیب	فاز اضافی	اتلاف فاز		تغییر حالت	تراکم نادرست	ماده نادرست خوردگی آلوده ساز

از پارامترهای دیگر مانند غلظت هم می‌توان استفاده کرد.

The guideword-parameter combinations are applied to a section of plant (called a node) selected by the HAZOP leader at the start of the study

HAZOP step	Leader Action	Specific example	HAZOP team input
<b>Apply parameter guideword combination</b>	Leader selects Flow-Reverse	How could feed pipe experience reverse flow?	If there were a loss of supply pressure
<b>Develop a meaningful cause for deviation</b>	Leader probes how deviation could occur	What could cause the loss of supply pressure?	1. Upstream pipe rupture 2. Inadvertent valve closure 3. Pump failure
<b>Examine possible consequences</b>	Leader checks if hazardous	Could there be a hazard if there were a pipe rupture	Depends on size of leak, location, chance of ignition and exposure of personnel
<b>Discuss any protection</b>	Leader checks on hazard potential	How do you plan to protect against this possibility	Design standards Regular maintenance inspection Emergency response team

- Deviations may have several causes each of which needs to be discussed
- Whether or not the team considers there is a hazard depends on the specifics of the situation

ترکیبات واژگان راهنما و پارامترها به یکی از بخش‌های کارخانه، کارگاه یا واحد (به نام گره) که در بدو مطالعه توسط رهبر HAZOP انتخاب شده است بکاربرده می‌شود.

مرحله HAZOP	عمل رهبر	مثال مشخص	ورودی تیم HAZOP
ترکیب واژه راهنما و پارامتر را به کار می‌برند.	رهبر دبی معکوس را انتخاب می‌کند.	چگونه ممکن است لوله تغذیه با دبی معکوس کار کرده باشد؟	اگر افت فشار تولید روی دهد
یک علت معقول برای انحراف یافته می‌شود.	رهبر کنکاش می‌کند که انحراف چگونه رخ می‌دهد.	علت افت فشار تغذیه چه می‌تواند باشد؟	۱- ترکیدن لوله بالا دست ۲- بسته شدن سهوی شیر ۳- خرابی پمپ
عواقب احتمالی بررسی می‌شود.	رهبر امکان وجود مخاطره را بررسی می‌کند.	اگر لوله بترکد آیا مخاطره ای وجود دارد؟	به مقدار نشتی، محل آن و شانس جرقه و میزان در معرض بودن پرسنل بستگی دارد.
هرگونه حفاظت ممکن مورد بحث قرار می‌گیرد.	رهبر، احتمال مخاطره بالقوه را بررسی می‌کند.	چگونه در مقابل این احتمال، اقدامات حفاظتی انجام می‌دهید؟	استانداردهای طراحی بازرسی منظم سرویس و نگهداری تیمواکنش اضطراری

■ انحرافات می‌تواند علل متعددی داشته باشد که هر یک را باید مورد بحث قرار داد.

■ اینکه تیم تشخیص دهد آیا مخاطره ای وجود دارد به خصوصیات وضعیت موجود بستگی دارد.

**In addition to the parameter- guideword combinations, the HAZOP team can also use special guidewords to consider specific failures**

- Loss of containment
  - Piping failures from corrosion induced leaks or mechanical impact
  - Failures of flanges and fittings
  - Leaks from valve stems or pump seals
  - Heat exchanger tube rupture or shell failure
  - Pressure vessel failure
  - Releases from small bore fittings, instrument bridles, drains and vents
  - Materials of construction, corrosion, embrittlement
  
- Utilities failures
  - Instrument Air or Nitrogen
  - Power
  - Cooling water or Steam failure
  - Fuel Gas or Fuel Oil failures
  
- Environment impact
  - Lightning, Wind or Flood
  - Earthquake
  - Noise



## تیم HAZOP علاوه بر ترکیب واژگان راهنما و پارامترها، در عین حال می‌تواند از واژگان راهنمای ویژه برای بررسی شکست‌ها یا خرابی‌های خاص استفاده کند.

### ■ فقدان کنترل

- خرابی خط لوله در اثر خوردگی و یا ضربات مکانیکی و در نتیجه نشت مواد.
- خرابی فلنج‌ها و اتصالات
- نشتی از پایه سوپاپ یا آب بندی و کاسه نمدهای تلمبه
- ترکیب‌گی لوله تبادل گرمائی یا خرابی پوسته
- خرابی مخزن تحت فشار
- نشتی از اتصالات با سایز قطر کوچک، محل نصب ابزار دقیق، تخلیه‌ماینات و تخلیه هوا
- مواد ساختمانی، خوردگی، شکنندگی

### ■ خرابی تاسیسات جنبی

- ازت یا ابزار هوا
- برق
- خرابی آب خنک کننده یا بخار
- خرابی سوخت گاز یا بنزین

### ■ اثرات زیست محیطی

- صاعقه، باد یا سیل
- زلزله
- سر و صدا

## Special guidewords can also be applied for activities or facilities which are essential to the safe operation of the plant

These guidewords are not deviations from intent but act as reminders to consider plant hazards under these conditions

- Testing
  - Equipment such as alarms, trips PRV settings
  - Product or intermediate sampling and analysis
- Maintenance
  - Access and means of isolation
  - Draining, Purging and drying
  - Cooling or warming of equipment
  - Availability of spares/replacement items
  - Special activities (for example Hot Tapping)
- Electrical
  - Area classification
  - Isolation and earthing
- Instrumentation
  - Suitability/reliability/sufficiency of sensors and transmitters
  - Location, failure modes and effect on any voting logic
  - Alarms, hierarchy and ability of operator to respond

## واژگان راهنما را می‌توان در عین حال برای فعالیت‌ها یا تسهیلات که جهت عملیات ایمنی کارخانه اساسی هستند، بکاربرد.

این واژگان راهنما، انحراف از مقاصد نبوده بلکه به عنوان یادآوری، جهت در نظر گرفتن مخاطرات در کارخانه، تحت این شرایط، عمل می‌کنند.

### ■ آزمون

- تجهیزاتی مانند هشدار دهنده‌ها، تنظیم رهاسازی PRV
- نمونه برداری و تجزیه و تحلیل محصول یا فرآورده‌های میانی (pressure regulation valve)

### ■ حفظ و نگهداری

- دسترسی و امکانات جداسازی
- تخلیه، پاک‌سازی (Purging) و خشک کردن
- تجهیزات گرم و سرد
- در دسترس بودن لوازم یدکی / جایگزین
- فعالیت‌های ویژه (مثلاً لوله کشی Hot tapping)

### ■ برق

- طبقه بندی منطقه کاری
- جداسازی و اتصال زمین

### ■ ابزار دقیق

- مناسبیت / قابلیت اعتماد / کفایت سنسورها و ترانس‌میتورها.
- محل، حالات شکست و عواقب آن روی هرگونه برنامه منطقی.
- هشدار دهنده‌ها، سلسله مراتب و توان کارکنان جهت ابراز واکنش به هشدار دهنده‌ها.

## Most process plant operations will involve exposure of operators to toxic or other hazards

These guidewords are also reminders used at the appropriate point in the HAZOP when considering sections of plant where exposure may occur. Typical deviation is “no” personnel protection

- Personnel protection
  - Basic equipment, boots, hard hats, gloves goggles
  - Escape masks, breathing apparatus (Toxics or confined entry)
  - Permit to work and requirements (escape routes, ladders, ropes etc)
  - Protective instruments (oxygen analysers, flammable/toxic gas detectors)
- Plant protection
  - Fire and smoke detection
  - Flammable or toxic gas detection
  - Firewater systems, monitors, deluges and sprays
  - Passive fire protection
  - Chemicals storage and handling
  - Fences and measures against intruders, saboteurs
  - Housekeeping

اکثر فرایندهای عملیات کارخانه شامل در معرض قرار دادن کارکنان با مواد سمی یا سایر مخاطرات می‌باشد.

این واژگان راهنما در عین حال حکم یادآور را در مراحل مناسب HAZOP ایفا می‌کند، که در مواقع بررسی بخش‌هایی از کارخانه که ممکن است افراد در معرض حوادث قرار گیرند، به کار می‌آید. انحراف معمول، عبارت از "فقدان حفاظت پرسنل" است.

#### ■ حفاظت پرسنل

- تجهیزات اساسی، چکمه، کلاه سخت، دستکش، عینک
- ماسک نجات، وسایل تنفس (در مقابل مواد سمی یا شرایط ورود به فضای بسته)
- الزامات مجوز کار و سایر الزامات (مسیر فرار، نردبام، طناب، ... و غیره)

#### ■ حفاظت کارخانه

- نمایانگر دود و آتش
- نمایانگر گازهای قابل اشتعال یا سمی
- سیستم‌های تأمین آب آتش نشانی، مونیتورها، شیرهای سیلابی یا افشانک‌ها
- حفاظت منفعل در برابر آتش سوزی
- ذخیره و جابجایی مواد شیمیایی
- نرده و سایر اقدامات برای ممانعت از ورود افراد غیر مجاز یا خرابکاران.
- خانه داری (مرتب کردن و نظافت محل)



1.	HAZOP Approach
2.	HAZOP Team Member
<b>3.</b>	<b>HAZOP Recorder</b>
4.	HAZOP Leader
5.	Manager Commissioning a HAZOP Study



1.	رویکرد HAZOP
2.	عضو HAZOP
<b>3.</b>	<b>مسئول ثبت سوابق HAZOP</b>
4.	رهبر HAZOP
5.	مدیر راه اندازی مطالعه HAZOP

## The recorder needs to be a professional and is an important participant in the proceedings

- The recorder must maintain concentration to unravel the essential points made in discussion by each participant
- Respond attentively to the leader when he sums up discussion and proposes recommendations
- Provide the administrative support for the team including follow-up questions and clarifications
- Exercise discretion to prompt the leader where a possible oversight is spotted and to participate in the discussions without undermining the leader's efforts to pace the work of the group
- Avoid interrupting the leader's flow to seek minor clarifications of the record (raise these later when the day's work is to be reviewed)

## مسئول ثبت سوابق بایستی یک فرد حرفه‌ای بوده و در جریان امور، یک شخص مهم محسوب شود.

- مسئول ثبت سوابق باید تمرکز خود را حفظ نماید تا نکات ضروری مباحث مطرح شده توسط هر یک از افراد را مشخص و ثبت کند.
- وی باید حین جمع بندی مباحث و ارائه پیشنهادها، توجه خود را همچنان معطوف به رهبر نماید.
- وی باید پشتیبانی اداری برای تیم را توسط طرح پرسش‌های پیگیری و درخواست روشنگری تأمین کند.
- باید دقت کافی به خرج دهد تا به رهبر خاطرنشان کند کدام مطلب از نظر دور مانده و بدون اینکه تلاش‌های رهبر را در پیشبرد کار تیم ضایع کند، در مباحثات شرکت جوید.
- از ایجاد اختلال کار رهبر جهت واضح نمودن نکات کم اهمیت برای ثبت سوابق خودداری کند (و این مطالب را در مواقع مرور کار روزانه مطرح کند).

The discussion is recorded in a tabular fashion

Drawing number XXXXXX Revision xx Title - Pipeline HAZOP illustration (Name of Section under review)								
110	Main Transmission Line	Line 18" XX-10-xxx	Reverse Flow	110. 1.Upstream pipe rupture 110.2. Shut down at inlet metering station 110.3. Compressor failure	110.1 Potential for ignition and fire with radiation to adjacent population. Depends on size of leak, location, chance of ignition and public exposure 110.2..... 110.3.....	110.1 Routing studies, Regular patrol, Emergency response team	R110.1 Recommend installation of non return valve at station outlet	

مباحث در یک جدول بندی ثبت می شود.

عنوان نقشه های خط لوله HAZOP								شماره نقشه	نام قسمت
								XXXXXX	تحت بازنگری
								XX	تحت بازنگری
۱۱۰	خط انتقال اصلی اصلی	خط ۱۸ XX-۱۰-XX	دبی معکوس	۱۱۰-۱- ترکیب لوله در بالادست ۱۱۰-۲- قطعی در ایستگاه اندازه گیری ورودی ۱۱۰-۳- خرابی کمپرسور	۱۱۰-۱- احتمال احتراق و آتش سوزی یا تشعشع به افراد مجاور. بسته مقدار نشستی، محل آن و احتمال احتراق و میزان در معرض بودن افراد بستگی دارد. ۱۱۰-۲- ... ۱۱۰-۳- ...	۱۱۰-۱- پژوهش مسیر یابی، گشت منظم، گروه واکنش اضطراری	۱۱۰-۱- توصیه نصب شیر یکطرفه در خروجی ایستگاه		

## A line of enquiry usually results in one of four types of conclusion

- A **note** (denoted N) simply recording how the system already operates or setting out protective measures which are considered adequate
- A **recommendation** (denoted R) where the HAZOP team agree to suggest an improvement aimed at improving safety or plant performance
- A **question** (denoted Q) where the team have insufficient information to respond and require additional data from outside the meeting
- An **answer** (denoted A) which records the answer to a question in the record. Where the answer is considered to imply a hazard, a further recommendation may follow
- The record is numbered sequentially to aid subsequent action plans (e.g. N1, R2, Q3, A4, etc)

## هر سلسله پرس و جوها معمولاً به یکی از چهار نوع نتیجه منجر می شود:

- یک یادداشت ( علامت N ) که به سادگی گویای عملکرد فعلی سیستم بوده یا اقدامهای حفاظتی را که مکفی فرض می شود شرح می دهد.
- یک توصیه ® در مواقعی که تیم HAZOP موافقت می کند نوعی بهبود را در جهت ارتقاء ایمنی یا عملکرد کارخانه ارائه کند.
- یک پرسش (Q) در مواقعی که تیم دارای اطلاعات کافی برای واکنش نبوده و درخواست داده های اضافی از خارج از جلسه را دارد.
- یک پاسخ (A) که پاسخ به یک پرسش موجود در سوابق ثبت شده را در بردارد، در مواقعی که پرسش برای بیان مخاطره در نظر گرفته می شود، توصیه های بیشتری از پی آن بیاید.
- ثبت سوابق به ترتیب زمانی شماره می خورد تا به برنامه های اقدام بعدی کمک نماید (مثل N1، R2، Q3، A4).

**As well as the tabular section the recorder needs to complete the template sections which explain the design intent of the node under review**

■ General description of section and individual node

<b>Company</b>	JGC Corporation	<b>Team members:</b> see attached list <b>Team Leader/Assistant</b> Mr. Stevens/Ms. Tan
<b>Facility</b>	Sohar Refinery Project - 2800 Huels Selective Hydrogenation Process Unit	
<b>HAZOP Date</b>	06 - 09 Oct 2003	
<b>Section ID</b>	<b>Reaction Section</b>	
<b>General Section Description:</b>	Feedstock comprising 4% C3 in C4 (n butane, iButane, butene and 0.17% butadiene is fed to a two stage reactor under hydrogen. The process conditions are very mild, temperature 80-100C . Butadiene is converted to butene and But-1-ene is isomerised to but-2-ene mainly in the second reactor. The catalyst is nickel based. There is no presulphiding only a low temperature hydrogen strip below 100C. The reactors operate on 50% recycle	

<b>Drawing Number/Sheet Number /Rev.Number/Date</b>				D-280-1225-102 Rev.1 29 AUG '03 D-280-1225-103 Rev.1 29 AUG '03 D-280-1225-105 Rev.1 29 AUG '03			
<b>Design intent</b>				Holds feed and provided water boot for any entrained material BL Pressure = 17.3 barg Water Wash Column Design Pressure = 29 barg BFW supply pressure = 21 barg			
<b>Node Equipment</b>				Surge Drum V 2802 Feed Pump P2802 A/B			
23	Node 2	Water Wash Column (C-2801) overhead line to FV-010	General	P-2802A/B seal ruptures	Leak of HC to surroundings with potential for ignition	Hand switch HV-008 provided in the field	280Q23.1 Clarify why the hand switch HV-008 at is located in field and not in the control room. 280A23.1 ITT specify that all trips are activated by HS in field  280R23.1 Evaluate if better reliability is obtained if HS-008 is provided in CR as well as in field

## مسئول ثبت سوابق باید همانند قسمت جدول بندی، قسمت فرمها (template) را نیز تکمیل کند تا مقصود از طراحی گره تحت بررسی را شرح دهد.

### شرح کلی قسمت و گره منفرد

شرکت تأسیسات تاریخ HAZOP	شرکت JGC پروژه تصفیه خانه سوهار، واحد فرآوری انتخابی هیدروژناسیون هولز Z800 ۶-۹ اکتبر ۲۰۰۳	اعضای تیم: رهبر معاونت تیم:	به فهرست پیوست رجوع شود. دوشیزه Tan آقای Stevens
شماره شناسایی قسمت	انتخاب واکنش		
تشریح کلی قسمت:	مواد اولیه شامل ۴٪ C3 در C4 (n بوتان، بوتین، بوتن و ۱۷٪ بوتادین در حضور هیدروژن به کی راکتور دو مرحله‌ای خورنده می‌شود. شرایط فرآیند بسیار ملایم، دما ۸۰-۱۰۰ C است. بوتادین به بوتن تبدیل شده و But-2-ene تبدیل می‌شود که این کار اکثراً در راکتور ثانوی انجام می‌شود. کاتالیزور نیکیلی است. هیچ پیش سولفیدی انجام نمی‌شود، فقط یک لایه کم دمای هیدروژن زیر C100 وجود دارد. راکتورها در حالت باز چرخه ۵۰٪ کار می‌کنند.		

شماره نقشه / شماره ورقه شماره بازنگری تاریخ	D-280-1225-102 Rev.1 29 AUG '03 D-280-1225-103 Rev.1 29 AUG '03 D-280-1225-105 Rev.1 29 AUG '03		
مقصود از طراحی	مواد تغذیه و آب را برای هرگونه مواد entrain نگهداری می‌کند. فشار ۱۷/۳ = BL barg فشار طراحی شده ستون آبشویی = ۲۹ barg فشار تامین BFW = ۲۱ barg		
تجهیزات تیم	پشکه سرریز V2802 تلمبه تغذیه P2802 A/B		
کلیات	ترکیبگی آب بندی P-2802 ab	نشستی HC به اطراف با احتمال احتراق	HV-008 سویچ دستی که در محل تهیه شده است.
ستون آبشویی (C-2801) لوله بالا سری به FV-010	Node 2'V, I 2	23	280 Q 23.1 - روشن شود که چرا سویچ دستی HV-008 در محل قرار دارد نه در اتاق کنترل. ITT-280 A23.1 مشخص کرده که کلیه قطعی‌ها باید توسط HS در محل انجام شود. 280R23.1 - ارزیابی شود آیا اگر HS-008 علاوه بر محل، در CR هم نصب شود، قابلیت اطمینان بیشتری حاصل می‌شود یا خیر.



1.	HAZOP Approach
2.	HAZOP Team Member
3.	HAZOP Recorder
<b>4.</b>	<b>HAZOP Leader</b>
5.	Manager Commissioning a HAZOP Study



1.	رویکرد HAZOP
2.	عضو تیم HAZOP
3.	مسئول ثبت سوابق HAZOP
<b>4.</b>	<b>رهبر HAZOP</b>
5.	مدیر راه اندازی مطالعه HAZOP

## The Team Leader's primary role is to facilitate the team discussion

- Keep the team focused:
  - Concentrate on identifying hazards, not re-designing the plant
  - Where the data is insufficient, record questions and move on
- Respond to team personalities:
  - Be tolerant and maintain a positive atmosphere
  - Restrain the extroverts
  - Draw out the quiet thinkers
- Use own knowledge to:
  - Encourage thoroughness
  - Obtain consensus
  - Phrase recommendations

## اولین نقش رهبر تیم، تسهیل مباحثات تیمی است.

■ تیم را متمرکز نگهدارد:

- تمرکز روی شناسایی مخاطرات نه اینکه طرح را دوباره طراحی کنند.
- روی تشخیص حوادث احتمالی تمرکز کنند، نه طراحی مجدد کارخانه.
- هرگاه داده‌ها غیر مکفی است، پرسش‌ها را ثبت کرده و ادامه دهند.

■ به شخصیت‌های فردی تیم توجه کند:

- صبر و تحمل داشته و فضای مثبت تیم را حفظ کند.
- مانع الاغیار باشد. (بیرون گرائی را محدود کند)
- افراد ساکت را تشویق به بیان افکارشان کند.

■ از دانش خود بدین شکل استفاده کند:

- در حد کمال بودن را تشویق کند.
- سعی در کسب اجماع عام کند.
- توصیه‌ها را به نحو مطلوب بیان کند.

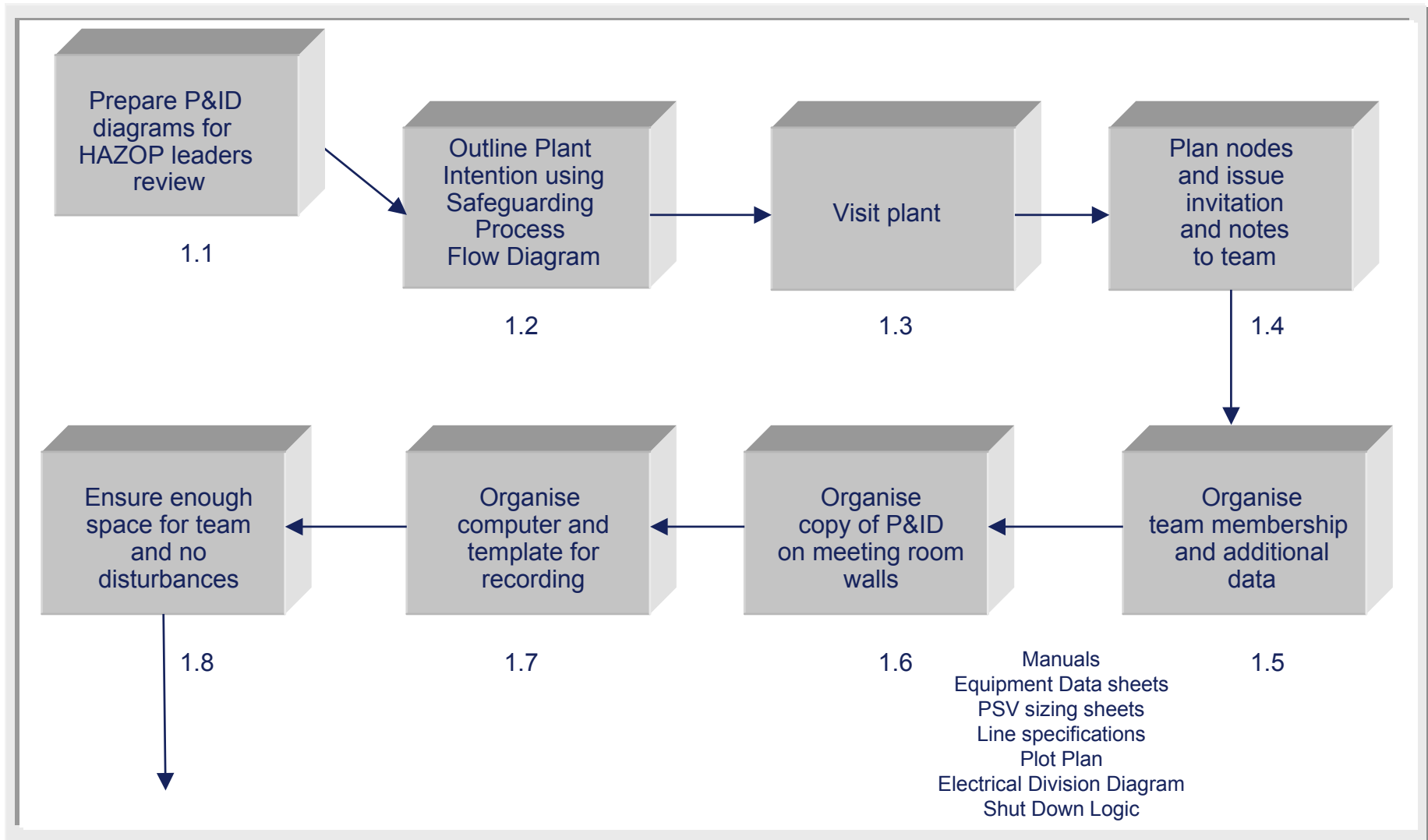
## The HAZOP leader needs to define with the manager commissioning the study the extent of the facilities to be studied before the HAZOP starts

- Technical drawings of the facility such as Piping and Instrumentation Diagrams (P&ID) are typically used to define the plant within battery limits
- Supplementary materials are useful to clarify team discussions:
  - Process flow sheets
  - Equipment specifications and vendor detail drawings
  - Piping class and relief valve specifications
  - Plot layout and classification
  - Operating manuals and emergency shut down procedures
- **Working from incomplete or out-of-date documentation is a serious pitfall**
- **For a HAZOP on an existing facility “as built” P&ID are essential; if the plant is under design a consistent set of the latest revisions is required**

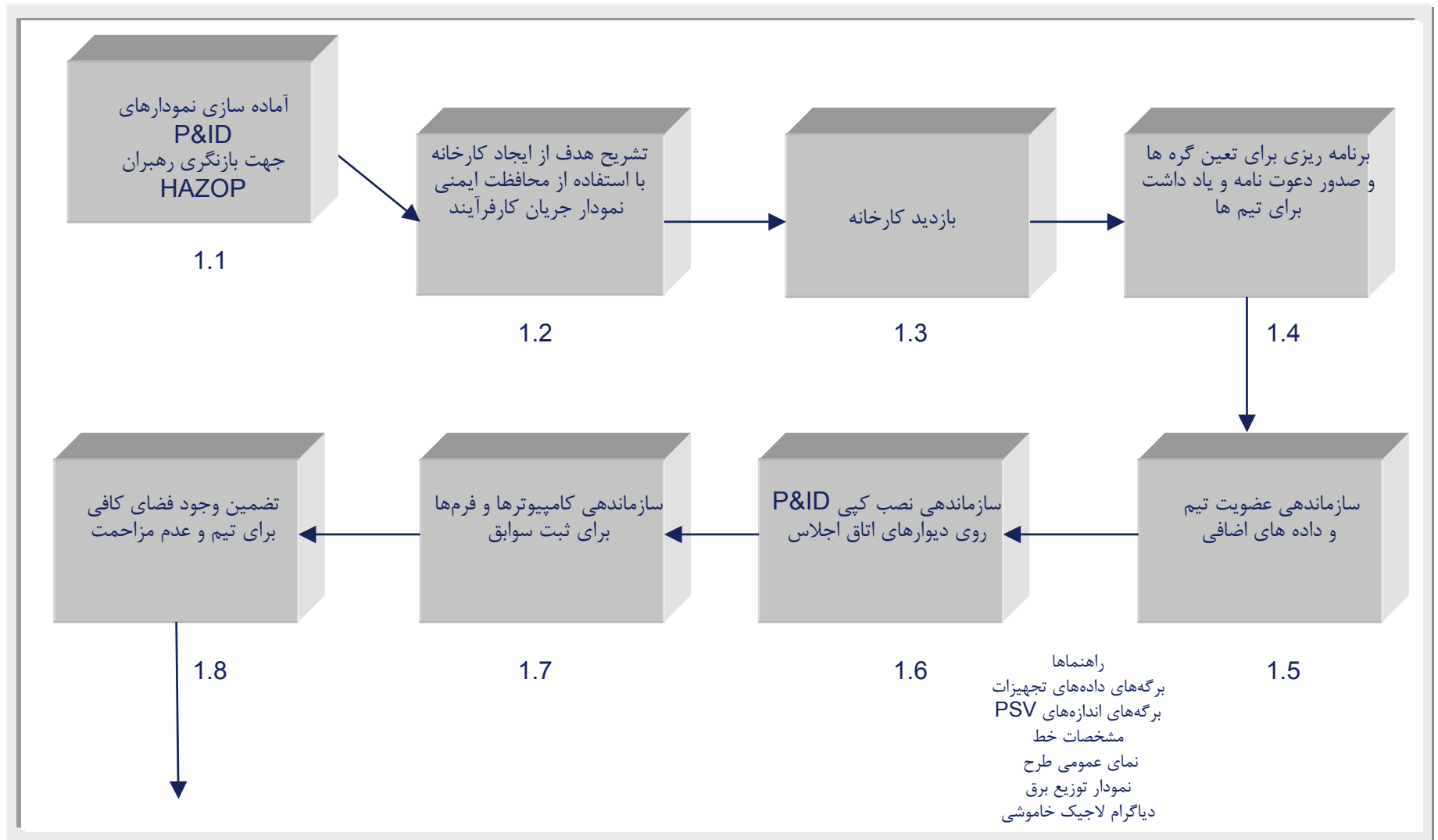
رهنبر HAZOP باید همراه با مدیر راه اندازی مطالعه HAZOP ، طیف تسهیلاتی را که باید مطالعه شود، قبل از شروع HAZOP، تعریف و مشخص کند.

- نقشه های فنی تسهیلات مانند نمودارهای خط لوله و ابزار دقیق (P & ID) را معمولاً برای مشخص کردن پلانیت یا طرح در محدوده قسمت ها به کار می برند.
  - برگه های بالانس دبی فرآیند
  - مشخصات تجهیزات و نقشه های تفصیلی فروشنده
  - جنس لوله ها و مشخصات شیرهای اطمینان
  - نقشه نمای عمومی و چیدمان تجهیزات
  - دستورالعمل های بهره برداری (عملیات) و روش های اجرائی خاموشی اضطراری
- کار بر اساس مستندات ناقص یا تاریخ گذشته، مضرات جدی در بر دارد.
- برای HAZOP در یک تسهیلات موجود نقشه های «طبق ساخت» P & ID ضروری است، اگر پلانیت تحت مرحله طراحی است، یک مجموعه یکپارچه آخرین بازنگری ها لازم می باشد.

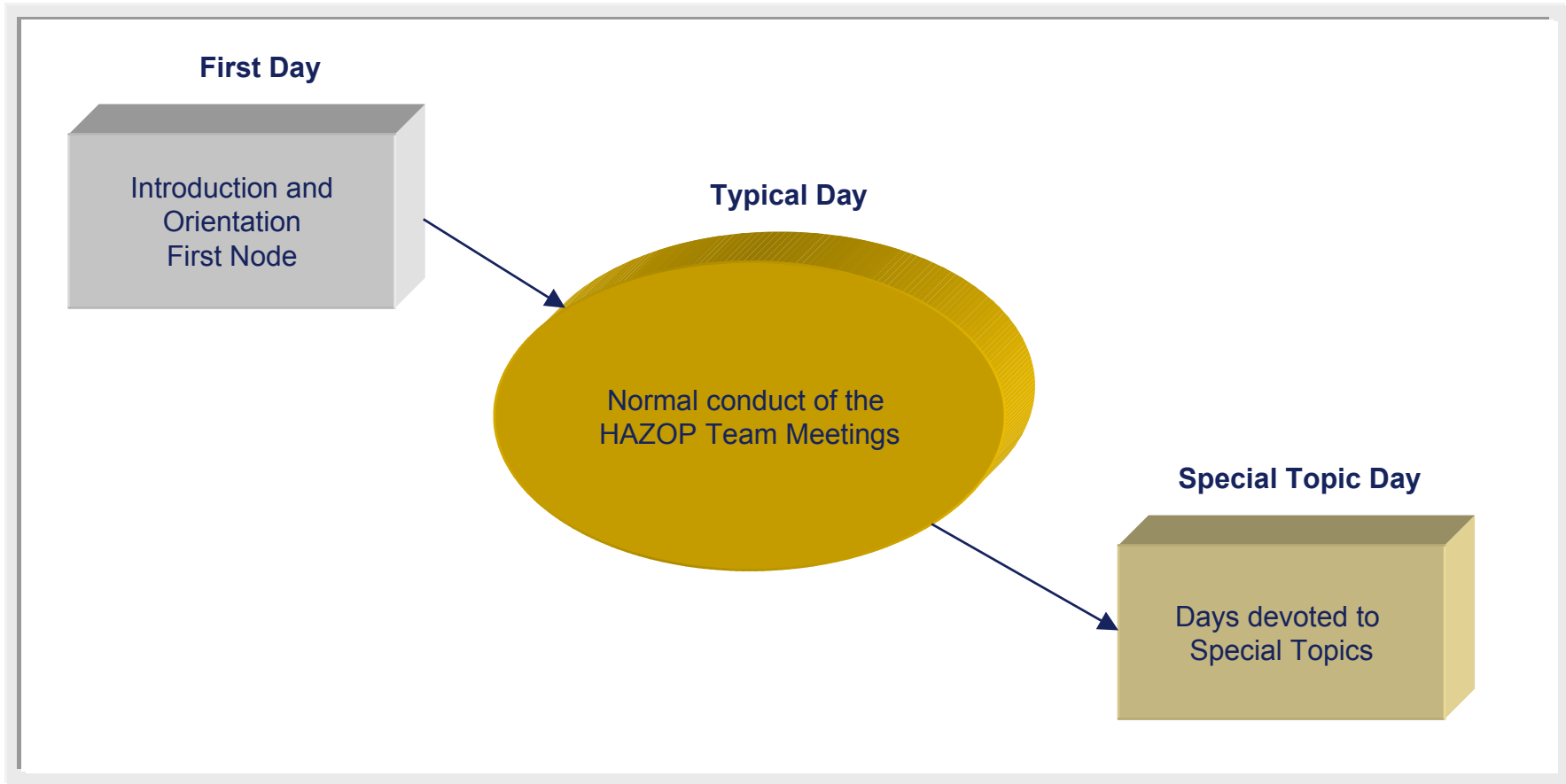
### The HAZOP Leader must supervise study preparation



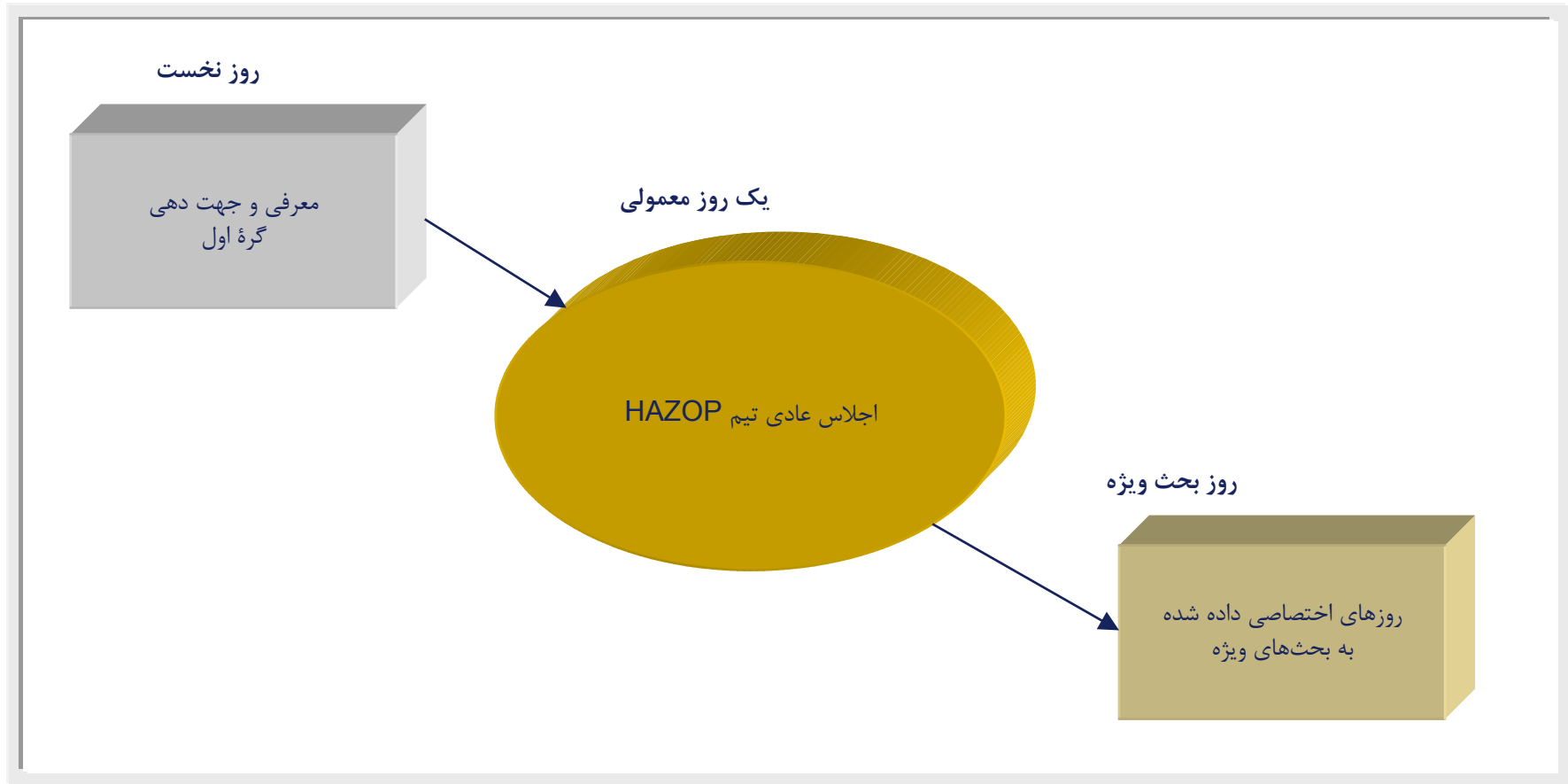
## رهنبر HAZOP باید آمادگی برای مطالعه را نظارت کند



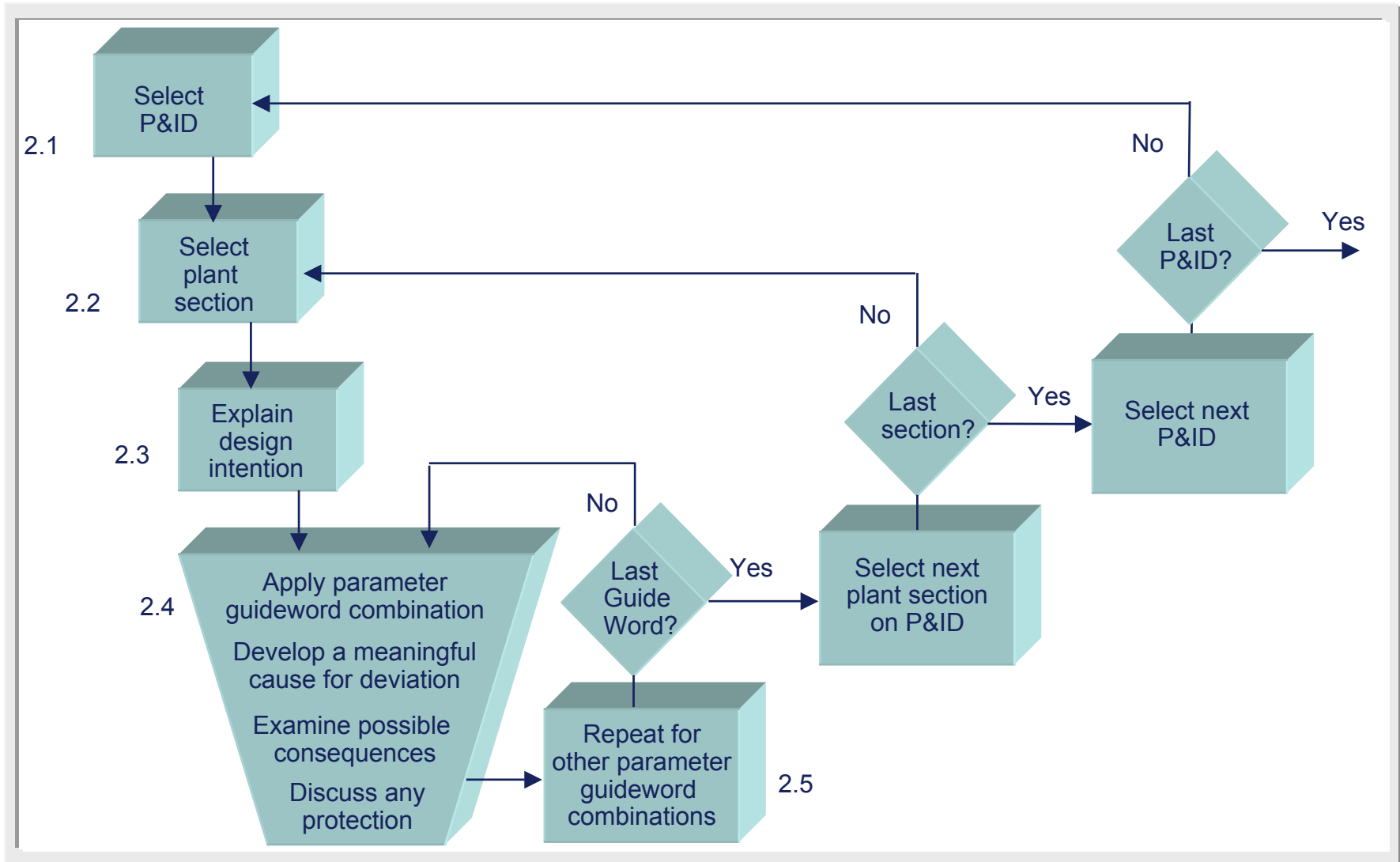
The HAZOP meeting develops a rhythm after the first day which often includes some introductory discussion to orient the team

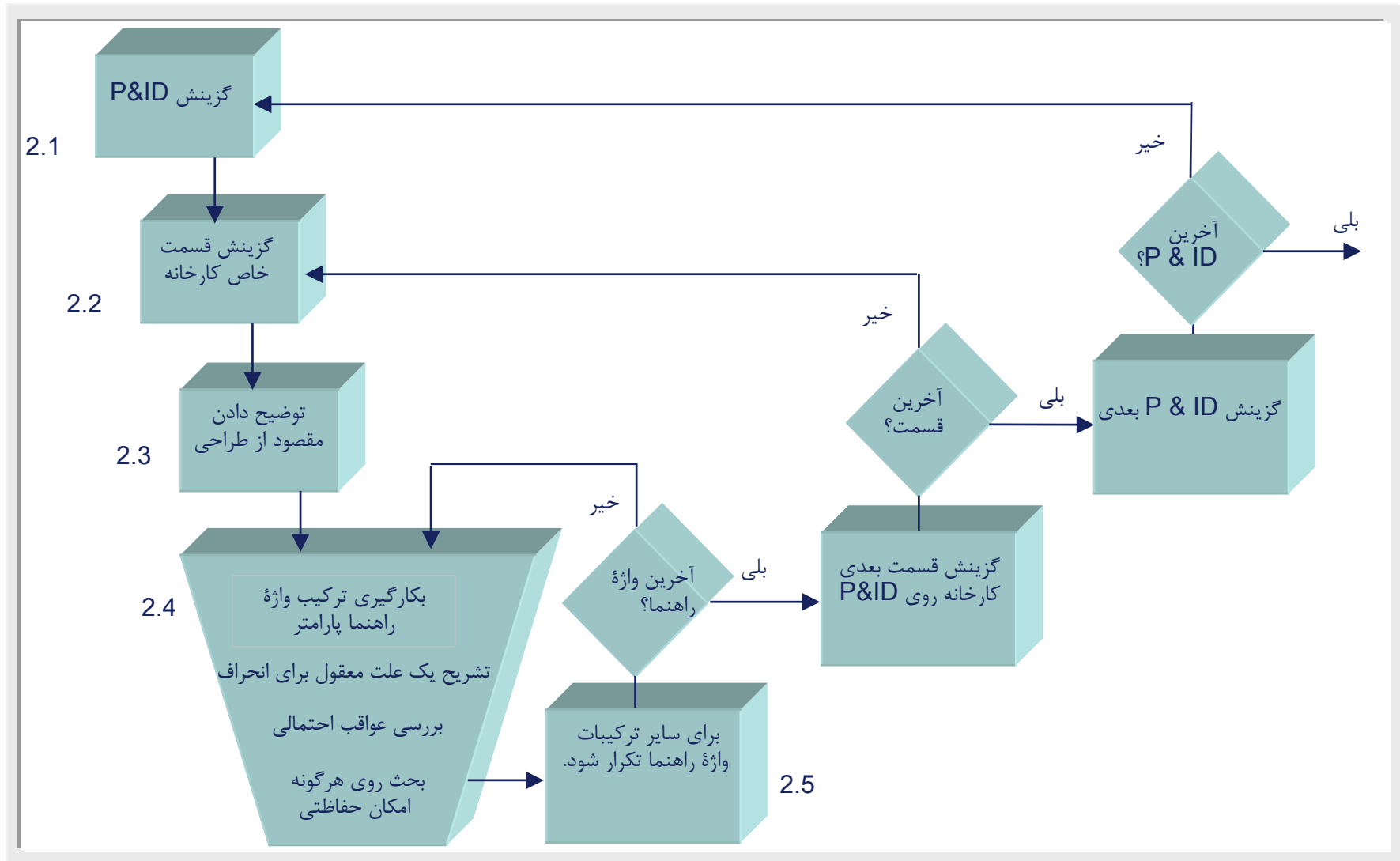


اجلاس HAZOP پس از روز نخست که حاوی برخی مباحث مقدماتی برای جهت دهی تیم می باشد، موزون می شود.

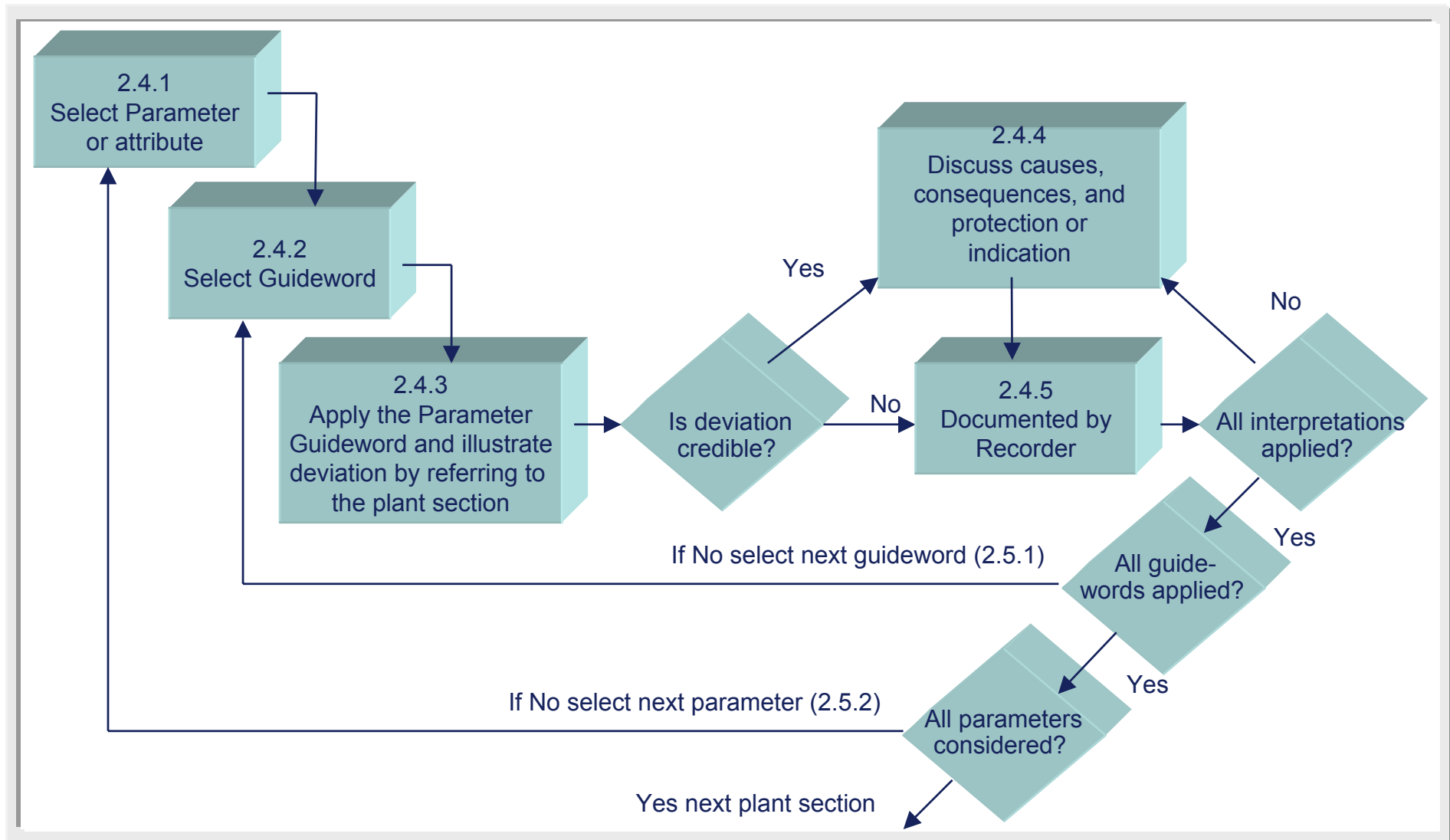


## Steps in a normal HAZOP day

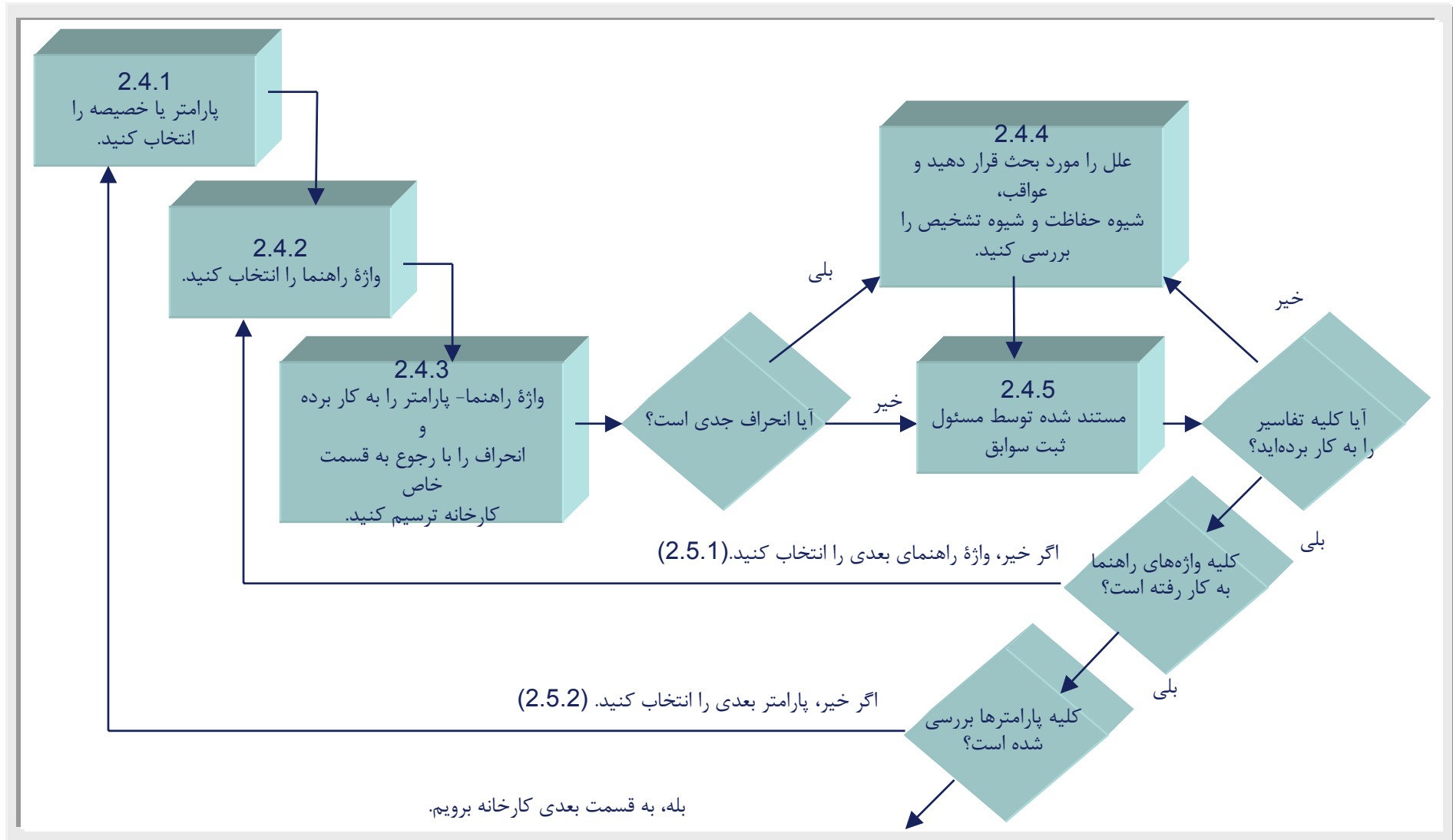




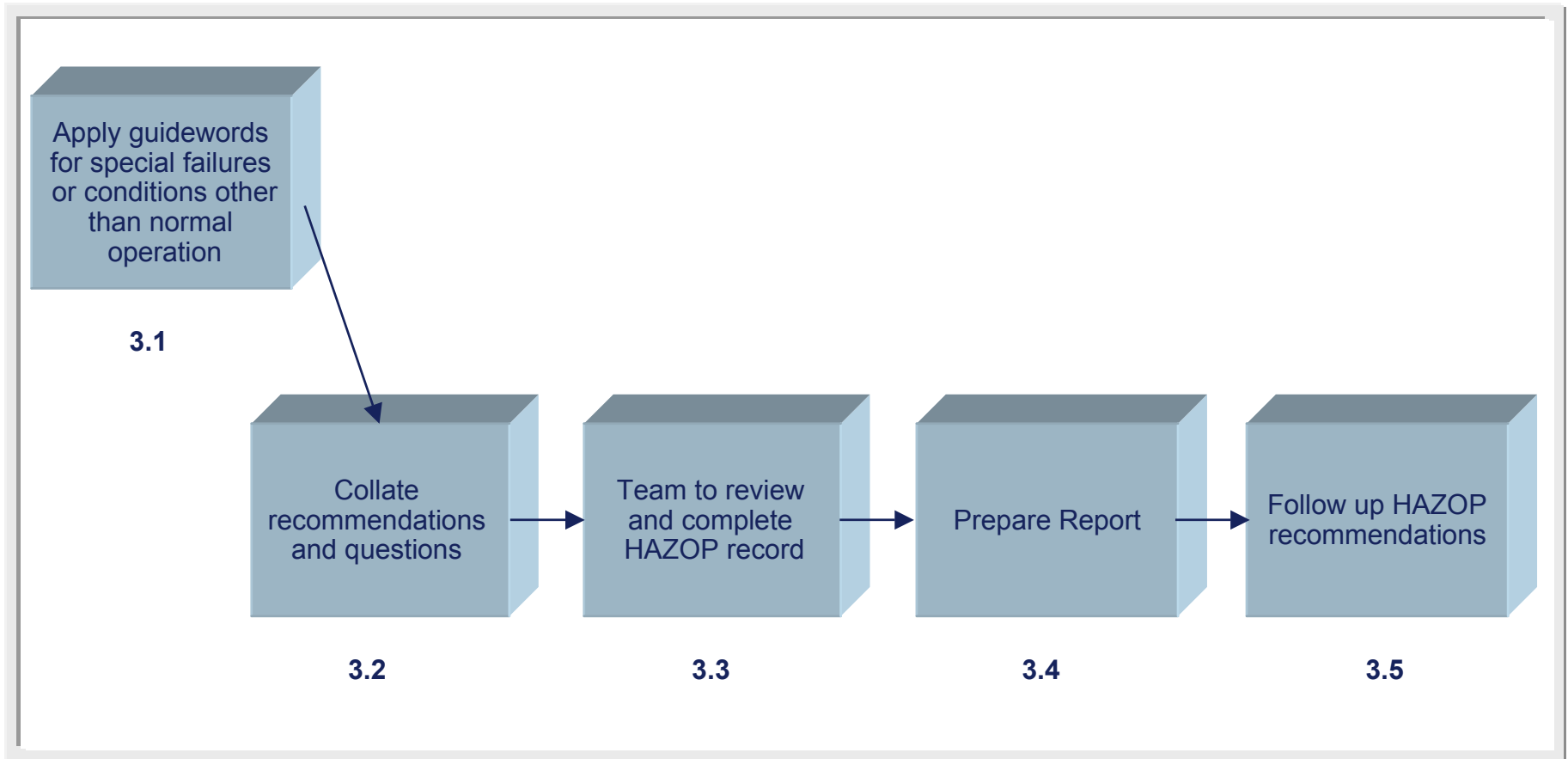
## Details for study of a single plant section



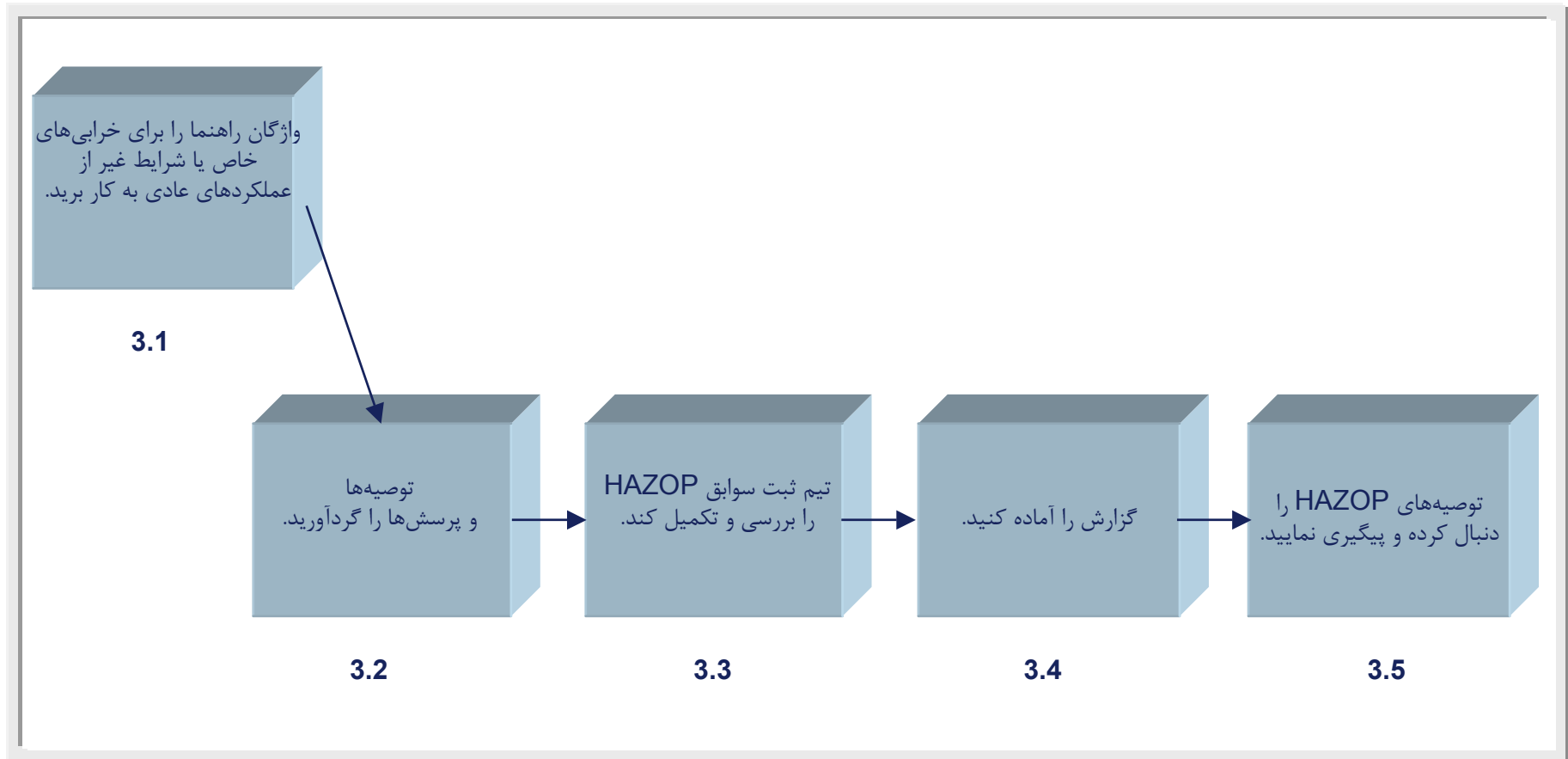
## جزئیات پژوهش در یک قسمت واحد کارخانه



## The HAZOP is completed with some activities outside the HAZOP sessions



## HAZOP با برخی فعالیت‌های خارج از جلسات HAZOP تکمیل می‌شود.



## The recommendations made by the HAZOP team may improve safety by reducing either the likelihood or consequence of the hazard

- There are a number of lines of approach:
  - More resistant equipment or safer materials
  - Standby equipment or instrumentation
  - More frequent testing of equipment, instrumentation and protective systems
  - Revised operating procedures or improved operator training
- At the end of the study, it is desirable for the team to rank its recommendations as an guide for implementation
- Each recommendation needs to initiate action. Generally this is outside the remit of the HAZOP team ( who may lack either budgets or authority to initiate mitigation work). **Nevertheless the organisation sponsoring the HAZOP** should:
  - Institute an **action program for each recommendation**
  - Issue a **close-out report** to show how each issue has been resolved

توفوه هآ انجم شده توسط توم HAZOP مآ تواند بآ كآهش آحتمآ وقوع آآ كآهش عوآقب مخآطره موجب بهبود آومنآ شود.

- رومكردهآ متعددی وجود دارد:
  - تجهوزآ مقوم تر آآ موآ آومن تر.
  - تجهوزآ آآ آبزر آقق كمكآ
  - آزمون هآ بوشتر تجهوزآ، آ بزر آقق و سوسوم هآ حفضآ.
  - روش هآ آجرائآ بآزنگرآ شده عملآآ( بهره برآرآ آآ بهبود آومزش آپرآورها
- در ٱآآن مطالعه، مظلوب آست كه توم توفوه هآ خود رآ درجه بندی كند آآ رهنمودآ برآ آجرائ آنهآ به دست دهد.
- هر توفوه بآآد به عملآ منتهآ شود. معمولآ آآن كار آآر آز حوزه فعآلآت توم HAZOP آست (كه ممكن آست فآقء بوءجه آآ آآآآر انجم عملآآ آآفوف رفسك بآشد) بآ آآن وجود سآزمن ٱشآآبآن HAZOP بآآد:
  - آك برنآمه آقءآم برآ هر توفوه فرآهم كند.
  - آك گزارش ٱآآن كار صآدر نموءه و در آن نشان دهد كه هر موضوعآ چگونو بآآد حل شود.



1.	HAZOP Approach
2.	HAZOP Team Member
3.	HAZOP Recorder
4.	HAZOP Leader
<b>5.</b>	<b>Manager Commissioning a HAZOP Study</b>



1.	رویکرد HAZOP
2.	عضو تیم HAZOP
3.	مسئول ثبت سوابق HAZOP
4.	رهبر HAZOP
5.	مدیر راه اندازی مطالعه HAZOP

**The HAZOP approach is a very well established and respected technique which has been successfully applied to many different types of system**

- The method was developed in the Chemical Industry for examination of process plant design and operation but has been widely applied elsewhere
- The method works with any diagrammatic representation of a system. In the original application these were Piping & Instrumentation Diagrams but the method is equally effective with information flow diagrams for software, one line diagrams for power distribution or task diagrams for operating manuals
- **Because the method is structured when properly conducted it provides assurance of a comprehensive hazard identification**
- The method uses a team which shares its professional experience. It is less vulnerable to oversight than other methods where individuals work alone
- It readily forms part of an overall Risk Management approach incorporating hazard identification, risk assessment and loss control

## رویکرد HAZOP یک تکنیک کاملاً شناخته شده و مورد احترام است که با موفقیت در بسیاری از سیستم‌های متنوع بکار گرفته شده است.

- این روش در صنایع شیمیایی جهت بررسی طراحی و عملیات کارخانه فرآوری تدوین شده ولی در محل‌های دیگر به شکل وسیع به کار رفته است.
- این روش با هر گونه نمودار نشان دهنده سیستم، کار می‌کند. در بکارگیری اولیه این تکنیک، نقشه‌های نمودار خط لوله و ابزار دقیق (P & ID) استفاده می‌شد، ولی این روش به طور مساوی در نمودارهای جریان اطلاعات برای نرم افزارها، نمودارهای تک خطی توزیع برق یا نمودارهای شرح وظایف برای بهره برداری (عملیات) مؤثر و مفید بوده است.
- از آنجا که این روش در کاربرد صحیح خود، ساختار مشخصی دارد، برای شناسایی مخاطره بطور جامع تضمین ایجاد می‌کند.
- این روش از یک تیم بهره می‌گیرد که تجارب حرفه‌ای خود را به اشتراک می‌نهد. در مقابل این روش نسبت به سایر روش‌ها، که افراد به تنهایی کار می‌کنند، اشتباهات آسیب پذیری کمتری دارد.
- این روش به آسانی قسمتی از رویکرد مدیریت ریسک سرتاسری را همراه با شناسایی مخاطره، ارزیابی ریسک و کنترل خسارت را تشکیل می‌دهد.

## Despite its strengths there are a number of characteristics which can become a problem in certain circumstances

- **HAZOP is expensive. It takes time and requires the undisturbed concentration of key personnel involved in plant operation. These people are often in demand for other tasks**
- The HAZOP approach requires completeness of system description. This means the diagrams and other documentation must be fully available to the team and up to date. If they are not the process is greatly devalued
- HAZOP is effective only where the participants are experienced and work openly and in harmony. It is unsatisfactory if the team includes:
  - Trainees with little idea of the plant or its basis of operation
  - Contracts people or lawyers using the process in relation to a dispute
  - An inexperienced leader unable to guide the group effectively
- HAZOP is not a substitute for design review. It works to examine a given design but often goes astray when the team tries to redesign the plant

علی رغم نقاط قوت، برخی خصوصیات در شرایط ویژه مشکل آفرین می شود.

- **HAZOP** گران قیمت است. به صرف وقت احتیاج دارد و به تمرکز بدون اخلاص برای کارکنان کلیدی دست اندر کار کارخانه نیاز دارد. معمولاً این افراد برای امور دیگر فرا خوانده می شوند.
- رویکرد **HAZOP** نیازمند جامعیت و کمال تشریح سیستم است. یعنی نمودارها و سایر اسناد بایست کاملاً در دسترس تیم بوده و به روز آورده شود. در غیر این صورت، فرآیند ارزش خود را از دست می دهد.
- **HAZOP** فقط زمانی مؤثر است که افراد مجرب بوده و به طور آزادانه و هماهنگ کار کنند. اما در صورت وقوع شرایط زیر رضایت بخش نمی باشد:
  - شرکت کارآموزان با درک اندکی از پلانت و اساس عملیات و بهره برداری
  - شرکت افراد یا وکلای، که فرآیند را در ارتباط با یک دعوی حقوقی استفاده کنند.
  - رهبر بی تجربه که قادر به هدایت مؤثر تیم نباشد.
- **HAZOP** جایگزین بازنگری طراحی نیست. کار آن، بررسی یک طرح داده شده می باشد ولی بعضی اوقات که تیم مایل به طراحی مجدد طرح باشد، به بیراهه می رود.

**HAZOP is not an approach which you can ‘outsource’ entirely .The quality of the internal resources you devote is a critical factor for success**

- Some managers imagine they can ‘get a consultant in’ to do a HAZOP. This is not the case
- The leader and recorder may be from an outside firm (if, for example, you lack sufficient in-house experience of HAZOP) but the main resource must come from your own staff with first hand experience of the system under review
- HAZOP requires your experts to participate. The leader may bring experience but it is not his job to provide all the answers and recommendations. A team comprising trainees is unlikely to conduct a thorough or worthwhile HAZOP
- HAZOP requires open flow of information. If there are issues of confidentiality these should be settled by appropriate agreement before the team meeting
- HAZOP requires an honest admission of the potential for loss. In some legal environments, counsel may advise, for example, that the possibility of fatal injury should not be admitted. HAZOP cannot proceed on this basis

## HAZOP رویکردی نیست که شما بتوانید کاملاً احاله به خارج کنید (out source). کیفیت منابع داخلی که شما اختصاص می‌دهید، یک عامل حیاتی برای موفقیت می‌باشد.

- برخی مدیران تصور می‌کنند می‌توانند یک مشاور استخدام کنند تا HAZOP را انجام دهد، اما چنین نیست.
- رهبر و مسئول ثبت سوابق ممکن است از یک مؤسسه خارجی بیایند (مثلاً در مواردی که شما فاقد تجربه داخلی HAZOP هستید) اما منبع اصلی باید از میان افراد خود شما بوده و تجربه دست اول سیستم تحت بررسی را داشته باشد.
- HAZOP به مشارکت متخصصان شما نیاز دارد. رهبر ممکن است تجربه خود را به میدان بیاورد، اما وظیفه وی نیست که کلیه پاسخها و توصیهها را فراهم کند. یک تیم شامل کارآموزان نمی‌تواند یک HAZOP با ارزش و کامل انجام دهد.
- HAZOP مستلزم جریان آزادانه اطلاعات است. اگر مسائل محرمانه ماندن، وجود دارد، این کار باید قبل از اجلاس تیم با یک توافق مناسب انجام شود.
- HAZOP مستلزم پذیرش صادقانه امکان ائتلاف منابع است. مثلاً در برخی محیطهای حقوقی، مشاور ممکن است توصیه کند که امکان آسیب های مرگبار را نباید پذیرفت. HAZOP نمی‌تواند بدین شکل پیش رود.

## The fact of completing a HAZOP in itself does little to improve safety or performance

- Some managers imagine they can **‘tick the box - HAZOP completed’** and in this way satisfy code or regulatory requirements. This is not the case
- Essential to the HAZOP is the follow-up. Each of the recommendations made by the team requires action. This means:
  - The **action must be allocated** to someone or some group with the resources to take it forward. For example, few HAZOP recommendations are likely to be implemented solely within the existing budget of the operations manager
  - A register of risks and control actions is useful as a way of **monitoring progress**. This register starts with the HAZOP recommendations and shows who has been allocated the action, when it is due, and records for audit any added risk controls which have been implemented

## واقعیت تکمیل HAZOP به خودی خود، ایمنی یا عملکرد را کمی بهبود می دهد.

■ برخی مدیران تصور می کنند که می توانند یک محل را علامت زده و جمله "HAZOP تکمیل شد" را انتخاب کنند و بدین شکل، الزامات حقوقی و قانونی را رعایت کنند. اما چنین نیست.

■ در HAZOP، پیگیری حیاتی است. هر یک از توصیه های تیم باید به عملی منتهی شود. بدین معنی که:

— عملکرد بایست به شخص یا تیمی که منابع پیشبرد آن را دارند اختصاص می یابد. برای نمونه، تعداد اندکی توصیه HAZOP ممکن است فقط طی بودجه جاری فعلی مدیر عملیات، اجرا شود.

— ثبت ریسک ها و اقدامات کنترلی به عنوان روشی برای پایش پیشرفت مفید می باشد. این ثبت با توصیه های HAZOP آغاز شده و نشان می دهد که عملیات به چه کسی سپرده شده، موعد آن چیست و سوابق هرگونه ممیزی کنترل ریسک های اضافی احتمالی را که مجری داشته اند، ذکر می کند.

## The best results are not always achieved by HAZOP. Other approaches to hazard identification may be just as effective in given circumstances

- Design Review is the process of P&ID review and consideration of alternative designs is an important but separate activity
- The simplest method of hazard identification uses a checklist of hazards typically in the form of a tabulated series of questions or issues. This approach can work for simple or familiar situations if the checklist is comprehensive
- Workshop approaches to hazard identification typically use a brainstorming technique starting from hazards known to participants. This works well if there is good facilitation, it is shorter than a HAZOP but is less systematic
- A Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) provides an item by item listing of the ways in which each item in a system can fail, the likelihood and the effect if it does fail. The approach works well for electro-mechanical systems

The manager contemplating commissioning a HAZOP should consider if one of these **alternatives is more appropriate** to the issue at hand

همواره بهترین نتایج با HAZOP حاصل نمی‌شود. سایر رویکردها به شناسایی مخاطرات نیز می‌تواند در شرایط خاص، به همان نحو مؤثر واقع شود.

- بازنگری طراحی، عبارت است از فرآیند بازنگری P&ID و بررسی طراحی های جایگزین که یک فعالیت مهم ولی جداگانه می‌باشد.
  - ساده‌ترین روش شناسایی مخاطرات، کاربرد چک لیست مخاطرات است که معمولاً به شکل یک سلسه پرسش‌ها یا مسائل جدول بندی شده می‌باشد. این رویکرد، در صورت جامع بودن چک لیست، می‌تواند در شرایط ساده یا آشنا مفید باشد.
  - رویکرد کارگاهی شناسایی مخاطرات معمولاً از روش طوفان فکری (brainstorming) بهره می‌گیرد و از احتمالات شناخته شده حوادث برای افراد تیم سرچشمه می‌گیرد. این روش در صورت وجود تسهیلات مناسب، مفید است. این روش کوچکتر از HAZOP بوده ولی نظام یافتگی کمتری دارد.
  - حالات خرابی (شکست) و تجزیه و تحلیل اثار آن (FMEA) «Failure Mode and Effect Analysis» یک فهرست نویسی قلم به قلم از احتمال خرابی هر قطعه در سیستم فراهم می‌کند و میزان احتمال و عواقب آن را ذکر می‌نماید. این رویکرد برای سیستم‌های برقی - مکانیکی مناسب است.
- مدیری که در فکر انجام یک HAZOP است باید یکی از این روش‌های جایگزین را در صورتی که برای مشکل موجود مناسب است، برگزیند.

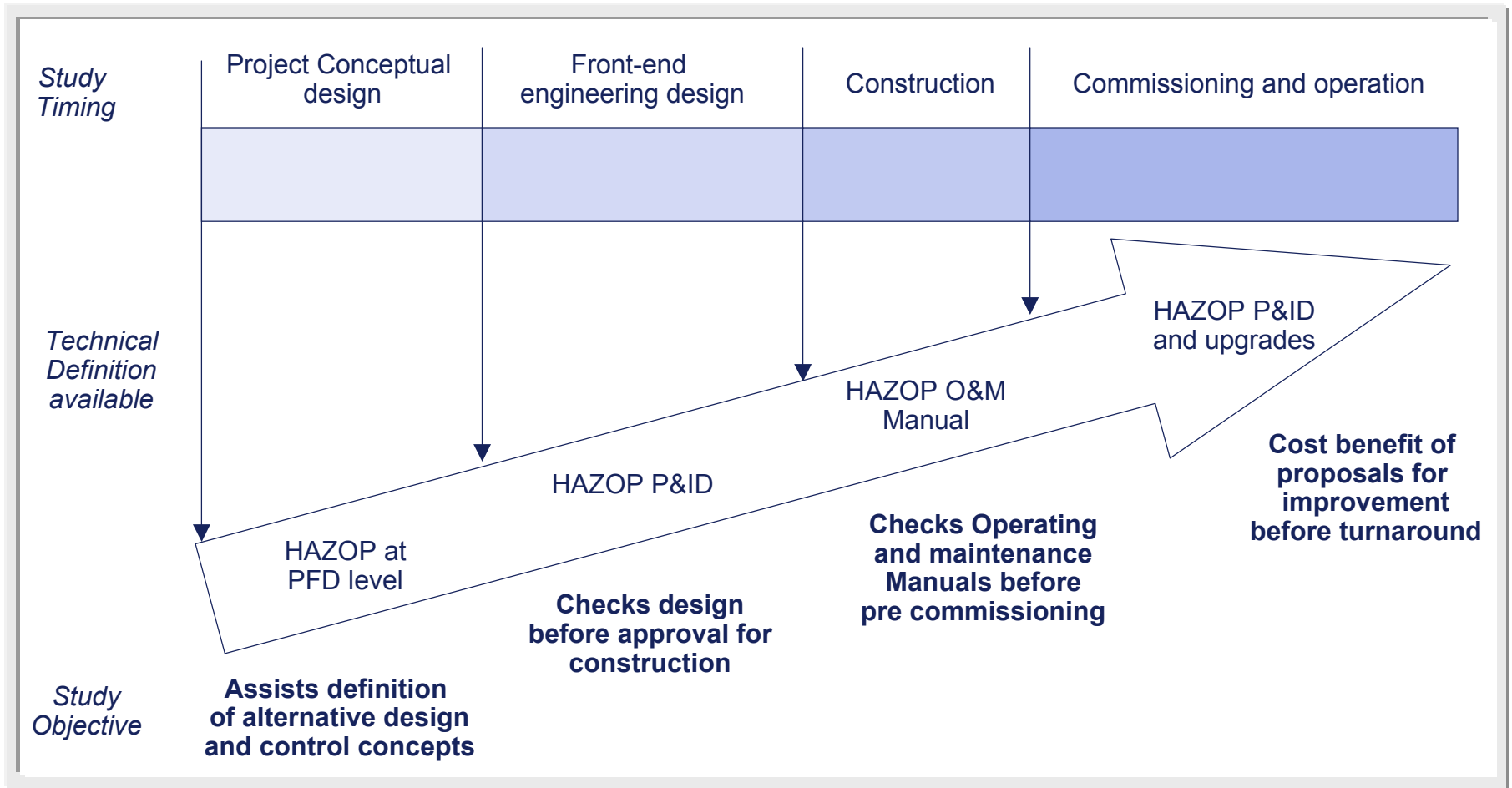
## HAZOP is a technique best applied infrequently to a system, at major points in the facility lifecycle

- Because it is expensive, HAZOP offers value when focussed on crucial points in a project life-cycle:
  - When the design is fixed and P&IDs are ready for **'approval for construction'**
  - Prior to **major plant modification** when the design is fixed but not approved
  - At major **plant turnaround** to support investment and engineering planning
- HAZOP may also be appropriate at other times, for example, decommissioning when special procedures or special risks are experienced. The HAZOP **procedure is flexible** and can be adapted to project phases
- There is little value in commissioning another HAZOP on a plant a few years after one was completed especially if there has been little change in operating procedures or plant configuration
- It is especially demoralising if a HAZOP is repeated when there has been little or no follow-up to the recommendations in the earlier study

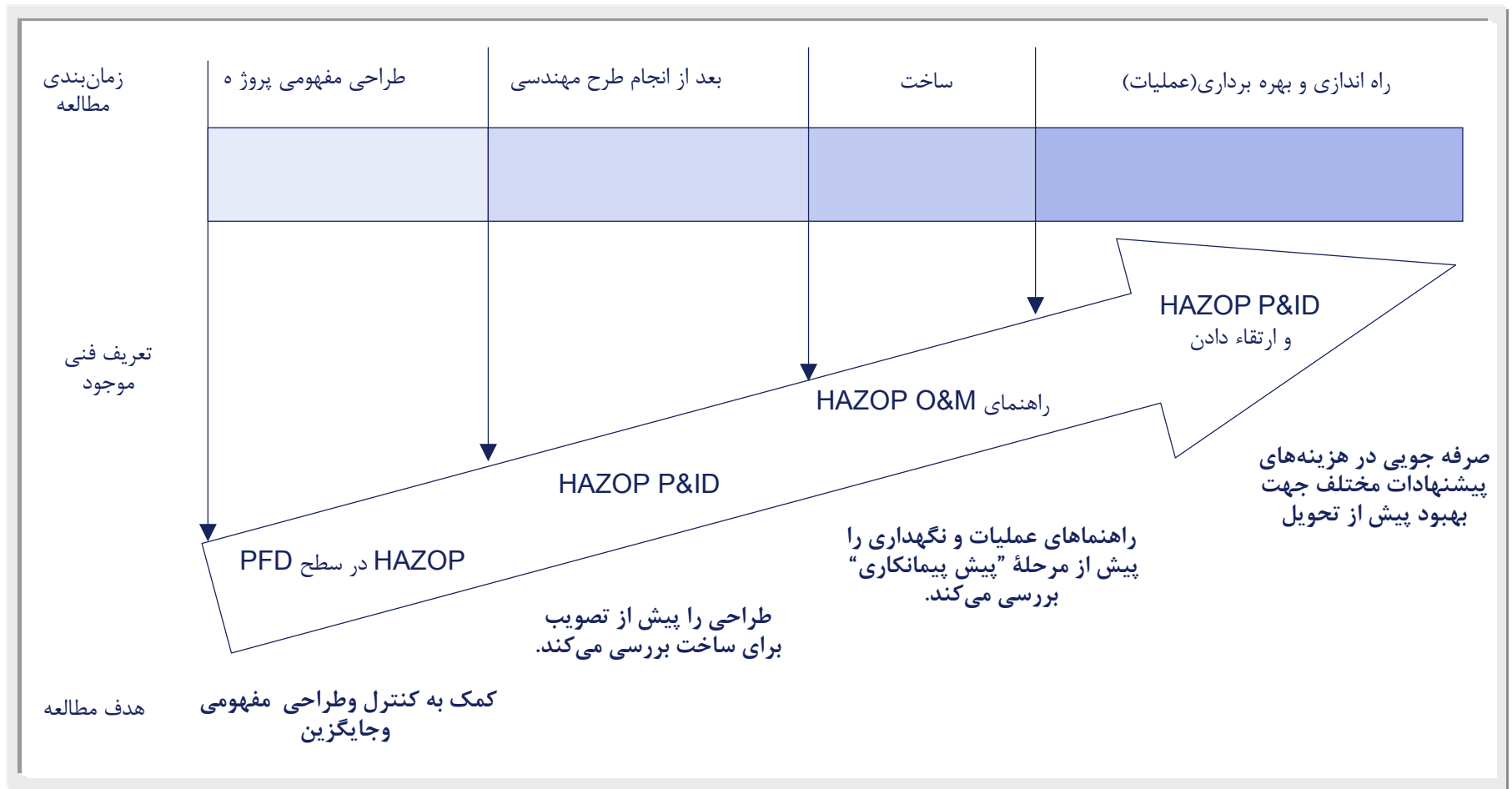
## HAZOP فنی است که در بهترین حالت گهگاه روی یک سیستم اجرا شده و در زمان‌های مهمی از چرخه عمر تسهیلات انجام می‌شود.

- چون HAZOP گران تمام می‌شود، زمانی ارزش ایجاد می‌کند که در نقاط حساس چرخه عمر پروژه اعمال شود:
  - هرگاه طراحی قطعی شده و P&IDها آماده تصویب جهت ساخت هستند.
  - قبل از دگرگونی عمده در کارخانه، هرگاه که طراحی قطعی شده ولی تصویب نشده است.
  - در جابجایی مالکیت کارخانه جهت پشتیبانی از سرمایه‌گذاری و برنامه ریزی مهندسی.
- HAZOP در مواقع دیگری نیز مناسب می‌باشد، مثلاً برچیدن کارگاه وقتی که روش‌های اجرایی مشخص و یا ریسک‌های مشخص تجربه شده است. روش‌های اجرایی HAZOP انعطاف‌پذیر است و می‌توان آن را با فازهای مختلف پروژه منطبق کرد.
- اگر تغییرات کمی در روش‌های اجرایی عملیات یا چیدمان پلانت رخ داده است ارزش چندانی در انجام HAZOP روی یک کارخانه پس از انجام HAZOP قبلی حاصل نخواهد شد.
- به ویژه اگر پیگیری اندک یا فقدان آن پس از مطالعه قبلی مشاهده شود، تکرار HAZOP به طور اخص موجب تخریب روحیه خواهد شد، و غیر اخلاقی است.

**In a phased approach to HAZOP, the technique is adapted to different objectives and the scope of technical definition available at the time**

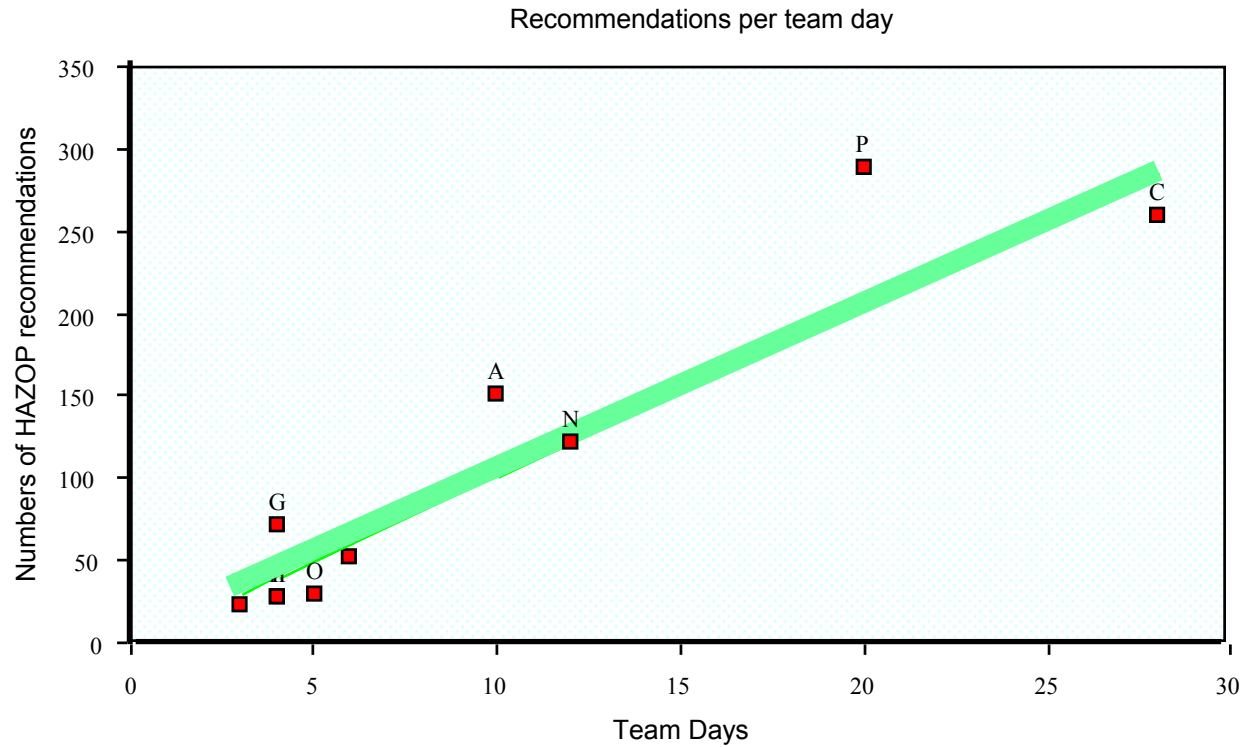


در یک رویکرد مرحله به مرحله HAZOP، این تکنیک به اهداف کلان مختلفی قابل تطبیق بوده و می‌توان آن را با انواع تعاریف فنی موجود در آن زمان انطباق داد.



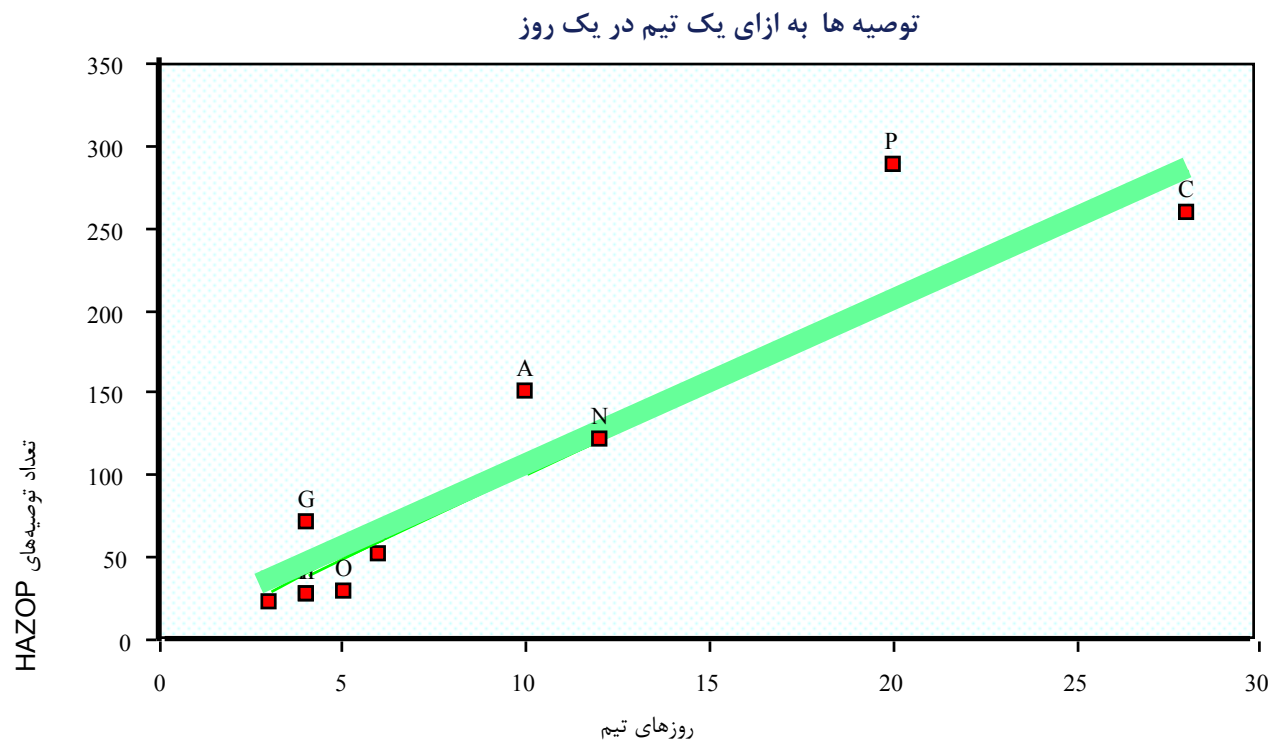
## Those sponsoring a HAZOP study should take into account the large amount of work involved in implementing the main findings

- The following graph illustrates the relationship between numbers of recommendations and study duration in past work



آنان که از مطالعه HAZOP حمایت می‌کنند باید مقدار کار زیادی را که در اجرای یافته‌های اصلی ضرورت دارد، در نظر داشته باشند

■ نمودار زیر روابط میان تعداد توصیه‌ها و مدت مطالعه را در کارهای گذشته نشان می‌دهد.

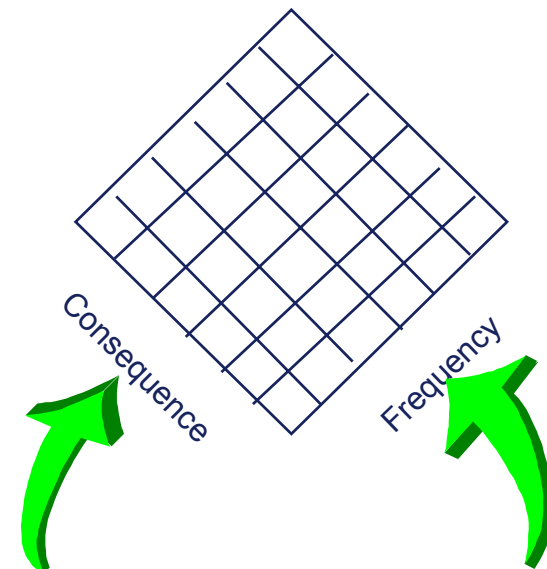


## Each hazard identified during the HAZOP can be assessed according to the frequency and consequence should the risk occur

The assessment can be done off line as an extra to the HAZOP proceedings



The output can be put into a matrix of Frequency and Consequence where each range is quantified



Range of Loss per event

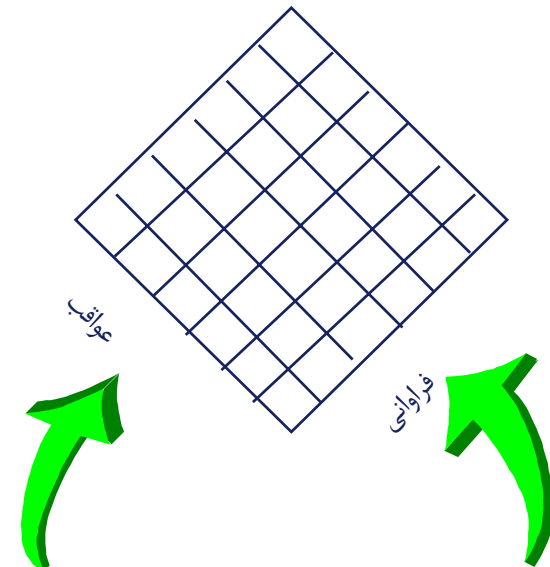
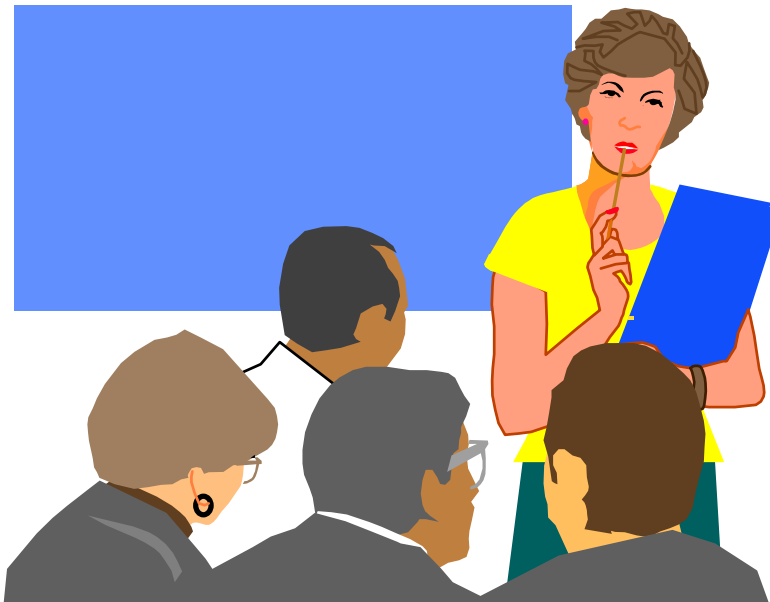
How often events occur



هرگونه مخاطره ای که در طول HAZOP شناسائی شده است می توان مطابق فراوانی (تعداد دفعات) و عواقب ریسک، که اتفاق می افتد، ارزیابی نمود:

ارزیابی را خارج از خط، همچون یک اقدام بیش از HAZOP می توان بانجام داد.

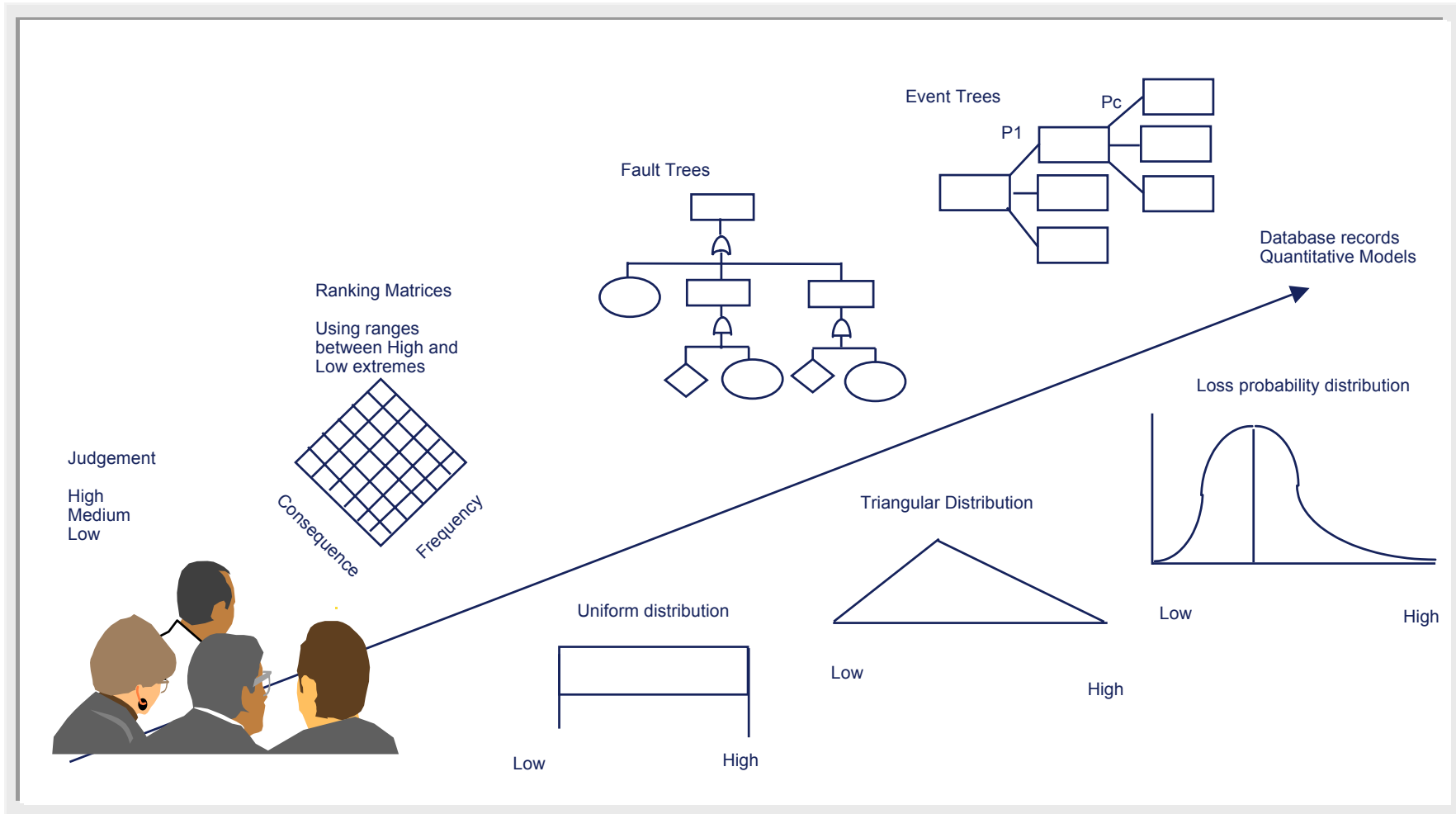
خروجی را می توان در ماتریس فراوانی (تعداد) و عواقب قرارداد که هر درجه ای بطور کمی معلوم می شود.



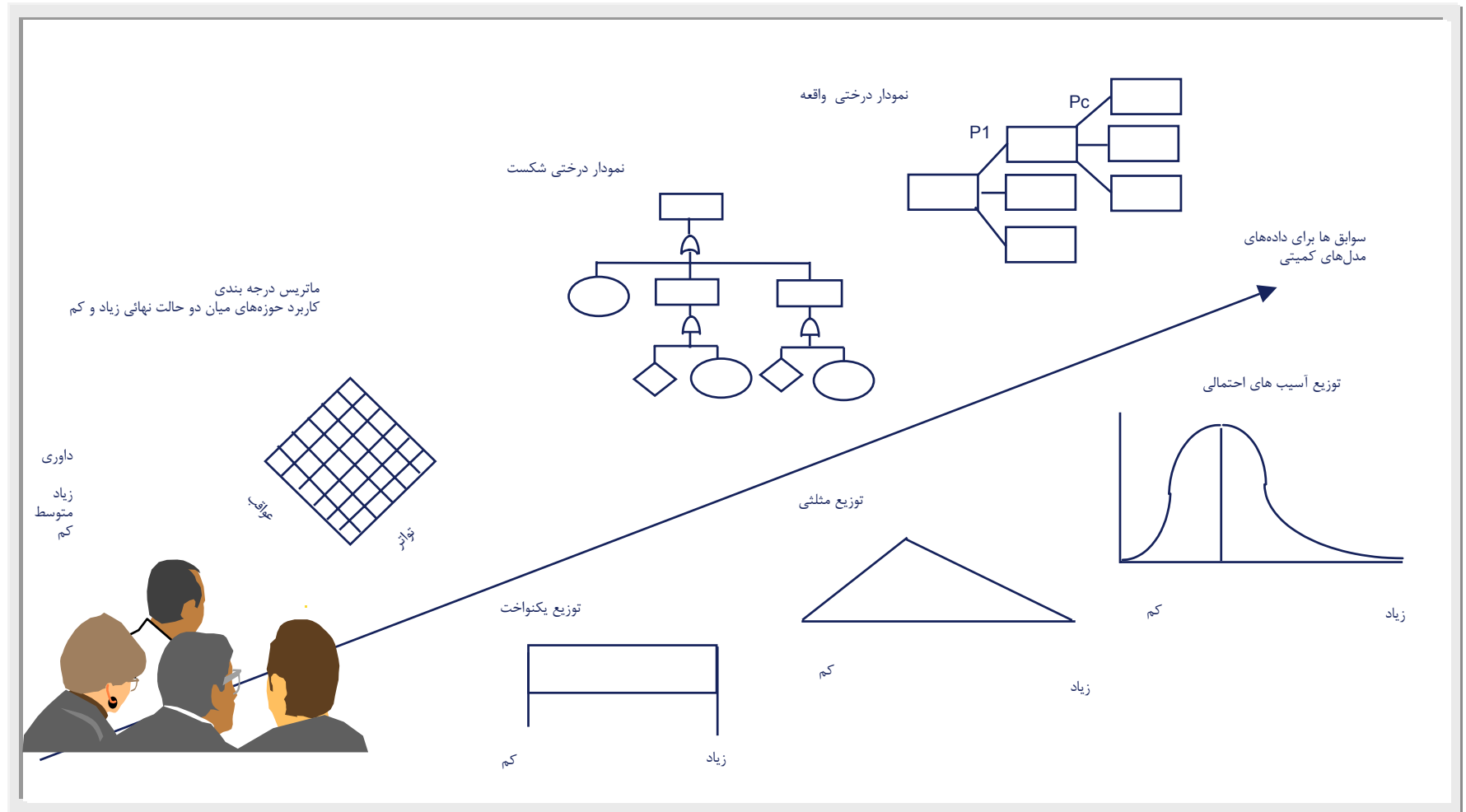
نرخ آسیب به ازای واقعه

تعداد وقایع

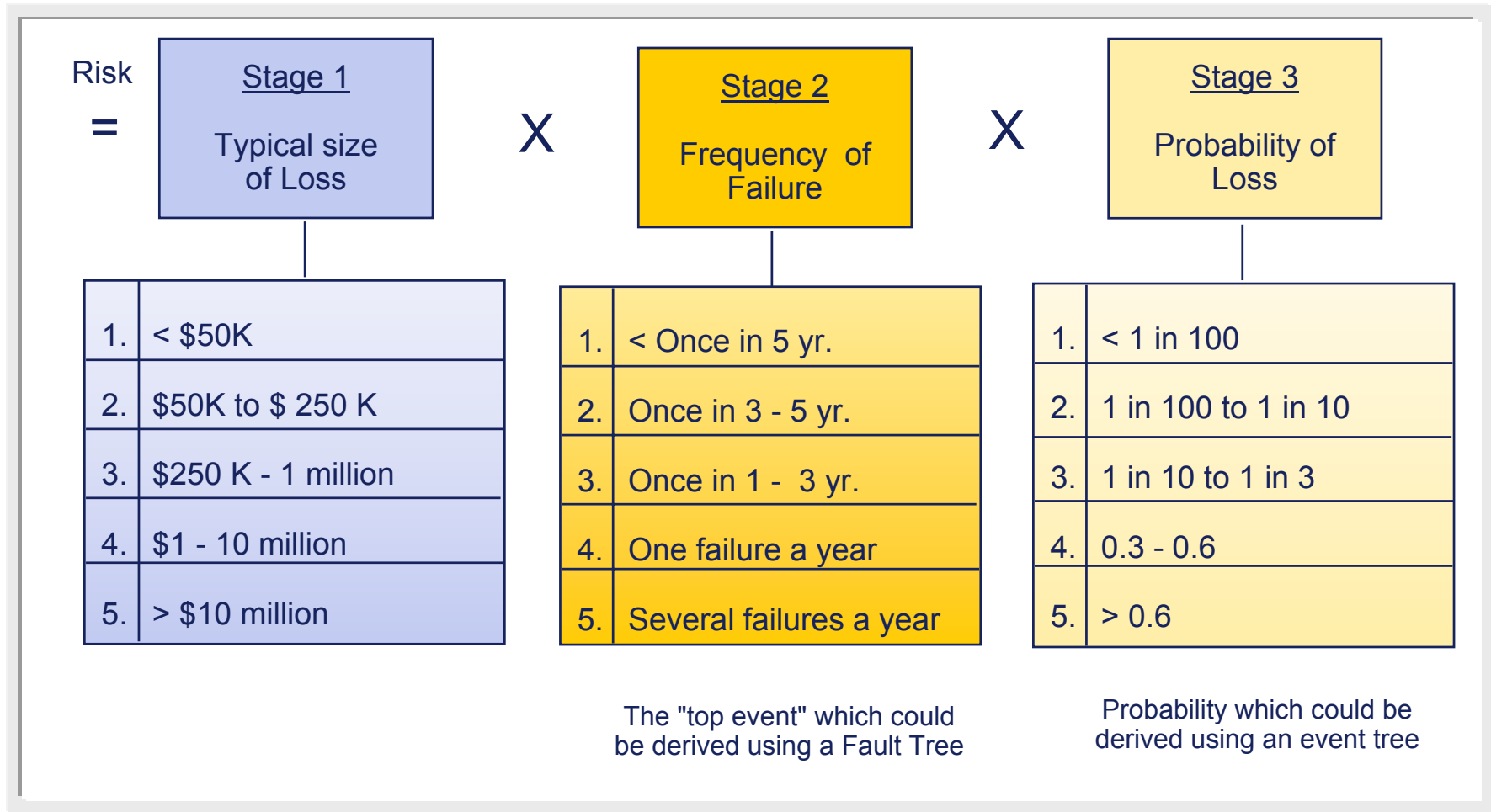
The assessment done after the HAZOP is preliminary and the approach can be supplemented later by more sophisticated quantified risk analysis



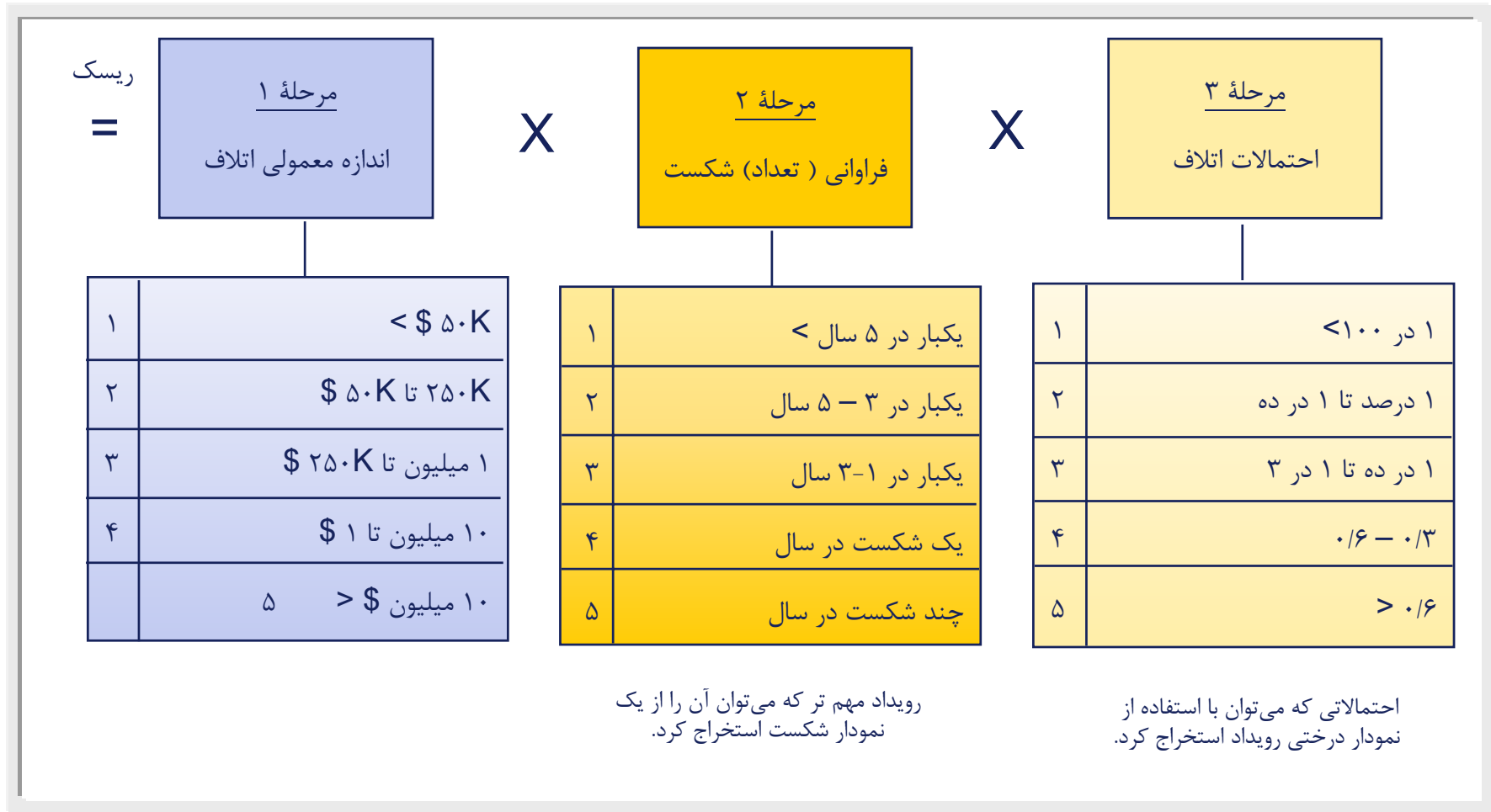
## ارزیابی پس از HAZOP حالت ابتدائی دارد و می‌توان بعدها، آن را با تحلیل‌های کمیته دقیق ریسک، تکمیل نمود.



**A better assessment can be obtained using matrices to indicate ranges of frequency, probability and consequence**



با استفاده از شبکه‌ها (ماتریس‌ها) می‌توان ارزیابی بهتری جهت نشان دادن محدوده تکرار، احتمال وقوع و عواقب، انجام داد.



## Forms are used for tabulating recommendations according to risk aversion

Safety Related Recommendations											
No.	Issue	Recommendation	Before Recommendation			After Recommendation					
			Severity	Likelihood	Risk Rank	Risk Matrix	Severity	Likelihood	Risk Rank	Risk Matrix	d RM
105	33	R952.5: Connect PSVs to Blow down and increase reliability of LT. Use one LT from control of Lv 1203 and a second independent LT for LAL. Consider variance alarm to give further warning of irregularity	5	4	20	Intolerable	1	4	4	Minor	16
122	33	R1040.2: Install silencers on PSVs or ear protection required for operators working near PSVs	5	3	15	Significant	2	3	6	Minor	9
125	33	R 1061.2 If vent close to platform then install noise suppression to PSV.	5	3	15	Significant	2	3	6	Minor	9
23	29	R214.1: Consider if emergency blowdown system is desirable	4	3	12	Moderate	4	1	4	Minor	8
107	29	R954.1: Install check valve on inlet to column or MOV or Blow Down protection for the column	4	3	12	Moderate	4	1	4	Minor	8
109	29	R954.3: Agip to discuss alternatives available for shut down systems in an emergency	4	3	12	Moderate	4	1	4	Minor	8
8	34	R65.2 To avoid problem when have two PSVs offset one PSV by .5 bar,	3	3	9	Moderate	3	1	3	Negligible	6

برای جدول بندی توصیه ها مطابق با جلوگیری از ریسک، از فرم های خاصی استفاده می شود.

توصیه های ایمنی											
شماره	مورد	توصیه	پیش از توصیه			پس از توصیه			شبکه ریسک	d RM	
			شدت	احتمال	درجه بندی ریسک	شدت	احتمال	درجه بندی ریسک			
105	33	PSV: R952.2 ها را به تخلیه سریع وصل کرده و قابلیت اطمینان LT را افزایش دهید. یک LT از کنترل LV 1203 و یک LT مستقل دیگر برای LAL استفاده کنید. امکان هشدار دهنده متغیر را برای هشدار جهت نامنظمی بررسی کنید.	5	4	20	غیر قابل گذشت	1	4	4	اندک	16
122	33	R1040.2: خفه کن ها را روی PSV یا حفاظ گوش لازم برای کارکنانی که مجاور PSV کار می کنند نصب کنید.	5	3	15	مهم	2	3	6	اندک	9
125	33	R1061.2: اگر هواکش به سکو نزدیک است، خفه کن صدا را به PSV نصب کنید.	5	3	15	مهم	2	3	6	اندک	9
23	29	R214.1: بررسی شود آیا یک سیستم تخلیه سریع اضطراری مطلوب است.	4	3	12	متوسط	4	1	4	اندک	8
107	29	R954.1: یک شیر یکطرفه روی ورودی ستون، یا MOV یا حفاظ تخلیه سریع جهت ستون نصب کنید.	4	3	12	متوسط	4	1	4	اندک	8
109	29	R954.3: Agip جایگزین های ممکن را برای تعطیل کار سیستم در حالت اضطراری مورد بحث قرار دهید.	4	3	12	متوسط	4	1	4	اندک	8
8	34	R65.2: برای پرهیز از بروز اشکال، هرگاه دو PSV موجود است، یکی را به میزان نیم بار اختلاف دهید (50 bar).	3	3	9	متوسط	3	1	3	ناچیز	6

## Typical tabulation ranking recommendations by benefit – cost ratio

HAZOP Issue	Incident Description	Safety Benefit	Property and BI Benefit	Performance Benefit	Total Benefit	Cost of Implementation	Benefit Cost Ratio	Total Saving
34	PSV mechanical arrangements	L. 4,154,048	L. 131,622,814	L. 0	L. 135,776,862	L. 11,180,340	12.14	L. 124,596,522
40	Protection against seal failure	L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 2,236,068	5.82	L. 10,776,073
23	Materials selection	L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 2,236,068	5.82	L. 10,776,073
8	Making OM a better basis for safe operation	L. 9,675,780	L. 1,366,002	L. 0	L. 11,041,782	L. 2,236,068	4.94	L. 8,805,714
30	Positive isolation of utilities	L. 8,308,096	L. 1,301,214	L. 0	L. 9,609,310	L. 2,236,068	4.30	L. 7,373,242
33	Discharge from PSV	L. 1,287,542	L. 192,668,726	L. 0	L. 193,956,268	L. 50,000,000	3.88	L. 143,956,268
38	Autostart provisions	L. 0	L. 7,742,209	L. 520,670	L. 8,262,880	L. 2,236,068	3.70	L. 6,026,812
50	Improvements to pilot light	L. 0	L. 8,105,184	L. 0	L. 8,105,184	L. 2,236,068	3.62	L. 5,869,116
31	PSV design case and setting	L. 0	L. 38,225,538	L. 0	L. 38,225,538	L. 11,180,340	3.42	L. 27,045,198
27	Emmision reduction	L. 0	L. 6,743,572	L. 497,491	L. 7,241,063	L. 2,236,068	3.24	L. 5,004,995
29	Emergency blowdown systems	L. 12,351	L. 36,173,495	L. 0	L. 36,185,846	L. 11,180,340	3.24	L. 25,005,506
10	Improvement to reliability of equipment	L. 0	L. 33,430,800	L. 0	L. 33,430,800	L. 11,180,340	2.99	L. 22,250,460
17	Problems with small bore tubing	L. 0	L. 6,376,541	L. 0	L. 6,376,541	L. 2,236,068	2.85	L. 4,140,473
53	Protection against tube rupture in heat exchangers	L. 0	L. 6,374,621	L. 0	L. 6,374,621	L. 2,236,068	2.85	L. 4,138,553
69	Inappropriate failure modes	L. 0	L. 5,207,846	L. 0	L. 5,207,846	L. 2,236,068	2.33	L. 2,971,778
28	Isolation of large, toxic or flammable inventories	L. 0	L. 3,970,606	L. 0	L. 3,970,606	L. 2,236,068	1.78	L. 1,734,538
11	Improvements to maintenance of plant items of equipment	L. 0	L. 3,296,096	L. 47,513	L. 3,343,610	L. 2,236,068	1.50	L. 1,107,542
51	Tube rupture:Fin Fans	L. 0	L. 3,291,840	L. 0	L. 3,291,840	L. 2,236,068	1.47	L. 1,055,772
36	Protection against low flow	L. 0	L. 13,575,320	L. 0	L. 13,575,320	L. 11,180,340	1.21	L. 2,394,980
41	Additional trip protection	L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 11,180,340	1.16	L. 1,831,801
42	Protection against other relases	L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 11,180,340	1.16	L. 1,831,801
<b>Totals</b>		<b>L. 23,437,816</b>	<b>L. 551,520,991</b>	<b>L. 1,065,674</b>	<b>L. 576,024,481</b>	<b>L. 157,331,263</b>		<b>L. 418,693,218</b>

جدول نمونه درجه بندی توصیه‌ها براساس نسبت سودمندی - هزینه

مورد HAZOP	شرح سانحه	سودمندی ایمنی	سودمندی اموال و BI	سودمندی عملکرد	سودمندی کل	هزینه اجراء	نسبت سودمندی هزینه	کل صرفه‌جویی
34	تنظیم مکانیکی PSV	L. 4,154,048	L. 131,622,814	L. 0	L. 135,776,862	L. 11,180,340	12.14	L. 124,596,522
40	حفاظت در مقابل خرابی آب بندی	L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 2,236,068	5.82	L. 10,776,073
23	انتخاب مواد OM را به صورت مبنای بهتری برای	L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 2,236,068	5.82	L. 10,776,073
8	عملکرد ایمن در آوردن	L. 9,675,780	L. 1,366,002	L. 0	L. 11,041,782	L. 2,236,068	4.94	L. 8,805,714
30	جداسازی مثبت کاربری‌ها و وسائل	L. 8,308,096	L. 1,301,214	L. 0	L. 9,609,310	L. 2,236,068	4.30	L. 7,373,242
33	تخلیه از PSV	L. 1,287,542	L. 192,668,726	L. 0	L. 193,956,268	L. 50,000,000	3.88	L. 143,956,268
38	امکانات استارت اتوماتیک	L. 0	L. 7,742,209	L. 520,670	L. 8,262,880	L. 2,236,068	3.70	L. 6,026,812
50	بهبود چراغ پیلوت	L. 0	L. 8,105,184	L. 0	L. 8,105,184	L. 2,236,068	3.62	L. 5,869,116
31	جعبه طراحی و تنظیمات PSV	L. 0	L. 38,225,538	L. 0	L. 38,225,538	L. 11,180,340	3.42	L. 27,045,198
27	کاهش آلاینده‌ها	L. 0	L. 6,743,572	L. 497,491	L. 7,241,063	L. 2,236,068	3.24	L. 5,004,995
29	سیستم‌های تخلیه سریع اضطراری بهبود قابلیت اطمینان تجهیزات	L. 12,351	L. 36,173,495	L. 0	L. 36,185,846	L. 11,180,340	3.24	L. 25,005,506
10	مسائل همراه با لوله‌های با دهانه کوچک	L. 0	L. 33,430,800	L. 0	L. 33,430,800	L. 11,180,340	2.99	L. 22,250,460
17	حفاظت در مقابل پارگی یا ترکیدگی لوله در مبدل حرارتی	L. 0	L. 6,376,541	L. 0	L. 6,376,541	L. 2,236,068	2.85	L. 4,140,473
53	حالات شکست نامناسب	L. 0	L. 6,374,621	L. 0	L. 6,374,621	L. 2,236,068	2.85	L. 4,138,553
69	جداسازی مواد موجود با مقدار زیاد که سمی یا قابل اشتعال هستند.	L. 0	L. 5,207,846	L. 0	L. 5,207,846	L. 2,236,068	2.33	L. 2,971,778
28	بهبود نگهداری از تجهیزات کارخانه ترکیدگی لوله: پنکه‌های باله‌ای	L. 0	L. 3,970,606	L. 0	L. 3,970,606	L. 2,236,068	1.78	L. 1,734,538
11	حفاظت در قبال جریان کم	L. 0	L. 3,296,096	L. 47,513	L. 3,343,610	L. 2,236,068	1.50	L. 1,107,542
51	حفاظت اضافی در مقابل قطعی	L. 0	L. 3,291,840	L. 0	L. 3,291,840	L. 2,236,068	1.47	L. 1,055,772
36	حفاظت در مقابل سایر مواد منتشره	L. 0	L. 13,575,320	L. 0	L. 13,575,320	L. 11,180,340	1.21	L. 2,394,980
41		L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 11,180,340	1.16	L. 1,831,801
42		L. 0	L. 13,012,141	L. 0	L. 13,012,141	L. 11,180,340	1.16	L. 1,831,801
	مجموع	L. 23,437,816	L. 551,520,991	L. 1,065,674	L. 576,024,481	L. 157,331,263		L. 418,693,218

## A Risk Register assists the monitoring of progress to implementation

ID Number	Issue	Revision	G						
23	33	Date	22-Apr-99						
Issue	Discharge from PSV								
Cause	PSV on debutaniser not connected to blowdown. If failure of level control liquid could be released								
	6 HAZOP items eg 952.5								
Consequence	Potential for ignition of falling liquid and development of large fire								
Recommendation	Connect PSV on debutaniser to flare This is considered an intolerable risk								
Implementation	Action Summary								
Assigned to			Date Due						
			Date Done						
Verified by			Date Verified						
Assessment Notes	Frequency 1 in 100 years - requires loss of level control								
	Probability low -operator likely to detect problem								
	Consequence could be catastrophic in crowded process area								
Before/After Implement	Frequency	Probability	Consequence	Frequency	Probability	Consequence	Plant Benefit	Industry Benefit	
Human Safety	1	3	4	1	1	4	1287541.675	540767503.4	
Property Loss	3	3	5	3	3	1	96823465.62	40665855561	
Business Interruption	3	3	5	3	3	1	95845260.38	40255009359	
Catalyst life							0	0	
Energy							0	0	
Product Losses							0	0	
Plant Utilisation							0	0	
Plant Maintenance							0	0	
Publicity									
Environmental Impact									
Cost of implementation	Total Benefit	Benefit/Cost	Total Saving						
3	50000000	193956267.7	3.88	143956267.7					

یک ثبت ریسک، به پایش پیشرفت اجراء کمک می‌رساند.

شماره شناسایی	مورد	بازنگری	G						
23	33	تاریخ	22-Apr-99						
مورد		تخلیه از PSV							
علت		PSV روی بوتان زدائی به تخلیه سریع وصل نیست. در صورت خرابی کنترل سطح، مایعات بیرون می‌ریزند. ارقام HAZOP 6 مثل 952.5							
عواقب		احتمال احتراق مایع در حال سرریز و ایجاد آتش سوزی وسیع							
توصیه		PSV روی بوتان زدائی را به مشعل وصل کنید، این یک ریسک غیر قابل تحمل است.							
اجراء		خلاصه عملیات							
واگذار شده به		تاریخ موعده اجراء							
		تاریخ خاتمه کار							
تأیید شده توسط		تاریخ تأیید							
یادداشت‌های ارزیابی		تواتر ۱ در ۱۰ سال - مستلزم خرابی کنترل سطح است. احتمال ضعیف - احتمال دارد اپراتور مسئله را تشخیص داده باشد. عواقب ممکن است در نواحی فراوری شلوع، مصیبت بار باشد.							
	پیش / پس از اجراء	تواتر	احتمالات	عواقب	تواتر	احتمالات	عواقب	سودمندی برای کارخانه	سودمندی برای صنعت
	ایمنی انسان	1	3	4	1	1	4	1287541.675	540767503.4
	اتلاف اموال	3	3	5	3	3	1	96823465.62	40665855561
	اخلال در کارها	3	3	5	3	3	1	95845260.38	40255009359
	طول عمر کاتالیزور							0	0
	انرژی							0	0
	اتلاف محصول							0	0
	کاربری کارخانه							0	0
	نگهداری کارخانه							0	0
	اطلاع به عموم								
	اثرات زیست محیطی								
هزینه اجراء	3	50000000	کل سودمندی 193956267.7	سودمندی هزینه 3.88	کل صرفه‌جویی 143956267.7				