مهندسی پروژه های نفت و گاز

دکتر مهدی پروینی
(عضو هیات علمی دانشگاه)
www.MehdiParvini.com


www.MehdiParvini.com

مهدی پروینی

www.MehdiParvini.com

تلگرام و اینستاگرام

@DrMehdiParvini

مراحل شروع پروژه احداث یک واحد فرایندی در ایران


www.MehdiParvini.com

یک طرح پتروشیمیایی

- امور تحقیقات بازار و بررسی طرح های پتروشیمی با توجه به کشش و پیش بینی بازار و قابلیت تامین خوراک در مورد اقتصادی بودن تصمیم گیری می کند.
- بعد واحد برنامه ریزی تلفیقی در برنامه ریزی قرار می دهد و به مرکز مدیریت سرمایه گذاری اعلام می کند و در نهایت اعلام عمومی می شود
- سرمایه گذار مناسب اعلام علاقمندی می کند.
- مدیریت سرمایه گذاری پیشنهاد سرمایه گذار را ارزیابی مالی می کند پس از تایید اولیه مرکز مدیریت سرمایه گذاری درخواست مطالعات امکانسنجی فنی، عملیاتی و اقتصادی می کند

- طرح سرمایه گذار در واحد برآورد طرح ها بررسی و بعد از اصلاح به هیات مدیره ارجاع می شود
- در صورت تصویب سایر مجوزهای لازم اعم از سوخت و ... از وزارت نفت توسط سرمایه گذار پیگیری می شود.

- تعیین محل اجرا با سرمایه گذار با نظر بررسی امور طرح های پتروشیمی است.

تمرین ۱

- برای تولید آمونیاک چه روش های آزمایشگاهی و صنعتی وجود دارد؟ جدیدترین آنها کدام است؟

یک طرح غیر پتروشیمیایی

- هر طرح صنعتی قبل از سرمایه گذاری و احداث نیاز به یک بررسی جامع از نظر امکان سنجی و توجیه اقتصادی دارد. (Comfar III)
- بعد از توجیه اقتصادی، طرح باید جانمایی شود و از سازمان محیط زیست مجوز و از سازمان صنایع و معادن پروانه احداث دریافت نماید. (رعایت موازین محیط زیستی)

- جانمایی طرح باید به گونه ای انجام شود که حداقل آلودگی محیط زیست را به همراه داشته، خوراک رسانی به سهولت انجام شود و در تامین آب، برق، بخار و سوخت مشکلی ایجاد نشود.
- آب و هوا به ویژه جهت غالب باد، میزان بارندگی، جنس و مقاومت خاک، زلزله و منابع زیرزمینی نقش به سزایی در تعیین موقعیت واحد دارند.

SITE CONDITIONS

تمرین ۲

- در تعیین موقعیت یک واحد فرایندی چه استانداردهایی وجود دارد؟

استانداردهای مورد نیاز مهندس فرایند

- زبان صنعت
- هدف استانداردها: هماهنگی در طراحی، محاسبات، روش ها، دستورالعمل ها اعم از سفارش و خرید کالا، نصب و بهره برداری
- رایج ترین استانداردهای کشور:
- IPS با ۴۰۰ نوع استاندارد
- NIOEC-SP بالغ بر ۵۰۰ شخصه
- API با یکصد سال قدمت و بالغ بر ۳۰۰۰ استاندارد
- استاندارد از ۳ تا ۴۰۰ صفحه می تواند باشد

موضوع	استاندارد IPS	NIOEC - SP	API
مطالعات امكان سنجي طرحها	E – PR – 150	SP – 00 – 11 , 00 – 88	
طراحي بنيادي و تفصيلي و BEDD	E-PR -200 . 260	SP– 00-51 , 54	
طراحي خطوط لوله و اتصالات مختلف	C – P1 – 140 , 240 E – P1- 221 - , 240	SP- 50- 04 -, 09 , 27 Sp – 50 – 5 – O ,1,2,63	API-RP-5L,L1,L2 NACE standard
مخازن ذخيره معمولي و سوخت جت	C- ME – 210 E –ME -210,M-ME-120	SP – 41 – 01 , 2 ,6	API-STD – 620 , 650
مخازن پرفشارو كروي گازمايع	C– ME – 130,E-ME-130, M-ME-130	SP -41 – 07	
همزن ها Mixers	M-PM-330	SP-46-17	
دمنده ها Fans &Blowers	E – PR – 755	SP-43-01, 14	
تلمبه هاي گريزاز مركز	M – PM – 105 , 115, 135	SP-46-00,1,12	STD-610
تلمبه ها ي رفت وآمدي	M – PM – 130	SP-46-03	STD-674

تلمبه هاي دوارROTARY	M – PM -140	SP-46-04,16	STD-676
كمپرسورهاي گريزازمركز	M – PM- 170	SP-46-08	STD-617
كمپرسورهاي رفت وآمدي	E- PR – 750 , M –PM-200	SP-46-09	STD-618
كمپرسورهاي دوار روتاري rotary	M- PM- 220	SP-43-15	STD-619
كوره ها	G –ME- 200 , E – PR- 810	SP-45-03	STD-530,560
زباله سوزها incinerators	G – ME – 253	SP-45-09	
مشعل اصلي Flare	G- ME – 210 , E – PR – 460	SP-00-26,SP-47-04	STD-521
مبدلهاي حرارتي پوسته و لوله	G –ME – 220 , E- PR – 771	SP-44-01	STD-660,661
مبدل هاي صفحه اي Plate H.Ex			STD-662

موضوع	استاندارد IPS	NIOEC - SP	API
کولرهاي هوايي Air Coolers	G – ME – 245 , E –RP - 785	SP – 44 – 02	ADI – STD- 661
بويلرها	G-ME – 180 , E –PR – 800	SP -45 -02	
توربين هاي گازي وبخار	M – PM – 240 , 250	SP – 43 – 13, SP-46-02,06	API – STD -611, 612,616
ژنراتورها (مولد هاي برق)	M-EL-138	SP -60 – 23	
ترانسفورمرها	M- EL -151 ,152	SP-60-01,03	
موتورهاي مختلف	M –EL -136 , 142	SP-60-20,02	
برجهاي خنك كننده	G –ME -160 , E –PR -790	SP-47-08	
برجها – راكتورها	G-ME – 15O,E –PR -850	SP-41-05	
اجكتورها	M-ME-256	SP-47-01	

مشعل کوره ها و بویلرها			PUB-535
شیرهاي مختلف	M –PI-110		
صافي ها وفیلترها	G-PI-230	SP-50-58	
دستورالعمل های پروسس و مکانیك		SP-00-50	
شیرهاي اطمینان PSV	E-PR-450		RP-520,521,526
کلاسه بندي حریق ها	E-SF-100		NFPA
عایقکارهاي ها	E-TP-700	SP-45-07,14	RP-936
خوردگي ها	E-TP-740	SP-80-04	
حفا ظت کاتدي	E-TP-820	SP-60-24	RP-651
کنترل آلودگي آب - هواو خا ك	E-SF-860,870,880	SP-47-37,38	
کنترل آلودگي صوتي و لرزش ها	G-SF-900	SP-47-10	

تمرین ۳

- این دو استاندارد را بررسی کنید و هدف آنها و کاربردشان را مشخص کنید.

همراه با مشاوره تخصصی رایگان

مهندسی ایمنی فرایند

(فرصت‌ها و چالش‌ها)

بررسی این محصول در سایت را به شما پیشنهاد می‌کنیم

www.MehdiParvini.com

BASIC ENGINEERING DESIGN DATA

IPS-E-PR-200

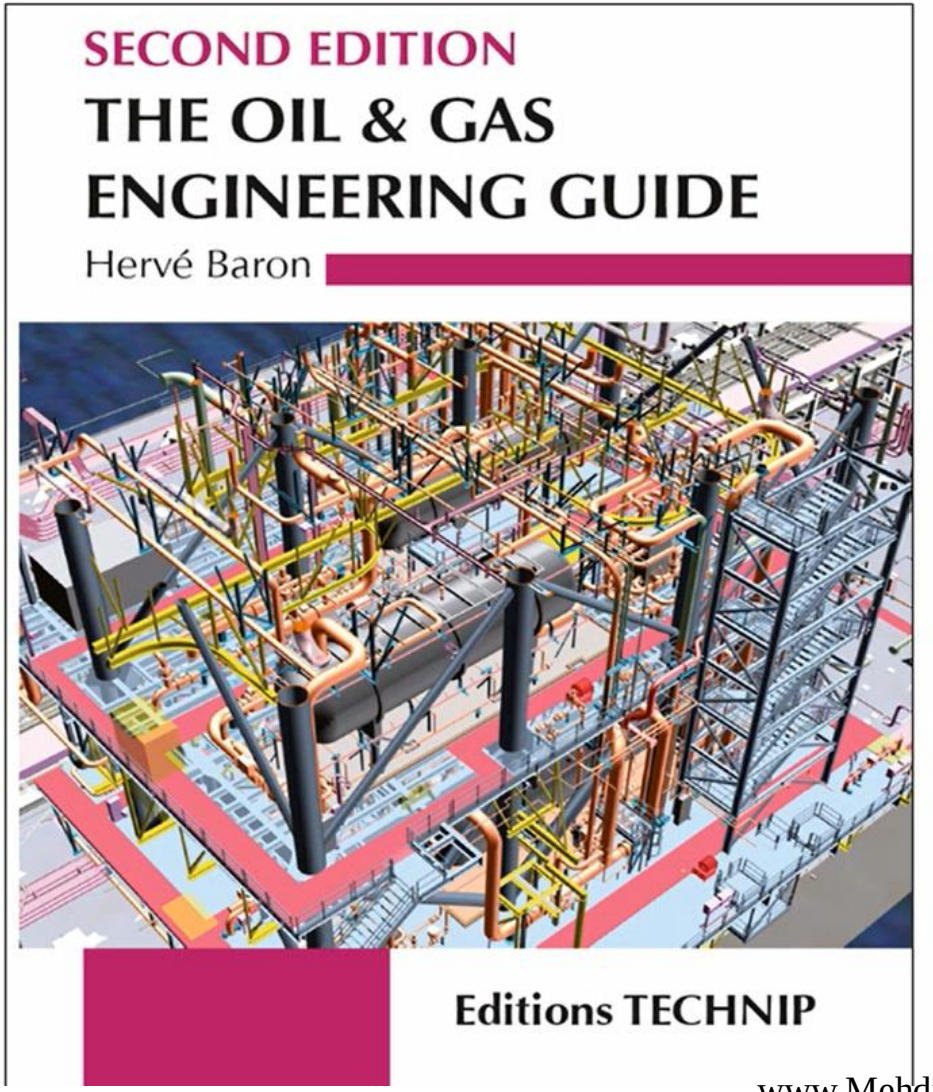
DETAILED DESIGN, ENGINEERING

IPS-E-PR-260

HERVE BARON

The Oil & Gas Engineering Guide

Audiobook



تمرین ۴

- در مورد شرکت Technip تحقیق کنید (خدماتی که اراده می دهد، محل شرکت، پروژه هایی که انجام داده، تعداد پرسنل، تعدد دفترها و ...)

شرکت مهندسی نیروی نفت و گاز سپانیر

SEPANIR Oil & Gas Energy Eng. Co. [AS]

Project

Engineering

Procurement

Construction

مهندسی

- مهندسی، تاسیسات را طراحی میکند، لیست های مختلف، مشخصات فنی و برگه های فنی تجهیزات، مواد و مصالح را تامین میکند و همچنین تمامی نقشه های مورد نیاز را صادر میکند.
- مهندسی عبارت است از ترجمه مجموعه ای از الزامات عملیاتی به مجموعه ای از مشخصات فنی که جزئیات یک تاسیسات صنعتی را به تصویر میکشند.

تدارکات

- تدارکات، تمامی تجهیزات، مواد و مصالح را بر اساس لیست ها و مشخصات فنی تهیه شده توسط مهندسی خریداری مینماید.

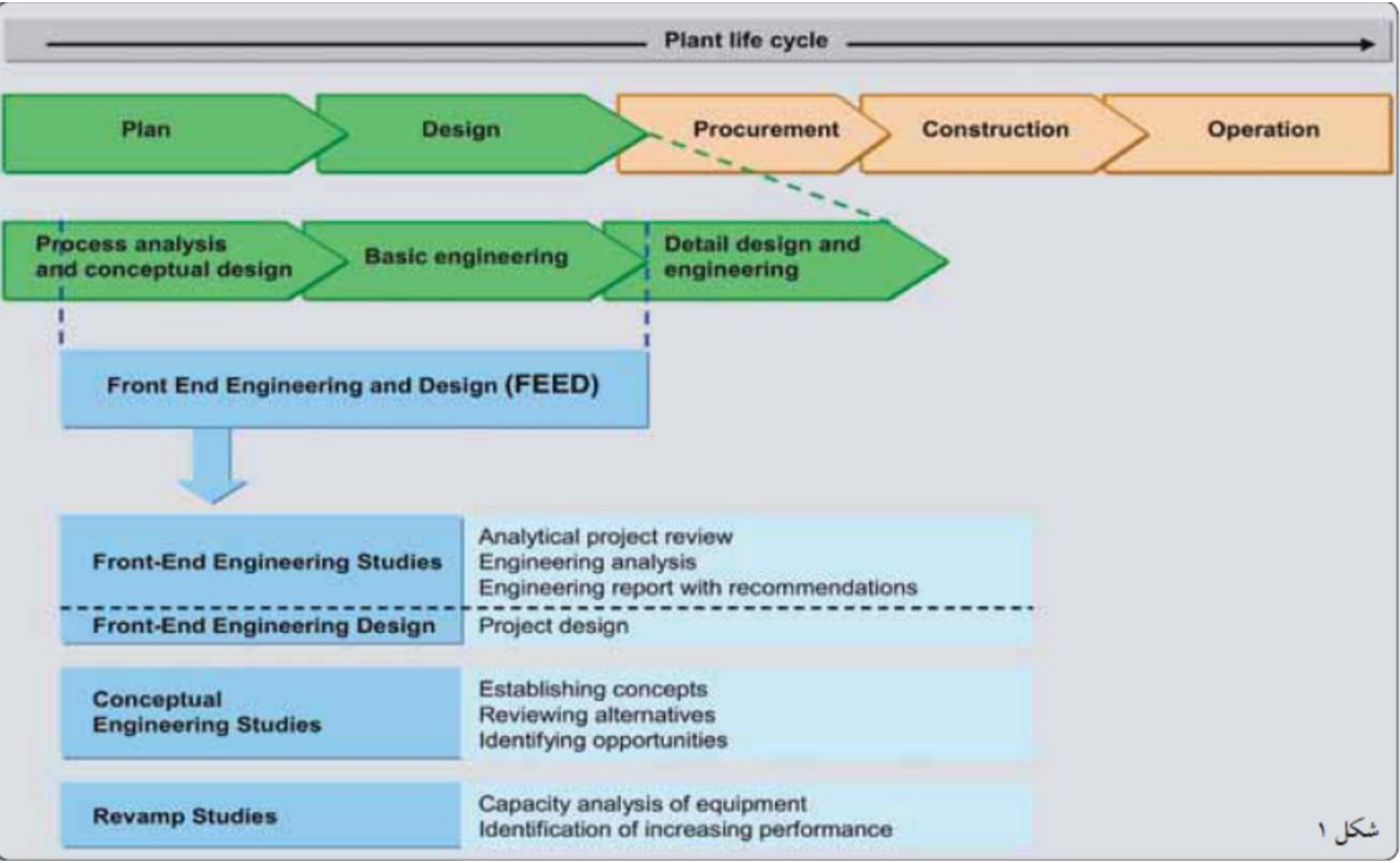
اجرا

- گروه ساخت تمامی تجهیزات، مواد و مصالحی که توسط بخش تدارکات تهیه شده است بر مبنای نقشه ها و مشخصات فنی تولیدی در بخش مهندسی نصب میکند.

مهندسی پروژه

مراحل انجام پروژه های صنعت نفت و گاز

- فاز برنامه ریزی و کسب و کار
- طراحی مفهومی که فاز مهندسی پایه نامیده میشود
- مرحله طراحی و مهندسی پیشرو(FEED)
- مهندسی تفصیلی و ساخت


Plant life cycle
Plan
Design
Procurement
Construction
Operation
Process analysis and conceptual design
Basic engineering
Detail design and engineering
Front End Engineering and Design (FEED)
Front-End Engineering Studies
Analytical project review
Engineering analysis
Engineering report with recommendations
Front-End Engineering Design
Project design
Conceptual Engineering Studies
Establishing concepts
Reviewing alternatives
Identifying opportunities
Revamp Studies
Capacity analysis of equipment
Identification of increasing performance

شکل ۱

نکات

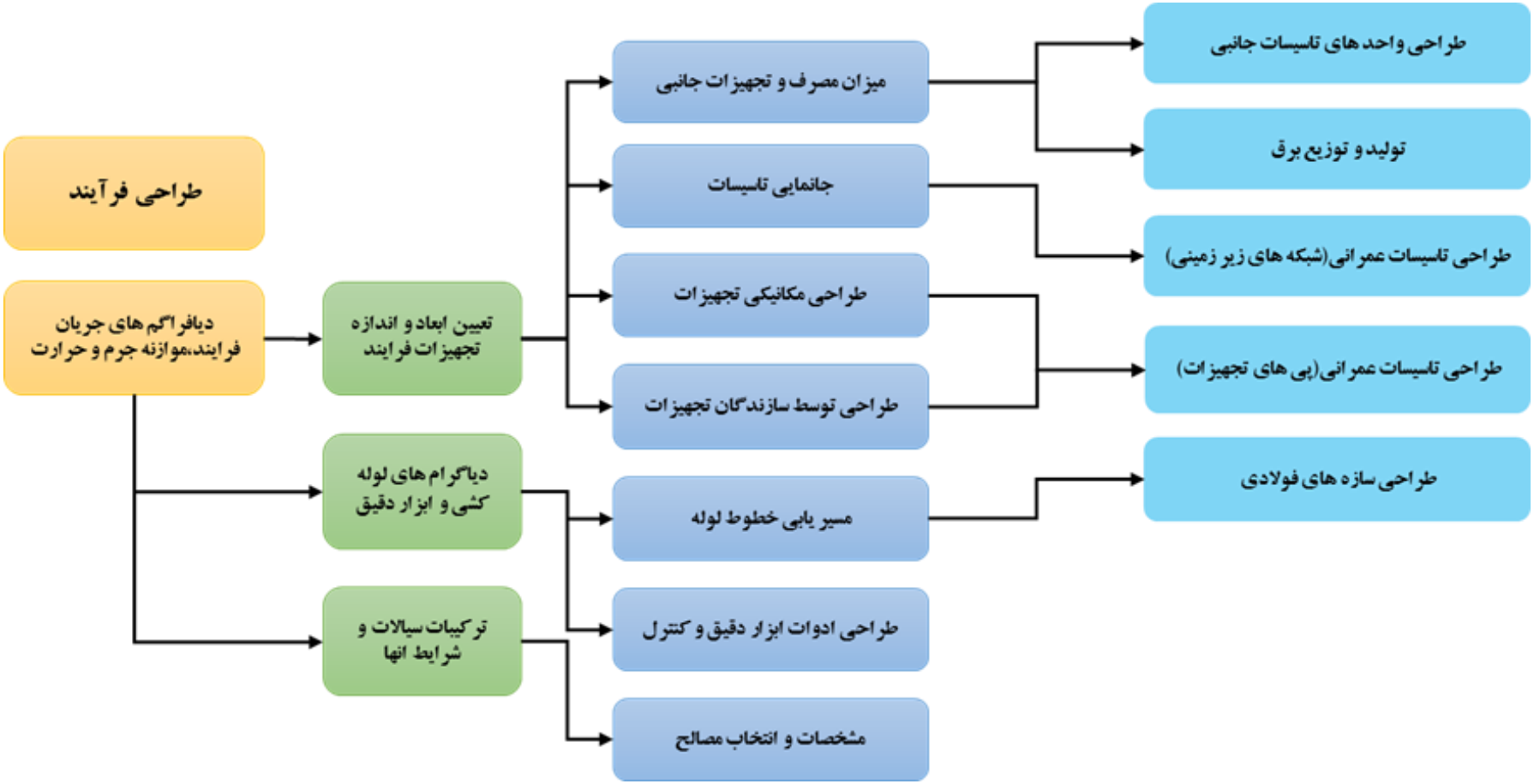
- دو مرحله اول طراحی، یعنی مهندسی پایه و پیشرو قبل از تصمیم گیری برای سرمایه گذاری انجام می گیرد.
- در این مراحل به تناسب پیشرفت تخمین دقیق تری از هزینه های سرمایه گذاری ارائه می شود.
- یکی دیگر از اهداف طراحی و مهندسی پیشرو تهیه مجموعه جامعی از مدارک شامل الزامات فنی (شرح کار، نقشه ها و مشخصات فنی) برای طراحی تفصیلی و ساخت است.

نکات

- در طراحی تفصیلی، مشخصات فنی کلیه تجهیزات و همچنین کلیه نقشه ها و مشخصات فنی مورد نیاز اجرا تهیه می شود.

مراحل طراحی

- در ابتدا طراحی کلی فرایند انجام می شود (BFD)
- برای تعیین اندازه و عملکرد تجهیزات فرایندی شبیه سازی انجام می شود.
- بعد طراحی مکانیکی انجام می شود. در این بخش ابعاد تجهیزات مشخص می شود. لذا جانمایی قابل تهیه است.
- یکی از خروجی های بخش مکانیک وزن و بار وارده تجهیزات است پس فوندانسیون تجهیزات قابل طراحی است.


طراحی فرآیند
دیافراگم های جریان فرایند،موازنه جرم و حرارت
تعیین ابعاد و اندازه تجهیزات فرایند
دیاگرام های لوله کشی و ابزار دقیق
ترکیبات سیالات و شرایط انها
میزان مصرف و تجهیزات جانبی
جانمایی تاسیسات
طراحی مکانیکی تجهیزات
طراحی توسط سازندگان تجهیزات
مسیر یابی خطوط لوله
طراحی ادوات ابزار دقیق و کنترل
مشخصات و انتخاب مصالح
طراحی واحد های تاسیسات جانبی
تولید و توزیع برق
طراحی تاسیسات عمرانی(شبکه های زیر زمینی)
طراحی تاسیسات عمرانی(پی های تجهیزات)
طراحی سازه های فولادی

تمرین ۵

- برای تعیین جانمایی تجهیزات از چه استانداردهایی به طور معمول در صنعت استفاده می شود؟

۱۵ ساعت آموزش

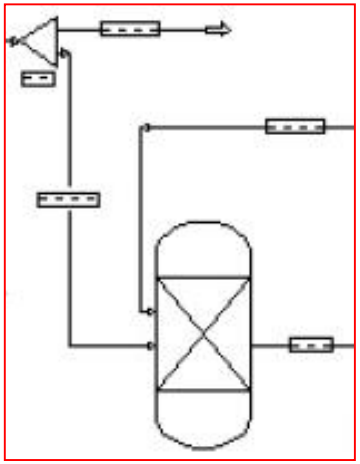
نکات کاربردی بیش از ۱۰ تکنیک پرکاربرد ارزیابی ریسک

www.MehdiParvini.com

پاسخگو هستیم 09124546062

Design → Procurement → Manufacturing → Shipping

Installation → Construction & erection → Inspection & tests → Hand-over



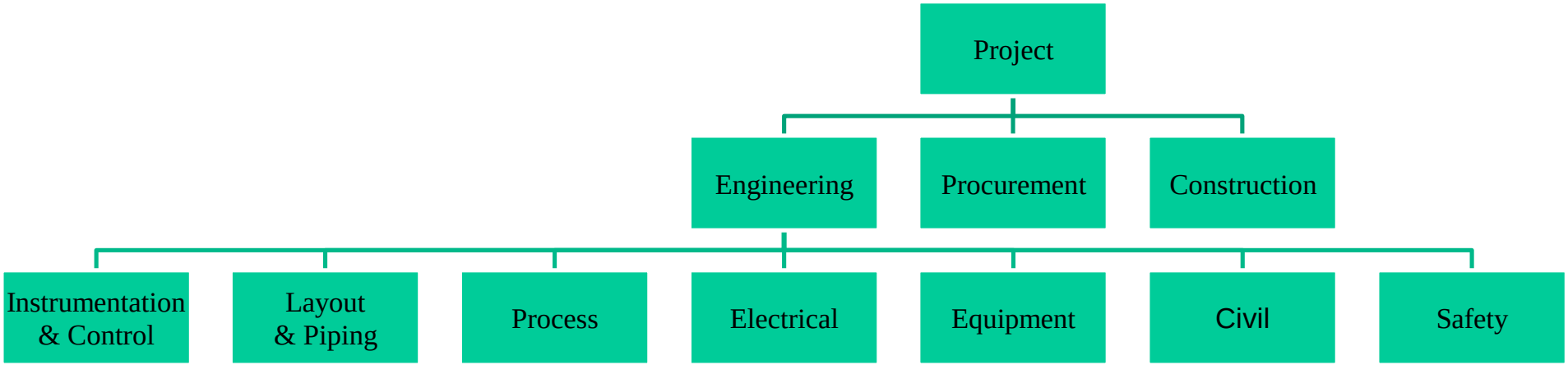




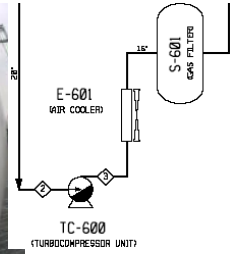



www.MehdiParvini.com


بخش های مختلف فعالیت های مهندسی پروژه










Project Specialist Leader (PSL)

- هر بخش باید مشخصات لازم برای خرید را تعیین کند.
- هر بخش مهندسی به وسیله یک راهبر متخصص پروژه یا

Project Specialist Leader (PSL)

سرپرستی می شود.

- هر راهبر مسئول تهیه مبانی و معیارهای طراحی، برنامه ریزی و نظارت بر کارهای بخش، مدیریت فصول مشترک با سایر بخش ها و کارفرما است. آنها نتایج طراحی را در اختیار طراحان مدل و نقشه کش ها قرار می دهند تا نقشه ها تولید شوند.

مدیر مهندسی

- هماهنگی بین بخش های مختلف مهندسی از طریق برگزاری جلسات
- منظور و هدف از هماهنگی حصول اطمینان و تسریع در تبادل اطلاعات مورد نیاز بین بخش هاست

دیسپلین های مهندسی

HERVE BARON

Engineering disciplines: activities and deliverables

- PROCESS
- PLANT LAYOUT
- EQUIPMENT/MECHANICAL
- SAFETY & ENVIRONMENT
- CIVIL
- PIPING
- PIPELINE
- INSTRUMENTATION & CONTROL
- ELECTRICAL

مدارک مهندسی

Deliverables

HERVE BARON

Engineering document codification

Document number			Document title	Document revision
A	1	48104	Service building instrument. rooms cables routing	B
A	2	48102	Trouble shooting diagrams	D
A	3	48134	F&G system architecture drawing	E
A	4	50100	Instrument index	B
A	7	50003	Spec for instrument installation works and service	C
A	8	50960	Instrument Data sheets for temperature switches	B
A	9	50110	Requisition for pressure relief valves	B
M	1	62059	General plot plan	B
M	2	62020	Piping details standard	C
M	2	62070	Piping general arrangement Area 1	D
M	4	60100	Special items list	D
M	5	62250	Piping isometrics booklet	C
M	6	60000	Pipes and fittings thickness calculation	A
M	6	62351	Calculation note CN1 - piping stress analysis	A
M	7	60001	General piping specification	C
M	8	60103	Data sheets for station piping material	B
M	9	60200	Requisition for pipes	F

Serial number

Revision index

Discipline code	
A	Instrumentation & Control
C	Civil engineering
E	Electrical
G	Project general documents
J	Mechanical
K	Safety
M	Piping & Layout
P	Processes
S	Steel Structures
V	Vessels – Heat exchangers
W	Materials – Welding

Document type	
1	Installation drawings
2	Detail drawings
3	Diagrams
4	Lists – Bill of Quantities
5	Isometrics
6	Calculation notes
7	Specifications
8	Data sheets
9	Requisitions

- لیست مدارک (MDR) در هر زمان از پروژه، لیست و ویرایش موجود تمامی مدارک را نشان میدهد.
- فرایند مهندسی فرایندی تکراری و پیش رونده می‌باشد مدارک تحت ویرایش های مختلف صادر شده و هر مرحله محتوای خاص با سطحی از پیشرفت فیزیکی را شامل می‌شود.

- هر مدرک در سه سطح شامل
- (IFR) برای مرور توسط کارفرما،
- (IFD) برای طراحی و
- در نهایت(IFC) برای ساخت صادر می‌شود.

HERVE BARON

The common engineering deliverables

Engineering Discipline	Document title
General	Engineering Design Data
	Project engineering plan
	Project Equipment list
	Engineering document register
Process	Process Design Data
	Process design criteria
	Block Flow Diagram
	Process flow diagrams
	Process description and operating philosophy
	Process Equipment list
	Heat and material balance
	Utility consumption list
	Equipment process data sheets
	Piping and Instrumentation Diagrams (P&IDs)
	Cause and effect diagrams
	Emergency shutdown block diagram
	ESD logic diagrams
	Flare Report
	Process fluids list
	Calculations notes
	Operating manual
Equipment	General specification per equipment type (pressure vessel, heat exchanger, pumps etc.)
	Pressure Vessels Design Specification
	Equipment supply specification
	Mechanical data sheet
	Heat exchanger calculation sheet
	Vessel guide drawing
	Material requisition
	Technical bid tabulation
HSE	Safety concept / Design Safety Philosophy
	Fire Protection and personnel protection Philosophy / Job specification for design
	Fire and Gas detection Job specification for design
	Safety Integrity Level (SIL) review
	HAZOP report
	Fire water demand calculation note
	Fire water Piping & Instrumentation Diagrams
	Deluge system arrangement drawings
	Fire fighting equipment location drawings
	Passive fire protection drawings
	Quantitative Risk Analysis (QRA)
	Fire & Gas detection layouts
	Fire & Gas Cause & Effects matrix
	Hazardous area classification drawings
	Health and environment requirements specification
	Environmental Impact Assessment
	Noise map
Civil	Design specification / Basis of design
	Grading plan
	Foundation calculation note
	Foundation drawing: Reinforcement
	Foundation drawing: Formwork
	Civil works specification
	Standard drawings
	Drainage calculation note
	General Underground Networks drawing
	Civil works installation drawings
	Architectural drawings
	Building detail drawings
	Steel Structure Calculation note
	Steel structure design drawings
	Civil Material Take-Off (MTO)
	Steel structure standard drawings

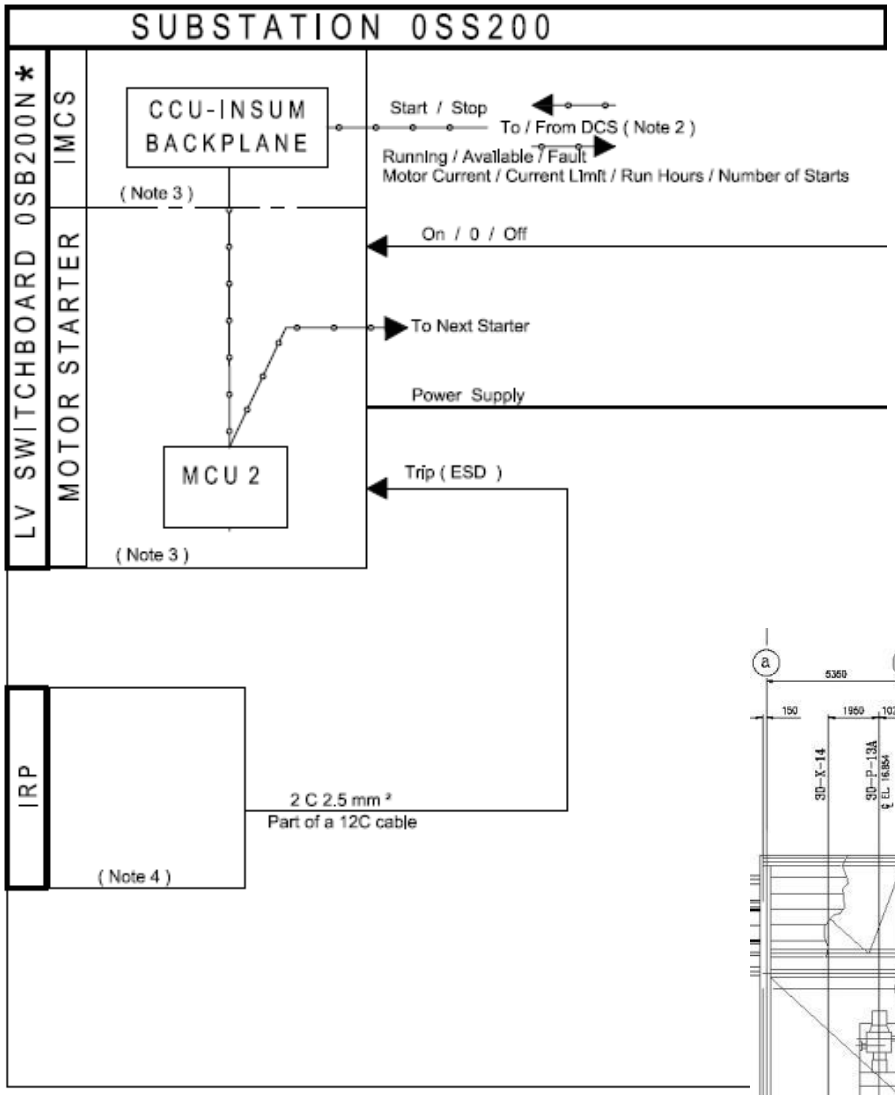
Engineering Discipline	Document title
Plant Layout	Plant Layout Design specification / Plant layout guidelines
	General Plot Plan drawing
	Key plan
	Unit Plot Plan drawing
Piping Installation	Piping Design Basis
	Line diagrams
	Piping layout drawings
	Piping general arrangement drawings
	Piping isometric drawings
	Line list
	Piping Material Take-Off
Piping Material	General piping specification
	General specification for valves
	Piping material classes specifications
	Job Specifications for Supply
	Piping Material Requisition
Piping stress analysis	Piping flexibility and stress analysis criteria
	Piping stress analysis Calculation note
	Pipe support booklet
	Job Specifications for Supply
	Pipe support drawings
Material & Corrosion	Corrosion control and material selection report
	Material selection diagrams
	Cathodic protection system design specification
	Painting specification
	Insulation specification
	Insulation material take-off
Instrumentation & Control	Instrumentation & Control System Design Specification / Design basis / Philosophy
	System architecture drawing
	Instrument functional diagram
	Control narrative
	Mimic display drawings
	Safety Integrity Level (SIL) review
	Instrument index
	Instrument data sheets
	Level sketches
	Main cable routings and Junction Box (JB) location drawing
	Instrument location & secondary cable routing drawings
	Cable routing drawings
	Cable cross section drawings
	Cable list
	Instrument bulk material take-off
	Junction box wiring
	Typical installation drawings
	Equipment layout drawings
	Telecomunication systems design specification
	Telecommunication equipment layout drawing
	Instrument loop diagram
Electrical	Electrical design specification
	Electrical consumer list
	Electrical load summary
	General one line diagram
	Equipment data sheet
	General equipment specification
	Equipment requisition
	Switchgear single line diagram
	Switchgear typical diagram
	Architecture drawing
	Equipment layout drawings
	Lighting layout drawings
	Cable routing drawings
	Cable list
	Typical installation drawings (power, lighting, earthing, heat tracing)
	Electrical bulk Material-Take-Off (MTO)
	Block diagrams
	Trouble shooting diagrams
	Electrical calculations

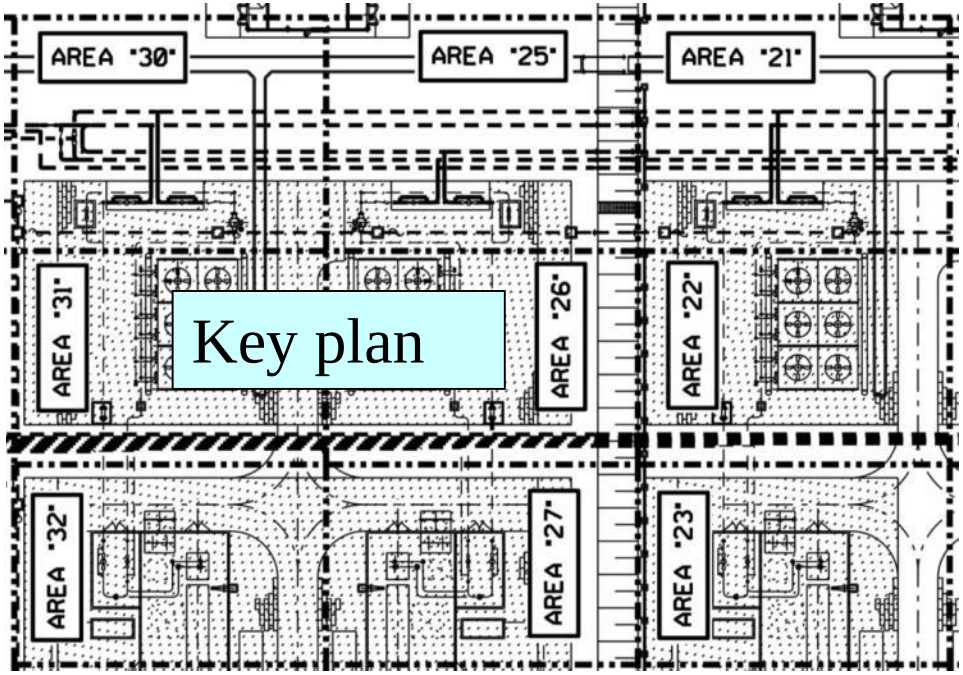
- The common engineering deliverables
- FEED vs DETAIL ENGINEERING DELIVERABLES

مدارک مهندسی

- دیاگرام
- نقشه ها
- پلان دسترسی
- برگه های فنی
- دفترچه محاسبات
- مشخصات فنی

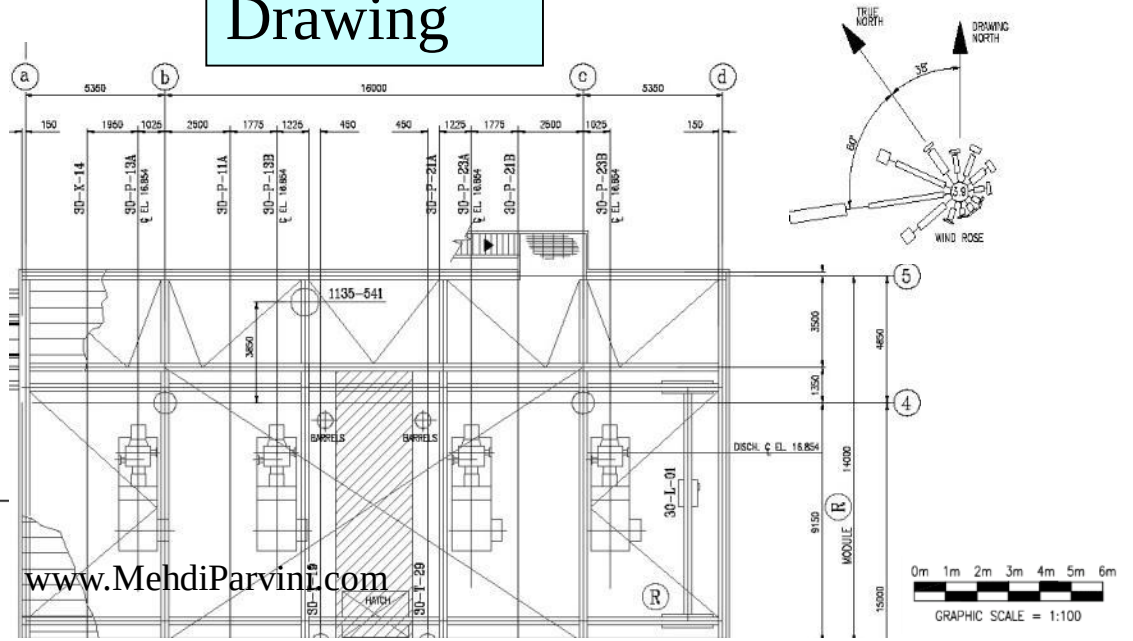
Diagram



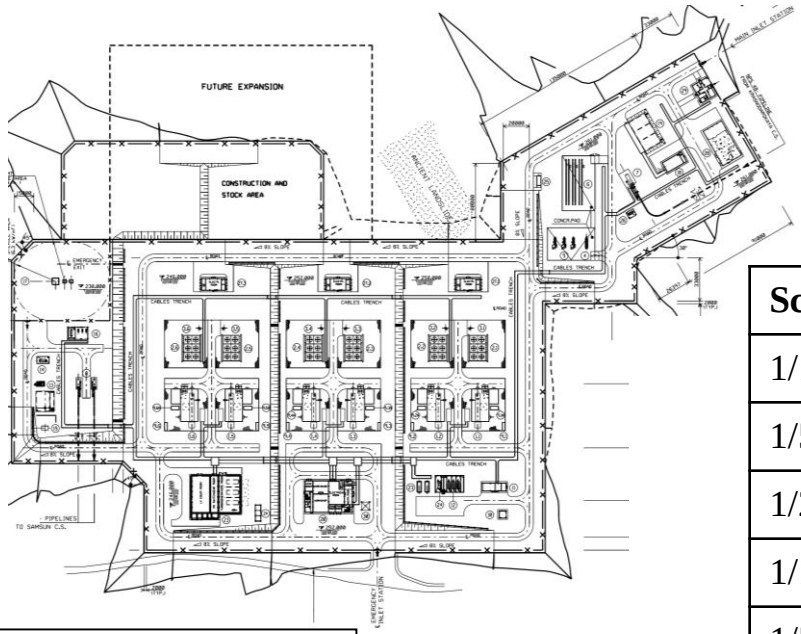


Key plan

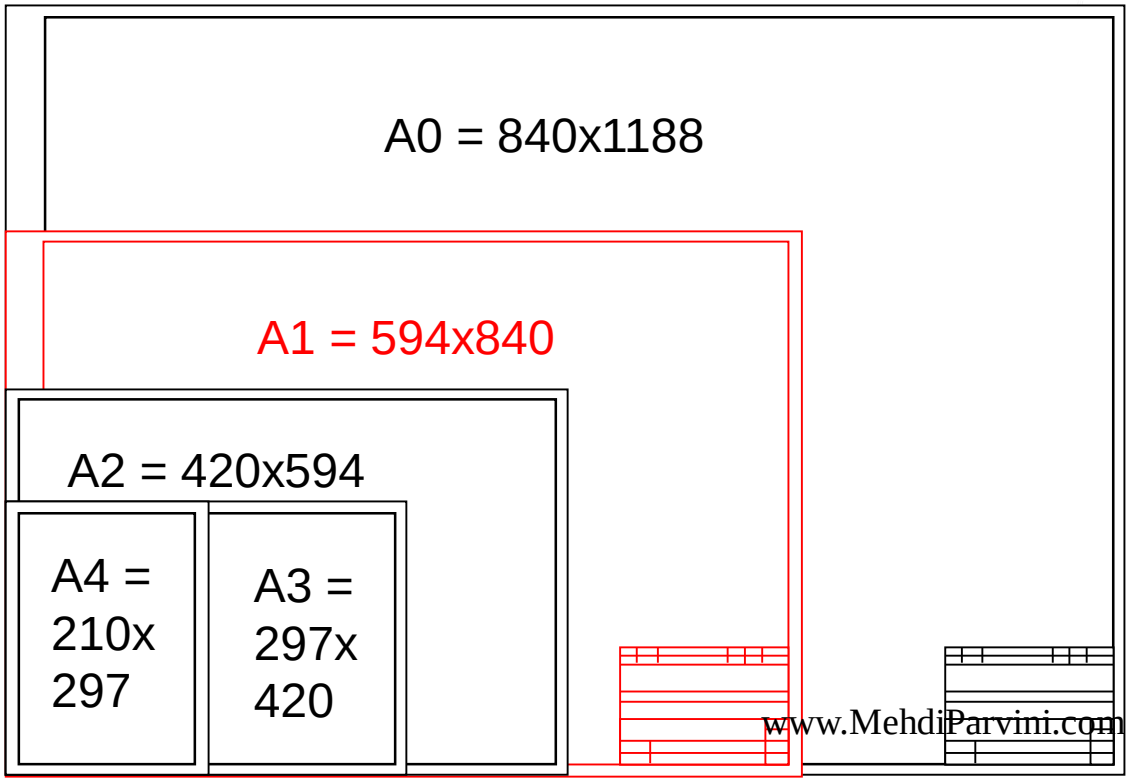
Drawing

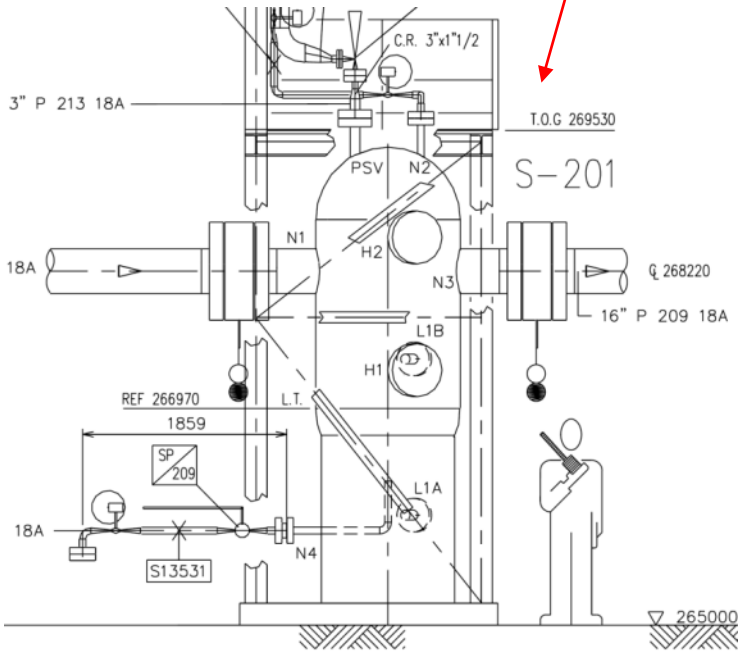


Drawings common sizes & scales



Scale	1m =
1/1000	1 mm
1/500	2 mm
1/250	4 mm
1/100	1 cm
1/50	2 cm
1/33	3 cm





تمرین ۶

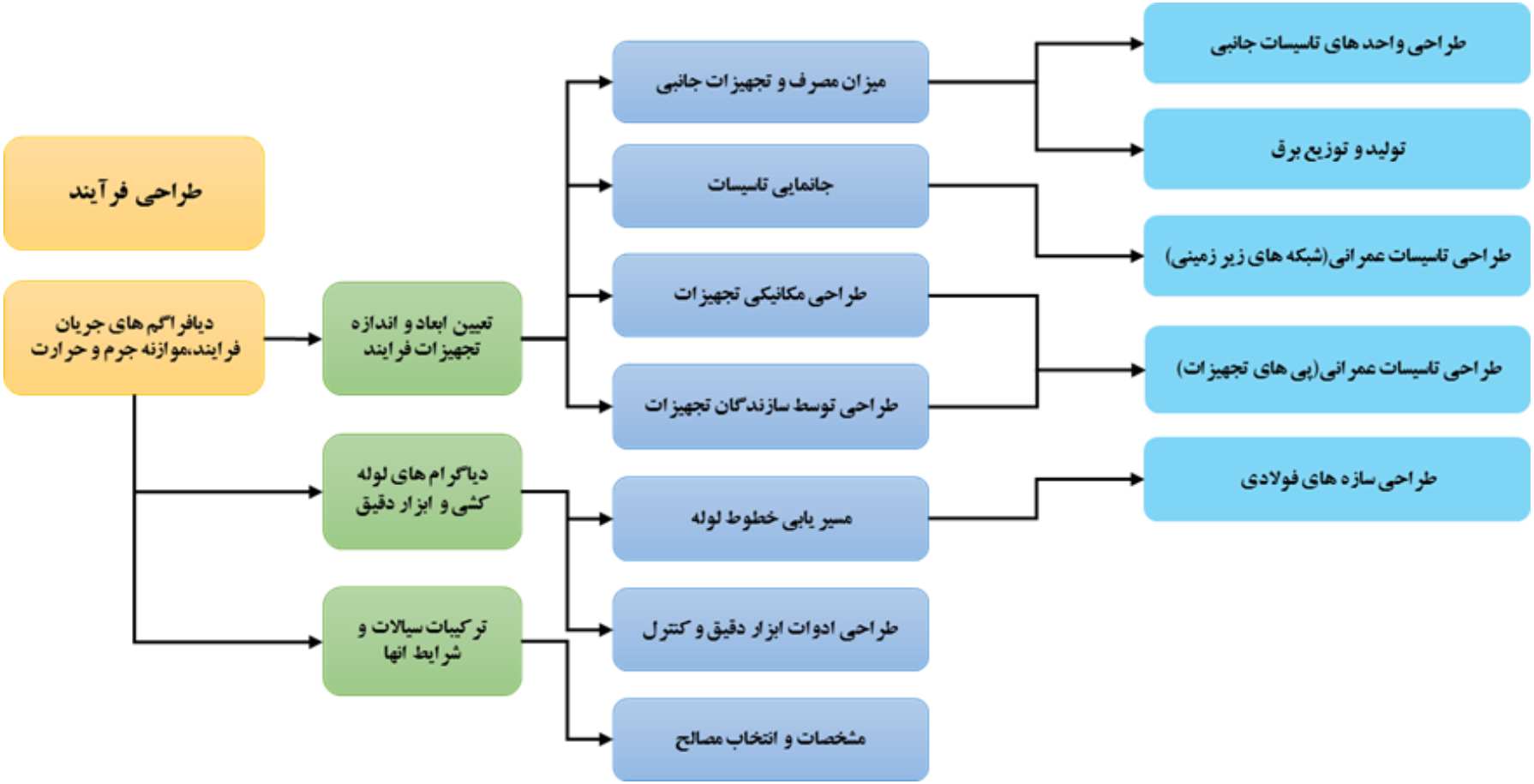
- یک واحد فرایندی ترجیحا ساده انتخاب کنید و به نمودارهای PFD و P&ID آن مسلط شده و برای ارائه در کلاس آمادگی داشته باشید.

تمرین ۷

- تا پایان ترم وقت دارید تا با برقراری ارتباط با کارشناسان صنعت نسبت به بررسی و تحلیل حداقل یک چالش و یک فرصت و تحویل آن در قالب فایل پاور و ارائه در کلاس اقدام فرمایید.
- لازم به توضیح است مدرس درس پیگیر ارائه نخواهد بود و در صورت عدم ارائه نمره مربوطه کسر خواهد شد لذا در اولین فرصت نسبت به ارائه اقدام فرمایید.

www.MehdiParvini.com

پاسخگوهستیم 09124546062


طراحی فرآیند
دیافراگم های جریان فرایند،موازنه جرم و حرارت
تعیین ابعاد و اندازه تجهیزات فرایند
دیاگرام های لوله کشی و ابزار دقیق
ترکیبات سیالات و شرایط انها
میزان مصرف و تجهیزات جانبی
جانمایی تاسیسات
طراحی مکانیکی تجهیزات
طراحی توسط سازندگان تجهیزات
مسیر یابی خطوط لوله
طراحی ادوات ابزار دقیق و کنترل
مشخصات و انتخاب مصالح
طراحی واحد های تاسیسات جانبی
تولید و توزیع برق
طراحی تاسیسات عمرانی(شبکه های زیر زمینی)
طراحی تاسیسات عمرانی(پی های تجهیزات)
طراحی سازه های فولادی

Plant Design

Business case

Plant Design

HERVE BARON

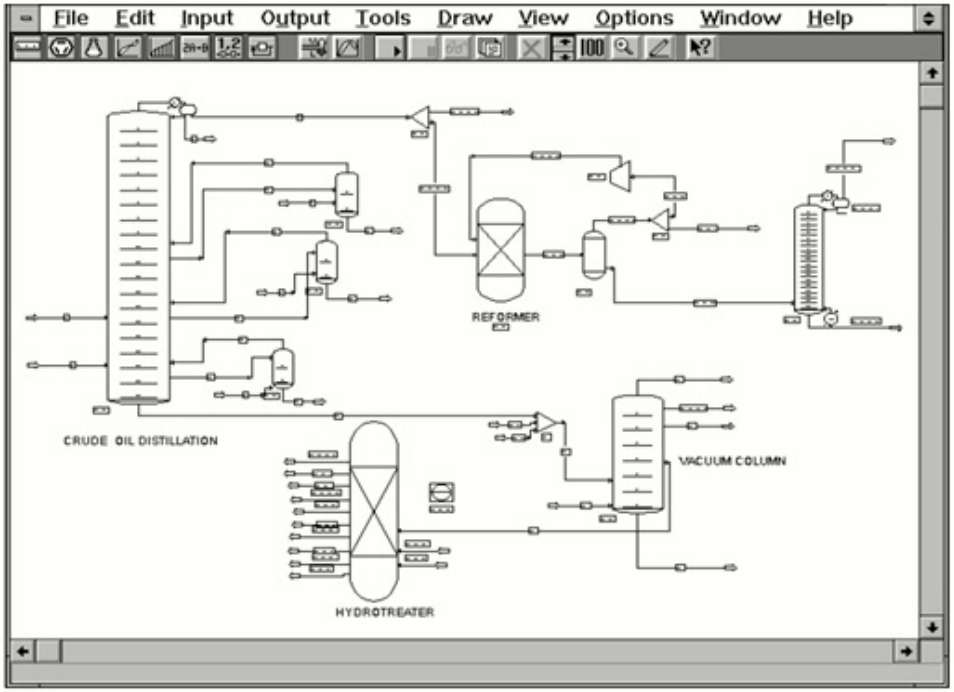
Business case

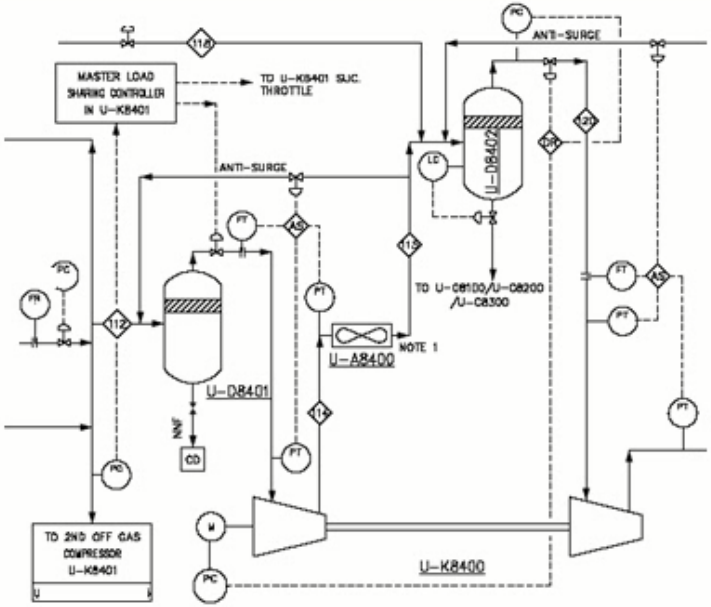
Process Simulations

PFD, HMB

HERVE BARON

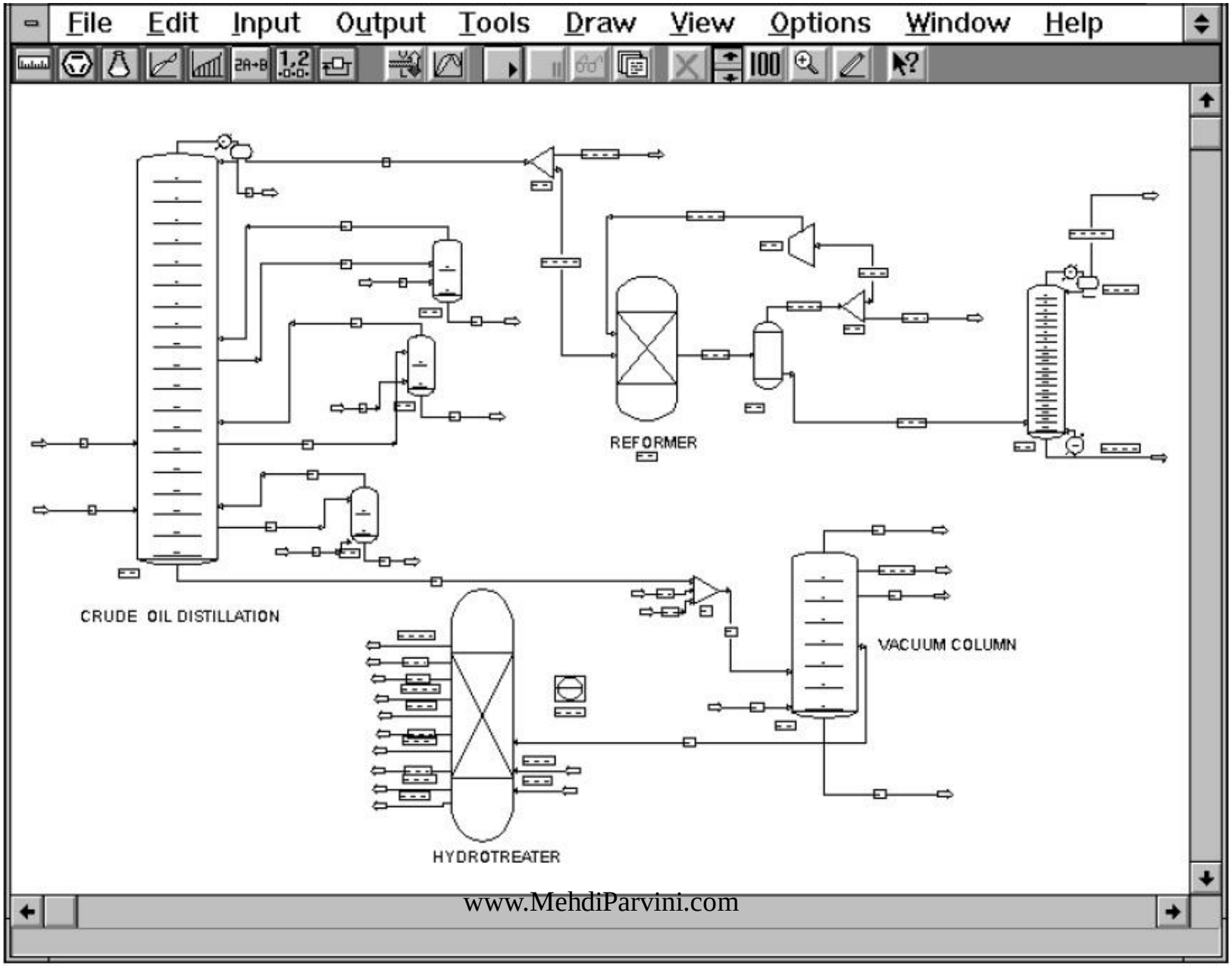
Process Design, PFD, HMB



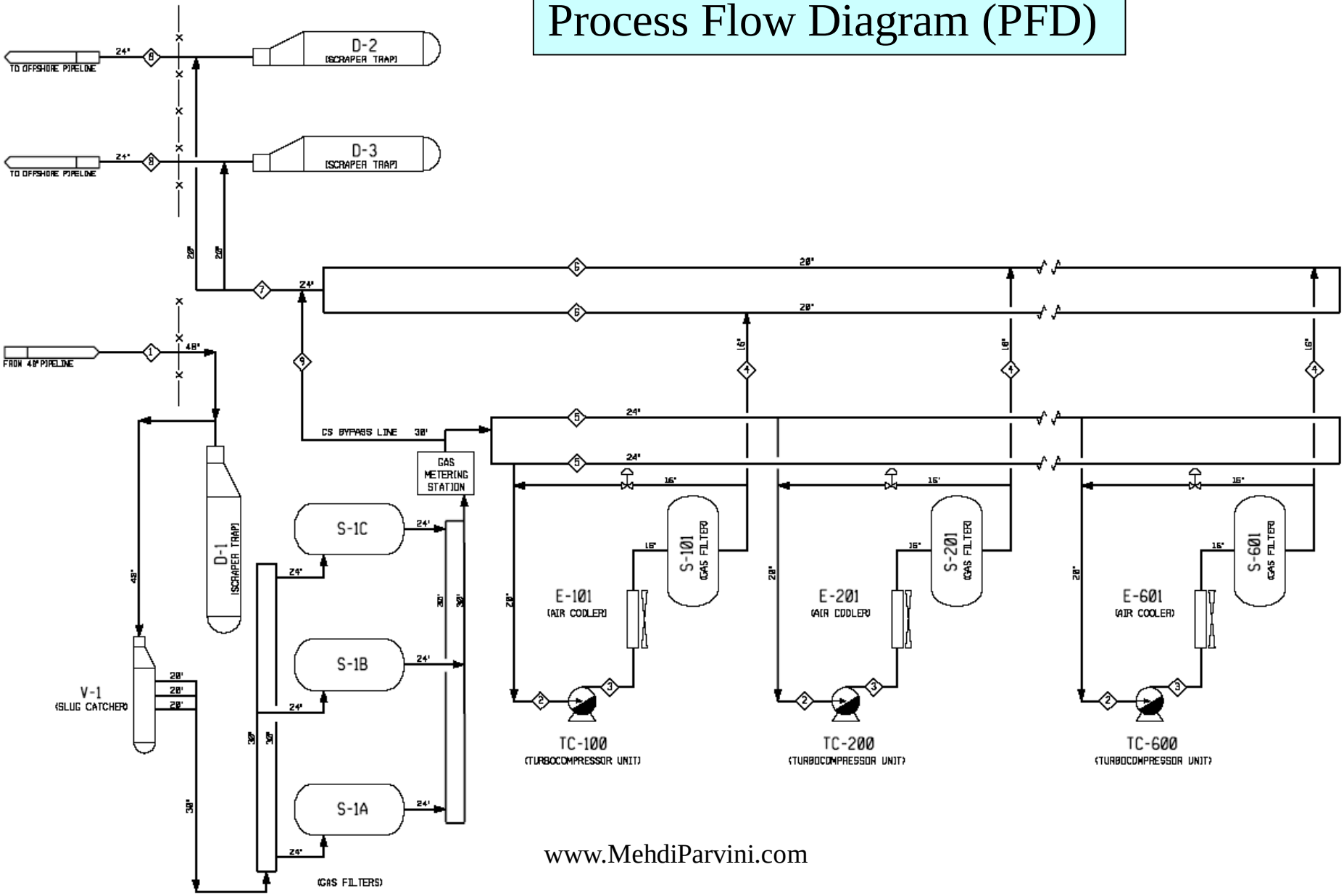


STREAM NUMBER	1	2	3	4	6
PRESSURE (MPa-abs)	8.78	8.52	25.1	25.06	8.52
TEMPERATURE (°C)	27.25	26.4	130	50.0	26.4
TOTAL FLOWRATE (Kg/h)	1380816	345204	345204	345204	690408
PHASE	gas	gas	gas	gas	gas
FLOWRATE (Sm³/h) (NOTE 4)	2007000	501750	501750	501750	1003500
ACTUAL FLOWRATE (m³/h)	20457	5262	2816	2816	10525
VELOCITY (m/s)	5.4	9.4	7.9	5.7	12.7
VISCOSITY (cP)	0.0136	0.0134	0.0201	0.0218	0.0134
DENSITY (Kg/m³)	87.5	65.6	122.6	168.7	65.8
MOLECULAR WEIGHT	16.52	16.52	16.52	16.52	16.52
COMPOSITION (% mol.)					
METHANE (C1)	97.49378	97.49378	97.49378	97.49378	97.49378
ETHANE (C2)	0.880	0.880	0.880	0.880	0.880
PROPANE (C3)	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
I-BUTANE (IC4)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
N-BUTANE (NC4)	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
N-PENTANE (NOTE7)	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383
N-HEPTANE (NOTE7)	0.0617	0.0617	0.0617	0.0617	0.0617
NITROGEN (N2)	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930
CARBON DIOXIDE (CO2)	0.410	0.410	0.410	0.410	0.410
OXIGEN (O2)	nil	nil	nil	nil	nil
WATER (H2O) (NOTE7)	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056
HYDROGEN SULPHIDE (H2S) (NOTE8)	0.00035	0.00035	0.00035	0.00035	0.00035
MERCAPTANE SULPHUR (NOTE9)	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027

Process simulations

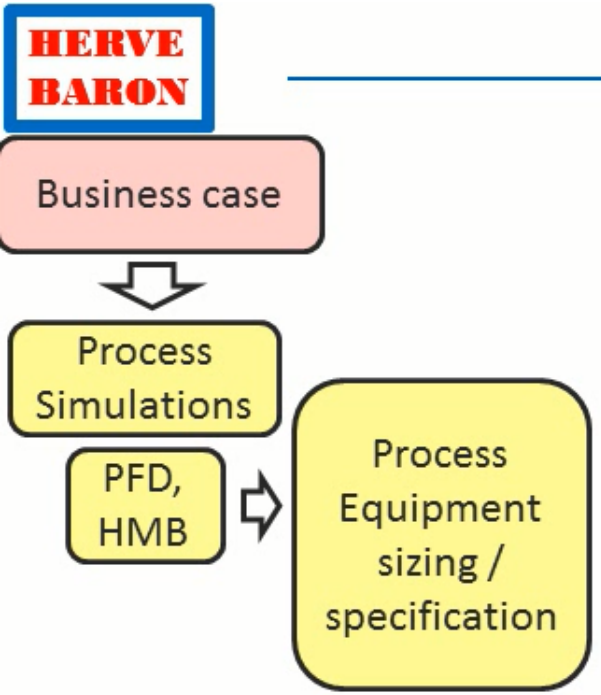


Process Flow Diagram (PFD)



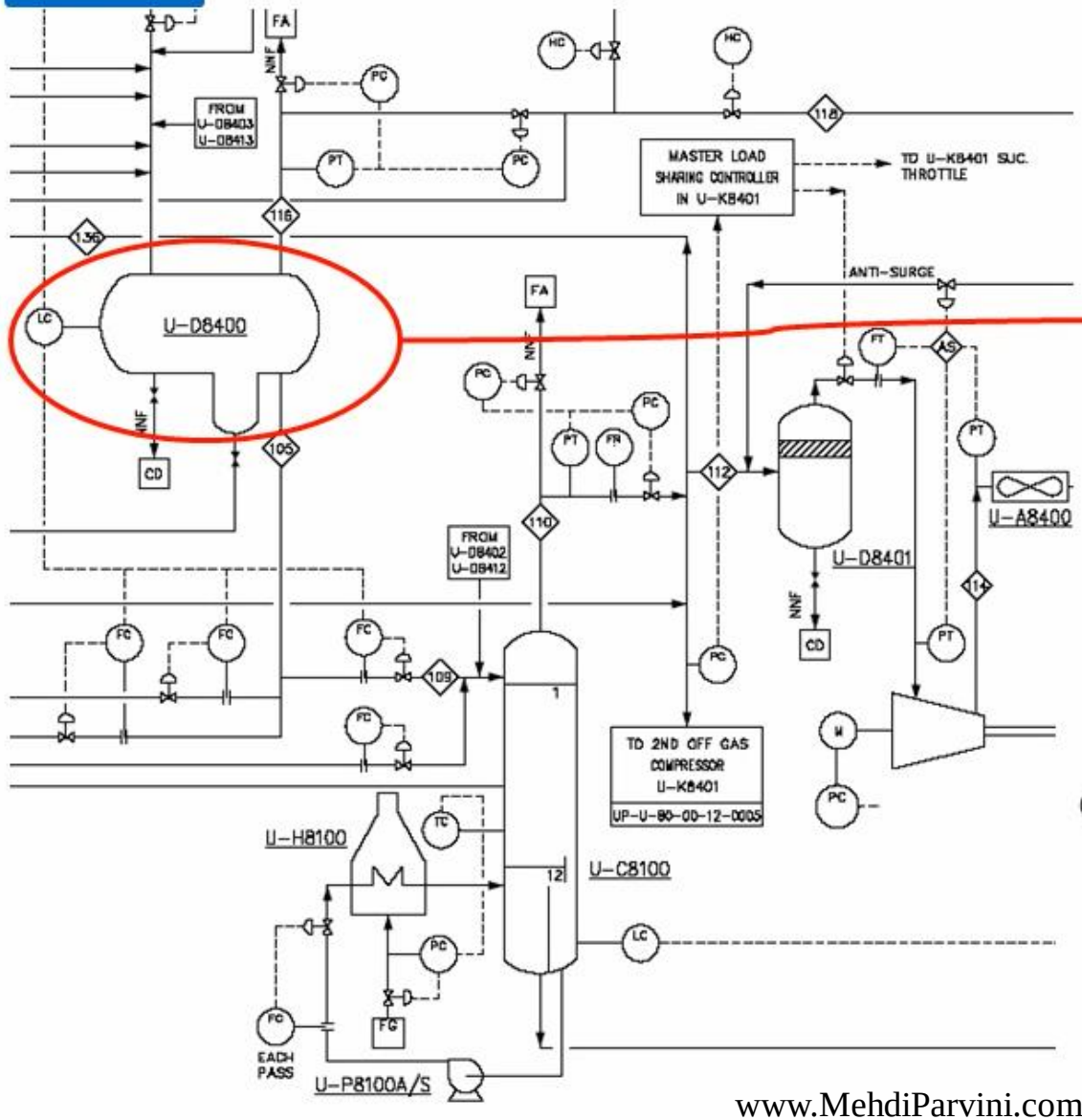
www.MehdiParvini.com

Plant Design



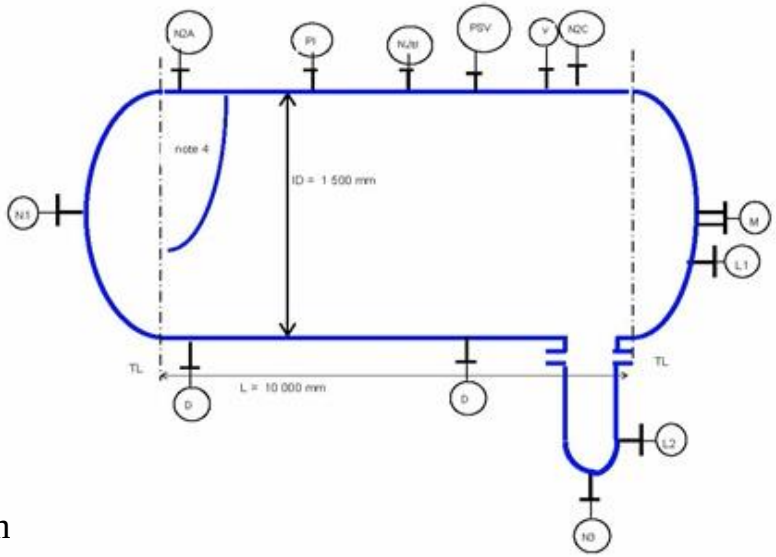
HERVE BARON

Process Equipment sizing & Data Sheet



SERVICE	Slug Catcher	COLONNE / COLUMN
CONDITIONS OPERATOIRES / *OPERATING CONDITIONS*		
FLUIDE / *FLUID*	Natural Gas	
PRESION DE SERVICE / *OPER. PRESSURE*	9.7	MPa(a)
TEMPERATURE DE SERVICE / *OPER. TEMPERATURE*	30	°C
MASSE VOLUMIQUE LIQ. / *LIQ. DENSITY*	1000	kg/m³
ABRASION, CORROSION, CAUSE / *EROSION, CORROSIVE DUE TO*	note 3	
INFLAMMABLE - EXPLOSIF / *FLAMMABLE - EXPLOSIVE*	Flammable	
DONNEES DE CONSTRUCTION / *CONSTRUCTION DATA*		
PRESSION DE CALCUL / *DESIGN PRESSURE*	10.11	MPa(a)
VIDE : DEPRESSION DE CALCUL / *DESIGN VACUUM PRESSURE*		MPa(a)
TEMPERATURE DE CALCUL / *DESIGN TEMPERATURE*	-20/50	°C
CAPACITE / *CAPACITY*	19	m³
MATERIAU / *MATERIAL*	CS	
SUREPAISSEUR DE CORROSION / *CORROSION ALLOWANCE*	3	mm
DETENSIONNEMENT / *STRESS RELIEVE*	OUI / *YES* ☐	NON / *NO* ☐
REVETEMENT INTERNE / *LINING*	note 6	
EPAISSEUR REVETEMENT / *LINING THICKNESS*		mm
CALORIFUGE / *INSULATION*	OUI / *YES* ☐	NON / *NO* ☒
CONSERVATION CHALEUR / *HEAT CONSERVATION*	☐	
PROTECTION PERSONNEL / *PERSONNEL PROTECTION*	☐	
EQUIPEMENT INTERNE / *INTERNALS*		
CODE DE CONSTRUCTION / *REFERENCE CODE*	ASME VIII div1	

TUBULURES / *NOZZLES*			
REPERE / *MARK*	Nb	DN / *SIZE*	SERVICE



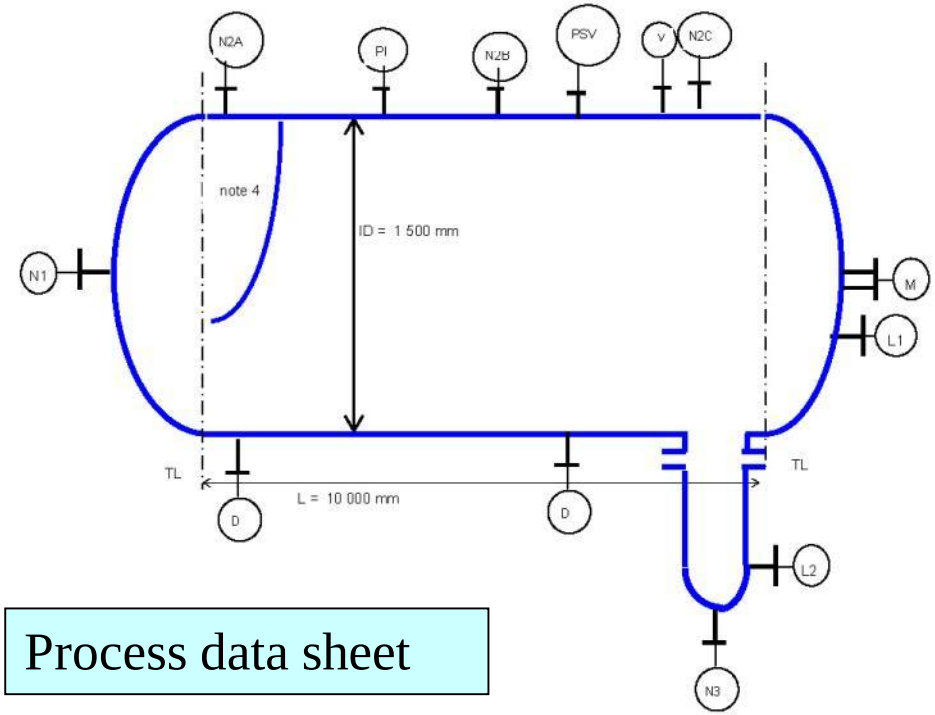
SERVICE	Slug Catcher	COLONNE / *COLUMN*
CONDITIONS OPERATOIRES / *OPERATING CONDITIONS*		
FLUIDE / *FLUID*	Natural Gas	
PRESION DE SERVICE / *OPER. PRESSURE*	9.7	MPa(a)
TEMPERATURE DE SERVICE / *OPER. TEMPERATURE*	30	°C
MASSE VOLUMIQUE LIQ. / *LIQ. DENSITY*	1000	kg/m^3
ABRASION, CORROSION, CAUSE / *EROSION, CORROSIVE DUE TO*	note 3	
INFLAMMABLE - EXPLOSIF / *FLAMMABLE - EXPLOSIVE*	Flammable	
DONNEES DE CONSTRUCTION / *CONSTRUCTION DATA*		
PRESSION DE CALCUL / *DESIGN PRESSURE*	10.11	MPa(a)
VIDE : DEPRESSION DE CALCUL / *DESIGN VACUUM PRESSURE*		MPa(a)
TEMPERATURE DE CALCUL / *DESIGN TEMPERATURE*	-20/50	°C
CAPACITE / *CAPACITY*	18	m^3
MATERIAU / *MATERIAL*	CS	
SUREPAISSEUR DE CORROSION / *CORROSION ALLOWANCE*	3	mm

DETENSIONNEMENT / *STRESS RELIEVE* OUI / *YES* ☐ NON / *NO* ☐

REVETEMENT INTERNE / *LINING*	note 6	
EPAISSEUR REVETEMENT / *LINING THICKNESS*		mm
CALORIFUGE / *INSULATION*	OUI / *YES* ☐	NON / *NO* ☒
CONSERVATION CHALEUR / *HEAT CONSERVATION*	☐	
PROTECTION PERSONNEL / *PERSONNEL PROTECTION*	☐	
EQUIPEMENT INTERNE / *INTERNALS*		
CODE DE CONSTRUCTION / *REFERENCE CODE*	ASME VIII div1	

TUBULURES / *NOZZLES*

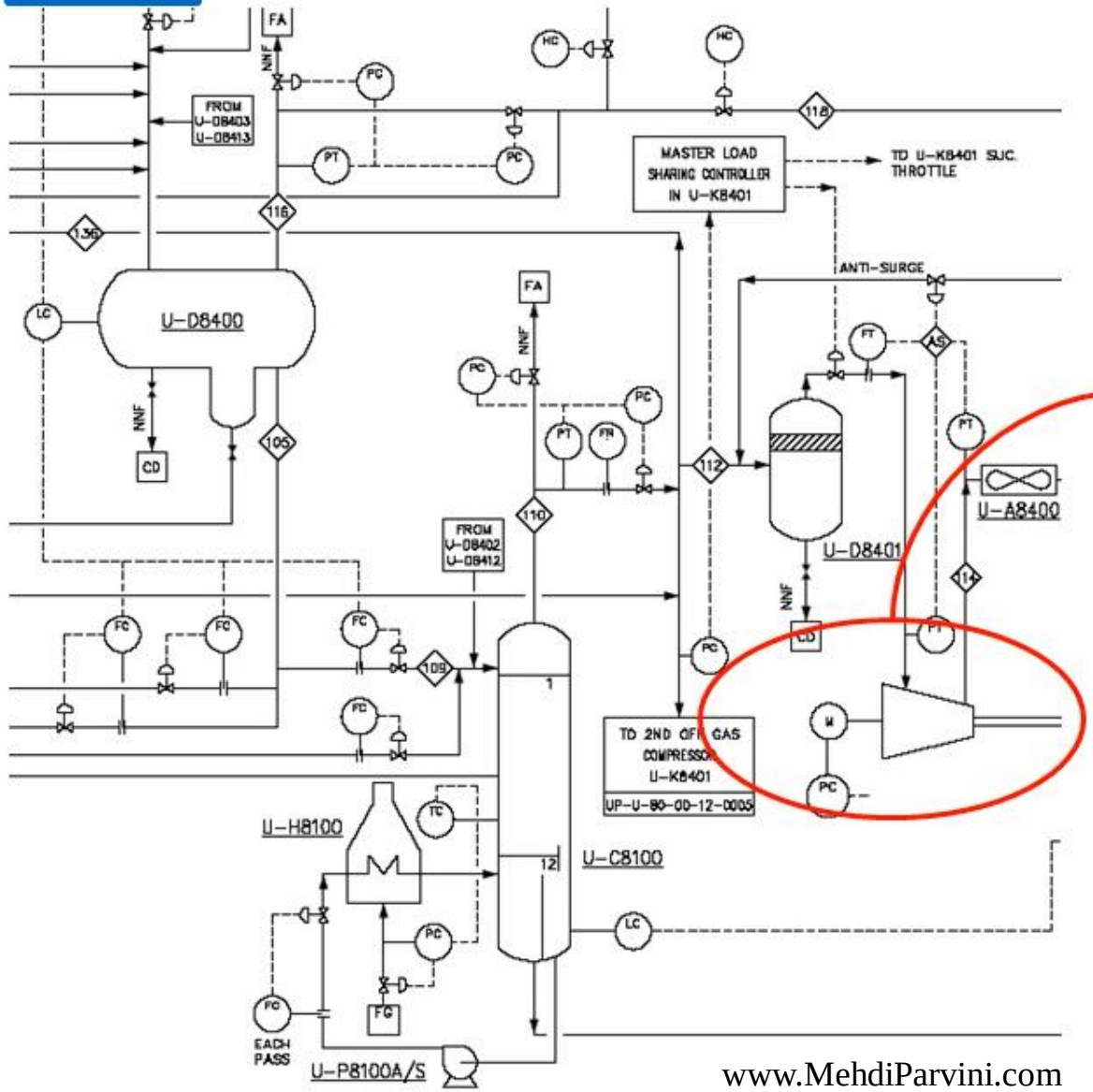
REPERE / *MARK*	Nb	DN / *SIZE*	SERVICE
PSV	1	3"	Relief Valve
N1	1	48"	Inlet
N2A/B/C	3	24" (note 7)	Gas Outlets
N3	1	4"	Liquid Outlet
V	1	2"	Vent
D	2	2"	Drains
PI	1	2"	Pressure Gauge
L1 / L2	2	3"	Standpipe
M	1	24"	Manhole



Process data sheet

HERVE BARON

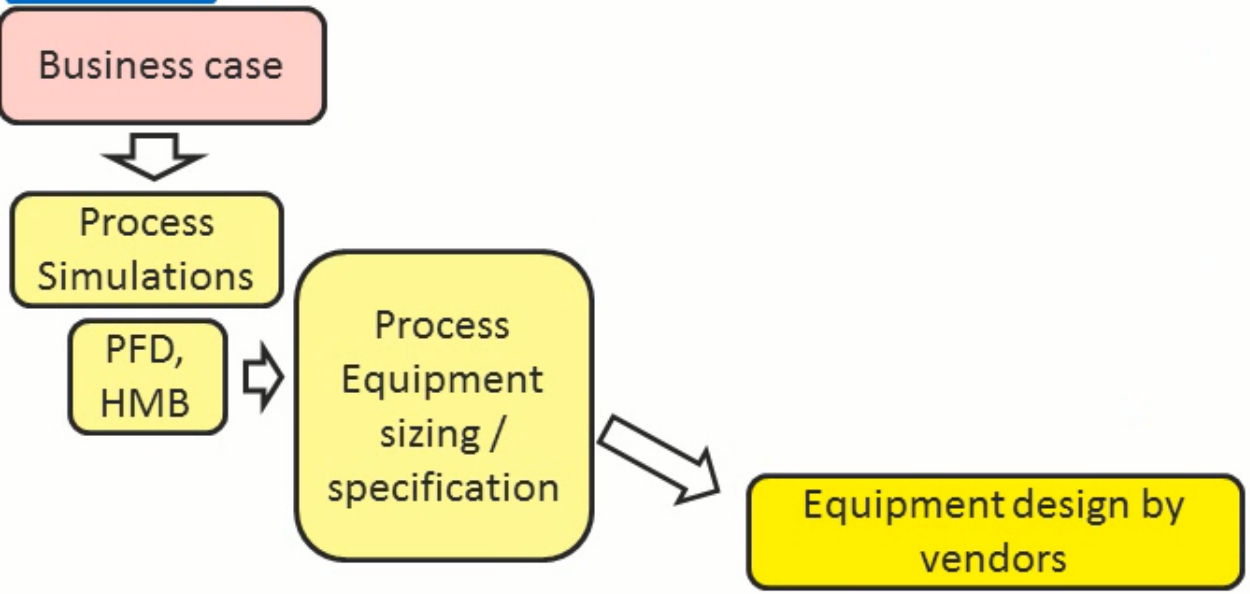
Process Equipment sizing & Data Sheet



SERVICE :	NATURAL GAS COMPRESSOR			
NOMBRE REQUIS / *NUMBER REQUIRED*		TOTAL / *TOTAL* :	6	*RUNNING*
OPERATION :	CONTINUE / *CONTINUOUS*	X		
PROPRIETES DU FLUIDE / *FLUID PROPERTIES*				
CAS DE MARCHE / *RUNNING CASE*		mas.mol	**DESIGN CASE**	
FLUIDE/*FLUID*	COMPOSANTS / *COMPOUNDS*	MW		
		MOLAR PERCENT		
	COMPONENT	DESIGN	ALTERNATIVE	
	Methane CH4	97,528	97,721	
	Ethane (C2H6)	0,880	0,095	
	Propane (C3H8)	0,140	0,025	
	I-Butane (C4H10)	0,015	0,005	
DONNEES DE FONCTIONNEMENT / *OPERATING CONDITIONS*				
ASPIRATION / SUCTION	PRESSION ABS / *ABS. PRESS*	MPa(a)	8,52	
	TEMPERATURE	°C	30	
	MASSE VOLUMIQUE / *DENSITY*	kg/m³	63,97	
	DEBIT VOL. / FLOWRATE VOL			
	NORMAL	m³/s	-	
	CALCUL / *DESIGN*	m³/s	5,99	
	DEBIT MASSIQUE, NORMAL *MASS FLOW, NORMAL*	kg/s	383,03	
	TEMPERATURE MAXI SERVICE *MAX OPERATING TEMP.*	°C	note 7	
	PRESSION ABSOLUE MAXI *ABSOLUTE PRESSURE MAXI*	MPa(a)		
REFOULT : PRESSION ABS / *DISCH. ABS PRESS*		MPa(a)	25,5	
REGULATION DE DEBIT / *FLOW VARIATION*		%		

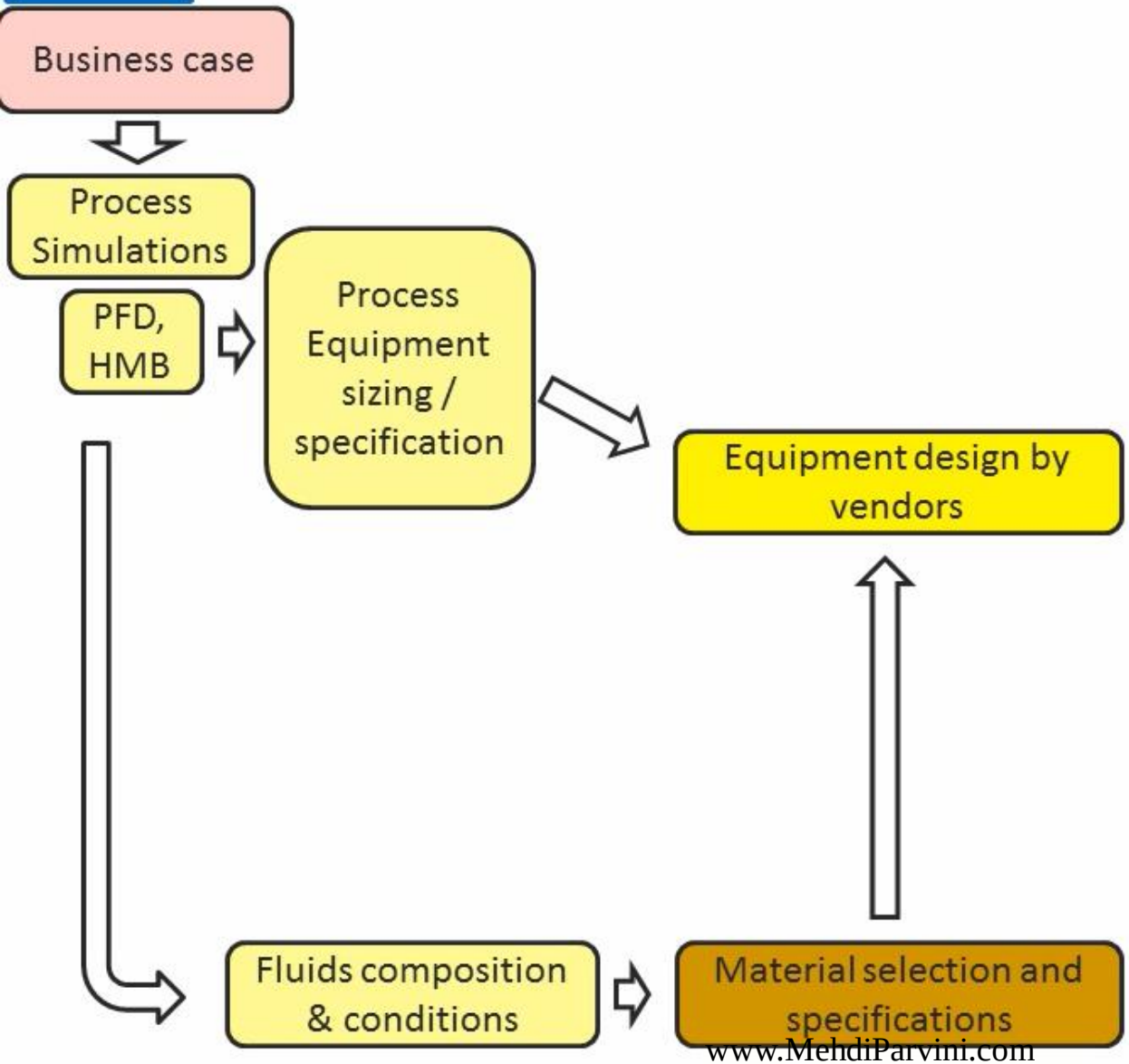
HERVE BARON

Plant Design



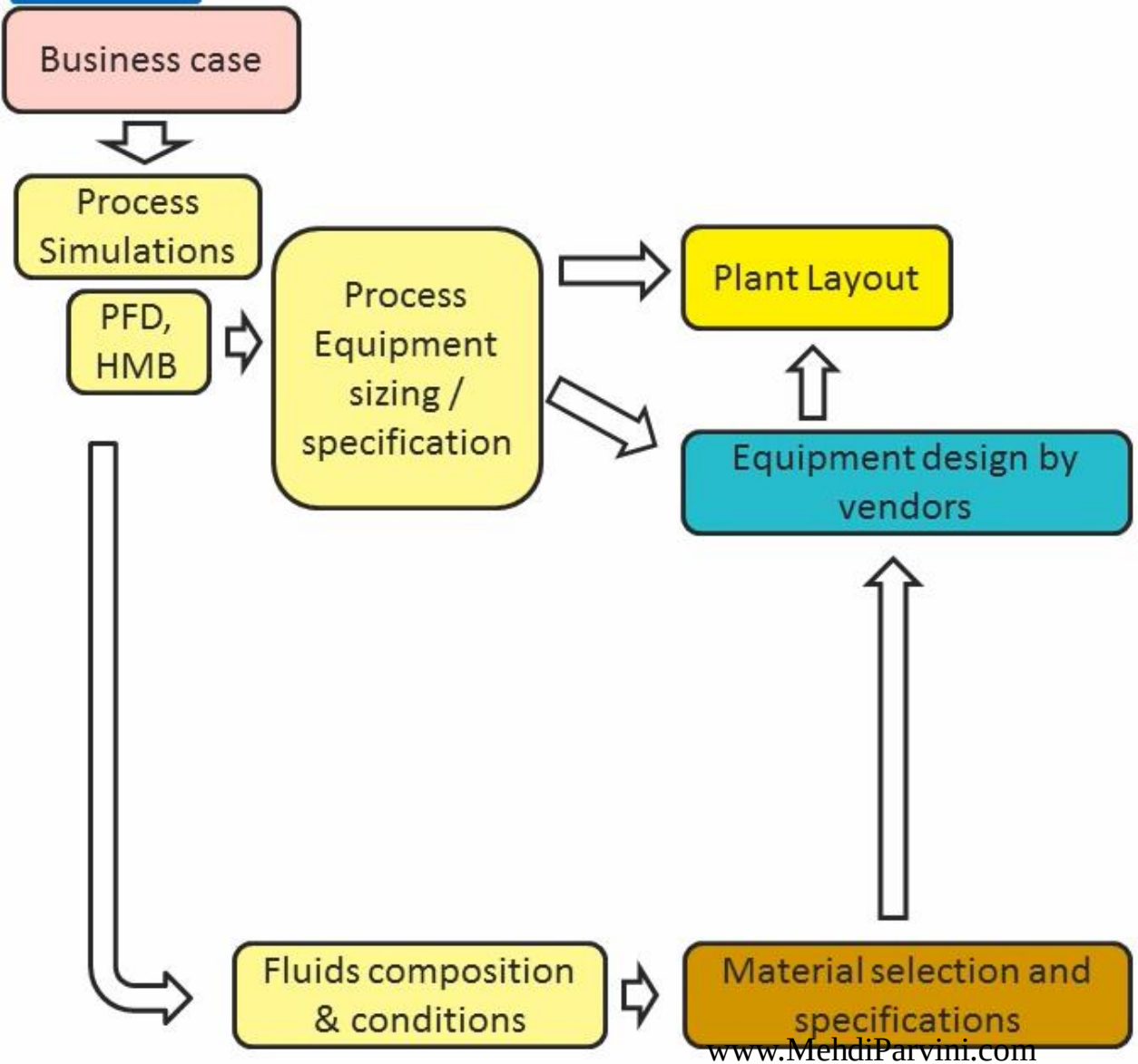
HERVE BARON

Plant Design



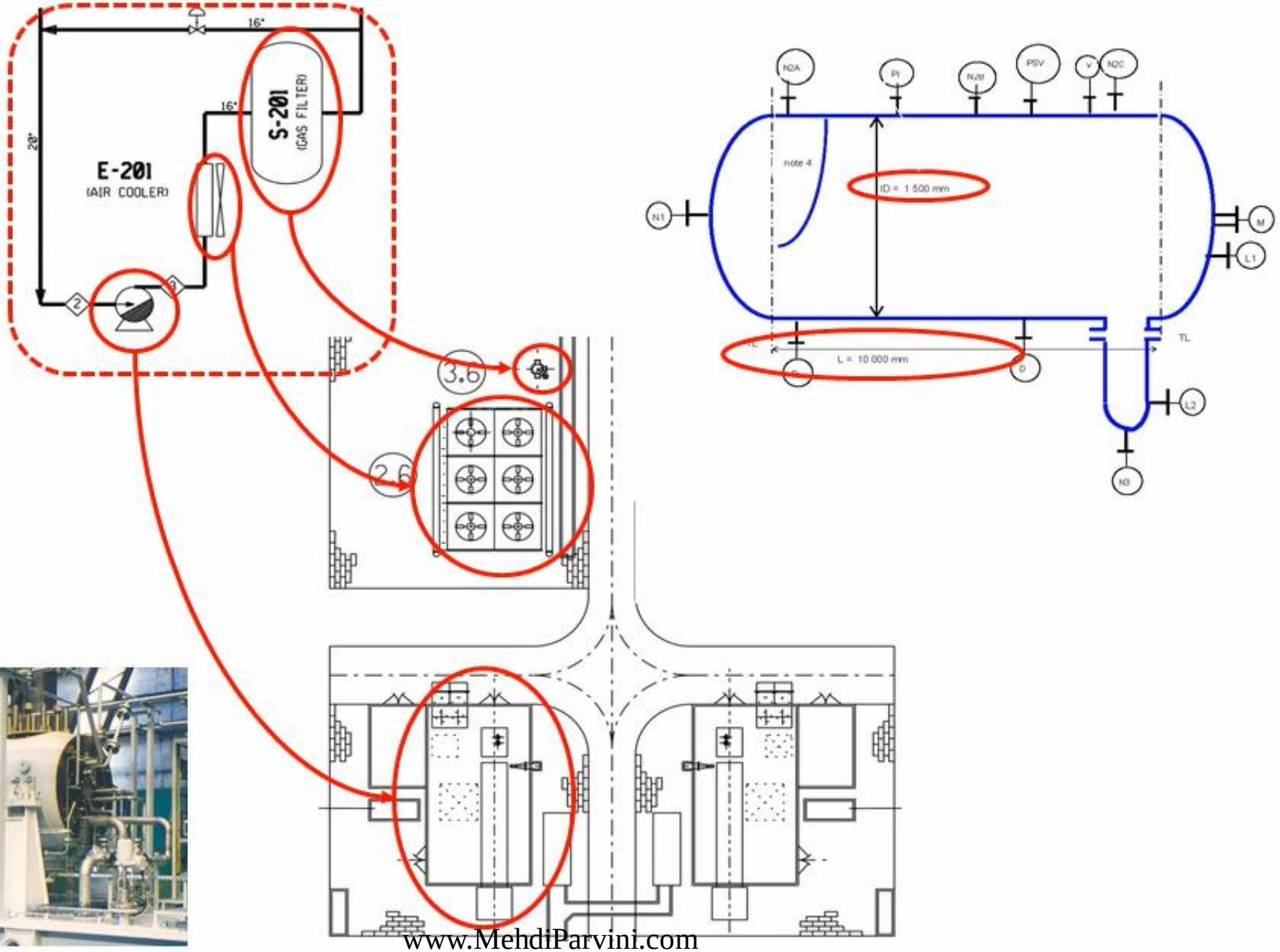
HERVE BARON

Plant Design

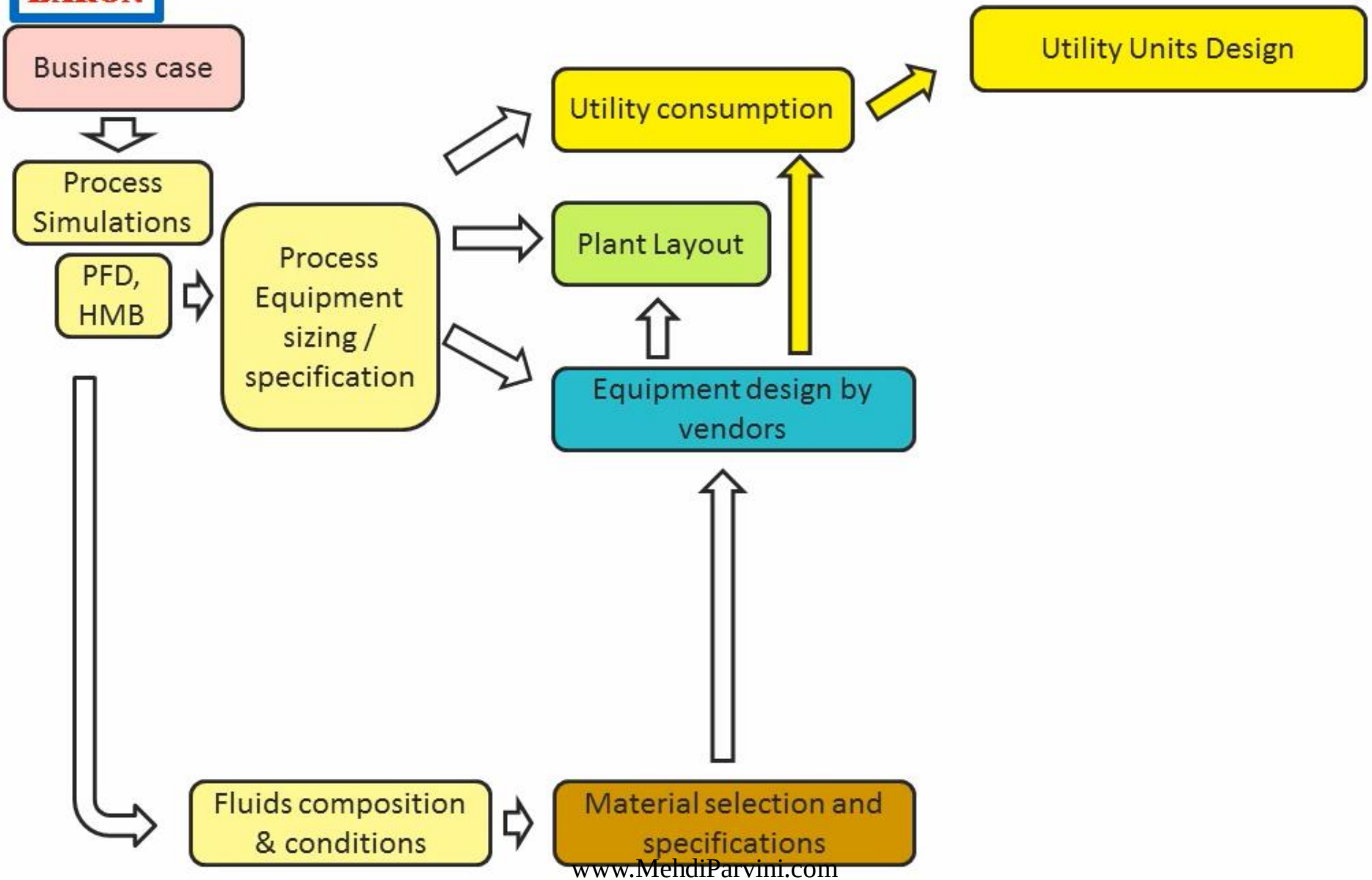


HERVE BARON

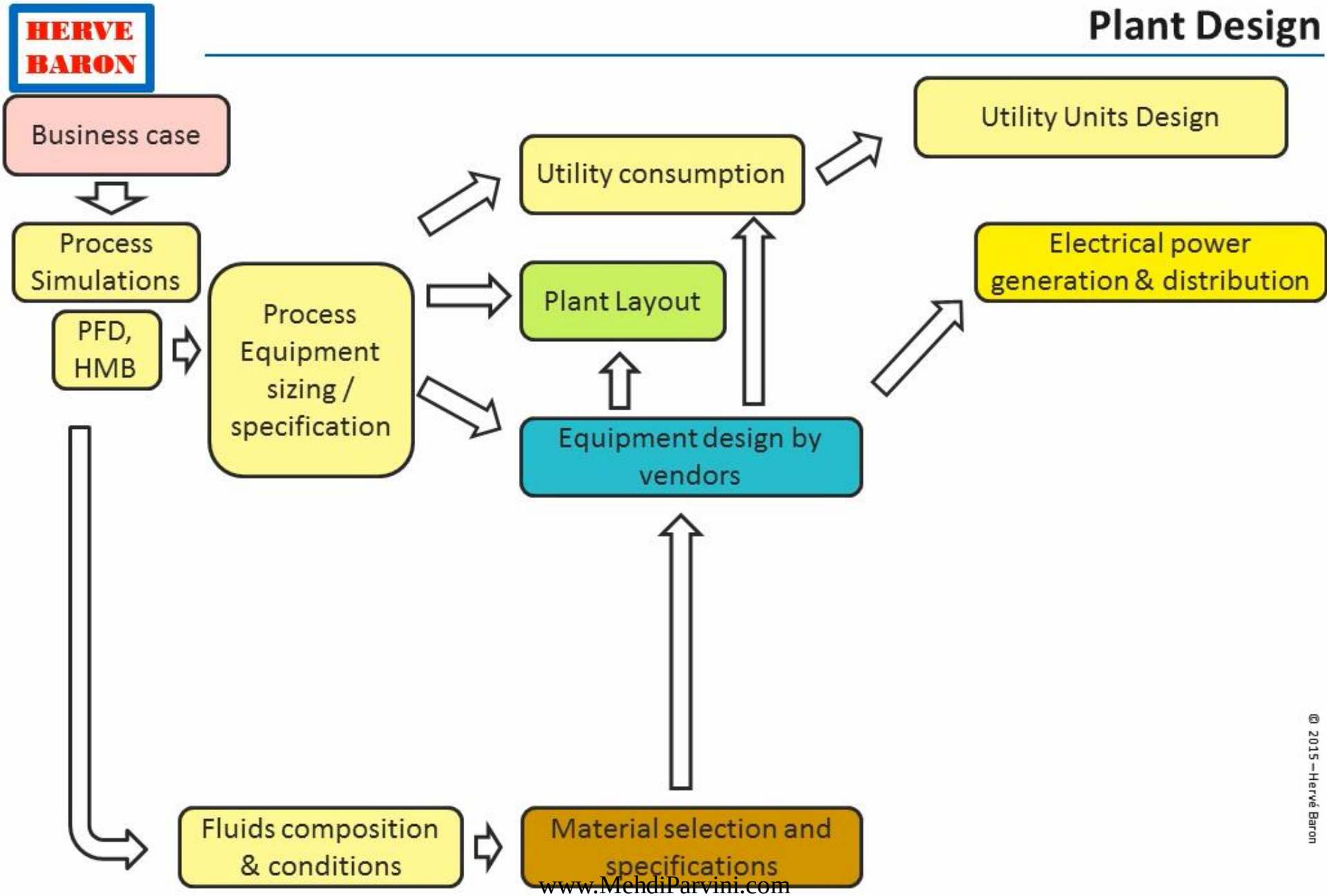
Plant Design



Plant Design

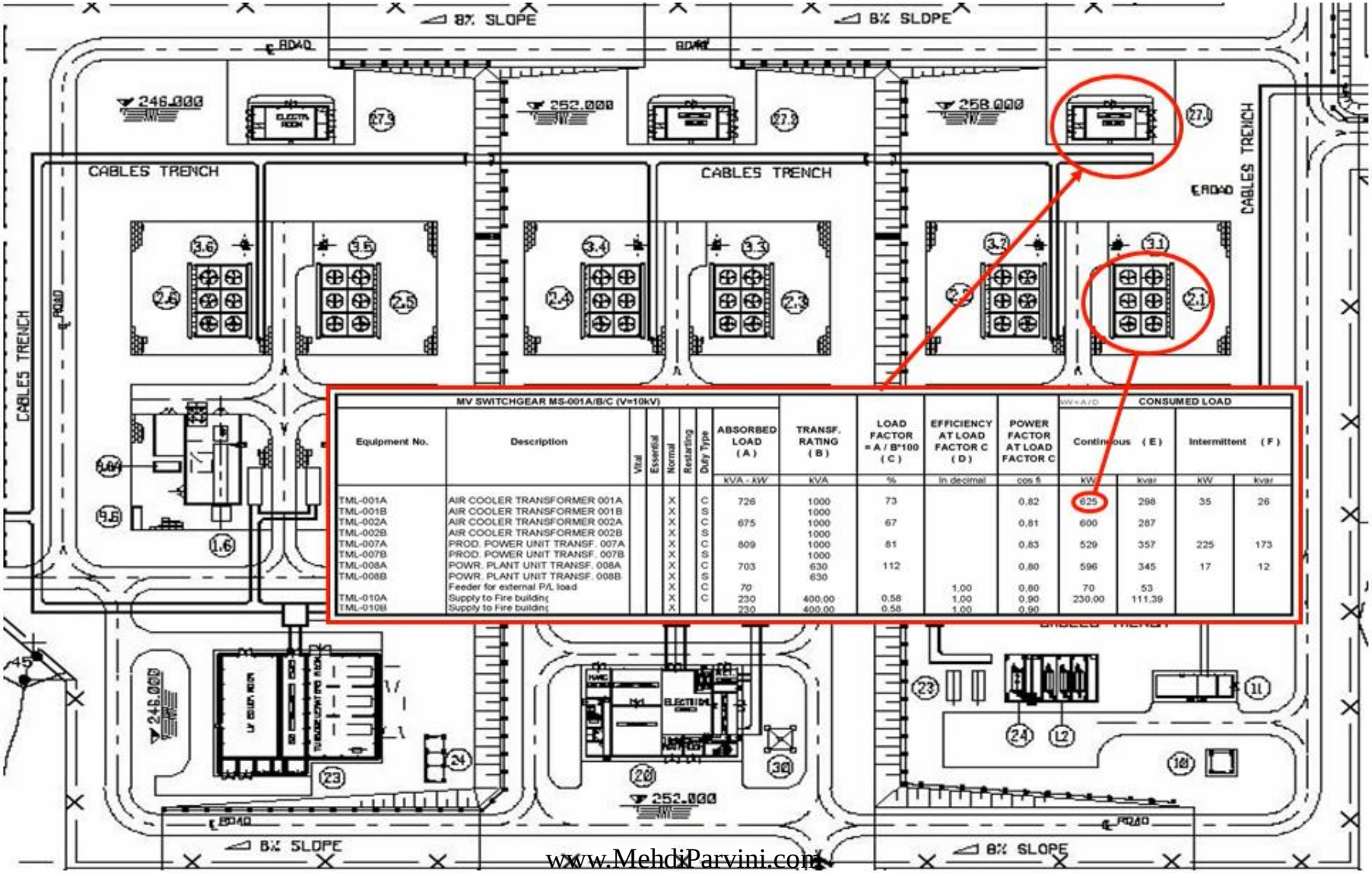


Plant Design



HERVE BARON

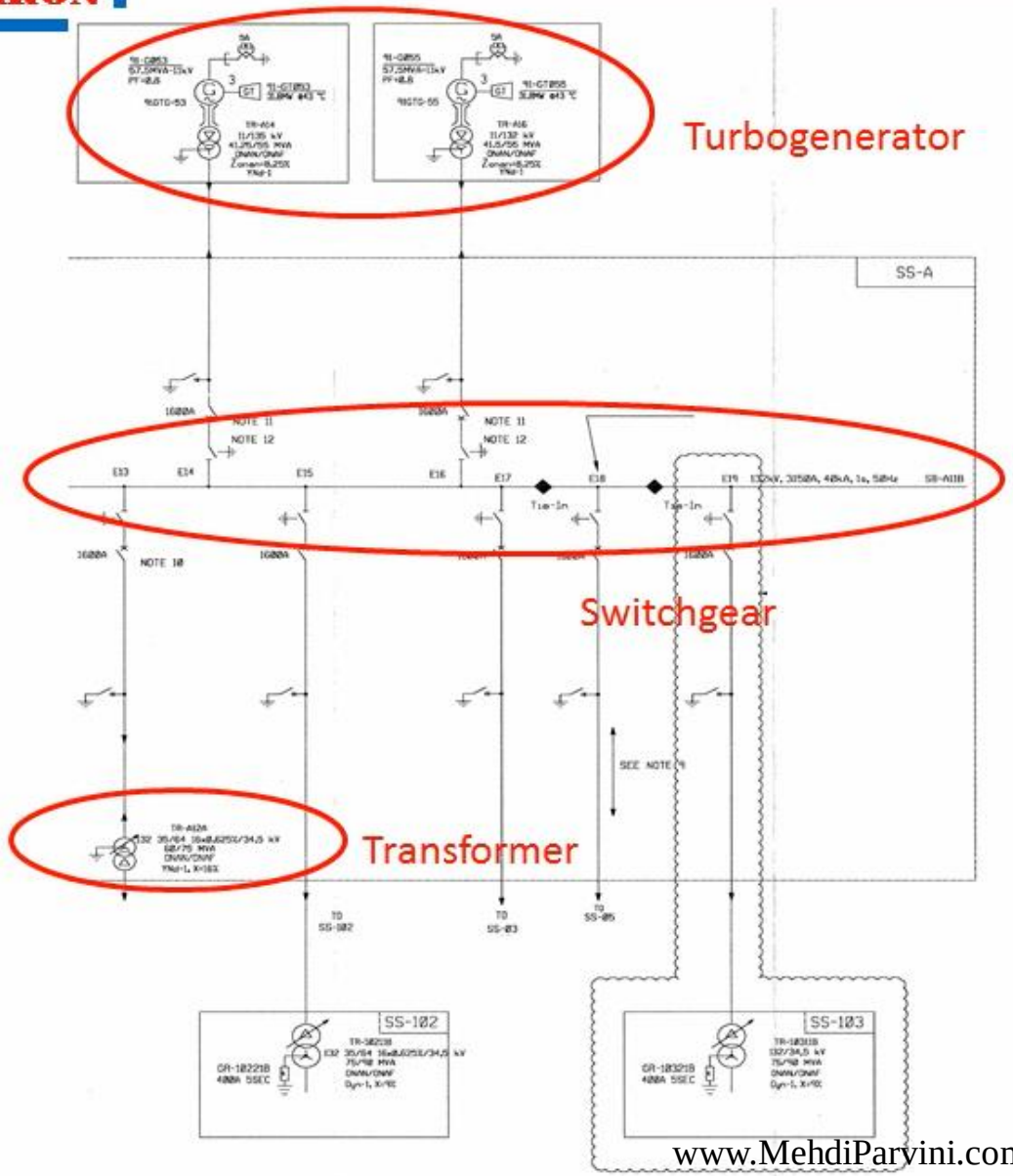
Electrical design



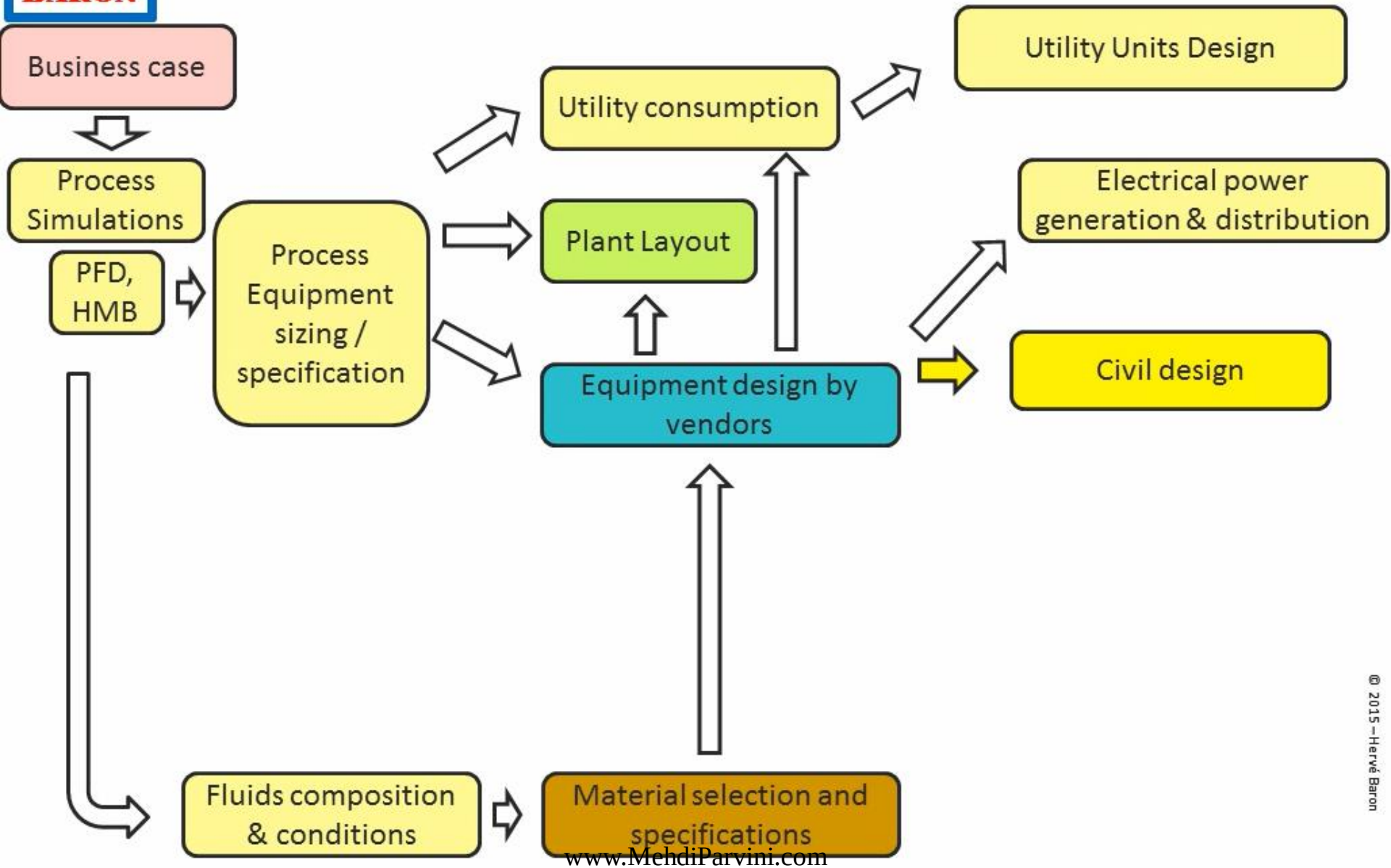
MV SWITCHGEAR MS-001A/B/C (V=10kV)											kW=A/D		CONSUMED LOAD	
Equipment No.	Description	Vital	Essential	Normal	Restarting	Duty Type	ABSORBED LOAD (A)	TRANSF. RATING (B)	LOAD FACTOR = A / B*100 (C)	EFFICIENCY AT LOAD FACTOR C (D)	POWER FACTOR AT LOAD FACTOR C	Continuous (E)		Intermittent (F)	
							KVA - kW	KVA	%	in decimal	cos fi	KW	kvar	KW	kvar
TML-001A	AIR COOLER TRANSFORMER 001A			X		C	726	1000	73		0,82	625	298	35	26
TML-001B	AIR COOLER TRANSFORMER 001B			X		S		1000							
TML-002A	AIR COOLER TRANSFORMER 002A			X		C	675	1000	67		0,81	600	287		
TML-002B	AIR COOLER TRANSFORMER 002B			X		S		1000							
TML-007A	PROD. POWER UNIT TRANSF. 007A			X		C	809	1000	81		0,83	529	357	225	173
TML-007B	PROD. POWER UNIT TRANSF. 007B			X		S		1000							
TML-008A	POWR. PLANT UNIT TRANSF. 008A			X		C	703	630	112		0,80	596	345	17	12
TML-008B	POWR. PLANT UNIT TRANSF. 008B			X		S		630							
	Feeder for external P/L load			X		C	70			1,00	0,80	70	53		
TML-010A	Supply to Fire building			X		C	230	400,00	0,58	1,00	0,90	230,00	111,39		
TML-010B	Supply to Fire building			X			230	400,00	0,58	1,00	0,90				

HERVE BARON

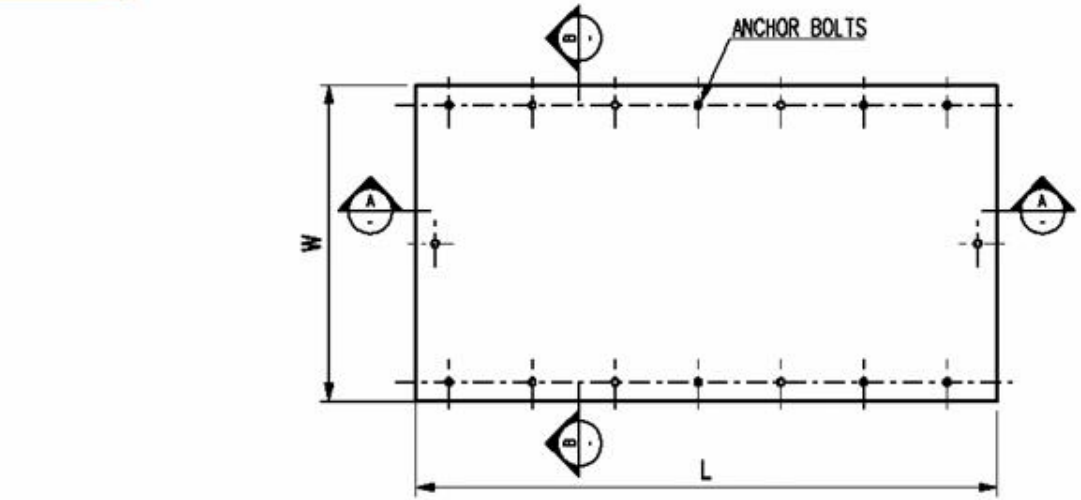
Electrical design



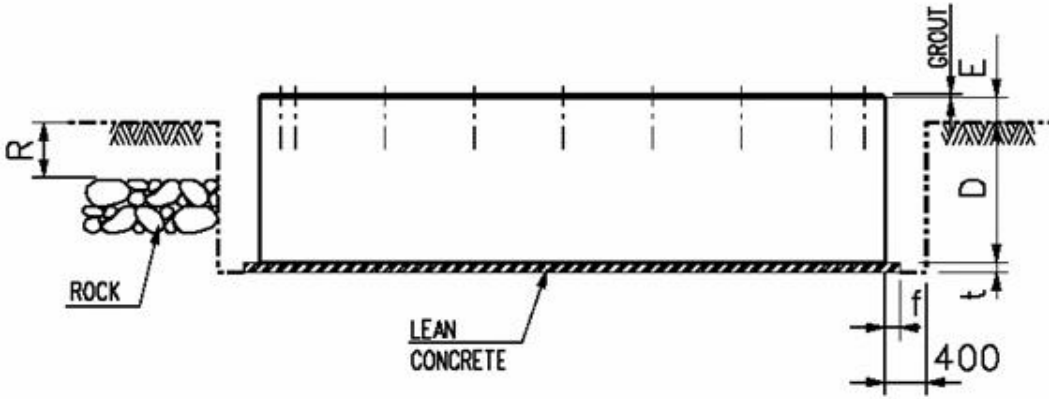
Plant Design



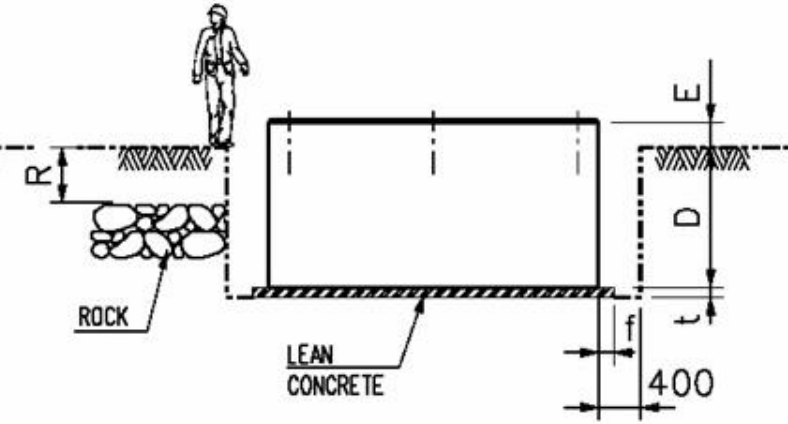
Civil Foundation Drawings



PLAN VIEW

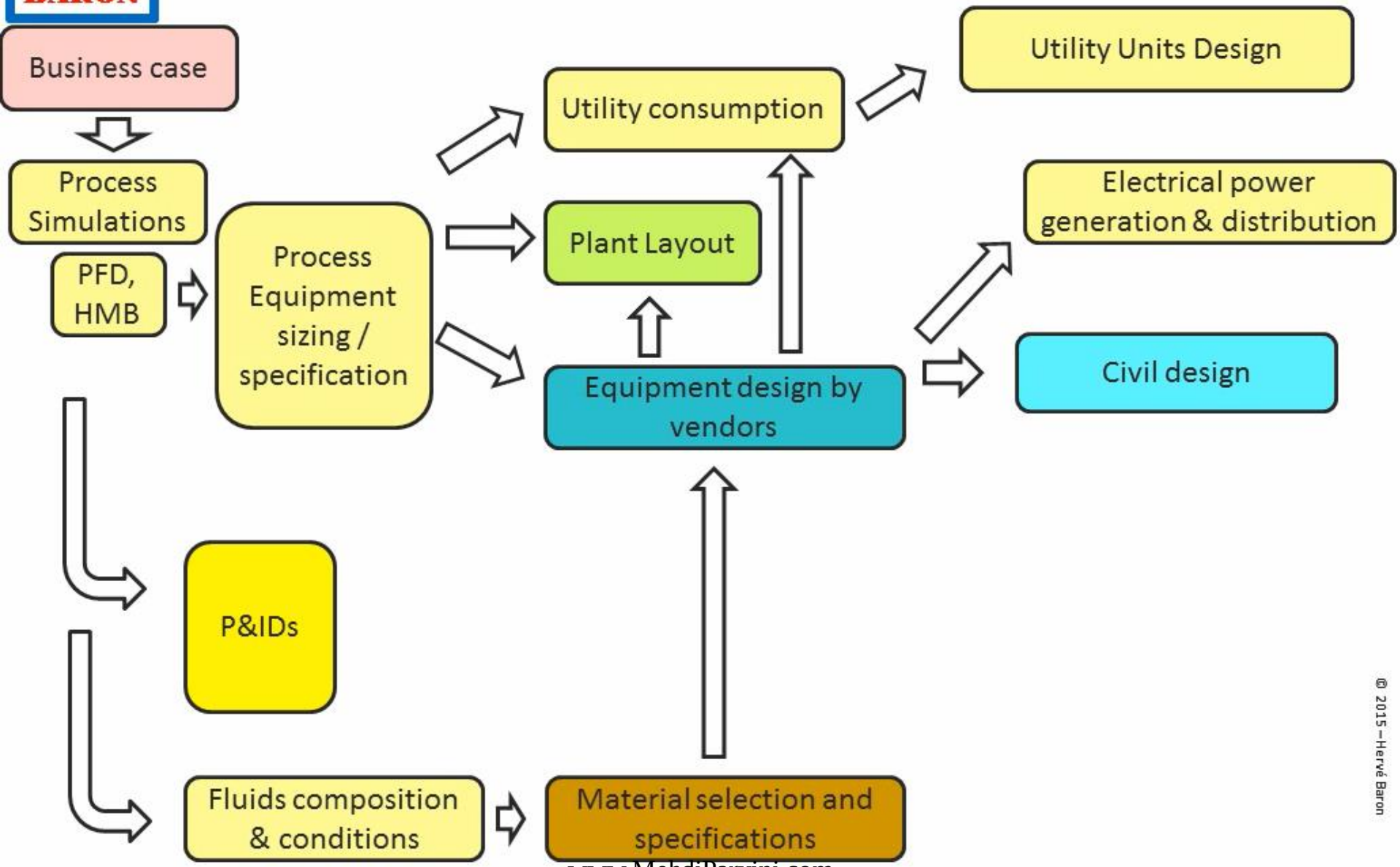


SECTION A-A

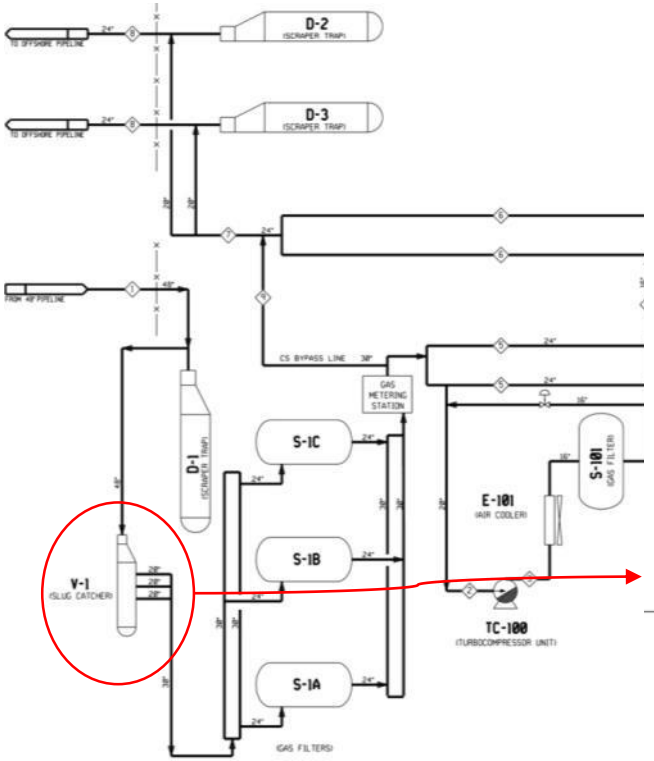


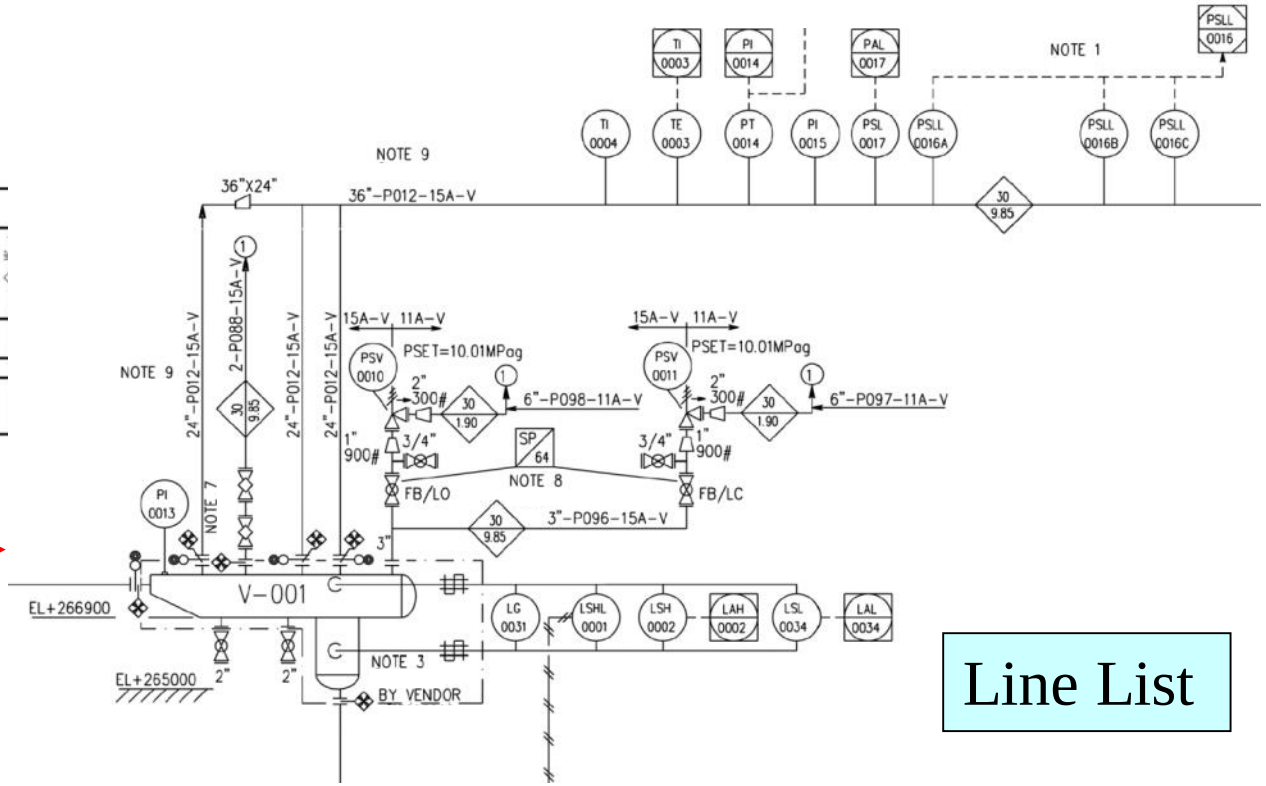
SECTION B-B

Plant Design



Piping & Instrumentation Diagram (P&ID)

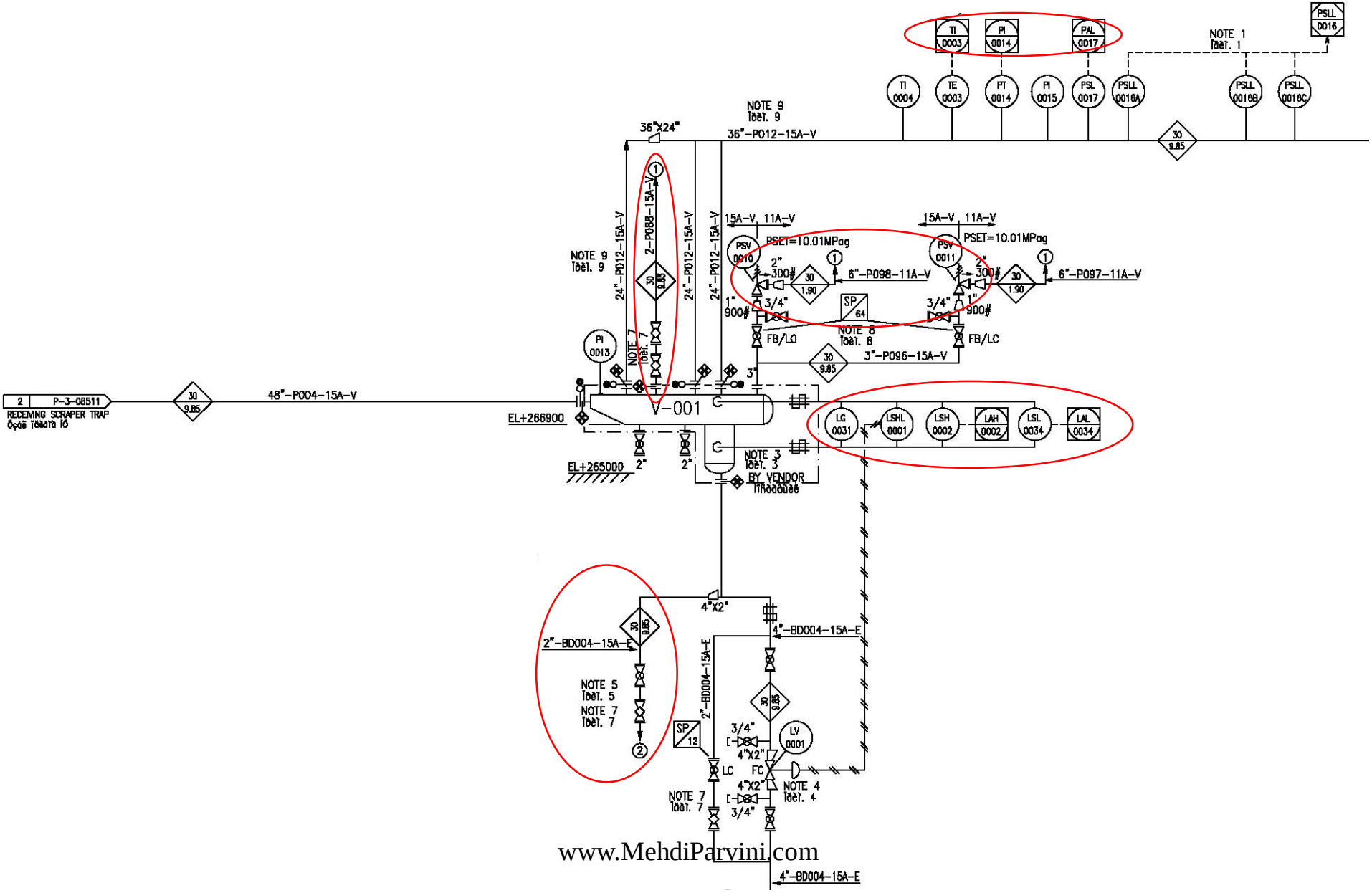




Line List

Line Number			Line Size	Line ID	Class	Insulation		Condition No.	P&ID Dwg. No.	Line Connection		Fluid Phase	Operating Condition		Density	Design Condition		
Fluid Code	Unit Code	Seq No.				Code	Thk.			From	To		Press	Temp		Press	Temp (Max.)	Temp (Min.)
													barg	degC	kg/m3	barg	degC	degC
GN	71	61106	22	71GN61106-22	3C3AS1	N	NO	cs	D-80-212	LNG STORAGE	UNIT 93	V	27,6	55	18,2	34,5	100	
GN	71	61106	20	71GN61106-20	3C3AS1	N	NO	cs	D-80-212	LNG STORAGE	UNIT 93	V	27,6	55	18,2	34,5	100	
GN	71	61106	12	71GN61106-12	3C3AS1	N	NO	cs	D-80-212	LNG STORAGE	UNIT 93	V	27,6	55	18,2	34,5	100	
LNG	71	60001	32	71LNG60001-32	3R0JLL	6	180	ss	D-80-302	668-P001 A/B/C	LNG RUNDOWN HEADER	L	11,1	-159	439	30	80	-167
LNG	71	60001	22	71LNG60001-22	3R0JLL	6	170	ss	D-80-302	668-P001 A/B/C	LNG RUNDOWN HEADER	L	11,1	-159	439	30	80	-167
DOW	72	63000	0,75	72DOW63000-0,75	1P1	N	NO	cs	D-72-204	72-P061A	DOW	L	0	48	1000	2	82	
DOW	72	63001	0,75	72DOW63001-0,75	1P1	N	NO	cs	D-72-204	72-P061B	DOW	L	0	48	1000	2	82	
DOW	72	63002	0,75	72DOW63002-0,75	1P1	N	NO	cs	D-72-204	72-P062A	DOW	L	0	48	1000	2	82	
DOW	72	63003	0,75	72DOW63003-0,75	1P1	N	NO	cs	D-72-204	72-P062B	DOW	L	0	48	1000	2	82	

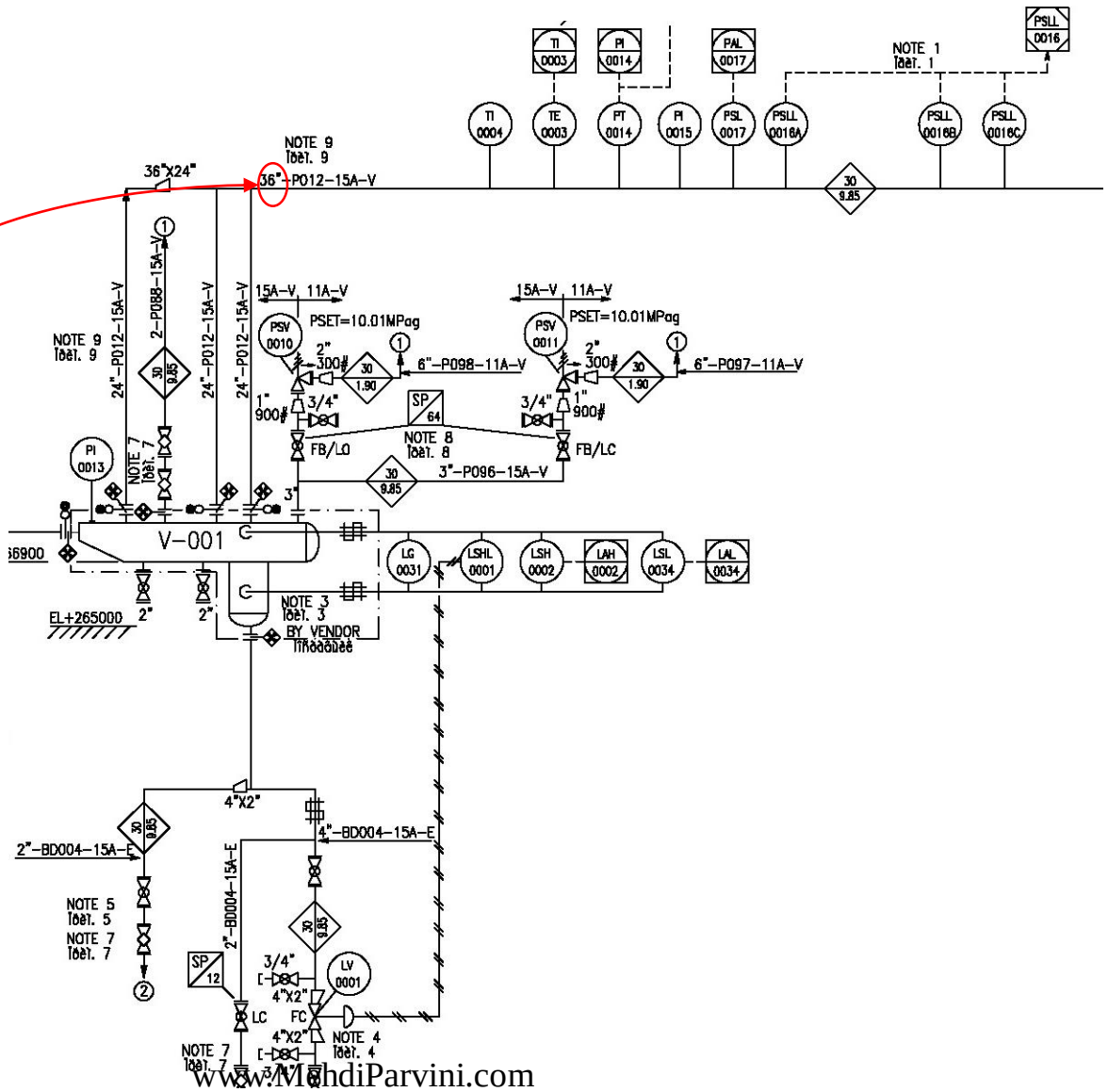
Piping & Instrumentation Diagram (P&ID)



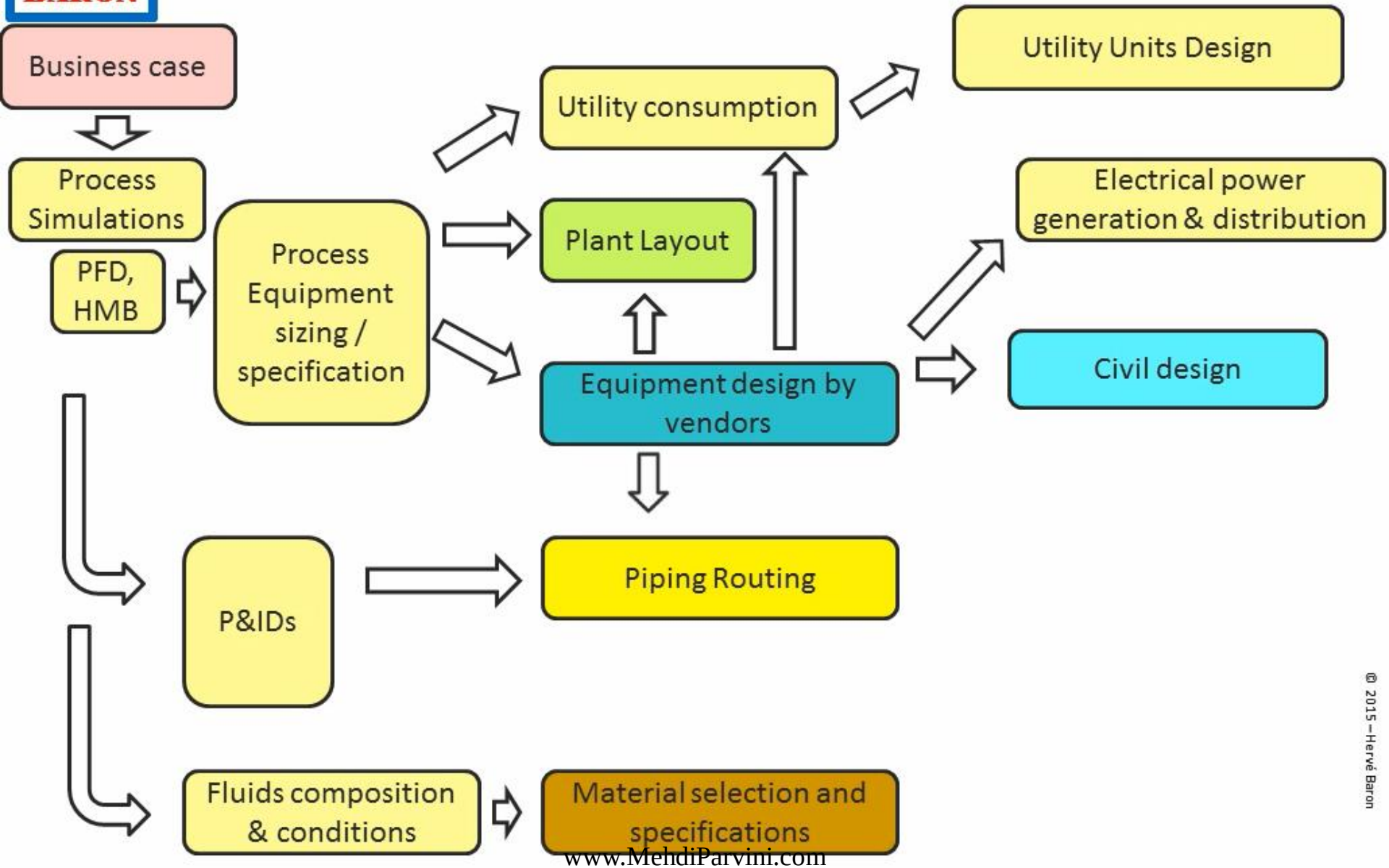
www.MehdiParvini.com

Line sizing

Service of fluid		36"P012-15A-B
CASE		
Upstream pressure	bar g	86,7
Temperature	°C	30
VAPOR		
Mass flowrate	kg/h	1 401 213,0
MW	kg/kmol	16,5
Z (compressibility)		0,87319
Cp/Cv Ratio		1,2128
Viscosity	cP	0,014
Density	kg/m3	65,756
LINE		
Pipe Straight Length	m	
Fittings Total Equiv. Length	m	0,000
Diameter	inch	36
Nominal diameter	DN	900
Internal diameter	mm	870,00
Thickness	mm	22,20
Schedule		30
Material		CARBON
Material designation		
Rugosity (default 45µm)	µm	45
Vapor density	kg/m3	65,76
% vaporised (mass)		100,00
Total mass flow	kg/h	1401213
Total vol. flow	m3/h	21309,28
Fluid density	kg/m3	65,76
Reynolds nbr		4,16E+07
Vapor fictive velocity	m/s	9,96
Liquid fictive velocity	m/s	
Mach nbr (V/VS)		0,02
Velocity	m/s	9,96
ρ ç2	Pa	6519,45
ρ ç3	kg/s3	64915,59
ΔΠ	bar/km	0,400
Total Press. Drop	bar	0,000
overdesign		0%
CRITERIA		
Fittings		NO
Reference		Gas, general P>80 bar g
Correct above diameter of	inch	
Correct below pressure of	bar g	
Max Mach number		
Max rV3 (noise)	kg/s	200000
Max velocity	m/s	15
Max rV2	Pa	15000
Max DP	bar/km	
CHECK		OK

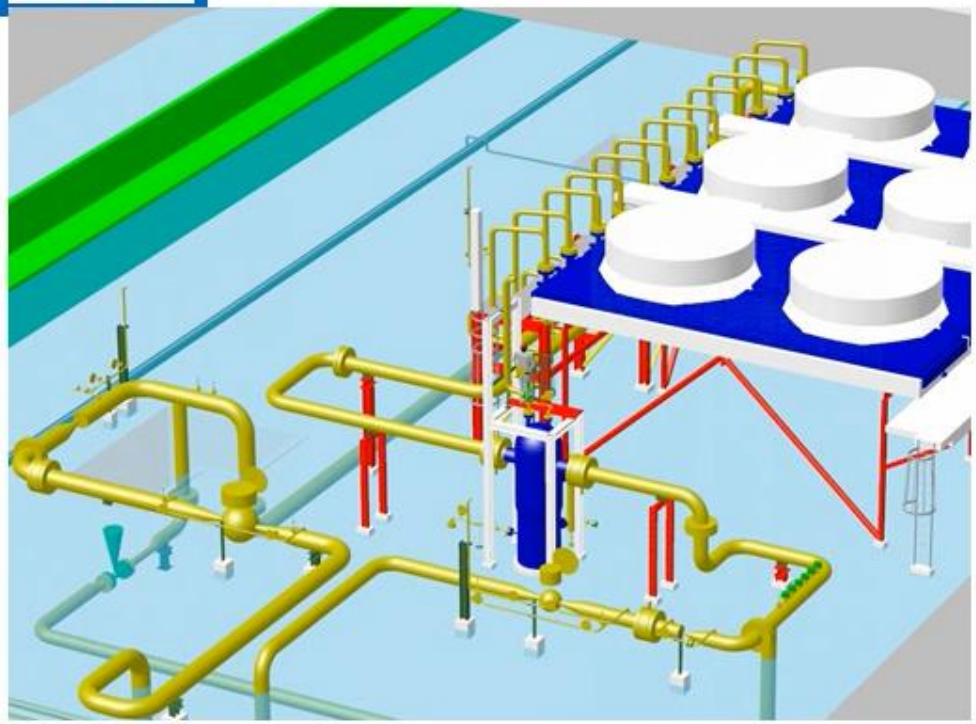


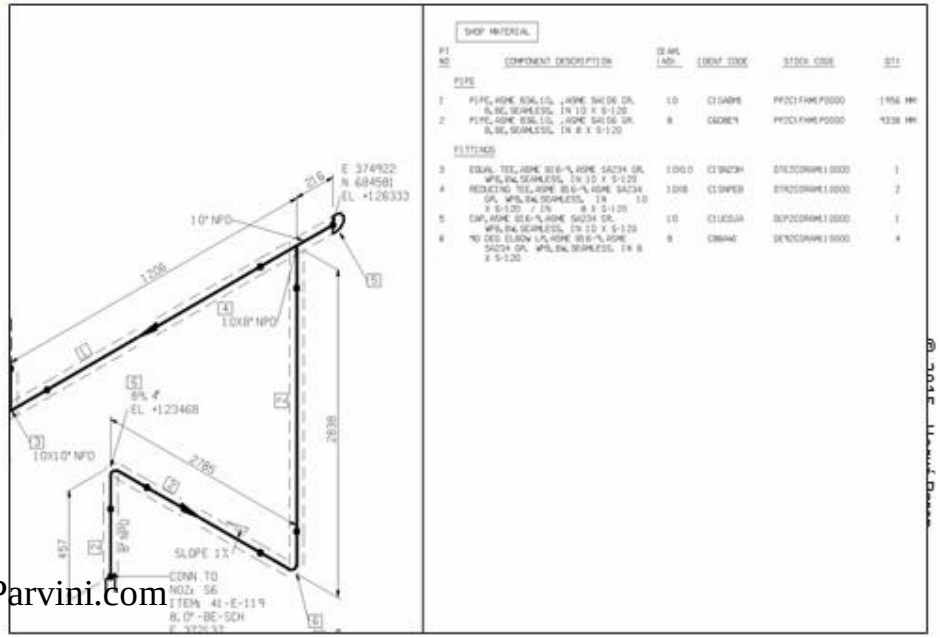
Plant Design



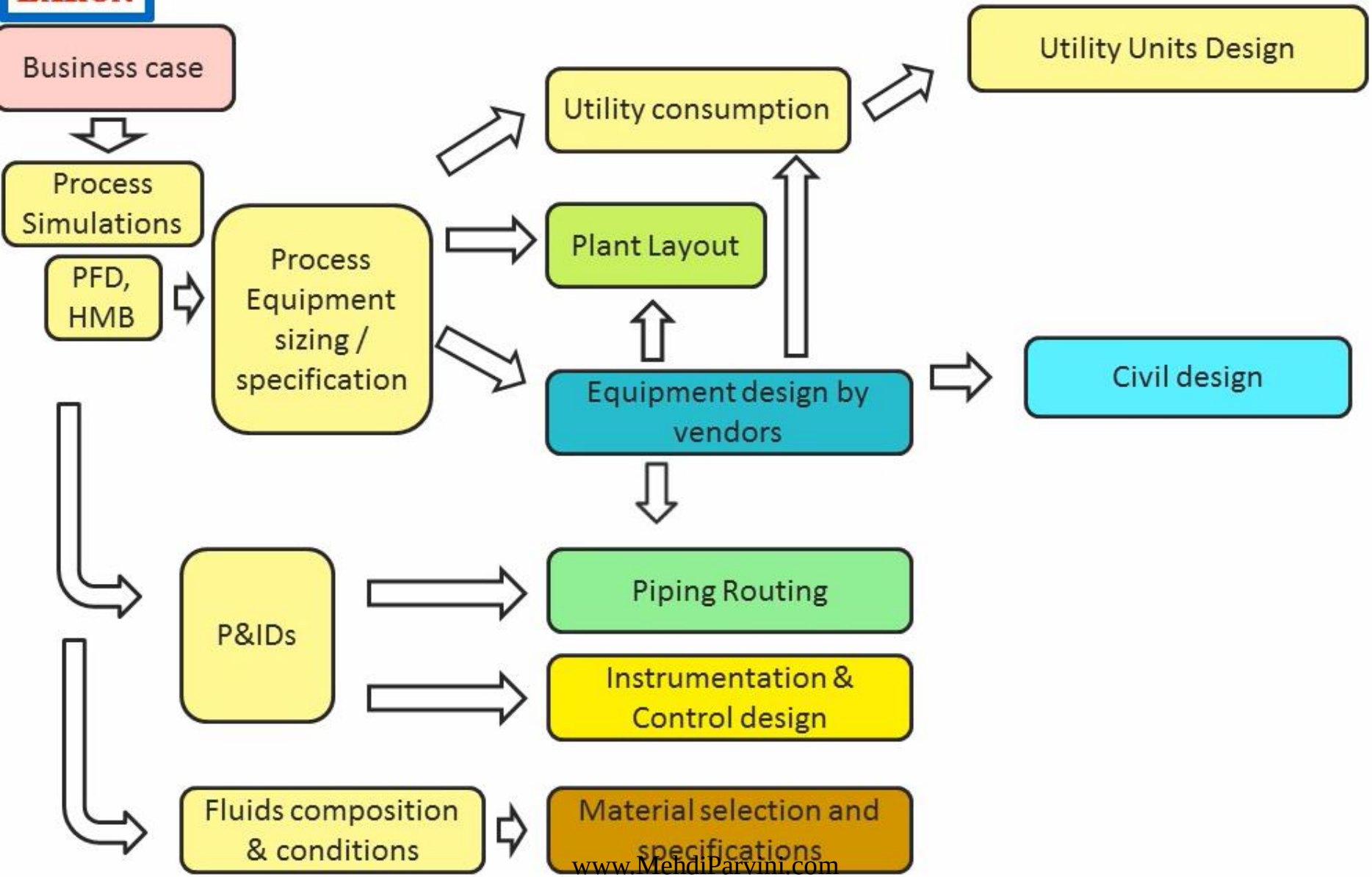
HERVE BARON

Piping isometric drawing



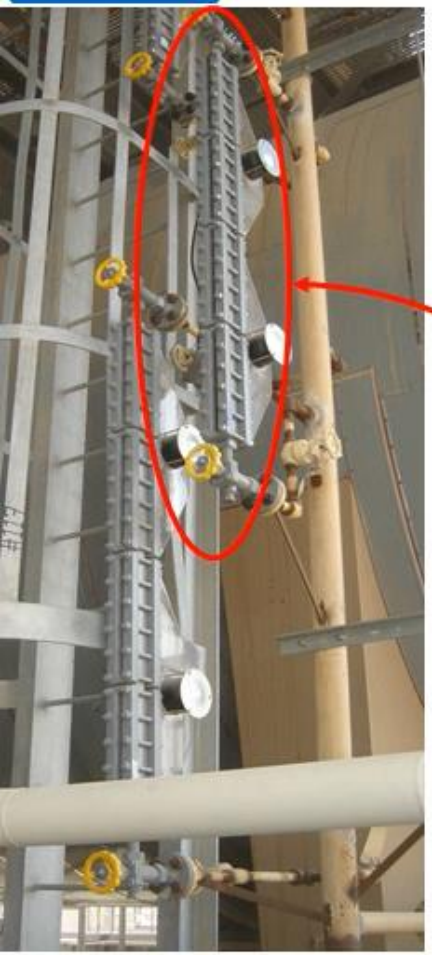


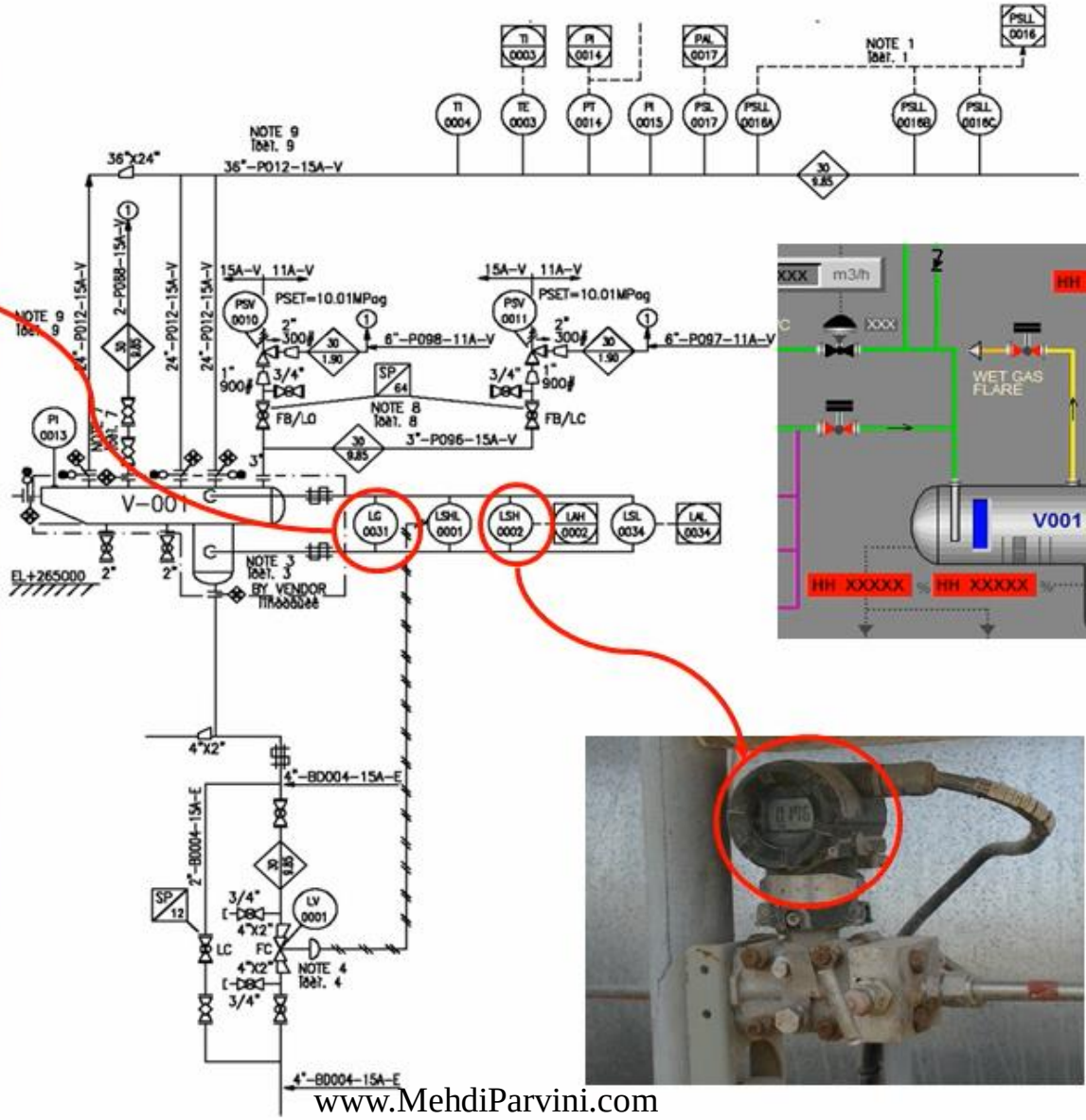
Plant Design

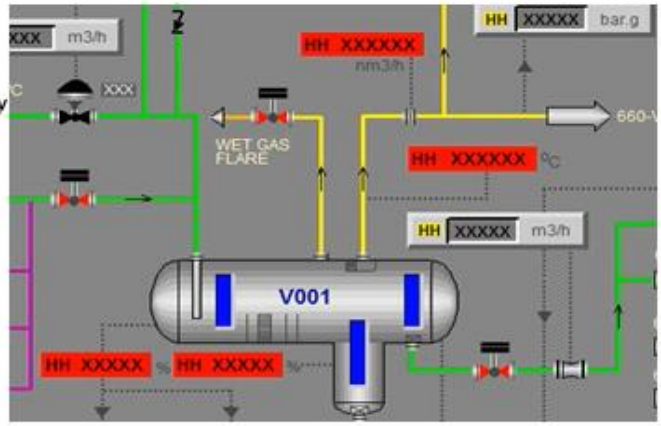


HERVE BARON

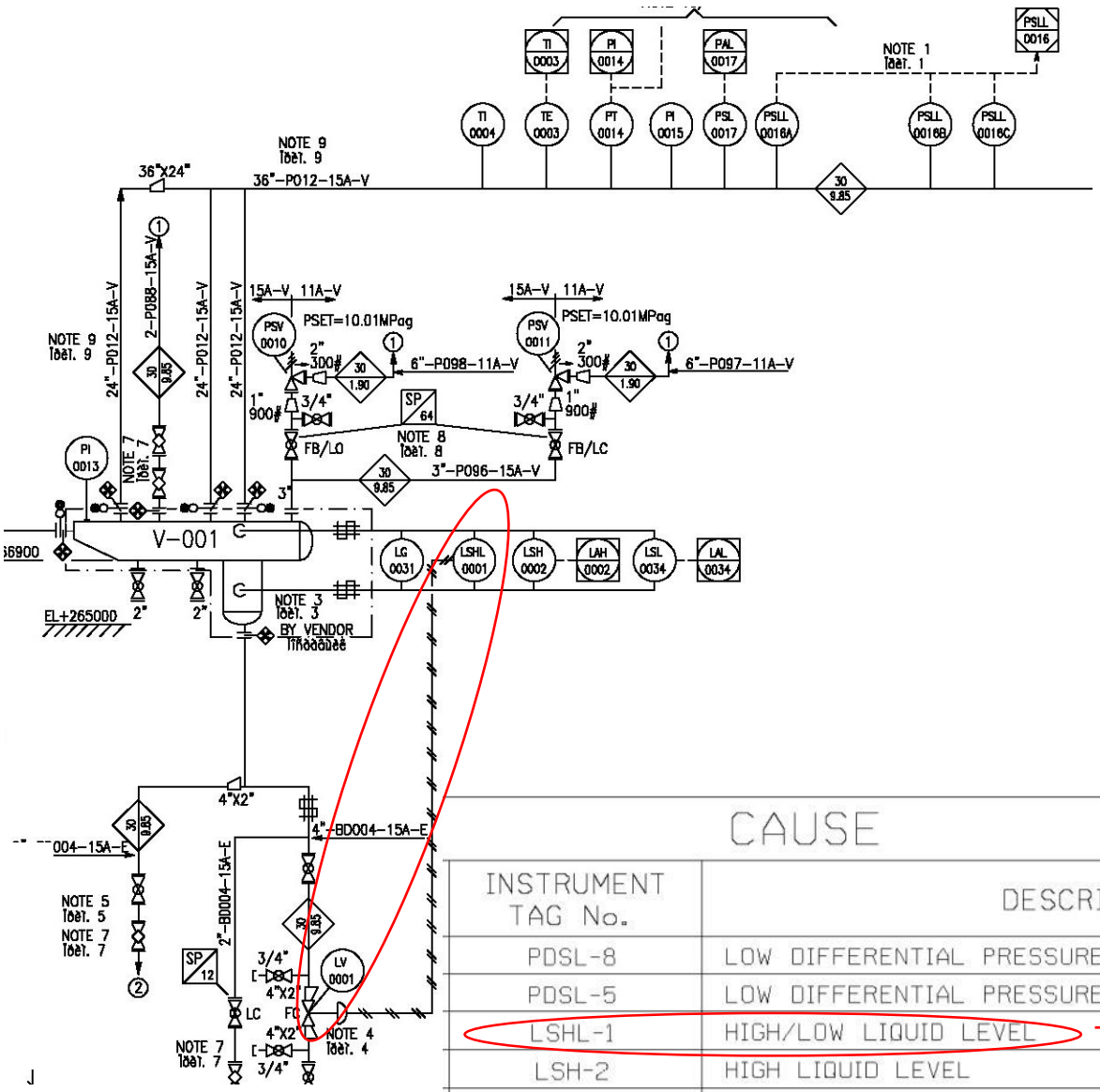
Instrumentation design







Process automations: Cause & effect chart

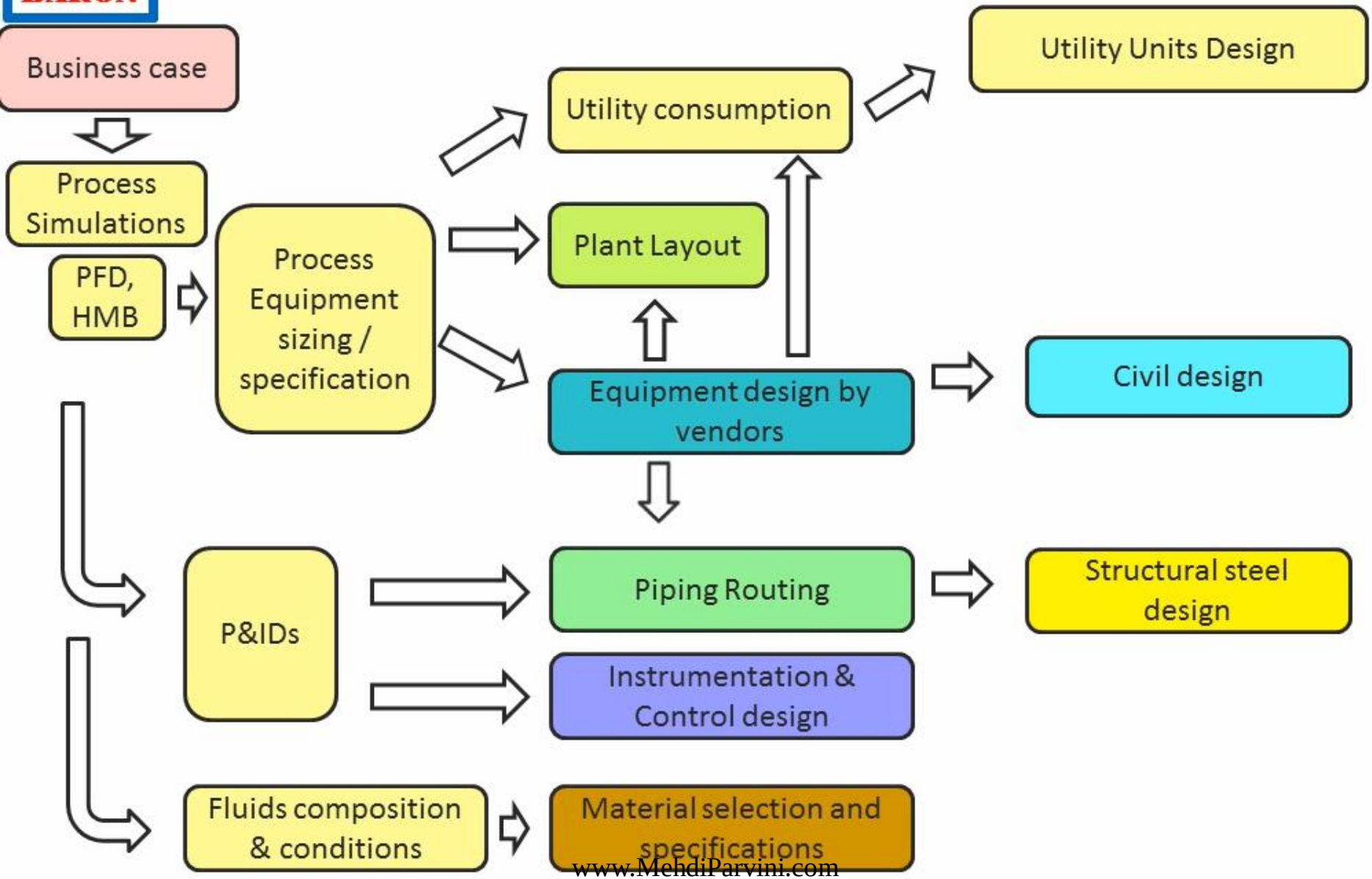


	ACTION	PERMISSIVE	PERMISSIVE	OPEN/CLOSE	ALARM
EFFECT	DESCRIPTION	CS ESD INLET VALVE	PIPELINE SHUTDOWN INLET VALVE	LEVEL CONTROL VALVE	HIGH LIQUID LEVEL ALARM
	TAG. No.	HSV-1	SDV-41	LCV-1	LAH-2

CAUSE

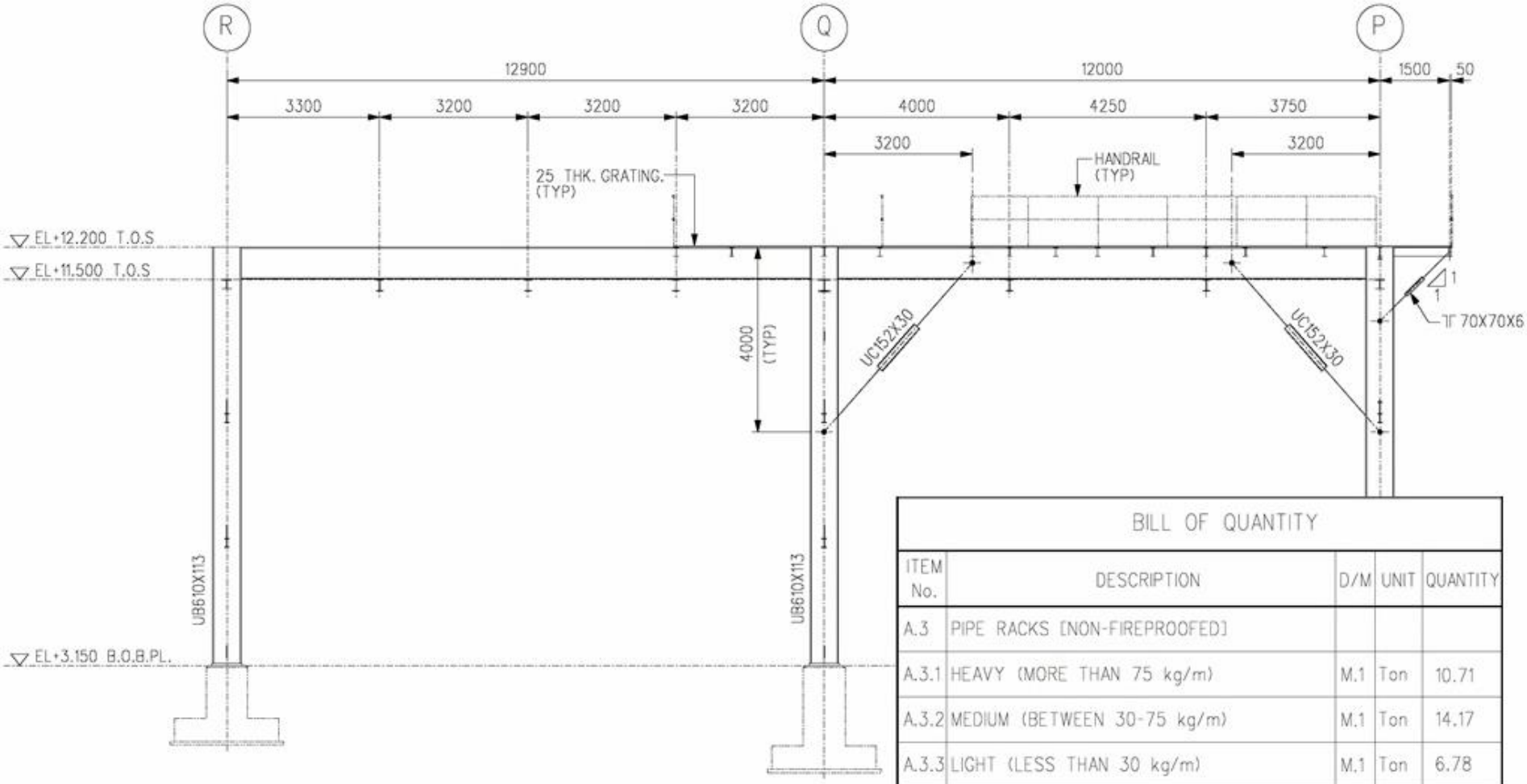
INSTRUMENT TAG No.	DESCRIPTION	VOTING	SL No.	1	2	3	4
PDSL-8	LOW DIFFERENTIAL PRESSURE (NOTE 3)		1	X			
PDSL-5	LOW DIFFERENTIAL PRESSURE (NOTE 3)		2		X		
LSHL-1	HIGH/LOW LIQUID LEVEL		3			X	
LSH-2	HIGH LIQUID LEVEL		4				X
LSH-4	HIGH LIQUID LEVEL		5				
LSL-5	LOW LIQUID LEVEL		6				
LSHL-33	HIGH/LOW LIQUID LEVEL		7				

Plant Design



Structural steel design

Structural steel design drawings



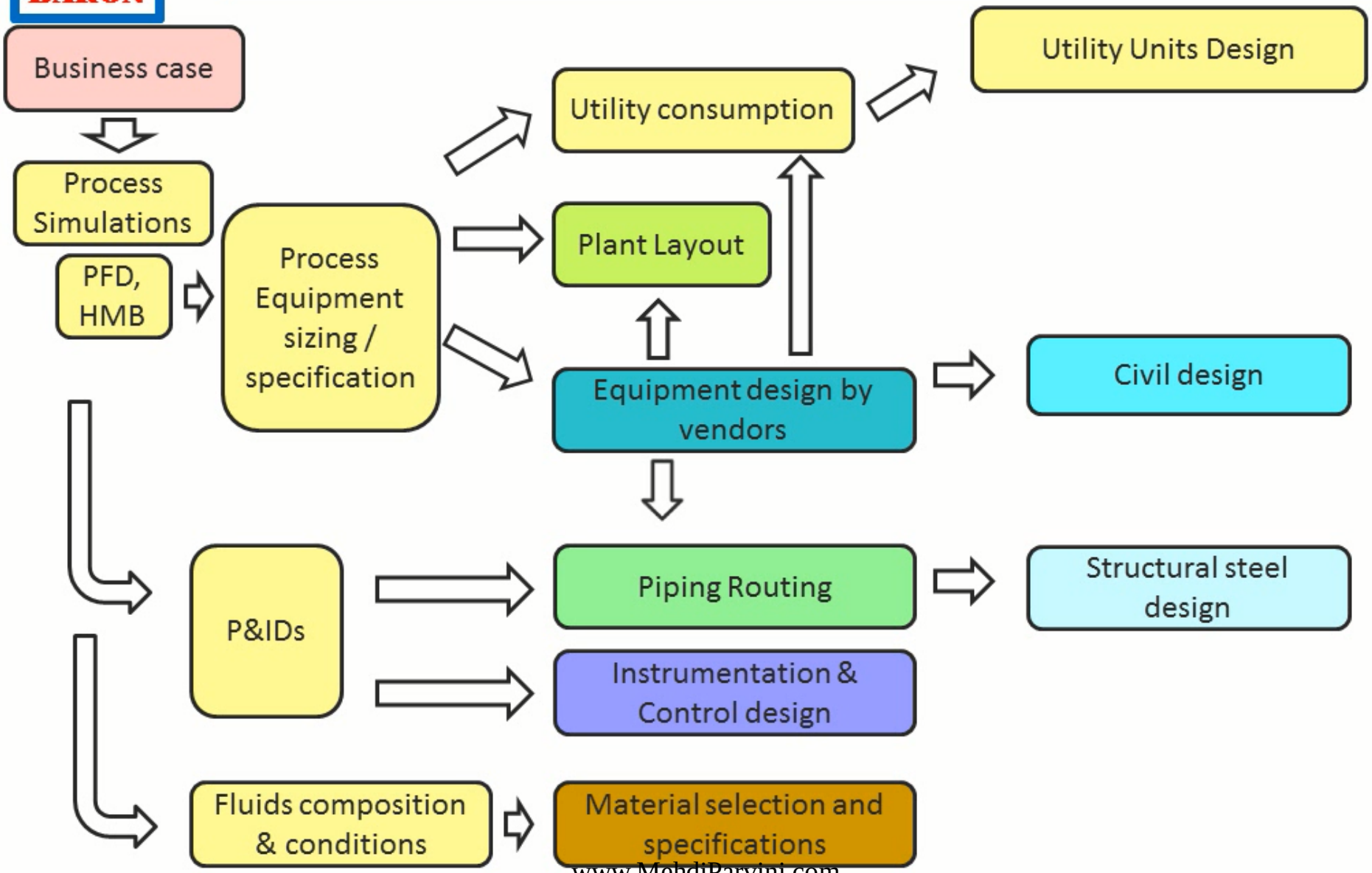
BILL OF QUANTITY

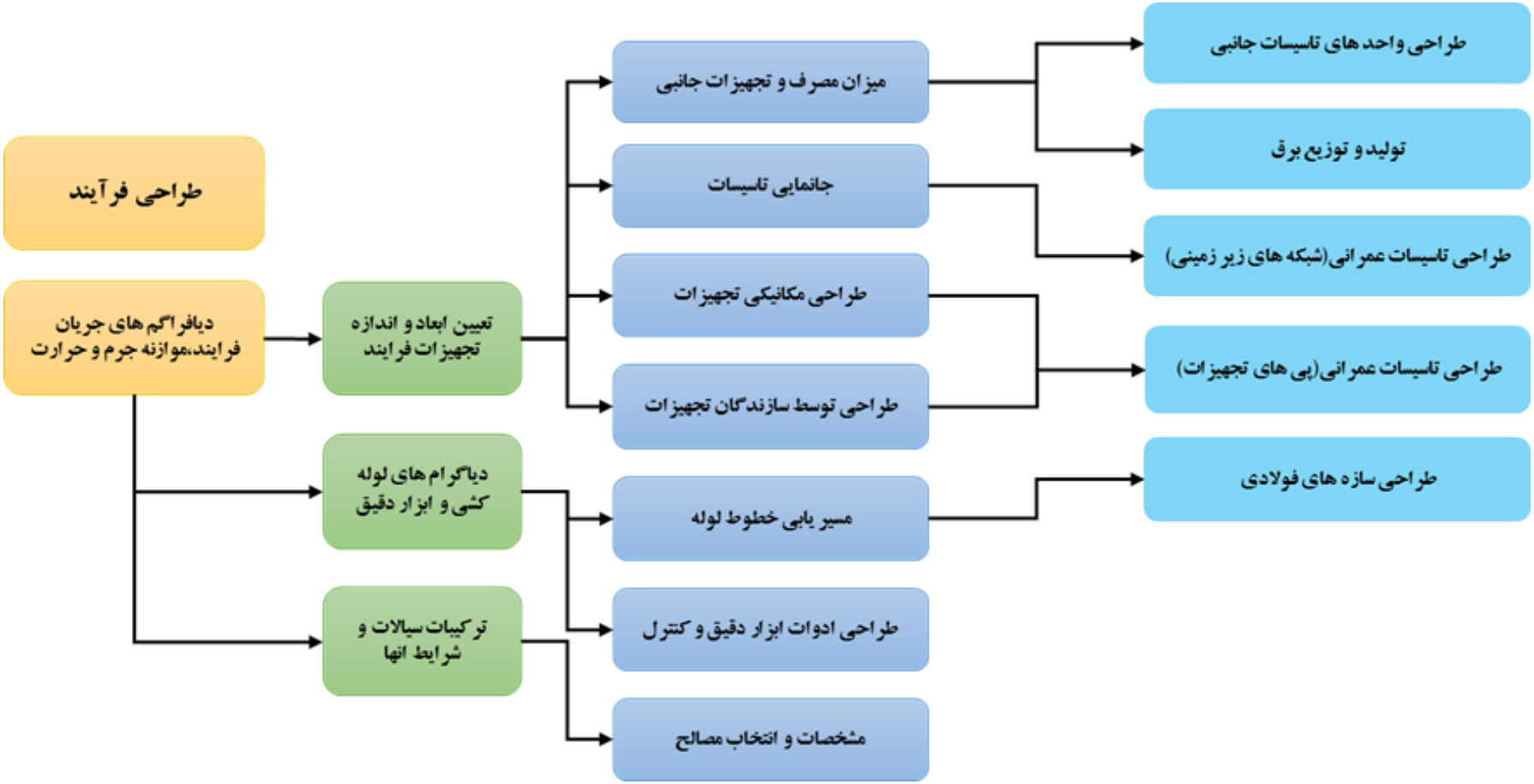
ITEM No.	DESCRIPTION	D/M	UNIT	QUANTITY
A.3	PIPE RACKS [NON-FIREPROOFED]			
A.3.1	HEAVY (MORE THAN 75 kg/m)	M.1	Ton	10.71
A.3.2	MEDIUM (BETWEEN 30-75 kg/m)	M.1	Ton	14.17
A.3.3	LIGHT (LESS THAN 30 kg/m)	M.1	Ton	6.78
A.9	HANDRAILS	M.2	Ton	
A.10	LADDERS AND LADDER CAGES	M.2	Ton	
	TOTAL STEEL WORK		Ton	31.66

rvé Baron

HERVE BARON

Plant Design




طراحی فرآیند
دیافراگم های جریان فرایند،موازنه جرم و حرارت
تعیین ابعاد و اندازه تجهیزات فرایند
دیاگرام های لوله کشی و ابزار دقیق
ترکیبات سیالات و شرایط انها
میزان مصرف و تجهیزات جانبی
جانمایی تاسیسات
طراحی مکانیکی تجهیزات
طراحی توسط سازندگان تجهیزات
مسیر یابی خطوط لوله
طراحی ادوات ابزار دقیق و کنترل
مشخصات و انتخاب مصالح
طراحی واحد های تاسیسات جانبی
تولید و توزیع برق
طراحی تاسیسات عمرانی(شبکه های زیر زمینی)
طراحی تاسیسات عمرانی(پی های تجهیزات)
طراحی سازه های فولادی

مبانی طراحی

- طراحی یک تاسیسات فرایندی جدید مطابق با الزامات کار فرما، با تعریف و توصیف عملکرد آن اغاز میشود.
- به طور خلاصه منظور از توصیف و تعریف عملکرد، تشریح فرایندی است که باید انجام بپذیرد.

نمونه وظیفه عملکردی یک تاسیسات تولید نفت

...ردی یک تاسیسات تولید نفت می‌تواند به شرح زیر باشد:

"این تأسیسات برای تولید ۱۳۹۱ مترمکعب بر ساعت (میانگین سالانه) نفت و حداکثر ۱۳/۶ میلیون مترمکعب در روز گاز طراحی خواهد شد.

جریان تولیدی از چاه‌های بخش دریا طی یک فرآیند جداسازی سه مرحله‌ای به نفت، آب و گاز تبدیل می‌شود. همچنین از فرآیند سردسازی بین مرحله‌ای جهت تولید محصولات خام تثبیت شده در فشار 0.897bara (فشار بخار واقعی[1]) استفاده می‌شود. در فرایند جداسازی و تثبیت، آب برای رسیدن به نفت با مشخصات ۰/۵درصد حجمی(BS&W)، جدا می‌شود. گاز تولیدی، نم‌زدایی شده و جهت ازدیاد استحصال گاز تحت فشار به مخازن گاز تزریق می‌شود. این موضوع همچنین باعث حفظ و جلوگیری از هدر رفت گاز می‌گردد."

نیاز سرمایه گذار یا مالک پروژه

- دوام تاسیسات برای طول عمر مد نظر،
- بهره برداری مداوم با حداقل زمان از کار افتاده‌گی
- سهولت در بهره برداری و تعمیرات

سئوال

- مالکین پروژه چگونه از تحقق این الزامات مطمئن میشوند؟

- مالکین پروژه با مشخص نمودن آیین نامه ها و استاندارد ها و همچنین مشخصات فنی مد نظر خود، از تحقق این الزمات مطمئن میشوند.
- تجارب بهره برداری مالک نیز از طریق تعریف مشخصات فنی برای طراحی به مهندس ارائه میگردد.

Engineering Design Data

- تمامی مبانی طراحی در یک مدرک گرد اوری شده و تحت عنوان اطلاعات طراحی مهندسی یا مشخصات معیارهای طراحی کلی نام گذاری میشود.
- این مدرک مرجع فنی پروژه را تشکیل میدهد و توسط بخش های مختلف نظیر مهندسی و سازندگان مورد استفاده قرار میگیرد. این موضوع باعث انسجام و یک پارچگی در تمام بخش ها میشود.

General Design Criteria Specification

مشخصات معیار های طراحی کلی

Engineering Design Data

اطلاعات طراحی مهندسی

این مدرک باید در بر گیرنده اطلاعات زیر باشد

- واحد های اندازه گیری
- ایین نامه ها و استاندار های قابل استفاده
- الزامات حقوقی مثل سطح الاینده های محیطی
- مشخصات و استاندارد های مد نظر کار فرما
- مشخصات خوراک، ترکیبات و تغییرات آن در طول عمر کارخانه
- ظرفیت کارخانه در حال طراحی
- حدود مرزی و مشخصات واحد
- معیار طراحی و طول عمر طراحی کارخانه
- راندمان انرژی، تضمین عملکردی
- شرایط اب و هوایی
- شرایط یوتیلیتی ها مثل گاز و سوخت و برق
- سیستم تخلیه، نوع تخلیه مایعات و سیستم تصفیه آب

ENGINEERING STANDARD

FOR

BASIC ENGINEERING DESIGN DATA

ORIGINAL EDITION

MAR. 1996

IPS-E-PR-200

تمرین ۸

- لطفا هر نفر دو صفحه از استاندارد ۲۰۰ را جهت ارائه در کلاس آماده کند.

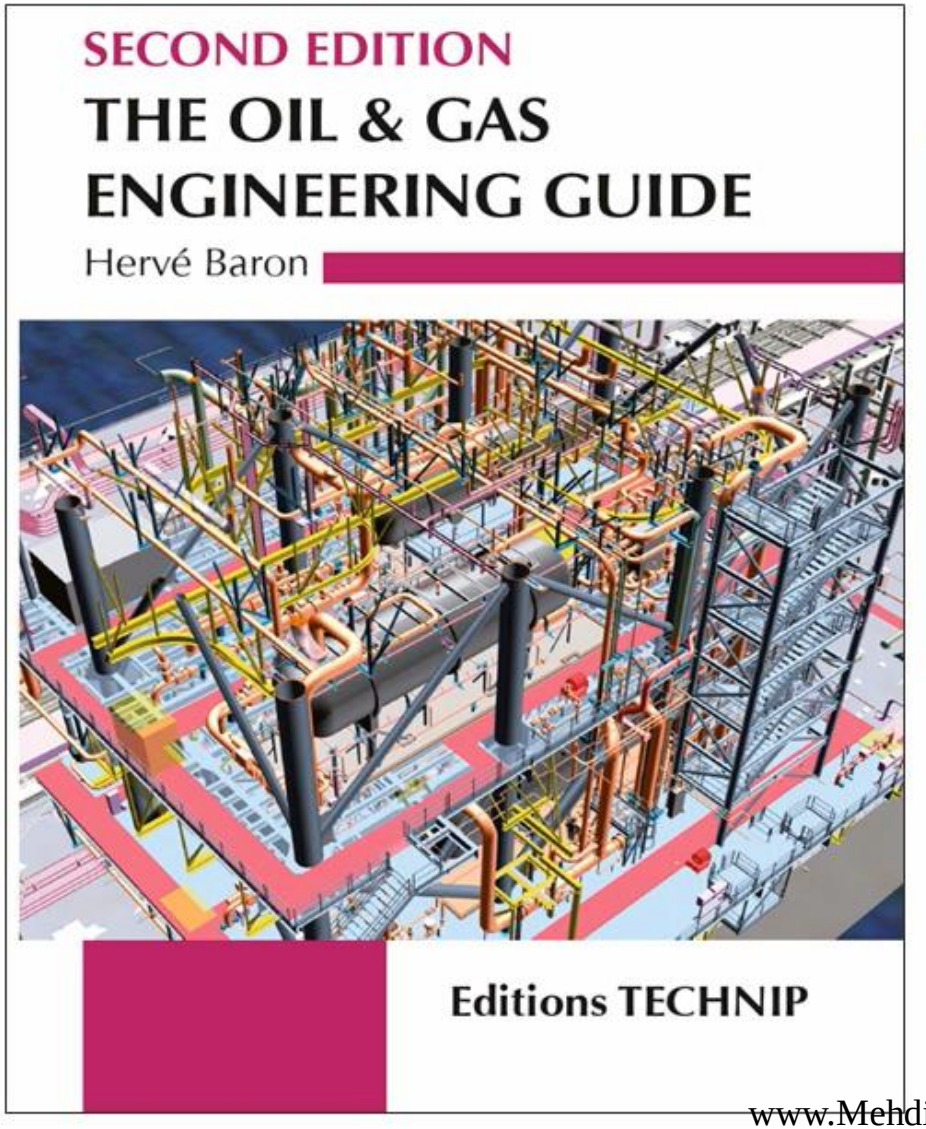
تذکر

- ممکن است در امتحان در مورد اینکه هدف یک استاندارد چیست سئوال طرح شود!

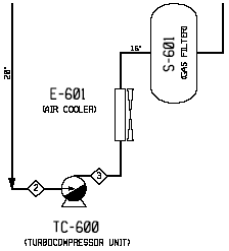
HERVE BARON

The Oil & Gas Engineering Guide

Audiobook



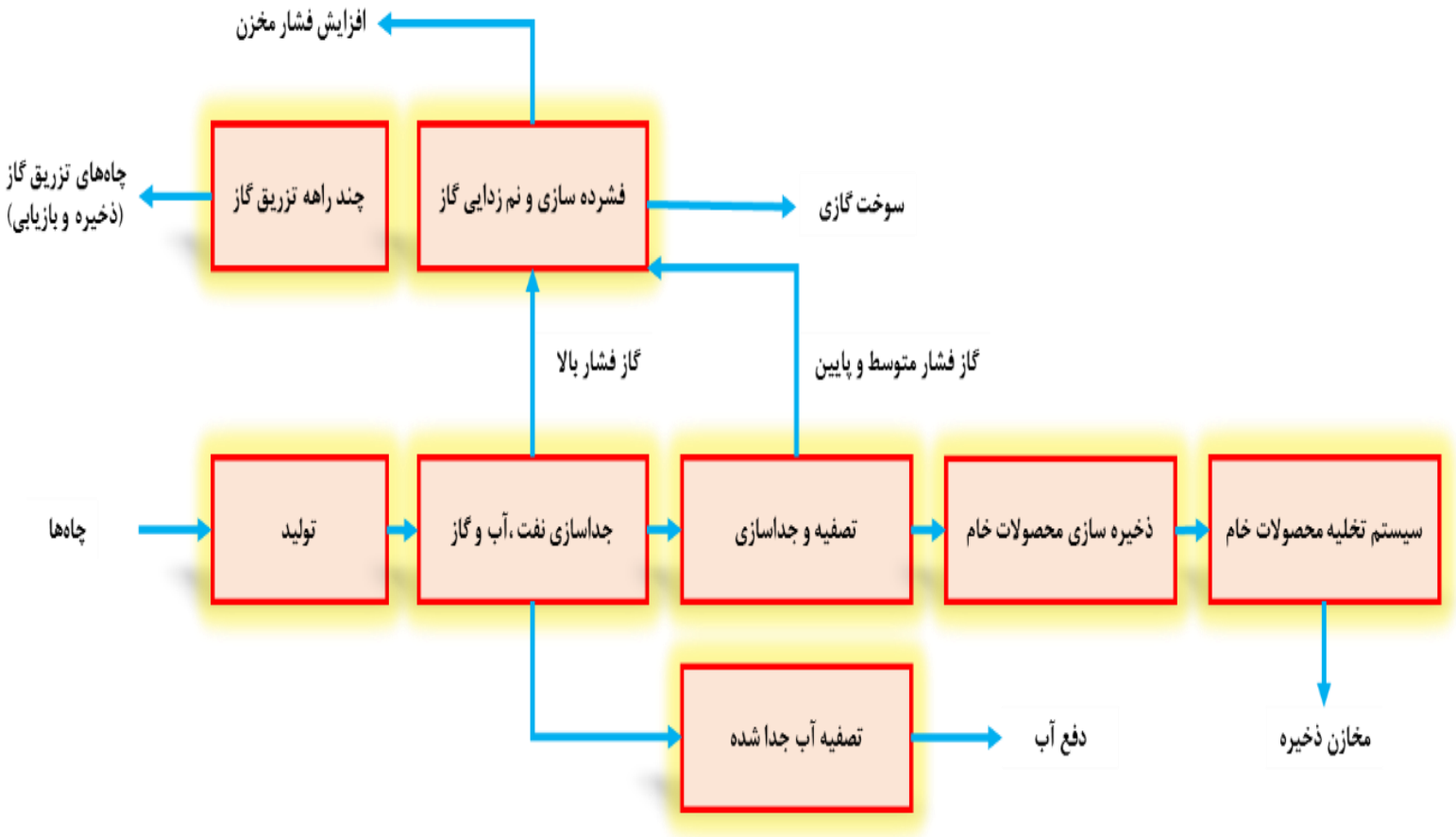
- Project
  - Engineering
    - Instrumentation & Control
    - Layout & Piping
    - Process
    - Electrical
    - Equipment
    - Civil
    - Safety
  - Procurement
  - Construction



www.MehdiParvini.com

مهندسی فرآیند

- اولین وظیفه مهندسی فرآیند در طراحی تاسیسات نفت و گاز، تهیه ی طرح شماتیک تبدیل خوراک به محصولات مورد نیاز می باشد.


افزایش فشار مخزن
چاه‌های تزریق گاز
(ذخیره و بازیابی)
چند راهه تزریق گاز
فشرده سازی و نم زدایی گاز
سوخت گازی
گاز فشار بالا
گاز فشار متوسط و پایین
چاه‌ها
تولید
جداسازی نفت، آب و گاز
تصفیه و جداسازی
ذخیره سازی محصولات خام
سیستم تخلیه محصولات خام
تصفیه آب جدا شده
دفع آب
مخازن ذخیره

چند نکته

- وظیفه مهندس فرآیند انطباق طرح شماتیک مذکور با مشخصات و ویژگی های خوراک میباشد.
- مشخصات خوراک در طول عمر تاسیسات متغیر می باشد.
- محدوده ای از خوراک که تاسیسات بر مبنا ان طراحی میشود اساس طراحی بخش فرآیند میباشد. این موضوع همراه با مشخصات مورد نظر برای محصولات در مدرک داده های طراحی فرایند آورده می شود.

مدلسازی ترمودینامیکی

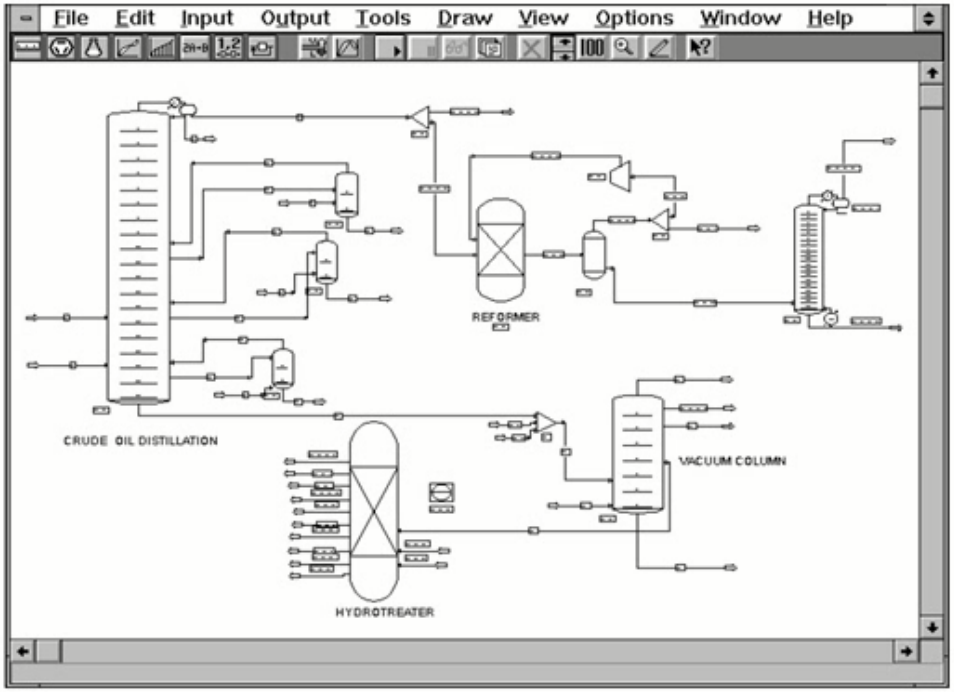
- در ابتدا مهندسی فرایند طرح شماتیک فرایندی را به صورت اولیه در نرم افزار شبیه سازی ترمودینامیکی مدل مینماید.
- پس از آن مدل ترمودینامیکی را برای شبیه سازی جریان در شرایط عملیاتی متفاوت استفاده میکنند.
- برخی از این شرایط عبارتند از :جدایش فازی، فشرده سازی، تبادل حرارت، افزایش حجم و...

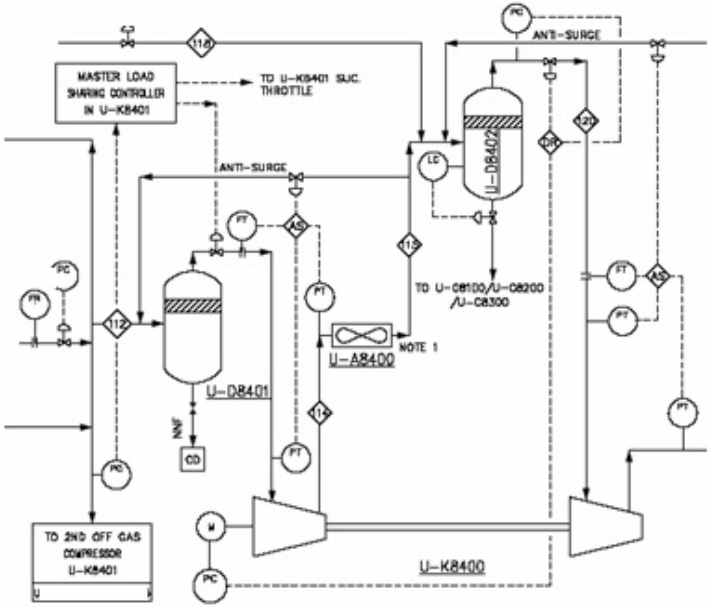
مدلسازی ترمودینامیکی

- از انجایی که ترکیبات نفتی دارای مشخصات بسیار پیچیده‌اند محاسبات توسط نرم افزار انجام میگیرد زیرا انجام دستی آن بسیار مشکل است.
- نرم افزار،خصوصیات ترمودینامیکی تمام این اجزا را در معادلات اعمال میکند.
- جریان های فرایندی در دیاگرام های جریان فرایندی شماره گذاری میشوند. هر کدام از این جریان ها ،شدت،شرایط و ترکیبات از شبیه ساز استخراج و در حالت مختلف عملیاتی در جدولی با عنوان موازنه جرم و حرارت لیست میشود.

HERVE BARON

Process Design, PFD, HMB

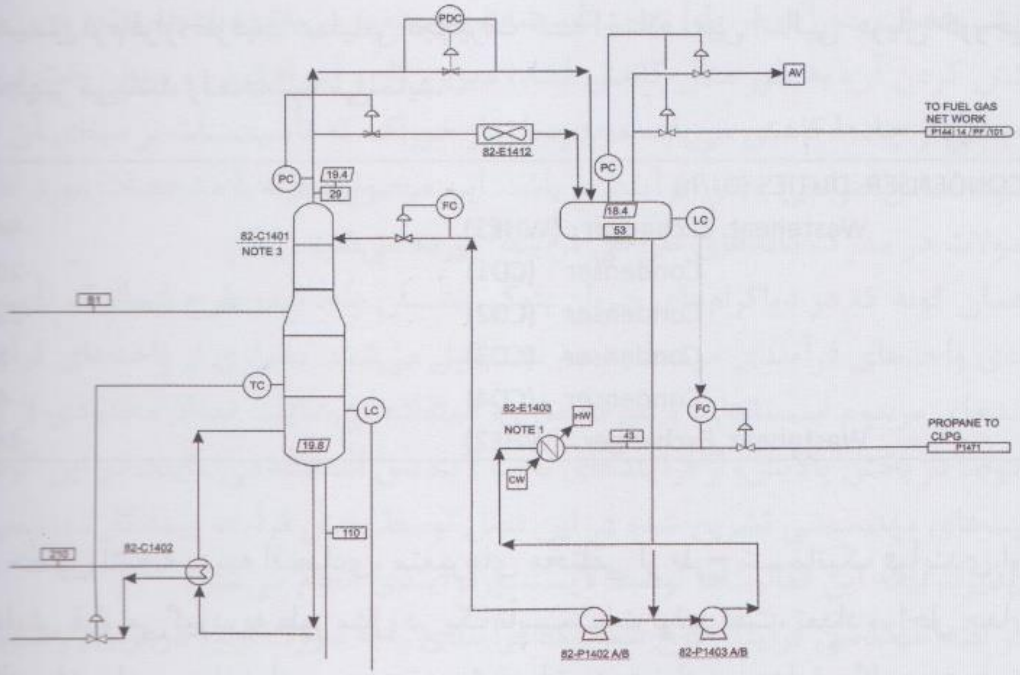




STREAM NUMBER	1	2	3	4	6
PRESSURE (MPa-abs)	8.78	8.52	25.1	25.06	8.52
TEMPERATURE (°C)	27.25	26.4	130	50.0	26.4
TOTAL FLOWRATE (Kg/h)	1380816	345204	345204	345204	690408
PHASE	gas	gas	gas	gas	gas
FLOWRATE (Sm³/h) (NOTE 4)	2007000	501750	501750	501750	1003500
ACTUAL FLOWRATE (m³/h)	20457	5262	2816	2816	10525
VELOCITY (m/s)	5.4	9.4	7.9	5.7	12.7
VISCOSITY (cP)	0.0136	0.0134	0.0201	0.0218	0.0134
DENSITY (Kg/m³)	87.5	65.6	122.6	168.7	65.8
MOLECULAR WEIGHT	16.52	16.52	16.52	16.52	16.52
COMPOSITION (% mol.)					
METHANE (C1)	97.49378	97.49378	97.49378	97.49378	97.49378
ETHANE (C2)	0.880	0.880	0.880	0.880	0.880
PROPANE (C3)	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
I-BUTANE (IC4)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
N-BUTANE (NC4)	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
N-PENTANE (NOTE7)	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383
N-HEPTANE (NOTE7)	0.0617	0.0617	0.0617	0.0617	0.0617
NITROGEN (N2)	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930
CARBON DIOXIDE (CO2)	0.410	0.410	0.410	0.410	0.410
OXIGEN (O2)	nil	nil	nil	nil	nil
WATER (H2O) (NOTE7)	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056
HYDROGEN SULPHIDE (H2S) (NOTE8)	0.00035	0.00035	0.00035	0.00035	0.00035
MERCAPTANE SULPHUR (NOTE9)	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027

شرح فرایندی Process description

- شرح فرایندی، تشریح کننده و توصیف کننده دیاگرام جریان فرایندی (PFD) و همچنین تشریح کننده نحوه بهره برداری و کنترل فریند است.



شـــرح فرآیندی[1]، تشـــریح و توصیف کننده دیاگرام جریان فرآیندی[2] و همچنین تشریح کننده نحوه بهره‌برداری و کنترل فرآیند می‌باشد.

پروپان تحت کنترل فشار از بالای برج خارج و به سمت کندانسور 82-E1412 جریان می‌یابد.

سپس پروپان مایع به سمت مخزن 82-V1404 فرستاده می‌شود. بخاراتی که قابل مایع شدن نیستند از بالای مخزن با کنترل فشـــار خارج و به شـــبکه گاز سوخت تزریق می‌شـــوند. این بخارات را در صورت افزایش فشـــار در مخزن می‌توان به شـــبکهٔ فلر نیز ارسال نمود. این مخزن در فشار عملیاتی 18.4barg قرار دارد و این فشار با کنترل فشار تفاضلی بین برج و درام ایجاد می‌گردد.

با کنترل جریان از طریق پمپ 82-P1402A/B، پروپان به سینی بالایی برج 82-C1401 پاشیده می‌شود.

محصولات باقیمانده با اســـتفاده از پمپهای 82-P1403A/B تحت کنترل جریان به سمت CLPG ارسال می‌گردد. جریان پروپان قبل از ارسال به CLPG با استفاده از تریم کولر 82-E1403 تا دمای 43°C سرد می‌شود.

وظایف بخش فرایند

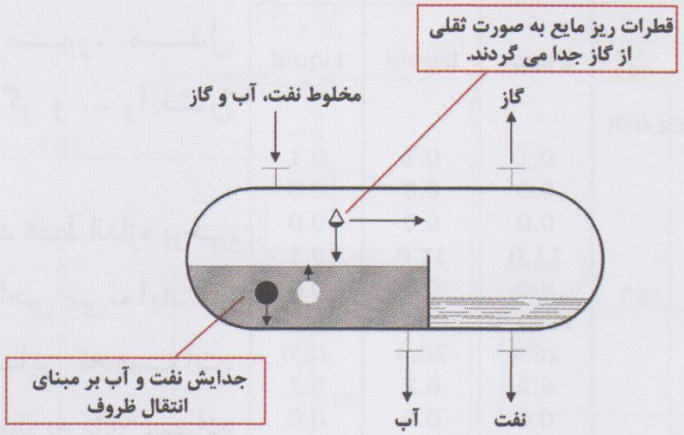
- بخش فرایند فقط اندازه تجهیزاتی که عملکرد فرایندی دارند را تعیین می‌کند
- مثلا جدایش فازی(جداگر ها)،تقطیر(برج ها)،واکنش(راکتور)،توسط بخش فرایند طراحی میشوند.
- تجهیزاتی که عملکرد مکانیکی (پمپ ها و کمپرسور ها)یا عملکرد حرارتی(مبدل های حرارتی و دیگ ها)دارند؛ توسط بخش فرایند به صورت تشریحی توصیف میشود.

مثال طراحی جداکننده سه فازی

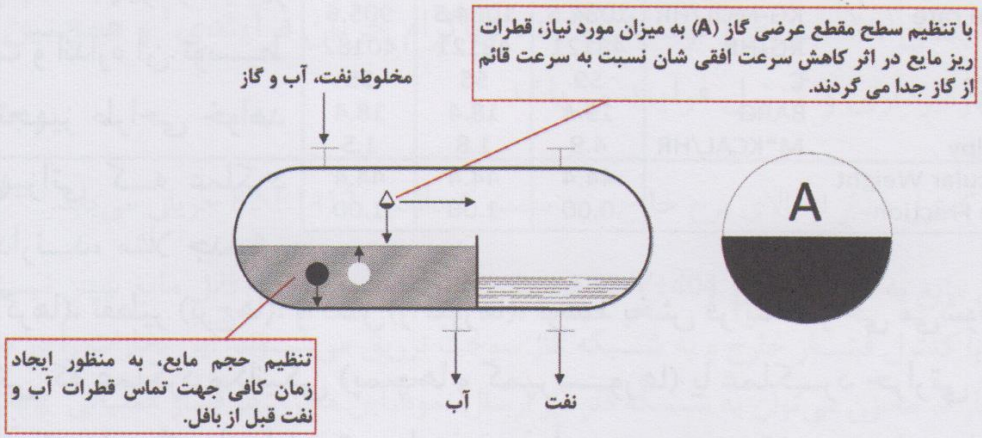
- مخزن به گونه ای طراحی میشود که سرعت ذرات مایع موجود در فاز گازی را کاهش داده و در نتیجه این ذرات به فاز مایع در ته مخزن سقوط میکند.
- این مخزن همچنین زمان ماند کافی برای جدایش مایعات(نفت و آب)بر مبنا انتقال ظروف را فراهم میاورد

طراحی ابعادی یک جداگر تولید

مبانی فیزیکی:



استفاده از مبانی:



۱- سرعت ته نشست قطرات نفت و آب از قانون استوکس بدست می آید که مقدار آن وابسته به میزان تفاوت جرم حجمی و لزجت بین آب و نفت است.

۲- سرعت قائم قطرات گاز و مایع با استفاده از قانون نیوتن بدست می آید که مقدار آن وابسته به میزان تفاوت جرم حجمی بین مایع و گاز است.

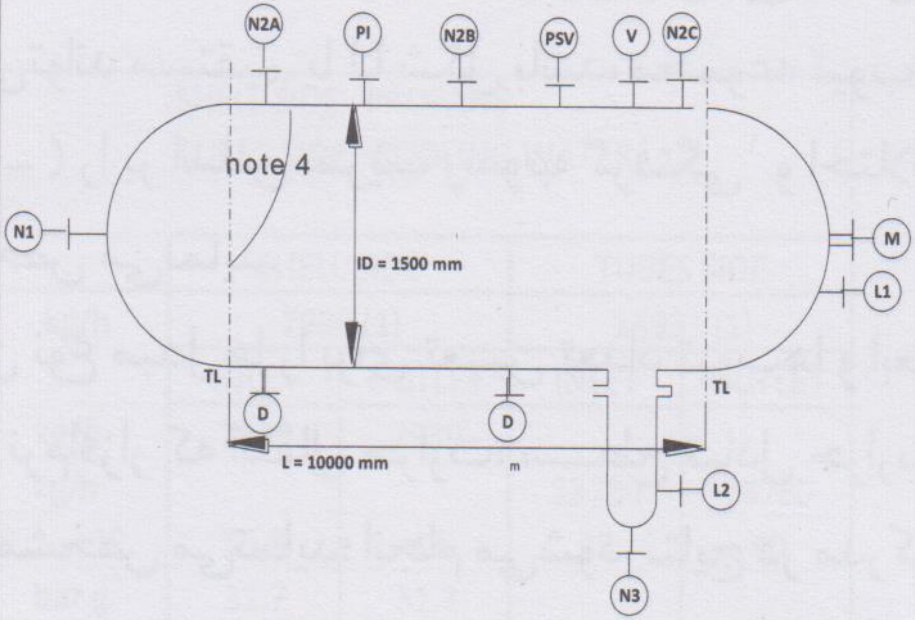
برگه های داده های فرایندی
Process Data Sheet

- برگه های داده های فرایندی نشان دهنده ی موارد زیر است:
- شرایط طراحی و بهره برداری،
- خصوصیات جریان،
- جنس قسمت‌های مختلف و خوردگی مجاز (که همگی توسط متخصص متریال مشخص میشود)،
- مشخصات تجهیزات داخلی مخزن شامل قطر، توزیع کننده های جریان، تغییر دهنده های مسیر جریان

SERVICE	Slug Catcher	VESSEL
OPERATING CONDITIONS		
FLUID	Natural Gas	
OPER. PRESSURE	9.7	Mpa (a)
OPER. TEMPERATURE	30	°C
LIQ. DENSITY	1000	kg/m³
EROSION, CORROSIVE DUE TO	H2S : max 5mg/Sm3	
FLAMMABLE - EXPLOSIVE	Flammable	
CONSTRUCTION DATA		
DESIGN PRESSURE	10.11	Mpa (a)
DESIGN VACCUM PRESSURE		Mpa (a)
DESIGN TEMPRATURE	– 20/50	°C
CAPACITY	18	m³
MATERIAL	CS	
CORROSION ALLOWANCE	3	mm
STRESS RELIEVE	YES	NO
LINING, INSULATION, INTERNALS		
PEFERENCE CODE	ASME VIII div 1	

NOZZLES

MARK	No	SIZE	SERVICE
PSV	1	3 "	Relief Valve
N1	1	48 "	Inlet
N2A/B/C	3	24 "	Gas Outlets
N3	1	4 "	Liquid Outlet
L1/L2	2	3 "	Standpipe
M	1	24 "	Manhole



در برج‌ها یک برگه فنی مخصوص، برای نشان دادن مشخصات فنی سینی‌ها و پرکننده‌ها[۴]، صادر می‌شود:

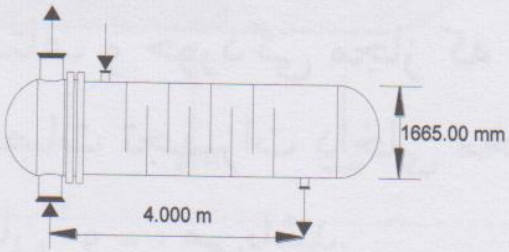
PROCESS DATA SHEET COLUMN TRAYS			Max.	Min.
Tray tipe			VALVE	VALVE
Number of trays			18 (2- 19)	18 (2- 19)
Trays item			2	19
Inside diameter (A)		mm	1400 (2)	1400 (2)
Tray spacing		mm	500	500
□ P Max. / Tray		mbar	(3)	(3)
Max. flooding		%	80	80
Number of passes			1	1
Product quality			Amine	Amine
Foaming factor			0.85	0.85
VAPOR TO TRAY	Temperature	°C	130.3	116.8
	Pressure	bar g.	1.5	1.32
	Density at T	kg/m³	1.38	1.67
	Flowrate	kg/h	6200	4726
	Flow under conditions	m³/h	4486	2833
	Molecular weight		18.1	22.8
LIQUID FROM TRAY	Temperature	°C	130.3	116.8
	Viscosity	Cp	0.44	0.53
	Surface tension	dynes/cm	46.3	47.7
	Density at T	kg/m³	957.6	979
	Total Flowrate	kg/h	60537	59440
	Total Flow at T	m³/h	63.2	60.7
Tray material			SS 316 L (4)	SS 316 L (4)
Corrosion allowance		mm	0	0
Valve material			SS 316 L	SS 316 L

NOTES: (*) Trays shall operate satisfactorily when loads range between 50% and 110% of design load.
(2) Diameter to be confirmed by supplier.
(3) Total pressure drop accross column shall not exceed 200 mbar @ maximum capacity.

مبدل های حرارتی

- در خصوص مبدل های حرارتی پوسته و لوله، بخش فرآیند نوع (شکل تیوب ها که میتواند مستقیم یاU شکل باشد، مجموعه تیوب ها که ممکن است قابل جابجایی یا ثابت باشند) را براساس ضریب رسوب گرفتگی و اختلاف دمای جریان در ورودی و خروجی، فشار و...را مشخص مینماید .
- معمولا بخش فرآیند محاسبات حرارتی این نوع مبدل ها را برای تعیین تعداد تیوب ها و ابعاد تجهیز انجام میدهد. این کار با استفاده از یک نرم افزار که انتقال حرارت، سطح تبادل حرارت، هندسه و سرعت جریان و خصوصیات آن را مشخص مینماید؛ انجام میشود.
- نتایج در مدرکی با عنوان داده های حرارتی ثبت میشود.

Overall Performance Data				
Overall coef., Reqd/Clean/Actual	(W/m2-k)	404.25 /	501.27 /	410.71 /
Heat duty, Calculated/Specified	(MegaWAtts)	327979. /		
Effective overall temperature difference	(Deg C)	31.6		
EMTD= (MTD) * (DELTA) * (F/G/H)	(Deg C)	36.51 *	0.8668 *	1.0000



Shell Construction Information					
TEMA shell type	BEU		Shell ID	(mm)	1665.00
Shells Series	1 Parallel	4	Total area	(m2)	2747.19
Passes Shell	1 Tube	2	Eff. Area	(m2/shell)	641.005
Shell orientation angle (deg)	0				
Impingement present	Rectangular plate		Imp. Length/width (mm)		296/572
Pairs seal strips	2		Passlane seal rods (mm)	0.000	No. 0
Shell expansion joint	No		Full support at U-Bend		No
Weight estimation Wet/Dry/Bundle	45140.8 / 28756.6 / 15909.2 (kg/shell)				

Tube Information					
Tube type		Plain	Tubecount per shell		1894
Length to tangent	(m)	4.000	Pct tubes removed (both)		2.16
Effective length	(m)	4.241	Outside diameter	(mm)	25.400
Total tubesheet	(mm)	303.000	Wall thickness	(mm)	2.110
Area ratio	(out/in)	1.1992	Pitch (mm)	31.7500 Ratio	1.2500
Tube metal	304 Stainless steel (18 Cr, 8 Ni)		Tube pattern (deg)		90

نکته خیلی مهم

- در خصوص تجهیزاتی که توسط بخش فرایند، به جای طراحی فقط خصوصیات مهم آنها مشخص می شود (مانند مبدل های صفحه ای، کولرهای هوایی، تجهیزات دوار، هیترهای مشعلی) برگه داده های فرایندی به صورت ساده شرایط جریان ورودی و خروجی را تحت عنوان ظرفیت مشخص می نماید.
- در این مدرک همچنین میزان اضافه ظرفیت مازاد که معمولا ۱۰ درصد است تعیین می گردد.
- محاسبات تعیین اندازه تجهیز برای ادامه کار به سازنده ارائه می گردد.

ITEM		82-E1404			SHELL SIDE : PROPANE		
SERVICE		PROPANE TRIM COOLER			TUBES SIDE : COOLING WATER		
OPERATING CASE		Design case : Summer					
HEAT EXCHANGED		0.08	MW		SHELL SIDE		TUBES SIDE
PROCESS DATA	TOTAL FLOWRATE			kg/h	7939 (1)		13931 (1)
					INLET	OUTLET	INLET	OUTLET
	LIQUID HC			kg/h	7939	7939		
	H2O			kg/h			13780	13780
	OPERATING TEMPERATURE			°C	55.3	43	35	40
	OPERATING PRESSURE			bar g.	31.7	31.2		
	DESIGN TEMPERATURE			°C	80 / -42		80	
	DESIGN PRESSURE			bar g.	37.5		28.9	
	ALLOWABLE PRESSURE DROP			bar	0.5		0.7	
	FOULING FACTOR			h°Cm²/kcal	0.0003		0.0004	
	FLEXIBILITY				50%		50%	
CHARACTERISTICS	LIQUID				INLET	OUTLET	INLET	OUTLET
		SPECIFIC GRAVITY 60/60						
		SPECIFIC GRAVITY at T			0.446	0.468		
		VISCOSITY		cP	0.07	0.08	Water properties	
		SPECIFIC HEAT		kcal/kg°C	0.712	0.668		
		THERMAL CONDUCTIVITY		kcal/h m² °C/m	0.0855	0.0947		
		ENTHALPY		kcal/kg	36.6	28.1		
		POUR POINT		°C				
NOTES:	10% overdesign to be considered on duty and flow.							

Packaged Unit

- برخی از قسمت های کارخانه به صورت واحد های عملیاتی که اصطلاحا بسته یا واحد بسته ای نامیده میشوند، خریداری میشود.
- به طور کلی در خصوص بسته ها بخش مهندسی مشخصات عملکردی آن ها که نشان دهنده ی مشخصات ورودی، مشخصات محصول، ظرفیت مورد نیاز، شرایط مرزی و عملکردی که باید توسط سازنده گارانتی شود را در قالب مدرکی با عنوان مشخصات عملکردی تعیین مینماید.

Process Equipment List

- لیست تجهیزات فرآیندی نشان دهنده ی تجهیزات فرآیندی و خصوصیات اصلی آنها می باشد.
- هزینه تجهیزات را می توان بر اساس این لیست و با استفاده از قیمت تجهیزات مشابه که اخیرا خریداری شده برآورد نمود.
- هزینه کلی تاسیسات نیز با اعمال ضریبی (معمولا ۵ شامل لوله کشی، ابزار دقیق و عمران) بر هزینه مجموع تجهیزات اصلی قابل برآورد می باشد.

Process Equipment List

IDENTIFICATION		DESIGN CONDITIONS										
				OVERALL DIMENSIONS								
TAG	SERVICE	POWER/DUTY KW	POSITION	DIAMETER (ID) / WIDTH mm	LENGTH mm	HEIGHT mm	Design flow m^3/h	Head (m)	Inlet temperature °C	Design pressure barg	Design Temperature °C	MATERIAL
	VESSELS											
82-C1401	LPG Splitter		V	1600		8900				21.3	125/ -4	CS + 1.5
	ROTATING EQUIPMENT											
82-P1401 A/B	LPG Splitter Feed Pumps	75					74	312			80	CS
82-P1403 A/B	Propane Export Pumps	22					20	308			80/ 42	LTCS
	EXCHANGERS											
82-E1402	LPG Splitter Reboiler	4.6								shell 21.7 / tube 25	shell 125/-4 / tube 230	shell CS+1.5 tube CS+3
	HEATERS											
82-E1401	Regeneration Gas Heater	0.35							49	33	335	CS+3
	PACKAGES											
82-Y1401	LPG Dryer Package						66.8					

Utility Consumption List

- بخش فرایند مصارف یوتیلیتی تجهیزات شامل سیالات گرم کن و سرد کن، گاز سوخت، هوا، نیتروژن، برق و ... را تخمین زده و در جدولی با عنوان لیست مصارف یوتیلیتی گردآوری می کند.

ITEM N°	SERVICE	ELECTR. POWER CONSUMPT. Kwh/h	BOILER FEED WATER, STEAM, CONDENSATES				COOLING WATER DESIGN FLOW m^3/h	FUEL GAS kg/h	NITROGEN Nm^3/h	INSTRUMENT AIR Nm^3/h
			STEAM t/h	BOILER FEED WATER t/h	CONDENSATES t/h	LOSSES t/h				
82-Y1401	LPG Dryer Package	-360						-1790		
82-E1403	Propane Trim Cooler						-14			
82-E1412	LPG Splitter Condenser	-180								
82-P1401 A/B	LPG Splitter Feed Pumps	-58								
82-P1402 A/B	LPG Splitter Reflux Pumps	-20								
82-E1406	Cold flare gas heater		-0.30							
	Unit 14 Instrument Control									-60
	UNIT TOTAL	-618	-0.3				-14	-1790		-60

NOTES: + FOR PRODUCED QUANTITIES -FOR CONSUMED QUANTITIES

OPEX

- جدول لیست مصارف یوتیلیتی مبانی طراحی واحدهای یوتیلیتی را فراهم می آورد.
- این جدول مبنای تخمین هزینه های بهره برداری تاسیسات است.

نقشه های P&ID

- این نقشه ها؛

تجهیزات،

لوله کشی ها،

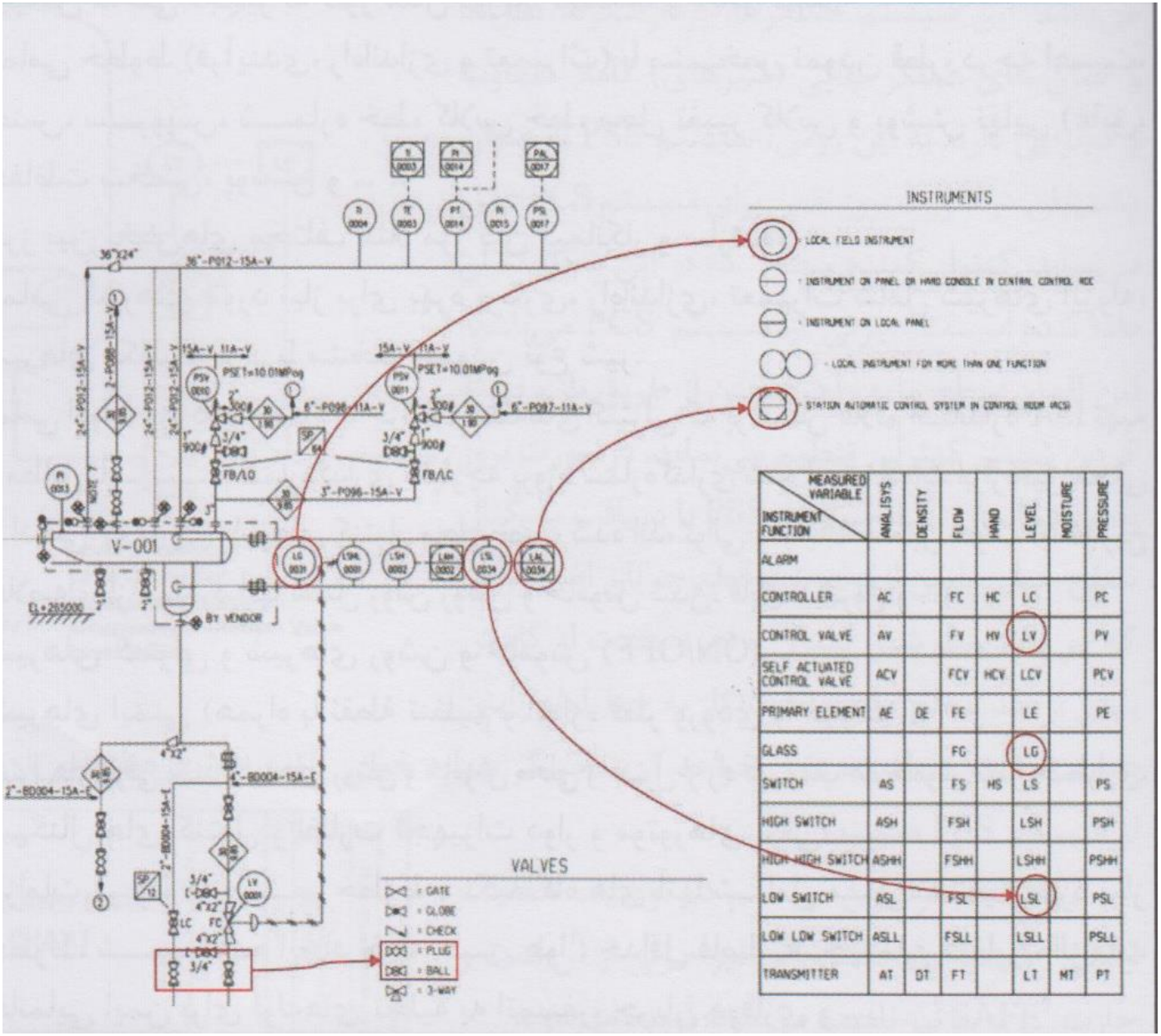
شیرها،

کنترلر های فرآیندی،

اعلان های فرآیندی

و خاموشی اضطراری در حین بهره برداری معمولی و همچنین در زمان های شروع به کار، تعمیرات، عملیات با ظرفیت پایین و... را با جزئیات کامل نشان میدهند

نقشه های P&ID

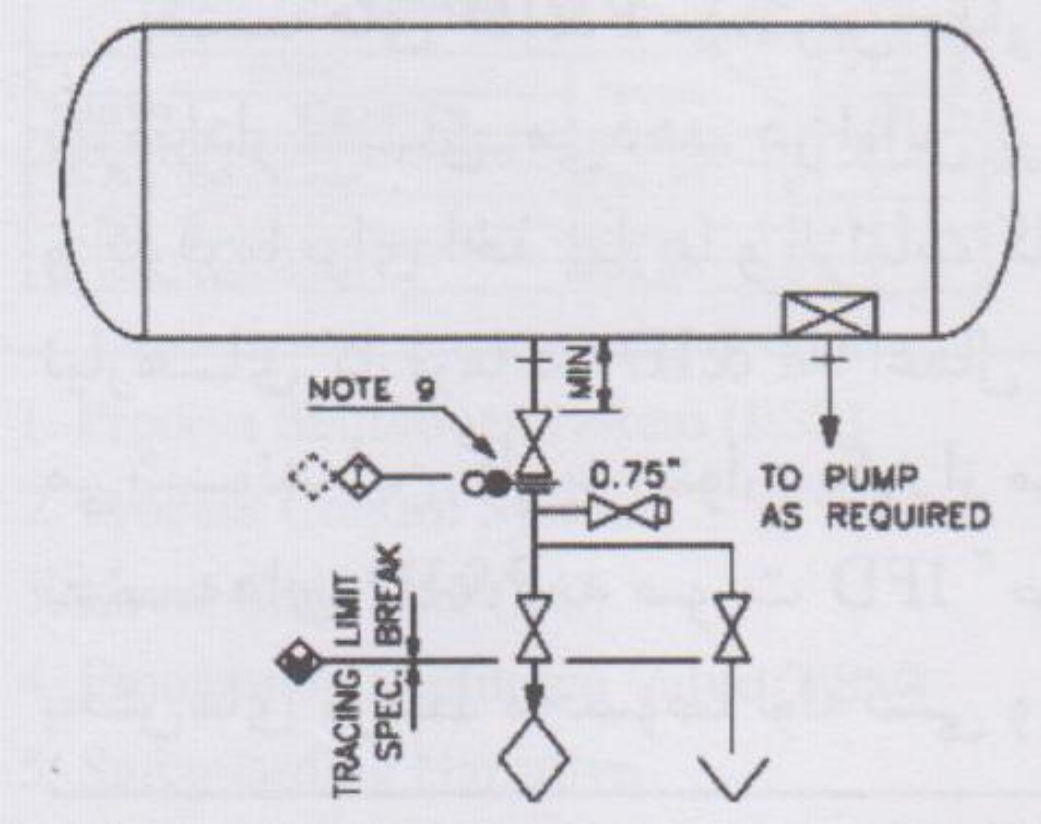


INSTRUMENT FUNCTION \ MEASURED VARIABLE	ANALISYS	DENSITY	FLOW	HAND	LEVEL	MOISTURE	PRESSURE
ALARM							
CONTROLLER	AC		FC	HC	LC		PC
CONTROL VALVE	AV		FV	HV	LV		PV
SELF ACTUATED CONTROL VALVE	ACV		FCV	HCV	LCV		PCV
PRIMARY ELEMENT	AE	DE	FE		LE		PE
GLASS			FG		LG		
SWITCH	AS		FS	HS	LS		PS
HIGH SWITCH	ASH		FSH		LSH		PSH
HIGH HIGH SWITCH	ASHH		FSHH		LSHH		PSHH
LOW SWITCH	ASL		FSL		LSL		PSL
LOW LOW SWITCH	ASLL		FSLL		LSLL		PSLL
TRANSMITTER	AT	DT	FT		LT	MT	PT

در P&ID ها الزامات بسیار زیادی برای بهره برداری، ایمنی، تعمیرات و ... نظیر موارد زیر در نظر گرفته میشود:

- مشاهده ی پارامترهای فرآیندی مشتمل بر دما، فشار و شدت جریان سیال.
- کنترلر های فرآیندی که در P&ID به وسیله خط نقطه بین پارامتر های فرآیندی نشان داده میشود
- اتوماسیون فرآیند
- تجهیزات و ادوات ابزار دقیق یدکی موازی.
- خطوط راه اندازی و خاموش کردن برای فشاردار کردن،گرم کردن و...
- خاموشی اضطراری فرآیندی از طریق حسگر ها وشیر های خاموشی
- ایزوله و تخلیه ی فشار اضطراری کارخانه

P&IDها پل ارتباطی بخش فرآیند با بخش های لوله کشی و ابزار دقیق میباشد. این مدارک باید حداقل موارد زیر را نشان دهند:



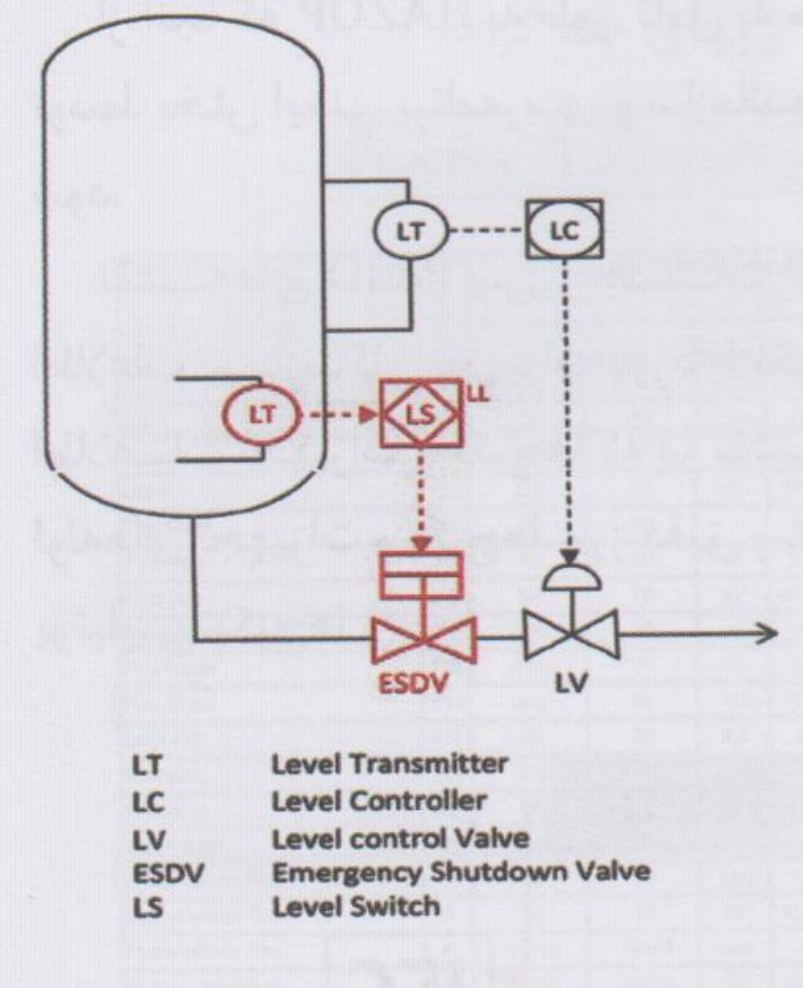
P&IDها پل ارتباطی بخش فرآیند با بخش های لوله کشی و ابزار دقیق میباشد. این مدارک باید حداقل موارد زیر را نشان دهند:

- تمامی تجهیزات شماره دار
- شماره و شرح عملکرد هر تجهیز به همراه شرایط طراحی آن
- چینش داخلی تجهیز به طور مثال توزیع کننده ها
- مرز بین بخش های مختلف مثلا مرز بین پیمانکار و سازنده
- شیرهای کنترلی و شیرهای روشن و خاموش
- شیرهای ایمنی
- کنترل های برقی مانند کلید های روشن و خاموش محلی و کنترل از راه دور پمپ ها
- سیگنال های کنترل و نظارت تجهیزات دوار و موتور های برقی

سیستم خاموشی اضطراری(PSS)

- از دیگر وظایف بخش فرآیند، طراحی سیستم خاموشی فرآیندی میباشد.
- این سیستم شامل ادوات حفاظت ایمنی برای عملکرد در زمان بروز نقص در سیستم کنترل فرآیند میباشد.
- اگر نقصی در سیستم PSS به وجود بیاید؛ پارامتر های فرآیندی نسبت به حالت طراحی شده، تغییراتی خواهند یافت.
- سیستم PSS به طور کامل با سیستم PCS متفاوت می‌باشد

سیستم خاموشی اضطراری(PSS)



سیستم خاموشی اضطراری(PSS)

- این سیستم حسگرها، پردازشگرها، کابل ها و المان های عملگر نهایی(شیر های) کاملا متفاوت و مجزایی دارد.
- در این روش سیستم PSS به عنوان پشتیبان در صورت بروز نقص برای سیستم PCS عمل مینماید.

حالا نوبت HAZOP است

- هدف اصلی از HAZOP، کنترل وجود ابزار های لازم برای خاموشی های فرآیندی می‌باشد.
- این عمل باعث میشود که پارامترهای فرآیندی در حد مجاز قابل قبولی باقی بمانند.
- نقشه های P&ID پس از جلسات HAZOP با اعمال تغییرات لازم و همچنین اعمال اطلاعات سازندگان تجهیزات مورد بازنگری قرار گرفته و مجددا صادر میشوند.

لیست جریان فرآیندی

- از دیگر مدارک تولیدی در بخش فرآیند، لیست جریان فرآیندی میباشد. این لیست نشان دهنده ی شرایط (دما و فشار) و جنس مناسب (جهت جلوگیری از خوردگی) برای جریان های مختلف میباشد.

لیست جریان فرآیندی

Process Fluids list

FLUID	SYMBOL	OPERATING CONDITIONS				MATERIAL
		T °C		bar(g)		
		MAX/DESIGN		MAX/DESIGN		
Drain	BD	30	50	atm	19	CS
Drain	BD	30	50	atm	98,5	CS
Drain	BD	50	70	atm	265	CS
Fuel Gas	FG	30	50	7	9	SS
Fuel Gas	FG	40	60	44	49	SS
Fuel Gas	FG	55	75	97	98,5	CS
Diesel fuel	FO	amb	50	1	3	CS
Fire Water	FW	amb	50	10	12	HDPE
Fire Water	FW	amb	50	10	12	CS
Lube Oil	LO	30	80	3,2	5	GALVAN
Methanol	ME	20	50	atm	3	SS
Methanol	ME	20	50	253,5	265	SS
Open drain	OY	amb	50	atm	3	CS
Hydrocarbon Gas	P	30	50	atm	19	CS
Hydrocarbon Gas	P	30	50	97	98,5	CS
Hydrocarbon Gas	P	-40/30	-46/50	atm	2	LTCS
Hydrocarbon Gas	P	-40/30	-46/50	97	98,5	LTCS
Hydrocarbon Gas	P	138	160	252,5	265	CS
Hydrocarbon Gas	P	50	70	252,5	265	CS
Hydrocarbon Gas	P	138	160	252,5	291	CS
Hydrocarbon Gas	P	-40/138	-46/160	252,5	291	LTCS
Hydrocarbon Gas	P	-40/50	-46/70	252,5	265	LTCS
Utility Air	UA	30	50	10	12	CS
Utility Water	UW	amb	50	2	4	GALVAN

Piping material classes

Class	Material	Rating	Pbar/T°C Desig	Pbar/T°C Oper
11A	CS	150	19 / 50	ATM / 30
15A	CS	600	98.5 / 75	97 / 55
18A	CS	2500	265 / 160	252.5 / 138
21A	LTCS	150	2 / -46 TO 50	ATM / -40 TO 30
25A	LTCS	600	98.5 / -46 TO 50	97 / -40 TO 30
28A	LTCS	2500	265 / -46 TO 70	252.5 / -40 TO 50
31A	304LSS	150	9 / 50	7 / 30
35A	304LSS	600	49 / 60	44 / 40
38A	304LSS	2500	280 / 50	252.5 / 20
91A	CS GALVA	150	5 / 80	3.2 / 30

لیست خطوط فرآیندی

- لیست خطوط فرآیندی که از دیگر مدارک تولیدی در بخش فرآیند میباشد؛ شرایط فرآیندی کلیه خطوط را نشان میدهد.
- یکی از پارامترهای مندرج در این لیست، دمای بهره برداری است. این پارامتر ها برای محاسبه انبساط حرارتی لوله ها توسط بخش لوله کشی مورد استفاده قرار میگیرد

لیست خطوط فرآیندی

Line Number			Line Size	Class	Insulation		P&ID Dwg. No.	Line Connection		Fluid Phase	Operating Condition		Density	Design Condition			Full Vacuum
Fluid Code	Unit Code	Seq No.			Code	Thk.		From	To		Press	Temp		Press	Temp (Max.	Temp (Min.	
											barg	degC	kg/m3	barg	degC	degC	(Y/N)
GN	71	61106	22	3C3AS1	N	NO	80-212	LNG STORAGE	UNIT 93	V	27,6	55	18,2	34,5	100		N
GN	71	61106	20	3C3AS1	N	NO	80-212	LNG STORAGE	UNIT 93	V	27,6	55	18,2	34,5	100		N
GN	71	61106	12	3C3AS1	N	NO	80-212	LNG STORAGE	UNIT 93	V	27,6	55	18,2	34,5	100		N
LNG	71	60001	32	3R0JLL	6	180	80-302	668-P001 A/B/C	LNG RUNDOWN HEADER	L	11,1	-159	439	30	80	-167	N
LNG	71	60001	22	3R0JLL	6	170	80-302	668-P001 A/B/C	LNG RUNDOWN HEADER	L	11,1	-159	439	30	80	-167	N
DOW	72	63000	0,75	1P1	N	NO	72-204	72-P061A	72ET-60105	L	0	48	1000	2	82		N
DOW	72	63001	0,75	1P1	N	NO	72-204	72-P061B	72ET-60105	L	0	48	1000	2	82		N
DOW	72	63002	0,75	1P1	N	NO	72-204	72-P062A	72ET-60105	L	0	48	1000	2	82		N
DOW	72	63003	0,75	1P1	N	NO	72-204	72-P062B	72ET-60105	L	0	48	1000	2	82		N

سیستم خاموشی اضطراری

- در صورتی که پارامترهای فرآیند در خارج از محدوده قابل قبول قرار بگیرند ؛(PSS) سیستم خاموشی فرآیند

خطوط بخصوصی را ایزوله نموده و همچنین تجهیزات خاصی را خاموش می نماید.

- برای آنکه در زمان های اضطراری بخصوص وقوع آتش سوزی یا نشت گاز بتوان یک قسمت از کارخانه یا حتی کل کارخانه را از مدار خارج نمود؛ نیاز به یک سیستم دیگری میباشد، این سیستم سیستم خاموشی اضطرار نامیده میشود که توسط بخش فرآیند طراحی میشود.

تمرین ۹ (به صورت ارسال فایل ورد)

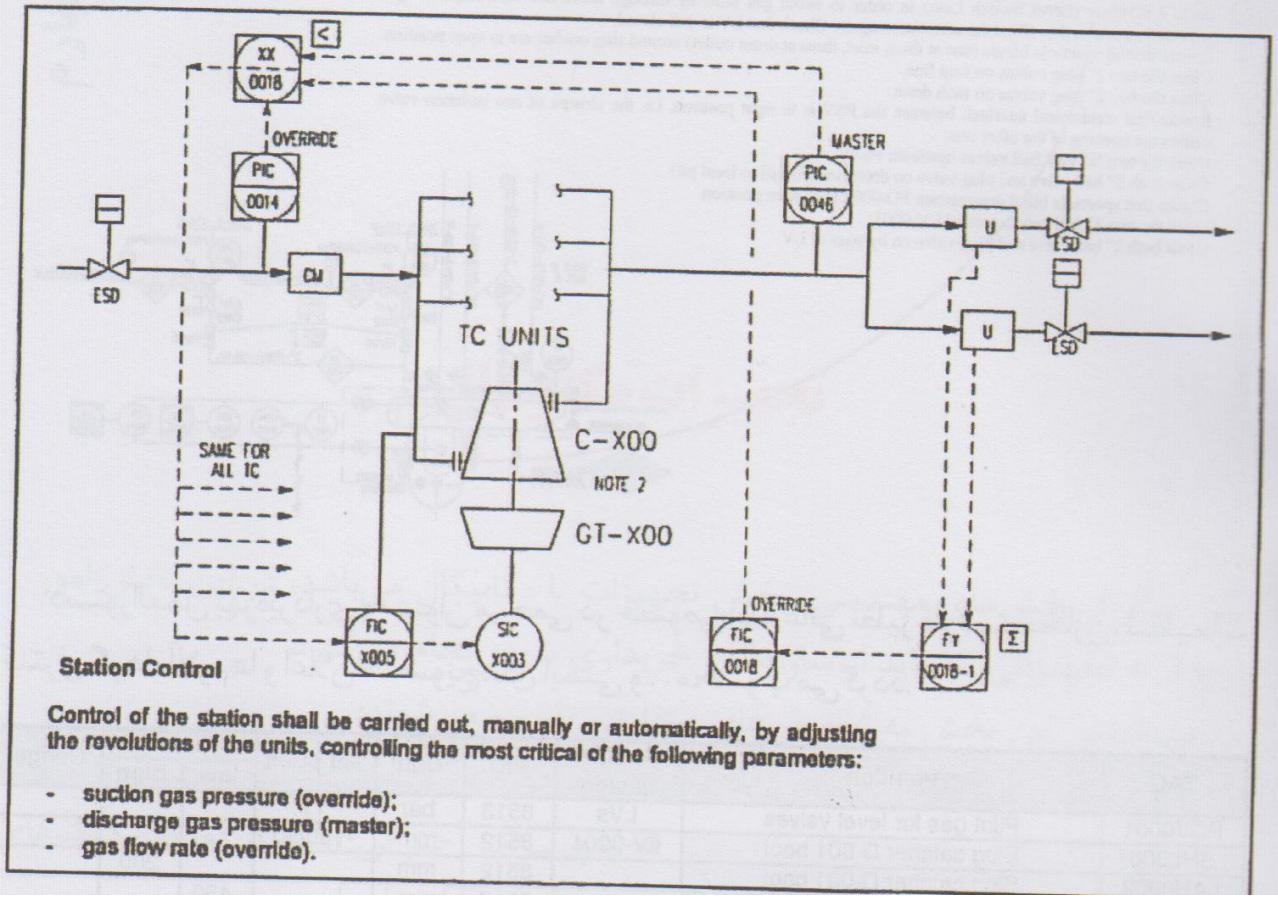
- در مورد سیستم های خاموشی اضطراری (ESS) تحقیق کنید:
  ۱- وظایف این سیستم ها
  ۲- نحوه کار
  ۳- اجزا

فلسفه بهره برداری و کنترل
Operating and Control Philosophy

- این مدرک کنترل های فرایندی و اتوماسیون را تشریح می نماید
- این مدرک برای برنامه نویسی سیستم کنترل فرایند مورد استفاده قرار می گیرد.
- شرح حلقه های کنترلی مجتمع که حلقه های کنترلی را فرای کنترل گرهای ساده و مستقیم توصیف می کند توسط بخش فرایند برای کمک به بخش ابزار دقیق و کنترل در فهم معادلات کنترلی صادر می شود.

فلسفه بهره برداری و کنترل

Operating and Control Philosophy



Control of the station shall be carried out, manually or automatically, by adjusting the revolutions of the units, controlling the most critical of the following parameters:

- suction gas pressure (override);
- discharge gas pressure (master);
- gas flow rate (override).

دستورالعمل بهره‌برداری

- تشریح مفصل:
- تاسیسات،
- فصل مشترک عملکرد بهره بردار و سیستم های کارخانه
- و همچنین دستورالعمل های مفصل در مورد راه اندازی، بهره برداری وشرایط اضطراری میباشد.

دستورالعمل بهره‌برداری

- این مدرک به عنوان مرجعی در خصوص اطلاعاتی نظیر ظرفیت مخازن، تنظیمات کنترل گرها، آلارم ها و اعلان ها، سوئیچ های ایمنی و ... محسوب می شود.
- دستور العمل بهره برداری شامل اطلاعات سیستم های کارخانه نظیر سیستم های فرآیندی و یوتیلیتی و سیستم قطع اضطراری میباشد.
- اطلاعات بهره برداری و تعمیرات هر تجهیز خاص در مدرک نهایی سازنده مربوطه قابل دستیابی می باشد.

Operating manual

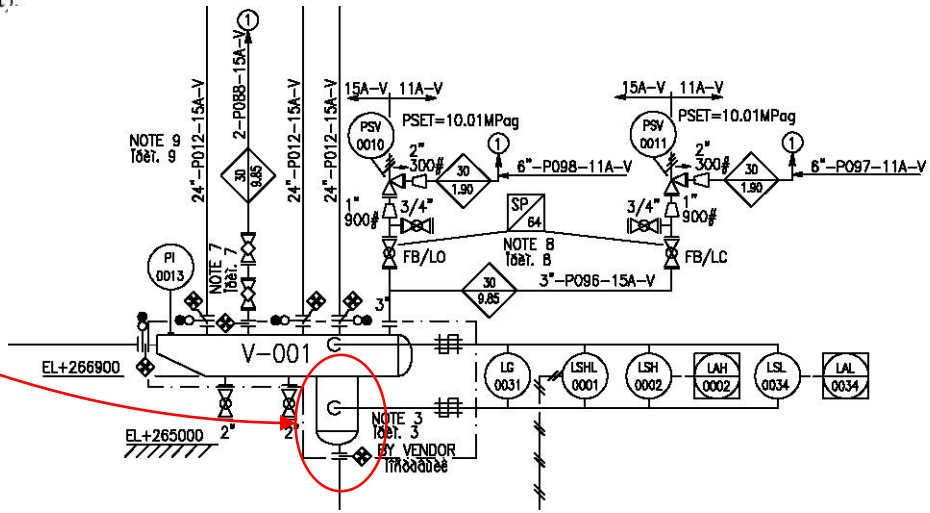
Initial start-up

Slug catcher lining-up and liquid sealing

Refer to the following Piping & Instrument Diagram:

- *P-3-08512 : Liquid disposal system*

- Fill bottom of boot with diesel oil, through connection of one of non installed instruments (LSH or LSL) at least up to LSL-0001 (Level Switch Low) in order to avoid gas blow-by through drain line as transported gas expected quality is dry. Blind the connection again. Check that LV is still closed.
- Ensure that all spectacle blinds (one at drum inlet, three at drum outlet) around slug catcher are in open position.
- Close the two 2" plug valves on vent line.
- Close the two 2" plug valves on each drain.
- Ensure that mechanical interlock between the PSV is in right position, i.e. the closure of one isolation valve causes the opening of the other one.
- Close the two ¾" vent ball valves upstream PSVs.
- Close both 2" ball valve and plug valve on drain line (routed to local pit).
- Ensure that spectacle blind downstream FO-0003 is in open position.
- Open the two 4" ball valves around LV-0001.
- Close both 2" ball valve and plug valve on by-pass of LV.



تمرین ۱۰ (پروژه برای کلاس)

- برای هر یک از مدارک تحویل دادنی بخش فرایند نمونه ای پیدا کنید و به نماینده محترم کلاس ارسال کنید و برای ارائه و توضیح در کلاس آماده باشید.

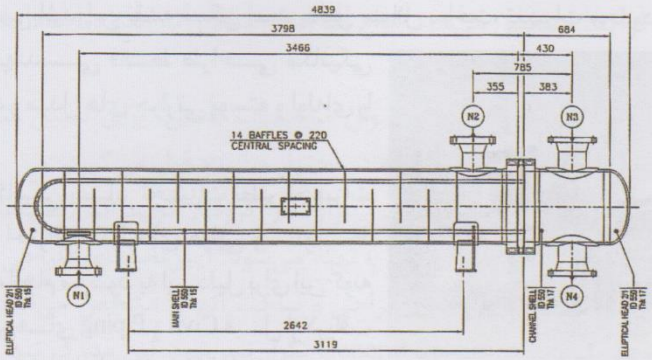
تجهیزات مکانیکال

- در این بخش امور مربوط به تجهیزاتی که باید از از سازندگان خریداری شود؛ انجام میگیرد.
- مهندسین این بخش به تخصص‌های متفاوتی تقسیم می‌شوند:
- تجهیزات ثابت، مثل مخزن تحت فشاز و مبدل های حرارتی
- تجهیزات احتراقی مثل کوره ها، دیگ های بخار، زباله سوز ها و فلر ها
- پکیج ها مانند فرآوری گاز، پکیج فرآوری آب، پکیج تولید نیتروژن و پکیج انتقال مواد شیمیایی

تجهیزات مکانیکال

- کار مهندسی مکانیک به نوع تجهیز بستگی دارد. در مورد مخازن تحت فشار مهندس مکانیک این مخازن را طراحی می کند ولی در خصوص سایر تجهیزات این گونه نیست.
- در طراحی مخازن تحت فشار از آیین نامه ASME استفاده میشود. خروجی طراحی مکانیکی تجهیزات ثابت، یک برگه داده های مکانیکی میباشد که در یک نقشه مهندسی آورده میشود.

Mechanical Data Sheet



MATERIALS	
SHELLS / HEADS	SA516GR60N
CHATINEL FLANGES	SA266GR2
BOLTS-NUTS FOR CHANNEL	SA193GR87M / SA194GR2HM
COVER	-
BOLTS-NOTS FOR COVER	-
NOZZLE FLANGE	SA105N
NOZZLE NECK	SA516GR60N
NOZZLE REINF.	SA516GR60N
CLADDING / OVERLAY	N / A
TE RODS	SA36
SLID. RAIL / PASS. STRIP	SA516GR60N
BAFFLES / SUPPORT	SA516GR60N
SPACERS	SA179
TUBES	SA179
TUBESHEET	SA266GR2

DESIGN CONDITIONS			
		SHELL SIDE	TUBE SID
SERVICE		RECYCLE GAS PREHEATER	
FLUID		H2+H2S+HC	H2+H2S+HC+NH3
OPERATING PRESSURE	bar g	40.5/-	25.1/-
OPERATING TEMPERATURE	°C	125.5/165.1	188.4/166.3
DESIGN CODE		ASME SECVA DV1 2010 Ed NO2011+TEMA CLASS Y	
IN TERNAL DESIGN PRESSURE	bar g	54.4+F.V	41.8+F.V
AT DESIGN TESPERATURE	°C	191	214
EXTERNAL DRSIGN PRESSURE	bar g	F.V	F.V
AT DESIGN TEMPERATURE	°C	AMB	AMB
MDMT (AT DESIGN PRESSURE)	°C	4	4
CORROSION ALLOW. /CLADDING	mm	3/-	6/-
CORROSION ALLOW. FOR INTERNALS	mm	AS PER TEMA	AS PER TEMA
JOINT EFFICIENCY		1.0	1.0
RADIOGRAPHY		FULL	FULL
POST WELD HEAT TREATMENT		YES	YES
INSULATION		YES	YES
EXCHANGER TYPE		BEU	

LIFTING WEIGHT (KN): 27.9	BUNDLE WEIGHT (KN): 12.16

LOADING DATA(**)

	LIFTING	ERECTION	OPERATING + WIND	OPERATING + SEISMIC	TEST
WEIGHT (KN)	27.91	27.91	37.65	37.65	37.65
SHEARING LOAD LEFT SADDLE (KN)	-	-	6.34	5.42	5.27
SHEARNG LOAD RIGHT SADDLE (KN)	-	-	9.22	8.97	1.16
MOMENT LEFT SADDLE (KN.m)	-	-	3.98	2.04	1.55
MOMENT RIGHT SADDLE (KN.m)	-	-	6.31	6.23	6.16

Guide drawing

- در برخی موارد نقشه مهندسی تجهیز ثابت با عنوان **نقشه راهنما** نامیده میشود.
- این عنوان خاطر نشان می سازد که این نقشه توسط بخش مهندسی صادر شده نه سازنده بنابراین نقشه نهایی تجهیز نمی‌باشد.
- بخش مهندسی فقط طراحی مکانیکی تجهیزات ثابت و مبدل های حرارتی پوسته و لوله ای را انجام میدهد.

طراحی مکانیکی

- طراحی مکانیکی سایر تجهیزات نظیر تجهیزات دوار، تجهیزات احتراقی، کولرهای هوایی و ... توسط سازنده ها مربوطه انجام میشود. لذا بخش های Piping و Civil قبل از دریافت اطلاعات تجهیز از طریق تقشه قادر به ادامه فعالیت خود نیستند.

برگه داده های مکانیکی

- برگه داده های مکانیکی که برای اینگونه تجهیزات علاوه بر برگه داده فرآیندی صادر میشود، شامل اطلاعاتی نظیر آیین نامه های ساخت، نوع ادوات جانبی، متریال ساخت، شرایط محیطی، محل نصب، یوتیلیتی موجود، سطح آلودگی صوتی و... میباشد

Mechanical Data Sheet

DATA SHEET FOR	Project N⁰	Unit	Document code	Serial N⁰	Flev	Page
CENTRIFUGAL COMPRESSOR (API 617-7TH)						

APPLICABLE TO: ●PROPOSAL ○PURCHASE ○ASBUILT

ITEM.....K-01.....

MR

SERVICE .....RECYCLECOMPRESSOR.....

NO. REQUIRER ..... 1 (ONE) .....DRIVER TYPE (3.1.1) Electrical motor and Guar.....

●CONTINUOUS ○INTERMITTENT ○STAND BY DAIVER ITEM NO.....

MANUFACTURER.....MODEL.....SERIAL NO. .....

NOTE: INFORMATION TO BE COMPLETED: ○BY PURCHASER ☐BY MANUFACTYAER

LOCATION: (2.1.9)

○INDOOR ●OUTDOOR ○GRADE

○HEATED ●UNDER ROOF ●MEZZANINE

●UNHEATED ○PARTIAL SIDES ○.....

●ELEC. AREA CLASSIFICATION (2.1.15) ZONE 2 GR IIC CL T3

○WINTERIZATION REOD (2.1.0) ○TROPICALIZATION REOD.

SITE DATA: See Basic Engineering Deign Data (3.4.0.0)

○ELEVATION.....M BAROMETER.....(BAR abs)

○RANGE OF AMBIENT TEMPS:

		DRY BYLB	WET BULB
NORMAL	°C	.....	.....
MAXIMUM	°C	.....40.....	.....
MINIMUM	°C	.....4.....	.....
.....	°C	.....	.....

UNUSUAL CONDITIONS: ●DUST ○FUMES

●OTHER (2.1.9) Duet, marine, high temperature, Desert condition.

NOISE SPECIFICATIONS: (2.1.10)

○APPLICABLE TO MACHINE:

SEE SPECIFICATION 85dBA 1m .....

○APPLICABLE TO NEIGHBORHOOD:

SEE SPECIFICATION .....

ACOUSTIC HOUSING: ○YES ○NO

APPLICABLE SPECIFICATIONS:

API 617, CENTRIFUGAL COMPR FORGE REFINEAY SEAV.

○VENDOR HAVING UNIT RESPONSIBILITY (2.0.1.7)

AND JOB SPEC,N⁰ XXX & NACE MR 0103

.....

○GOVERING SPECIFICATION (IF DIFFERENT)

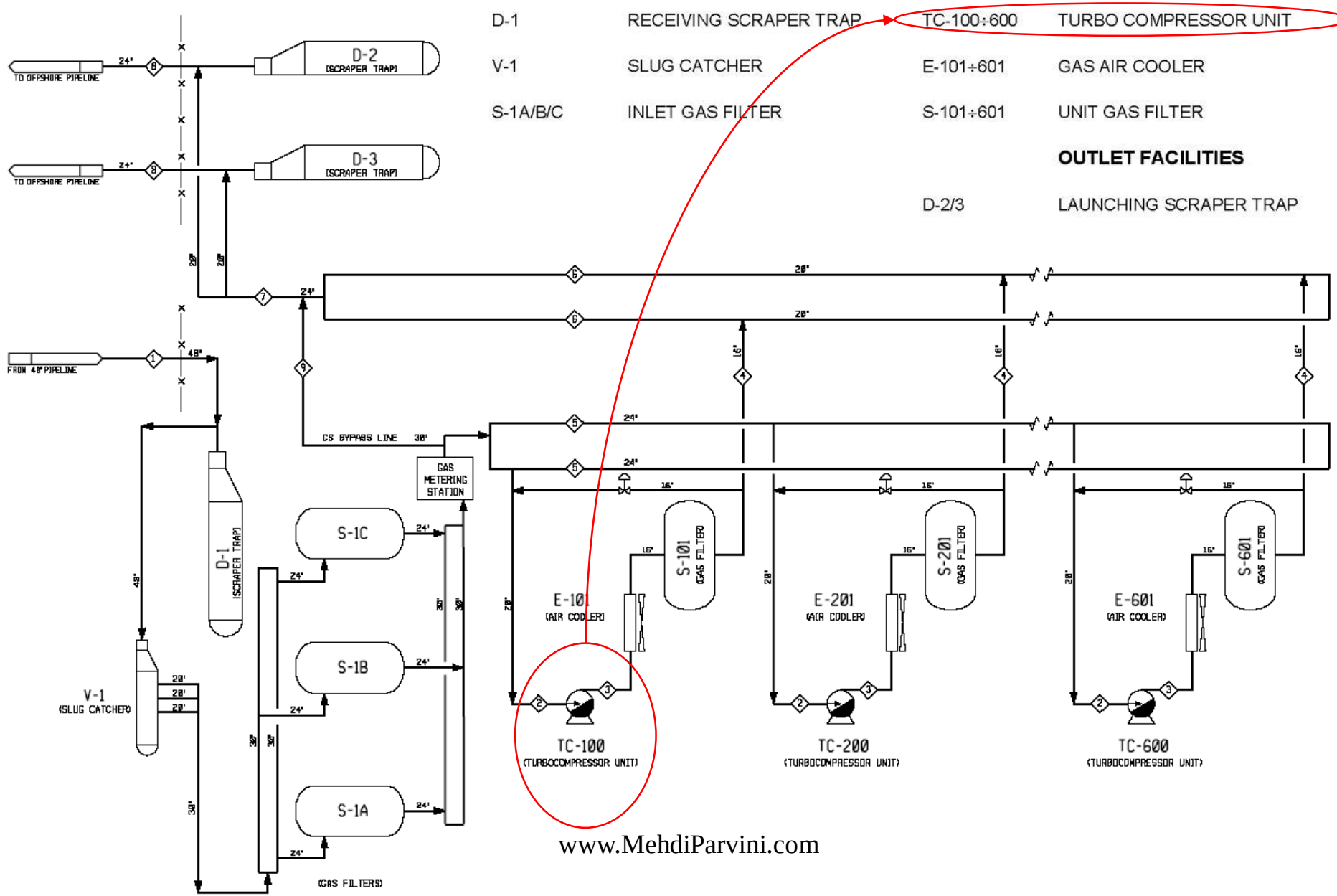
PAINTING:

○MANUFACTURERS STD

●OTHER 000 000C/....

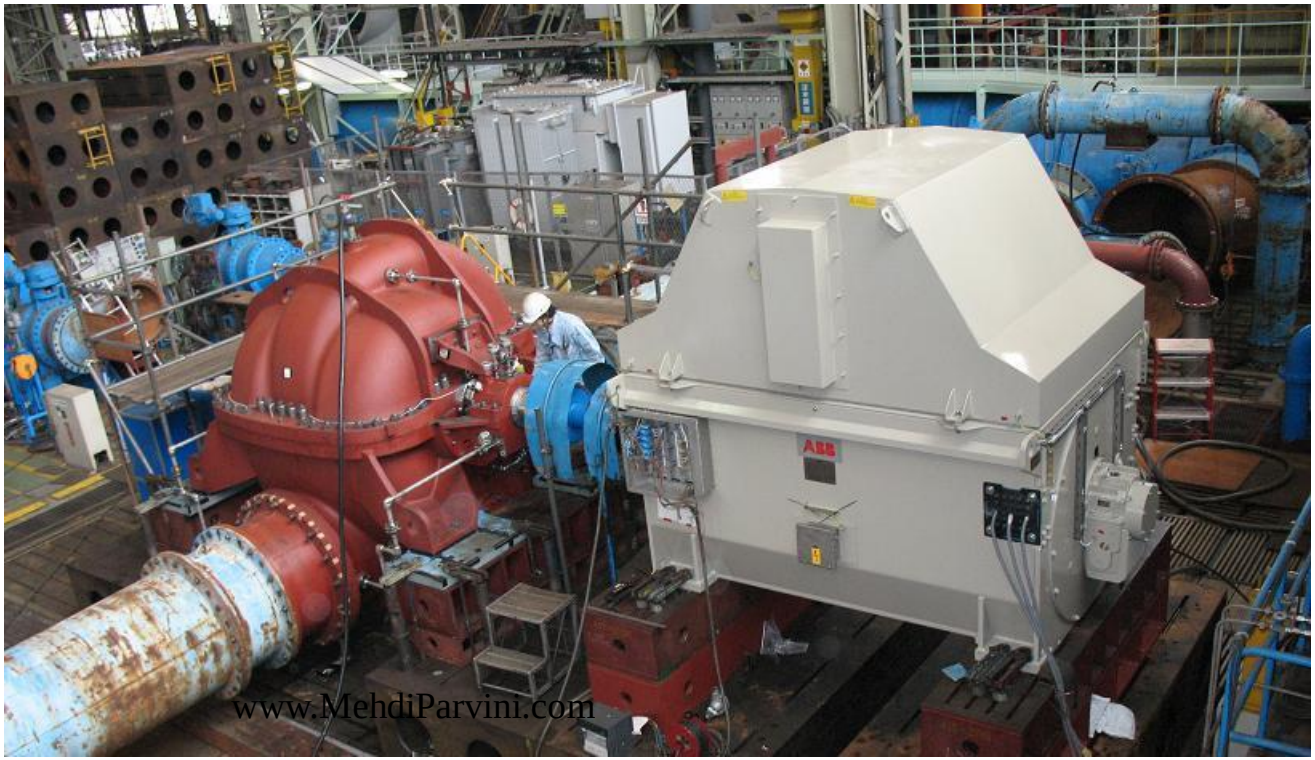
Equipment list

INLET FACILITIES		GAS COMPRESSION SYSTEM	
D-1	RECEIVING SCRAPER TRAP	TC-100÷600	TURBO COMPRESSOR UNIT
V-1	SLUG CATCHER	E-101÷601	GAS AIR COOLER
S-1A/B/C	INLET GAS FILTER	S-101÷601	UNIT GAS FILTER
			OUTLET FACILITIES
		D-2/3	LAUNCHING SCRAPER TRAP



www.MehdiParvini.com

Rotating machinery



Pressure vessels

Heat exchangers

Packages

SERVICE :	NATURAL GAS COMPRESSOR		
NOMBRE REQUIS / *NUMBER REQUIRED*	TOTAL / *TOTAL :*	6	*RUNNING*
OPERATION : CONTINUE / *CONTINUOUS*	X		

PROPRIETES DU FLUIDE / *FLUID PROPERTIES*

CAS DE MARCHE / *RUNNING CASE*		mas.mol	DESIGN CASE
FLUIDE/*FLUID*	COMPOSANTS / *COMPOUNDS*	MW	

	MOLAR PERCENT	
COMPONENT	DESIGN	ALTERNATIVE
Methane CH4	97,528	97,721
Ethane (C2H6)	0,880	0,095
Propane (C3H8)	0,140	0,025
I-Butane (C4H10)	0,015	0,005
N-Butane (C4H10)	0,025	0,005
I-Pentane (C5H12)	0,018	0,045
N-Pentane (C5H12)	0,020	0,050
Hexane (C6H14)	0,022	0,000
Heptane + (C7H16)	0,013	
Nitrogen (N2)	0,930	1,746
Carbon Dioxide (CO2)	0,410	0,290
Oxygen (O2)	Nil	Nil

COMPRESS. (Z)/*COMPRESSIBILITY* ASP/REF / *SUCT/DISCH*	0.876/1.013
Cp/Cv ASP/REFOULEMENT / *SUCTION/DISCHARGE*	1.582/1.485

TOXIQUE/*TOXIC* [ ] *FLAMMABLE* [X]

CORROSIF / EROSIF, A CAUSE DE / *CORROSIVE / EROSIVE, BECAUSE OF :*

DONNEES DE FONCTIONNEMENT / *OPERATING CONDITIONS*

ASPIRATION / *SUCTION*			
	PRESSION ABS / *ABS. PRESS*	MPa(a)	8,52
	TEMPERATURE	°C	30
	MASSE VOLUMIQUE / *DENSITY*	kg/m³	63,97
	DEBIT VOL. / FLOWRATE VOL		
	NORMAL	m³/s	-
	CALCUL / *DESIGN*	m³/s	5,99
	DEBIT MASSIQUE, NORMAL *MASS FLOW, NORMAL*	kg/s	383,03
	TEMPERATURE MAXI SERVICE *MAX OPERATING TEMP.*	°C	note 7
	PRESSION ABSOLUE MAXI *ABSOLUTE PRESSURE MAXI*	MPa(a)	
REFOULT : PRESSION ABS / *DISCH. ABS PRESS*		MPa(a)	25,5
REGULATION DE DEBIT / *FLOW VARIATION*		%	

Process data sheet

Mechanical data sheet

LOCATION: (2.1.8) _

X	INDOOR	X	HEATED		UNDER ROOF
	OUTDOOR		UNHEATED		PARTIAL SIDES
X	GRADE		MEZZANINE		_

X ELEC. AREA CLASSIFICATION (2.1.14) **II A T3**

CL GR DIV

[ ] WINTERIZATION REQD.(2.1.8)

[ ] TROPICALIZATION REQD.(3.4.6.6)

SITE DATA:

X ELEVATION (m): **270 m**

[ ] BAROMETER (Bar abs): _

X RANGE OF AMBIENT TEMPS (°C): -19/42

NOISE SPECIFICATIONS: (2.1.9) _

X APPLICABLE TO MACHINE: **95dBA inside, 80dBA outside building**

ACOUSTIC HOUSING: YES [X] NO [ ]

APPLICABLE SPECIFICATIONS:

API 617, CENTRIFUGAL COMPR. FOR GEN. REFINERY SERV.

CONSTRUCTION FEATURES

TYPE FABRICATION **WELDED**

MATERIAL **ASTM A 182F22**

MAX. YIELD STRENGTH (N) **>310 N/mm²**

BRINNEL HARDNESS: MAX./MIN. **207** /

X **SHAFT:** _

MATERIAL **40 NiCrMo7 (equivalent to AISI 4340)**

DIA. @ IMPELLER (mm) **163 / 182**

DIA. @ COUPLING (mm) **120**

SHAFT END: X TAPERED [ ] CYLINDRICAL

MAX. YELD STRENGTH (BAR) **7350**

SHAFT HARDNESS (BNH) (Rc) **<=270 HB**

STRESS AT COUPLING (BAR) _

PAINTING: _

X MANUFACTURER'S STD.

[ ] OTHER: **SUBJECT TO CLIENT APPROVAL**

SHAFT SEALS: _

X SEAL TYPE (2.8.3) **DRY GAS SEALS**

X SETTLING OUT PRESSURE (BARG) **153,7**

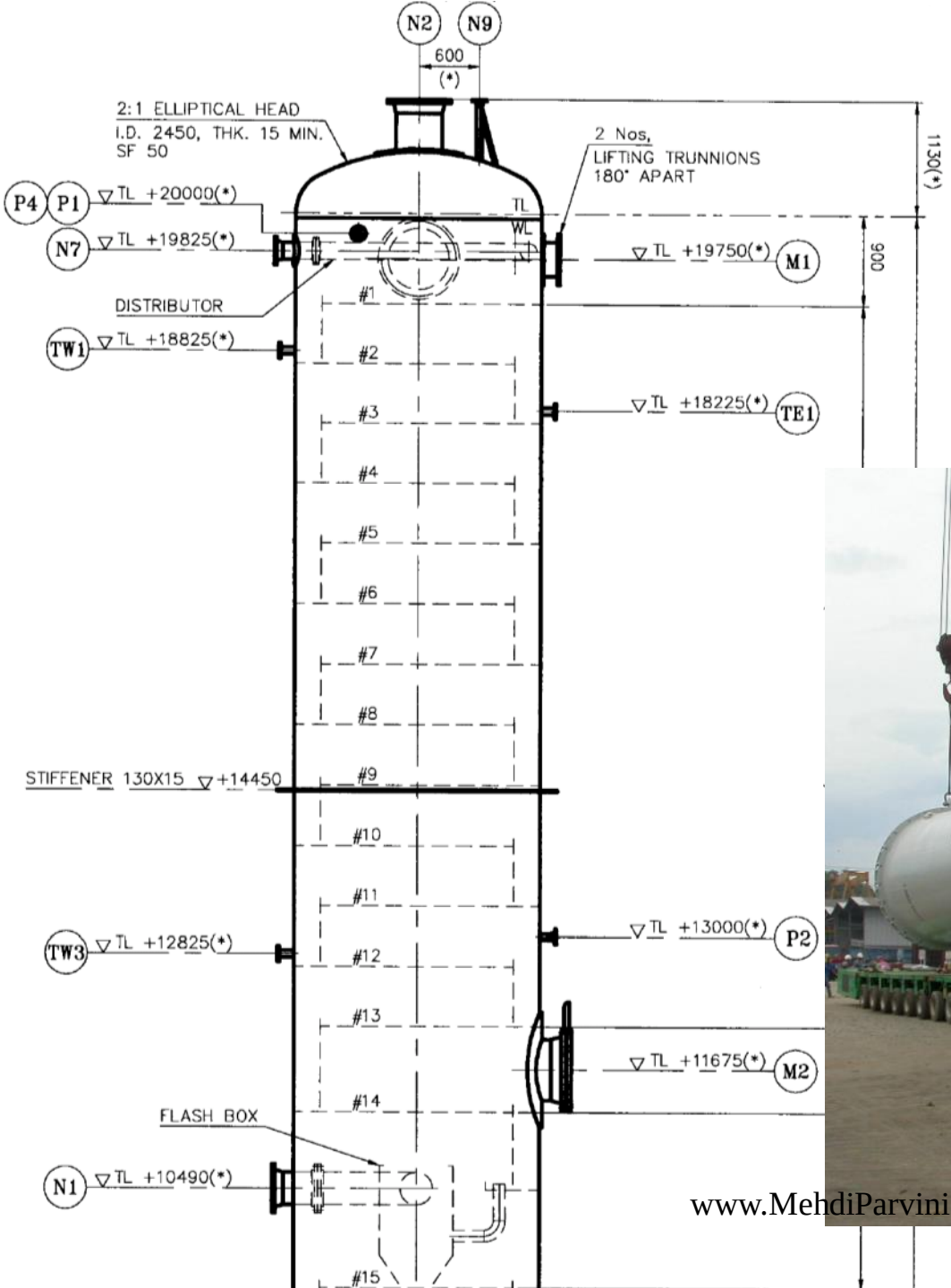
[ ] SPECIAL OPERATION (2.8.1) _

[ ] SUPPLEMENTAL DEVICE REQUIRED FOR CONTACT SEALS (2.8.3.2) TYPE: _

X BUFFER GAS SYSTEM REQUIRED (2.8.7)

X TYPE BUFFER GAS **COMPRESSED AIR**

Vessel guide drawing



Material Requisition

1. LIST OF MATERIALS

ITEM	QUANTITY	TAG N°	DESIGNATION
1	6	TC100/TC200 TC300/TC400 TC500/TC600	TURBO COMPRESSORS
2	1		SET OF STAR-UP & COMMISSIONING SPARE PARTS FOR ITEM1
3	1		SET OF SPECIAL TOOLS FOR ITEM1
4	1		

2. APPLICABLE DOCUMENTS	DOCUMENTS NUMBER*	REV
2.1. PROJECT GENERAL SPECIFICATIONS		
Technical Specification Centrifugal Compressor	J-7-30001 (MA-E-30001)	REV. 2
Data Sheets Centrifugal Compressor	J-8-30101 (MA-E-30101)	REV. 2
Data Sheets Gas Turbine	J-8-30102 (MA-E-30101)	REV. 1
General spec. for L.V. Switchboards for Packaged Unit	E-7-40011 (EA-E-40011)	REV. A
Data Sheet for Turbocompressor MCC	E-8-40044 (EA-E-40044)	REV. 3
Turbocompressor Fuel Gas Functional Specification	P-7-08071 (ZA-E-08071)	REV. 4
Procedure of Acceptance Turbo compressors		

3. QA PROGRAM STANDARD AND INSPECTION REQUIREMENTS FOR VENDORS

ITEM DESCRIPTION : TURBO COMPRESSORs TC 100/TC 200/TC 300/TC 400/TC 500/TC 600

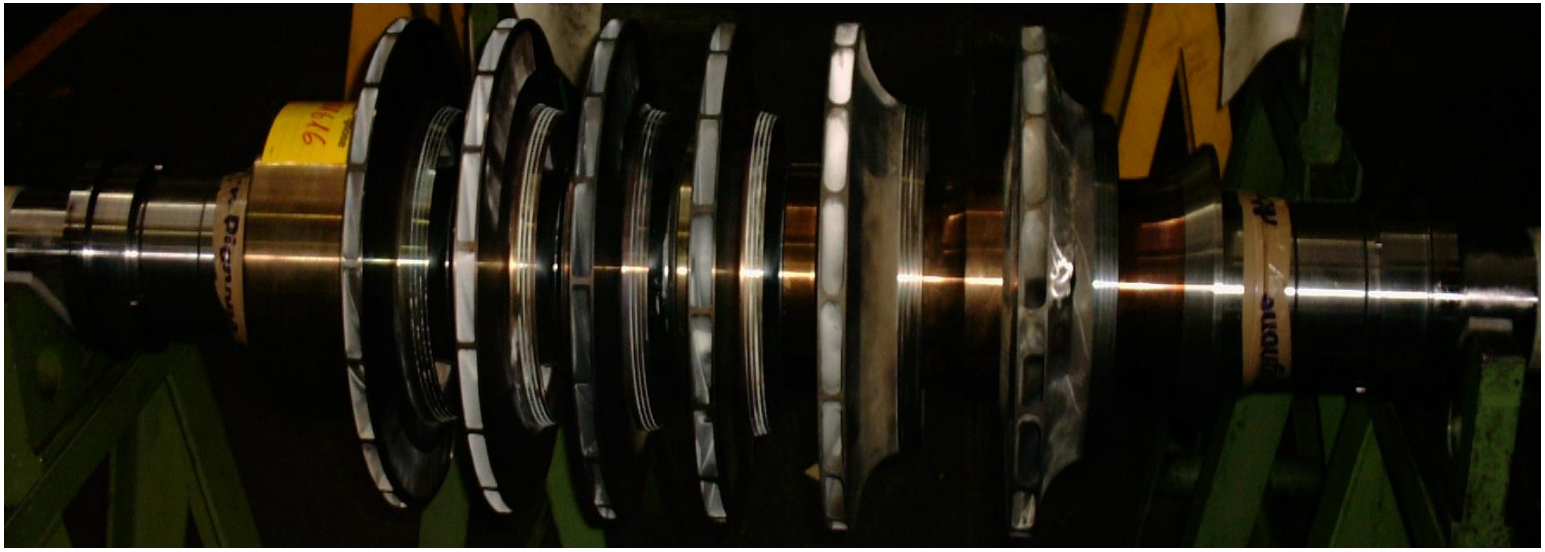
QA PROGRAM

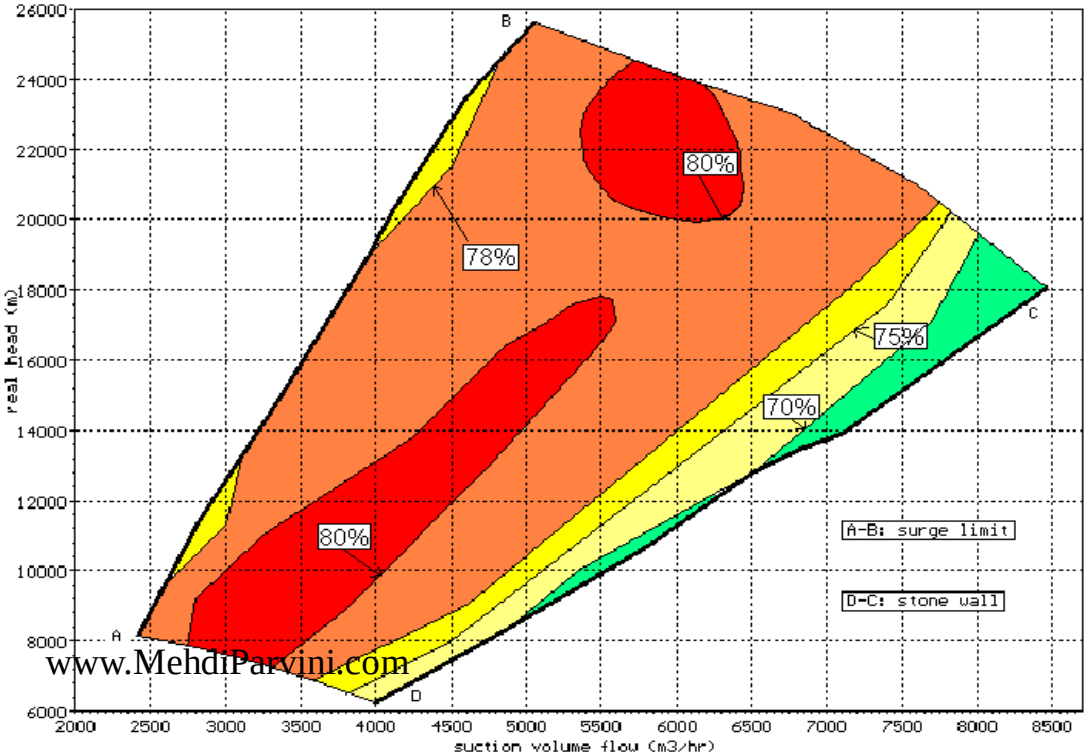
THE FOLLOWING QUALITY ASSURANCE PROGRAM (QA PROGRAM) SHALL BE IMPLEMENTED AND DOCUMENTED IF THE BIDDER IS AW

ISO	9001	{ X }
ISO	9002	{ }
ISO	9003	{ }
NONE		{ }

4. SUPPLIER'S DOCUMENTS – REQUIREMENT SCHEDULE

	4.2. PROCESS AND PERFORMANCE DOCUMENTS						
	TURBO COMPRESSOR	0	1	2	3	4	5
1	DIMENSIONAL OUTLINE DRAWINGS OF TURBOCOMPRESSOR SET*	A		B	C	D	E
2	GENERAL ARRANGEMENT DWG OF TURBOCOMPRESSOR BUILDING WITH INSIDE AND OUTSIDE INSTALLATIONS*	A		B	C	D	E
3	AIR INLET AND EXHAUST SYSTEMS ARRANGEMENT DRAWINGS*	A		B	C	D	E
4	LUBE OIL AIR COOLER ARRANGEMENT DRAWINGS*	A		B	C		E
5	TURBOCOMPRESSOR SET FOUNDATION PLAN WITH STATIC AND DYNAMIC LOADS*	A		B	C	D	E
6	FOUNDATION PLAN WITH STATIC AND DYNAMIC LOADS FOR TURBOCOMPRESSOR BUILDING AND OTHER AUX.EQUIPMENT	A		B	C	D	E
7	CUSTOMER MECHANICAL CONNECTIONS LIST AND PLAN WITH MAX. ALLOWABLE LOADS*			B	C	D	

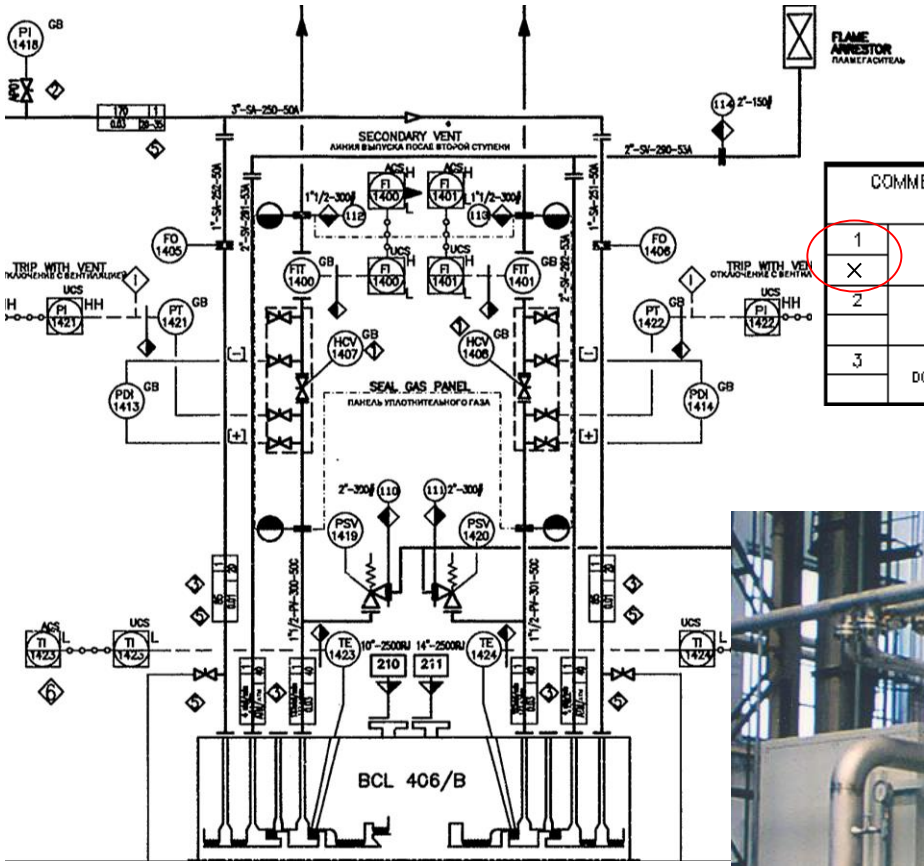




Bid technical evaluation

	SUPPLIER ABB GO 632.1420 REV1 STAL + ADDENDUM 1		2007 POINT A	DRESSER	DEMAG	THERMODYN	MITSUBISHI
2.175	Rated Power at Rated Speed	Kw					
2.176	Fuel Consumption at Oper. Power						
2.177	Turbine Efficiency	%					
2.178	Power Margin	%					
2.179	GG and PT Exhaust Temperature	°C					
2.180	Site Temperature and Elevation	°C - m a.s.l.					
2.181	Max Continuos Power at Site	Kw					
2.182							
2.183	Operating Condition YEAR 2007 (A)						
2.184	Inlet Capacity (20°C; 1.013 bar a.)	m3/h	501750	(*)470833		(*)453435	(*)451845
2.185	Suction Pressure	Bar a	85.2	85.2		85.2	85.2
2.186	Suction Temperature	°C		27		27.25	27.2
2.187	Discharge Pressure	Bar a	251	251		250.987	251
2.188	Discharge Temperature	°C		129.96		132.84	133.9
2.189	Polytropic Head	Kj/Kg					
2.190	Polytropic Efficiency	%		80.25		77.60	79
2.191	Absorbed Power at P.T. SHAFT	Kw		19882		19890	19795
2.192	Capacity / Capacity at surge Limit	%					
2.193	Speed	Rpm		7672		7706	7478
2.194	N° of Operation Units plus Spare		4+2	4+2		4+2	4+2
2.195	Rated Speed	Rpm					
2.196	Rated Power at Rated Speed	Kw					
2.197	Fuel Consumption at Oper. Power	KJ/Kw.h		10800		10800	10800
2.198	Turbine Efficiency	%					
2.199	Power Margin	%		108.2		108.15	108.67
2.200	GG and PT Exhaust Temperature	°C					
2.201	Site Temperature and Elevation	°C - m a.s.l.					
2.202	Max Continuos Power at Site	Kw		21512		21512	21512
2.203							
2.204	Operating Condition. YEAR 2007 (B)						
2.205	Inlet Capacity (20°C; 1.013 bar a.)	m3/h	501750				
2.206	Suction Pressure	Bar a	85.2				
2.207	Suction Temperature	°C					
2.208	Discharge Pressure	Bar a	236.4				
2.209	Discharge Temperature	°C					
2.210	Polytropic Head	Kj/Kg					
2.211	Polytropic Efficiency	%					

Vendor design



COMMENT STATUS: THE APPROVAL OF THIS DOCUMENT DOES NOT RELIEVE THE SUPPLIER OF ITS CONTRACTUAL RESPONSIBILITIES			
1	NO COMMENT OR FORMAL COMMENTS PROCEED WITH FABRICATION .RESUBMIT WITH UPPER REVISION STAMPED	4	FOR INFORMATION REFERENCE ONLY.
X	APPROVED FOR CONTRUCTION		
2	APPROVED AS NOTED PROCEED WITH FABRICATION IN ACCORDANCE WITH COMMENTS RESUBMIT CORRECTED DOCUMENTS FOR APPROVAL WITH UPPER REVISION	5	FINAL DOCUMENT
3	DISAPPROVED DO NOT FABRICATE. RESUBMIT CORRECTED DOCUMENT FOR APPROVAL WITH UPPER REVISION		CHECKED BY: DATE:

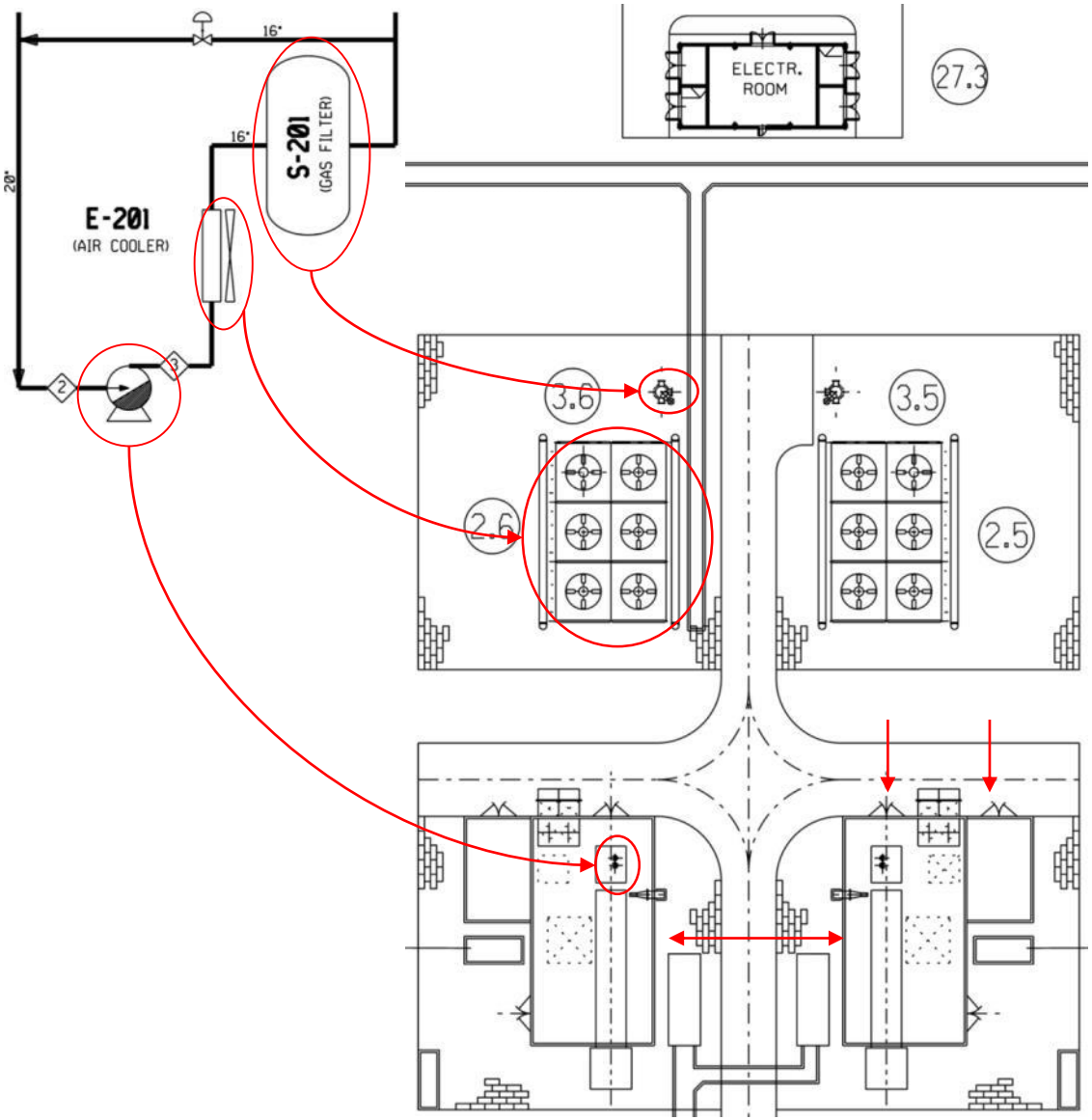
Equipment summary

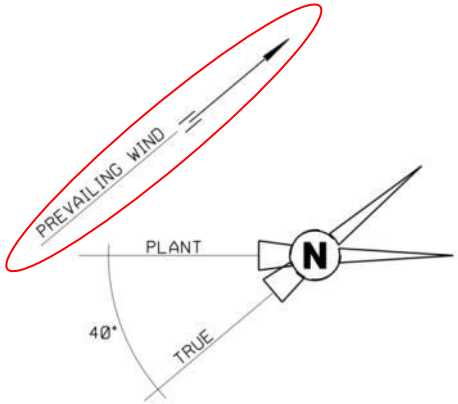
PROCESS EQUIPMENT SUMMARY									DOC. No.	P-4-08006				
									REV.	B ISSUE FOR CONSTRUCTION				
SYSTEM No	ITEM No	Qty of Equip.	DESCRIPTION	Design Conditions (gage press.)		Orientation	Vessels Dimensions		Sizing / Duty	P&ID (or Dwg) No.	REQUI No.	Unit Est. Shipping Weight	Grade level	MATERIAL note 3
				DP	DT		ID	T-T						
				MPa	°C		mm	mm	kW			ton		
1			**PROCESS**											
1.1			**INLET FACILITIES**											
	D-001	1	Receiving scraper trap	10.01	50	H	1400	9800		P-3-08511	V-9-20008	20	261000	CS
	V-001	1	Slug catcher	10.01	50	H	1500	10000		P-3-08512				
	S-001A/B/C	3	Inlet gas filter	10.01	50	H	1450	3210		P-3-08513				
	M-001	1	Gas metering station package	9.85	50					P-3-08540				
	U-060	1	Analyser house	9.85	50					P-3-08540				
1.2			**OUTLET FACILITIES**											
	D-002	1	Launching scraper trap	26.5	70	H	750	6800		P-3-08551				
	D-003	1	Launching scraper trap	26.5	70	H	750	6800		P-3-08552				
	T-050	1	Methanol tank	ATM	50	H	1600	4480		P-3-08553				
	P-051A/B/C	3	Methanol injection pump	26.5	50				7.5	P-3-08553				
	P-052	1	Methanol portable pump	0.07	50				2.2	P-3-08553				

جانمایی کارخانه

Plant Layout

- با تکمیل دیاگرام های جریان فرآیند و پس از اینکه تجهیزات کارخانه تعیین شد،بخش Plant Layout ،مطالعات مربوط به نحوه چیدمان کارخانه را شروع مینماید. این مطالعات دربرگیرنده ی تعیین نحوه استقرارتجهیزات در موقعیت های مختلف میباشد.

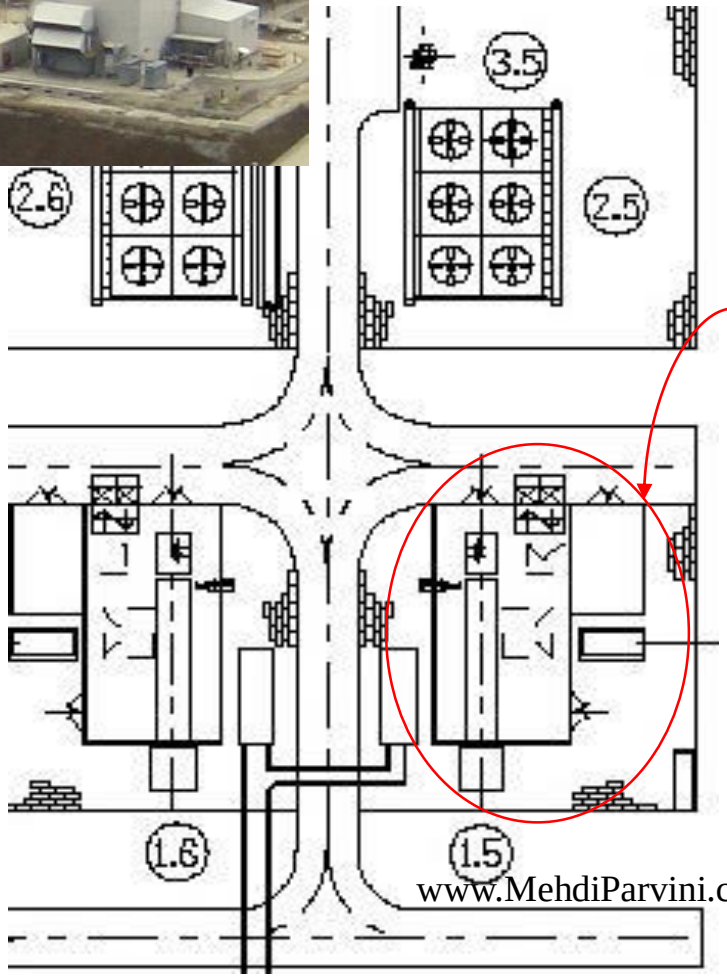


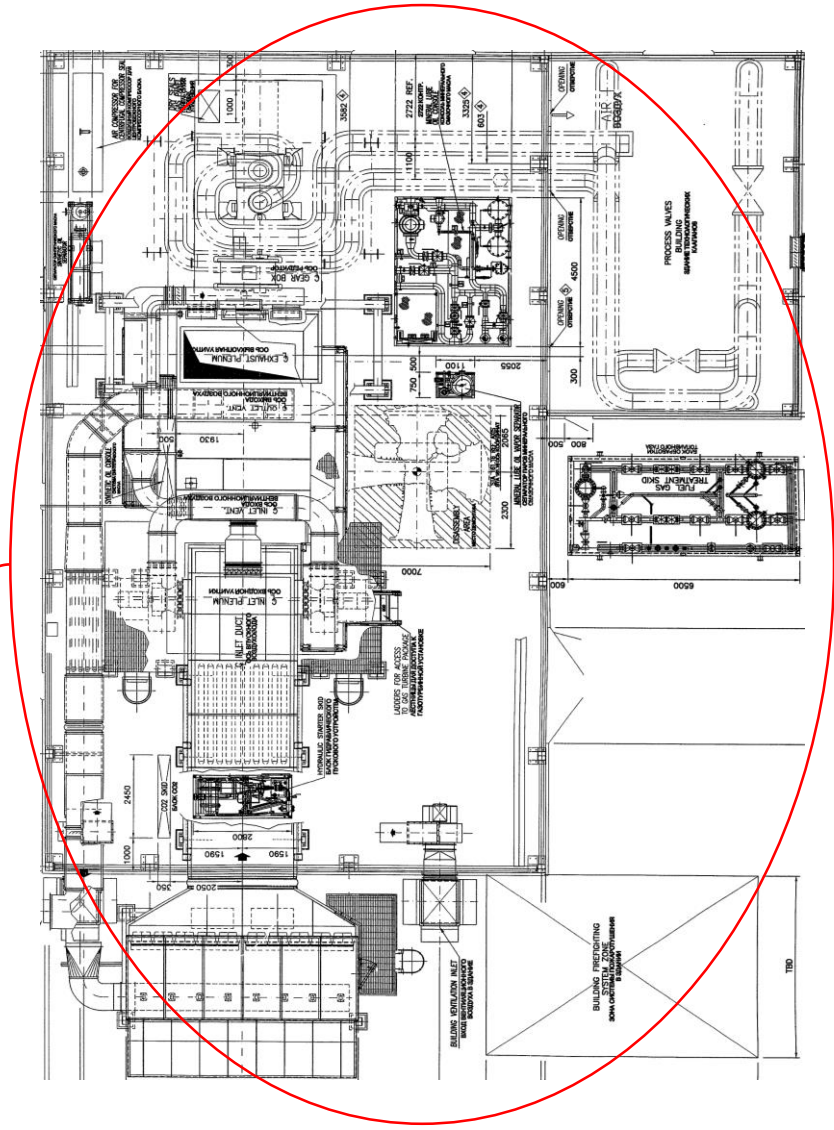


Layout/ principles

www.MehdiParvini.com

Layout/vendor drawings



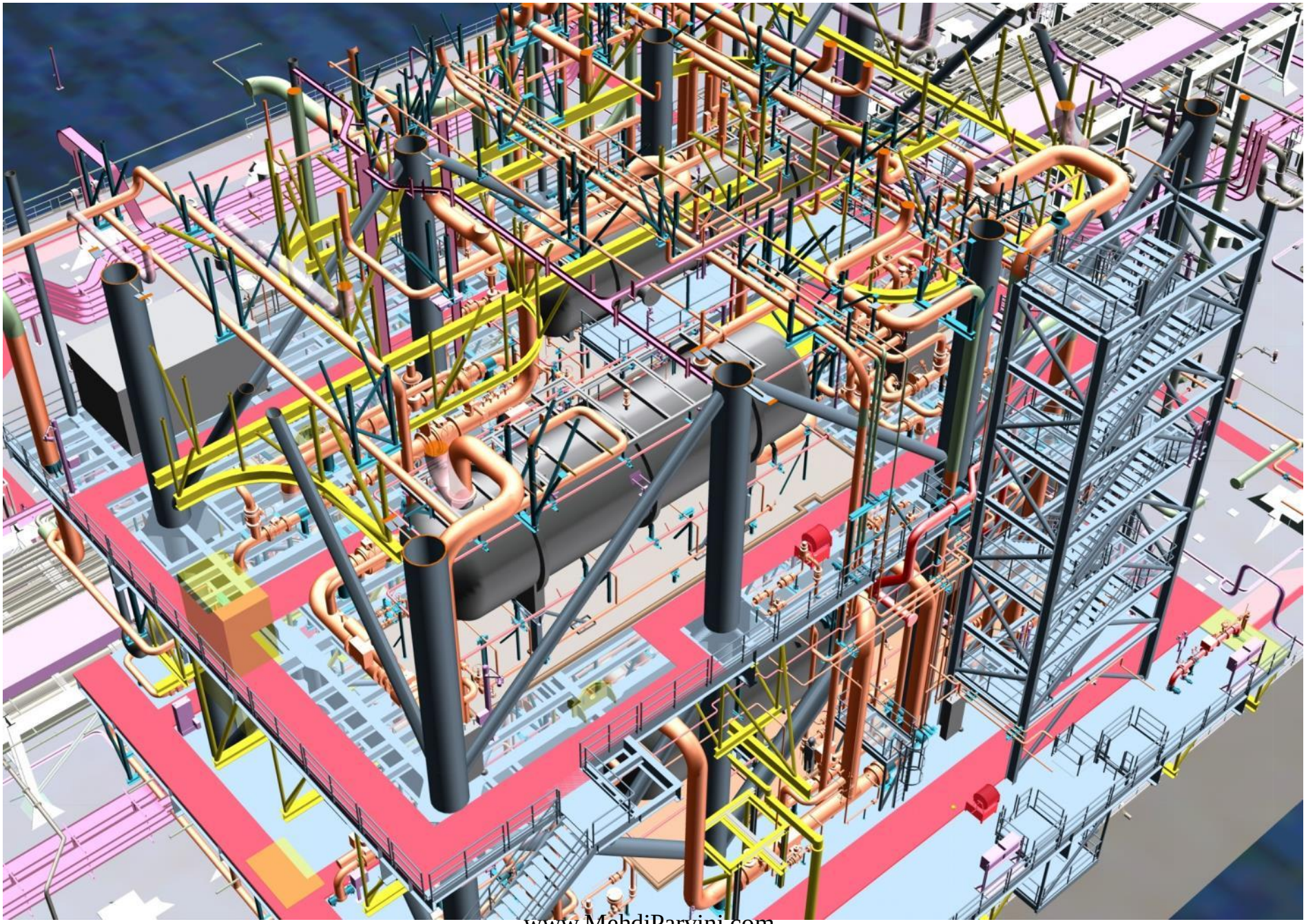


تاسیسات صنعتی

- معمولا به ۳ دسته تقسیم میشوند: فرآیند، یوتیلیتی و آفسایت.
- واحد های فرآیندی، واحدهایی هستند که در آن خوراک تبدیل به محصول میشود.
- واحد های یوتیلیتی شامل واحد های تولید برق، تولید بخار، تولید آب، هوای فشرده، تصفیه فاضلاب های صنعتی و انسانی و...میباشند.
- واحد های آفسایت شامل مخازن ذخیره و تاسیسات بارگیری می باشد.

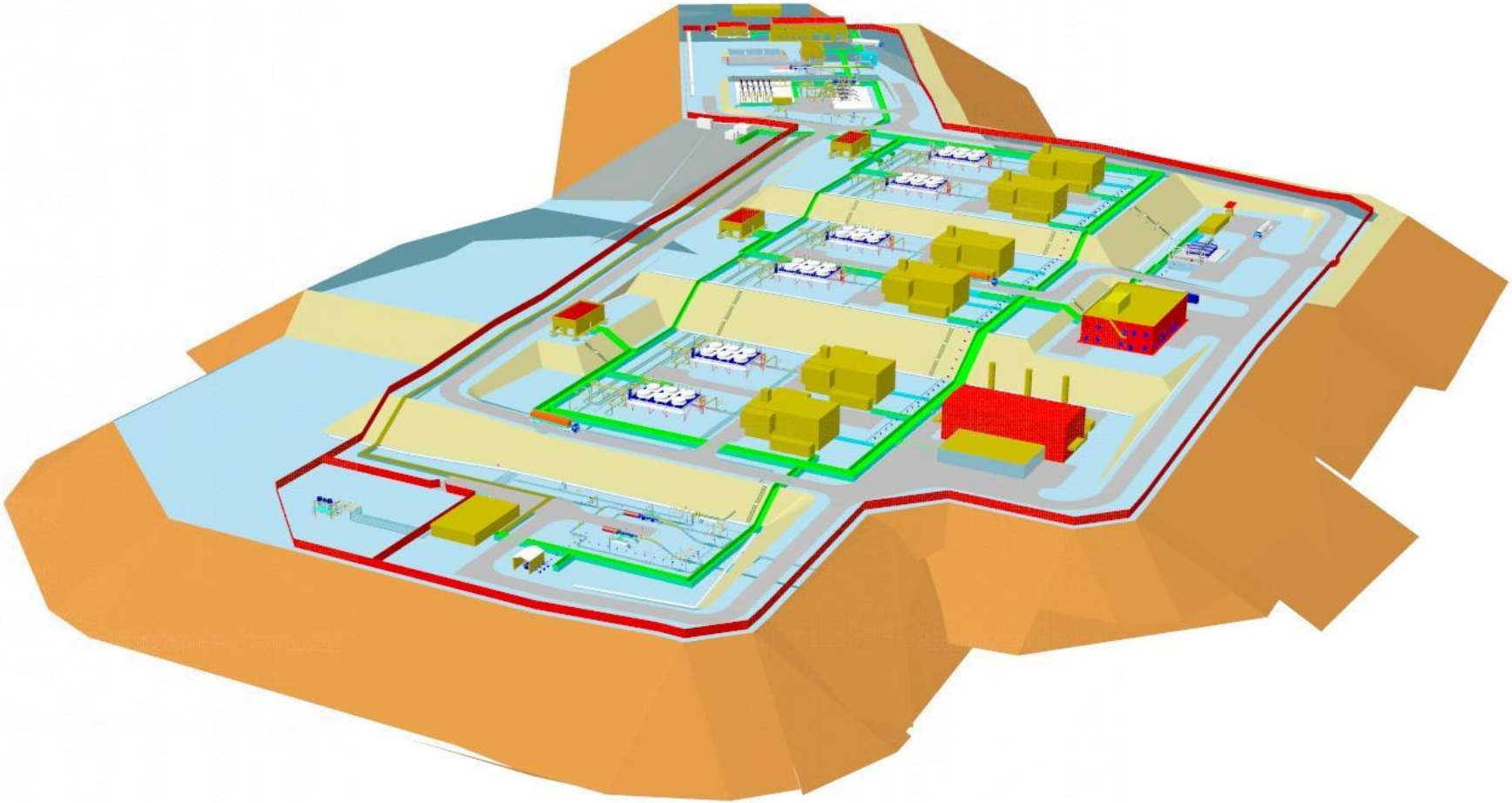
نحوه چیدمان

- محلی که کارخانه در آن تاسیس میگردد؛ یکی از پارامتر های تاثیر گذار در نحوه چیدمان میباشد.
- در صورتی که اندازه زمین تخصصی برای تاسیسات محدود باشد؛ معمولا از چیدمان عمودی تجهیزات به جای چیدمان افقی آنها استفاده میشود



زمین های شیب دار

- در زمین های شیب دار، تاسیسات در تراز های مختلف زمین، جانمایی میشوند. این موضوع باعث کاهش عملیات خاکی خواهد شد.
- در چیدمان کارخانه عوامل محیطی نظیر راه های دسترسی، راه‌های خروج، شبکه ارتباطی برق، شبکه ارتباطی آب و...در نظر گرفته میشود.
- واحد های فرآیندی از واحد های یوتیلیتی و همچنین ساختمان هایی که به صورت دائمی دارای سکنه هستند جدا شده و در فاصله ی مناسبی دورتر از آنها ساخته میشوند



www.MehdiParvini.com

زمین های شیب دار

- مخازن دارای محتویات قابل اشتعال در واحد های فرآیندی به حداقل ممکن کاهش یافته و در خارج از واحد های فرآیندی قرار میگیرند

جهت باد غالب

- همچنین جهت باد غالب یکی از پارامتر های مهم در چیدمان سایت است.
- واحد های فرآیندی در فواصل مناسبی از یکدیگر قرار میگیرند تا ریسک ها و خطرات حادث شده در یک واحد به واحد دیگر سرایت نکند.

تعیین فواصل بین واحدها

- فواصل بین واحد های فرآیندی بر اساس راهنمای GE GAP در نظر گرفته میشود.
- اولین قدم در این خصوص محاسبه ی نرخ ریسک وقوع حریق یا انفجار در هر واحد فرآیندی است.

تعیین فواصل بین واحدها

- خطر مورد نظر، نشت و ایجاد جرقه در مواد قابل اشتعال میباشد. این خطر از سیال در جریان، نوع فرآیند و شرایط بهره برداری شامل فشار و دما ناشی میشود.
- سطح ریسک High Hazard(HH)، Intermediat Hazard(IH) یا Moderate Hazard(MH) دسته بندی میشود.

تمرین ۱۱- تسلط و ارائه پاورپوینتی و گروهی در کلاس (انتخاب نفر به صورت اتفاقی)

OIL AND CHEMICAL PLANT LAYOUT AND SPACING

دسته بندی سطح ریسک

UNIT	UNIT NAME	HAZARD
10	Crude Distillation(CDU)	MH
11	Vacuum Distilation Unit(VDU)	MH
12	Naphtha Hydrotreater(NHT)	IH
13	Continous Catalytic Reformer(CCR)	IH
14	Vacuum Residue Hydrodesulphurization Unit	HH
15	Hydrocracker Unit	HH

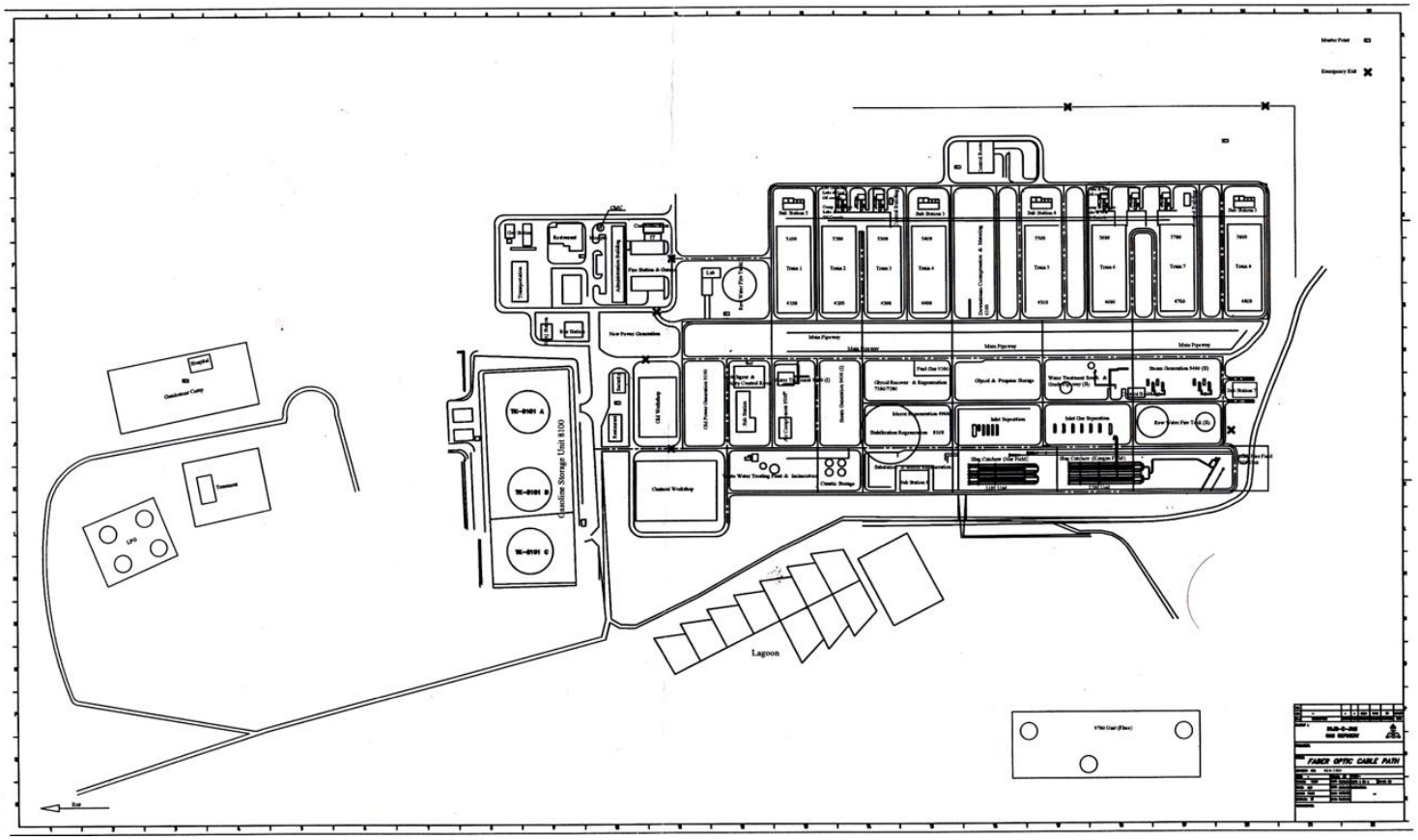
- آیین نامه ها معمولا فواصل واحدها را بر مبنای ترکیب شدت ریسک های مرتبط با این واحدها مشخص می کنند:

(in m)	MH	IH	HH
MH	15	30	60
IH		30	60
HH			60

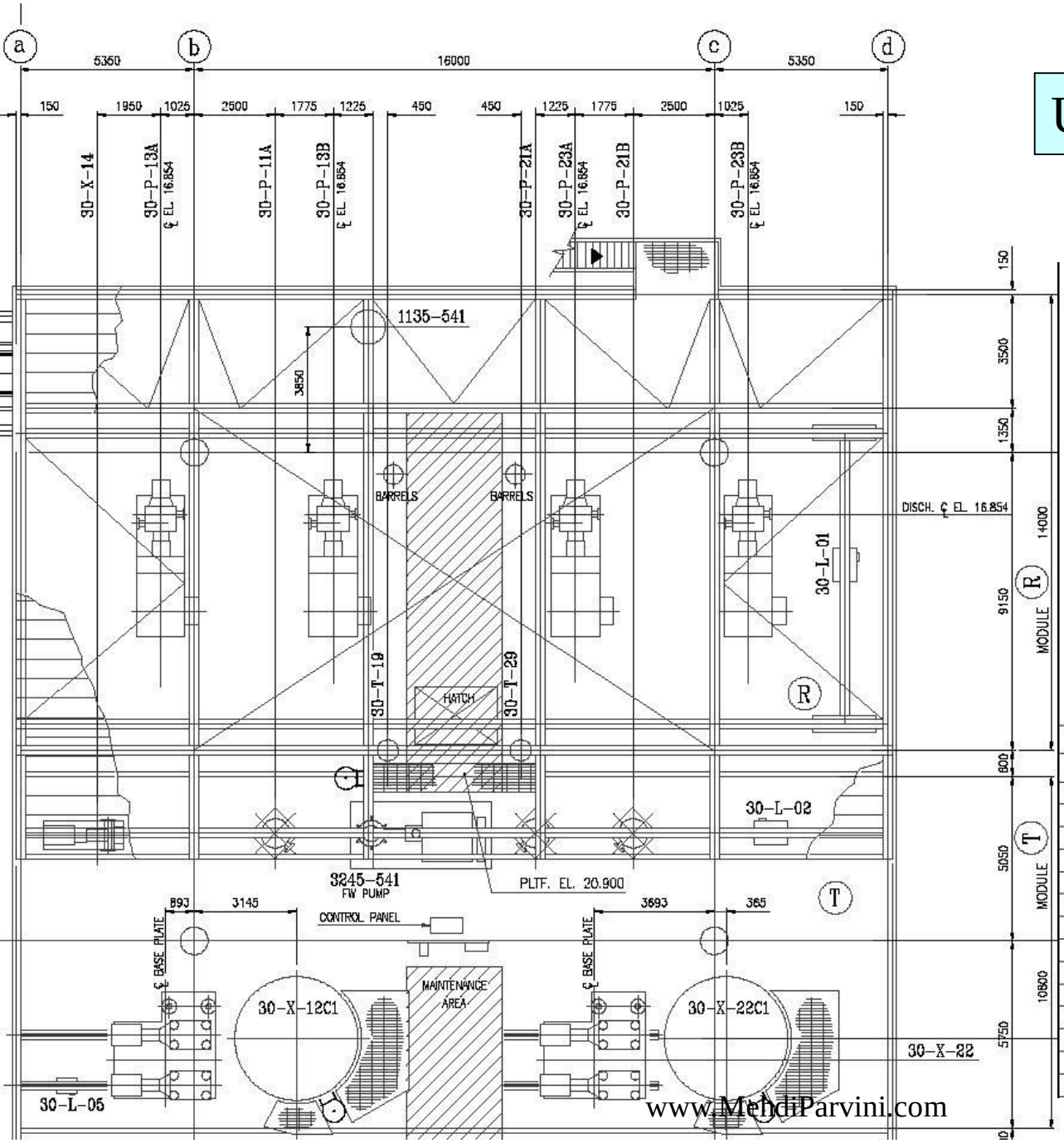
پلان کلی سایت

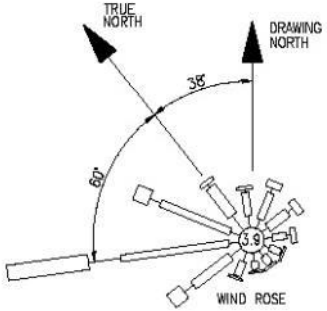
- پلان کلی سایت، محدوده کل کارخانه تا فنس، جانمایی واحد های مختلف، محل ساختمان ها و نحوه اتصال کارخانه با محیط اطراف مانند جاده های دسترسی و... را نشان میدهد.

جانمایی کلی واحد



Unit Plot Plan





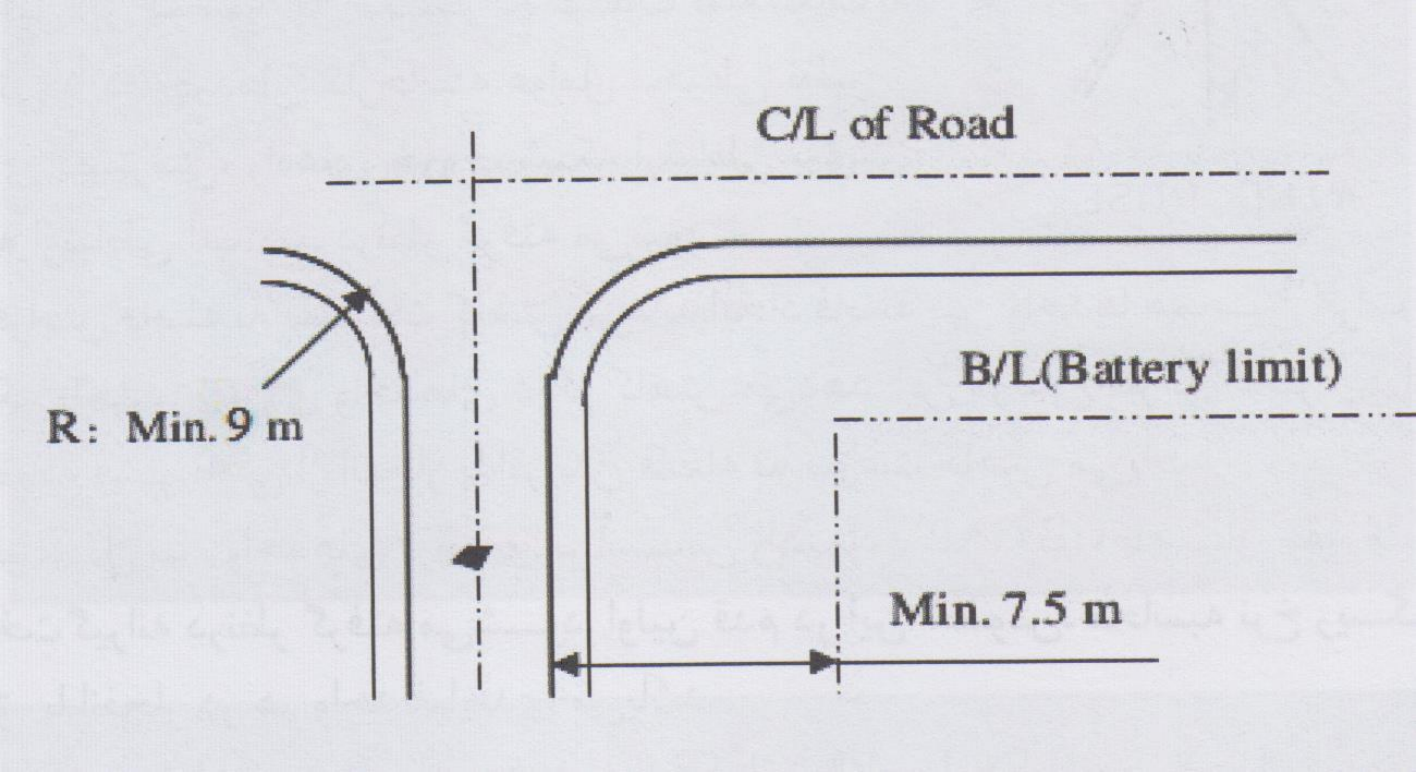
GENERAL NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS AND ELEVATIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. DECK LEVELS ARE REFERRING TO MEAN SEA LEVEL (M.S.L.) EL. 0.000.
3. PEDESTAL CRANE MUST BE ABLE TO REACH BOTH EXISTING AND NEW SAND FILTERS.

EQUIPMENT LIST (NEW WATER INJECTION PLATFORM)

TAG No.	DESCRIPTION	REMARKS
463-D-2139	DEGASSING TOWER PACKAGE	
463-D-2140	DEGASSING TOWER PACKAGE	
463-F-2136	SAND FILTER PACKAGE	
463-F-2138	SAND FILTER PACKAGE	
463-P-2343	WATER WINNING PUMP	
463-P-2345A	FIRST STAGE WATER INJECTION PUMP	
463-P-2345B	SECOND STAGE WATER INJECTION PUMP	
463-P-2354	WATER WINNING PUMP	
463-P-2356A	FIRST STAGE WATER INJECTION PUMP	
463-P-2356B	SECOND STAGE WATER INJECTION PUMP	
463-P-2364	WATER WINNING PUMP	
463-X-XXXXA/B	POWER GENERATION PACKAGE UNITS	
HOLD	PEDESTAL CRANE	
HOLD	GANTRY CRANE	

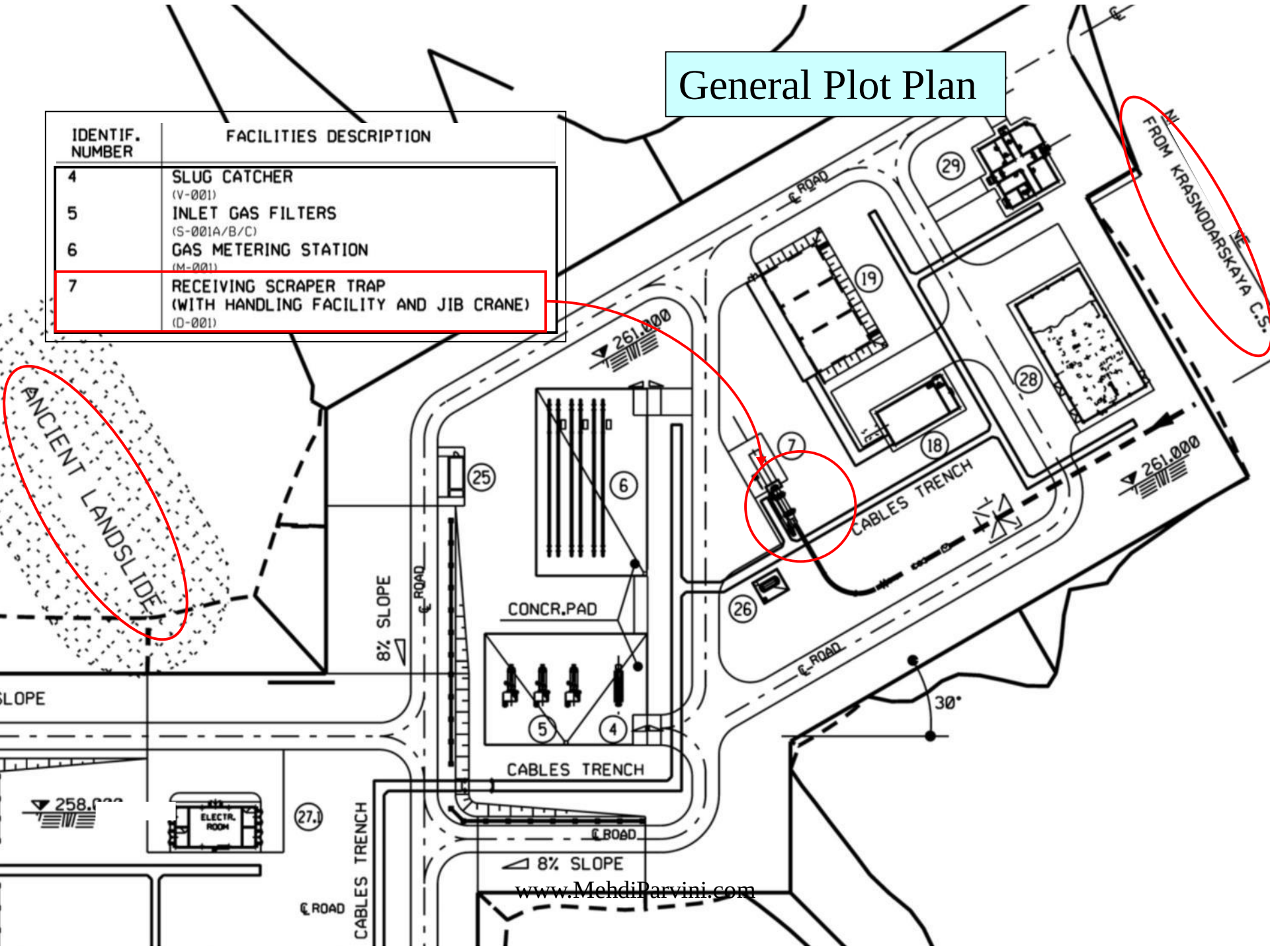
پلان کلی سایت



پلان کلی سایت

- پلان کلی سایت در طی مطالعه ی HAZID (شناسایی خطر) بررسی میگردد و پس از نهایی شدن جانمایی واحد های فرآیندی و یوتیلیتی در General Plot Plan مشخص میشود.

General Plot Plan



عوامل موثر در تعیین موقعیت قرارگیری تجهیزات

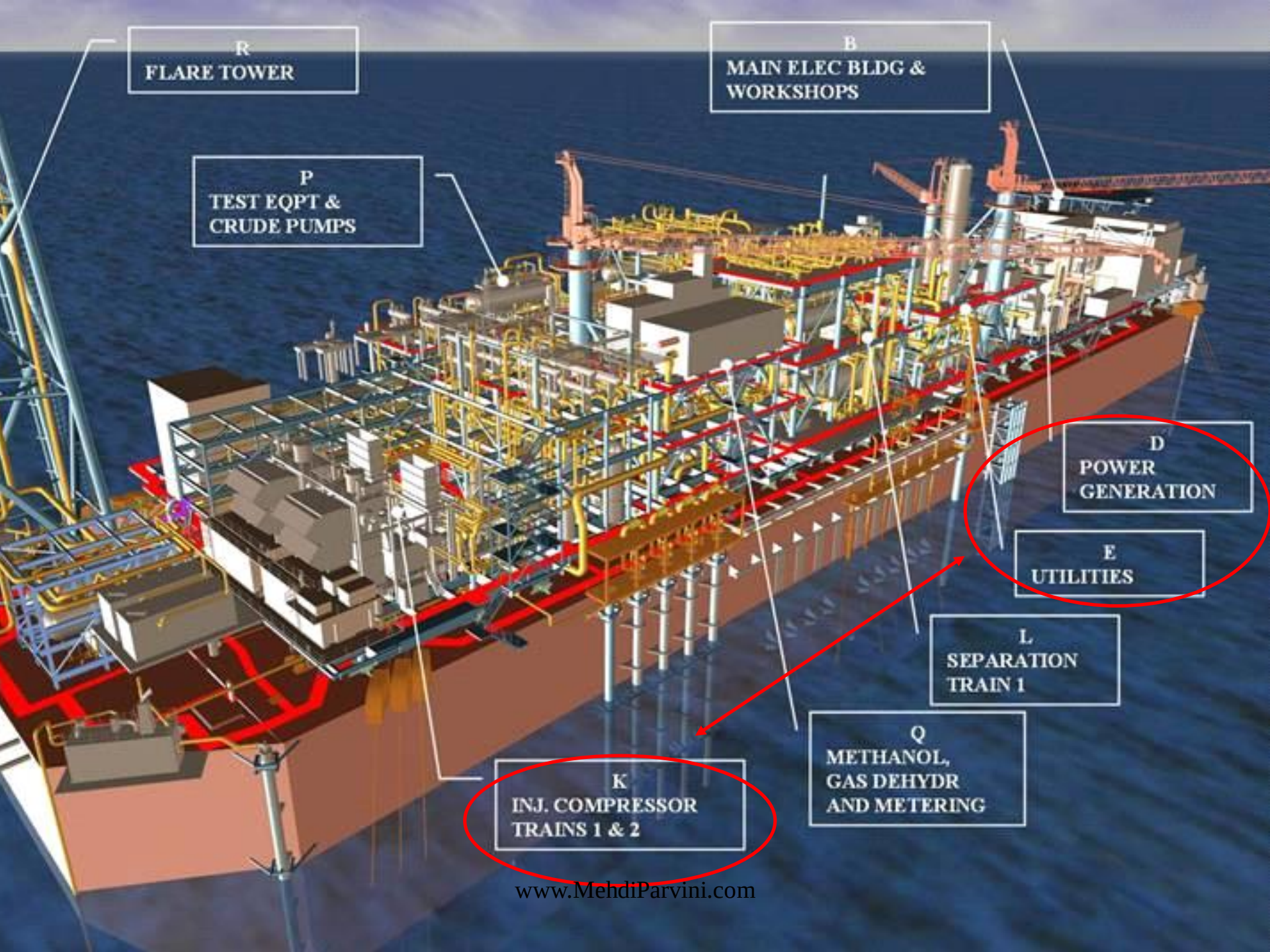
- تجهیزات مرتبط به هم که دارای عملکرد فرآیندی واحدی هستند، تحت عنوان یک زیر واحد
- طول خطوط ارتباطی بین تجهیزات به حداقل ممکن کاهش یابد،
- اطراف کوره ها فضای باز در نظر گرفته شود
- دسترسی بهره بردار به شیر ها تامین شود
- مسیر تخلیه برای خروج بهره برداران از واحد ها در زمان وقوع آتش ،آزاد شدن بخارات،ریزش مواد سمی و سایر موارد اضطراری در نظر گرفته شود

عوامل موثر در تعیین موقعیت قرارگیری تجهیزات

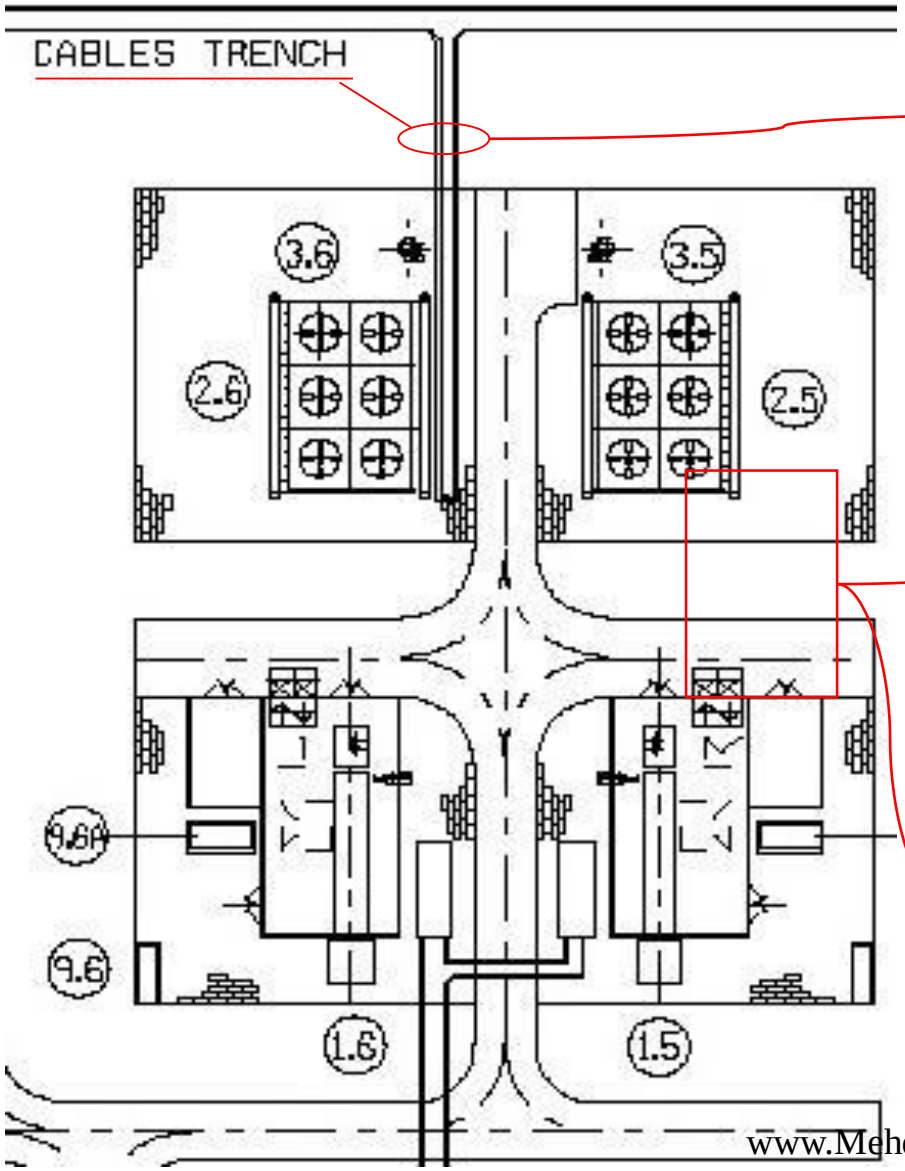
- انعطاف پذیری لازم برای خطوط با قطر و دمای بالا به خاطر امکان انبساط حرارتی
- در اطراف تجهیزاتی که ریسک بالایی دارند؛ فاصله جداساز مناسبی در نظر گرفته میشود
- پمپ هایی که مایعات قابل اشتعال یا احتراق را در دما و فشار بالا منتقل مینمایند و از نظر سطح خطر به خطر بالا (HH) دسته بندی میشوند و همچنین پمپ ها که مایعات قابل احتراق و اشتعال با دما و فشار معمولی را منتقل مینمایند و از سطوح خطر به خطر متوسط (IH) دسته بندی میشوند ؛جزئ تجهیزاتی هستند که باید در اطراف آن ها فاصله جداساز مناسبی در نظر گرفته شود

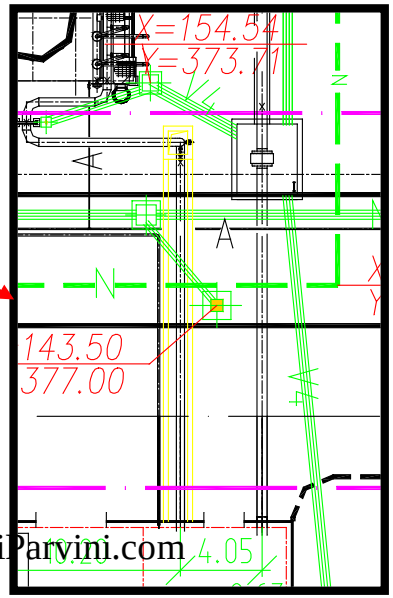
تعیین موقعیت قرارگیری تجهیزات

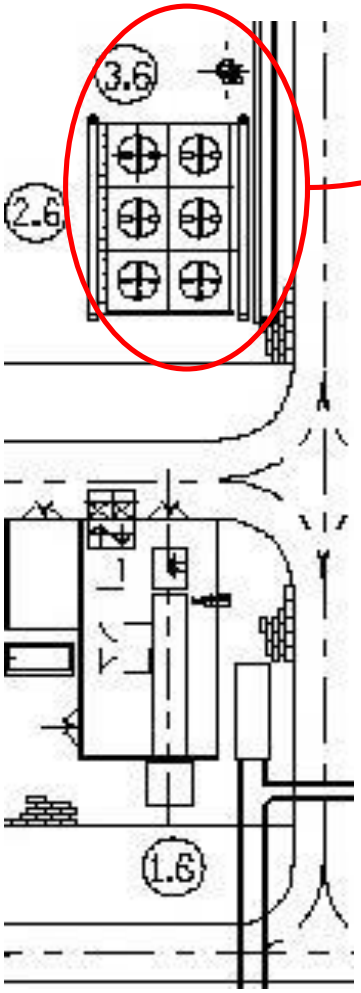
- در زمان تهیه Plot Plan ، بخش مهندسی با استفاده از تجربه های قبلی باید فضای مناسب برای استقرار تجهیزات جانمایی در Plot Plan پیش‌بینی کند که در Plot Plan، امکان جانمایی و تعیین مسیر تمام شبکه‌ها زیرزمینی مثل زهکش،چاله‌ها،کابل‌های برق،آب آتش نشانی باید مد نظر قرار بگیرد.
- جانمایی تجهیزات در اولین 3D Model Review(مرحله۳۰٪)بررسی میشود و پس از مرور کارفرما مدرک plot plan برای طراحی به صورت IFD صادر می‌شود.

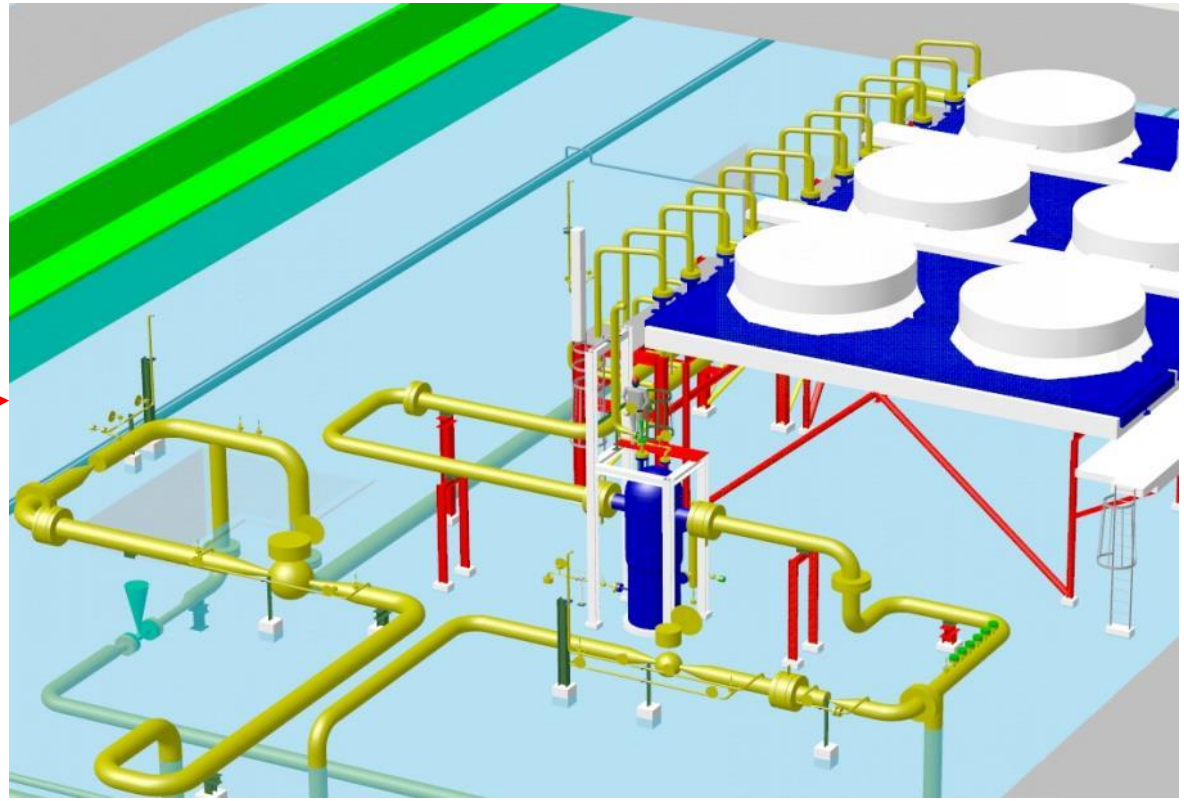


Layout/consideration for all networks



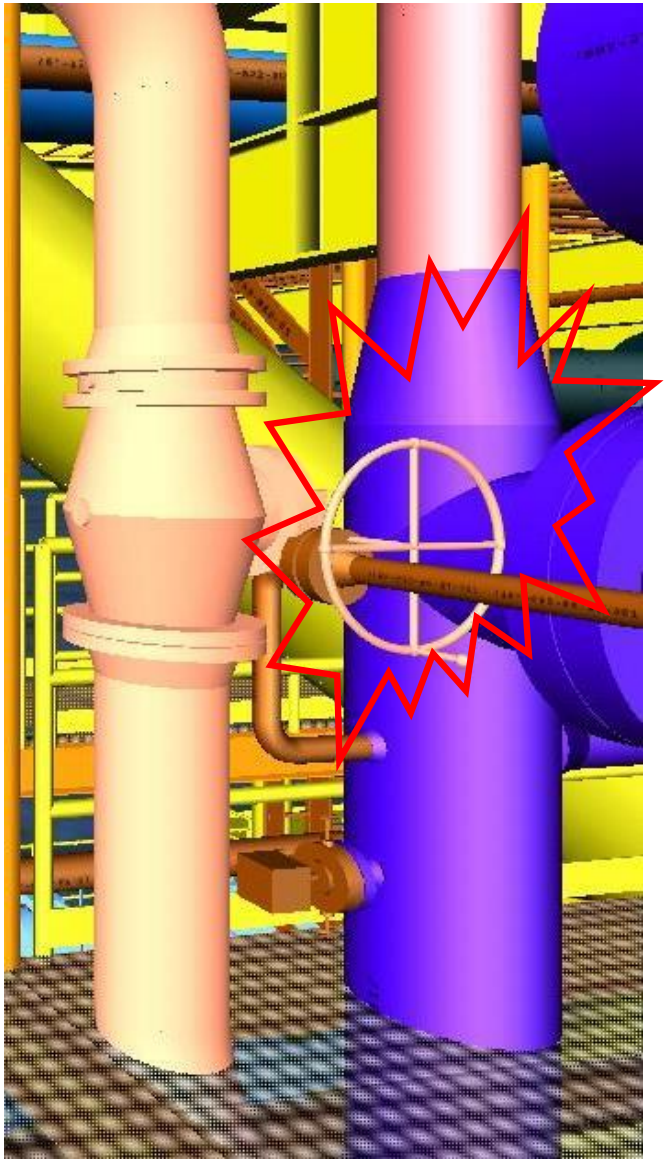


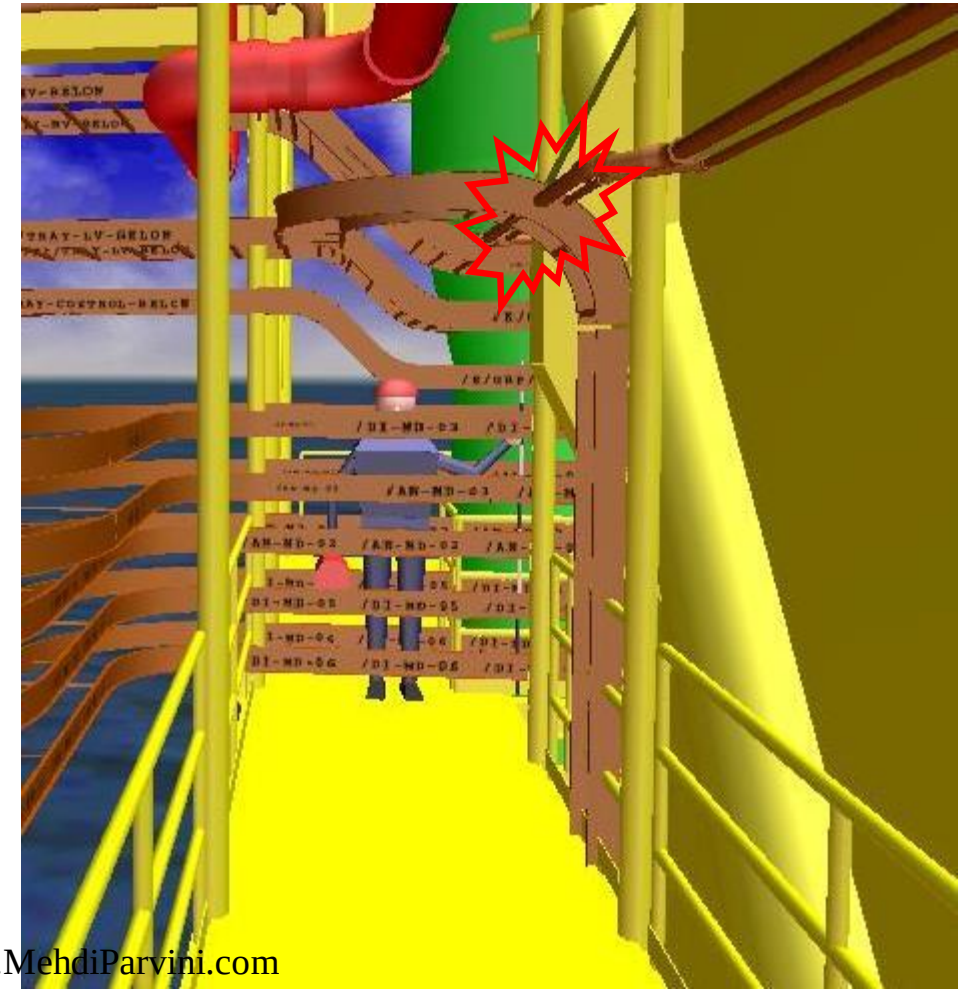




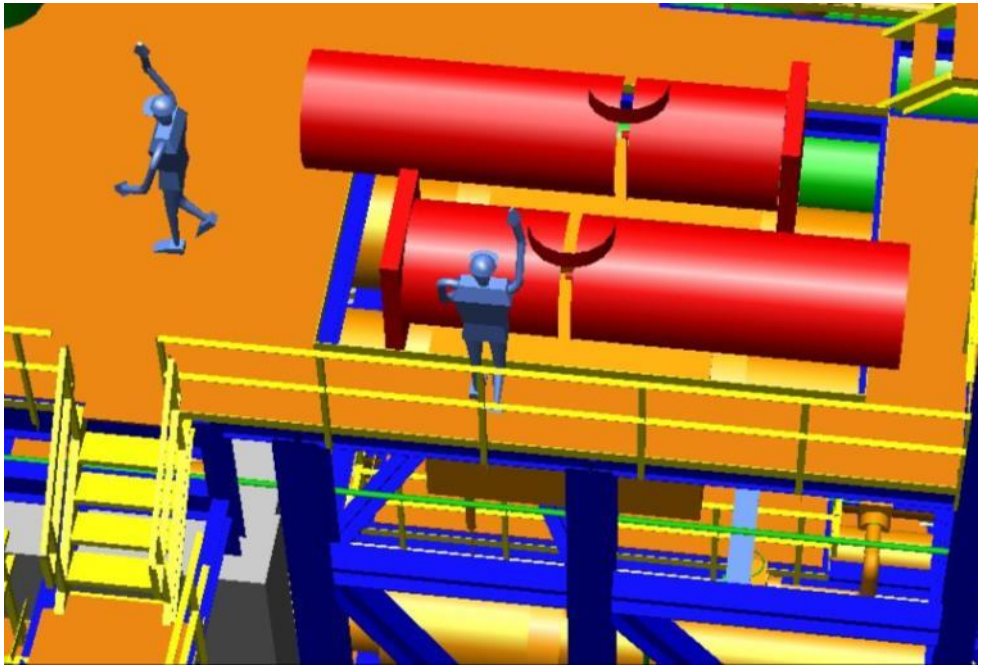
3D modelling

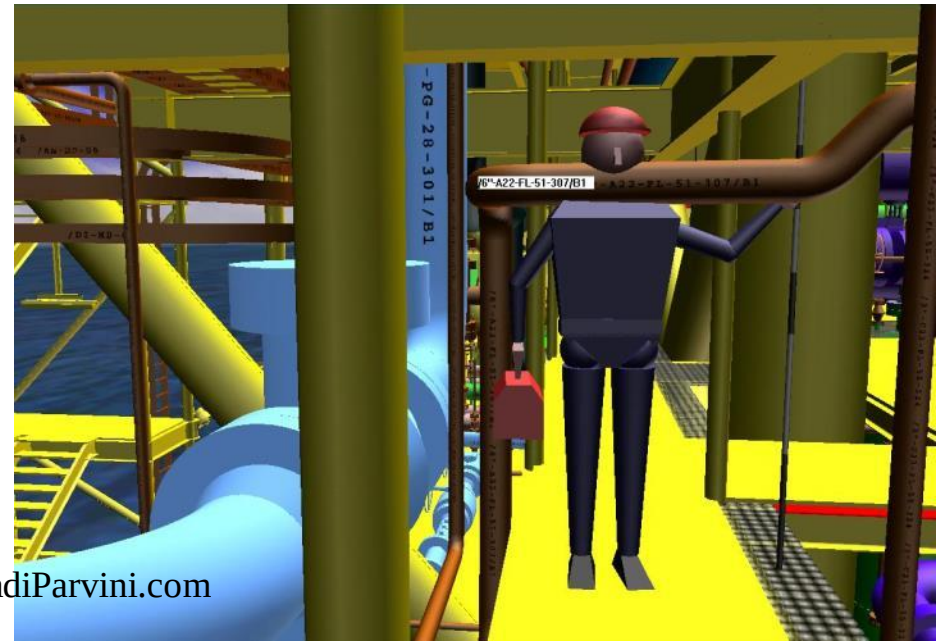
3D model clash check



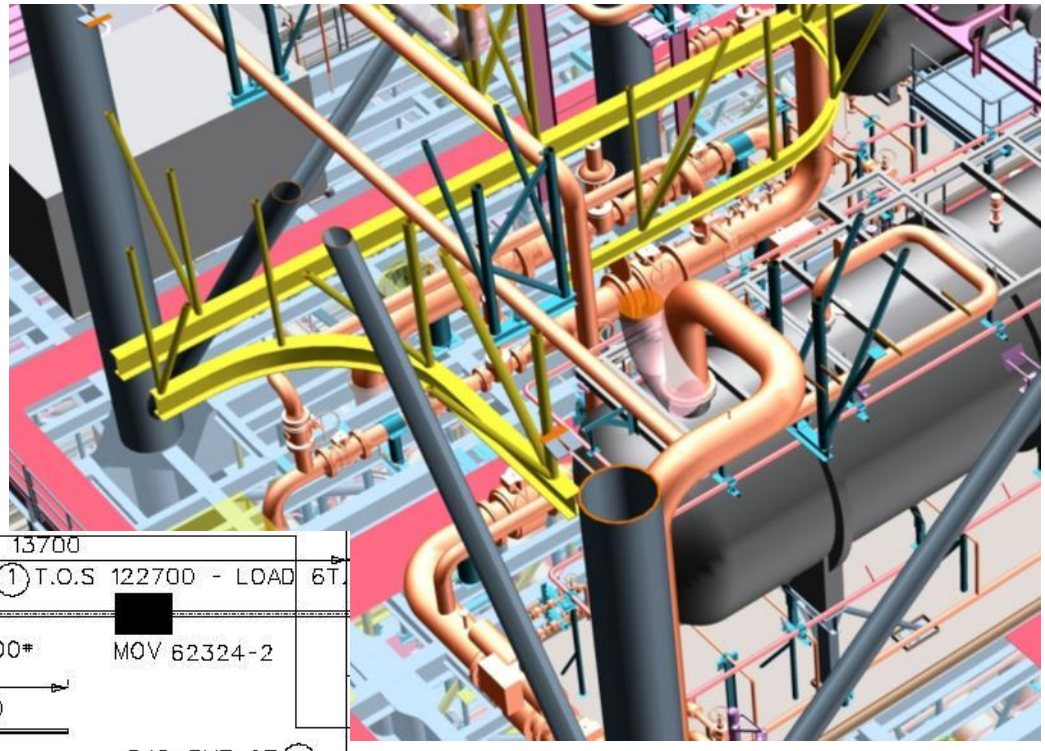


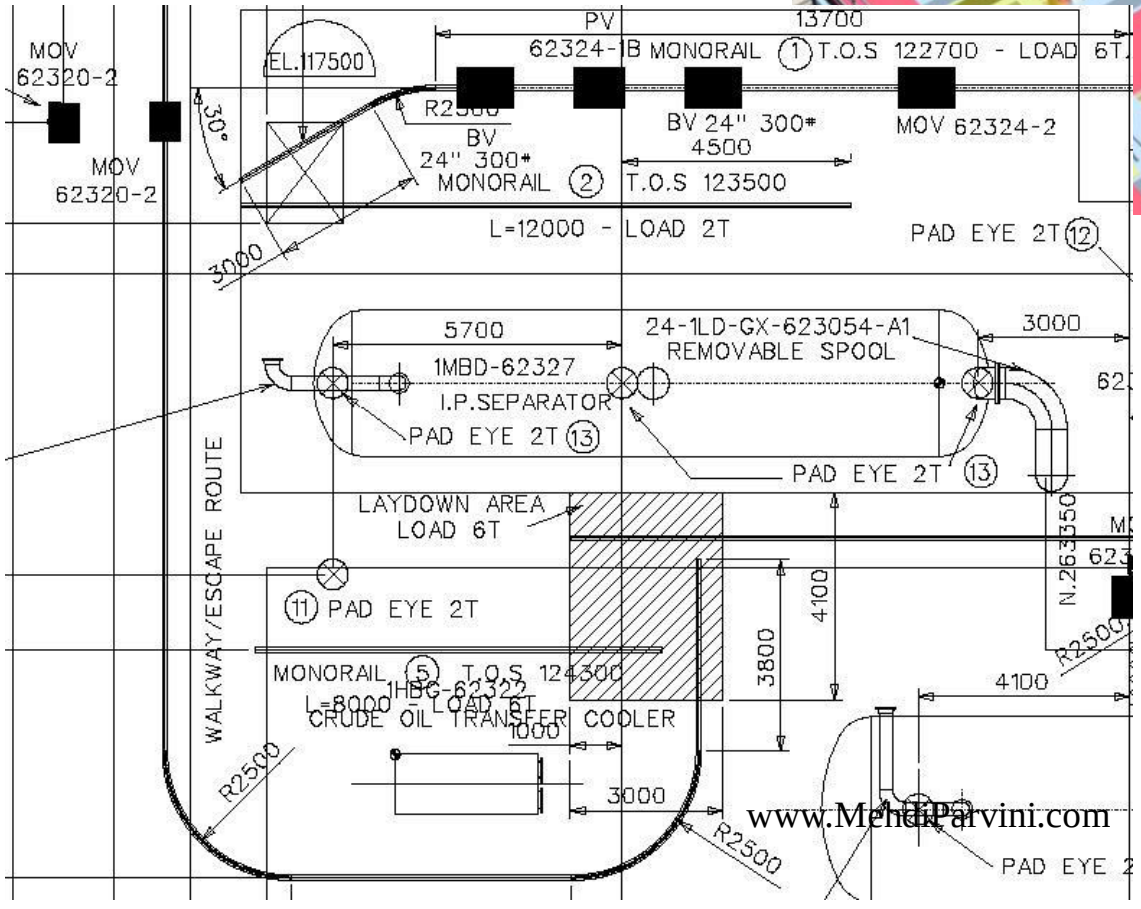
3D model review





Equipment handling

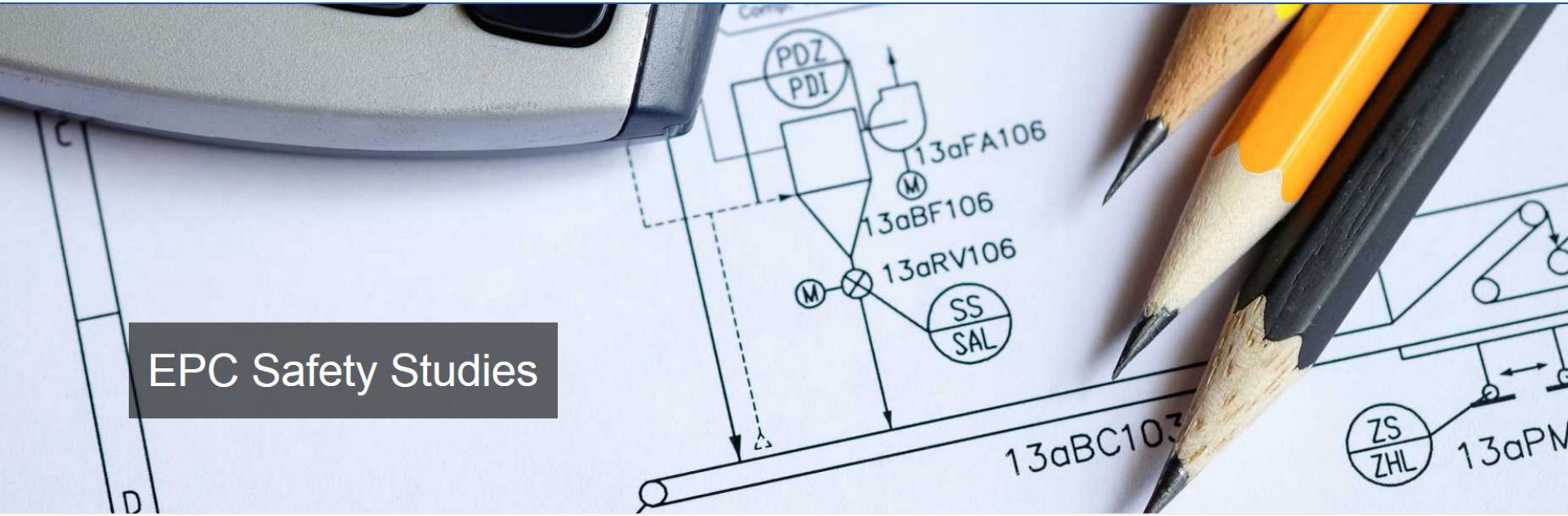




بهداشت، ایمنی و محیط زیست

HSE

EPC Safety Studies



Safety Report Development

- Hazard Identification
- Consequence Analysis
- Formal Safety Assessment
- Deterministic Risk Study
- Quantitative Risk Study
- ALARP Demonstration

Hazard Identification Studies

- HAZID
- HAZOP
- SIMOPS
- CHAZOP
- SAFOP
- SMS
- Bow-tie
- Design Review
- What if Analysis

Consequence Studies

- Gas Dispersion Modelling
- Flare and Vent Radiation & Dispersion Modelling

Formal Safety Assessment

- Fire and Explosion Analysis (FEA)
- Quantitative Risk Analysis (QRA)
- Emergency System Survivability Analysis (ESSA)

Deterministic Risk Studies

- System Reliability Analysis (RAM)
- Failure Mode, Effects & Criticality Analysis (FMECA)
- Safety Integrity Level (SIL) Study
- Layer of Protection Analysis (LOPA)
- Development and Management of Hazards Registers
- ALARP Assessment and Demonstration

Quantitative Risk Studies

- Fault Tree Analysis (FTA)
- Event Tree Analysis (ETA)
- Quantitative Risk Analysis (QRA)
- Risk Based Cost Benefit Analysis (CBA)
- Sensitivity Analysis

Loss Prevention Engineering

- بهداشت، ایمنی و محیط زیست(HSE) که مهندسی ممانعت از تلفات یا به طور ساده ایمنی نامیده میشود که جهت جلوگیری از احتمال وقوع و کاهش اثر آتش سوزی و انفجار ناشی از نشتی ها فعالیت میکند.

ایمنی در طراحی

- بخش ایمنی در بسیاری از جنبه های طراحی مرتبط می باشد:
- شناسایی خطرات
- ارزیابی ریسک
- چیدمان کارخانه
- خاموشی اضطراری
- حفاظت از حریق
- تقسیم بندی مناطق خطر
- راه های فرار و تخلیه

مدرک مفهومی ایمنی
Safety Concept

- مدرک مفهومی ایمنی جزئیات مرتبط با ایمنی را در طراحی کلیه موارد را مشخص نموده و معیارها و آیین نامه های کاربردی مربوطه را نیز تعیین می کند.

همراه با مشاوره تخصصی رایگان

مهندسی ایمنی فرایند

(فرصت‌ها و چالش‌ها)

Hazard Identification (HAZID)

Hazard Identification (HAZID)

- مطالعات شناسایی خطر به دو دسته از خطر ها تمرکز دارد.

۱- خطر های با علل خارجی که به دلیل موقعیت قرارگیری کارخانه ایجاد میشود

۲-خطراتی که به وسیله خود کارخانه ایجاد میشوند.

انواع خطرات

- **خطرات محیطی**، بررسی کفایت و تناسب طراحی کارخانه برای شرایط بد آب و هوایی ؛ باران سنگین و باد شدید، زلزله و...
- **خطرات انسانی**، آیا کارخانه می تواند از فعالیت های انسانی مجاور نظیر سایر صنایع، کشاورزی، حمل و نقل و ... متاثر شود؟
- **خطرات فرآیندی**، اینکه کارخانه چه سیالاتی را فرآوری میکند؟ این سیالات چه خطراتی را ایجاد می کنند؟ آتش؟ انفجار؟ سمیت؟ و ...
- **خطر بهره برداری تاسیسات**، چه خطراتی طی بهره برداری از کارخانه ایجاد میشود؟ برای مثال خطرات ناشی از ذخیره محصولات

ارزیابی کیفی ریسک

- در برخی موارد HAZID به عنوان ارزیابی کیفی ریسک نامیده میشود.

HAZOP

- مطالعات HAZOP به بررسی اختلالات فرآیندی ناشی از نقص در عملکرد کنترل های فرآیندی، آسیب دیدگی تجهیزات یا عملکرد اشتباه بهره بردار میپردازد.
- تیم HAZOP به منظور تامین یکپارچگی در کارخانه برای مقابله با اختلالات فرآیندی عمل مینماید.

HAZOP

- یک روش سیستماتیک برای مرور تمامی اختلالات فرآیندی ممکنه به کار میرود:
  - فشار خیلی بالا یا خیلی پایین
  - دمای خیلی بالا یا خیلی پایین
  - شدت جریان خیلی بالا یا خیلی پایین،قطع جریان،جریان برعکس یا جریان اشتباه.

HAZOP Review

RISK LEVEL

[1] Several/Continuous: more than 1 per year
[2] Single: once between 1 and 10 years
[3] Likely: once between 10 and 100 years
[4] Unlikely: once between 100 and 1000 yrs
[5] Very unlikely: less than once in 1000 yr

RISK MATRIX

F5	I	I	L	L	L
F4	H	I	L	L	L
F3	H	H	I	L	L
F2	H	H	I	L	L
F1	H	H	H	I	L
	S1	S2	S3	S4	S5

FREQENCY

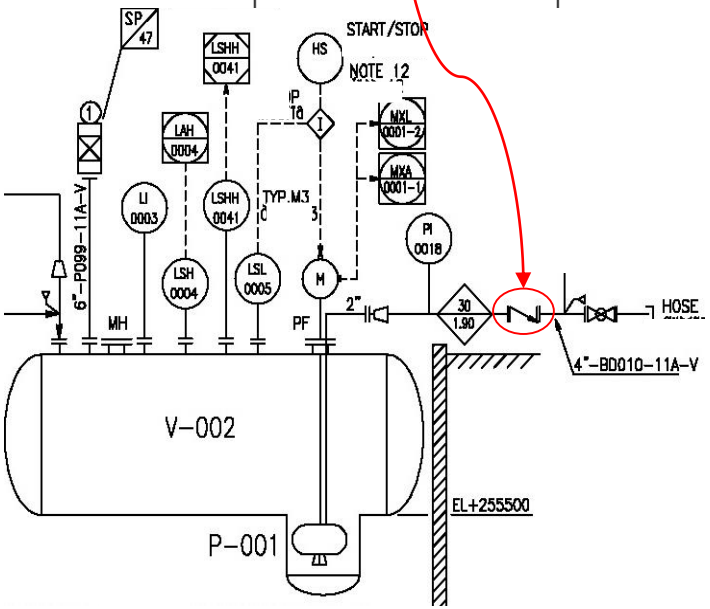
HAZARD CATEGORY

SEVERITY

	1 Major	2 Significant	3 Moderate	4 Minor	5 Negligible
1 Personnel	Multiple Fatalities	Single Fatality	Severe injury	Lost Time injury	No Significant Effect
2 Property Damage/ Business Interruption	Major	Significant	Moderate	Minor	Negligible
3 Environnmental	Significant/ Long Term	Significant / Short Term	Minor/ Long Term	Minor/ Short Term	No Measurable Effect

	DEVIATION	CAUSE	CONSEQUENCE	SAFEGUARDS	ACTION
195	Flow Reverse	2. Reverse flow through the spare pump.	Less chemicals injection. Potential polymerization and fouling in the debutanizer T-601 and E-602A/B. Freq: [5] Ctgy: [1] [2] [3] Svrty: [5] [3] [4] Risk: [L] [L] [L]	Operating instructions. Pump technology (positive displacement pump).	No further action required, existing safeguards considered adequate.
196	Flow Reverse	3. Tank refilling.	Potential nitrogen back-flow through the filling line.		Ensure there is a non-return device either on the tank side hose connection or on the tank TK-542 filling line.

HAZOP Action sheet



Safety integrity Level

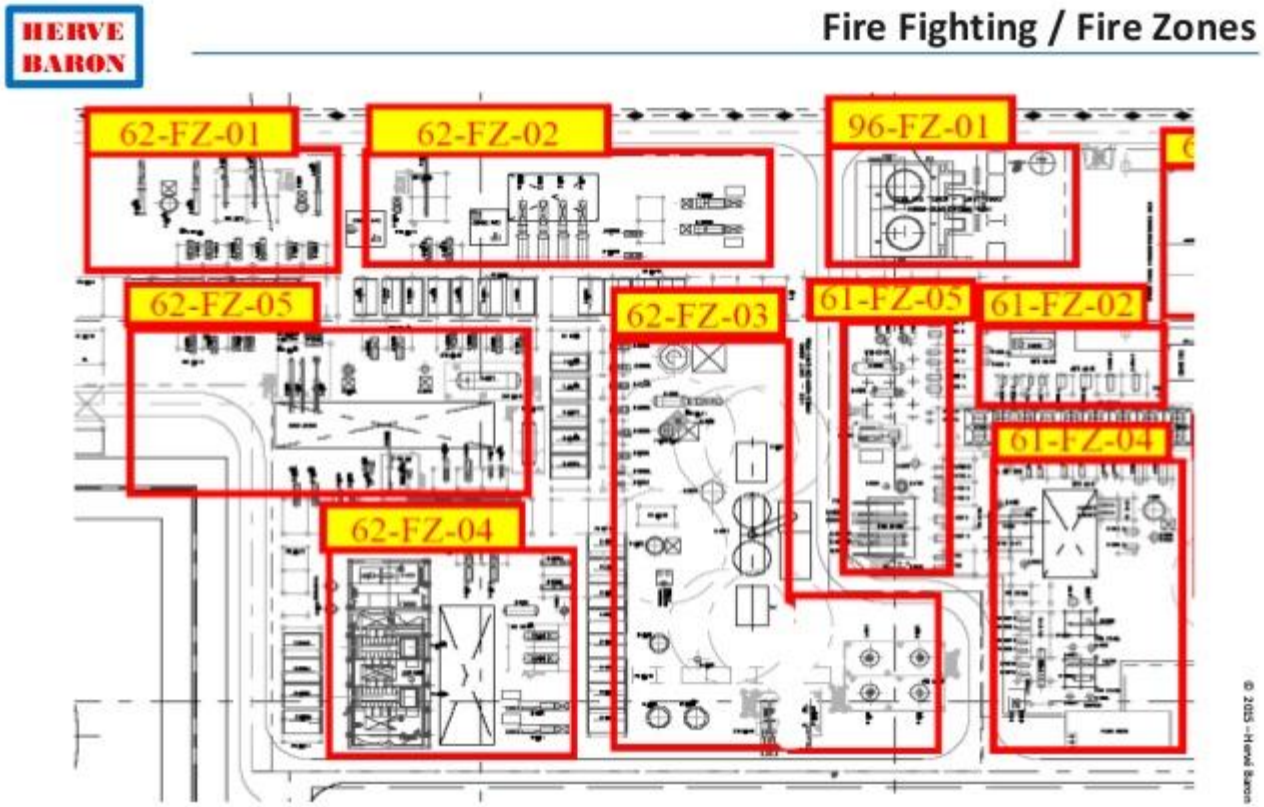
- به طور کلی مطالعات HAZOP قابلیت اطمینان سیستم های حفاظتی ایمنی را بررسی نمیکند در واقع فرض میشود اگر یک سیستم حفاظتی وجود دارد، این سیستم عملکرد مد نظر را خواهد داشت وبررسی قابلیت اطمینان سیستم های حفاظت ایمنی، موضوع مطالعات SIL میباشد.

چیدمان کارخانه

- بین واحد های کارخانه حد فاصل مناسبی در نظر گرفته میشود تا انتشار آتش در صورت وقوع به یک محدوده خاصی از Fire Zone محدود شود که باعث میشود سناریوی حریق فقط در یک ناحیه ی محدود در نظر گرفته شود و پمپ ها و ظرفیت آتش نشانی را بر این مبنا طراحی میکنند که این ظرفیت با در نظر گرفتن حداکثر آب مورد نیاز در هر یک از Fire Zone ها طراحی میشود.

Fire Partitioning Drawing

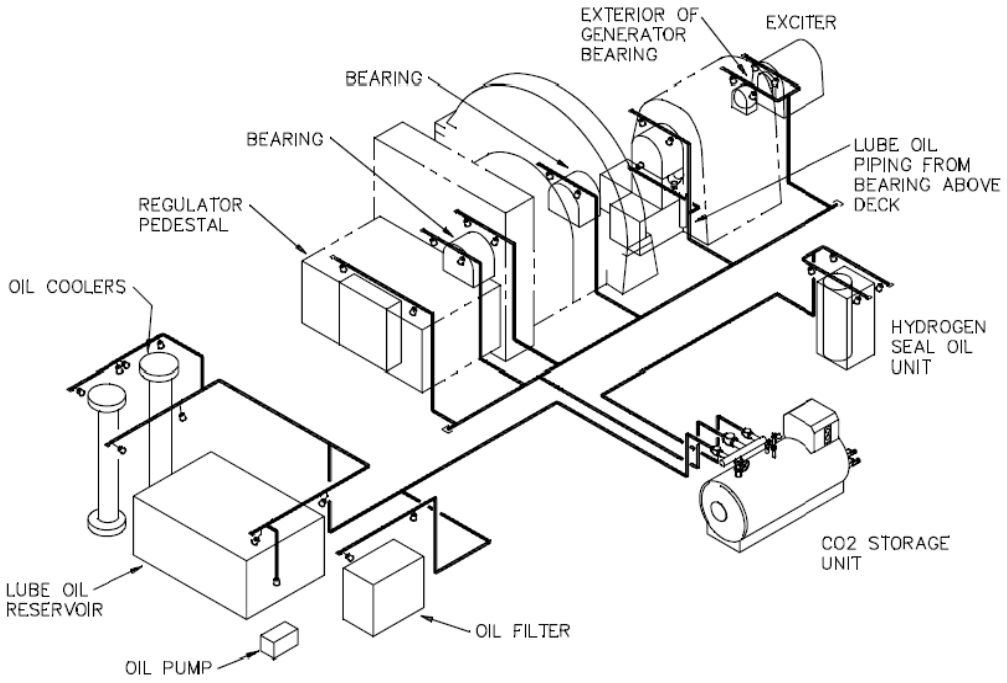
در این مدرک پراکندگی fire zone ها نشان داده می شود.



Fire Water Demand Calculation Note

- ظرفیت پمپ ها و مخازن آب آتشنشانی با در نظر گرفتن حداکثر مقدار آب مورد نیاز در هر یک از fire zone ها و با فرض اینکه کلیه نجهیزات آتش نشانی شامل Deluge، Fire Monitor و Hydrant ها به طور همزمان در این ناحیه کار می کنند طراحی می شود.
- این محاسبات در مدارکی به نام Fire Water Demand Calculation Note به تفصیل آورده می شود.

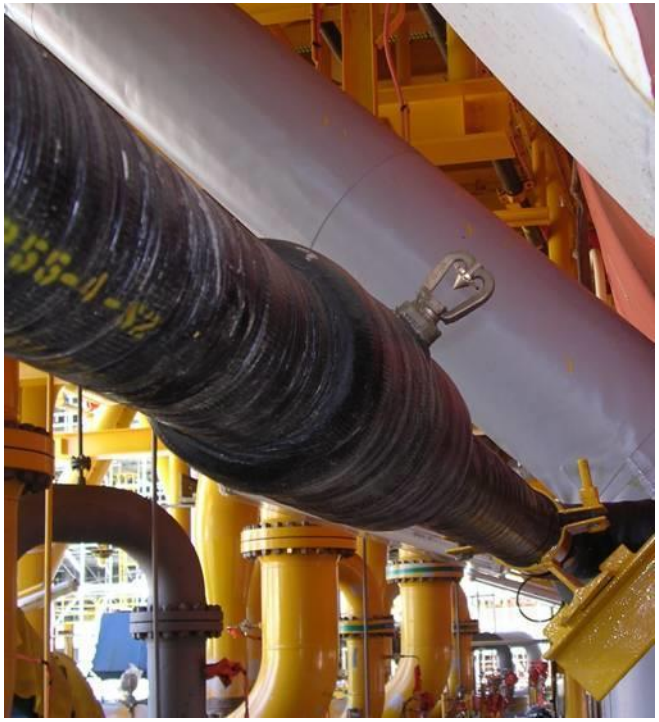
Low Pressure CO_2 Steam Turbine Generator
Lube Oil System Protection



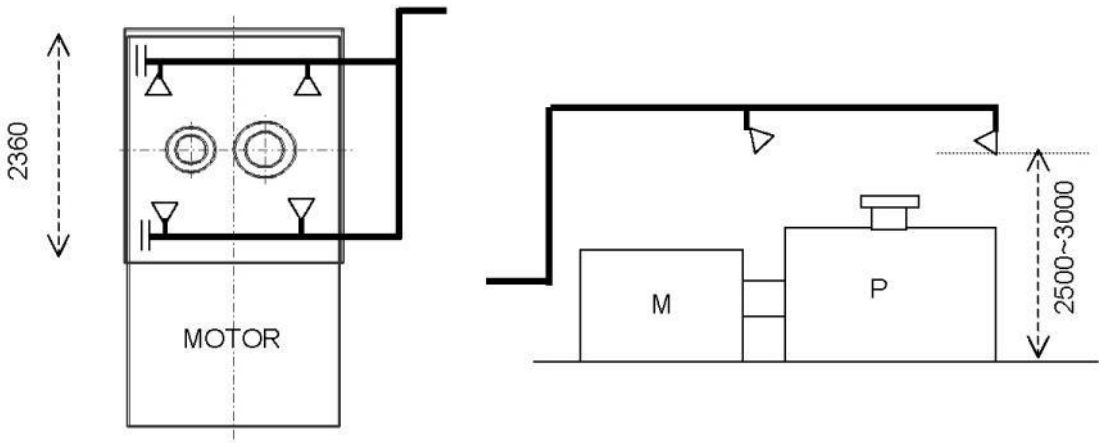
Deluge

Deluge

Deluge system arrangement drawings

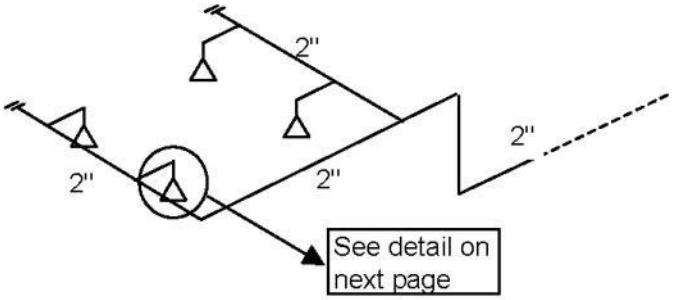


Nozzle Arrangment



Piping arrangement

(This typical is applicable for each pump)



Legend :

Spray nozzle

Pipe

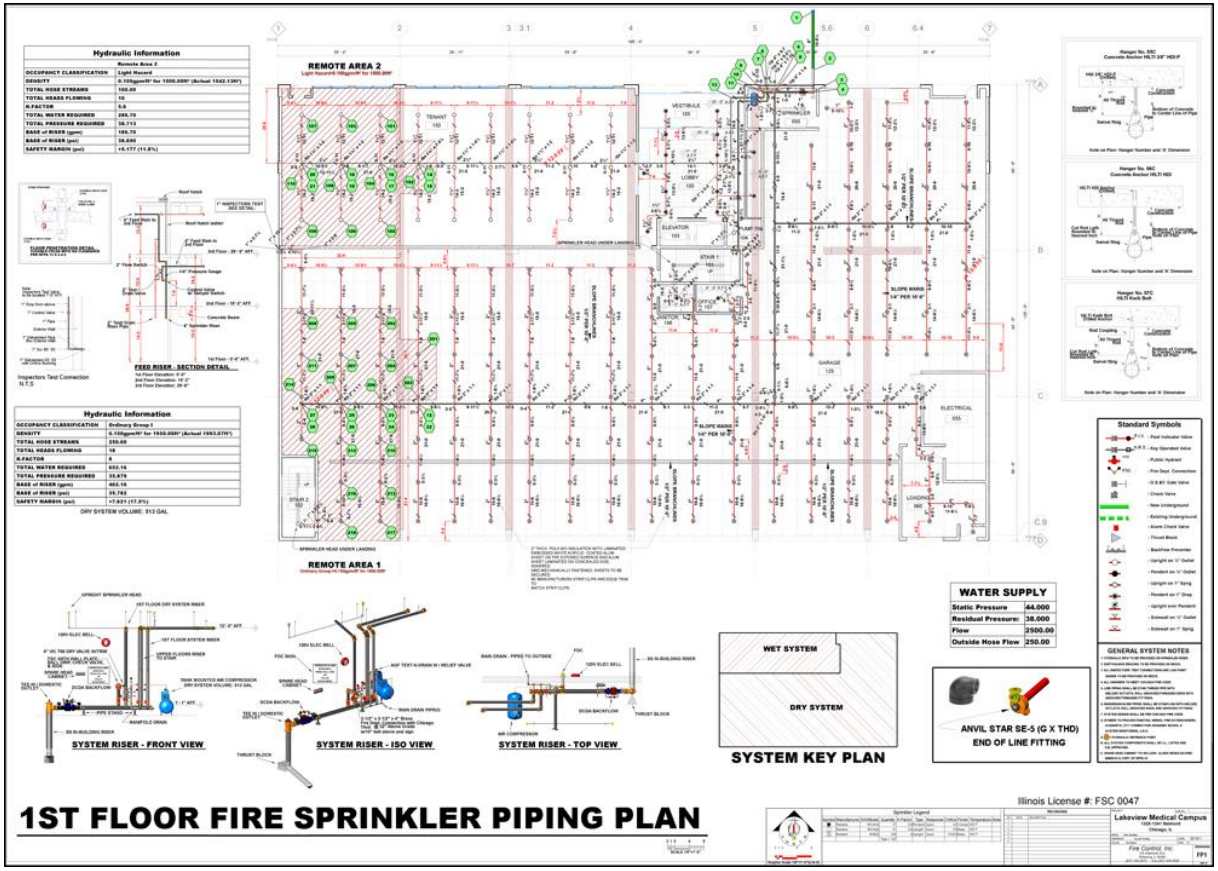
Deluge

- سیستم Deluge شامل تعدادی نازل (اسپرینکلر) می باشد که در اطراف تجهیزات فرآیندی نصب میشوند.
- این نازل ها پس از تشخیص آتش به طور اتوماتیک آب را بر روی تجهیز میپاشند
- سیستم آب آتش نشانی در نقشه ها با عنوان Fire Water P&ID نشان داده میشود.

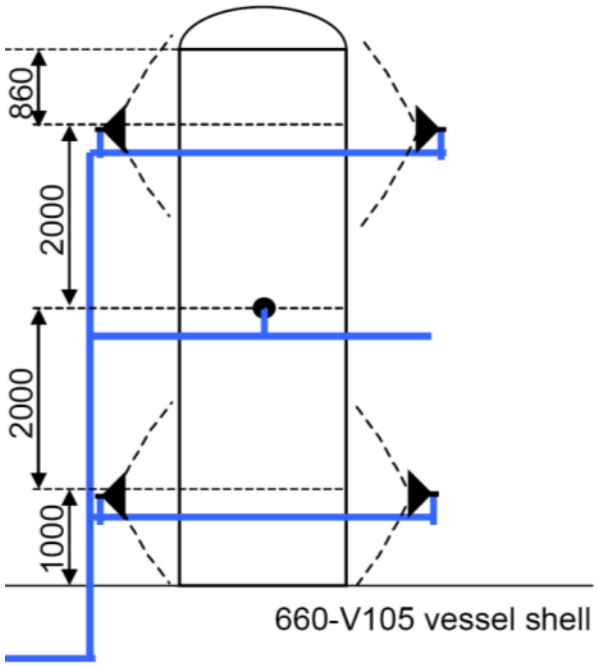
Deluge

- میزان آب مورد نیاز سیستم Deluge بر مبنای تعداد نازل ها محاسبه می شود که آنهم به سطح تجهیز بستگی دارد.
- محاسبات مربوط به میزان آب آتش نشانی مورد نیاز منجر به محاسبه ظرفیت پمپ ها و مخازن آب آتش نشانی می گردد. برای این منظور بخش ایمنی برای پمپ ها و مخازن آب آتشنشانی مدرک process data sheet صادر می کند.

Fire Protection

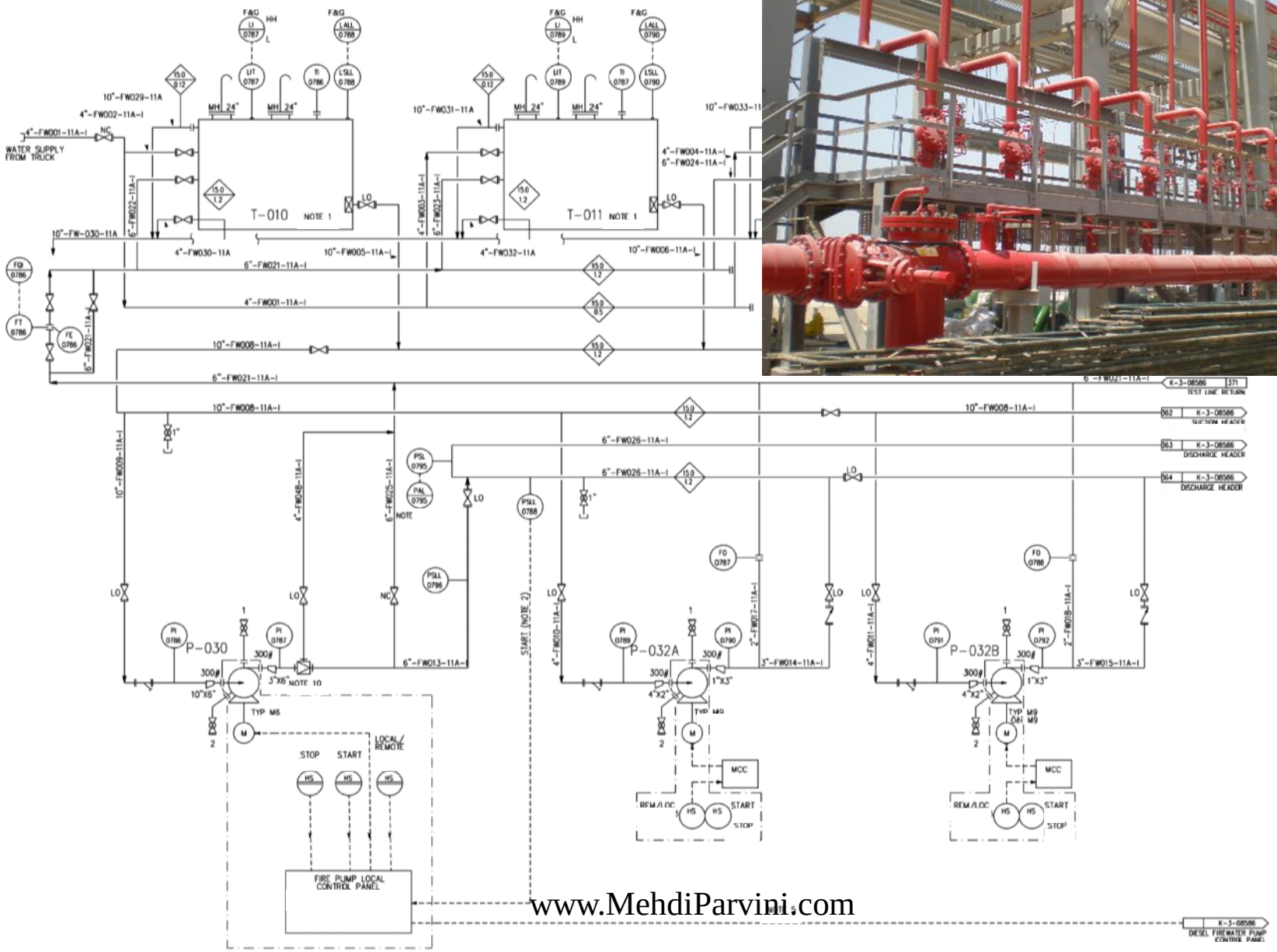


Fire Water demand calculation note



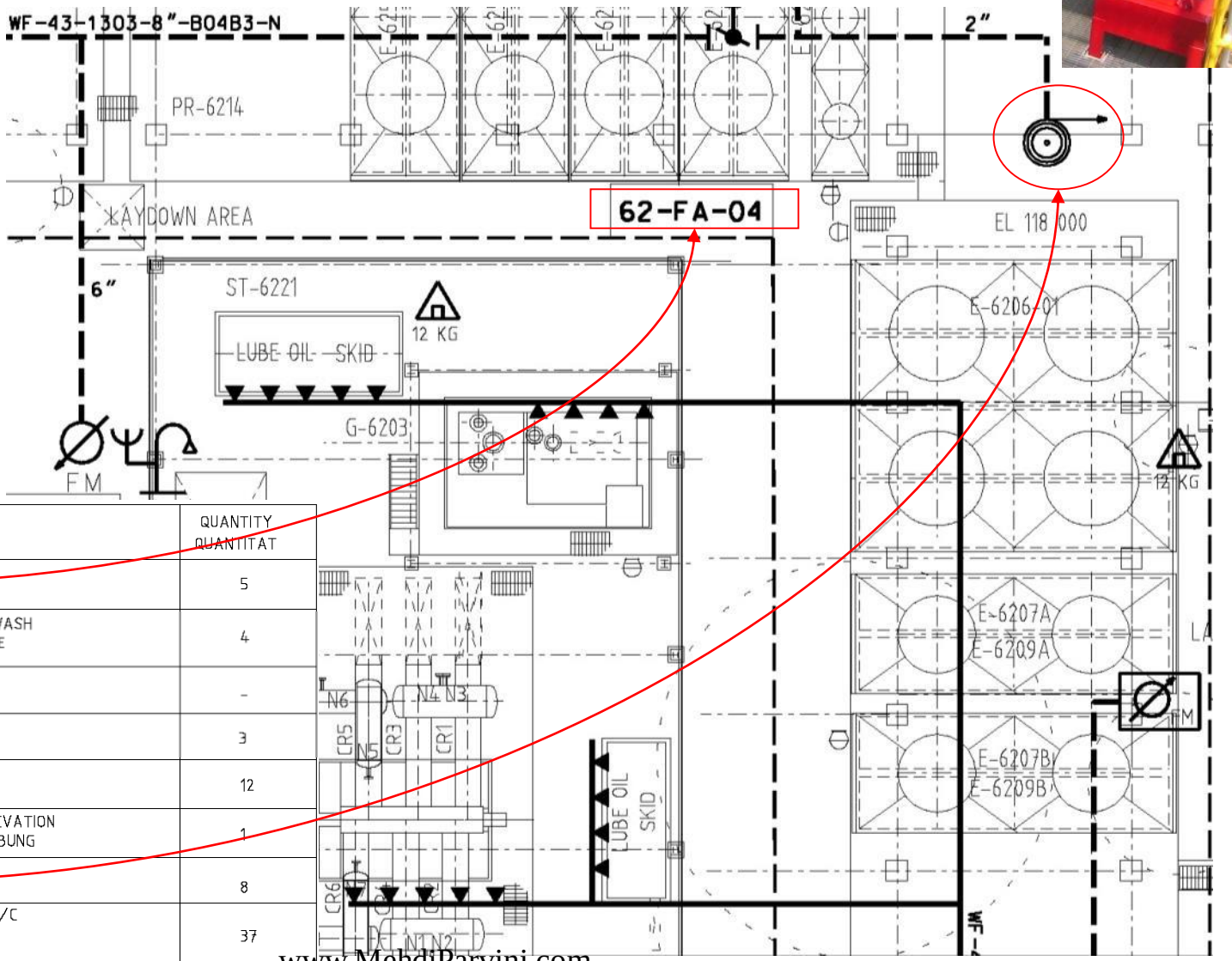
Item	Calculated flow rate
Maximum flowrate for spray and deluge system	141 m^3/h
Flowrate for monitors (2)	228 m^3/h
Flowrate for hoses (2)	114 m^3/h
BOG booster compressor area total firewater demand	**483 m^3/h**

Fire Water P&IDs



www.MehdiParvini.com

Fire fighting equipment location drawing



SYMBOL	LEGEND LEGENDE	QUANTITY QUANTITAT
XX-FA-XX	FIRE AREA FEUERZONE	5
	SAFETY SHOWER WITH EYE WASH NOTDUSCHE MIT AUGENDUSCHE	4
	PORTABLE EYE WASH AUGENDUSCHE	-
	DELUGE SYSTEM BERIESLUNGS-ANLAGE	3
FM	FIXED WATER MONITOR WASSER FIXMONITOR	12
FM	FIXED WATER MONITOR IN ELEVATION WASSER FIXMONITOR IN ERHEBUNG	1
	HOSE REEL SCHLAUCH-HASPEL	8
X KG	PORTABLE DRY POWDER A/B/C EXTINGUISHER(12KG) TRAGBAR PULVER-A/B/C FEUERLOSCHER (12KG)	37

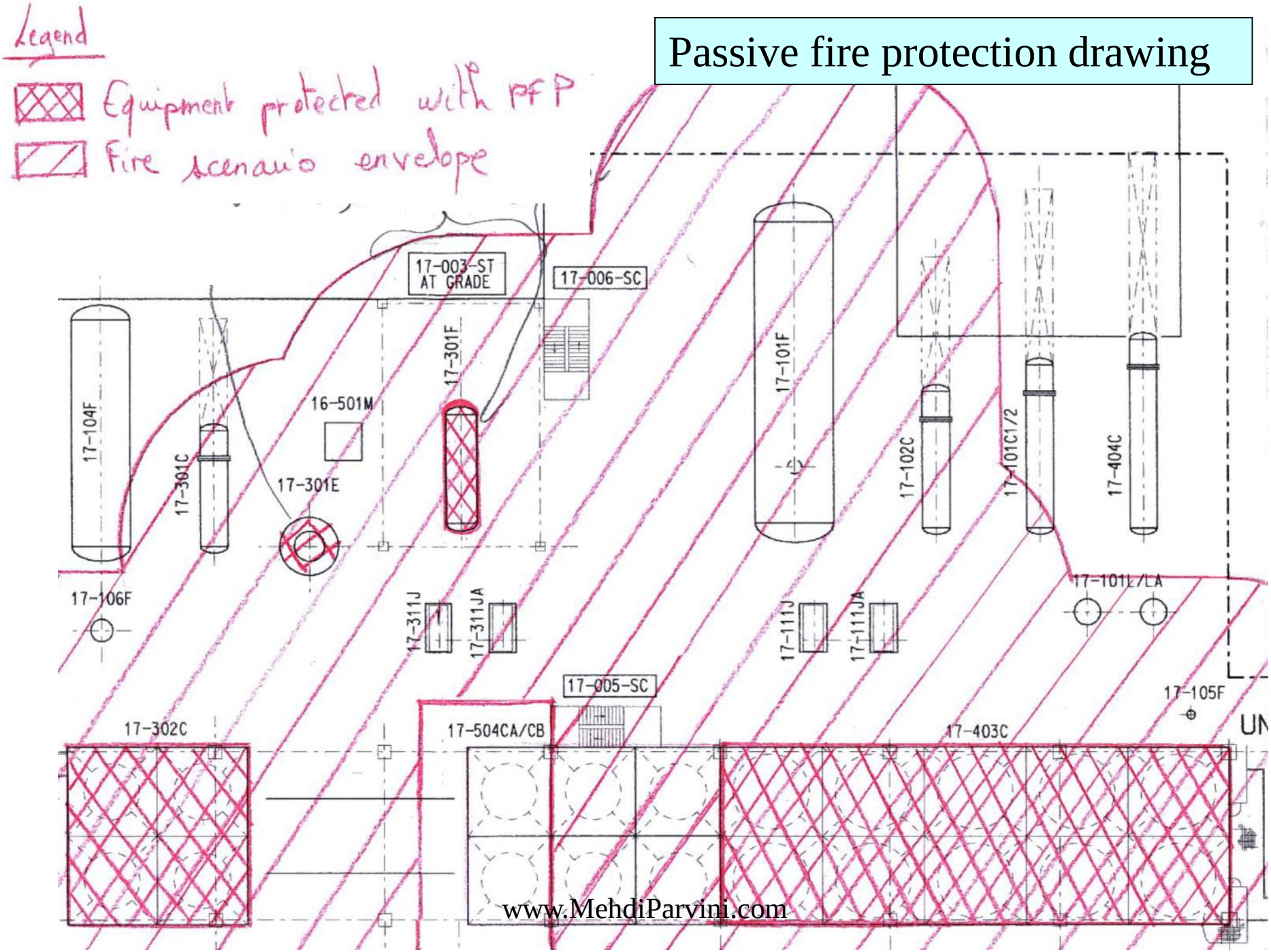
آتش نشانی غیرعامل

- منظور از آتش نشانی غیر عامل همان پوشش ضد حریق در خصوص سازه های نگه دارنده لوله ها و تجهیزات به کار برده میباشد.
- محافظت از این گونه سازه ها باعث میشود در صورتی که سازه در درون آتش واقع شد؛ سقوط لوله ها و تجهیزات که خود باعث تشدید آتش میشوند؛ ممانعت شده یا با تاخیر مواجه شود.
- پوشش ضد حریق سازه ها در بخش خشکی را میتوان با بتن انجام داد ولی در بخش فراساحلی بهتر از مواد سبک تری استفاده شود.

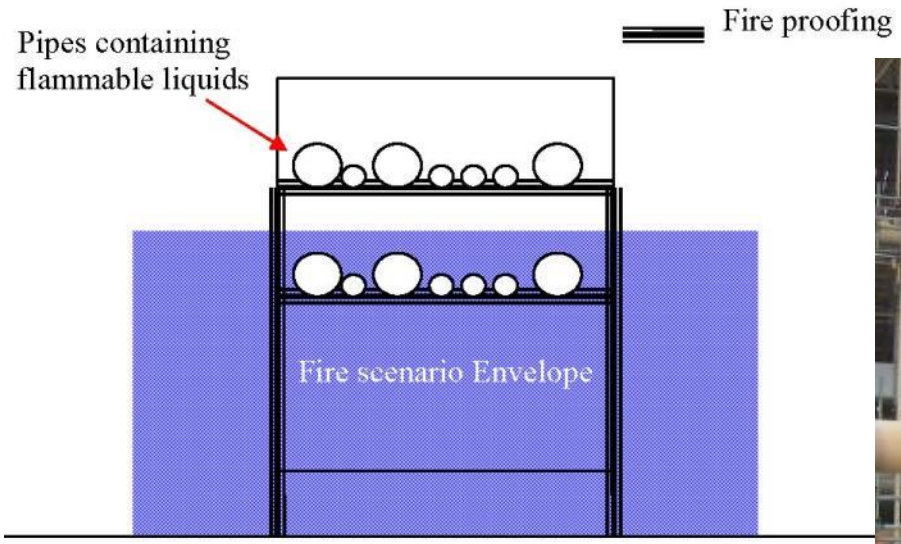
آتش نشانی غیرعامل

- برای تعیین سازه هایی که باید عایق ضد حریق شوند بخش ایمنی لیست تجهیزاتی که تولیدکننده خطر آتش هستند را مشخص می کند.
- تجهیزات خطرزا آنهایی هستند که حاوی حجم قابل توجهی سیال قابل اشتعال باشد.
- هر یک از این تجهیزات در اطراف خود یک پوش سناریوی آتش ایجاد می کنند.

Passive fire protection drawing



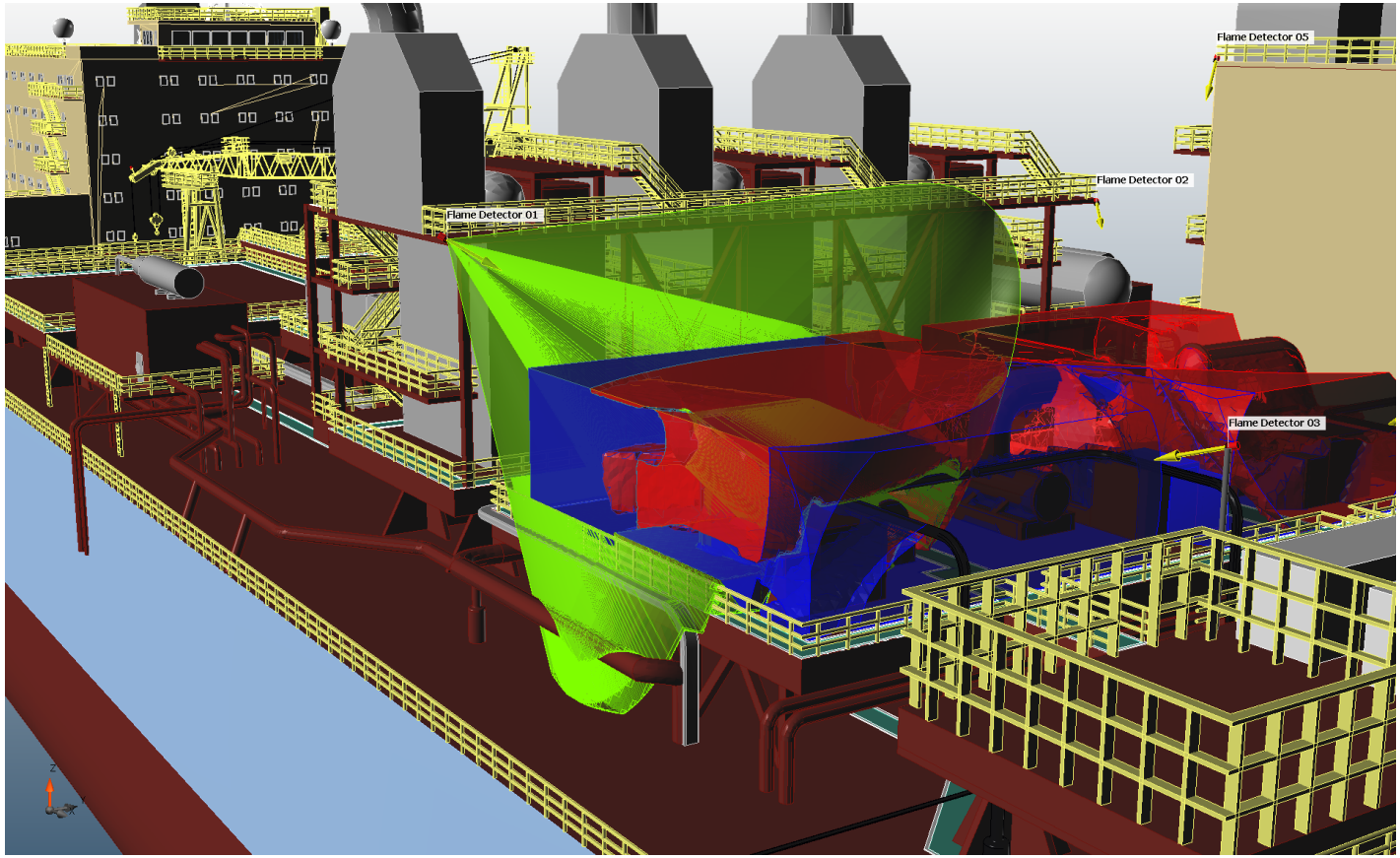
Passive fire protection



آتش نشانی غیرعامل

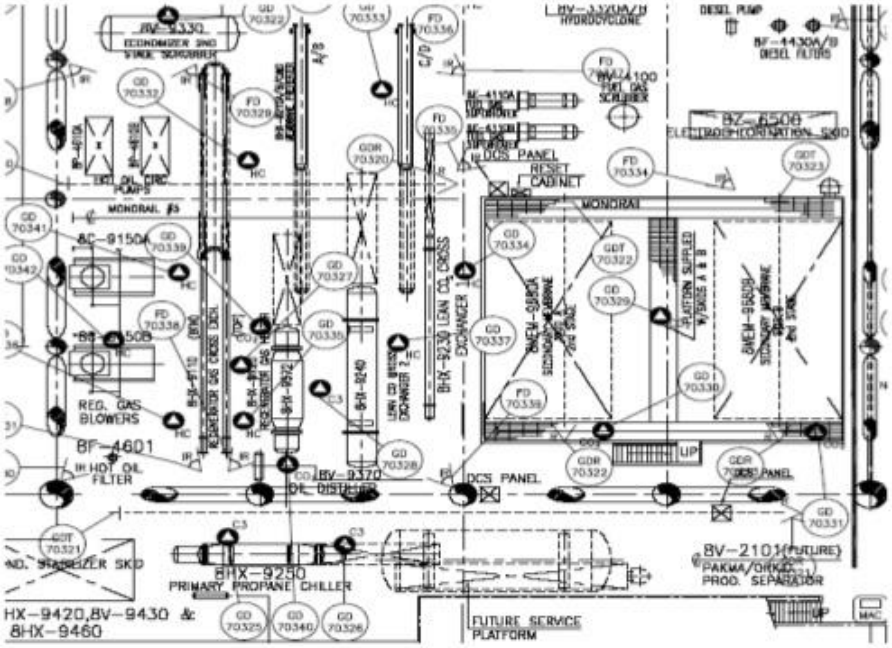
- تجهیزات واقع شده در داخل پوش آتش که حاوی هیدروکربن می باشند؛ شناسایی شده و سازه های نگهدارنده آنها عایق ضد حریق می شوند.
- محدوده عایق کاری با نقشه های تیپیکال نشان داده می شود.

Fire & Gas Detection Layout

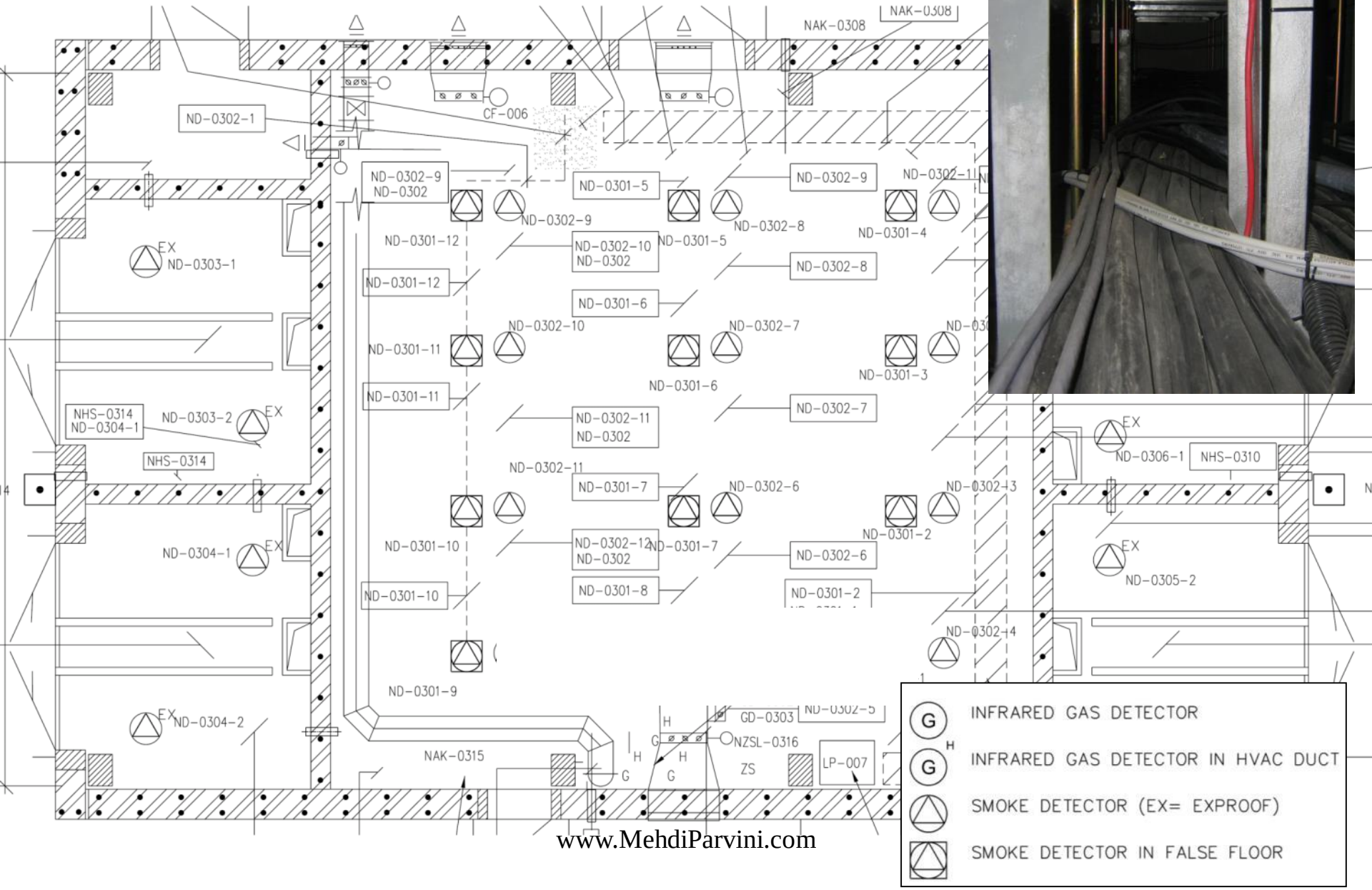


Fire & Gas Detection Layout

FIRE AND GAS DETECTORS LAYOUT



Fire & Gas detection layout



Fire & Gas Matrix

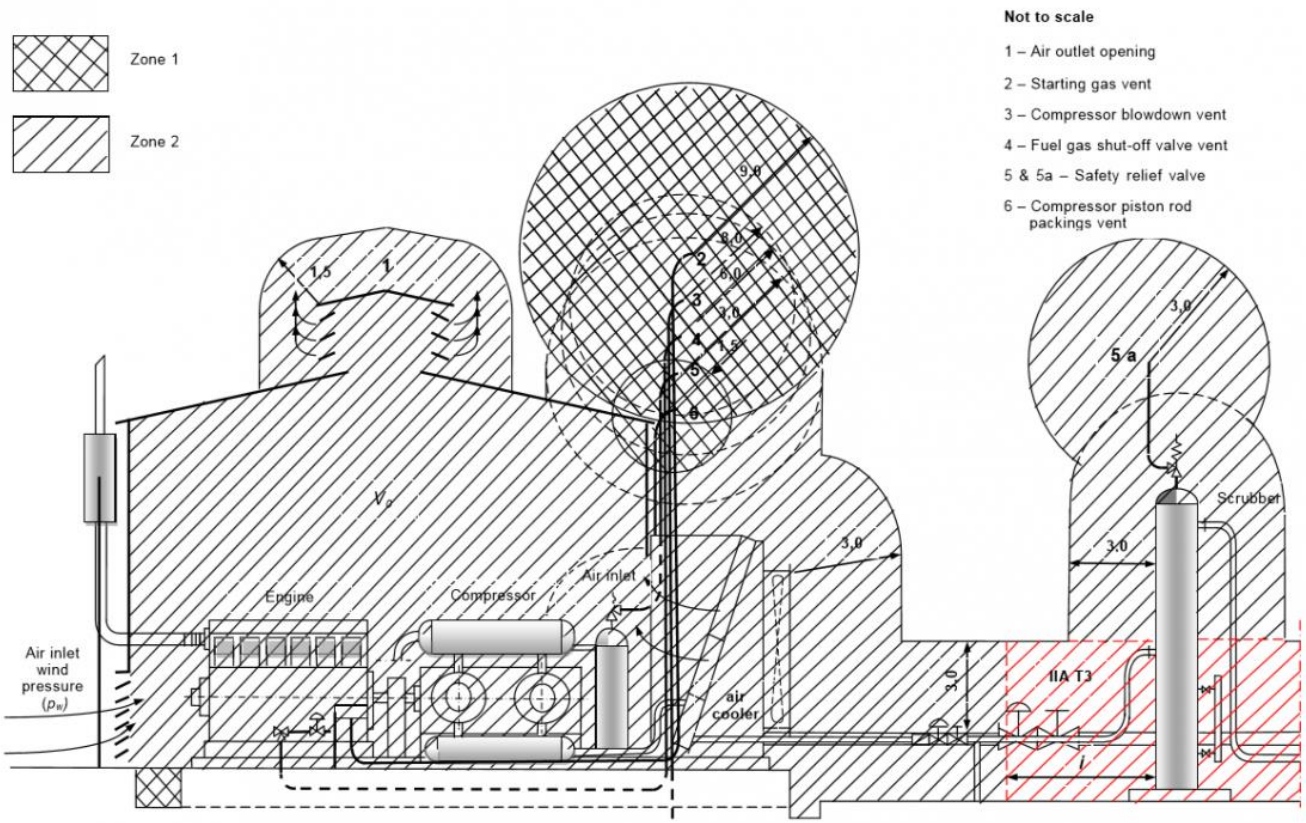
- اقداماتی که در زمان تشخیص گاز یا آتش نظیر آلارم، خاموشی فرایندی، آزادسازی دی اکسید کربن و ... باید انجام داد در مدرک Fire & Gas Matrix تعیین می شود.

www.MehdiParvini.com

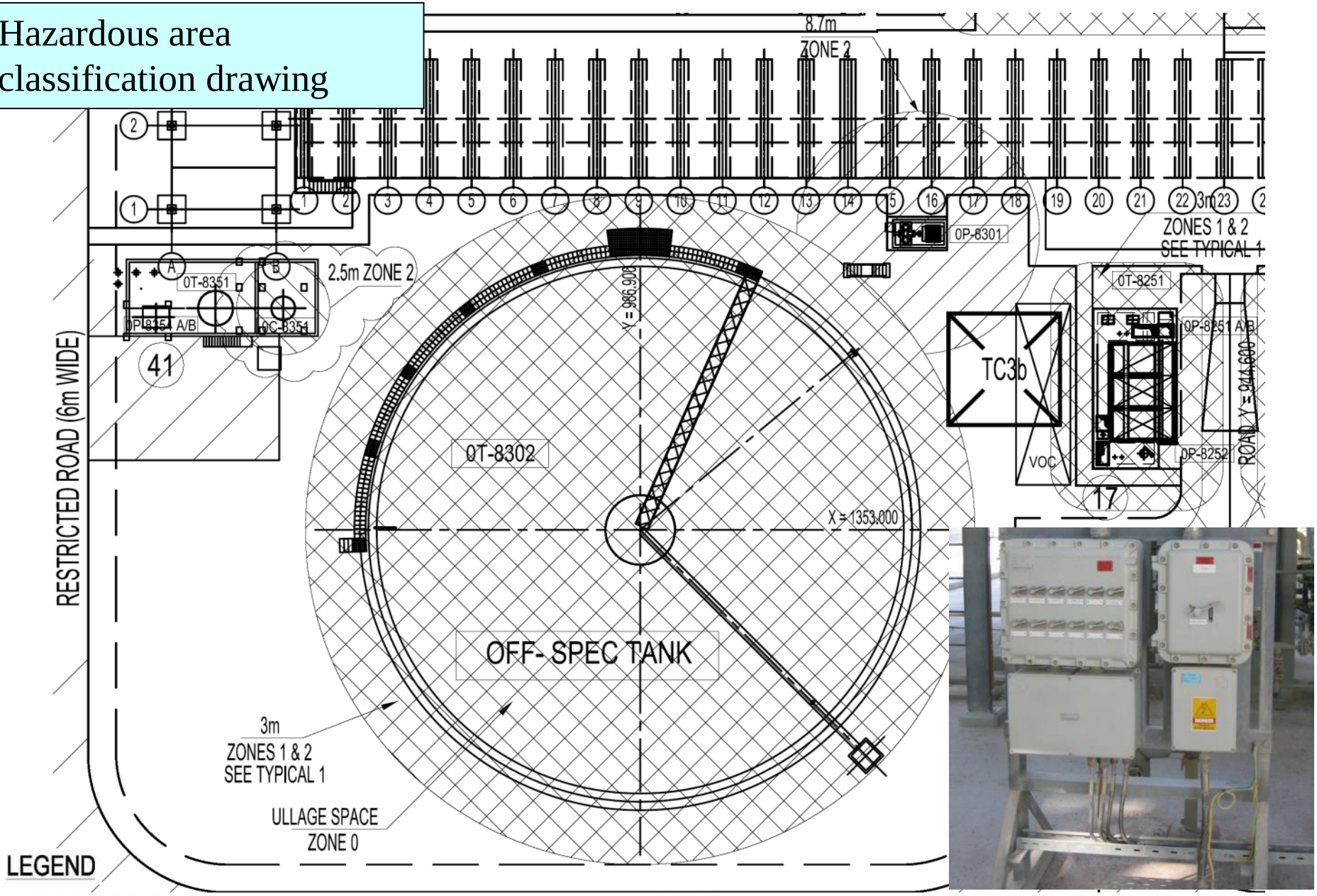
Hazordous Area Classificatuon

- بخش ایمنی، مناطقی از کارخانه را که ممکن است در آن محیط قابل انفجار بوجود آید، شناسایی مینماید.
- این محیط ها به دو دسته نقاط تخلیه ی دائمی و نقاط مستعد نشتی تقسیم بندی میشوند. شکل و گستره ی محیط قابل انفجار به نوع سیال و میزان فشردگی آن بستگی دارد.
- بر این اساس Hazordous Area Classificatuon که در آنها مناطق مستعد خطر انفجار نشان داده شده است (مناطق ۰، ۲ ، ۱ و مناطق خارج از خطر)تولید میشوند.

Hazordous Area Classificatuon



Hazardous area classification drawing



LEGEND

Zone 1 — Flammable atmosphere is likely to occur in normal operation.

Zone 2 — Flammable atmosphere is not likely to occur in normal operation, and, if occurs will only exist for a short period.

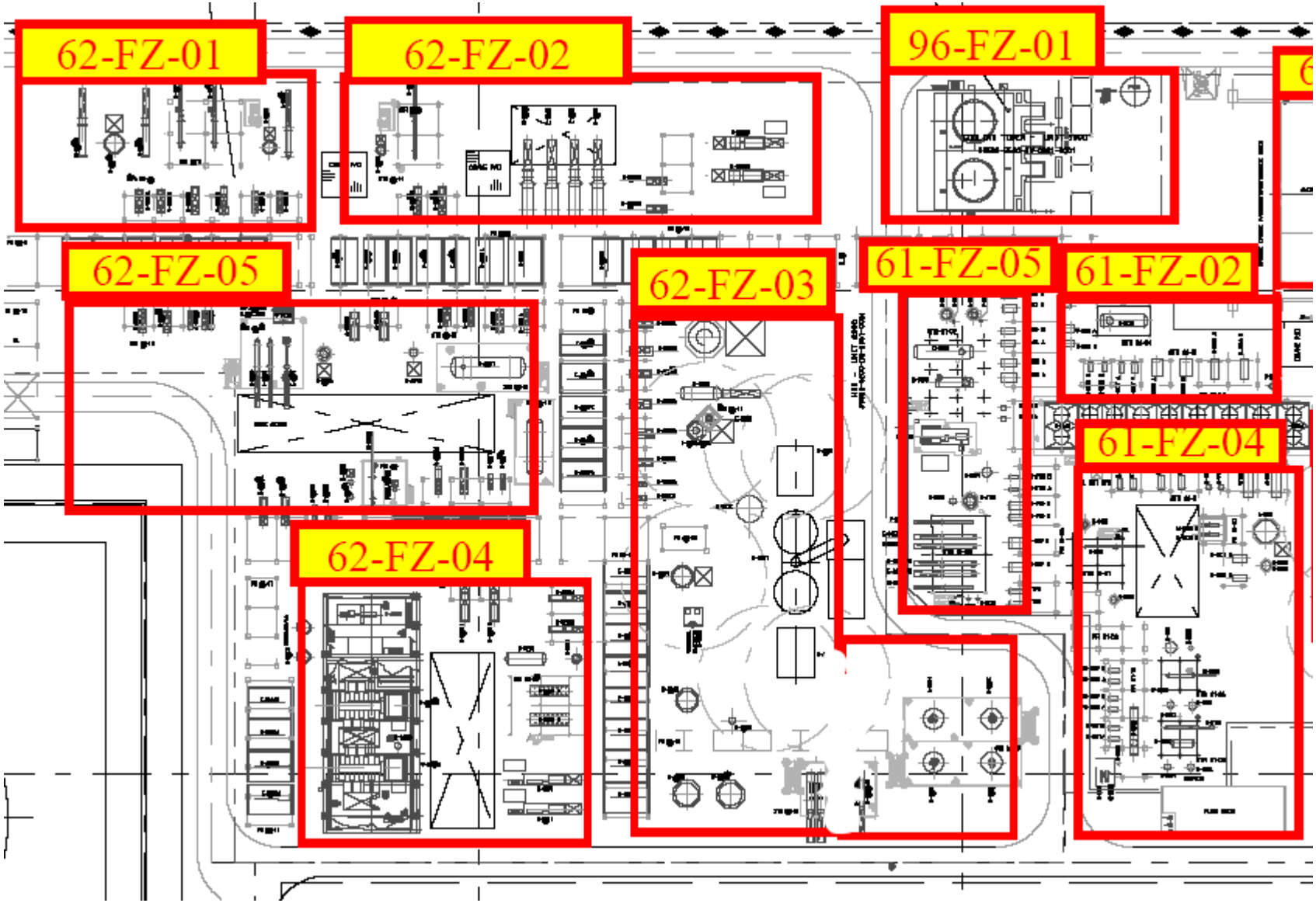
All electrical LV motors shall be certified for use within a zone 2IIC T3 hazardous area as a minimum.

In battery installations and battery rooms, all luminairies and convenience outlets should be suitable for use in a zone 1IIC T1 as a minimum.

Hazordous Area Classificatuon

- آن دسته از تجهیزات برق و ابزار دقیق که در نواحی خطر قرار می گیرند باید به گونه ای طراحی شوند که **منشا جرقه** نباشند
- در این نوع طراحی درجه های محافظت مختلفی برای رفع و از بین بردن ریسک منشا خطر در نظر گرفته می شود.

Fire Fighting



Hazordous Area Classificatuon

- درجه حفاظت لازم براساس کلاس بندی نواحی (zone 0>۱>۲) که تجهیز در آن قرار میگیرد؛ تعیین میشود.
- ضد انفجار که با علامت Ex d مشخص میشود.
- در این حالت تجهیزی که منبع ایجاد جرقه میباشد؛ در داخل محفظه محکمی قرار میگیرد.
- ایمنی مضاعف که با علامت Ex e مشخص میشود.
- در این حالت تجهیز به گونه ای طراحی میگردد که جرقه ای ایجاد ننماید.
- ایمنی ذاتی که با علامت Ex i مشخص میشود.
- در این حالت، میزان انرژی تولید شده توسط جرقه تجهیز، کمتر از حد مورد نیاز برای ایجاد آتش در محیط قابل انفجار میباشد.

Hazardous Area Classification

- علاوه بر تعیین سطح حفاظت تجهیزات در برابر انفجار، بخش ایمنی با توجه به ترکیب و ماهیت محیط مستعد انفجار، قابلیت قرارگیری تجهیز در این محیط را نیز مشخص مینماید. ماهیت محیط مستعد انفجار تاثیر مسقیم در حداقل انرژی اشتعال دارد.
- به طور مثال یک محیط دارای هیدروژن مانند اتاق باتری در زمین شارژ باتری ها، نسبت به محیط گازی نیاز به انرژی بسیار کمتری برای اشتعال دارد.
- ماهیت محیط با شاخص گروه گاز نامگذاری میشود. مثلا محیط دارای هیدروژن با گروه IIC مشخص می شود.

Gas Group

Hazardous Area Classification

- در نهایت بخش ایمنی حداکثر دمای مجاز روی سطح تجهیزات را تعیین می کند.
- در حقیقت یک محیط مستعد انفجار زمانی منفجر می شود که در معرض یک دمای بالاتر از دمای خوداشتعالی قرار گیرد.
- حداکثر دمای روی سطح تجهیز با پارامتر کلاس دمایی مشخص می شود.
- مثلا کلاس T3 یعنی اینکه حداکثر دمای مجاز سطح تجهیز ۲۰۰ درجه سانتی گراد است.

Temperature Class

Class	Max. admission surface temperature of the apparatus (°C)	Ignition temperature of flammable substances (°C)
T1	450	> 450
T2	300	> 300 <= 450
T3	200	> 200 <= 300
T4	135	> 135 <= 200
T5	100	> 100 <= 135
T6	85	> 85 <= 100

آنالیز کمی ریسک (QRA)

- آنالیز کمی ریسک (QRA) روشی برای ارزیابی شدت و احتمال آسیب به افراد و اموال مرتبط با کارخانه می باشد.
- هر رخداد تصادفی بر اساس توالی و شدت آن در ماتریس ریسک ثبت میشود.

آنالیز کمی ریسک (QRA)

- اولین قدم در QRA شناسایی خطر است.
- برای مثال خطر انفجار ناشی از نشت در سیستم لوله کشی
- دلیل نشتی ممکن است ایراد در جنس لوله، اشکال در ساخت، خوردگی یا عدم تعمیرات باشد.
- آزاد شدن گاز در محیط اثرات متفاوتی خواهد داشت. بدون آسیب بودن، آتش، انفجار و ... به عوامل متعددی از قبیل وجود منبع جرقه، درجه حبس گاز و ... بستگی دارد.

آنالیز کمی ریسک (QRA)

- هدف از مرحله دوم تحلیل کمی ریسک (QRA)، ارزیابی احتمال وقوع هر یک اثرات ممکنه می باشد.
- مرحله سوم، ارزیابی اثرات هر یک از سناریو های تصادفی می باشد. اثرات با عباراتی نظیر افزایش فشار، حرارت و ...تشریح میگردد.
- برای کنترل قابل قبول ریسک، اثر و احتمال بر روی ماتریس ریسک منعکس میگردد

آنالیز کمی ریسک (QRA)

Impact →

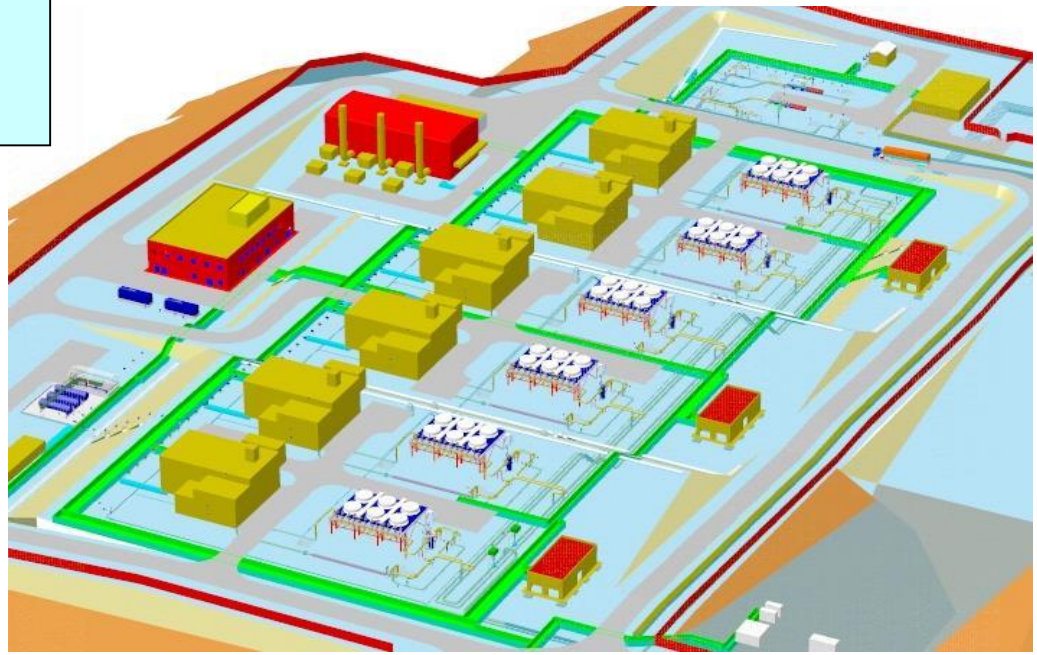
Likelihood ↑

	Negligible	Minor	Moderate	Significant	Severe
Very Likely	Low Med	Medium	Med Hi	High	High
Likely	Low	Low Med	Medium	Med Hi	High
Possible	Low	Low Med	Medium	Med Hi	Med Hi
Unlikely	Low	Low Med	Low Med	Medium	Med Hi
Very Unlikely	Low	Low	Low Med	Medium	Medium

آنالیز کمی ریسک (QRA)

- چنانچه ریسک در خارج از ناحیه قابل قبول باشد نیاز است تغییراتی در طراحی صورت گیرد.
- مقاوم نمودن ساختمان در مقابل انفجار
- تقویت سازه های نگهدارنده ادوات ایمنی مهم
- ...

Quantitative Risk Analysis (QRA)



Case stuy: Gas leak from random piping component rupture

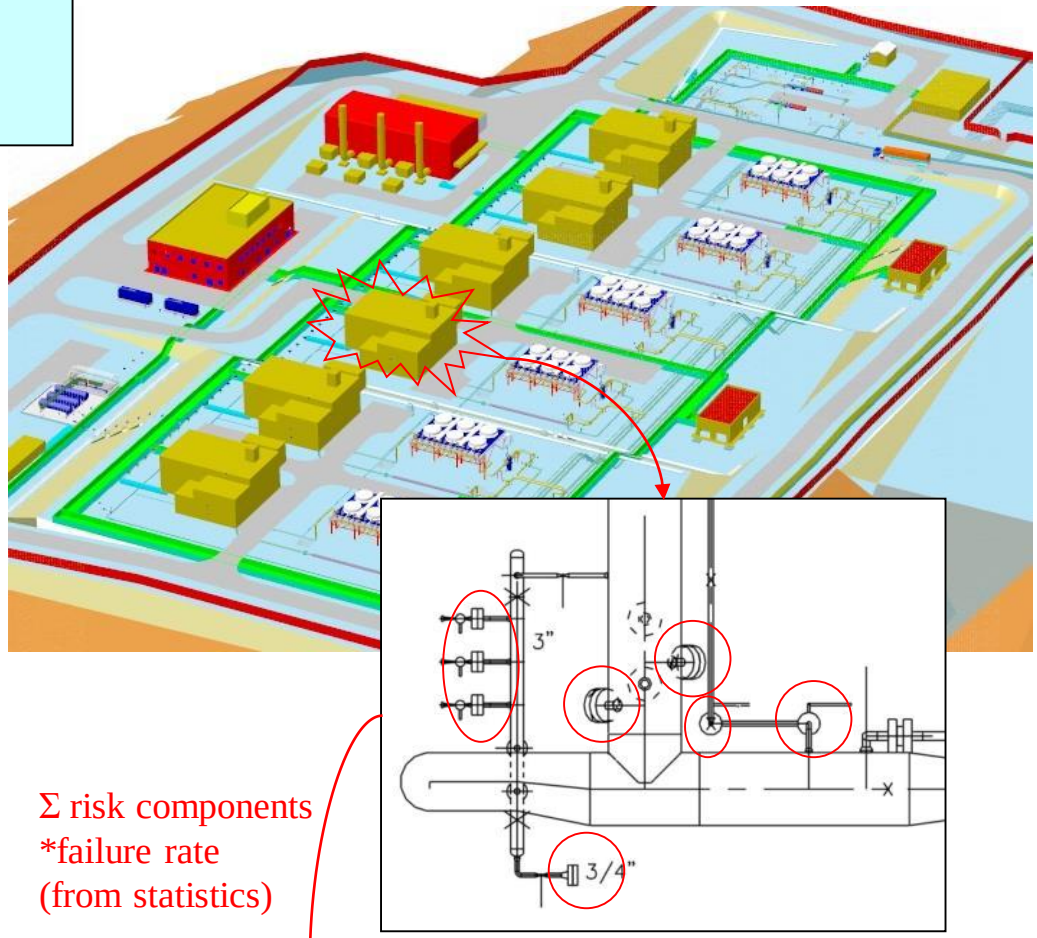
Cause: installation error, corrosion, material defect…

Possible consequence: Dispersion without ignition / jet fire / flash fire / explosion

Section considered: Compressor building

Pipe rupture location

Quantitative Risk Analysis (QRA)



Step 1:

Identification and characterisation of initiating events

Σ risk components
*failure rate
(from statistics)

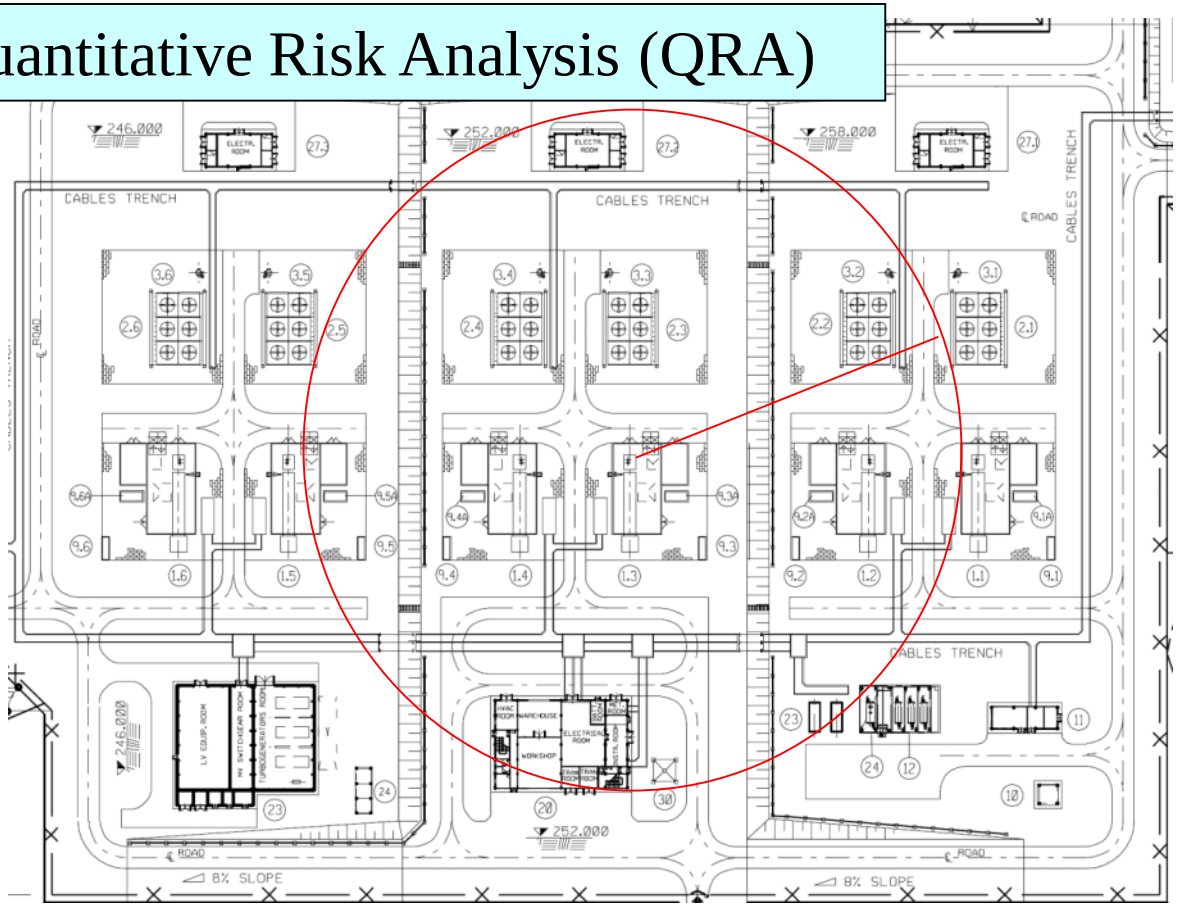
Gas leak inside compressor buidling due to component rupture	**Hole size (% of component section)**		
	5%	**20%**	**Full**
Frequency (event/year)	1,11E-01	5,06E-04	6,83E-05
Outflow rate (kg/s)	5,7	90,8	2270,0

Quantitative Risk Analysis (QRA)

Step 3:

Consequence evalutation

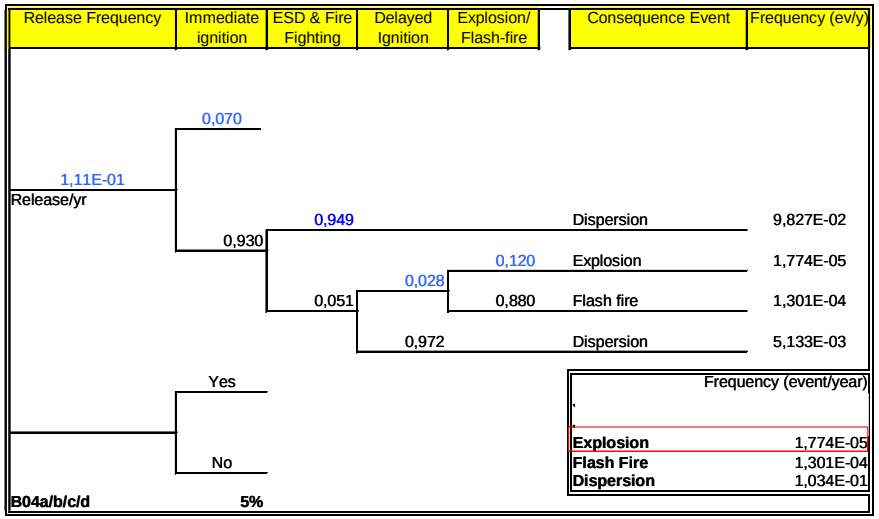
Overpresssure (bar)	0.2	0.1	0.01
Distance (m)	96	167	1270



CONSEQUENCE CLASS	QUANTITATIVE CRITERIA	EFFECTS
MINOR	≤0.1 bar locally (within 10m)	No effect, no damage
SIGNIFICANT	≤0.1 bar locally (within 50m)	Limited damage to plant and operators
SEVERE	> 0.1 bar within plant	Damage to plant and operators
MAJOR	> 0.1 bar within populated areas	Damage to plant, operators & public

Quantitative Risk Analysis (QRA)

Final step: classification of risk



	Unacceptable risk area– **Design change necessary**
	As Low As Reasonably Practicable – **Plant Management measures**
	Acceptable risk area

1.0E-02				
1.0E-03				
1.0E-04 Unlikely				
1.0E-05 Rare				
1.0E-06	Minor	Significant	Severe	Major

CONSEQUENCE CLASS	QUANTITATIVE CRITERIA	EFFECTS
MINOR	≤0.1 bar locally (within 10m)	No effect, no damage
SIGNIFICANT	≤0.1 bar locally (within 50m)	Limited damage to plant and operators
SEVERE	> 0.1 bar within plant	Damage to plant and operators
MAJOR	> 0.1 bar on populated areas	Damage to plant, operators & public

۱۵ ساعت آموزش

نکات کاربردی بیش از ۱۰ تکنیک پرکاربرد ارزیابی ریسک

www.MehdiParvini.com

پاسخگوهستیم 09124546062

ارزیابی محیط زیستی

- این بررسی برای هرکدام از جنبه ها، ملاحظات زیست محیطی مربوطه (مثل صدا، آلودگی نیتریدی، مصرف انرژی، تولید پسماند) و مقادیر لحاظ شده درطراحی برای کنترل اثرات زیست محیطی را شامل میشود.

Health and environment Requirements specification

- مدرک الزامات بهداشتی و محیط زیست بیان کننده الزامات مربوط هر یک از جنبه های زیست محیطی میباشد.
- استاندارد، حدود هر یک از آلاینده ها، مقررات طراحی برای محدود سازی و پایش آلاینده ها برای هر یک از انواع پساب ها و گاز های منتشره، کیفیت هوای محیط، محدوده مجاز آلودگی صوتی و... برخی از این الزامات است.

مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی(EIA)

- مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی(EIA) برای تصدیق تطابق طراحی با الزامات فوق انجام میپذرد.
- این مطالعات شامل بررسی پراکنش آلاینده های خروجی از کارخانه به منظور ارزیابی اثرات آن بر روی کیفیت محیط اطراف نیز میباشد.
- برای این کار لیست منابع آلاینده هوا تهیه و مدل سازی پراکنش در محیط با استناد به اطلاعات هواشناسی محل انجام میشود.

Environmental Impact Assessment (Air quality dispersion analysis)

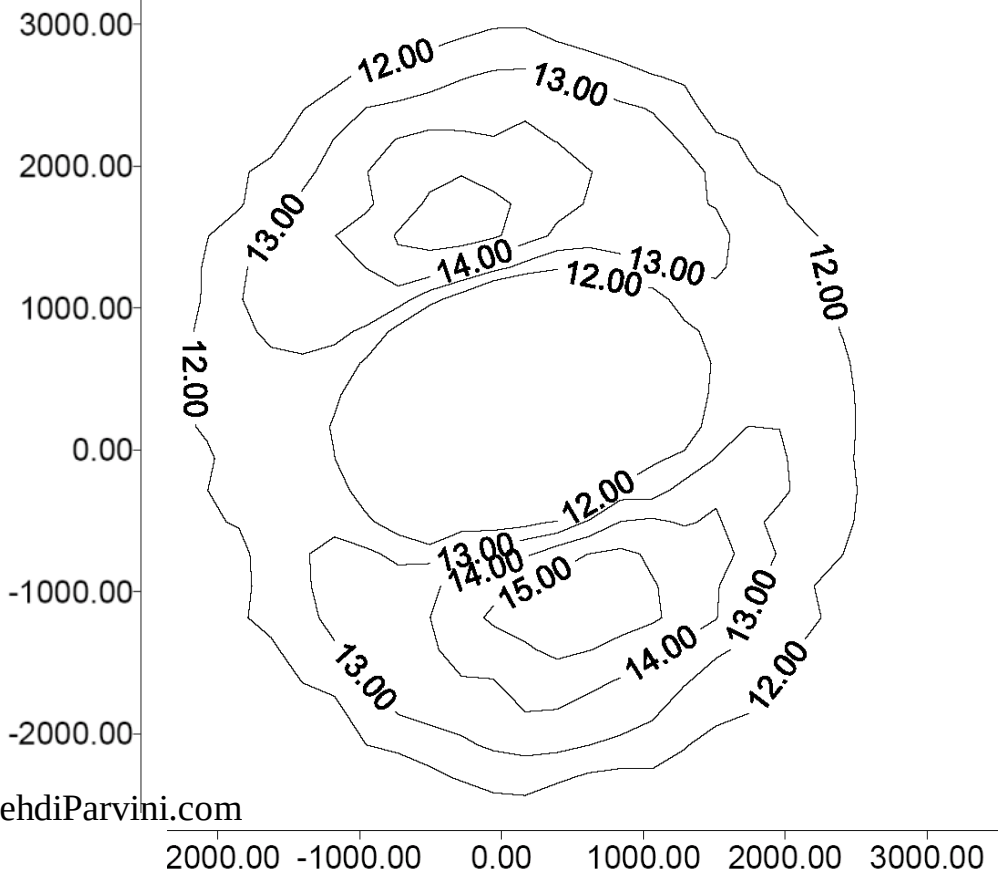
Sources description

SOURCE NAME	Stack Height (m)	Stack. diam. (m)	Flue gas temp. (°K)	Flue gas velocity (m/s)	Q_{WET} (Nm^3/h)	NO_X (g/s)	CO (g/s)
Turbocompressor TC-100	15	2.9	775	28	206000	2.87	8.60
Turbocompressor TC-200	15	2.9	775	28	206000	2.87	8.60
Turbocompressor TC-300	15	2.9	775	28	206000	2.87	8.60
Turbocompressor TC-400	15	2.9	775	28	206000	2.87	8.60
Turbogenerator TG-001	15	1.38	806	28	45000	0.63	1.88
Turbogenerator TG-002	15	1.38	806	28	45000	0.63	1.88

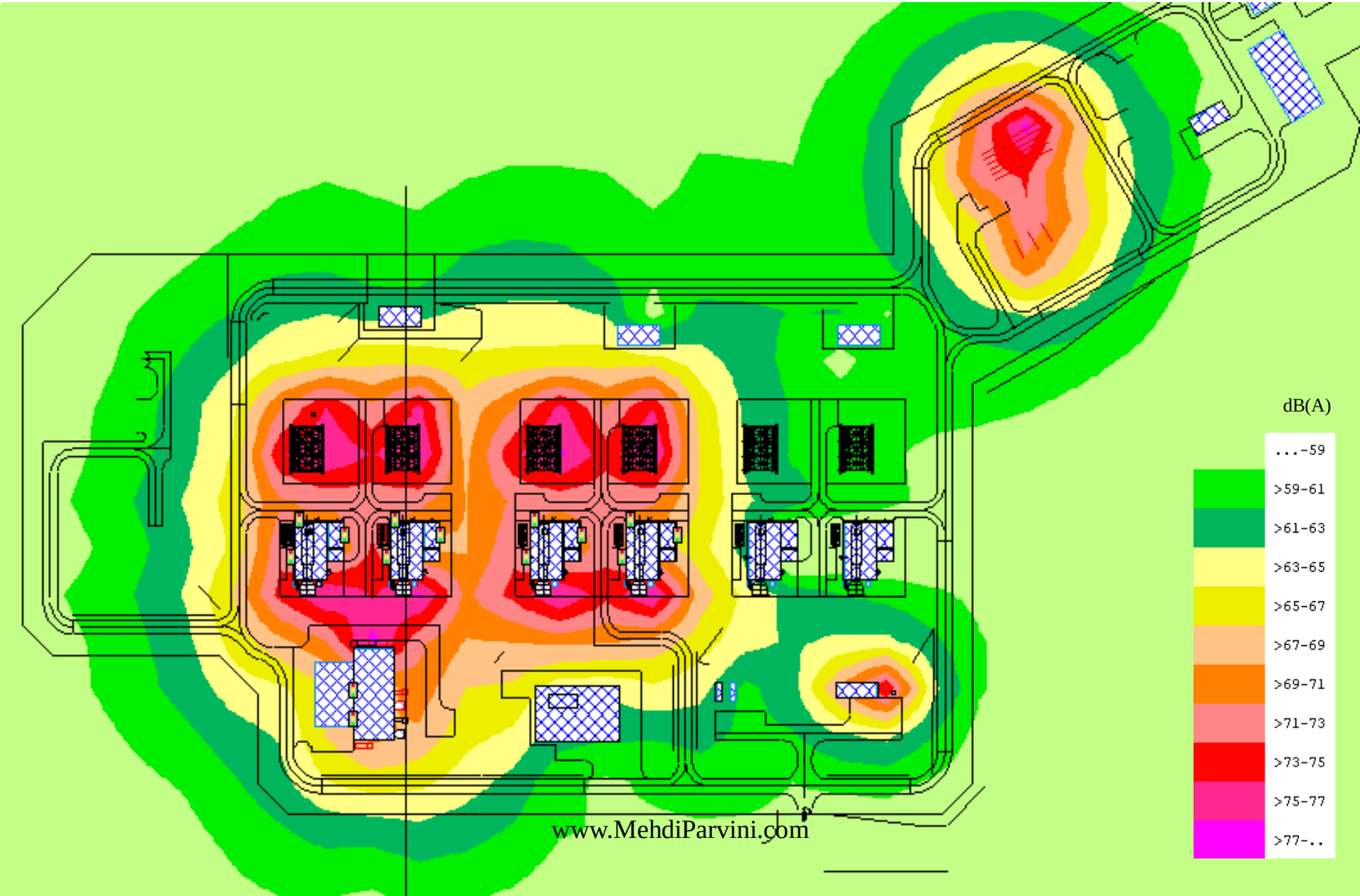
Coordinates of the sources

	X (m)	Y (m)
Turbocompressor TC-100	127	365
Turbocompressor TC-200	127	331
Turbocompressor TC-300	127	268
Turbocompressor TC-400	127	235
Turbogenerator TG-001	182	177
Turbogenerator TG-002	190	177

Ground Concentration of NOx ($\mu g/m^3$)



Noise Map

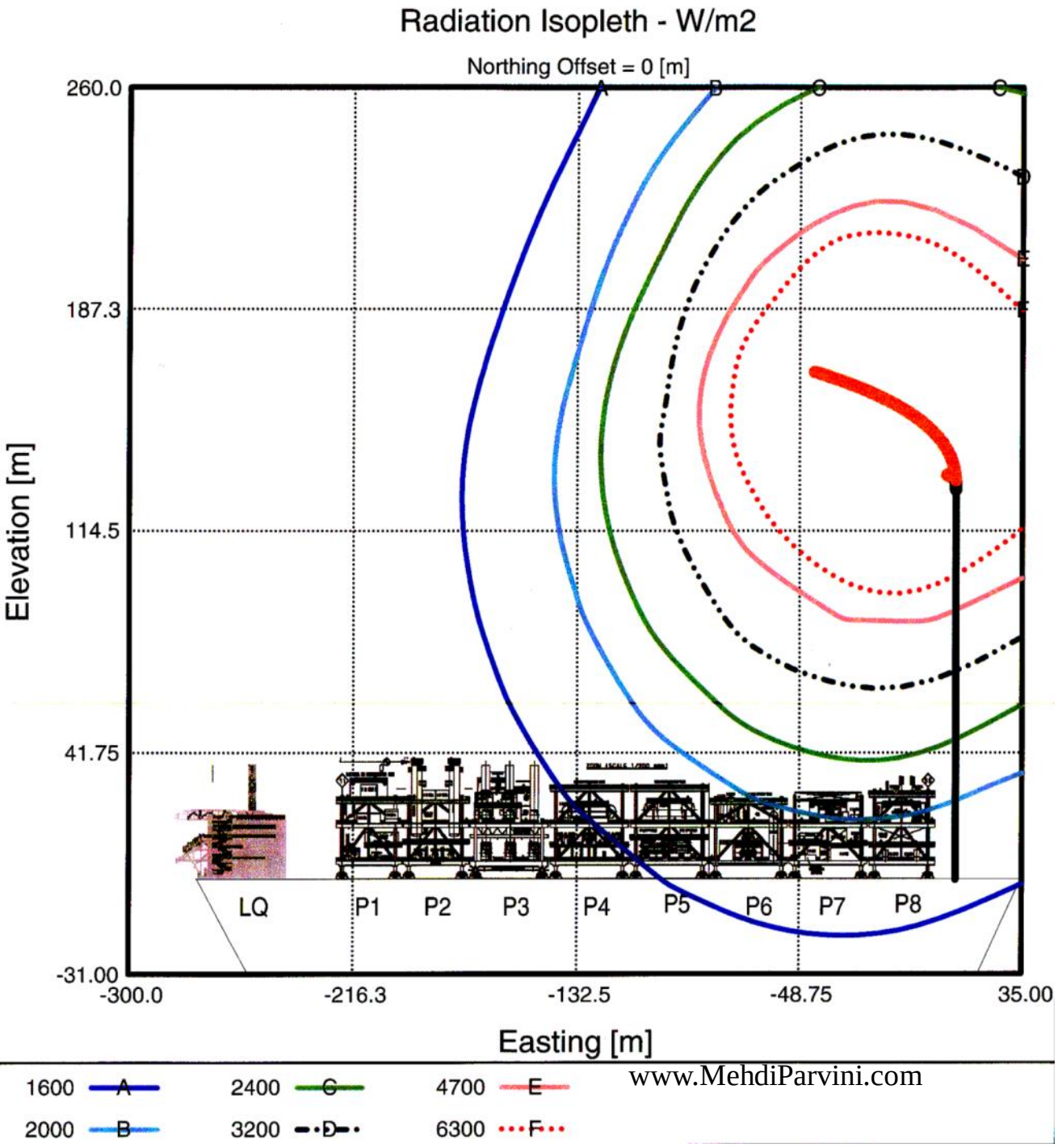

dB(A)
...-59
>59-61
>61-63
>63-65
>65-67
>67-69
>69-71
>71-73
>73-75
>75-77
>77-..
www.MehdiParvini.com

مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی(EIA)

- مطالعات EIA در برگیرنده مطالعه آلودگی صوتی نیز می باشد. نتایج مطالعات آلودگی صوتی در نقشه ای با عنوان نقشه صدا آورده میشود.
- در نهایت ارزیابی اثرات زیست محیطی در بر گیرنده ی مطالعات مدیریت ضایعات میباشد.
- ضایعات تولیدی در کارخانه لیست برداری شده و گزینه های مختلف برای ارزیابی، فرآوری یا دفع آنها بر مبنای امکانات موجود مطالعه میگردد.
- این مطالعات همچنین منحصر به نعیین اندازه ی فضای انبار ضایعات کارخانه نیز میگردد.

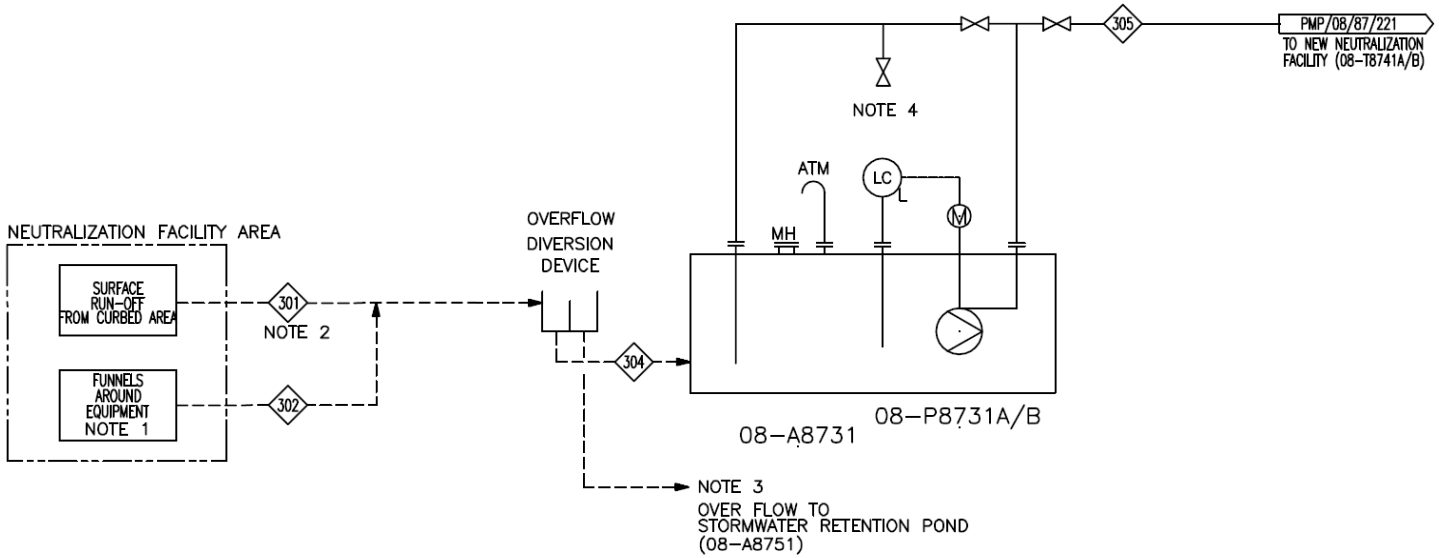
تمرین ۱۲

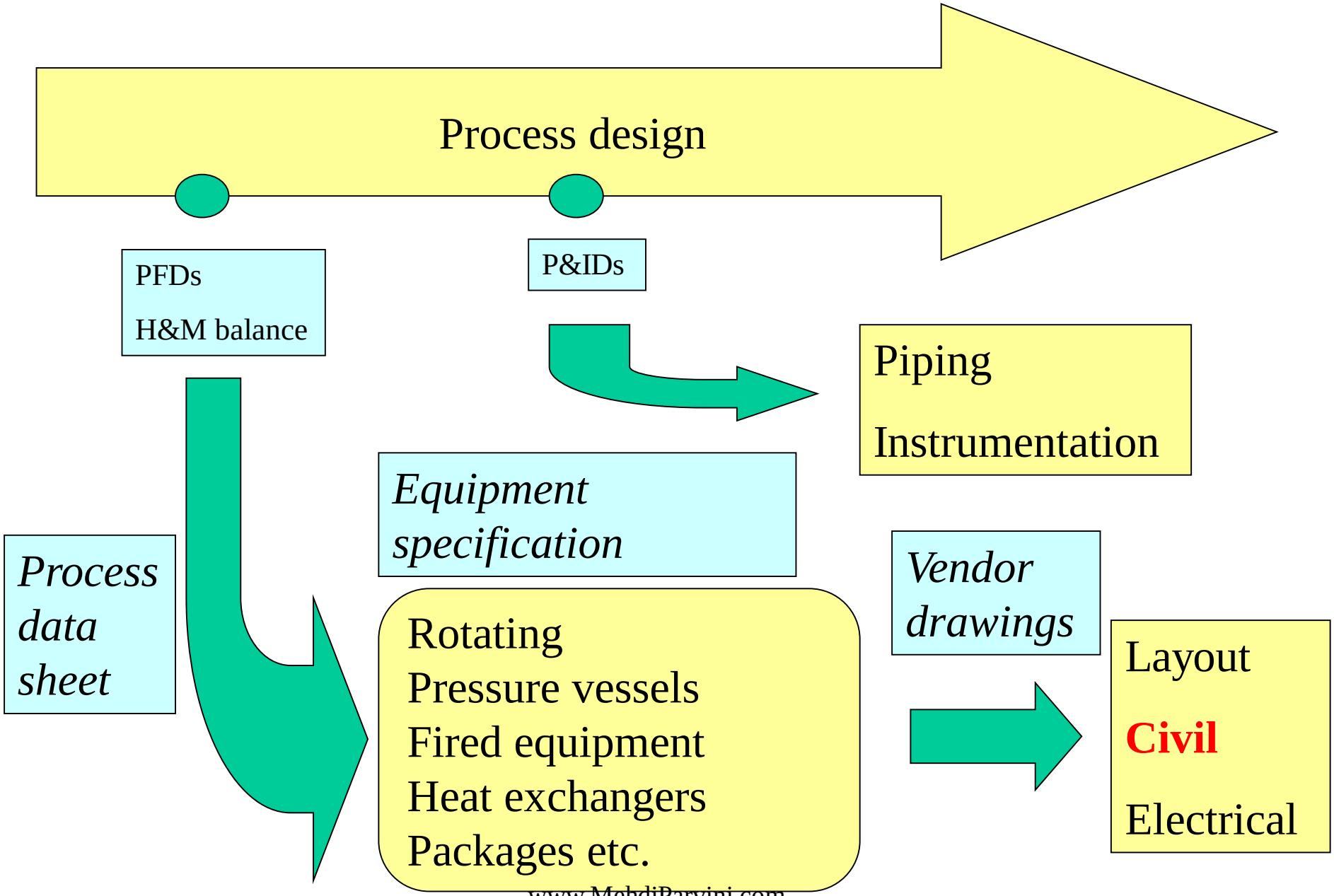
- مدرکی نمونه از مدارک دیسیپلین HSE تهیه و برای ارائه در کلاس آماده کنید.



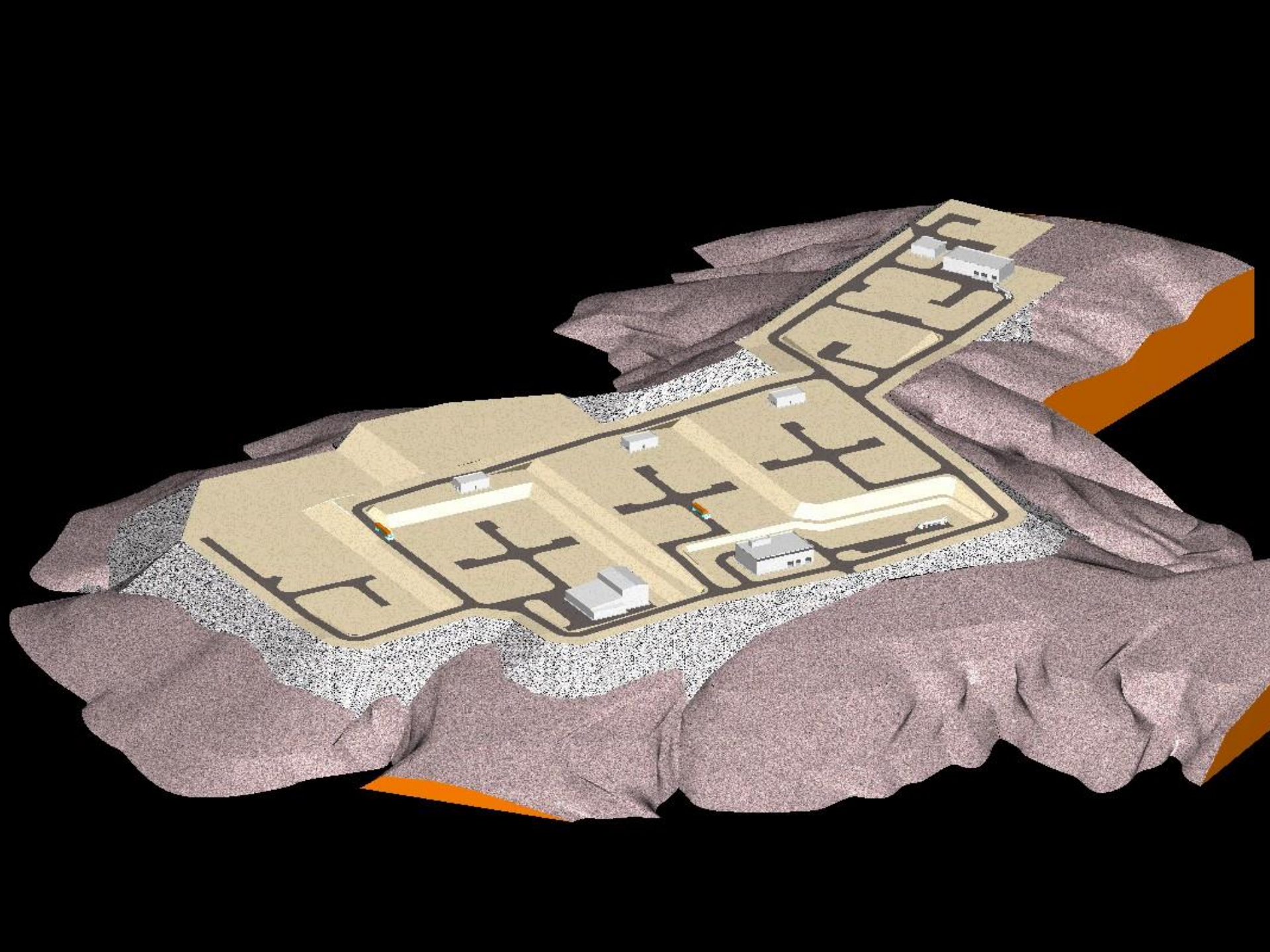
www.MehdiParvini.com

Quiz: Is this a P&ID? a PFD?

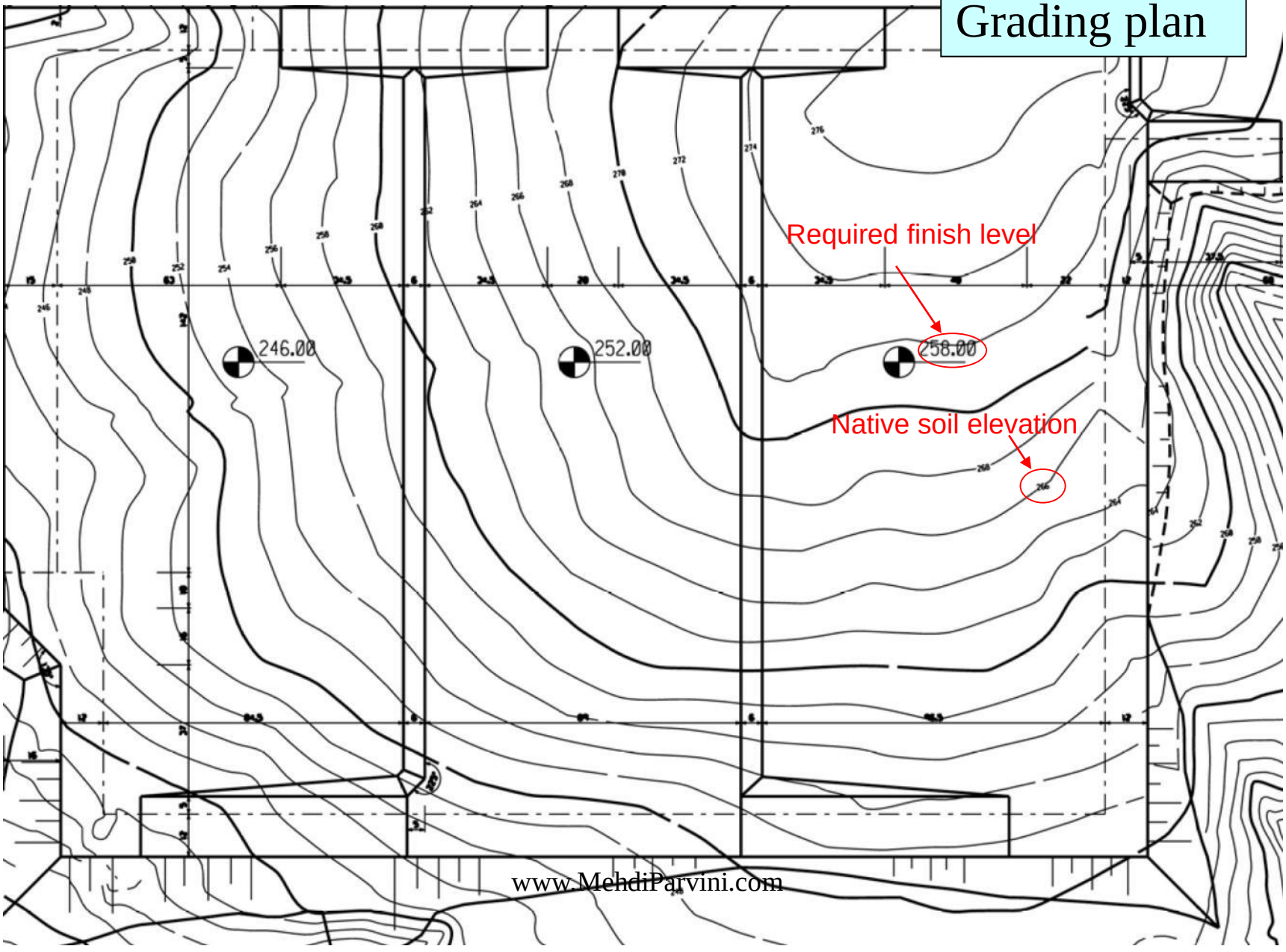



Process design
PFDs
H&M balance
P&IDs
Piping
Instrumentation
Equipment specification
Process data sheet
Rotating
Pressure vessels
Fired equipment
Heat exchangers
Packages etc.
Vendor drawings
Layout
Civil
Electrical


www.MehdiParvin.com



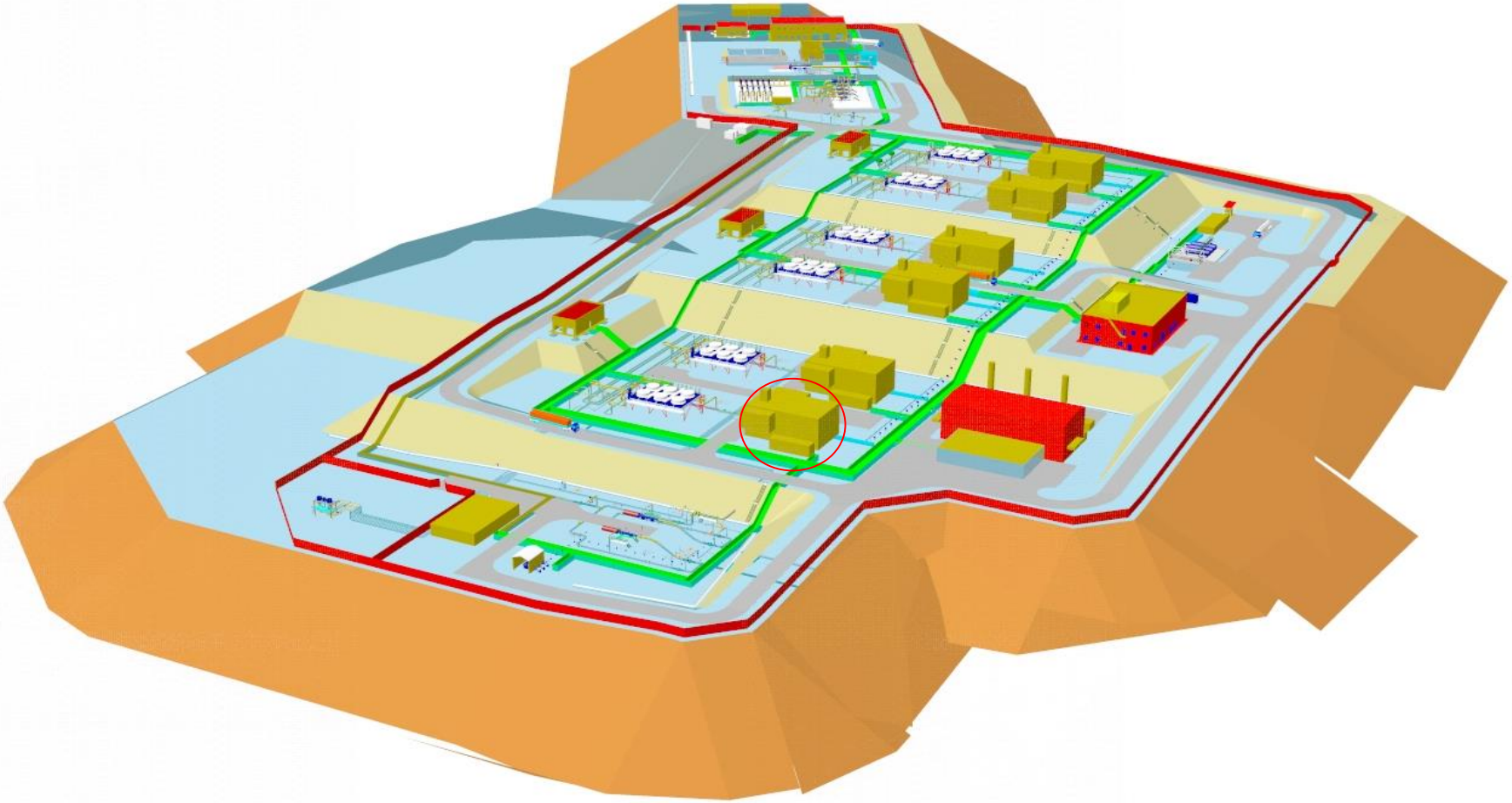
Grading plan




KRANEKS
www.MehdiParvini.com


www.MehdiParvini.com


www.MehdiParvini.com



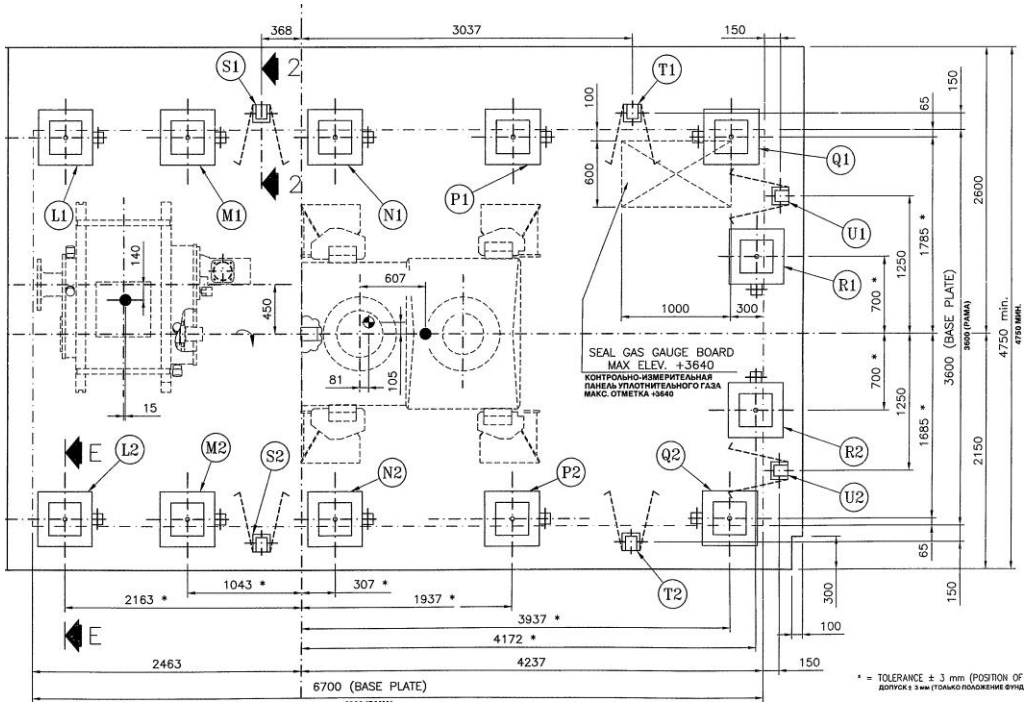
www.MehdiParvini.com

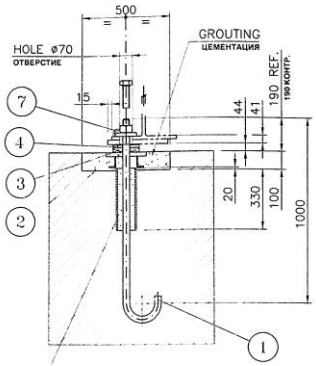

www.MehdiParvini.com

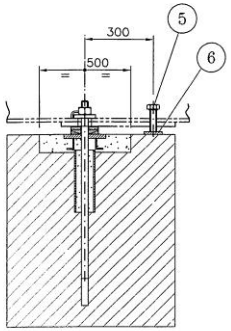
PGT 25 PLUS GAS TURBINE
ГАЗОВАЯ ТУРБИНА PGT 25 PLUS

FOUNDATION LOADS (KGS.) EACH SUB-SOLE PLATE
НАГРУЗКИ (КГ) НА КАЖДУЮ ИЗ НИЖНИХ ПЛИТ ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА

REFERENCE AXIS КОНТРОЛЬНАЯ ОСЬ	STATIC LOADS СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ					DYNAMIC LOADS ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ					
	DEAD LOADS ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ	NORMAL TORQUE LOADS НОРМАЛЬНЫЕ ВРАЩАЮЩИЕ НАГРУЗКИ	FRICTIONAL FORCES СИЛЫ ТРЕНИЯ		FOUNDATION ANCHOR AND GUIDE SUPP. LOADS НАГРУЗКИ НА АНКЕРНЫЕ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ ОПОРЫ ФУНДАМЕНТА	NORMAL OPERATING LOADS НОРМАЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НАГРУЗКИ			TURBINE ROTOR EMERGENCY LOADS АВАРИЙНЫЕ НАГРУЗКИ НА РОТОР ТУРБИНЫ		
SUB-SOLE PLATE DENOMINATION ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОДФУНДАМЕНТНЫХ ПЛИТ	−Z	±Z	±X	± Y	±Y	±Y	±Z	RPM об/мин	±Y	±Z	RPM об/мин
A1−A2	4000 − 4000	/	1200	1200	/	50	50	10100	550	550	5000
B1−B2	4500 − 4500	/	1350	1350	/	/	/	/	/	/	/
C1−C2	14500 − 14500	3300	4350	4350	/	160	160	6100 (9)	1700	1700	(9) 6710
D1−D2	5000 − 5000	/	1500	1500	/	/	/	/	/	/	/
G1−G2	/	/	/	/	11500	/	/	/	/	/	/
H1−H2	/	/	5400	5400	13000	/	/	/	/	/	/
E1−E2	6000 − 6000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
F1−F2	9400 − 9400	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/







Vendor information

www.MehdiParvini.com

Foundation Description FOUNDATION

DESIGN CODE ACI 318 - 2002

INPUT UNITS SI

OUTPUT UNITS SI

CONCRETE PARAMETERS:

Compressive Strength (N/sq mm)	28.00
Unit Weight (kN/cu m)	24.00

REINFORCING STEEL PARAMETERS:

Yield Strength (N/sq mm)	420.00
Unit Weight (kN/cu m)	78.50
Modulus of Elasticity (kN/sq mm)	210.00

REBAR PARAMETERS:

Max Long Bar Size	20
Min Long Bar Size	20
Max Tie Bar Size	10
Min Tie Bar Size	10
Max Ftg Bar Size	25
Min Ftg Bar Size	12
Temp & Shrinkage Steel Ratio	0.0009

SOIL PARAMETERS:

Allowable Net Bearing Capacity (kN/sq r	350.00
Unit Weight (kN/cu m)	18.00

MINIMUM FOUNDATION CRITERIA:

Depth of Footing Below Grade (mm)	1450
Minimum Soil Cover (mm)	900.00
Grade Elevation (mm)	3000.00

BUOYANCY CRITERIA:

Consider Buoyancy:	No
Consider soil for buoyancy:	No
Water table below grade (r	0

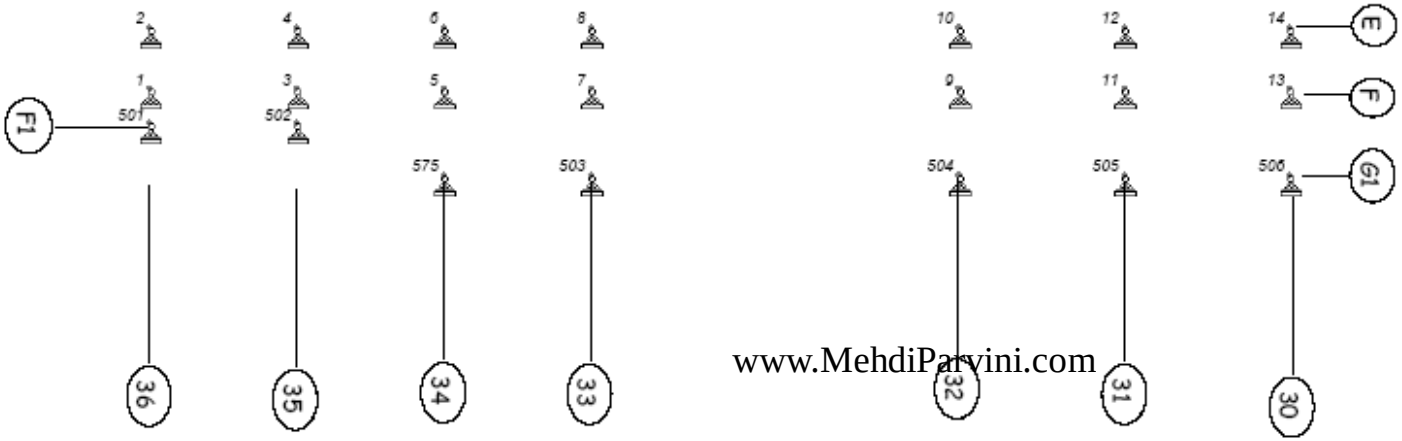
APPLIED LOADS

P8

Load Case	Axial (kN)	Shear E-W (kN)	Mom N-S (kN m)	Shear N-S (kN)	Mom E-W (kN m)
1 - Dead	63.99	-0.63	0.00	-3.65	0.00
2 - PDL	232.12	-4.64	0.00	-11.98	0.00
3 - POL	123.68	-6.98	0.00	-1.88	0.00
4 - TL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5 - PTL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6 - TF	166.61	-27.75	0.00	-34.21	0.00
7 - Wind_X	45.48	-0.90	0.00	-20.89	0.00
8 - Wind_Z	167.91	-35.46	0.00	-3.69	0.00
9					

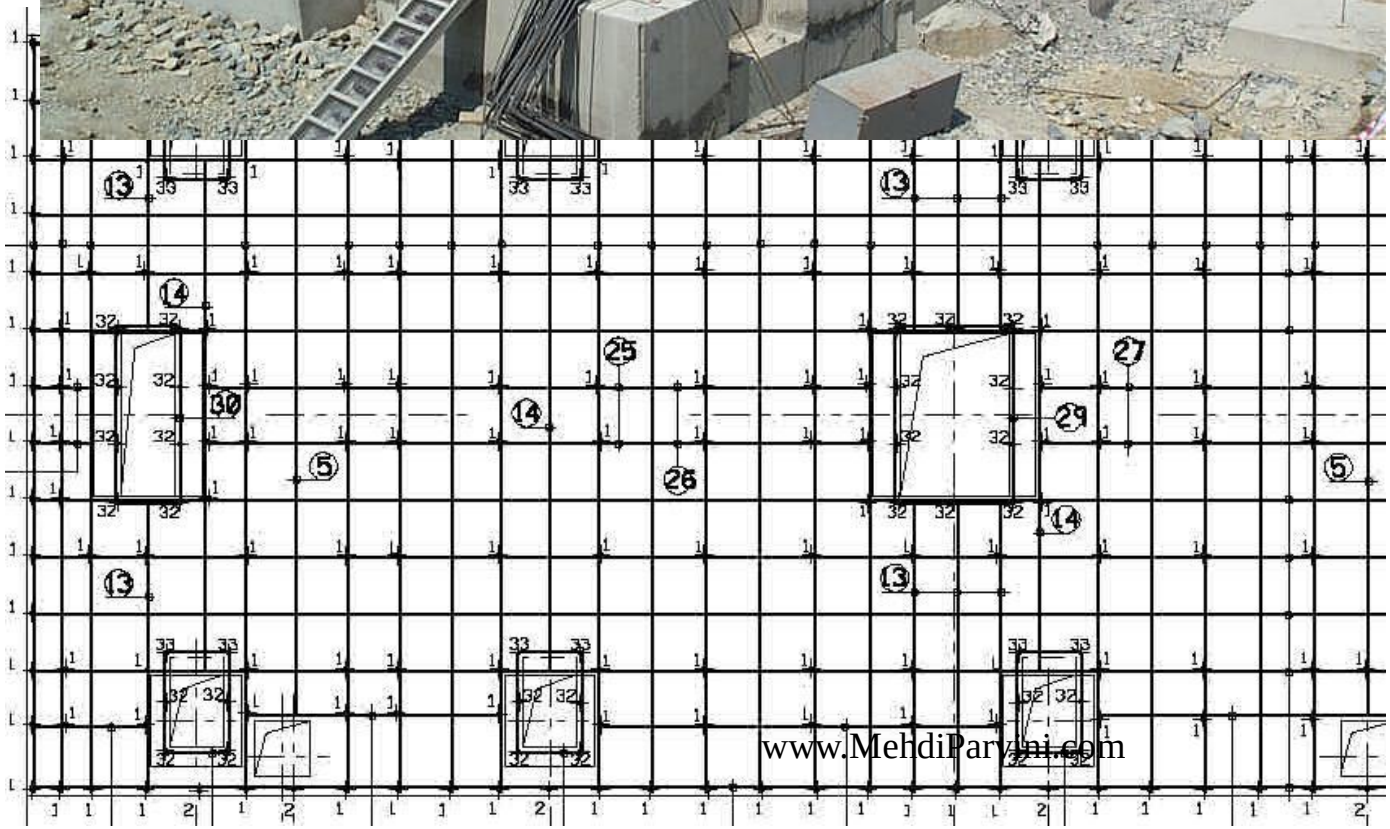
BEARING CAPACITY/STABILITY RATIO

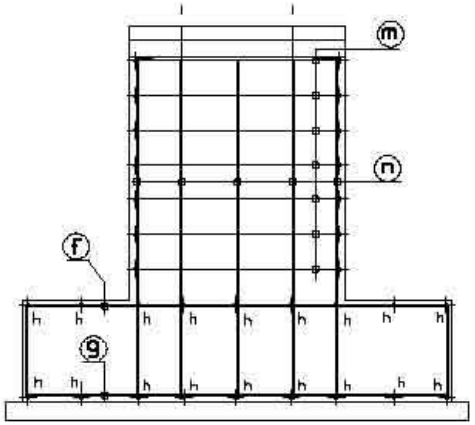
Load Comb	Max Pressure (kN/sq m)	All Pressure (kN/sq m)	S.R. N/S.	S.R. E/W	All S.R.
1 - Dead + PDL	84.97	376.09	25.83	76.61	2.00
2 - Dead + PDL + PTL + BL	84.97	376.09	25.83	76.61	2.00
3 - Dead + PDL + 0.3POL + 0.8Wind_X + BL	106.83	492.75	14.08	57.33	2.00
4 - Dead + PDL + 0.3POL + -0.8Wind_X + BL	77.29	492.75	100.00	60.86	2.00
5 - Dead + PDL + 0.3POL + 0.8Wind_Z + BL	128.92	492.75	28.36	15.20	2.00
6 - Dead + PDL + 0.3POL + -0.8Wind_Z + BL	77.88	492.75	24.53	15.46	2.00
7 - Dead + PDL + POL	108.12	376.09	28.80	41.16	2.00
8 - Dead + PDL + POL + TF + BL	166.64	376.09	12.37	15.99	2.00
9 - Dead + PDL + POL + PTL + TF + BL	166.64	376.09	12.37	15.99	2.00
10 - Dead + PDL + POL + TF + Wind_X + BL	185.28	492.75	9.32	16.54	2.00
11 - Dead + PDL + POL + TF + -1Wind_X + BL	148.00	492.75	19.55	15.41	2.00
12 - Dead + PDL + POL + -1TF + Wind_X + BL	84.20	492.75	96.86	27.80	2.00
13 - Dead + PDL + POL + -1TF + -1Wind_X + BL	89.97	492.75	8.83	20.24	2.00
14 - Dead + PDL + POL + TF + Wind_Z + BL	212.89	492.75	14.01	10.28	2.00
15 - Dead + PDL + POL + TF + -1Wind_Z + BL	120.40	492.75	10.48	110.84	2.00
16 - Dead + PDL + POL + -1TF + Wind_Z + BL	110.07	492.75	38.84	25.32	2.00
17 - Dead + PDL + POL + -1TF + -1Wind_Z + BL	81.34	492.75	11.40	4.56	2.00
18 - Dead + PDL + POL + PTL + TF + Wind_X + BL	185.28	492.75	9.32	16.54	2.00
19 - Dead + PDL + POL + PTL + TF + -1Wind_X + BL	148.00	492.75	19.55	15.41	2.00

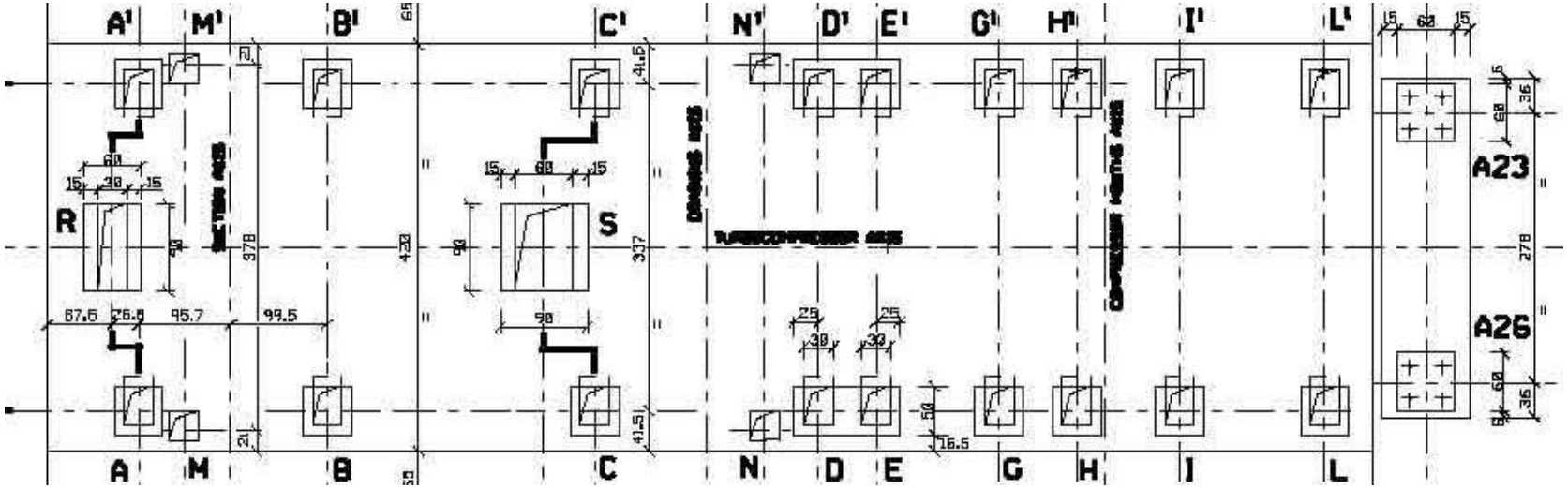


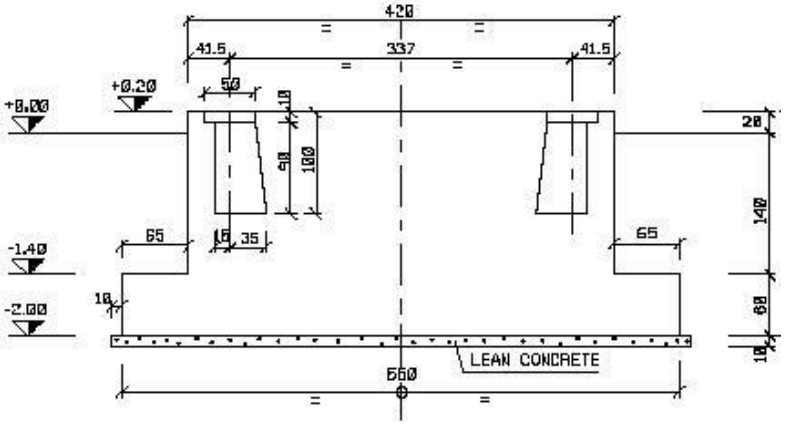
Foundation Calculation

Foundation drawing/ re-inforcement









Foundation drawing/

Formwork

Civil works specification

3 MATERIALS

3.1 Special requirements

3.1.1 Cement

Cement characteristics shall conform to BS 12, BS 146, BS 1370, BS 4027, BS 4246, BS 6588 or equivalent Russian code.
The type of cement to be used and the relevant strength shall be specified on the design drawings and/or in other contract documents.

3.1.2 Water

The water used for making concrete or cleaning out shuttering, curing concrete or similar purposes shall be taken from the mains supply wherever possible, and shall comply with the requirements of BS 3148: or equivalent Russian code. Where water is not available from the mains the Customer's approval shall be obtained before use.

3.1.3 Sand (Fine aggregate)

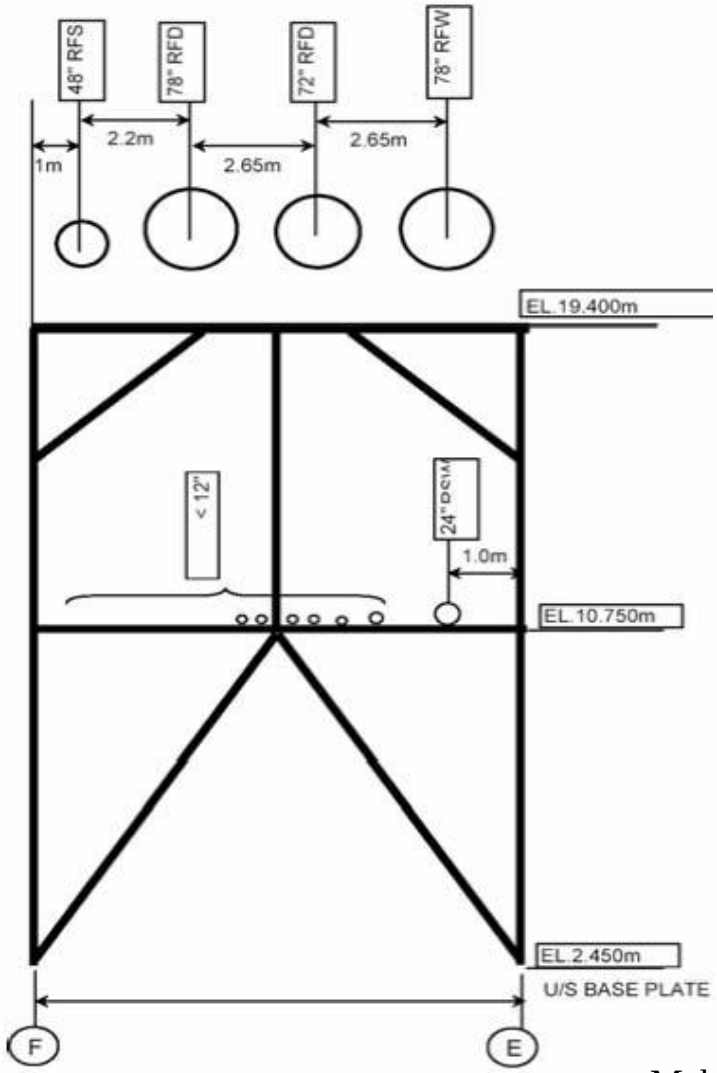
Sand shall come from rivers, quarries, from natural sources or crushing of compact siliceous, quartz, granitic or calcareous rock. The sand shall be clean, free from silt and any other foreign matter that may affect the strength and/or the normal curing time of the concrete.
The grain size shall be well graded within the following range:

Sieve (BS 410)	% Passing (by mass)
10 mm	100
5 mm	95-100
2.36 mm	80-100
1.18 mm	50-85
600 μm	25-60
300 μm	10-30
150 μm	2-10

The content in fines (passing through a sieve of 75 μm) shall not exceed the following values:

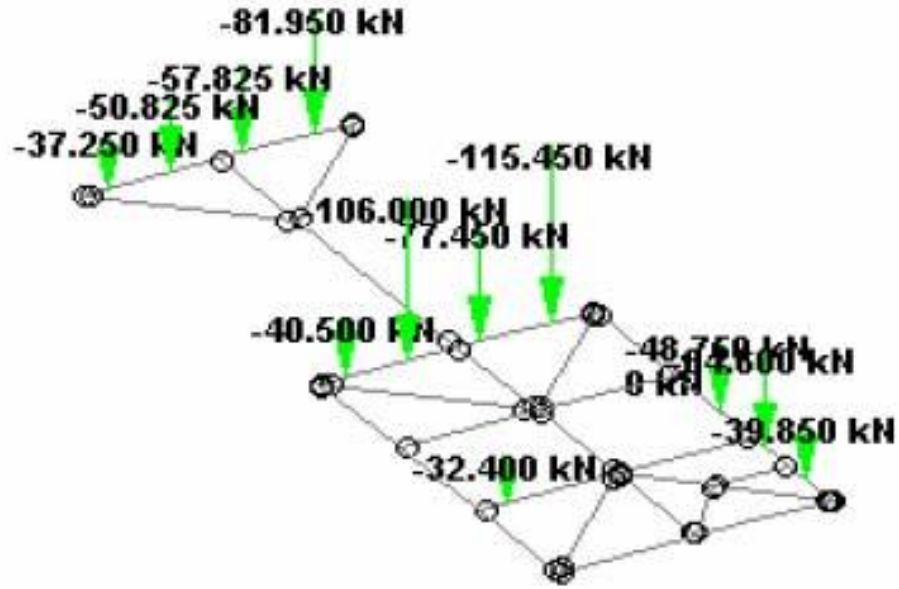
- 3% by mass for natural sand
- 5% by mass for sand produced by crushing.

LOADING DATA

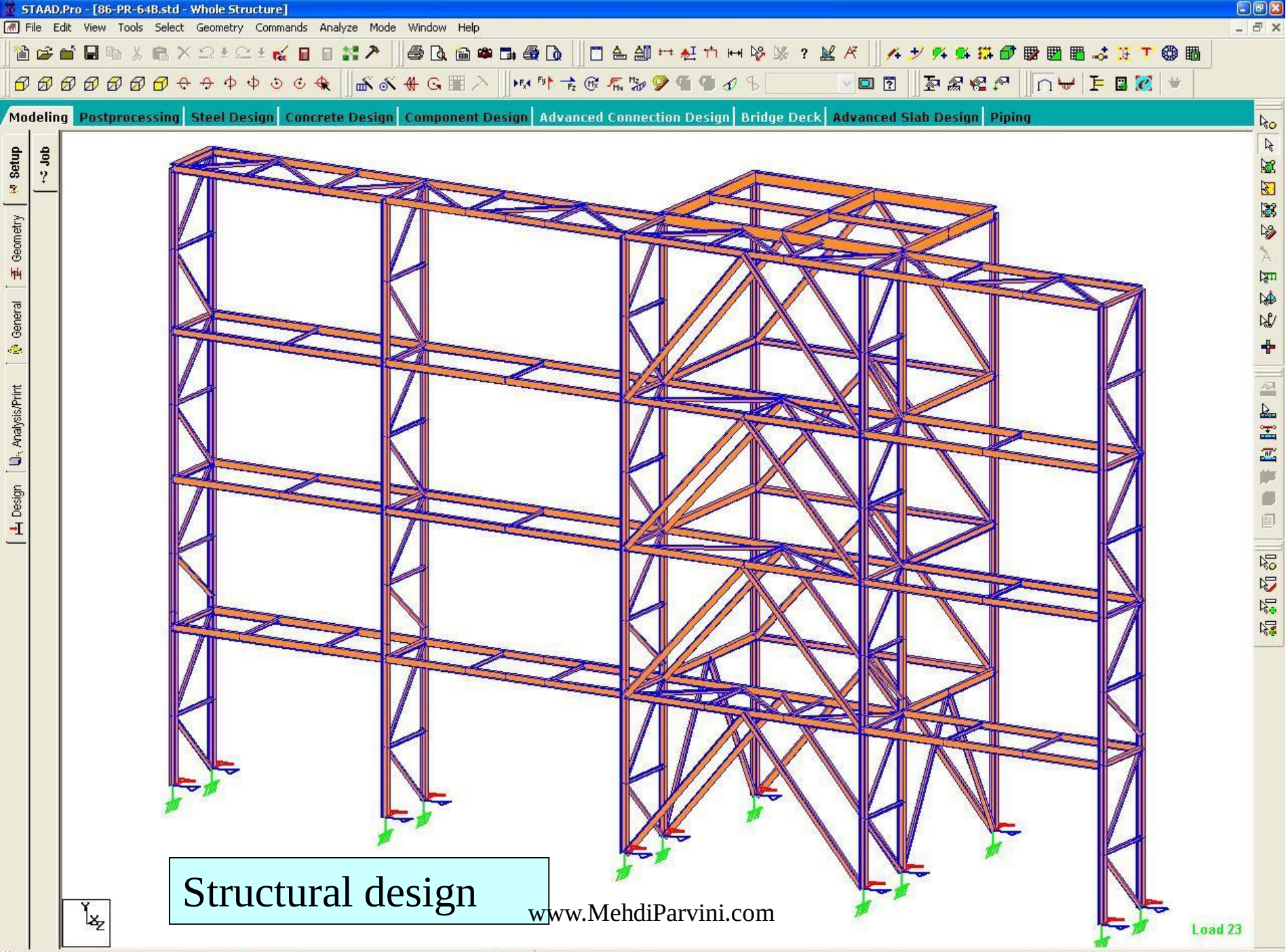


TYPICAL ELEVATION OF TRANSVERSE FRAME

(Showing Size and Spacing of pipes supported by the Rack)



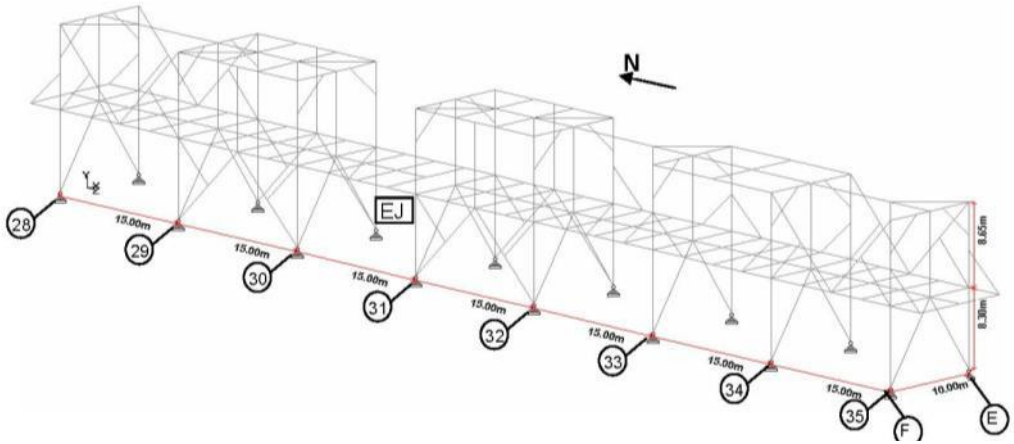
Loading data



Structural design

www.MehdiParvini.com

Calculation note



Basic Design Data

Grade of Steel = ASTM A36, BS EN 10025; 1993 Grade S275

Yield strength of steel f_y = 265 N/mm2

(RG6-S-00-1310-101, Clause 5.1(4))

Anchor Bolts

Anchor bolts grade = ASTM A307

Allowable Tensile stress = 138 N/mm^2

Allowable Shear stress = 69 N/mm^2

Wind loads

Basic wind speed V = 41 m/s

Exposure category = C

Importance factor I = 1.0

Topographic factor K_{zt} = 1.0

Seismic load

Seismic zone = 1

Seismic zone factor Z = 0.075

Soil profile type = S_b

Importance factor I = 1.0

7 RESULTS AND CONCLUSION

Maximum lateral displacement of top-most tier at EL19.400m as obtained from "STAAD OUTPUT"

Elevation (m)	Node	Load case	Max. displace. in X- dir. (mm)	Max. displace. in Z-dir. (mm)	Ht. Above Base Pl. (H) (mm)	Allowable Deflection (H/200) (mm)	Ratio : (Ht./Disp.)
19.4	96	913	35.68		16950	84.75	475.06
19.4	60	111		16.122	16950	84.75	1051.4

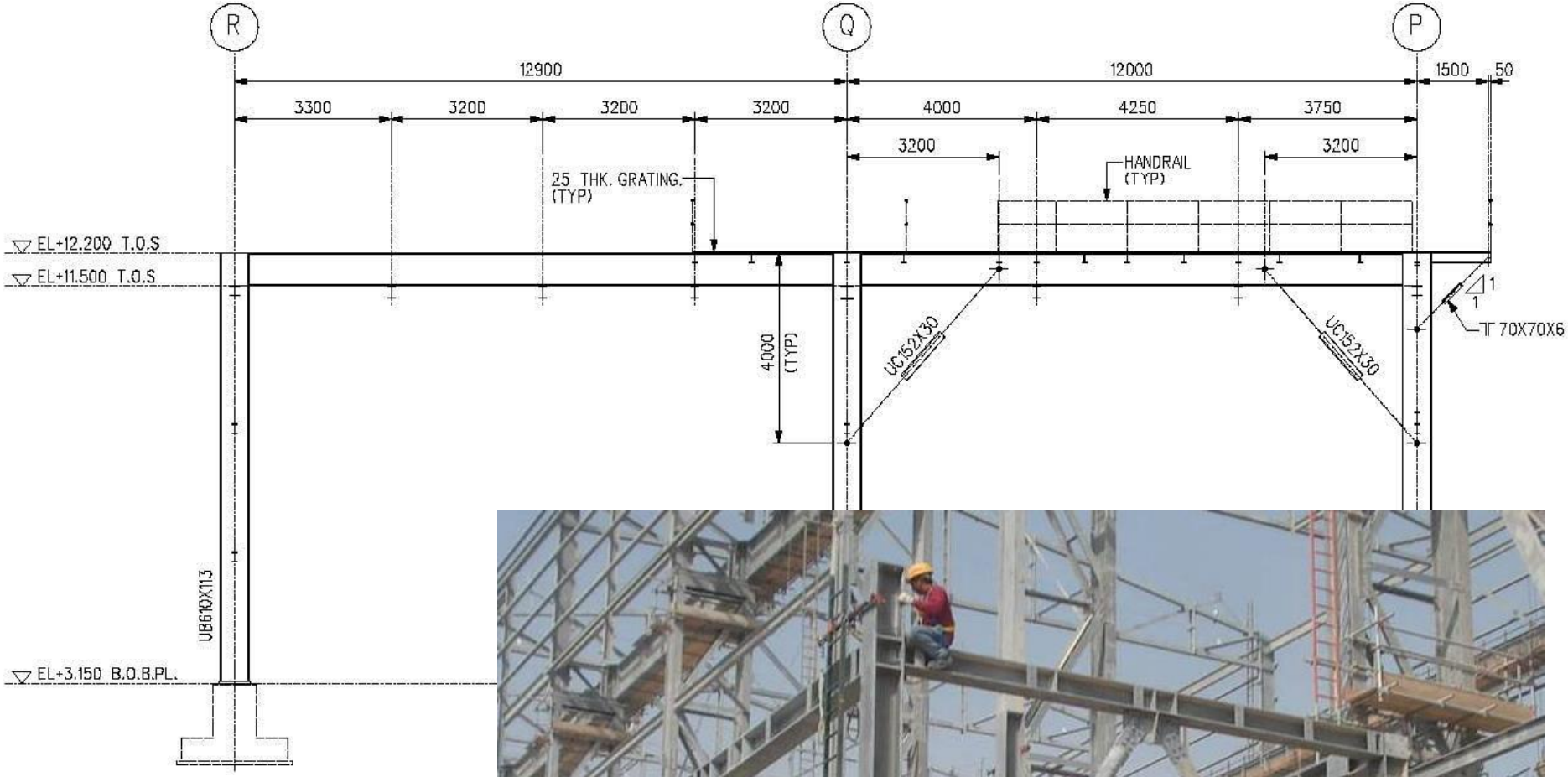
From above table, It is observed that lateral displacements are well within the allowable limit.

Beams are checked for allowable deflection in "STAAD" by using DFF parameter.
Maximum member deflection for Beams as obtained from "STAAD":

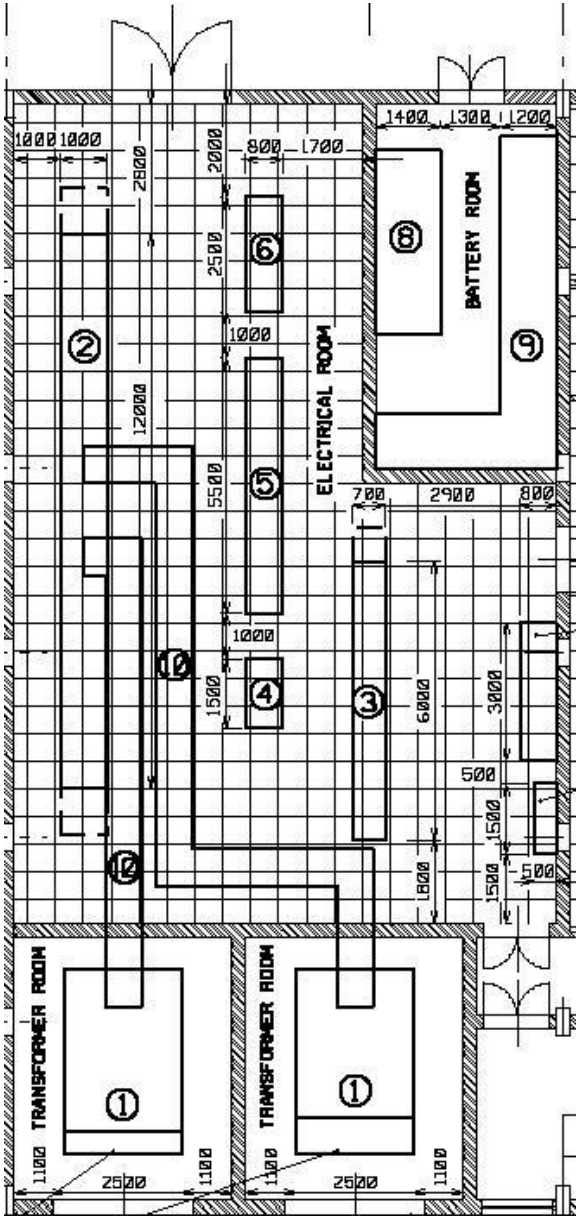
Elevation (m)	Member No.	Load case	Max. Vert. displace. (mm)	Type	Beam Span (L) (mm)	Allowable Deflection (L/200) (mm)	Actual Ratio : (L./Disp.)
10.750	367	205	20.429	Longi.Frame Beams	15000	75	734
19.400	498	912	24.431	Longi.Frame Beams	15000	75	614

Description	Member	Max. Stress Ratio
GRID F - 29 to 30, 31 to 32	UB610X229X113	0.499
GRID E - 29 to 30, 31 to 32	UB914X305X253	0.882
GRID 33 to 34	UC254X254X73	0.415
PLAN BRACINGS AT EL. 19.400	UC203X203X46	0.458
PLAN BRACINGS AT EL. 19.400	2/UA90X90X8	0.538

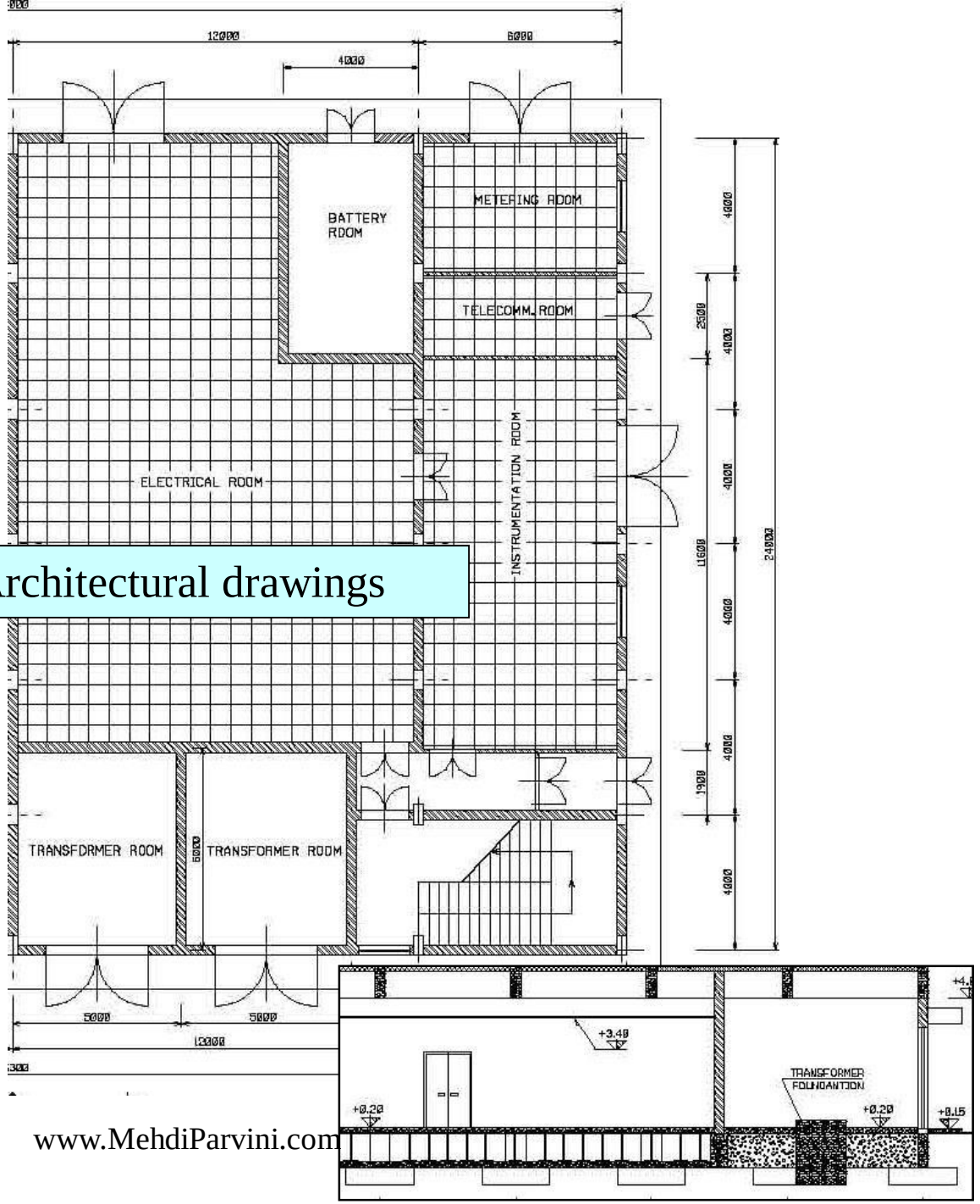
STEEL Pipe Rack Structure 84-PR-65 is thus safe.



Structural drawings



Equipment layout drawing



Architectural drawings

www.MehdiParvini.com


www.MehdiParvini.com


CAT
CAT
CAT
www.MehdiParvini.com

Heating, Ventilation &Air Conditioning (HVAC)

Climatic Data

Warm season

Design Temperature for Ventilation Systems	+ 26.2 °C
Design Temperature for Air Conditioning Systems	+ 30.8 °C
Absolute Maximum Temperature	+ 41.0 °C
Specific Enthalpy for Air Conditioning System Design	+ 66.8 kJ/kg
Relative Humidity	60 %

Internal Design Condition

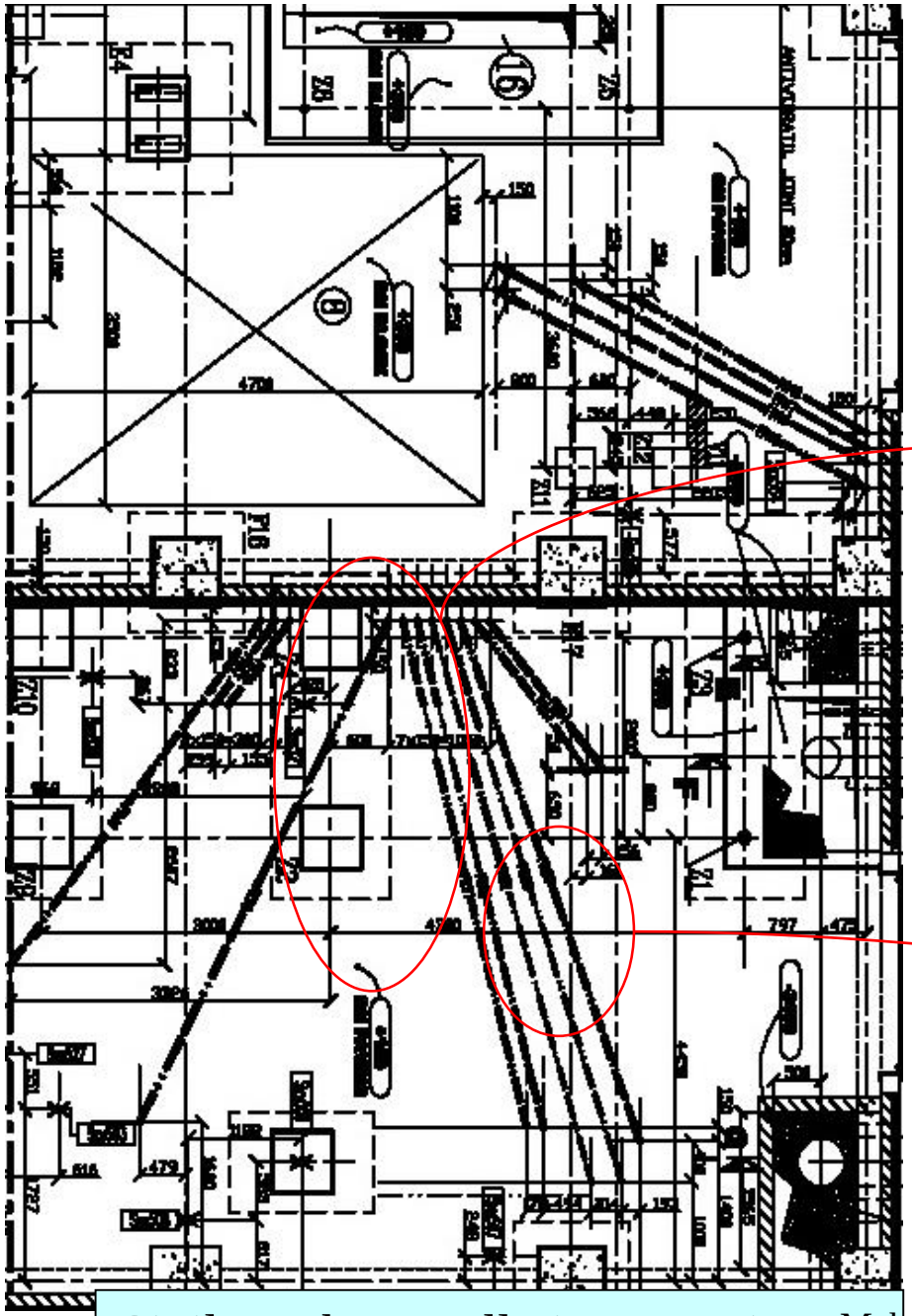
Warm season

Rooms with permanent working personnel + 24 °C

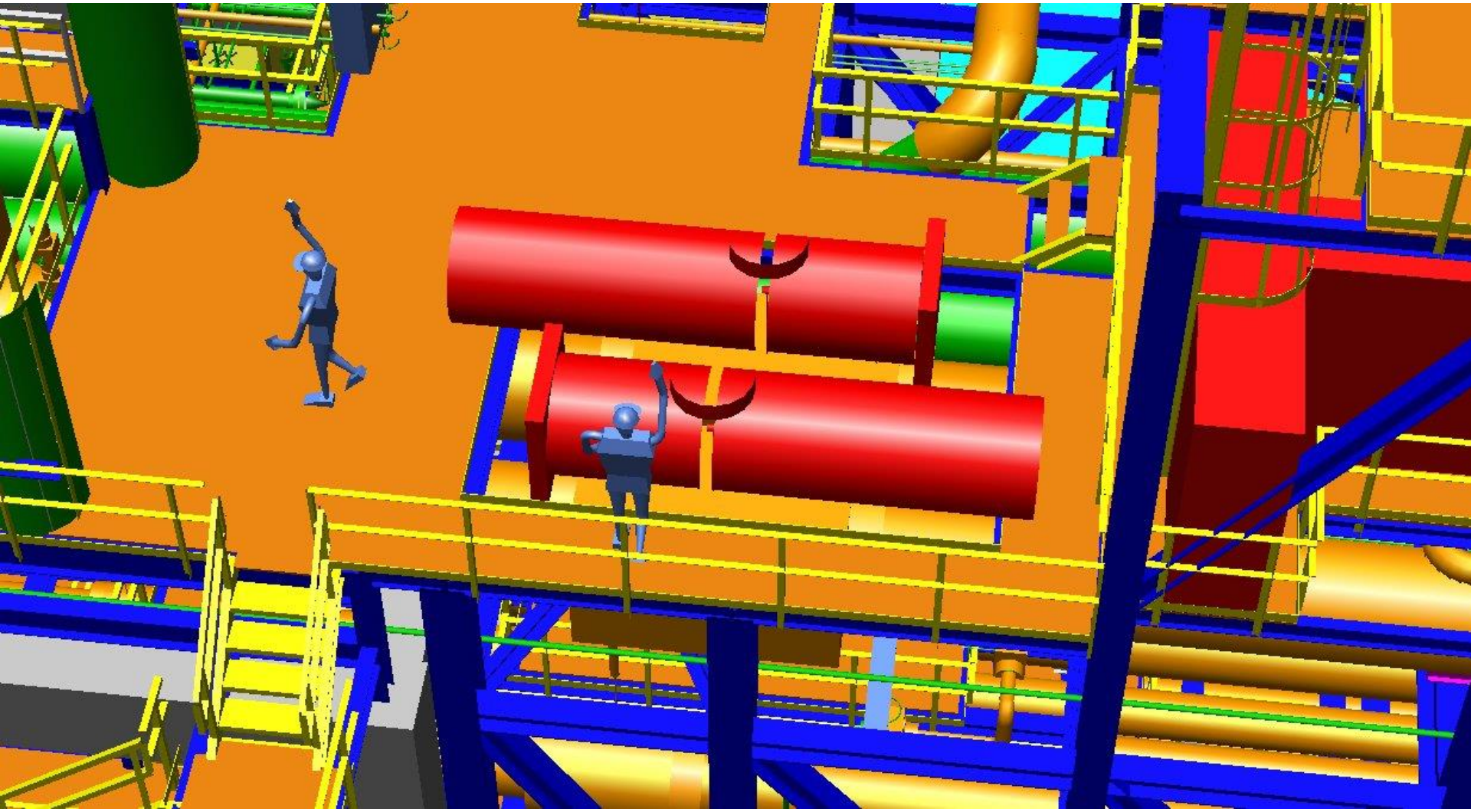
Technological Control Rooms:

Temperature	22 ± 2 °C
Relative Humidity	50 ± 10 %

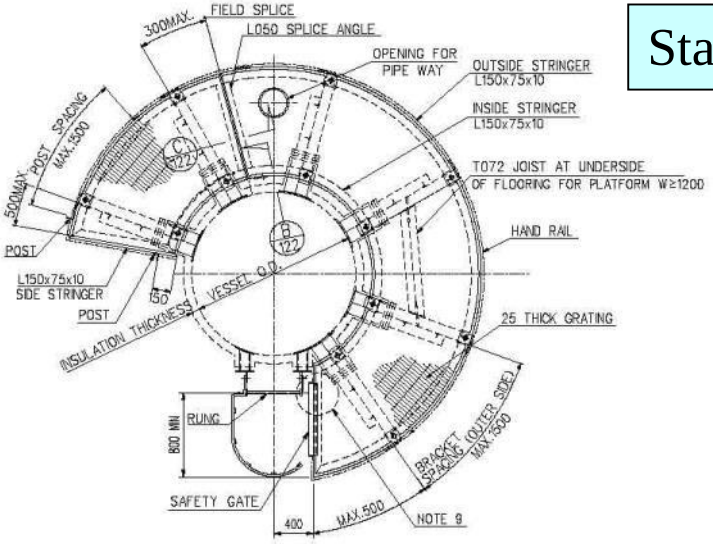
ESTIMATED HEAT EMISSION FROM EQUIPMENT (W/m^2 OF FLOOR AREA)	
CONTROL ROOMS	350
OFFICES, LABORATORIES, CLINIC	-
ELECTRICAL SWITCH ROOMS	50
KITCHENS	250
DINING AREAS	50
MAINTENANCE AREAS	15

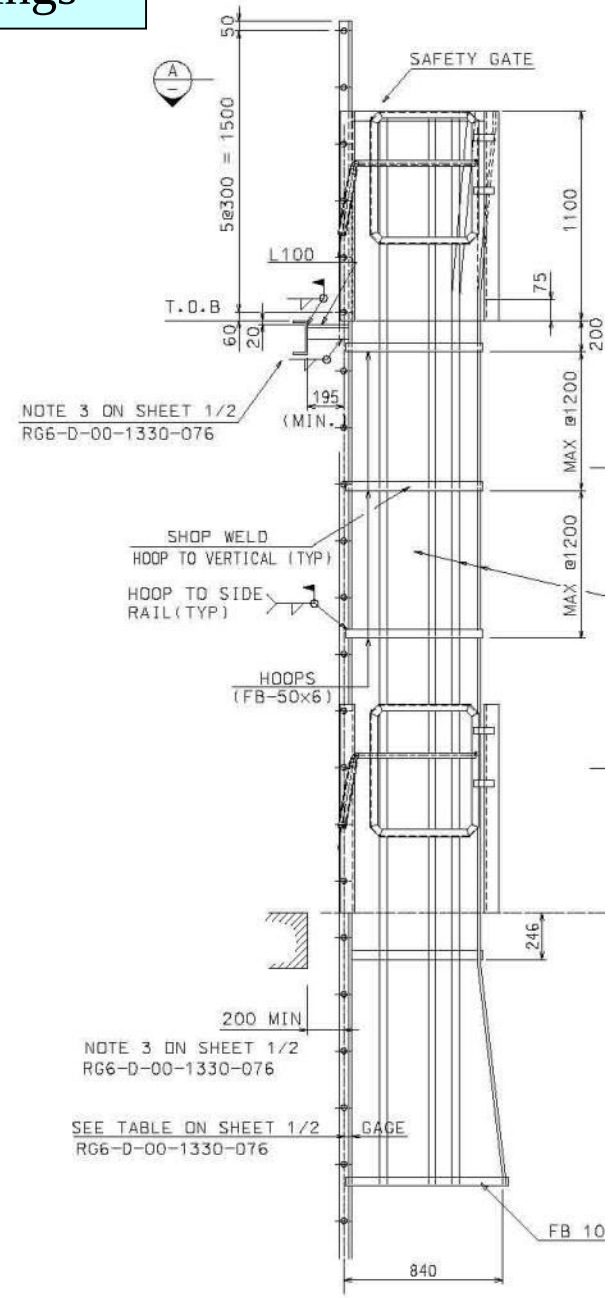


Civil Works Installation Drawings



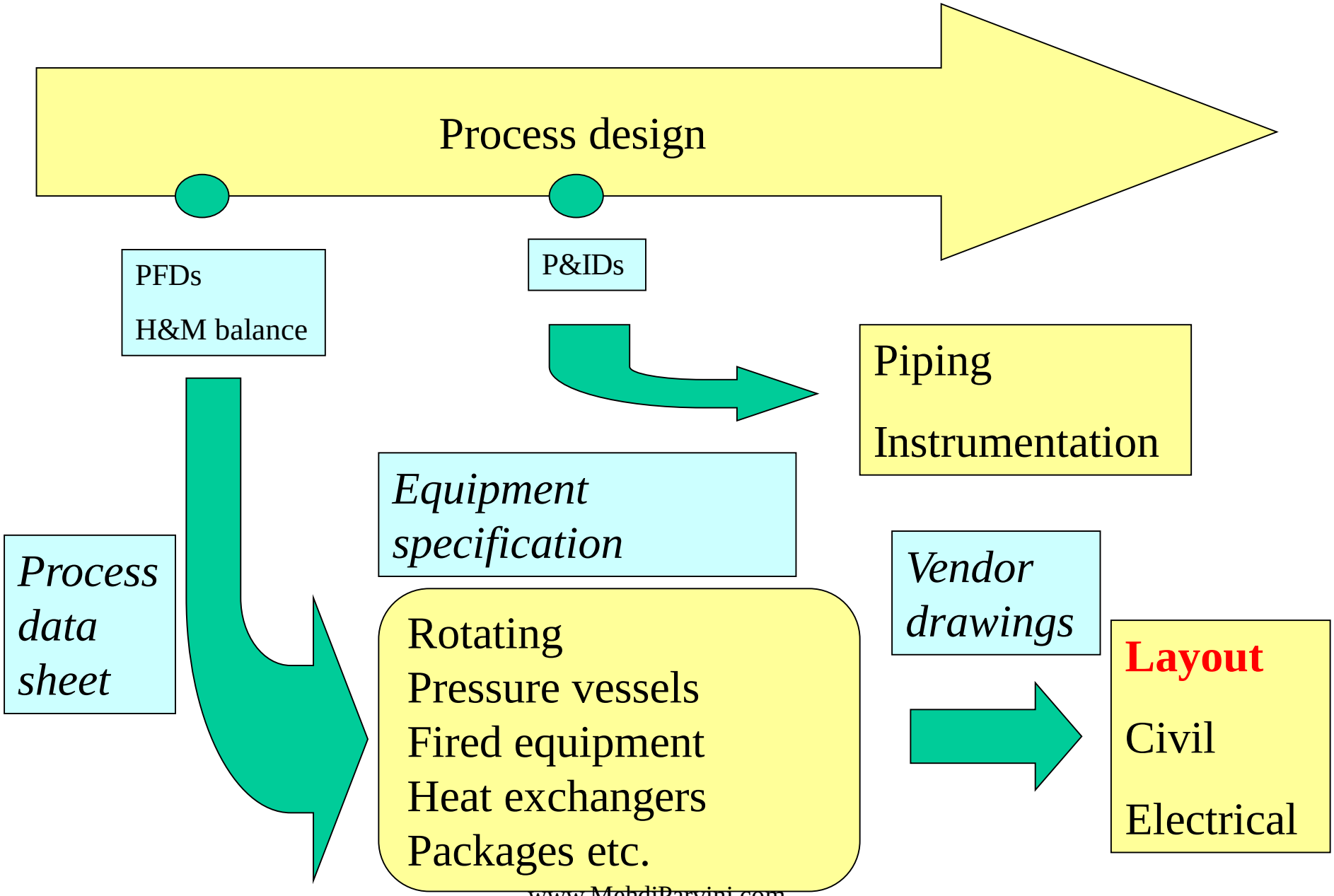
Standard drawings





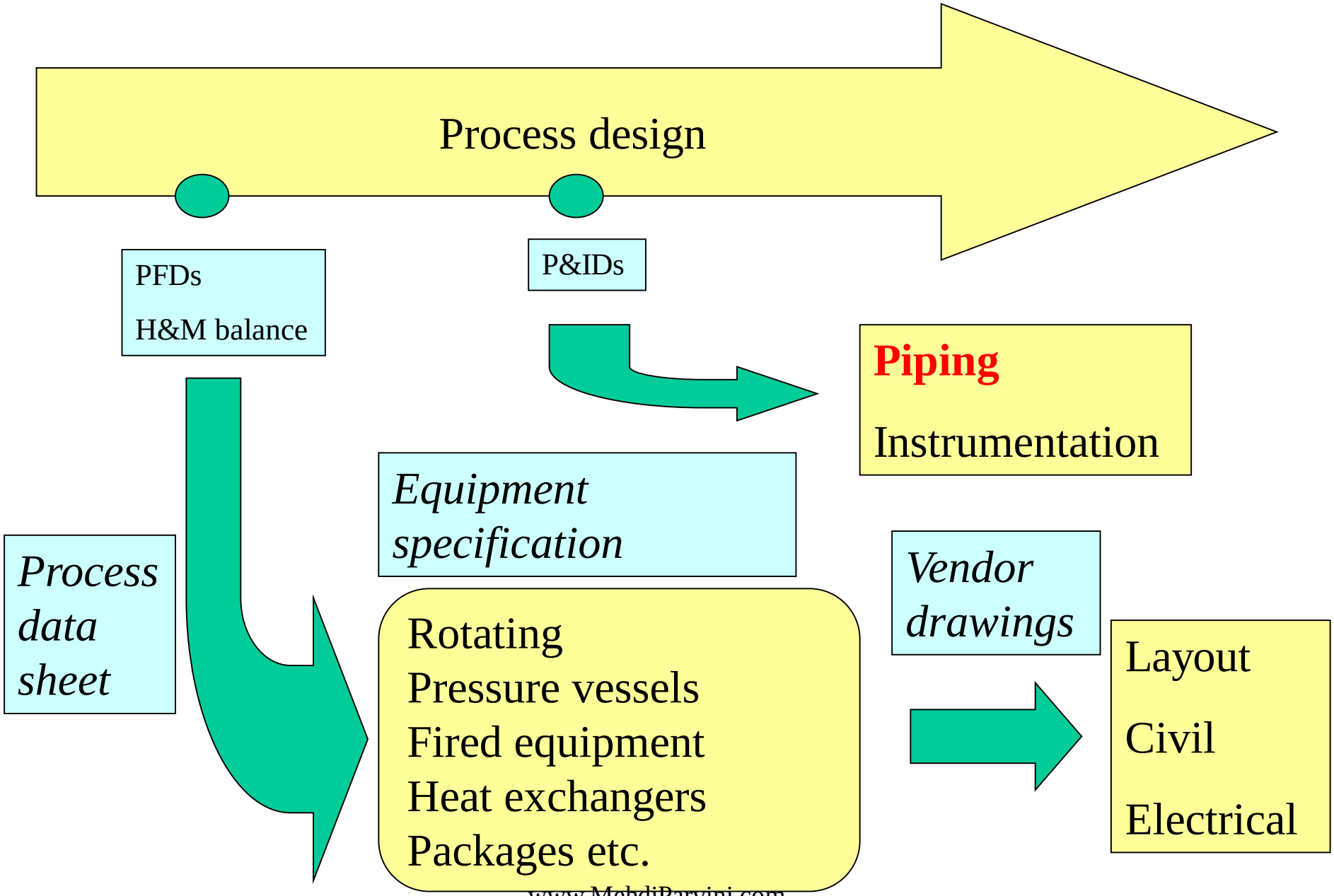
Engineering

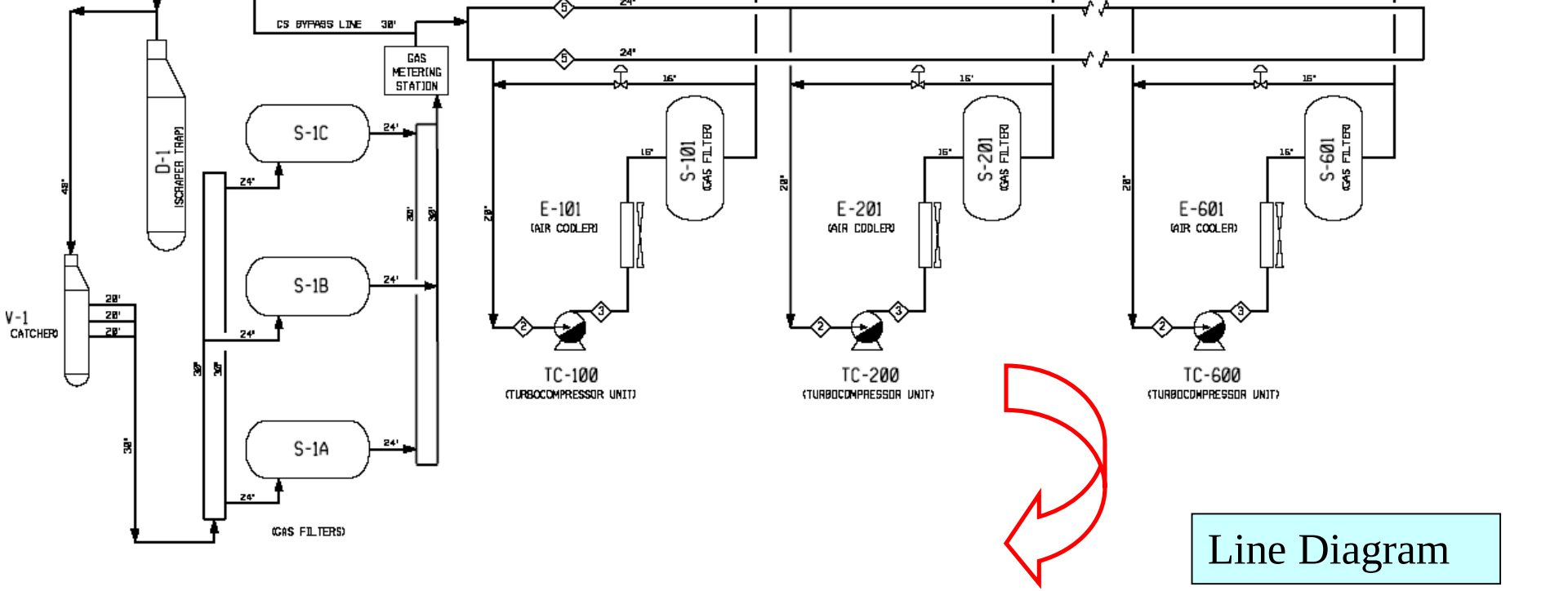
- Process
- Equipment
- HSE
- Civil
- Layout
- Piping
- Instrumentation
- Electrical


Process design
PFDs
H&M balance
P&IDs
Piping
Instrumentation
Equipment specification
Process data sheet
Rotating
Pressure vessels
Fired equipment
Heat exchangers
Packages etc.
Vendor drawings
Layout
Civil
Electrical

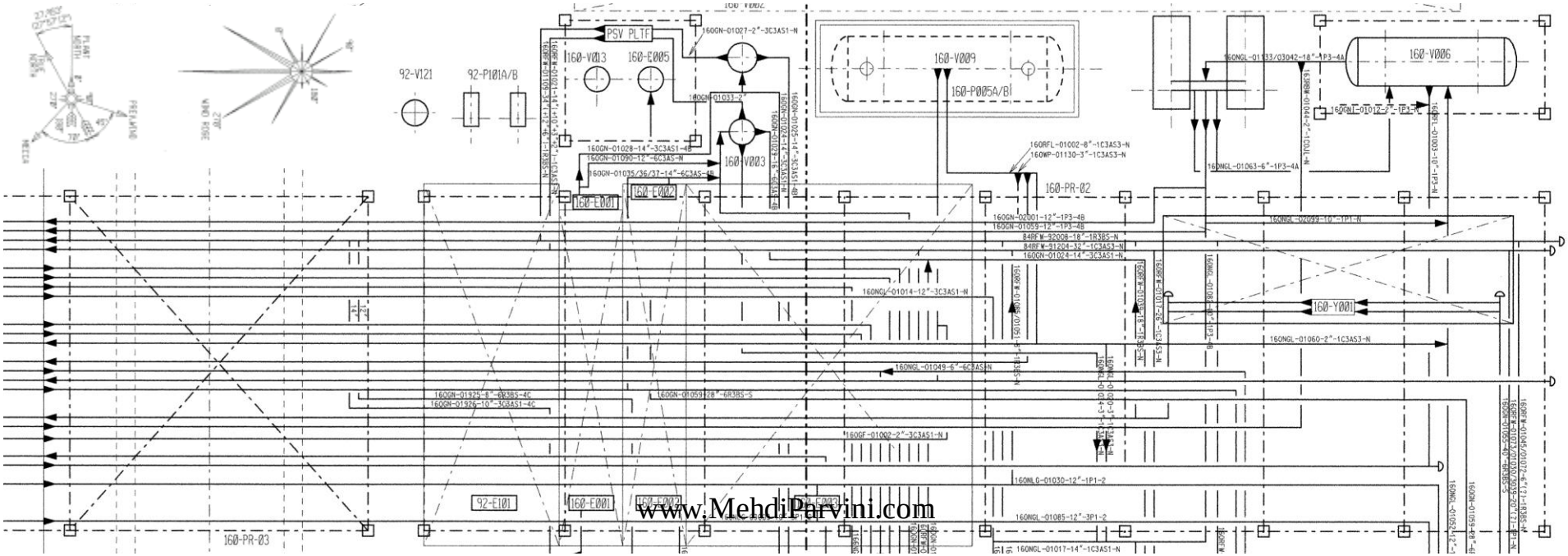
Engineering

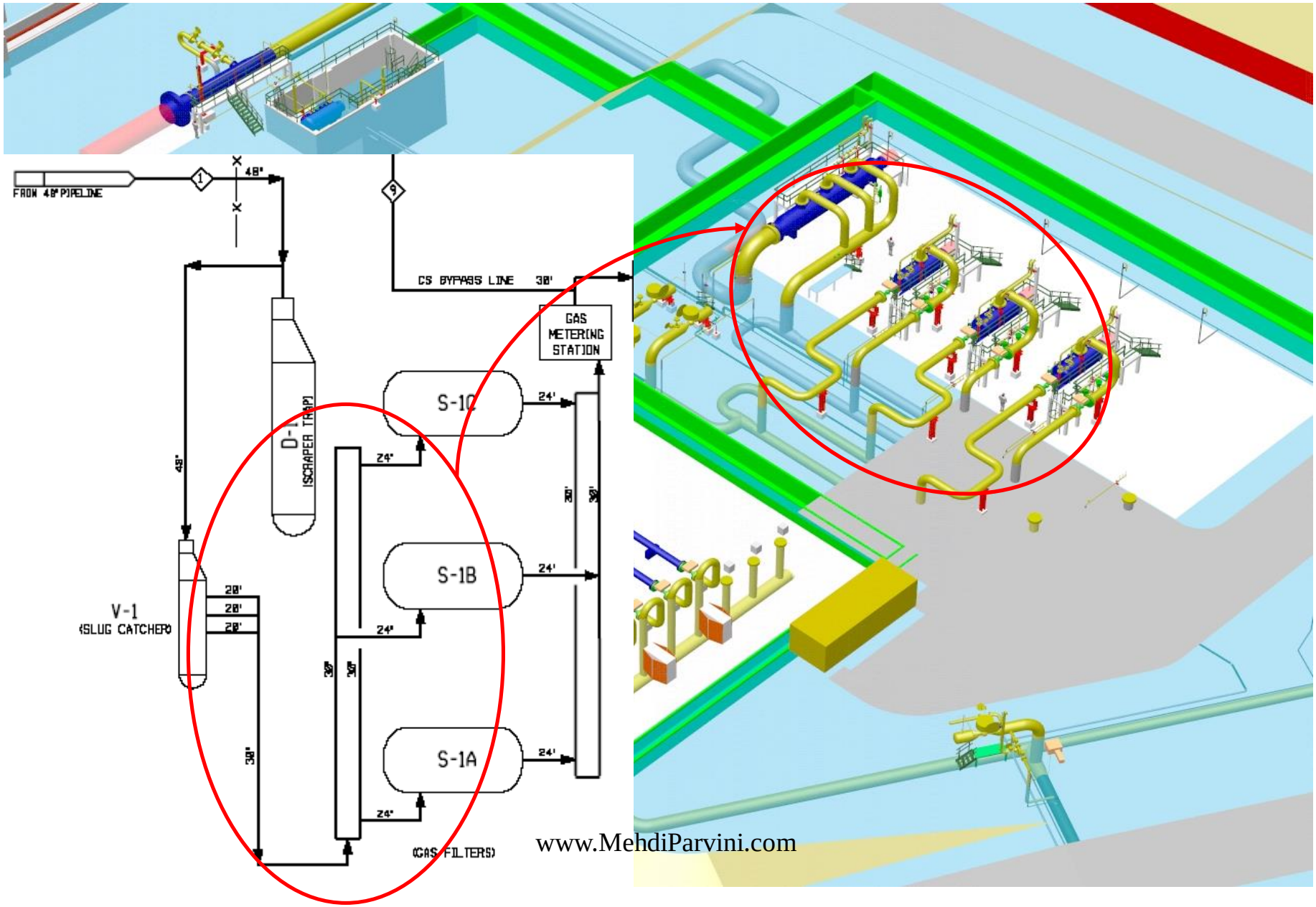
- Process
- Equipment
- HSE
- Civil
- Layout
- Piping
- Instrumentation
- Electrical


Process design
PFDs
H&M balance
P&IDs
Piping
Instrumentation
Equipment specification
Process data sheet
Rotating
Pressure vessels
Fired equipment
Heat exchangers
Packages etc.
Vendor drawings
Layout
Civil
Electrical

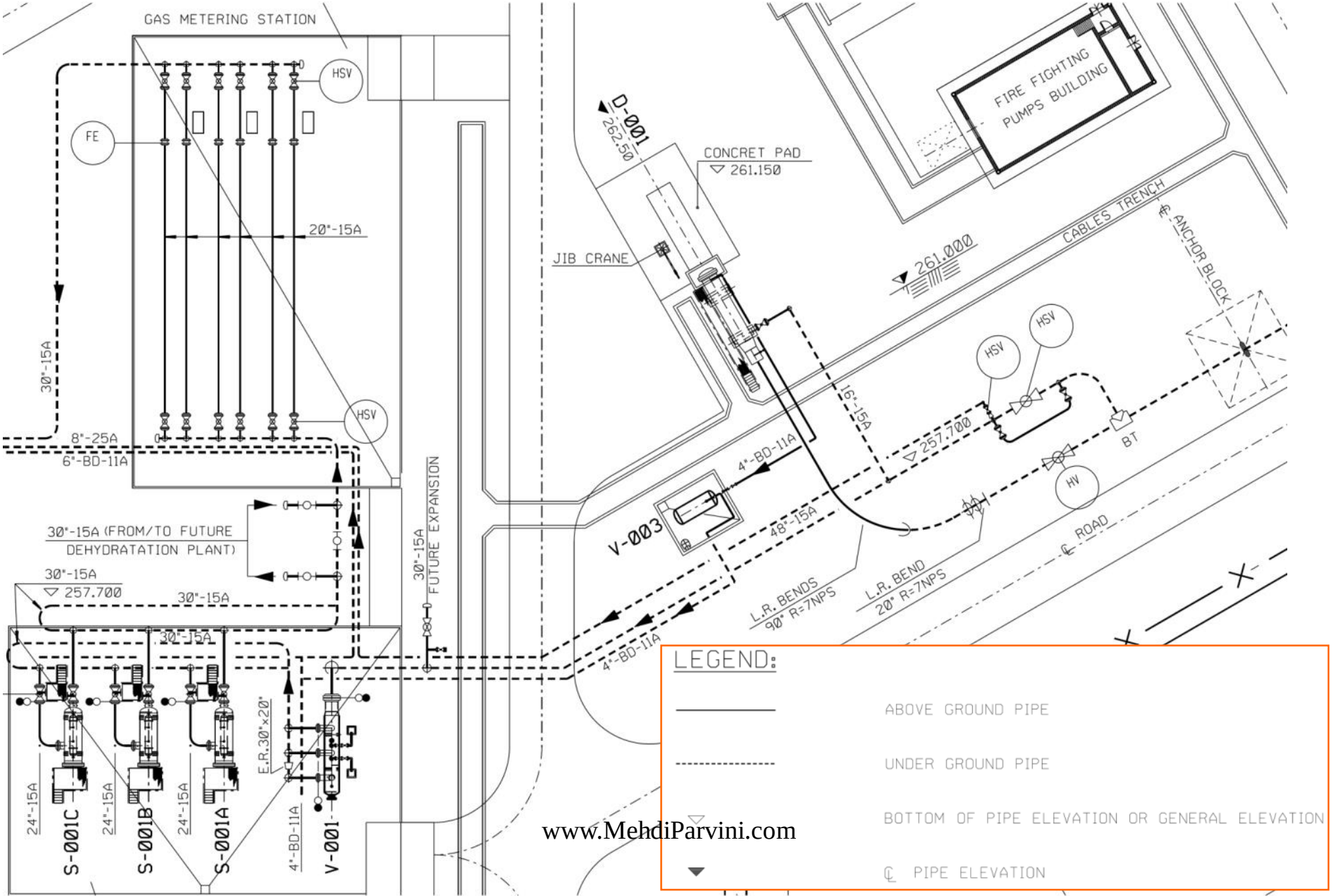


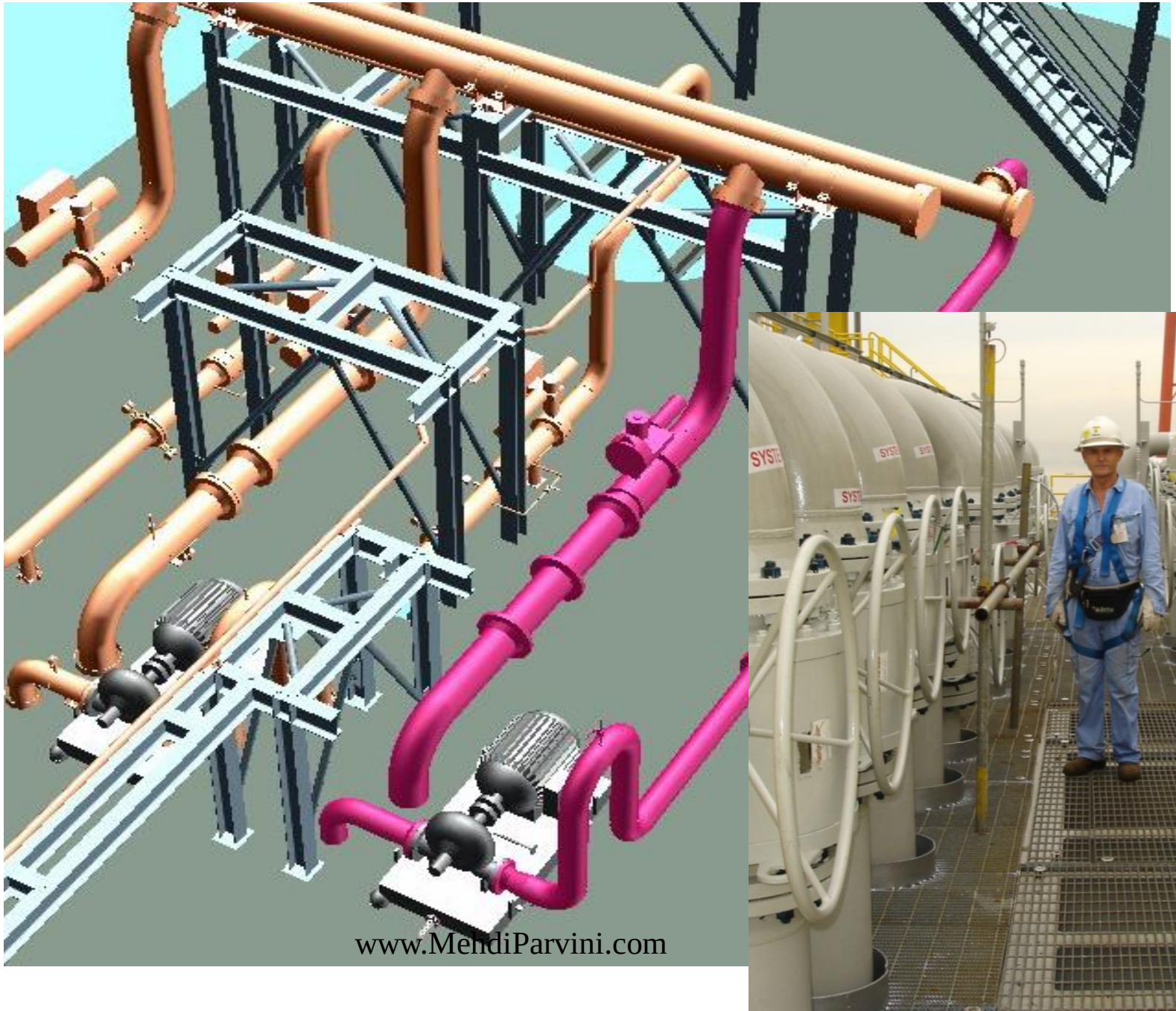
Line Diagram

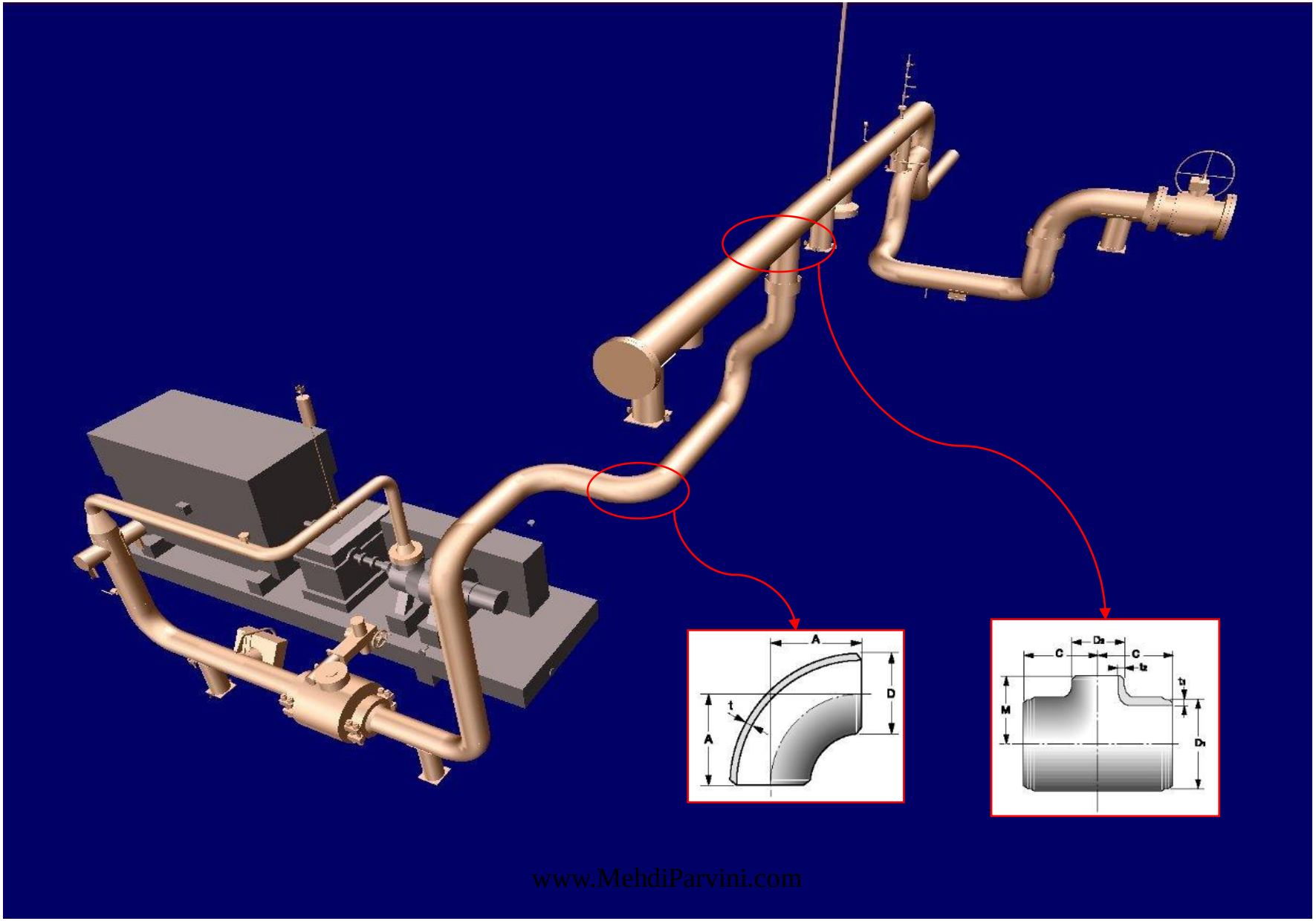


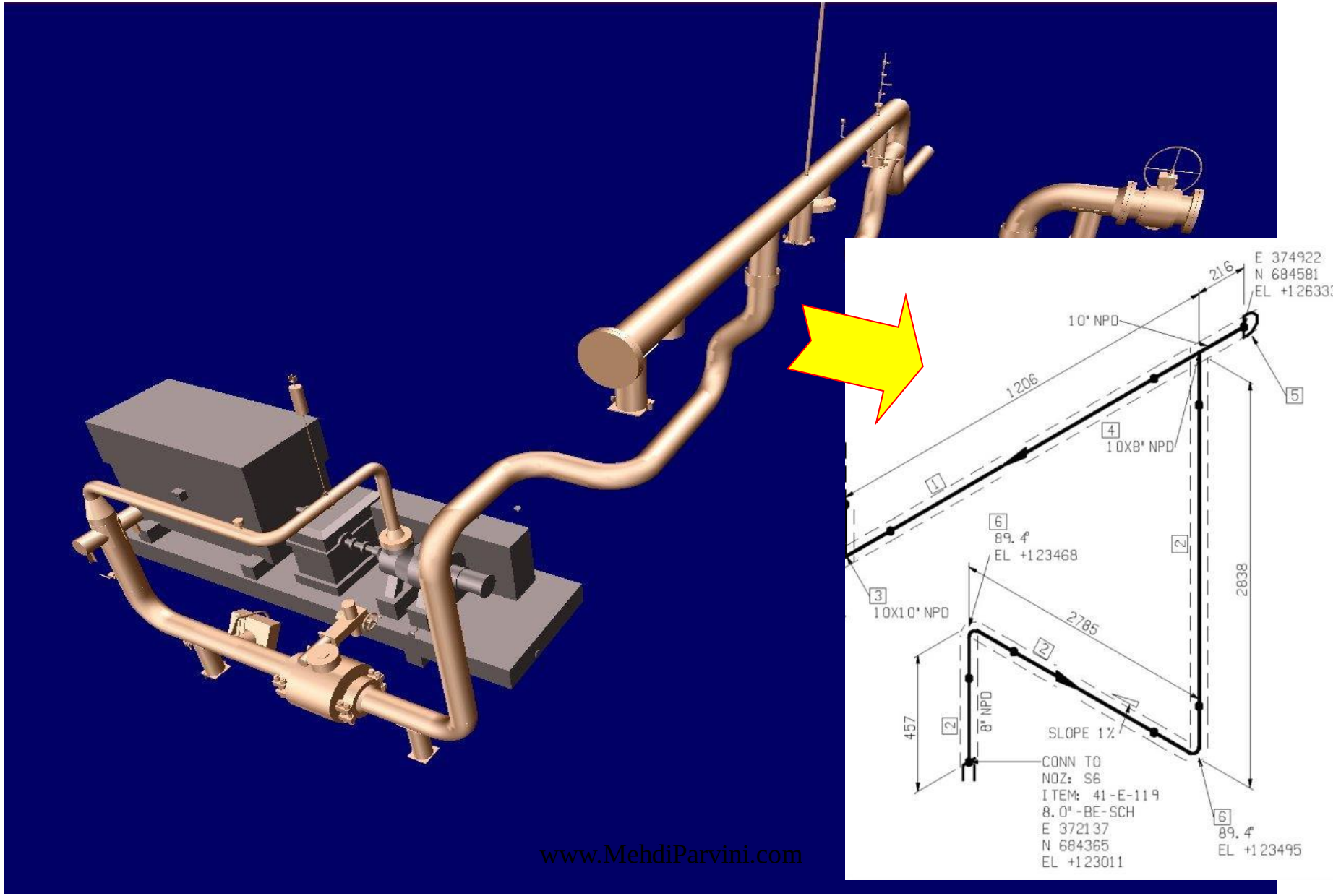


Piping Layout drawing

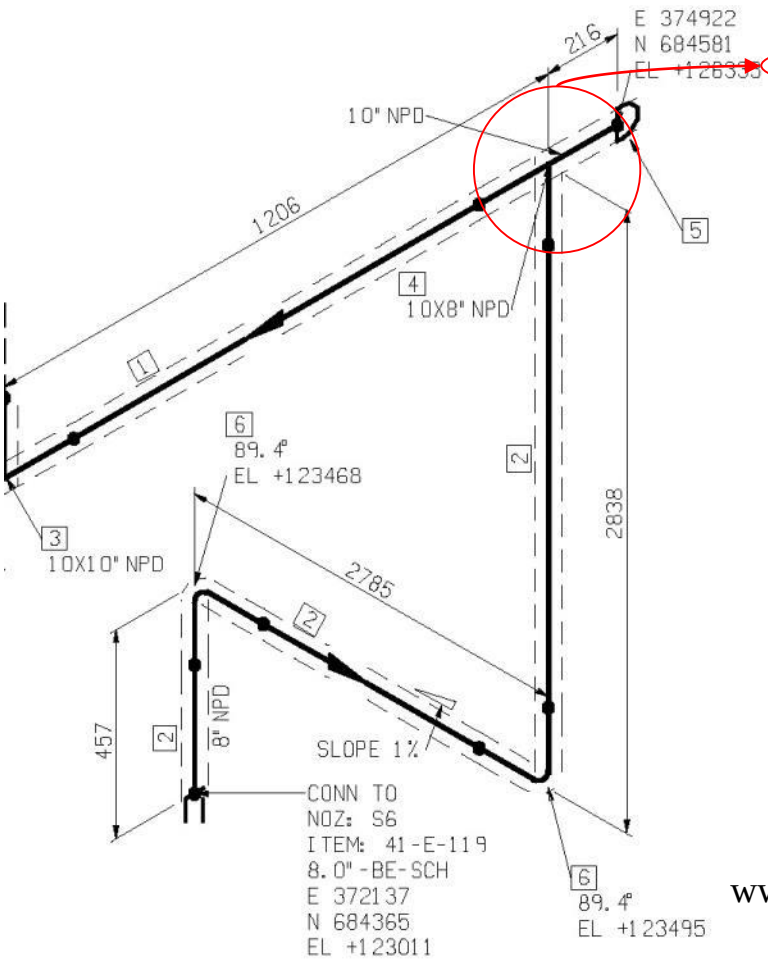



www.MehdiParvini.com





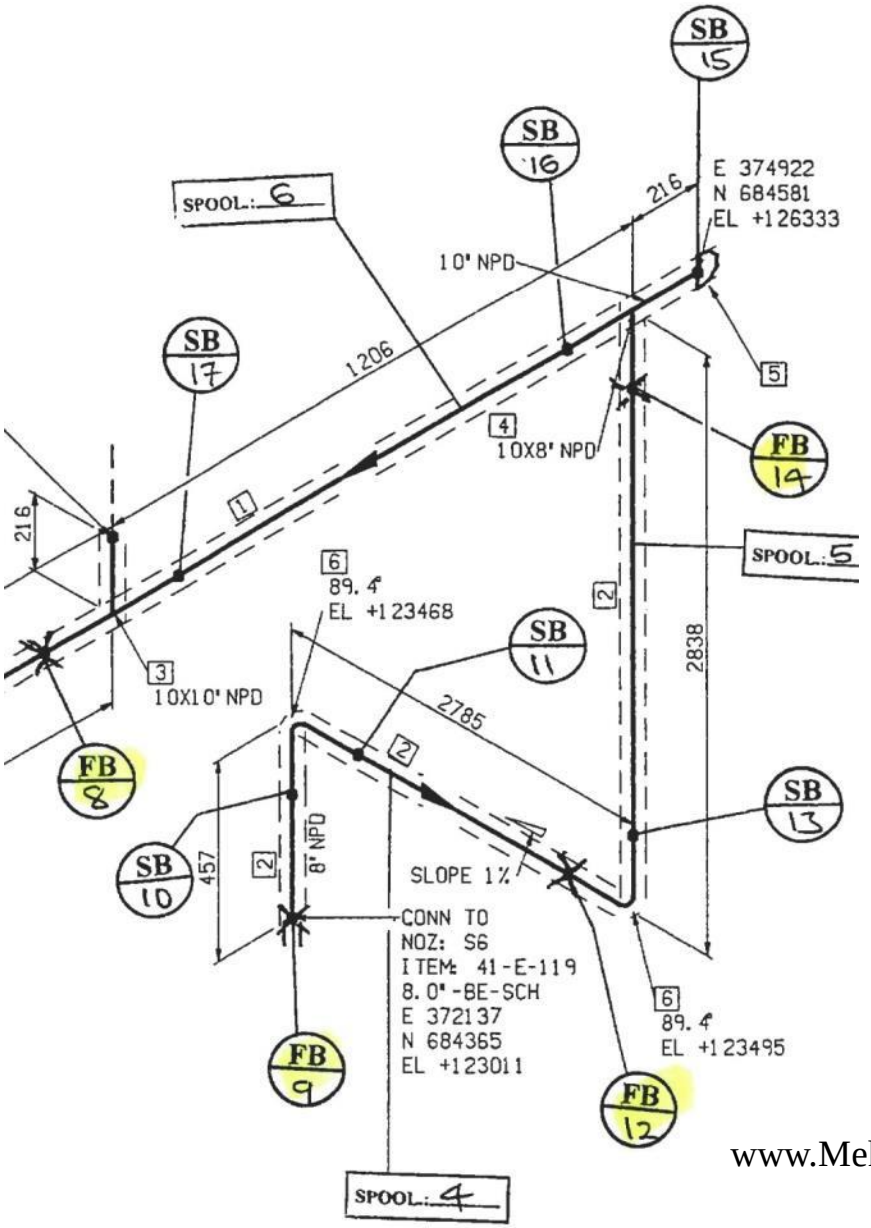
Isometric drawing



SHOP MATERIAL

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	DIAM. (NS)	IDENT CODE	STOCK CODE	QTY
	PIPE				
1	PIPE, ASME B36.10, , ASME SA106 GR. B, BE, SEAMLESS, IN 10 X S-120	10	C1GABM1	PP2C1FHM1P0000	1956 MM
2	PIPE, ASME B36.10, , ASME SA106 GR. B, BE, SEAMLESS, IN 8 X S-120	8	C6D8E9	PP2C1FHM1P0000	9338 MM
	FITTINGS				
3	EQUAL TEE, ASME B16-9, ASME SA234 GR. WPB, BW, SEAMLESS, IN 10 X S-120	10X10	C1SN23H	DTE2CORAM110000	1
4	REDUCING TEE, ASME B16-9, ASME SA234 GR. WPB, BW, SEAMLESS, IN 10 X S-120 / IN 8 X S-120	10X8	C1SNPEB	DTR2CORAM110000	2
5	CAP, ASME B16-9, ASME SA234 GR. WPB, BW, SEAMLESS, IN 10 X S-120	10	C1UCOJA	DCP2CORAM110000	1
6	90 DEG ELBOW LR, ASME B16-9, ASME SA234 GR. WPB, BW, SEAMLESS, IN 8 X S-120	8	C86AW1	DE92CORAM110000	4

Piping Pre-fabrication



www.MehdiParvini.com

Post Weld Heat Treatment

POST WELD HEAT TREATMENT REPORT

Report No: P/HT/97/52
Date: 02-04-2009

Unit / Area No.: UTILITY
Material: P4 (A.S)

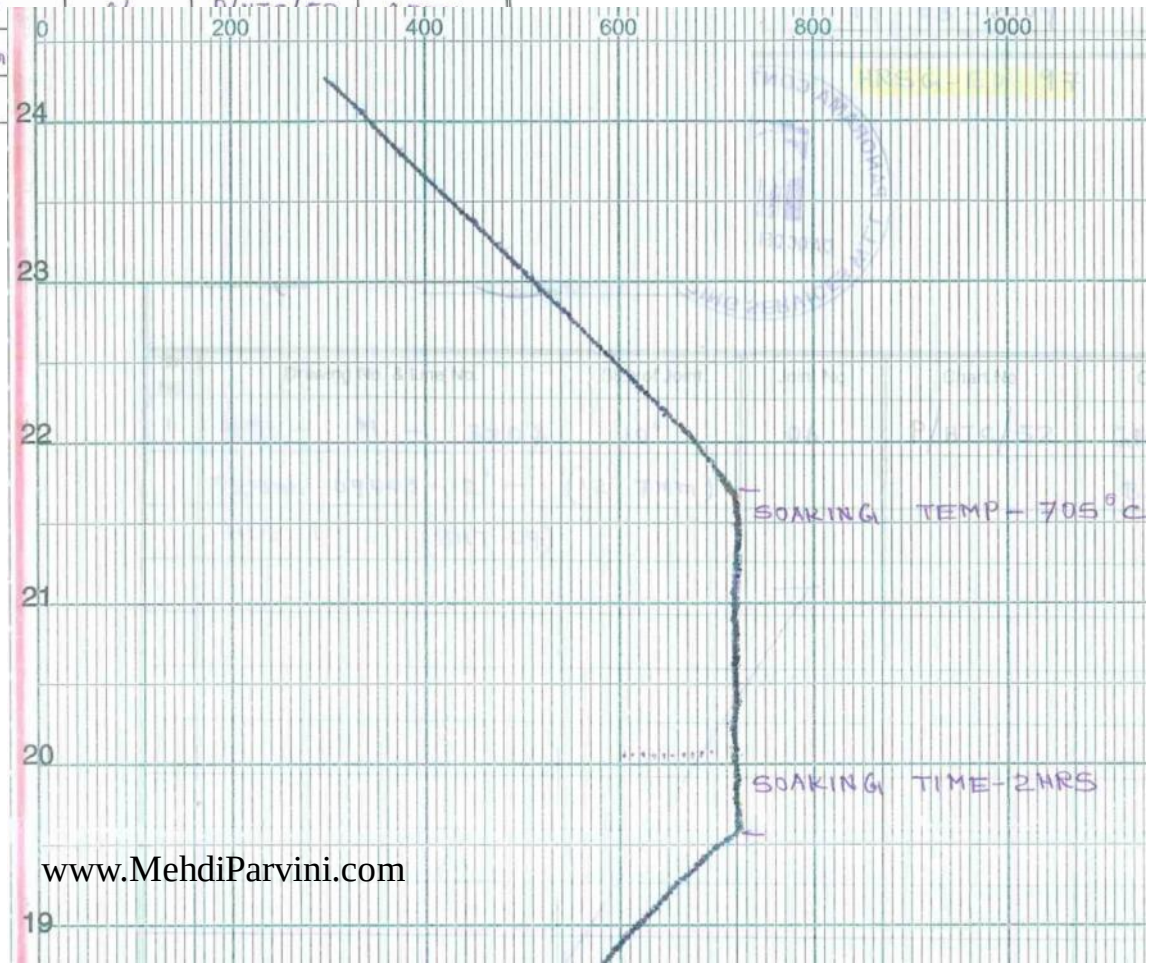
Recorder Sl. No. C-5002
Calibration Date: 10-03-2009

PWHT CYCLE CONDITION

HRSG-EO-97

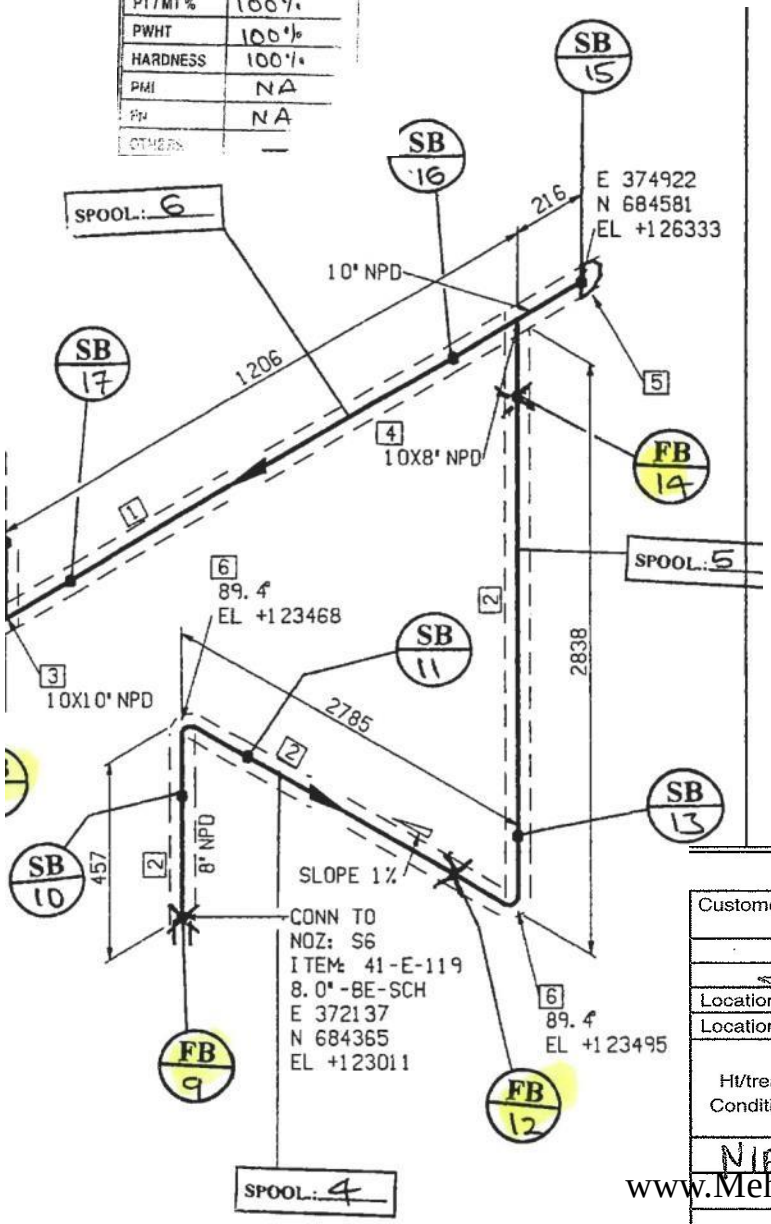
1 Heating Rate : 180°c / HR MAX
2 Holding Temperature : 705°c to 745°c
3 Holding Time : 2 HRS MIN
4 Cooling Rate : 180°c / HR MAX
5 Chart Speed : 25 mm / HR

Sr. No.	Drawing No. & Line No.	Size of Joint	Joint No.	Chart No.	Colour
1	893 - M - 320 ϕ	10"			
	92SHH-69003-12" -	(12.7m			
	-M02-1 (SHT-09)				



Piping Inspection and testing

WPS	LAH/E269-W-01
NDT CLASS	—
VISUAL %	100%
RT %	100%
PT / MT %	100%
PWHT	100%
HARDNESS	100%
PMI	NA
PH	NA
OTHERS	—

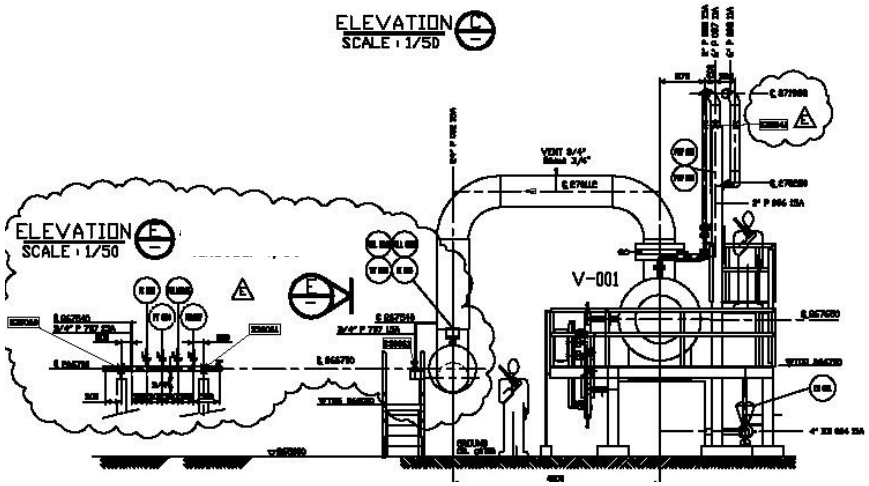


RADIOGRAPHY REPORT

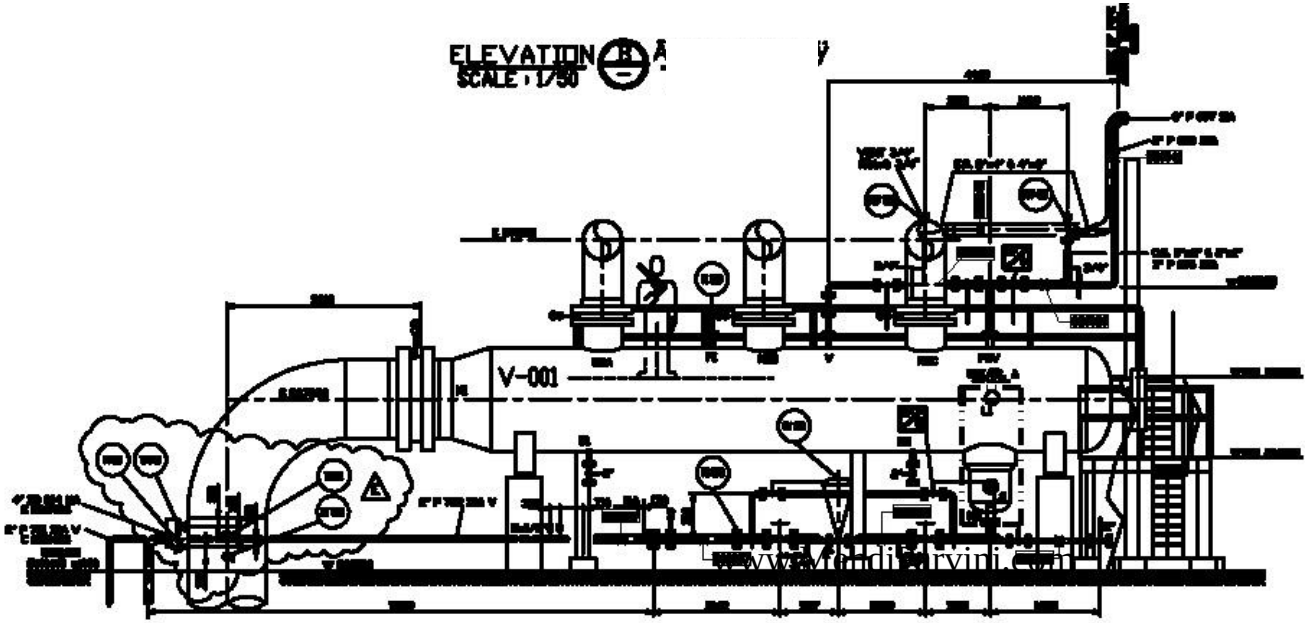
Customer :

Radiographic Technique			Pb Screen Thickness (mm)	Source Isotope
~~SWSI~~	DWSI	~~DWDI~~	Front & Back : 0.125	Source Strength
Location of Penetrameter	~~Source Side~~ / Film Side		Film Density : 2-3	Ug : 0.28
Location of Markers	~~Source Side~~ / Film Side		Sensitivity : 2%	

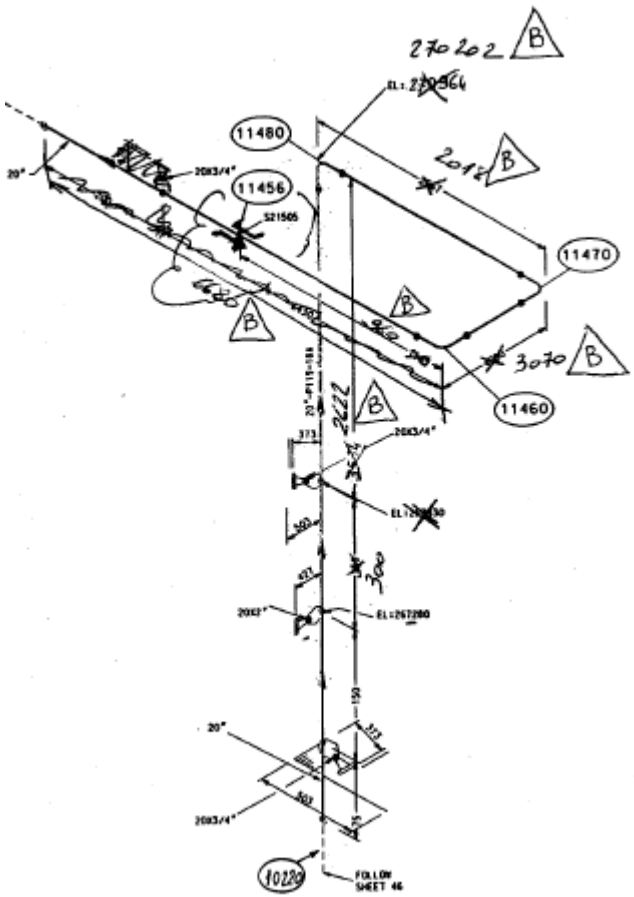
Ht/treat Condition	Film Location	Crack	Burn Through	Concave Root	Excess Penetration	Lack of Fusion	Lack of Root Pen.	Slag or El. Defect	Undercut	Porosity	Surface Concavity	Other	Result
N/A	0-12							✓		✓			Acc
	12-24											✓	Acc
	24-0				✓							✓	Acc

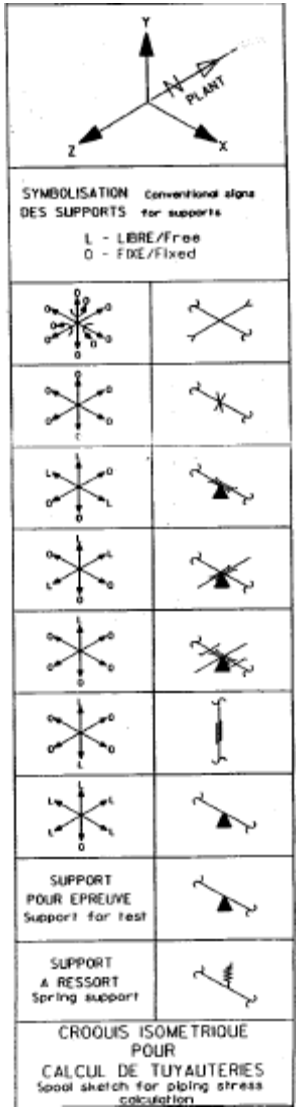


Piping General Arrangement drawing



Calculations





2.6. Results

2.6.1. *Stress*

a) Maximum operating calculated stress is 135.1 MPa < 241 Mpa at node 8340,

b) Maximum primary calculated stress is 125.5 MPa < 310 MPa at node 6440,

c) Maximum secondary calculated stress is 116 MPa < 174 MPa at node 8340.

2.6.2. *Loads on nozzles*

W+T1+P1 DESIGN CONDITIONS

NODE	EQUIPMENT	NOZZLE ITEM	FX (N)	FY (N)	FZ (N)	MX (Nm)	MY (Nm)	MZ (Nm)
1690	D-002	N3 8" 2500#	118	-13522	1759	-2652	-424	-204
1730	D-002	N3 AT THE SHELL	118	-16693	1759	-1941	-424	-252
550	D-002	N1	-30996	-16720	50	-267	-512	-7415
1490	D-003	N3 8" 2500#	1610	-18395	-152	6746	7085	520
1530	D-003	N3 AT THE SHELL	1610	-21566	-152	6676	7085	-164
750	D-003	N1	-41919	6891	1372	-7651	-2917	49450

(W+T1+P1)-(W+P1) THERMAL EXPANSION

NODE	EQUIPMENT	NOZZLE ITEM	FX (N)	FY (N)	FZ (N)	MX (Nm)	MY (Nm)	MZ (Nm)
1690	D-002	N3 8" 2500#	-16	3	-12	-5	11	-2
1730	D-002	N3 AT THE SHELL	-16	3	-12	-10	11	4
550	D-002	N1	2	-1	-1	24	-10	2
1490	D-003	N3 8" 2500#	0	-4419	2017	4648	2744	2053
1530	D-003	N3 AT THE SHELL	0	-4419	2017	4648	2744	2053
750	D-003	N1	3658	17243	1399	-8311	-4305	40834

2.6.3. *Loads on restraints*

W+T1+P1 DESIGN CONDITIONS

NODE	RESTRAINT	FRICTION FACTOR	FX (N)	FY (N)	FZ (N)	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)
1435	REST SUPPORT	0.3	-180	607	26	-16.3	0.0	2.4
1635	REST SUPPORT	0.3	-153	-14926	-1896	0.0	0.0	0.0
1830	REST SUPPORT	0.3	3637	-17145	3637	1.7	0.0	1.7
1930	THREE WAY RESTRAINT		11428	-46127	-160	0.0	0.0	0.0
2120	LINE STOP	0.3	-579	-34760	-18314	0.0	0.0	0.0
2225	REST SUPPORT	0.3	-202	-26374	1252	0.0	0.0	0.0
2320	LINE STOP	0.3	5999	-19998	960	0.6	0.0	0.0
2425	REST SUPPORT	0.3	-4688	-18811	-3141	-0.9	0.0	-0.6

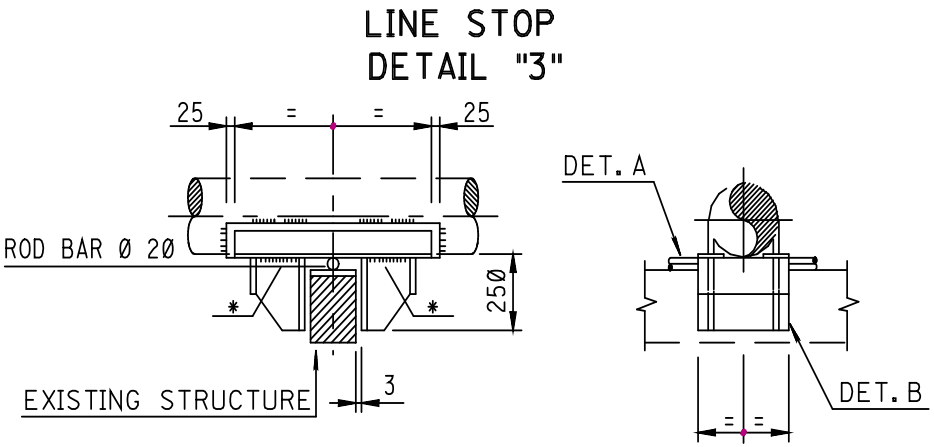
3. CONCLUSION

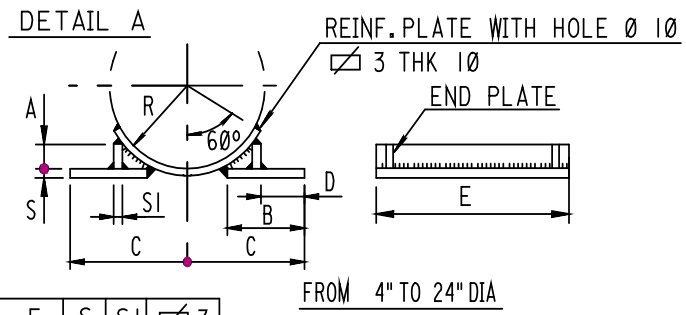
The stresses in the line are acceptable, lower than allowable values.

The values on equipment nozzles are acceptable, validated by vessel department.

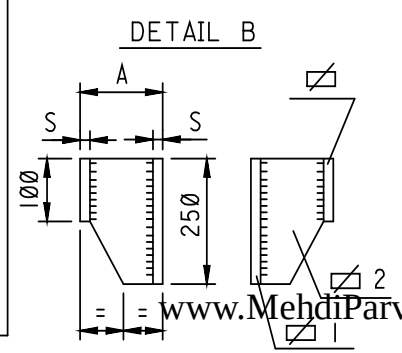

www.MehdiParvini.com

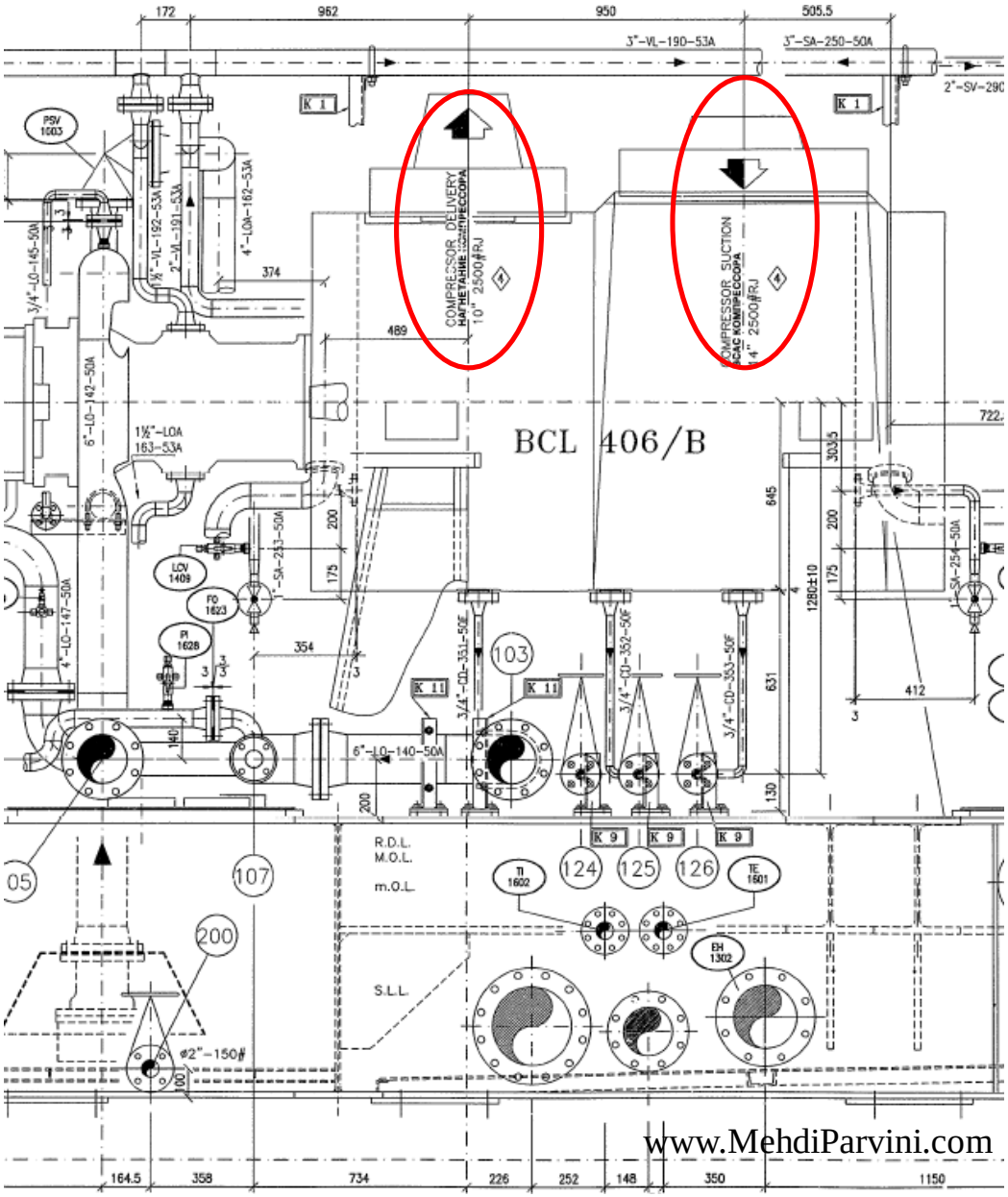
Standard Pipe Support drawings

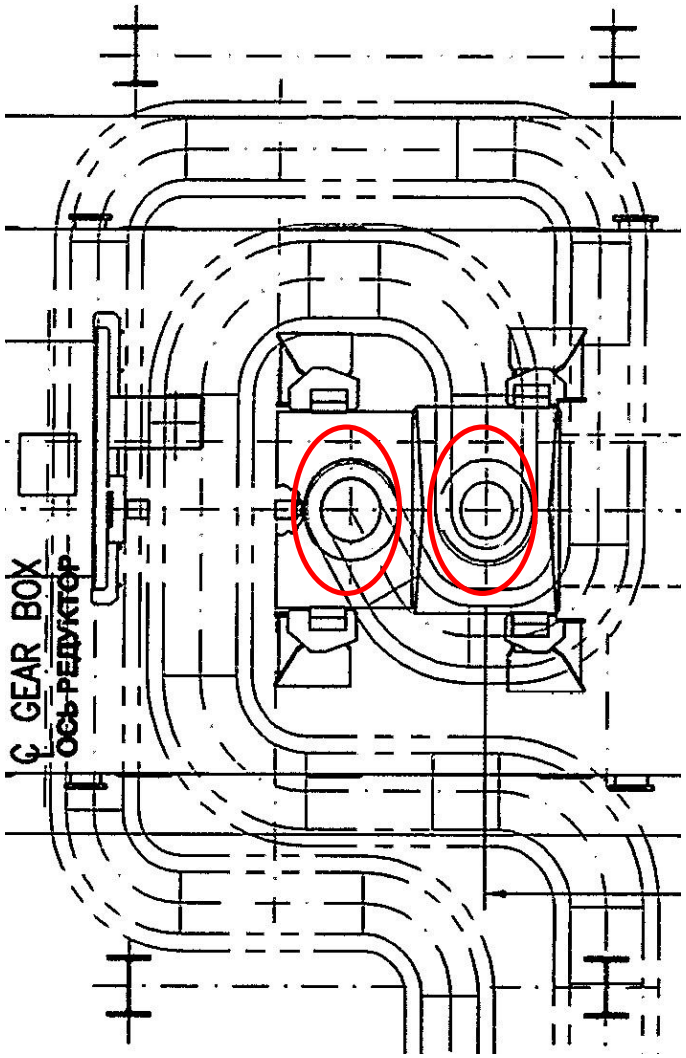


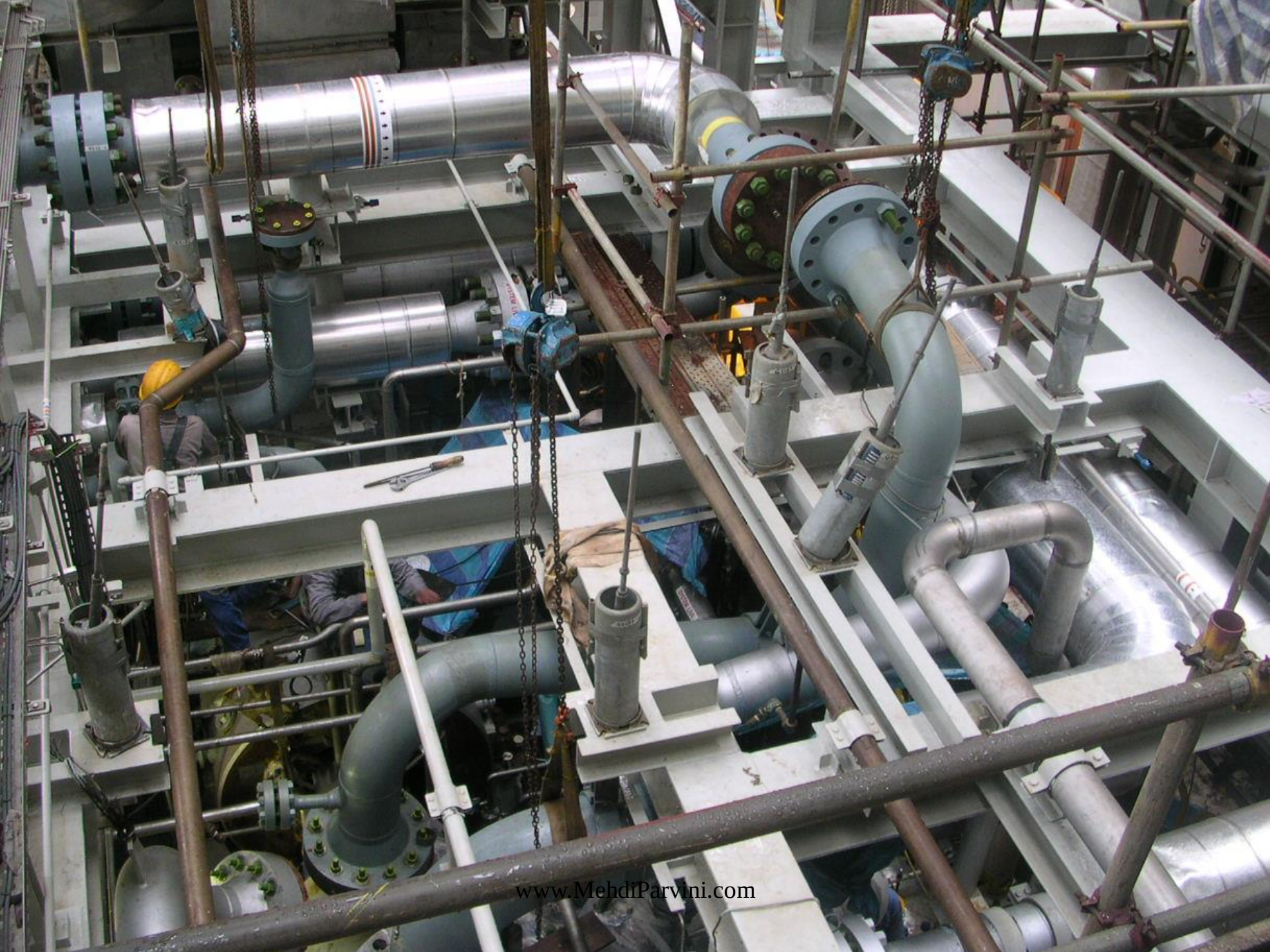


DIA	R	A	B	C	D	E	S	S1	3
4"	57	22	55	80	24	1000	6	6	
6"	84	36	72	103	24				
8"	110	47	87	128	24	1100	8	8	
10"	136	60	104	150	24				
12"	162	71	119	175	26	1200	10		
14"	178	79	131	200	27				380
16"	203	91	147	220	25				420
18"	228	58	144	220	41	1300			480
20"	254	64	155	235	37				530
22"	279	72	168	252	37	1400			580
24"	305	79	184	271	37				640

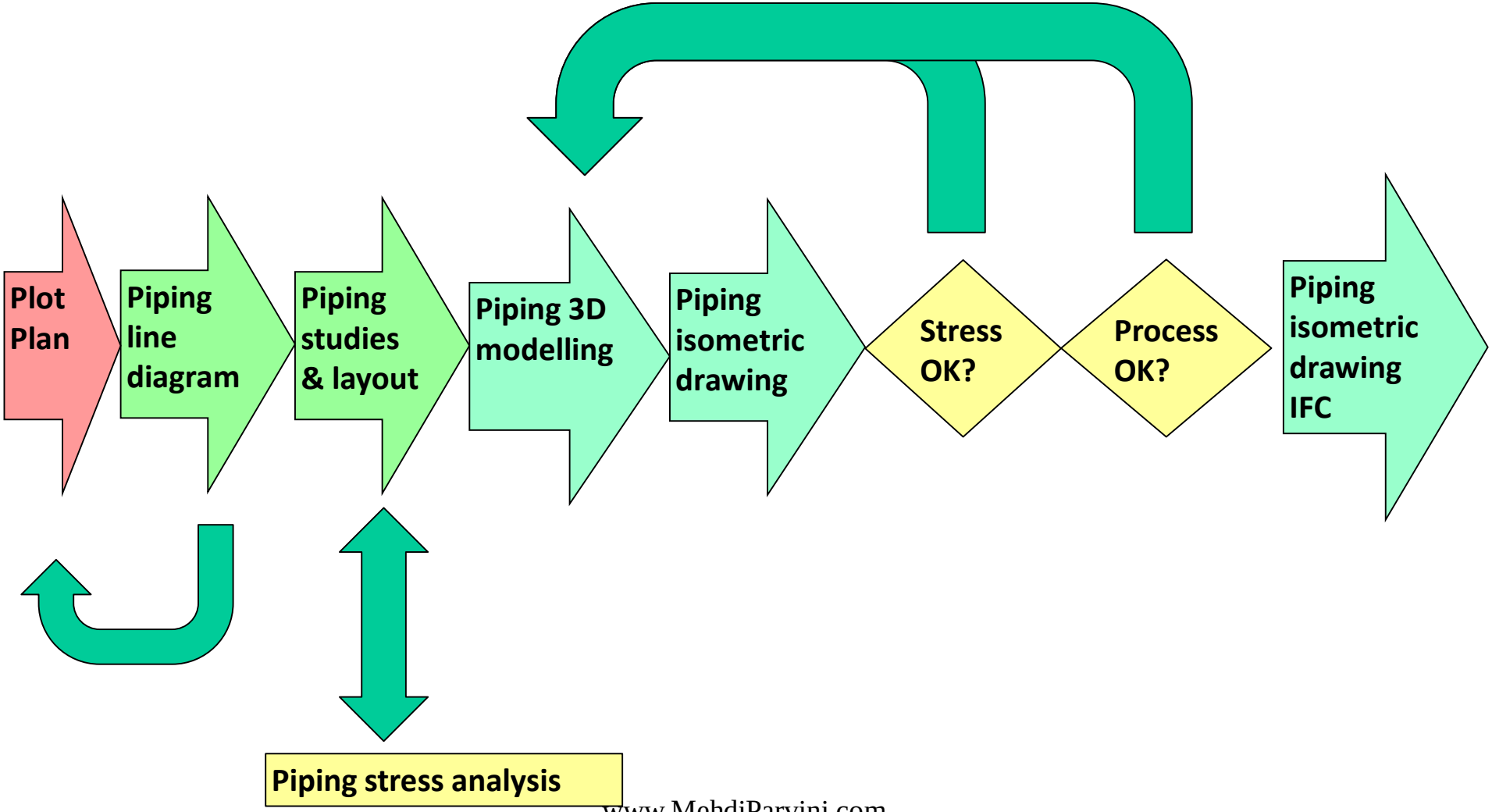


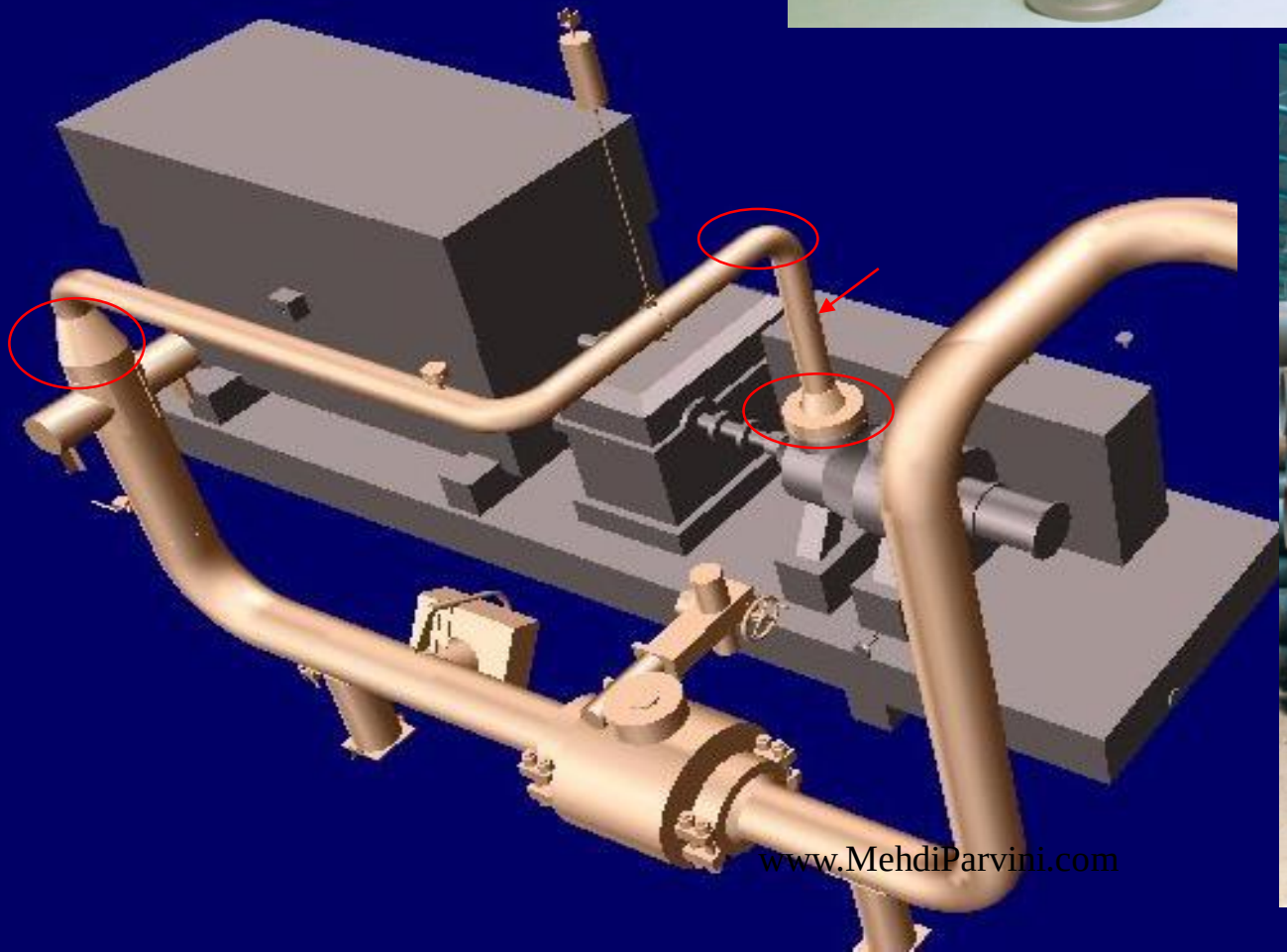




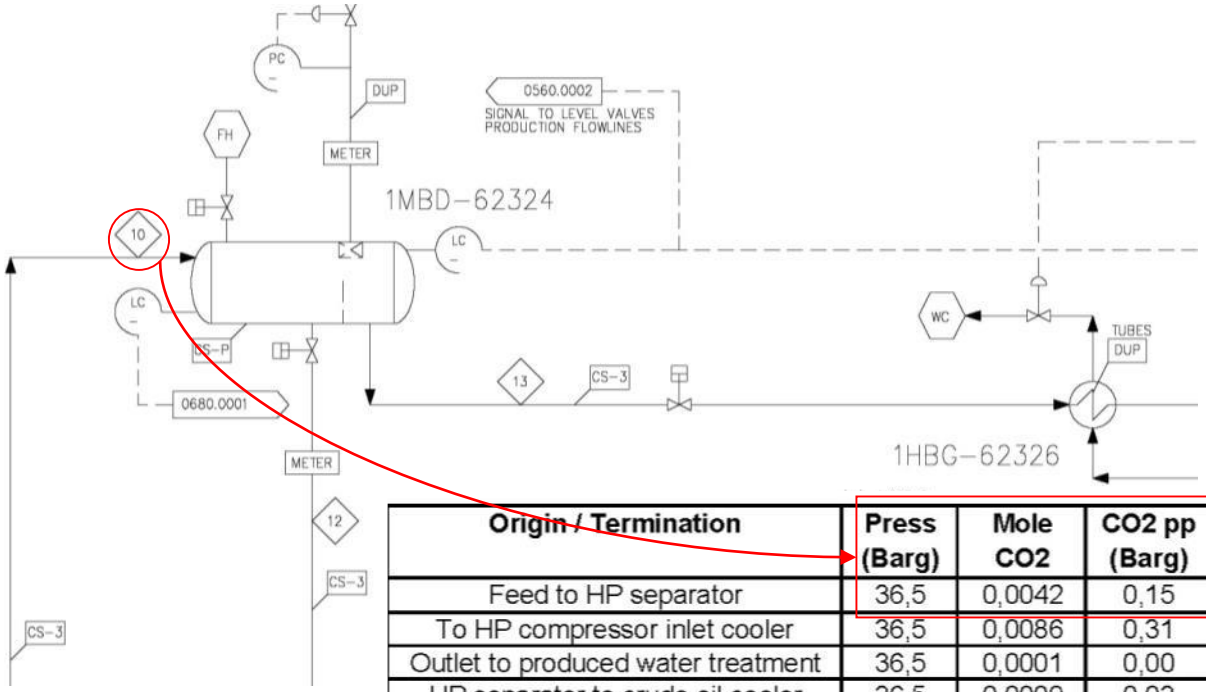

www.MehdiParvini.com

Piping installation work process

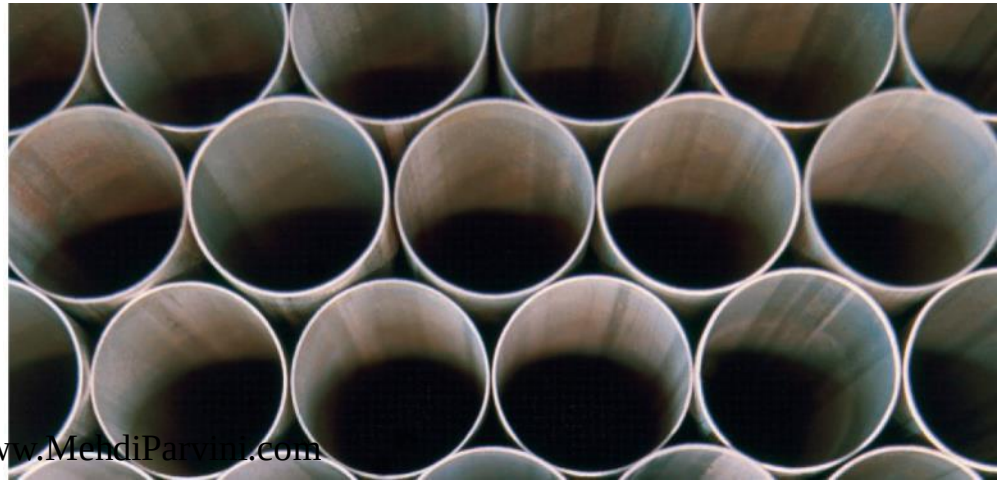




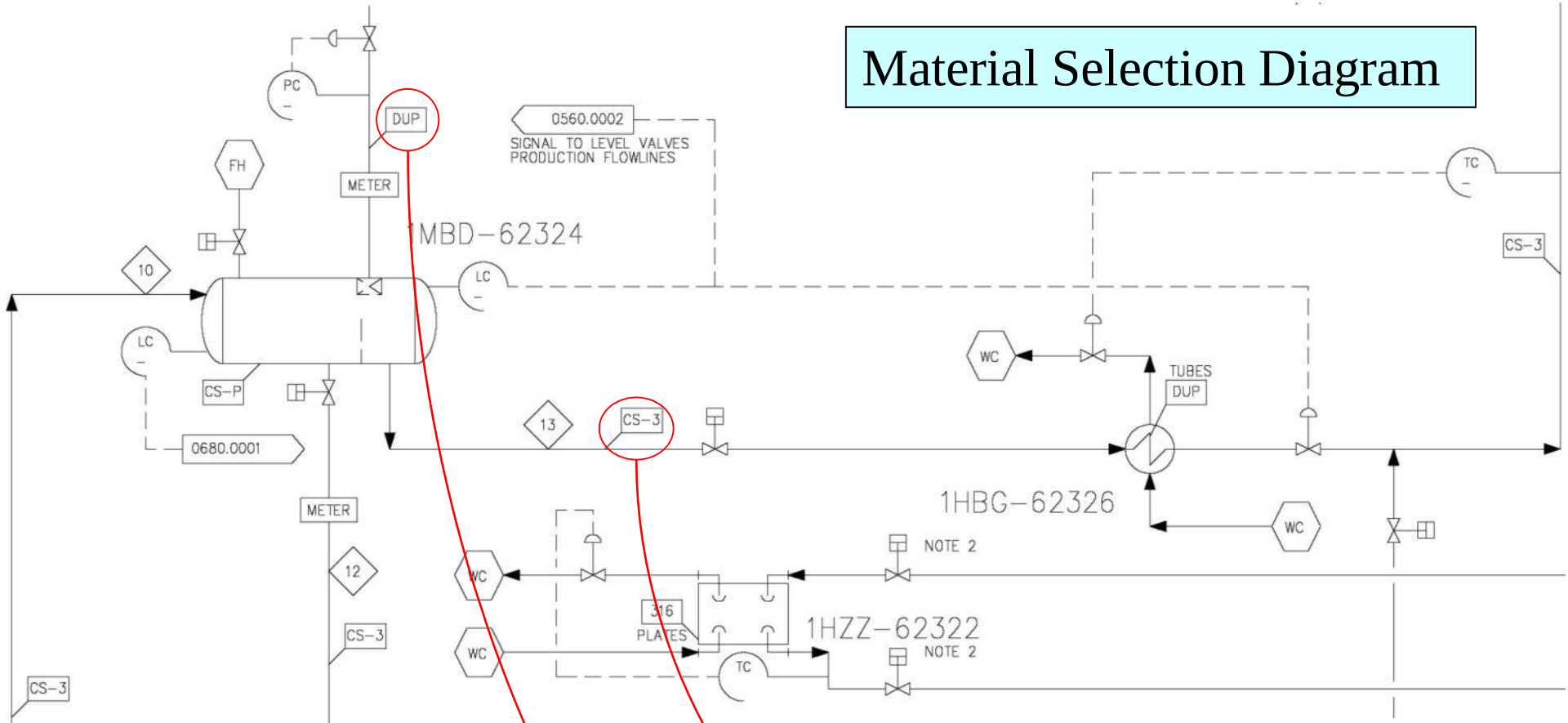
Material Selection



Origin / Termination	Press (Barg)	Mole CO2	CO2 pp (Barg)	Temp (C)	R (mm/y)	Corrected corrosion rate	Material + CA (mm)
Feed to HP separator	36,5	0,0042	0,15	96	3,25	0.06mm/yr	CS+3
To HP compressor inlet cooler	36,5	0,0086	0,31	96	5,93	3mm/yr	Duplex SS
Outlet to produced water treatment	36,5	0,0001	0,00	96	0,31	0.06mm/yr	CS+3
HP separator to crude oil cooler	36,5	0,0009	0,03	96	1,31	0.02mm/yr	CS+3
Feed to IP separator	3,5	0,0009	0,00	66	0,07	0.06mm/yr	CS+3



Material Selection Diagram



MATERIAL SELECTION LEGEND:

1. CS-1 DENOTES CARBON STEEL W/ 0.8 mm CORROSION ALLOWANCE.
2. CS-2 DENOTES CARBON STEEL W/ 1.6 mm CORROSION ALLOWANCE.
3. CS-3 DENOTES CARBON STEEL W/ 3.2 mm CORROSION ALLOWANCE.
4. CS-4 DENOTES CARBON STEEL W/ 6.4 mm CORROSION ALLOWANCE.
5. CS-5 DENOTES 316L CLAD CS-3.
6. CS-P DENOTES CARBON STEEL WITH PHENOLIC LINED.
7. 316L DENOTES 316L TYPE STAINLESS STEEL.
8. DUP DENOTES 2205 DUPLEX STAINLESS STEEL

Process Fluids list

FLUID	SYMBOL	OPERATING CONDITIONS				MATERIAL
		T °C		bar(g)		
		MAX/DESIGN		MAX/DESIGN		
Drain	BD	30	50	atm	19	CS
Drain	BD	30	50	atm	98,5	CS
Drain	BD	50	70	atm	265	CS
Fuel Gas	FG	30	50	7	9	SS
Fuel Gas	FG	40	60	44	49	SS
Fuel Gas	FG	55	75	97	98,5	CS
Diesel fuel	FO	amb	50	1	3	CS
Fire Water	FW	amb	50	10	12	HDPE
Fire Water	FW	amb	50	10	12	CS
Lube Oil	LO	30	80	3,2	5	GALVAN
Methanol	ME	20	50	atm	3	SS
Methanol	ME	20	50	253,5	265	SS
Open drain	OY	amb	50	atm	3	CS
Hydrocarbon Gas	P	30	50	atm	19	CS
Hydrocarbon Gas	P	30	50	97	98,5	CS
Hydrocarbon Gas	P	-40/30	-46/50	atm	2	LTCS
Hydrocarbon Gas	P	-40/30	-46/50	97	98,5	LTCS
Hydrocarbon Gas	P	138	160	252,5	265	CS
Hydrocarbon Gas	P	50	70	252,5	265	CS
Hydrocarbon Gas	P	138	160	252,5	291	CS
Hydrocarbon Gas	P	-40/138	-46/160	252,5	291	LTCS
Hydrocarbon Gas	P	-40/50	-46/70	252,5	265	LTCS
Utility Air	UA	30	50	10	12	CS
Utility Water	UW	amb	50	2	4	GALVAN

Piping material classes

Class	Material	Rating	Pbar/T°C Desig	Pbar/T°C Oper
11A	CS	150	19 / 50	ATM / 30
15A	CS	600	98.5 / 75	97 / 55
18A	CS	2500	265 / 160	252.5 / 138
21A	LTCS	150	2 / -46 TO 50	ATM / -40 TO 30
25A	LTCS	600	98.5 / -46 TO 50	97 / -40 TO 30
28A	LTCS	2500	265 / -46 TO 70	252.5 / -40 TO 50
31A	304LSS	150	9 / 50	7 / 30
35A	304LSS	600	49 / 60	44 / 40
38A	304LSS	2500	280 / 50	252.5 / 20
91A	CS GALVA	150	5 / 80	3.2 / 30

Piping material classes

Class	Material	Rating	Pbar/T°C Desig	Pbar/T°C Oper
11A	CS	150	19 / 50	ATM / 30
15A	CS	600	98.5 / 75	97 / 55
18A	CS	2500	265 / 160	252.5 / 138
21A	LTCS	150	2 / -46 TO 50	ATM / -40 TO 30
25A	LTCS	600	98.5 / -46 TO 50	97 / -40 TO 30
28A	LTCS	2500	265 / -46 TO 70	252.5 / -40 TO 50
31A	304LSS	150	9 / 50	7 / 30
35A	304LSS	600	49 / 60	44 / 40
38A	304LSS	2500	280 / 50	252.5 / 20
91A	CS GALVA	150	5 / 80	3.2 / 30

Piping material class specification

SERVICE : DRAIN (BD) HYDROCARBON GAS (P)	GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL API 5L Gr. B, X52, X65	RATING : 2500# RTJ	PIPING CLASS : 18A
	Corrosion Allowance = 0		Page : 1/3

CODE: ASME B31-8

Limits				
T °C	-29	38	121	160
P Barg	265	278	278	265

		DIA from	DIA to	Sched./ WT(mm) Rating	End	Material standard	Dimensions standard	DESIGNATION	NOTES
PIPE		1/2"	3/4"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	
		1"	1"½	XXS	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	
		2"	2"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	4
		3"	3"	80	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	4
		4"	14"	120	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	4
		16"	24"	(*)	BE	API 5L Gr.X65-MDS-C005	ASME B36.10	S.A.W. WELDED PIPE : (*) 16" thk = 25.4, 18" thk = 28,58 20" thk = 31.75 , 24" thk =38.1	4
FORGED STEEL FITTING	B.W	1/2"	2"		BW	ASTM A105-MDS C001	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASME B16-25)	1
		3"	14"		BW	A694- F52-MDS C003	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASME B16-25)	1
		16"	24"		BW	A694- F65-MDS C005	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASME B16-25)	1
	BUTT WELDING	1/2"	3/4"	160	BW	A234-WPB-MDS 3C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDUCER	
		1"	1"½	XXS	BW	A234-WPB-MDS 3C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDUCER	
		2"	2"	160	BW	A234-WPB-MDS 3C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDUCER	
		3"	3"	80	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDUCER	
		4"	14"	120	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDUCER	
		16"	24"	pipe thk	BW	MSS SP-75 WPHY 65-MDS C005	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDUCER	1
FLANGES		1/2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.5	WELDING NECK FLANGE	1
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASME B16.5	WELDING NECK FLANGE	1
		14"	14"		BW	A694-F52-MDS C003		HUB CONNECTOR (BW AS PER ASME B16-25)	1-2-3
		16"	24"		BW	A694-F65-MDS C005		HUB CONNECTOR (BW AS PER ASME B16-25)	1-2-3
		2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.36	2 ORIFICE WN FLANGE + 1/2"PLUG+JACK SCREW	1
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASME B16.36	2 ORIFICE WN FLANGE + 1/2"PLUG+JACK SCREW	1
		1/2"	12"	2500# RTJ	-	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.5	BLIND FLANGE	
		14"	24"		-	A694-F52-MDS C003		BLIND HUB CONNECTOR	2-3
GASKET		1/2"	12"	2500#		SOFT IRON (90 HB max)	ASME B16.5,B16.20	OCTAGONAL RING- JOINT GASKET	
		14"	24"			AISI 4140		SEAL RING FOR HUB CONNECTOR (FOR CLAMP-TYPE DEVICE)	2-3
BOLTING						A193Gr.B7+ Zn Blchr.	ASME B16.5	STUD BOLT & 2 HEAVY HEX. NUTS	
						A194Gr.2H+ Zn Blchr.	ASME B1.1	DIA≤1"COARSE Series, DIA >1" 8 THREADS series	
							ASME B1.1	SPECIAL BOLTING FOR CLAMP-TYPE DEVICE	3

Piping material classes specification

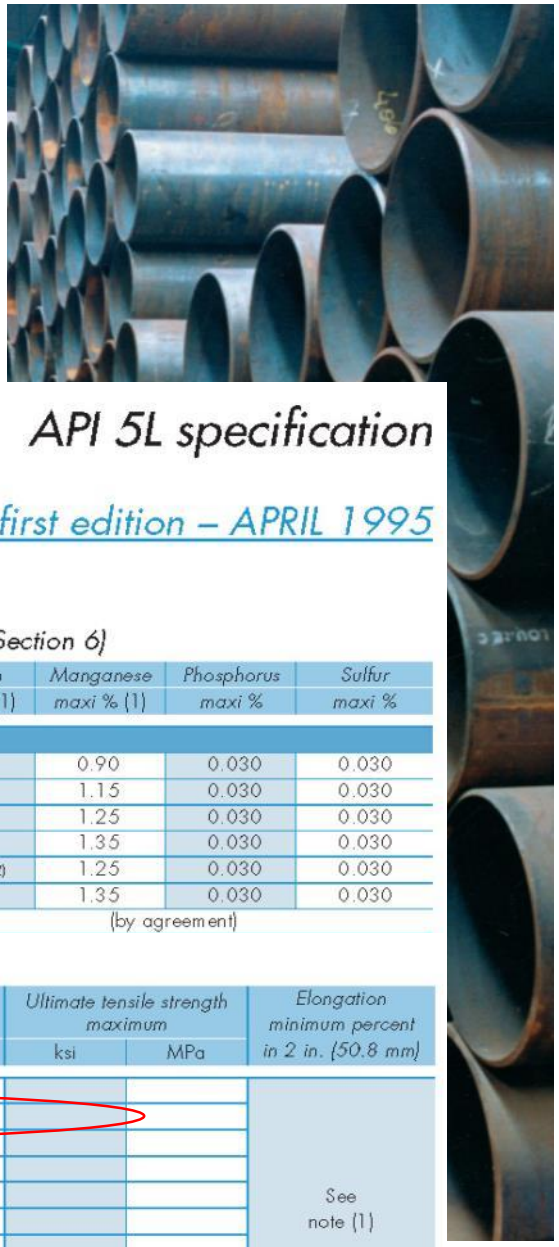
SERVICE : DRAIN (BD) HYDROCARBON GAS (P)	GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL API 5L Gr. B, X52, X65	RATING : 2500# RTJ	PIPING CLASS : 18A
	Corrosion Allowance = 0		Page : 1/3

CODE: ASME B31-8

Limits

T °C	-29	38	121	160
P Barg	265	278	278	265

		DIA from	DIA to	Sched./ WT(mm) Rating	End	Material standard	Dimensions standard	DESIGNATION	NOTES
PIPE		1/2"	3/4"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASM		
		1"	1"½	XXS	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASM		
		2"	2"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASM		
		3"	3"	80	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASM		
		4"	14"	120	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASM		
		16"	24"	(*)	BE	API 5L Gr.X65-MDS-C006	ASM		
FORGED STEEL FITTING	B.W	1/2"	2"		BW	ASTM A105-MDS C001	MSS		
		3"	14"		BW	A694- F52-MDS C003	MSS		
		16"	24"		BW	A694- F65-MDS C005	MSS		
	BUTT WELDING	1/2"	3/4"	160	BW	A234-WPB-MDS 0C01	ASM		
		1"	1"½	XXS	BW	A234-WPB-MDS 0C01	ASM		
		2"	2"	160	BW	A234-WPB-MDS 0C01	ASM		
		3"	3"	80	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASM		
		4"	14"	120	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASM		
		16"	24"	pipe thk	BW	MSS SP-75 WPHY 65-MDS C005	ASM		
	FLANGES	1/2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASM		
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASM		
		14"	14"		BW	A694-F52-MDS C003			
		16"	24"		BW	A694-F65-MDS C005			
		2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASM		
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASM		
		1/2"	12"	2500# RTJ	-	ASTM A105-MDS C001	ASM		
		14"	24"		-	A694-F52-MDS C003			
GASKET		1/2"	12"	2500#		SOFT IRON (90 HB max)	ASM		
		14"	24"			AISI 4140			
BOLTING						A193Gr.B7+ Zn Blchr.	ASM		
						A194Gr.2H+ Zn Blchr.	ASM		
							ASM		



API 5L specification

Forty-first edition – APRIL 1995

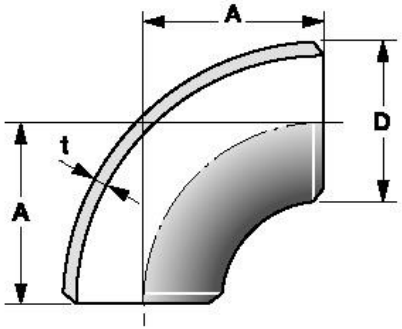
CHEMICAL REQUIREMENTS FOR HEAT ANALYSES (Section 6)

Type of pipe	Grade	Carbon maxi % (1)	Manganese maxi % (1)	Phosphorus maxi %	Sulfur maxi %
seamless					
Non-expanded or cold expanded	A	0.22	0.90	0.030	0.030
	B(6)	0.27	1.15	0.030	0.030
Non-expanded	X42	0.29	1.25	0.030	0.030
	X46(4), X52(4),	0.31	1.35	0.030	0.030
Cold expanded	X42(4), X46(4), X52(4),	0.29(2)	1.25	0.030	0.030
Non-expanded or cold expanded	X56(3,4), X60(3,4)	0.26	1.35	0.030	0.030
	X65, X70, X80	(by agreement)			

TENSILE REQUIREMENTS (Section 6)

Grade	Yield strength minimum ksi	Yield strength minimum MPa	Ultimate tensile strength minimum ksi	Ultimate tensile strength minimum MPa	Ultimate tensile strength maximum ksi	Ultimate tensile strength maximum MPa	Elongation minimum percent in 2 in. (50.8 mm)
A	30.0	207	48.0	331			See note (1)
B	35.0	241	60.0	413			
X42	42.0	289	60.0	413			
X46	46.0	317	63.0	434			
X52	[illegible]	[illegible]	[illegible]	455			
X56	56.0	386	71.0	489			
X60	60.0	413	75.0	517			

Piping material classes specification



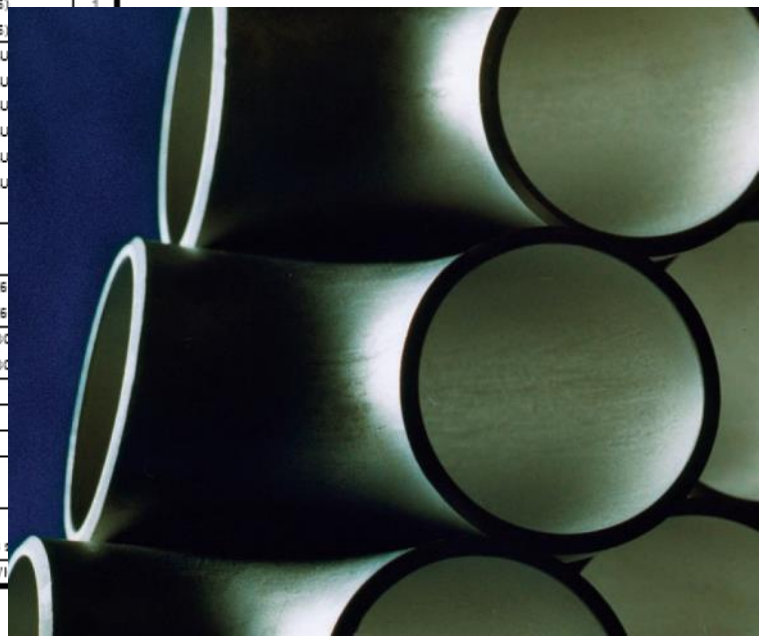
SERVICE : DRAIN (BD) HYDROCARBON GAS (P)	GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL API 5L Gr. B, X52, X65	RATING : 2500# RTJ	PIPING CLASS : 18A
	Corrosion Allowance = 0		Page : 1/3

Limits

T °C	-29	38	121	160
P Barg	265	278	278	265

CODE: ASME B31-8

		DIA from	DIA to	Sched./ WT(mm) Rating	End	Material standard	Dimensions standard	DESIGNATION	NOTES
PIPE		1/2"	3/4"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	
		1"	1"½	XXS	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	
		2"	2"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	4
		3"	3"	80	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	4
		4"	14"	120	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE	4
		16"	24"	(*)	BE	API 5L Gr.X65-MDS-C005	ASME B36.10	S.A.W. WELDED PIPE : (*) 16" thk = 25.4, 18" thk = 28.58 20" thk = 31.75 , 24" thk =38.1	4
FORGED STEEL FITTING	B.W	1/2"	2"		BW	ASTM A105-MDS C001	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASME B16-25)	1
		3"	14"		BW	A694- F52-MDS C003	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASME B16-25)	1
		16"	24"		BW	A694- F65-MDS C005	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASME B16-25)	
	BUTT WELDING	1/2"	3/4"	160	BW	A234-WPB-MDS 0C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDU	
		1"	1"½	XXS	BW	A234-WPB-MDS 0C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDU	
		2"	2"	160	BW	A234-WPB-MDS 0C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDU	
		3"	3"	80	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDU	
		4"	14"	120	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDU	
		16"	24"	pipe thk	BW	MSS SP-75 WPHY 65-MDS C005	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, CAP, REDU	
FLANGES		1/2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.5	WELDING NECK FLANGE	
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASME B16.5	WELDING NECK FLANGE	
		14"	14"		BW	A694-F52-MDS C003		HUB CONNECTOR (BW AS PER ASME B16	
		16"	24"		BW	A694-F65-MDS C005		HUB CONNECTOR (BW AS PER ASME B16	
		2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.36	2 ORIFICE WN FLANGE + 1/2"PLUG+JACK SC	
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASME B16.36	2 ORIFICE WN FLANGE + 1/2"PLUG+JACK SC	
		1/2"	12"	2500# RTJ	-	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.5	BLIND FLANGE	
		14"	24"		-	A694-F52-MDS C003		BLIND HUB CONNECTOR	
GASKET		1/2"	12"	2500#		SOFT IRON (90 HB max)	ASME B16.5,B16.20	OCTAGONAL RING- JOINT GASKET	
		14"	24"			AISI 4140		SEAL RING FOR HUB CONNECTOR (FOR CLAMP-TYPE DEVICE)	
BOLTING						A193Gr.B7+ Zn Blchr.	ASME B16.5	STUD BOLT & 2 HEAVY HEX. NUTS	
						A194Gr.2H+ Zn Blchr.	ASME B1.1	[illegible]	
							ASME B1.1	SPECIAL BOLTING FOR CLAMP-TYPE DEVI	



Piping material classes specification

SERVICE : DRAIN (BD) HYDROCARBON GAS (P)	GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL API 5L Gr. B, X52, X65	RATING : 2500# RTJ	PIPING CLASS : 18A
	Corrosion Allowance = 0		

Limits				
T °C	-29	38	121	160
P Barg	265	278	278	265

COD

		DIA from	DIA to	Sched./ WT(mm) Rating	End	Material standard	Dimensions standard	DESIGNATION
PIPE		1/2"	3/4"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE
		1"	1"½	XXS	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE
		2"	2"	160	BE	API 5L Gr.B-MDS-C001	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE
		3"	3"	80	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE
		4"	14"	120	BE	API 5L Gr.X52-MDS-C004	ASME B36.10	SEAMLESS PIPE
		16"	24"	(*)	BE	API 5L Gr.X65-MDS-C005	ASME B36.10	S.A.W. WELDED PIPE
								(*) 16" thk = 25.4, 18"
								20" thk = 31.75 , 2
FORGED STEEL FITTING	B.W	1/2"	2"		BW	ASTM A105-MDS C001	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASM
		3"	14"		BW	A694- F52-MDS C003	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASM
		16"	24"		BW	A694- F65-MDS C005	MSS SP-97	WELDOLET (BW AS PER ASM
	BUTT WELDING	1/2"	3/4"	160	BW	A234-WPB-MDS 3C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, C
		1"	1"½	XXS	BW	A234-WPB-MDS 3C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, C
		2"	2"	160	BW	A234-WPB-MDS 3C01	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, C
		3"	3"	80	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, C
		4"	14"	120	BW	MSS SP-75 WPHY 52-MDS C003	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, C
		16"	24"	pipe thk	BW	MSS SP-75 WPHY 65-MDS C005	ASME B16.9	45°, 90°ELBOW, TEE, RED. TEE, C
FLANGES		1/2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.5	WELDING NECK FLAN
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASME B16.5	WELDING NECK FLAN
		14"	14"		BW	A694-F52-MDS C003		HUB CONNECTOR (BW AS PER
		16"	24"		BW	A694-F65-MDS C005		HUB CONNECTOR (BW AS PER
		2"	2"	2500# RTJ	BW	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.36	2 ORIFICE WN FLANGE + 1/2"PLUG
		3"	12"	2500# RTJ	BW	A694-F52-MDS C003	ASME B16.36	2 ORIFICE WN FLANGE + 1/2"PLUG
		1/2"	12"	2500# RTJ	-	ASTM A105-MDS C001	ASME B16.5	BLIND FLANGE
		14"	24"		-	A694-F52-MDS C003		BLIND HUB CONNECT
GASKET		1/2"	12"	2500#		SOFT IRON (90 HB max)	ASME B16.5,B16.20	OCTAGONAL RING- JOINT
		14"	24"			AISI 4140		SEAL RING FOR HUB CONN
								(FOR CLAMP-TYPE DE
BOLTING						A193Gr.B7+ Zn Blchr.	ASME B16.5	STUD BOLT & 2 HEAVY HE
						A194Gr.2H+ Zn Blchr.	ASME B1.1	[illegible]
							ASME B1.1	SPECIAL BOLTING FOR CLAMP-T

SERVICE: -DRAIN SYSTEM (BD) -HYDROCARBON GAS (P)	GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL API 5L Gr. B Corrosion Allowance = 0	RATING : 150# RF	PIPING CLASS : 11A Page : 2/3

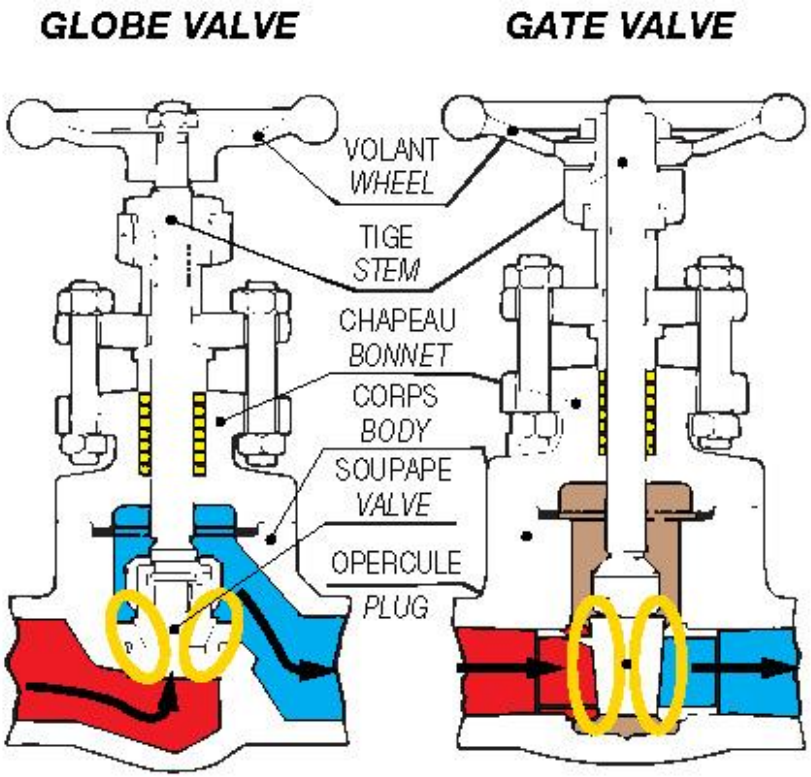
		DIA from	DIA to	Rating	End	DESIGNATION	Standard	Valve data sheet / Comments	NOTES
VALVES	GATE VALVE	2"	20"	150#	RF	Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	API 600 ASME B16-34	VS 01-2-11A	1-3
	GLOBE VALVES	1/2"	1"1/2	800#	SW	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B16-34	VD 01-1-11A	1
		2"	6"	150#	RF	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B16-34	VD 01-2-11A	1-3
	CHECK VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Ball or Piston-type Body: C.Steel Trim: F6	BS 5352 ASME B16-34	VDR-10-1-11A	1-3
		2"	20"	150#	RF	Dual plate-type Wafer Lug / Double flanged body Body : C.Steel Trim: 13% Cr.	API 594 ASME B16-34	VDR 10-2-11A	1-3
	BALL VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Full bore, Floating ball-type, with PE Nipples. Body: C.Steel Trim: 13% Cr. Seats/Seals: PTFE / Viton	BS 5351	VB 01-1-11A	1
		2"	20"	150#	RF	Full bore, 2 or 3 -piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above exept trim:13%Cr or CS+ENP	API 6D ASME B16-34	VBF 01-2-11A	1-2 3
		2"	20"	150#	RF	Reduced bore, 2 or 3-piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above	API 6D ASME B16-34	VB 01-2-11A	1-2 3

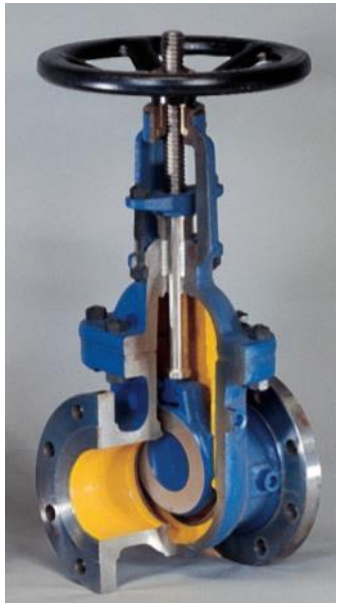
SERVICE:
-DRAIN SYSTEM (BD)
-HYDROCARBON GAS (P)

GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL
API 5L Gr. B

Corrosion Allowance = 0

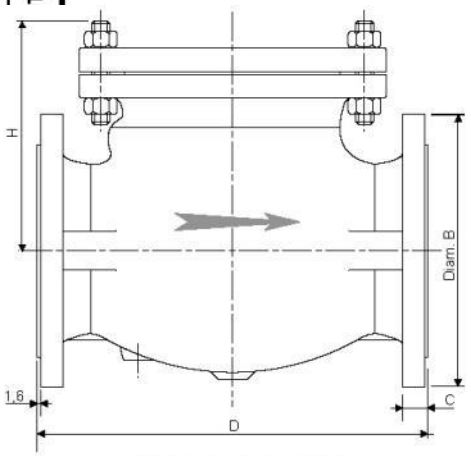
		DIA from	DIA to	Rating	End	DESIGNATION	Stan		
VALVES	GATE VALVE	2"	20"	150#	RF	Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	API 600 ASME B		
	GLOBE VALVES	1/2"	1"1/2	800#	SW	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B		
		2"	6"	150#	RF	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B		
	CHECK VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Ball or Piston-type Body: C.Steel Trim: F6	BS 5352 ASME B16-34	VDR-10-1-11A	1-3
		2"	20"	150#	RF	Dual plate-type Wafer Lug / Double flanged body Body : C.Steel Trim: 13% Cr.	API 594 ASME B16-34	VDR 10-2-11A	1-3
	BALL VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Full bore, Floating ball-type, with PE Nipples. Body: C.Steel Trim: 13% Cr. Seats/Seals: PTFE / Viton	BS 5351	VB 01-1-11A	1
		2"	20"	150#	RF	Full bore, 2 or 3 -piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above exept trim:13%Cr or CS+ENP	API 6D ASME B16-34	VBF 01-2-11A	1-2 3
		2"	20"	150#	RF	Reduced bore, 2 or 3-piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above	API 6D ASME B16-34	VB 01-2-11A	1-2 3



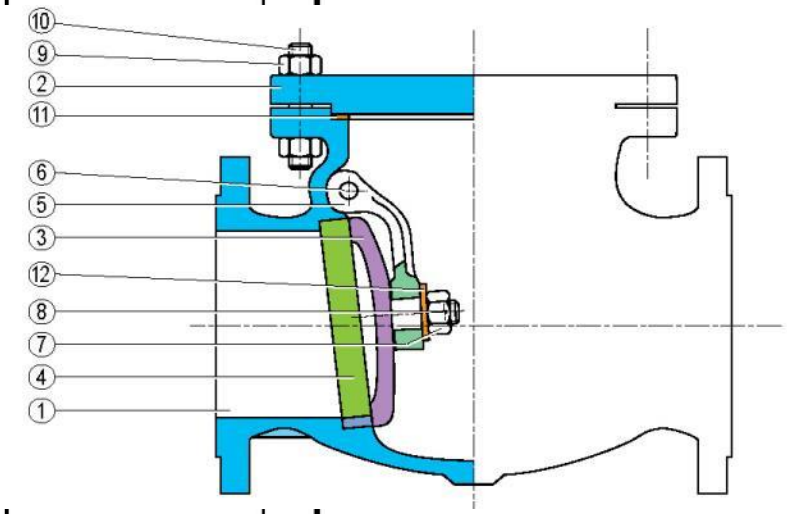


SERVICE: -DRAIN SYSTEM (BD) -HYDROCARBON GAS (P)	GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL API 5L Gr. B Corrosion Allowance = 0	RATING : 150# RF	PIPING CLASS : 11A Page : 2/3

		DIA from	DIA to	Rating	End	DESIGNATION	Standard	Valve data sheet / Comments	TES
VALVES	GATE VALVE	2"	20"	150#	RF	Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	API 600 ASME B16-34	VS 01-2-11A	
	GLOBE VALVES	1/2"	1"1/2	800#	SW	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B16-34	VD 01-1-11A	
		2"	6"	150#	RF	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B16-34	VD 01-2-11A	
	CHECK VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Ball or Piston-type Body: C.Steel Trim: F6	BS 5352 ASME B16-		
		2"	20"	150#	RF	Dual plate-type Wafer Lug / Double flanged body Body : C.Steel Trim: 13% Cr.	API 594 ASME B16-		
	BALL VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Full bore, Floating ball-type, with PE Nipples. Body: C.Steel Trim: 13% Cr. Seats/Seals: PTFE / Viton	BS 5351		
		2"	20"	150#	RF	Full bore, 2 or 3 -piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above exept trim:13%Cr or CS+ENP	API 6D ASME B16-		
		2"	20"	150#	RF	Reduced bore, 2 or 3-piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above	API 6D ASME B16-34	VB 01-2-11A	1-2 3



PN 20 / CLASS 150



SERVICE:
-DRAIN SYSTEM (BD)
-HYDROCARBON GAS (P)

GENERAL MATERIAL : CARBON STEEL
API 5L Gr. B

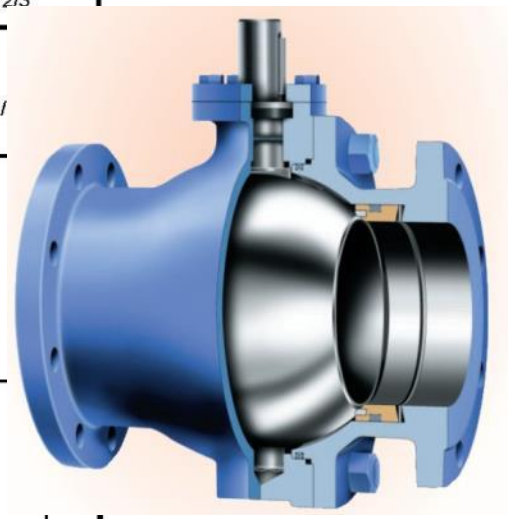
Corrosion Allowance = 0

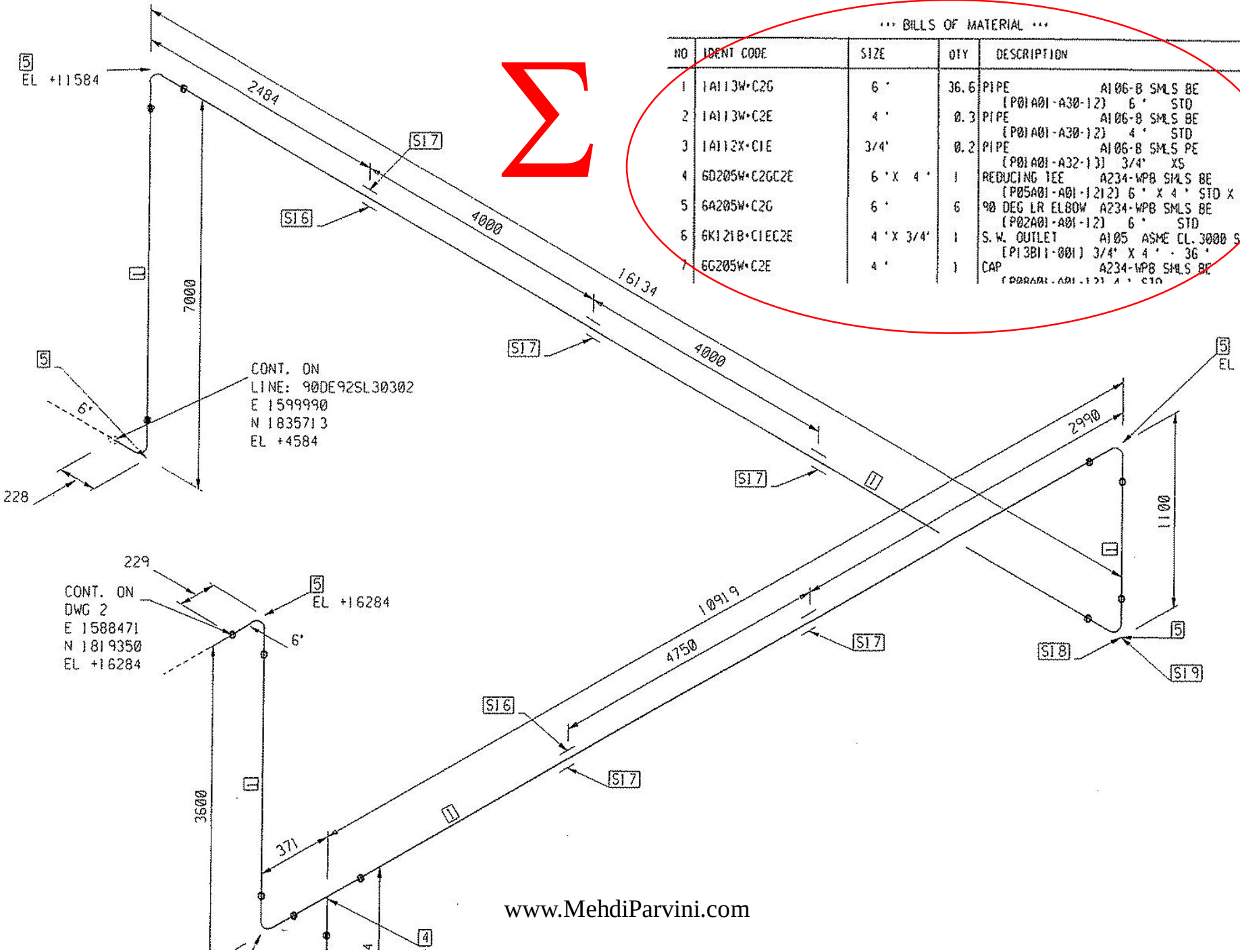
RATING : **150# RF**

PIPING CLASS : **11A**

Page : 2/3

		DIA from	DIA to	Rating	End	DESIGNATION	Standard	Valve data sheet / Comments	
VALVES	GATE VALVE	2"	20"	150#	RF	Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	API 600 ASME B16-34	VS 01-2-11A	
	GLOBE VALVES	1/2"	1"1/2	800#	SW	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B16-34	VD 01-1-11A	
		2"	6"	150#	RF	Straight Pattern ,Bolted bonnet ,OS & Y Body: C.Steel Trim : 13% Cr.	ASME B16-34	VD 01-2-11A	1-3
	CHECK VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Ball or Piston-type Body: C.Steel Trim: F6			
		2"	20"	150#	RF	Dual plate-type Wafer Lug / Double flang Body : C.Steel Trim: 13% Cr.			
	BALL VALVE	1/2"	1"1/2	800#	SW	Full bore, Floating ball-type, with PE Nipp Body: C.Steel Trim: 13% Cr. Seats/Seals: PTFE / Viton			
		2"	20"	150#	RF	Full bore, 2 or 3 -piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above exept trim:13%C			
		2"	20"	150#	RF	Reduced bore, 2 or 3-piece body Bore dia.<=6": Floating ball Bore dia.>=8": Trunnion ball Material:same as above			





*** BILLS OF MATERIAL ***

NO	IDENT CODE	SIZE	QTY	DESCRIPTION
1	1A113W-C2G	6 "	36.6	PIPE A106-B SMLS BE (P01A01-A30-12) 6 " STD
2	1A113W-C2E	4 "	0.3	PIPE A106-B SMLS BE (P01A01-A30-12) 4 " STD
3	1A112X-C1E	3/4"	0.2	PIPE A106-B SMLS PE (P01A01-A32-13) 3/4" XS
4	6D205W-C2GC2E	6 "X 4 "	1	REDUCING TEE A234-WPB SMLS BE (P05A01-A01-1212) 6 " X 4 " STD X STD
5	6A205W-C2G	6 "	6	90 DEG LR ELBOW A234-WPB SMLS BE (P02A01-A01-12) 6 " STD
6	6K121B-C1EC2E	4 "X 3/4"	1	S.W. OUTLET A105 ASME CL.3000 SW (P13B11-001) 3/4" X 4 " - 36 "
7	6G205W-C2E	4 "	1	CAP A234-WPB SMLS BE (P08A01-A01-12) 4 " STD

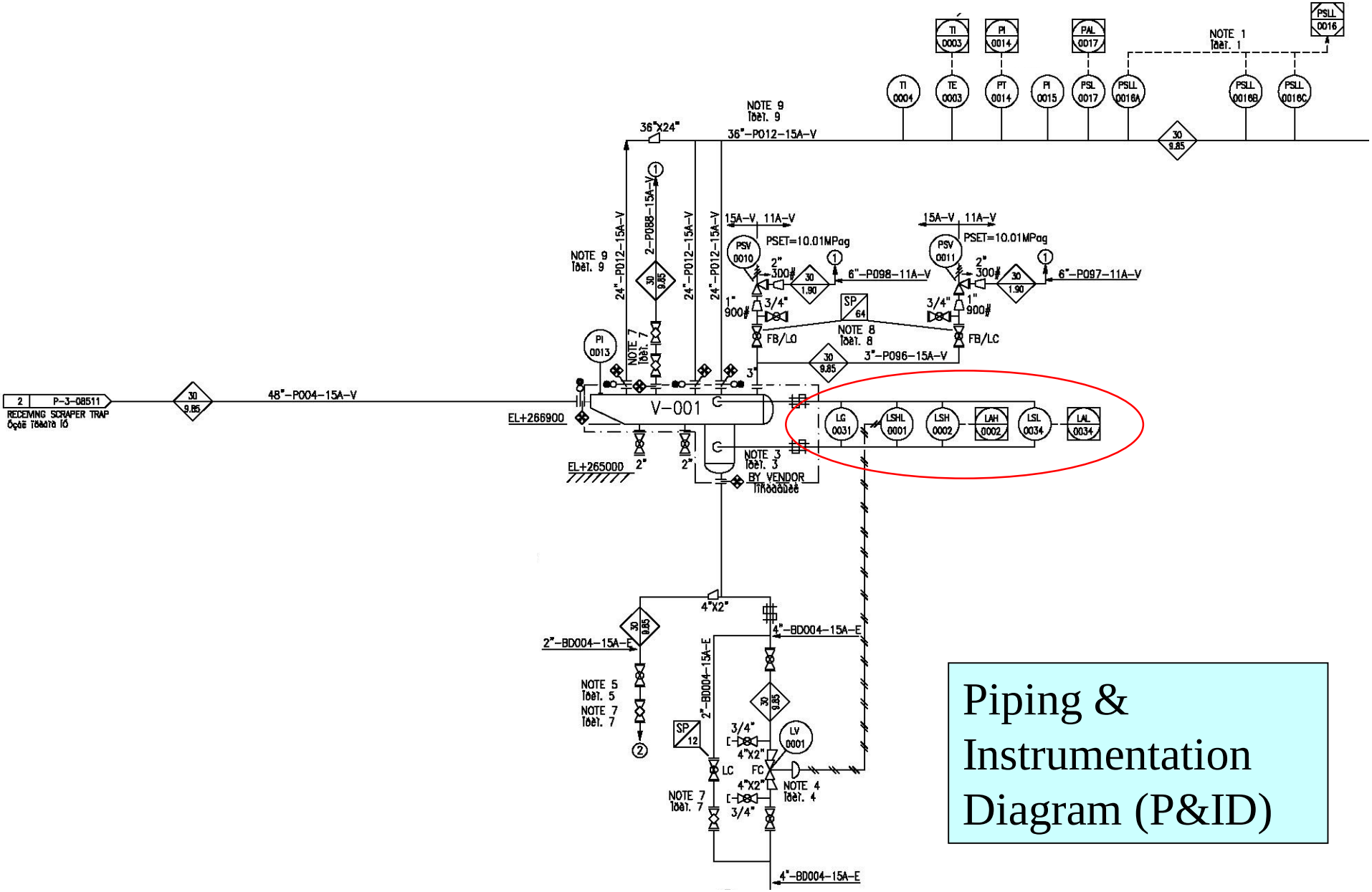
Piping material requisition

REV	Item	SIGMA CODE CLIENT CODE	large diam.	small diam. /length	QUANTITIES TO BE SUPPLIED New A	Old B	BALANCE TO BE SUPP. A - B
S E A M L E S S P I P E							
		TE04170	API5LGRB -ANSIB36-10 -BW -SCH40 -				
005	34		P 2		1248	1212	36
		TE04900	API5LGRB -ANSIB36-10 -PLAIN END -SCH80 -				
004	37		P 3/4		6	6	0
004	36		P 1		6	6	0
004	42		P 11/2		6	6	0
		TE14795	API5LGRB -ANSIB36-10 -PLAIN END -SCH80 -MDS CS01 -				
005	44		P 1/2		138	0	138
005	25		P 3/4		12	6	6
004	24		P 1		6	6	0
004	43		P 11/2		6	6	0
		TE14796	API5LGRB -ANSIB36-10 -BW -SCH40 -MDS CS01 -				
005	16		P 2		372	336	36
		TE14797	API 5L GR.X52 -ANSIB36-10 -BW -SCH40 -MDS CS04 -				
005	27		P 3		12	12	0
005	15		P 4		12	6	6
		TE15011	API5LGRB -ANSIB36-10 -BW -SCH160 -MDS CS01 -				
005	33		P 3/4		72	12	60
005	20		P 2		306	282	24
		TE15012	API5LGRB -ANSIB36-10 -BW -XXS WALL -MDS CS01 -				
005	19		P 1		126	126	0
		TE15013	API 5L GR.X52 -ANSIB36-10 -BW -SCH80 -MDS CS04 -				
005	38		P 3		36	0	36

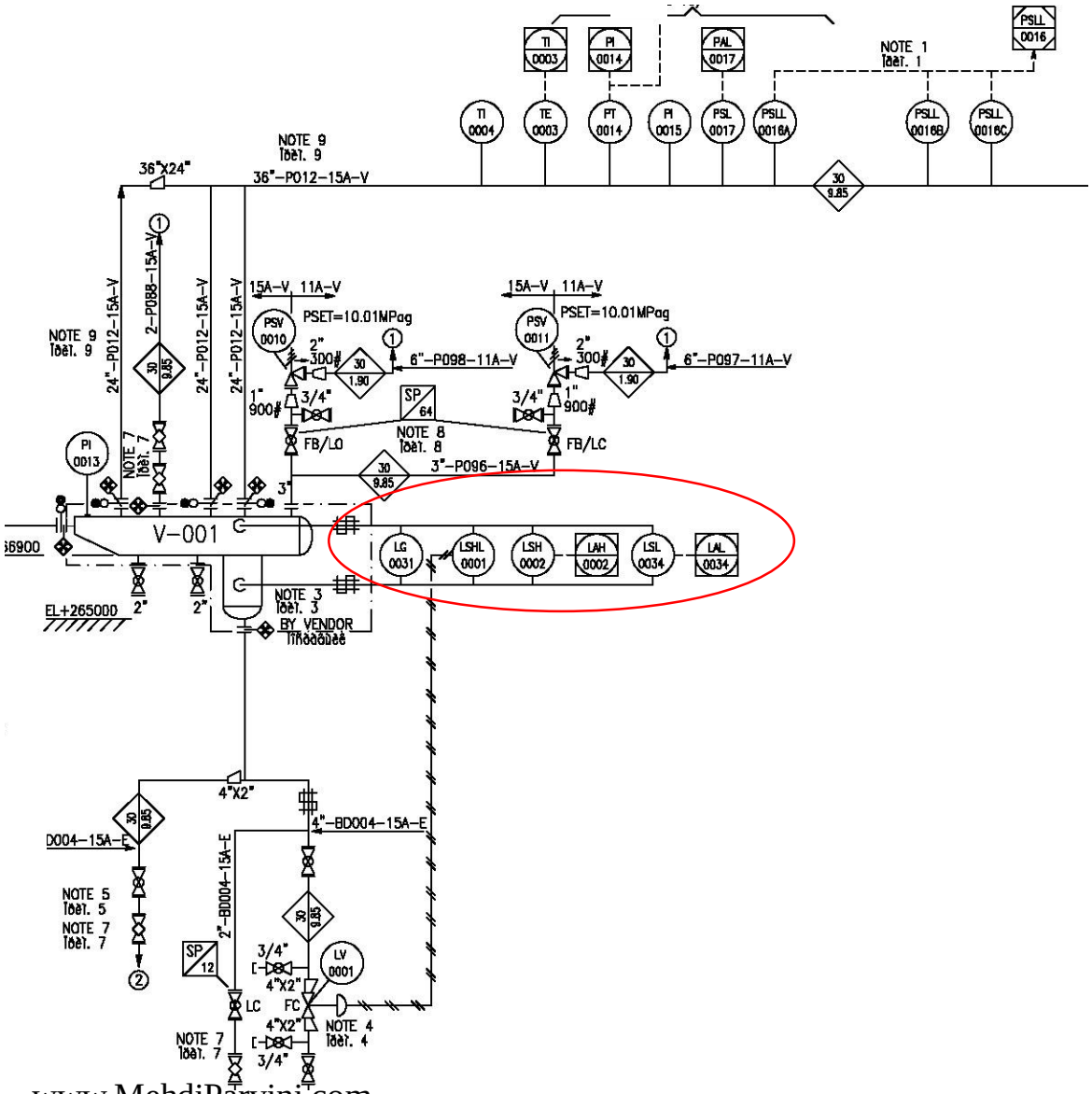

www.MehdiParvini.com

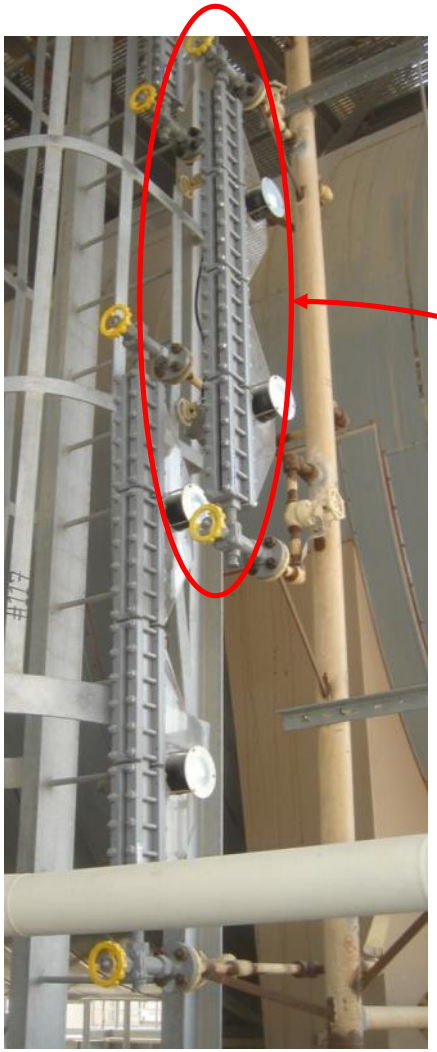
Engineering

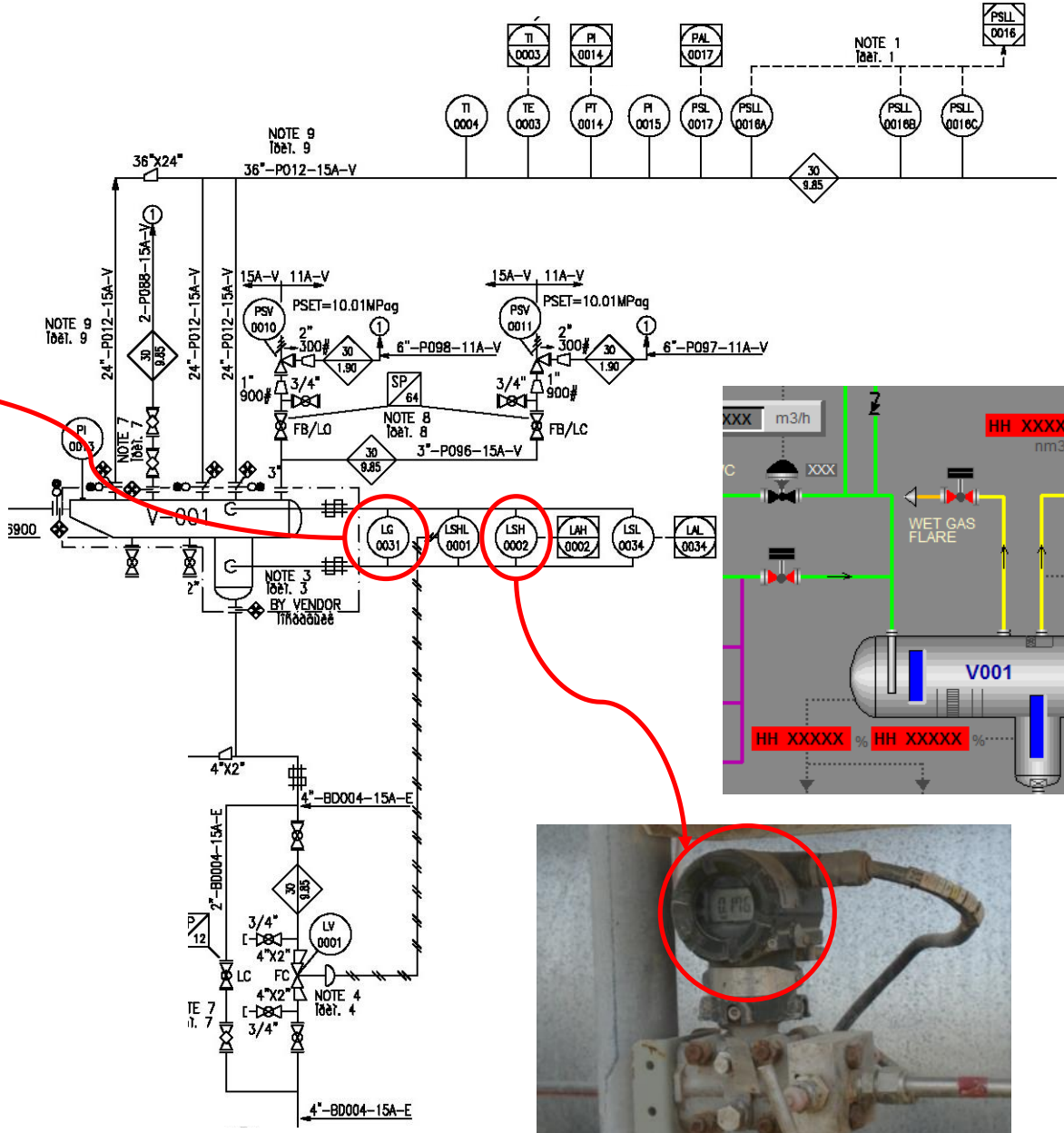
- Process
- Equipment
- HSE
- Civil
- Layout
- Piping
- Instrumentation
- Electrical

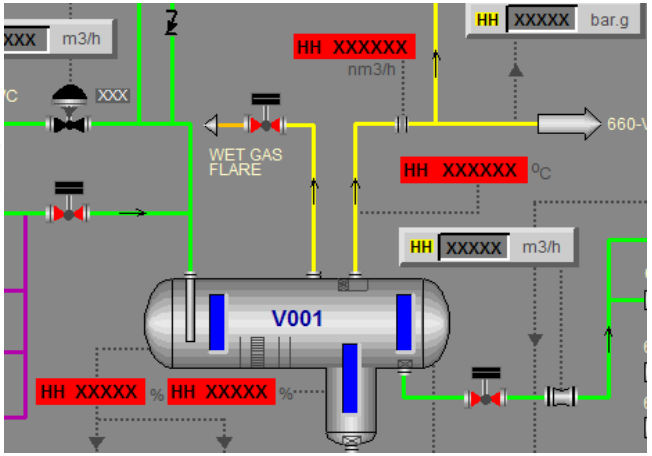


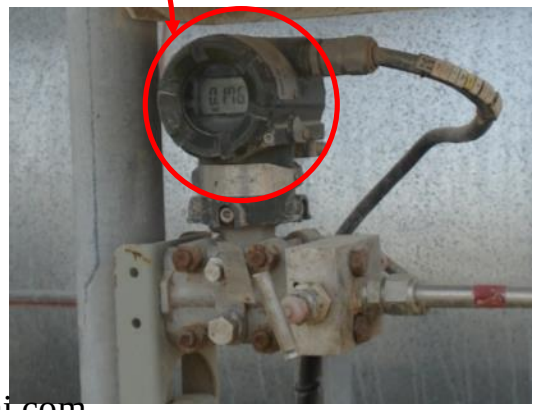
Piping & Instrumentation Diagram (P&ID)





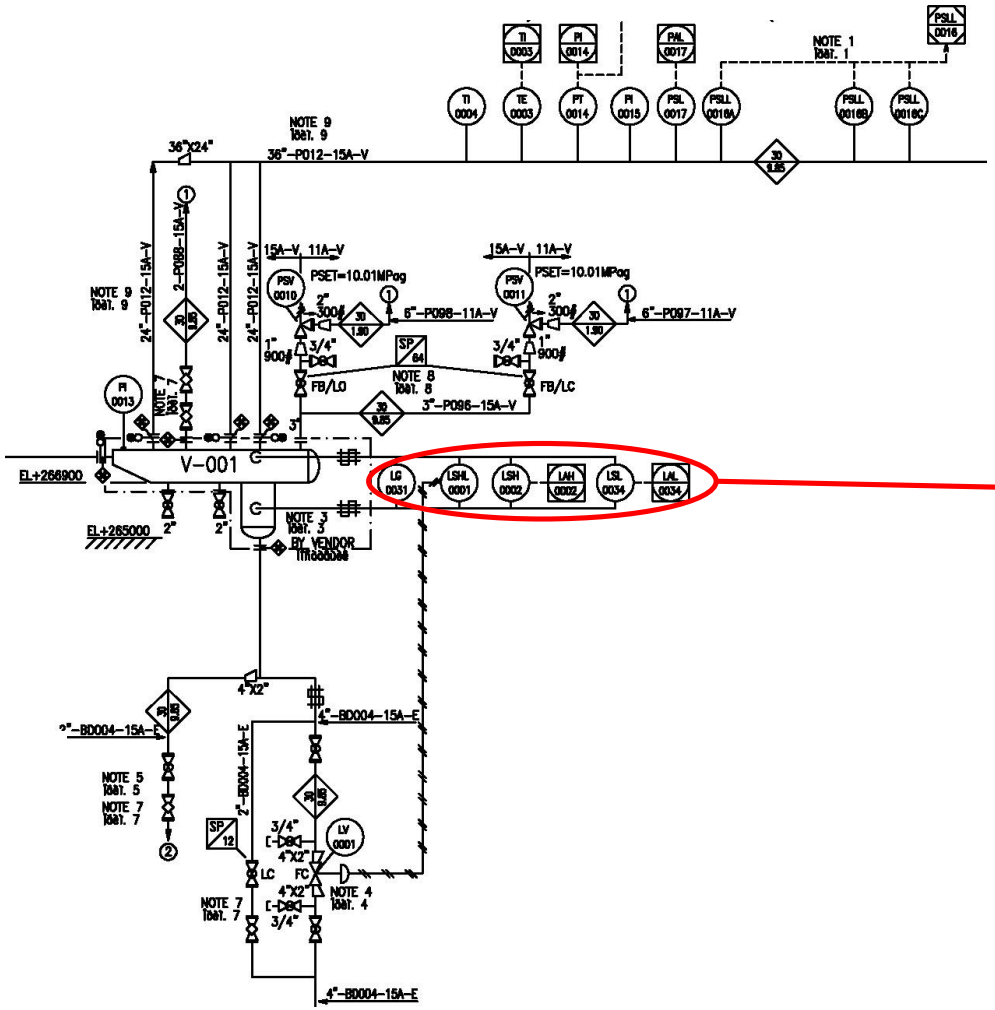






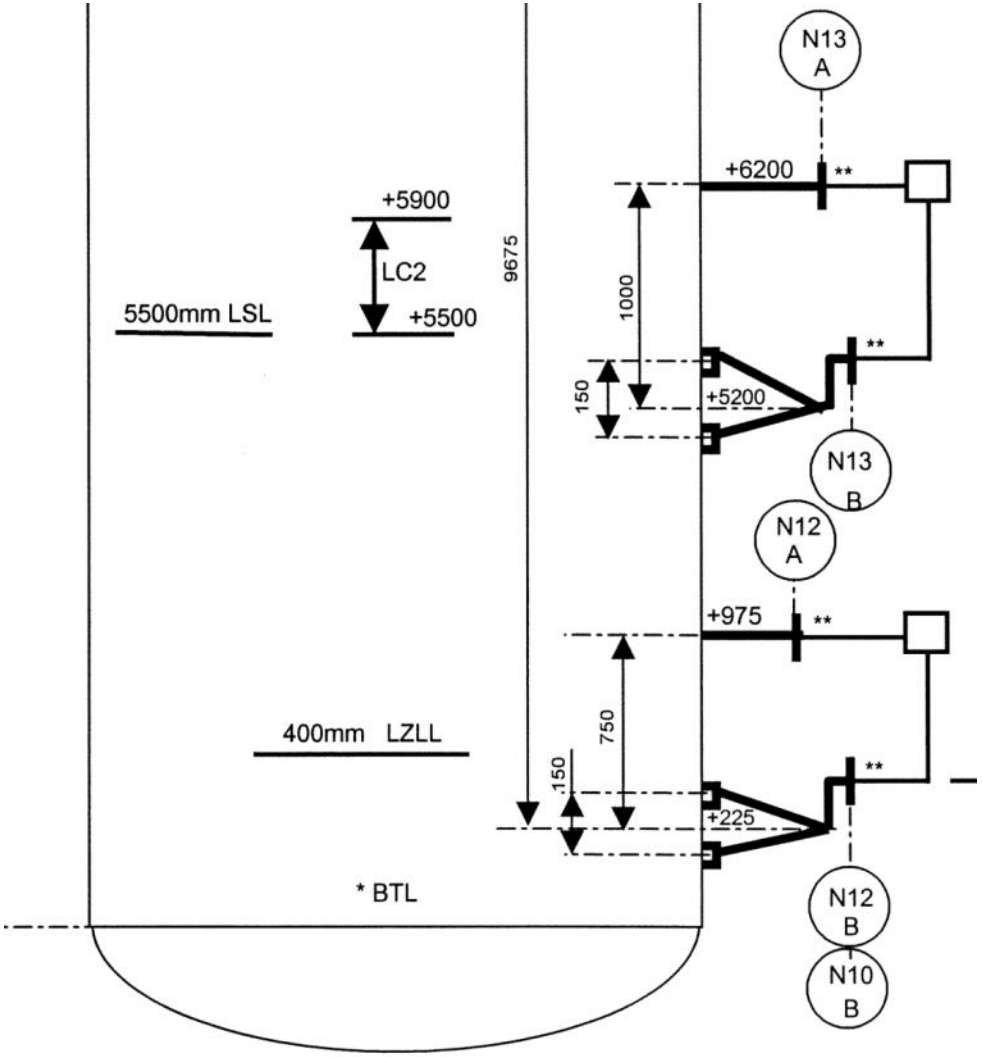
www.MehdiParvini.com

Instrument list

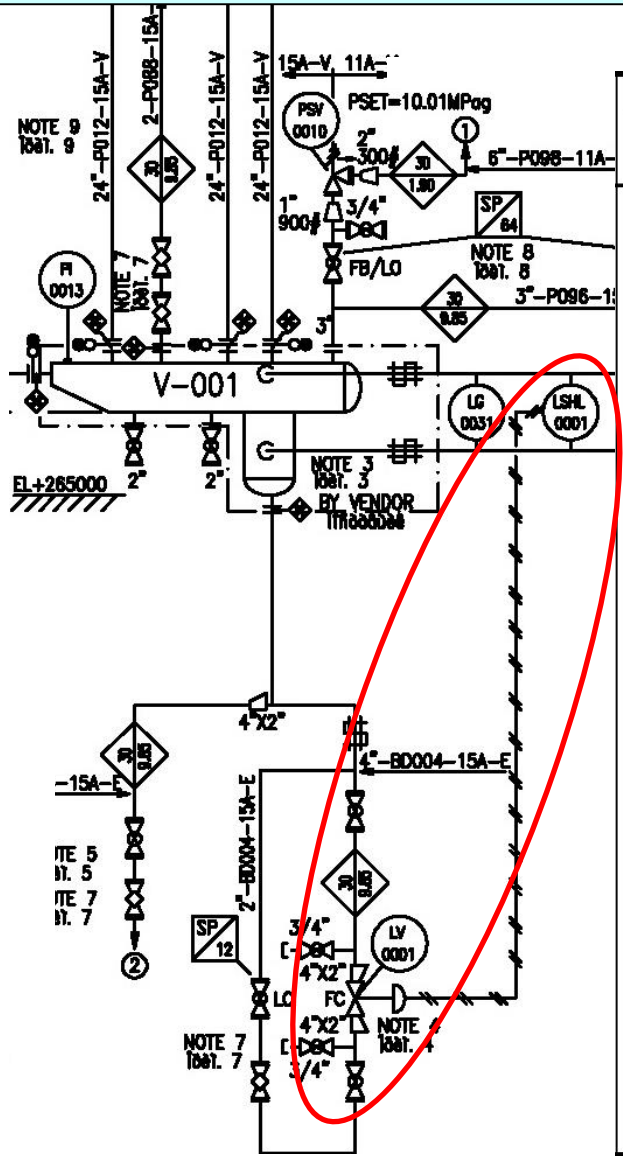


Tag Number	Instrument Type	I/O Type	Signal	System
AE -0701-1	Analyse measure	AI	4-20 mA	-
AT -0701-1	Analyser transmitter	AI	SL	GMS
AI -0701-1	Analysis indicator	-	Soft	GMS
AXA -0703-6	Apparatus failure alarm	DO	24 Vdc	GMS
ASHH -0703-2	Very High dew point switch	DO	24 Vdc	ESD
AT -1061	Moisture analyser	-		
BE -1201-1	Flame detector	AI	UV	UCS (TC-100)
BL -1201-1	Flame indicator	-	Soft	UCS (TC-100)
BXA -1201-1	Flame detector fault alarm	-	Soft	UCS (TC-100)
FT -0013	Flow transmitter	AI	4-20 mA	PCS
FO -1003	Restriction orifice	-	-	-
FE -1005	Orifice plate	-	-	-
FT -1005	Flow transmitter	AI	4-20 mA	PCS
FY -1005-1	Computing device	-	Soft	PCS
GD -0108	Gas detector (IRGD)	AI	4-20 mA	CF-001
GAH -0108	Gas alarm (10%LEL)	-	-	CF-001
HZLH -2002-1	Status valve opened	Hold	Soft	UCS (TC-200)
JQ -0737	Energy flowrate totalizer	-	Soft	GMS
JI -0738	Energy flowrate indicator	-	Soft	GMS
LSHL -0001	Pneum.level switch	-	3-15 psi	-
LV -0001	Control valve	-	3-15 psi	-
LSH -0002	High level switch	DI	24 Vdc	PCS
LAH -0002	High level alarm	-	Soft	PCS
LG -0031	Level gauge	-	-	-
MXS -0730-3	Remote position switch	DI	24 Vdc	CF-004
MXL -0730-3	Local/remote status	-	24 Vdc	CF-004
MXS -0730-4	Start order	DO	220Vdc	CF-004
MXS -0731-1	Electrical fault switch	DI	24 Vdc	CF-004
ND -0034	Fire detector(UV/IR)	DI	24 Vdc	CF-001
NAH -0034	Fire detection alarm	-	-	CF-001
PSLL -0049-C	Very low pressure switch	DI	24 Vdc	ESD
PALL -0049	Very Low pressure alarm	-	Soft	ESD
PSH -0050	High pressure switch	DI	24 Vdc	PCS
PAH -0050	High pressure alarm	-	Soft	PCS
ST -4602	Speed transmitter	AI	Analog	BNR
SI -4602	Speed indicator	AO	Analog	TDS
TT -0707	Temperature transmitter	AI	Hard	GMS
TI -0707	Temperature indicator	-	Soft	GMS
TAL -0707	Low temperature alarm	-	Soft	GMS
TAH -0707	High temperature alarm	-	Soft	GMS
VT -1201-2	Vibration transmitter	AI	Analog	BNR
VI -1201	Vibration indicator	-	Hold	UCS (TC-100)
WI -1102-1	Torque indicator	-	Soft	UCS (TC-100)
WI -1102-2	Torque indicator	-	Soft	UCS (TC-100)
ZAHH -2602	Very high displacement alarm	-	Soft	UCS (TC-200)
ZE -2604-1	Displacement detector	Hold	Hold	-

Level sketch



Instrument data sheet



TAG

Tag No. : **84 FV -6703A**
PID No. : **RG6-D-84-1225-340**
Service : **SM TO 84FL061**

Instrument Type : **Air Actuated CV (Globe) E/P positioner**
Valve Type : **Control Globe**
Valve Service :
Quantity Tags : **1**

VALVE GEN.

Manufacturer Name : **FISHER**
Model No : **ET** Ser No. : **17982719**
Air Failure Action : **FC**
Max. Shut Off Pressure : **19** **bar**
Leakage Class : **IV (standard)**
Material Corrosion Requirement :

ACTUATOR

Manufacturer : **FISHER** Model : **667-4**
Type of Actuator : **spring & diaphra** Size : **70**
Material
Case : Yoke : Stem :
Mechanical Design Pressure : **4.1 barg**
Actuator Force Design Pressure :
Required Air Supply Pressure : **4.5 barg**
Stroke Speed : **within 10 seconds**
Travel Indicator : **Yes**
Orientation : **vertical up**

PAINT

Painting System : **as per RG6-S-00-13A0-004**
Colour
Body : **Primer** Yoke : **Green**
Actuator : **Green** Handwheel : **Green**

GENERAL DESIGN DATA

Line
Line No.: **84SM-60020-8"-3S1-1**
Line Size **8** **in** Schedule: **30**
ServiceClass: **3S1** Insulation Thickness :
Design Pressure : **18** / **bar-g**
Design Temperature : **270** / **°C**
Notes for Line :
Instrument Air Supply
Mechanical Design Pressure : **10.8**
Operating Pressure(Max/Min) : **12.6** / **11.6** **bar-g**
Dew Point Temperature : **-40** **°C**
Enclosure
Electrical Hazardous Protection
Class : **Zone 2, IIB T3** Type : **Ex n (SOV: Ex d)**
Certificate : **ATEX**
Weather Protection : **IP65/NEMA 4X**
Notes:

POSTNR.

Positioner Type : **Electropneumatic Smart (HART)**
Manufacturer : **Fisher** Model :
Input Signal Type : **4-20mA DC**
Gauges : **Supply,Output** Bypass :
Notes : **Tag No: 84FVY-6703A**

BODY/BONNET

Body Size : **6** **in**
Rating : **300#** Conn Type : **RF Flange**
Flange Face Finish : **125-250 Ra**
Face to Face Dimension : **472,9**
Body/Bonnet Material : **A216-WCC**
Type of Bonnet : **Plain**
Flow Direction : **Up**
Corrosion Allowance : **1.2 mm**
Gasket Material : **Single graphite** Packing Mat.: **laminated**
Notes : **packing flange material: 316 SST**

VALVE TRIM

Trim Type : **Metal 301** Size : **5 3/8**
Trim Construction :
Rated Cv : **129** Rated Travel : **3"**
Characteristic : **Whisper3-C1/Linear**
Material
Plug / Ball / Disc : **17-4PH SST**
Seat : **410 SST**
Cage / Guide : **416 SST**
Stem : **316 SST**

VALACC.

PNEUMATIC ACC.

ELECTRICAL ACC.

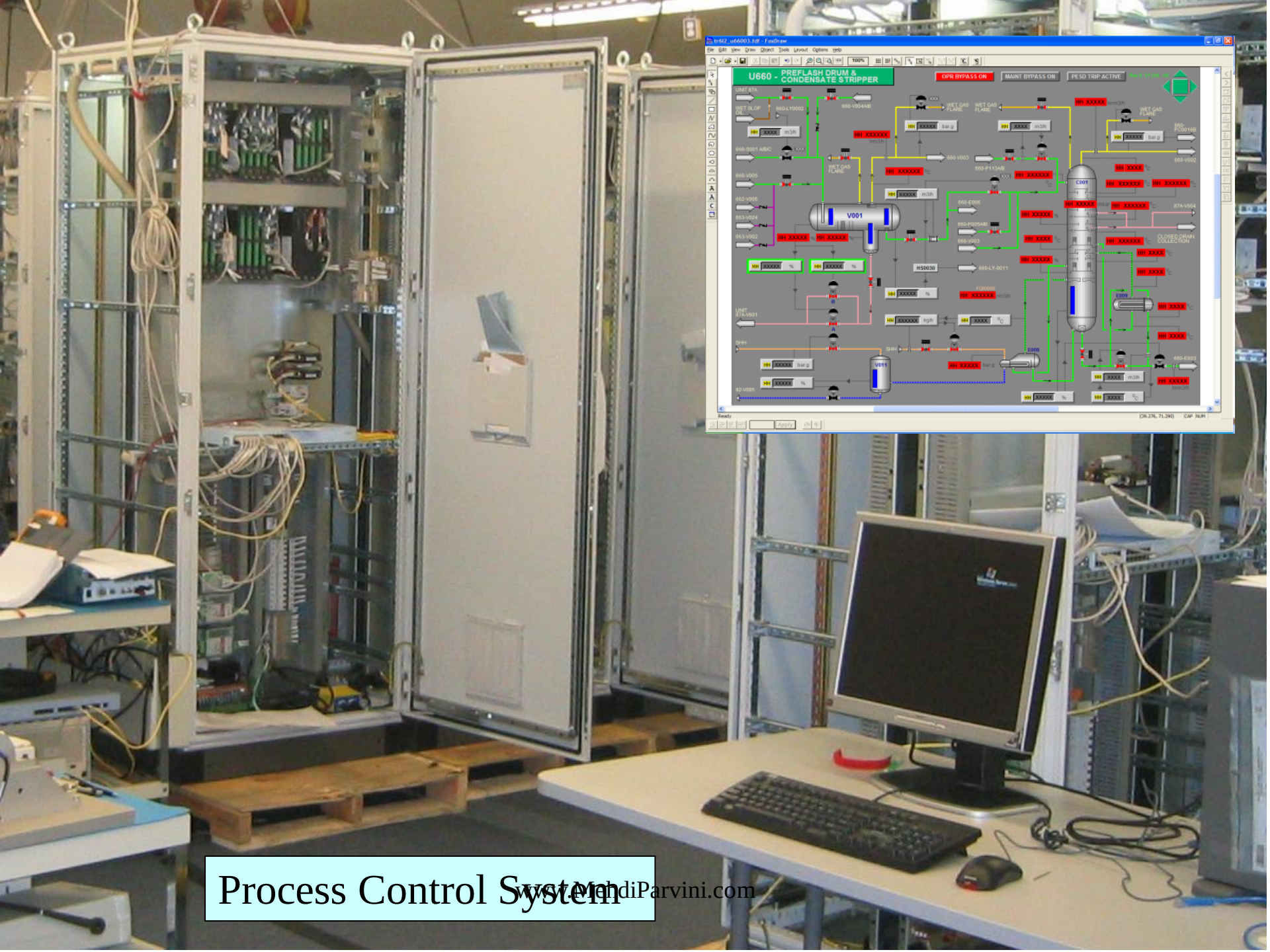
GEN.

Tag No.:
PID No.:
Service :
Line No. :

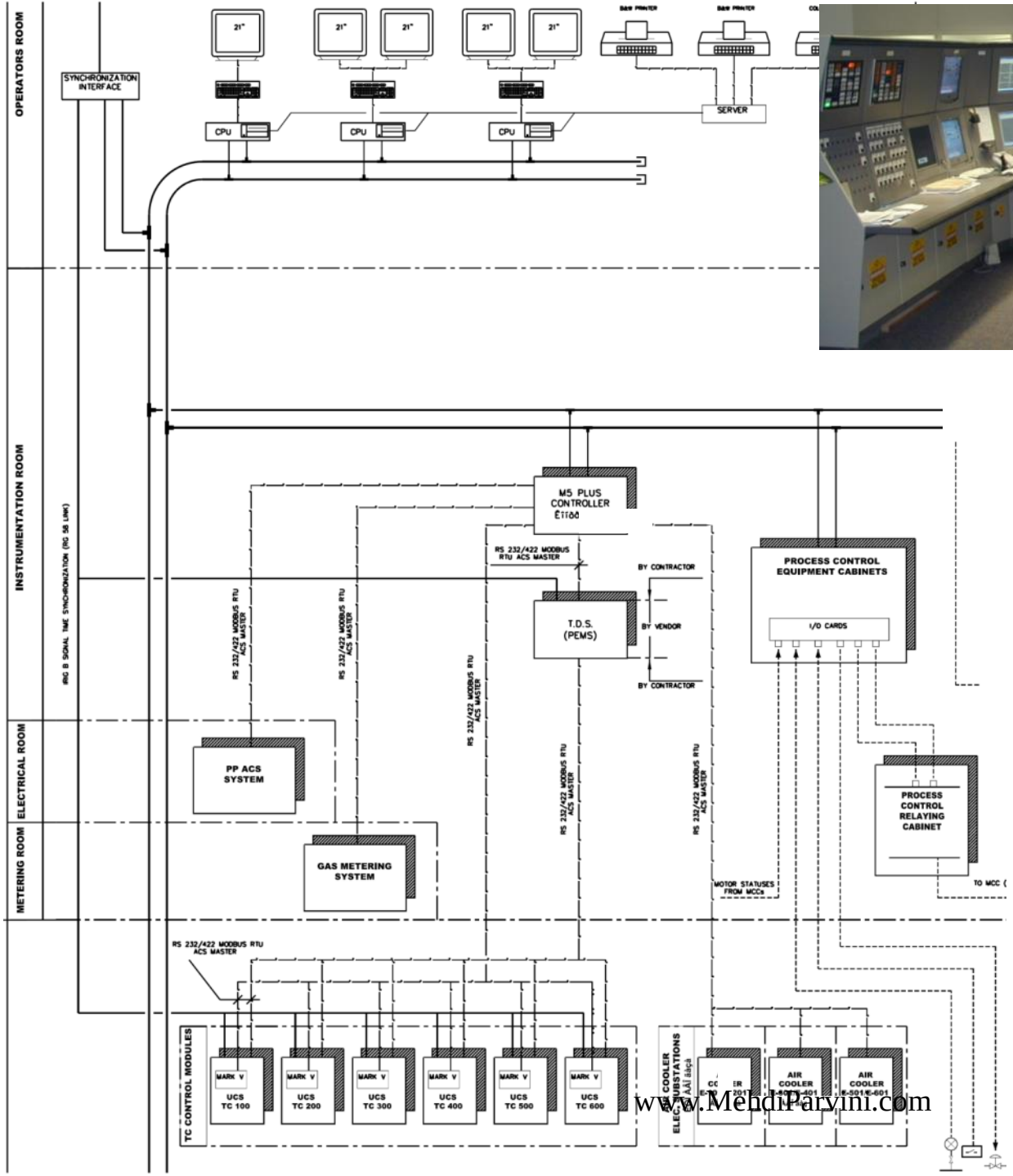
PROCESS / SIZING CALCULATION DATA

Process
Process
Case Des
Phase
Fluid Nam
Flow Rate
Upstream
Downstre
Temperat
Density @
Molecular
Viscosity
Specific H
Compress
Superhea
Critical Pr
Vapour P
Flash Rat
FL(Liquid
Xt(Pressu
Calculate
Required
Travel of V
Predict SI
Allowable

Max. Shut Off Pressure	19	
Design Pressure	18	/
Design Temperature	270	/

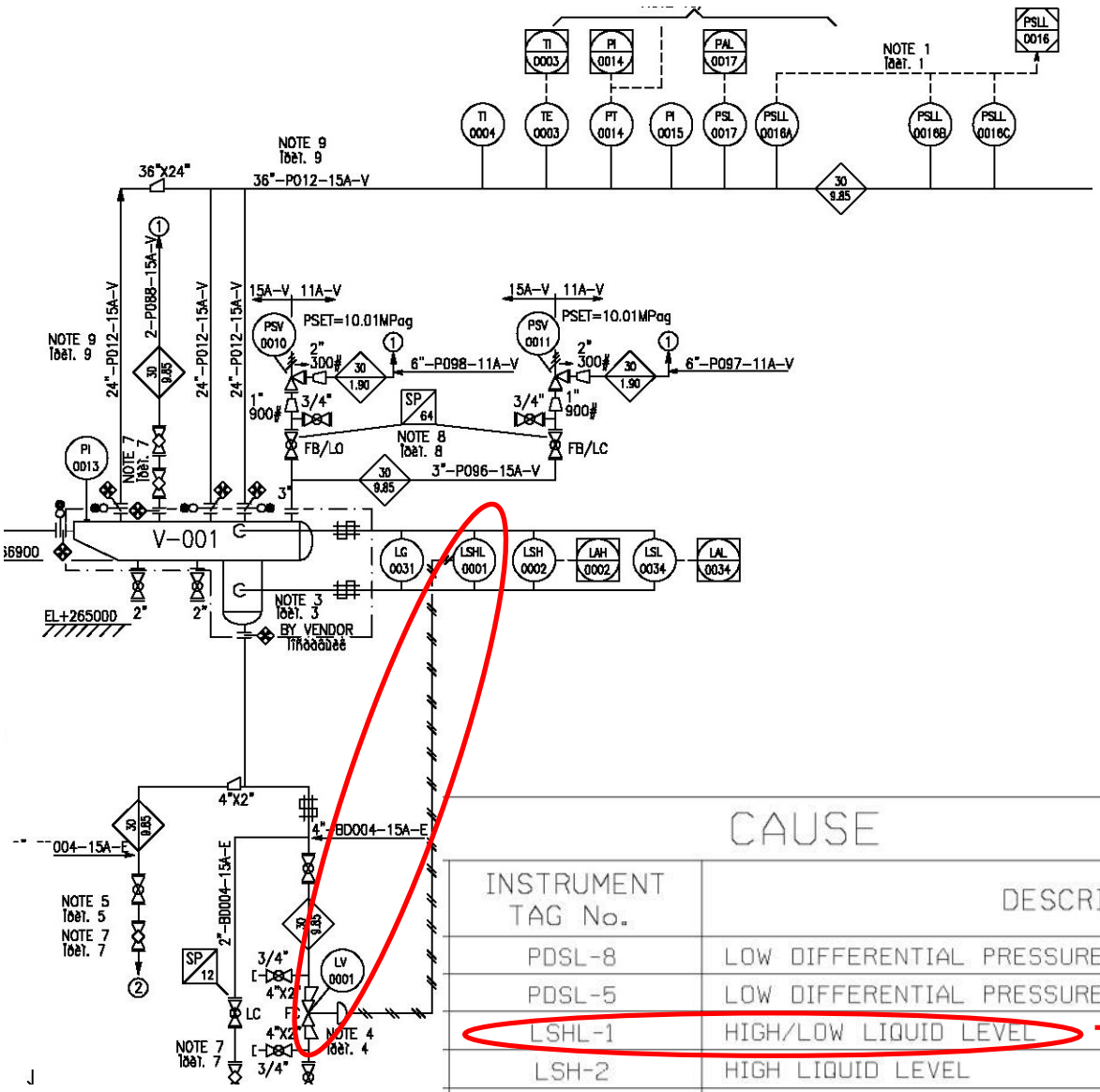


Process Control System



System Architecture drawing

Process automations

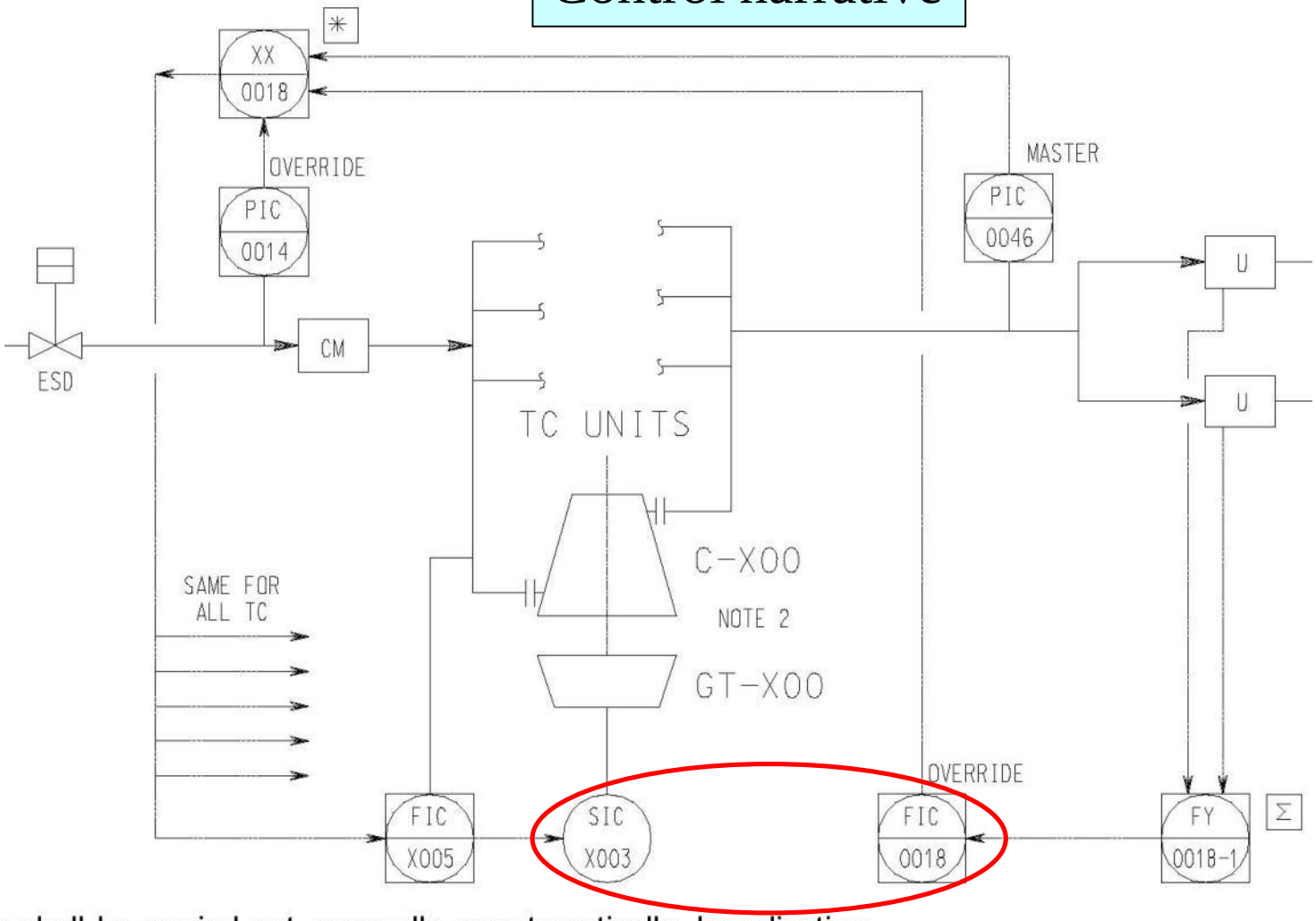


	ACTION	PERMISSIVE	PERMISSIVE	OPEN/CLOSE	ALARM
EFFECT	DESCRIPTION	CS ESD INLET VALVE	PIPELINE SHUTDOWN INLET VALVE	LEVEL CONTROL VALVE	HIGH LIQUID LEVEL ALARM
	TAG. No.	HSV-1	SDV-41	LCV-1	LAH-2

CAUSE

INSTRUMENT TAG No.	DESCRIPTION	VOTING	SL No.	1	2	3	4
PDSL-8	LOW DIFFERENTIAL PRESSURE (NOTE 3)		1	X			
PDSL-5	LOW DIFFERENTIAL PRESSURE (NOTE 3)		2		X		
LSHL-1	HIGH/LOW LIQUID LEVEL		3			X	
LSH-2	HIGH LIQUID LEVEL		4				X
LSH-4	HIGH LIQUID LEVEL		5				
LSL-5	LOW LIQUID LEVEL		6				
LSHL-33	HIGH/LOW LIQUID LEVEL		7				

Control narrative

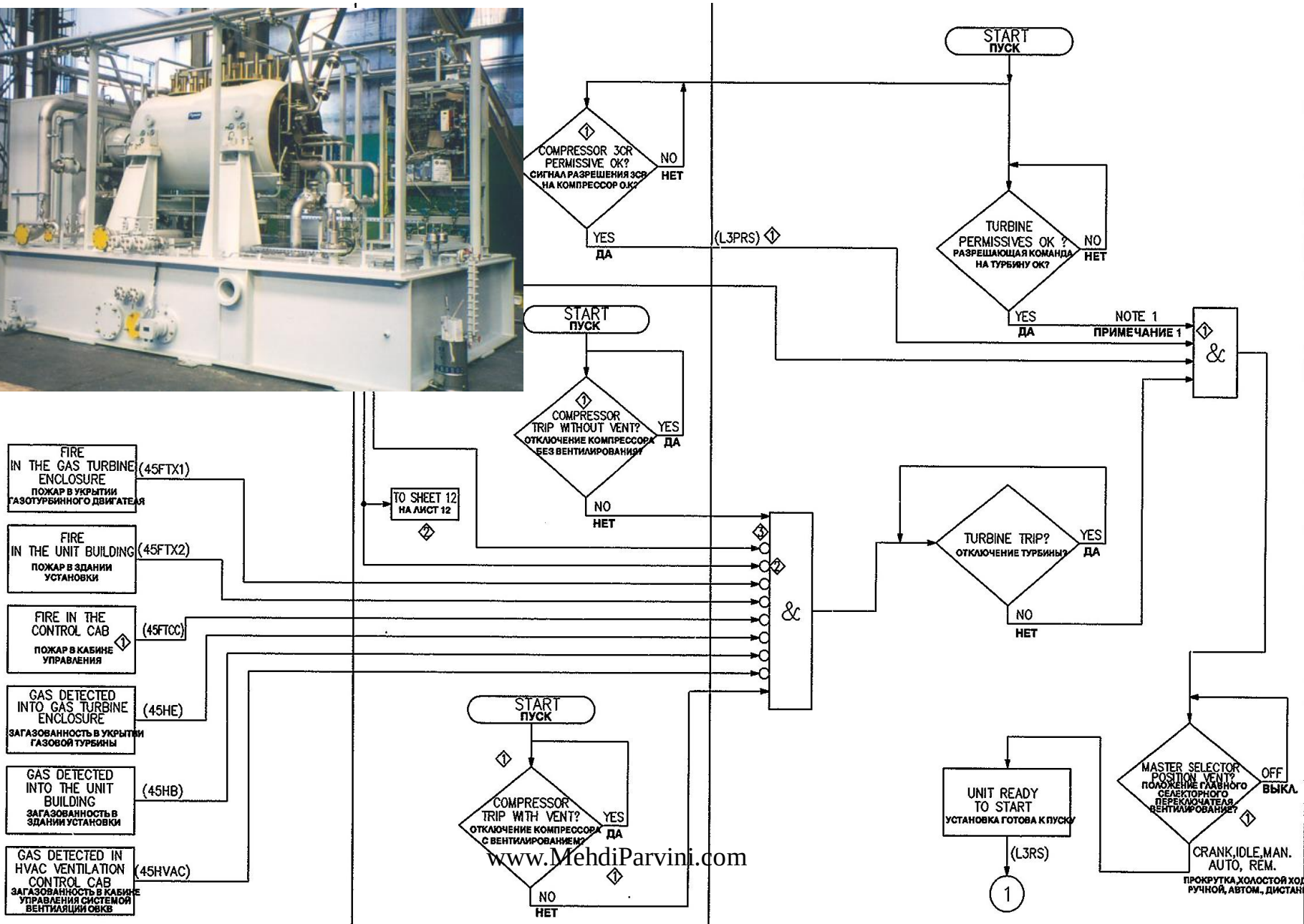


Station Control

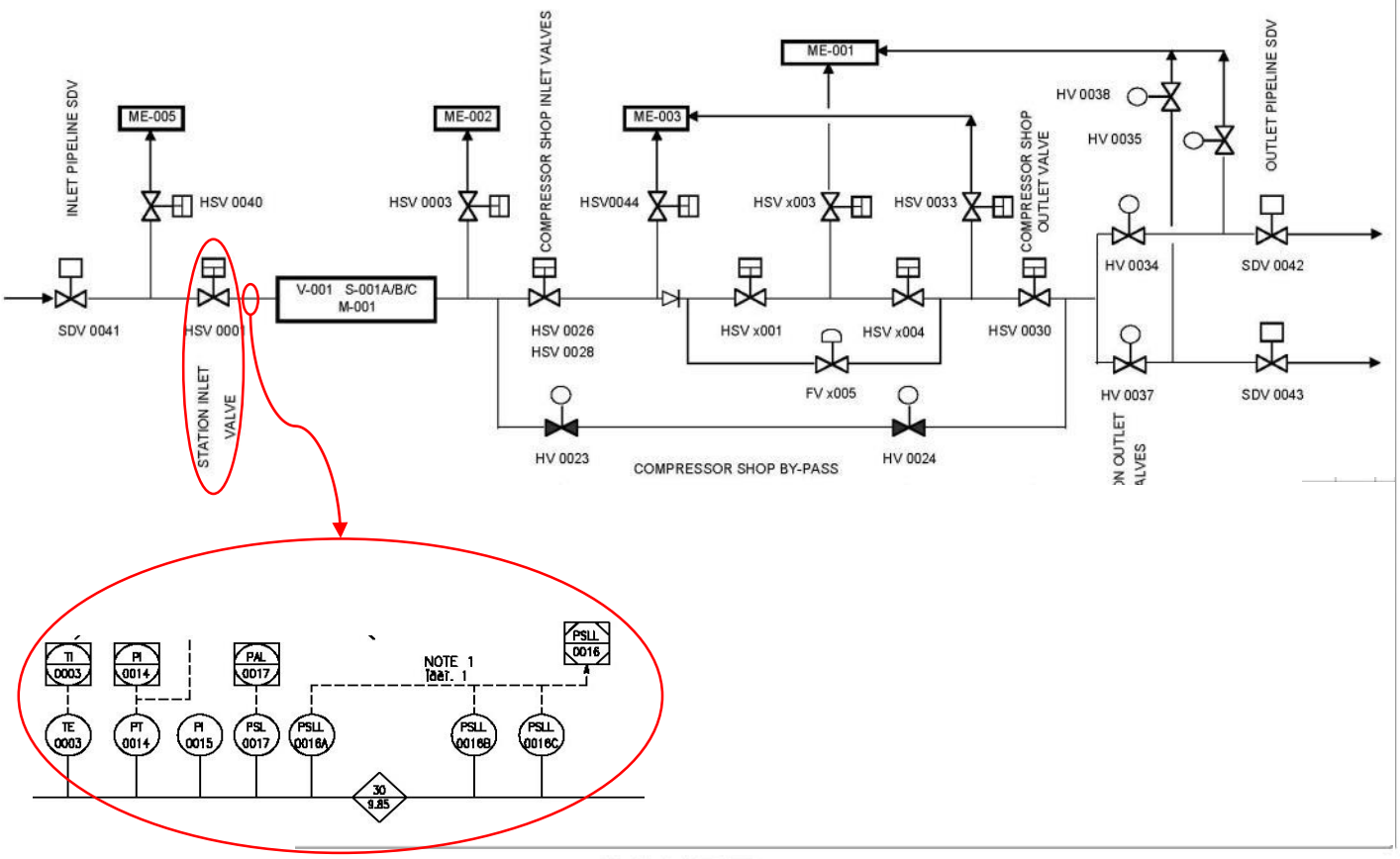
Control of the station shall be carried out, manually or automatically, by adjusting the revolutions of the units, controlling the most critical of the following parameters:

- suction gas pressure (override);
- discharge gas pressure (master);
- gas flow rate (override).

Mechanical Equipment Control



Emergency shutdown



EFFECT

TAG. No.	DESCRIPTION	ACTION
SDV-41	PIPELINE SHUTDOWN INLET VALVE	CLOSE
SDV-42	PIPELINE SHUTDOWN OUTLET VALVE	CLOSE
SDV-43	PIPELINE SHUTDOWN OUTLET VALVE	CLOSE
HSV-1	CS ESD INLET VALVE (NOTE 7)	CLOSE
HSV-3	INLET FACILITIES VENT VALVE (NOTE 3)	OPEN
HSV-26	SUCTION HEADER ESD INLET VALVE	CLOSE

CAUSE

INSTRUMENT TAG No.	DESCRIPTION	VOTING	SL No.	1	2	3	4	5	6	7	8
LSHH-22	HIGH HIGH LEVEL IN FILTER SEPARATORS		23					X			X
LSHH-26	HIGH HIGH LEVEL IN FILTER SEPARATORS		24					X			X
			25								
PSLL-16A/B/C	LOW LOW SUCTION GAS PRESSURE	YES	26					X			X
PSL-17	LOW SUCTION GAS PRESSURE		27								

The instrument hardware

Instrument room

Control room

Marshalling cabinet

Controller cabinet

VDU

CPU

PT

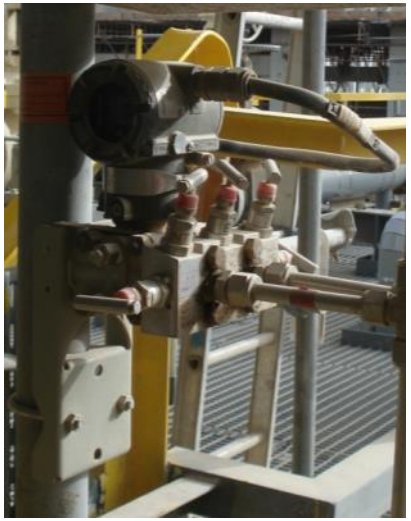
JB

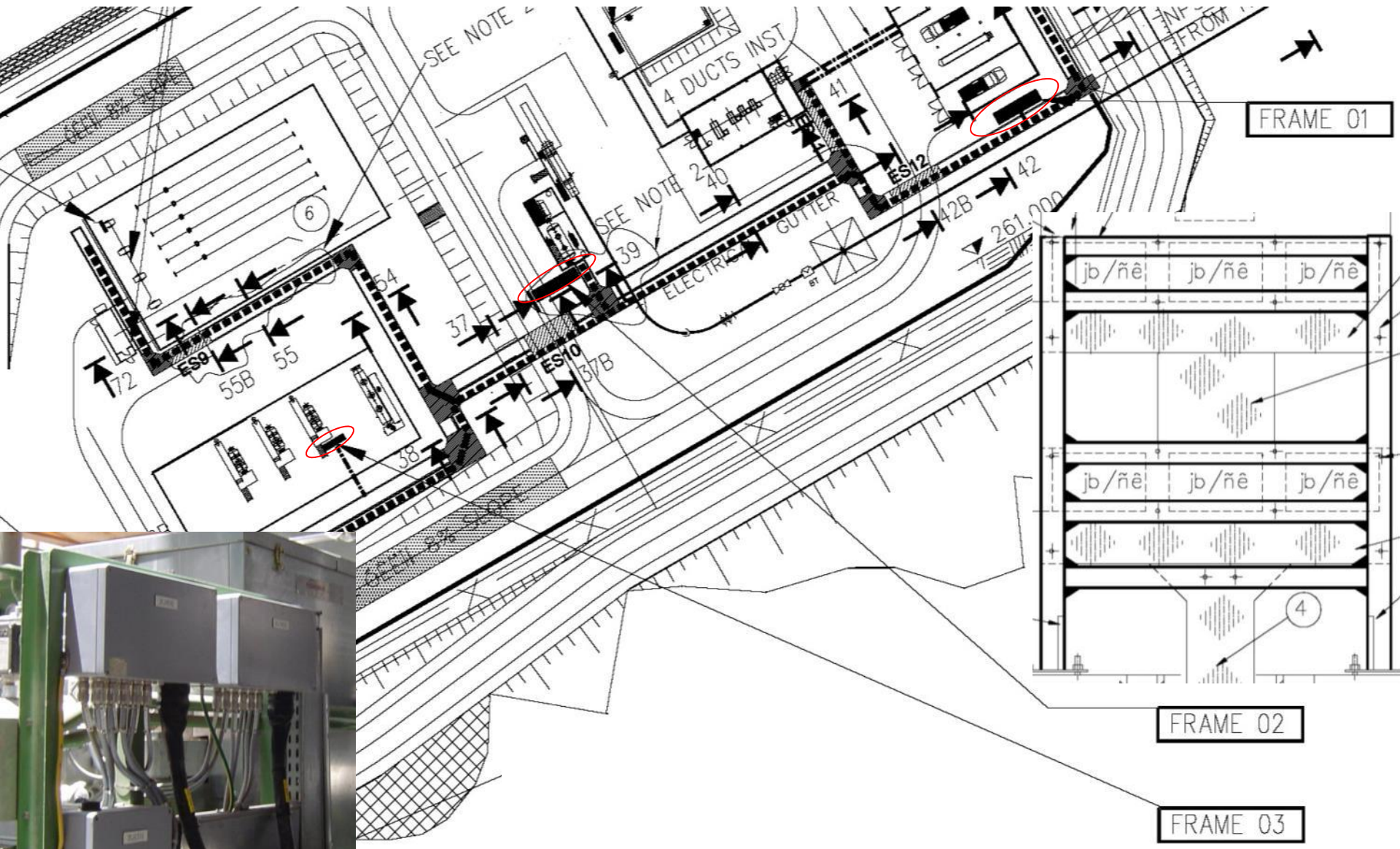
Process line

Secondary cable

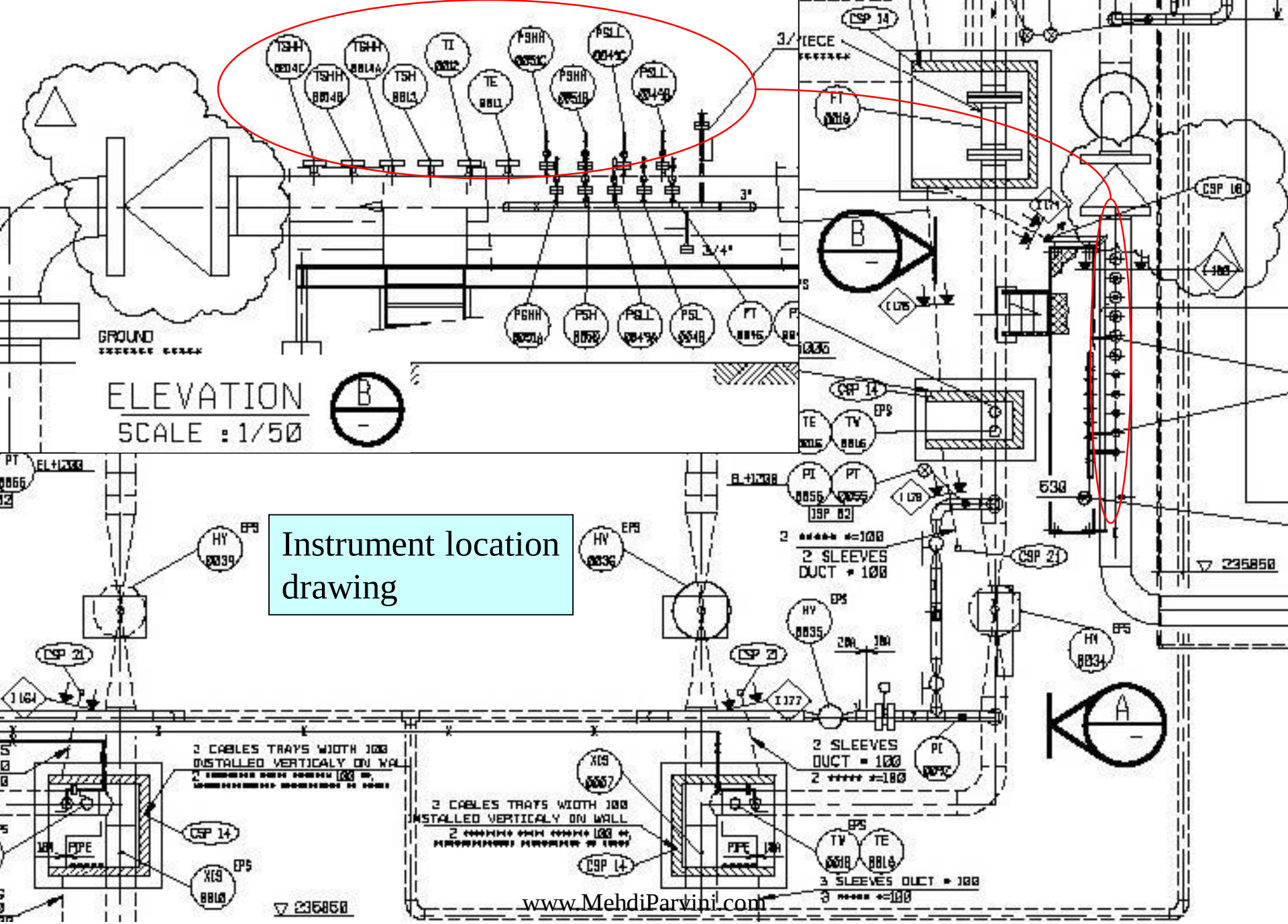
LAN

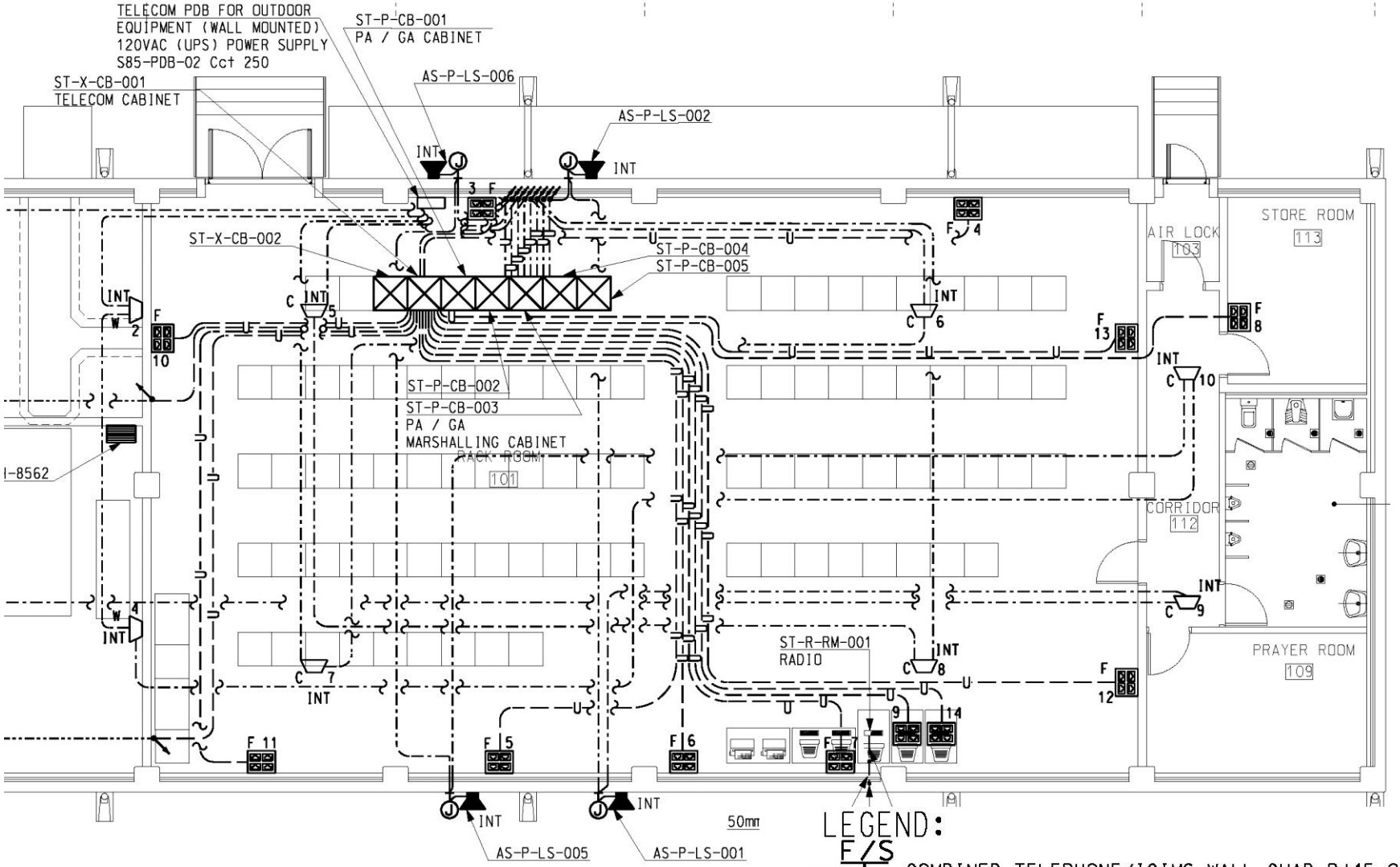
Multi cable





Junction Box drawing


ELEVATION
SCALE : 1/50
GROUND
Instrument location drawing
2 SLEEVES DUCT * 100
2 SLEEVES DUCT = 100
2 CABLES TRAYS WIDTH 100 INSTALLED VERTICALY ON WALL
3 SLEEVES DUCT * 100
www.MehdiParvini.com



LEGEND:

F/S — COMBINED TELEPHONE/ICIMS WALL QUAD RJ45 OUTLET
INDICATES INSTALLATION TYPE
F:FLUSH MOUNTED
S:SURFACE MOUNTED

INT — 6W PA/GA SYSTEM INTELLIGENT, INDOOR, SAFE AREA, SPEAKER & JUNCTION BOX ASSEMBLY
INDICATES INSTALLATION TYPE
C:CEILING MOUNTED
W:WALL MOUNTED

INT — INTELLIGENT OUTDOOR EXPLOSION PROOF TYPE SPEAKER & JUNCTION BOX ASSEMBLY

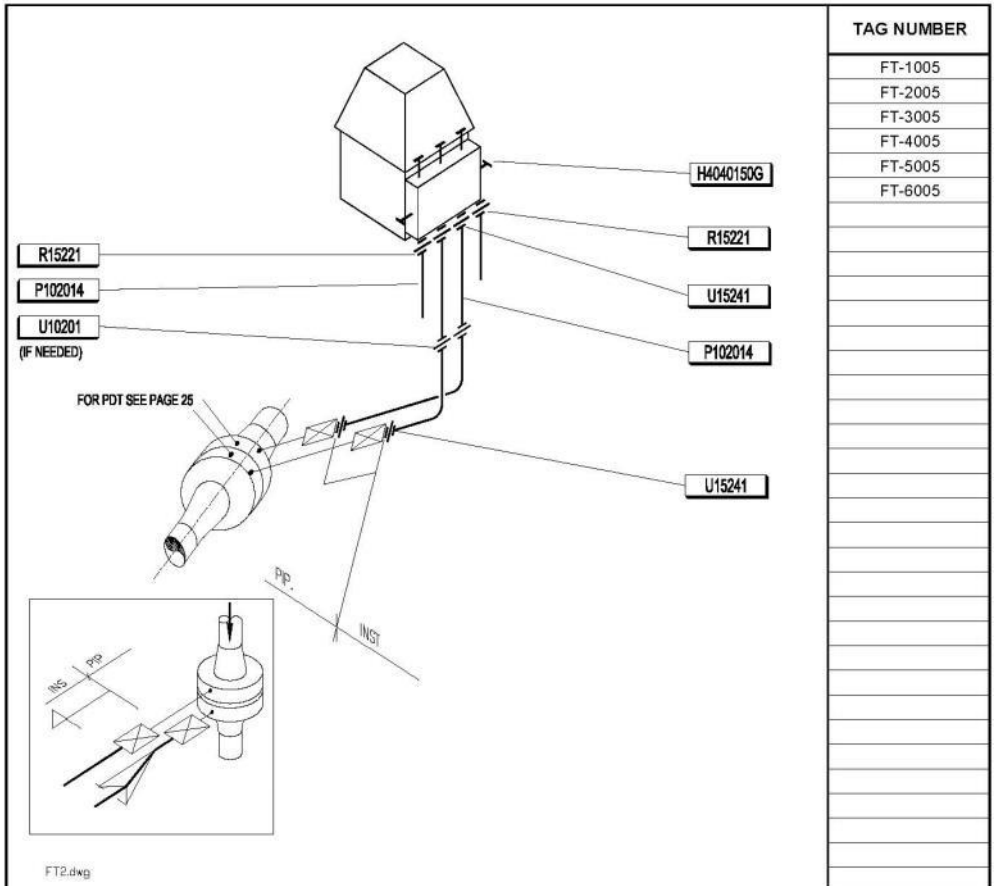
Building detail drawing/

Telecom and PAGA layout

www.MehdiParvini.com

Instrument standard installation drawings

FLOW -GAS SERVICE
PIPING CLASS : 18 A

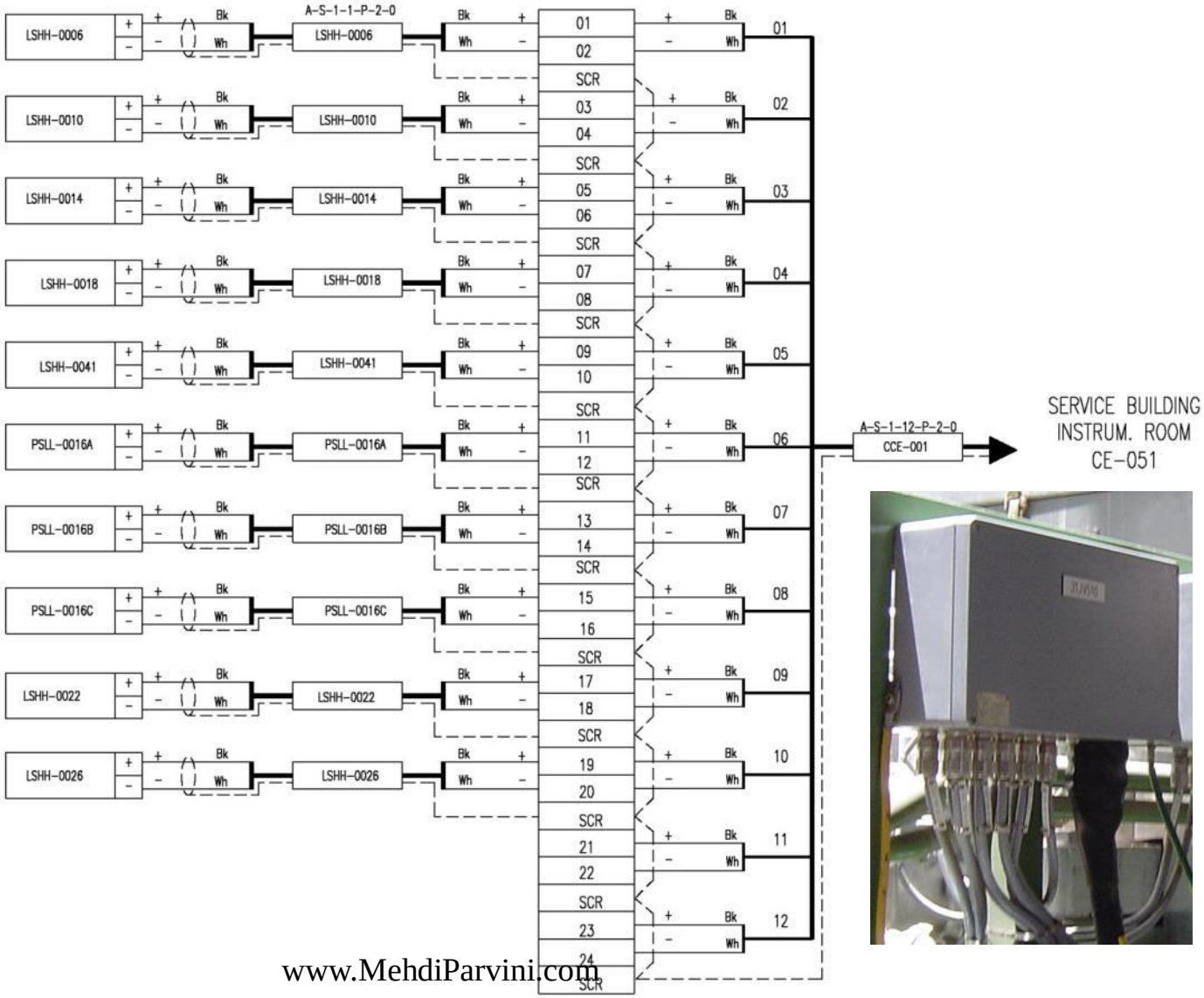


TAG NUMBER
FT-1005
FT-2005
FT-3005
FT-4005
FT-5005
FT-6005

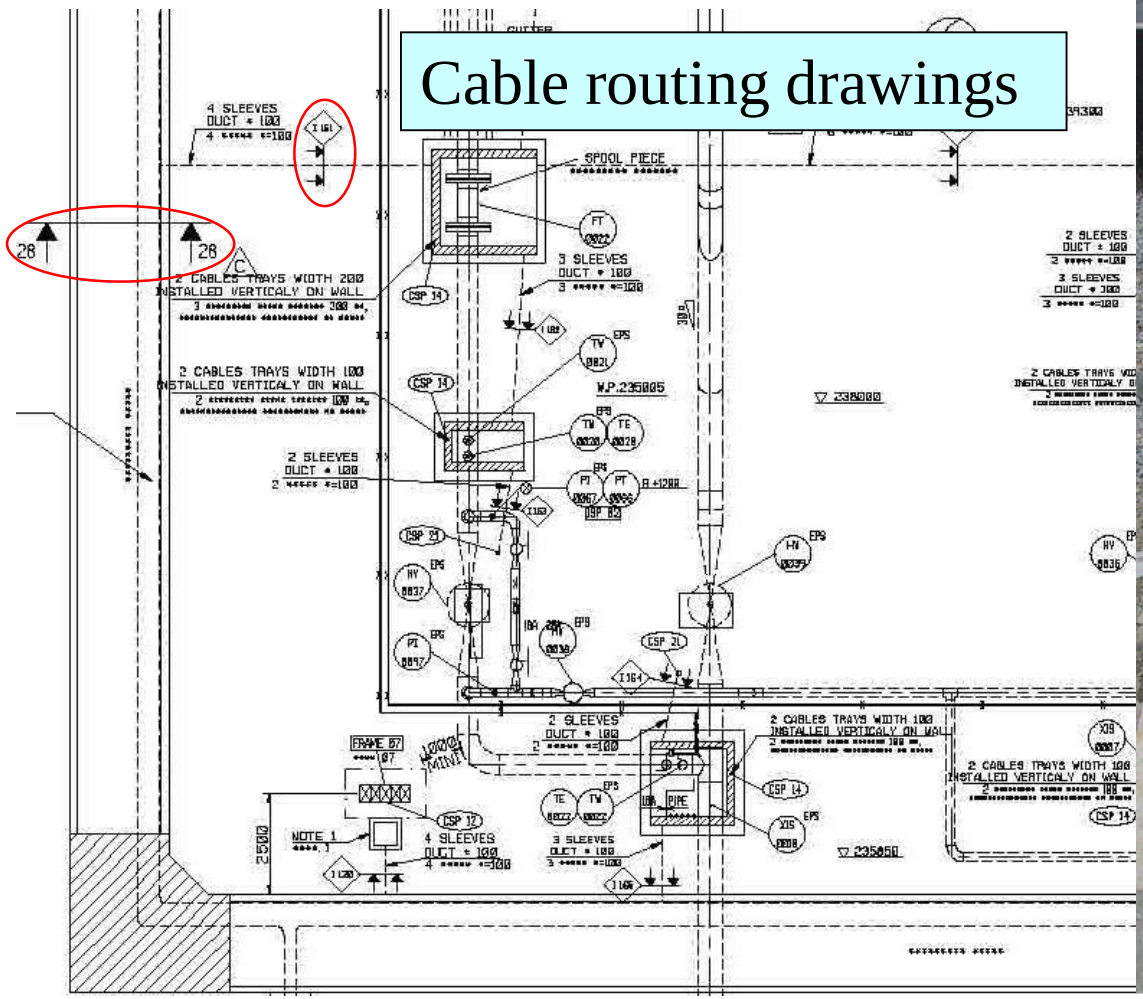
Note : Block manifold supply with transmitter (H4020150G)

ITEM	QTY	DESIGNATION	SIZE	RATING	CONNECT.	MATERIAL
R15221	2	Reducer	12 mm x 1/4"		OD x NPT M	AISI 316 SS
U15241	4	Male connector	12 mm x 1/2"		OD x NPT M	AISI 316 SS
U10201	2	Union	12 mm		OD	AISI 316 SS
P102014	6m	Tubing	12 mm OD x 1,5 mm			AISI 316 SS
H4040150G	0	Block manifold 5 valves (Gas)/D	1/2" (Proc.) / 1/4" (Drain)	6000 psi	NPT F	AISI 316 SS

Junction box wiring



Cable routing drawings

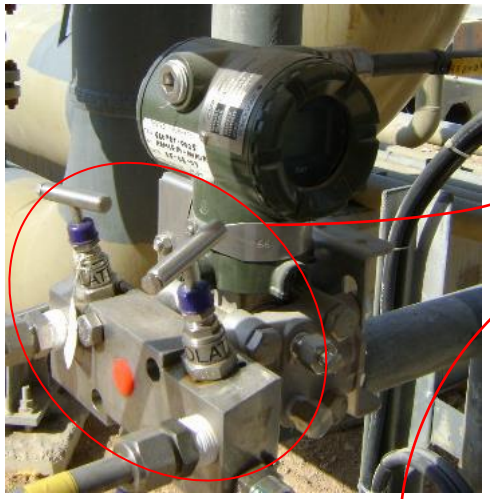


CABLES TAG	CABLES TYPE	SUPPLY BY (1)	FROM	LOCATION FRAME or OTHER	TO	LOCATION FRAME or OTHER	LENGTH m	ROUTING CROSS SECTIONS
CC-004	A-T-1-19-P-2-0	CONTRACTOR	JC-004	PIG D-002	CA-052	INSTRUM. ROOM	370	I121-I119-I161-28-11B-11-9-44-4-2-1-96
CC-005	A-T-1-12-P-2-0	CONTRACTOR	JC-005	FILTER-SEPARATOR	CA-052	INSTRUM. ROOM	440	I127-36B-36-36A-71-35-35B-65-34-3-1-96
CC-006	A-T-1-12-P-2-0	CONTRACTOR	JC-006	FILTER-SEPARATOR	CA-052	INSTRUM. ROOM	440	I127-36B-36-36A-71-35-35B-65-34-3-1-96
CC-007	A-T-1-7-P-2-0	CONTRACTOR	JC-007	STATION INLET VALVES	CA-052	INSTRUM. ROOM	370	I193-I190-36A-71-35-35B-65-34-3-1-96
CC-008	A-T-1-7-P-2-0	CONTRACTOR	JC-008	DIESEL GENERATOR	CA-052	INSTRUM. ROOM	120	I350-30-70B-70
CC-009	A-T-1-7-P-2-0	CONTRACTOR	JC-009	FIRE WATER	[illegible]	FIRE BUILDING	100	[illegible]
CC-101-1	A-T-1-19-P-2-0	CONTRACTOR	JC-101	AERO E-101	UA-101	S/S ELECTRICAL 27-1	160	[illegible]

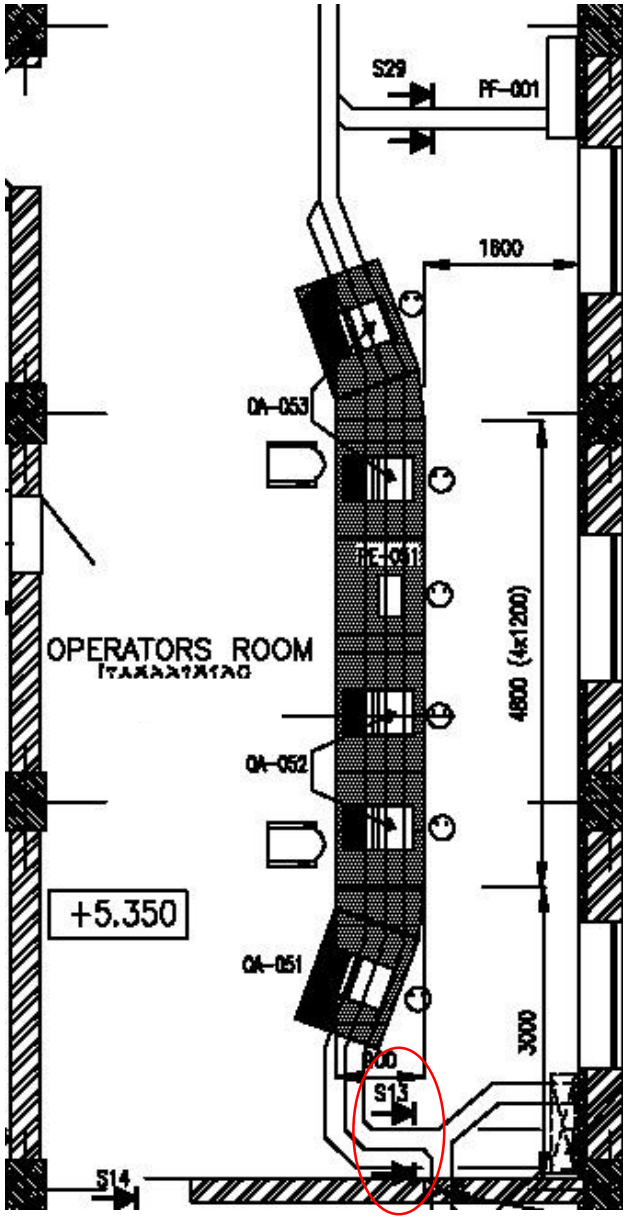
Cable list

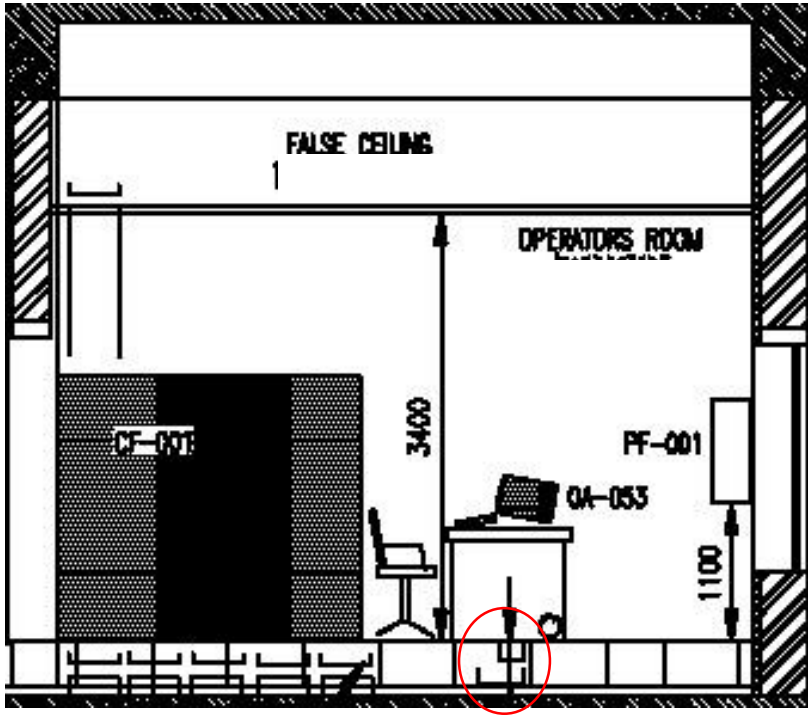
Instrument bulk Material Take-Off

DESIGNATION	MATERIAL	RAW QUANTITIES	CONTIN GENCIES	QUANTITIES TO BE PURCHASED
CABLE TRAYS . (Return flange). (d: 50mm / w: 100mm) - Note 1	HOT-DIP GALVANIZED	956m	10%	1100m
CABLE TRAYS . (Return flange). (d: 50mm / w: 200mm) - Note 1	HOT-DIP GALVANIZED	419m	10%	500m
CABLE TRAYS . (Return flange). (d: 50mm / w: 400mm) - Note 3	HOT-DIP GALVANIZED	690m	10%	800m
CABLE TRAYS . (Return flange). (d: 75mm / w: 600mm) - Note 1	HOT-DIP GALVANIZED	8000m	10%	8800m
COVERS FOR CABLE TRAYS. (w: 100mm)	HOT-DIP GALVANIZED	700m	10%	770m
COVERS FOR CABLE TRAYS. (w: 200mm)	HOT-DIP GALVANIZED	419m	10%	470m
COVERS FOR CABLE TRAYS. (w: 400mm) - Without junction boxes frames	HOT-DIP GALVANIZED	660m	10%	750m
COVERS FOR CABLE TRAYS. (w: 600mm)	HOT-DIP GALVANIZED	2100m	10%	2400m
HORIZONTAL TEES . (Return flange). (d: 75mm / w: 3x600mm)	HOT-DIP GALVANIZED	65	10%	75
90° HORIZONTAL BEND. (Return flange). (d: 75mm / w: 600mm)	HOT-DIP GALVANIZED	67	10%	75
COVERS FOR TEES. (w: 3x600mm)	HOT-DIP GALVANIZED	17	10%	20
COVER FOR 90° HORIZONTAL BEND. (w: 600mm)	HOT-DIP GALVANIZED	17	10%	20

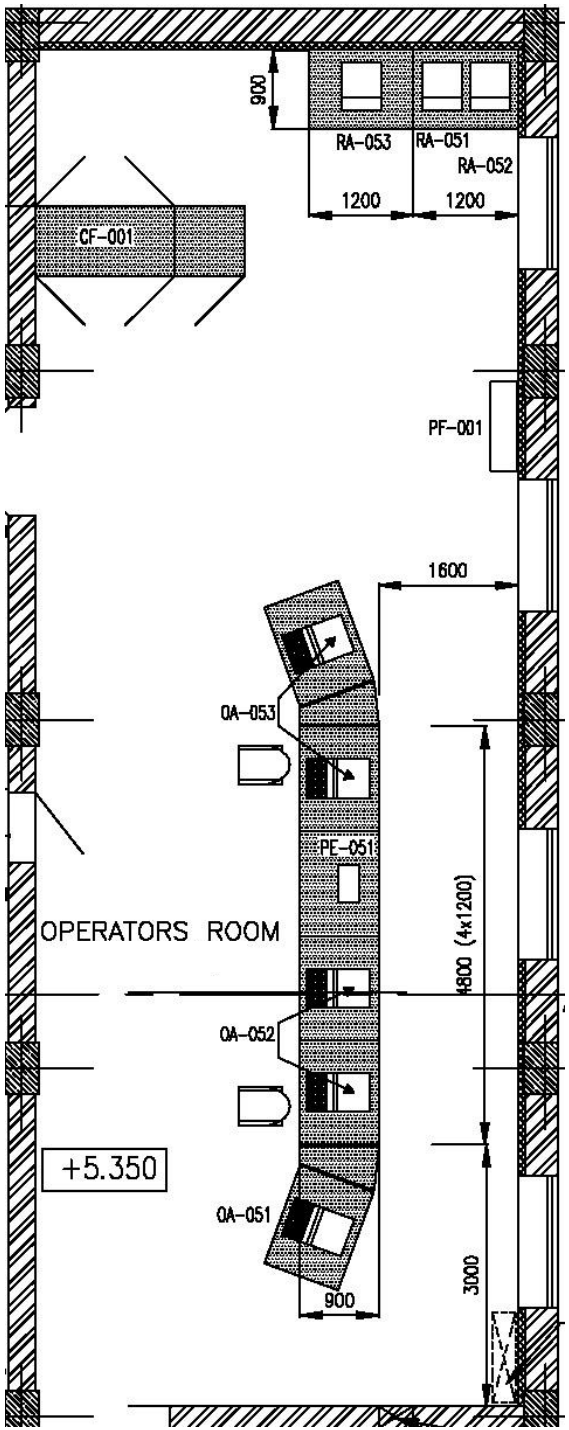


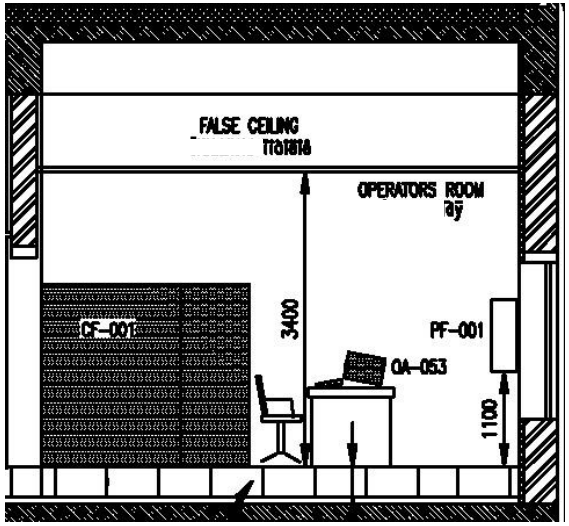
ITEM	QUANTITY	DESIGNATION
1	195	Gauge adapter – ½” x ½”
2	37	Block manifold 2 valves (Gas) – ½”
3	23	Block manifold 5 valves (Gas) –½”
4	0	Ball valve ½” – 12mm
5	300m	Tubing – 12mm OD x 1mm
6	200	Reducer – 12mm x ¼”
7	50	Union tee – 12 x 12 x 12mm
8	50	Female connector – 12mm x ½”
9	350	Male connector – 12mm x ½”
10	9	Plug – ½” NPTF
11	8	Plug – ½” NPTM





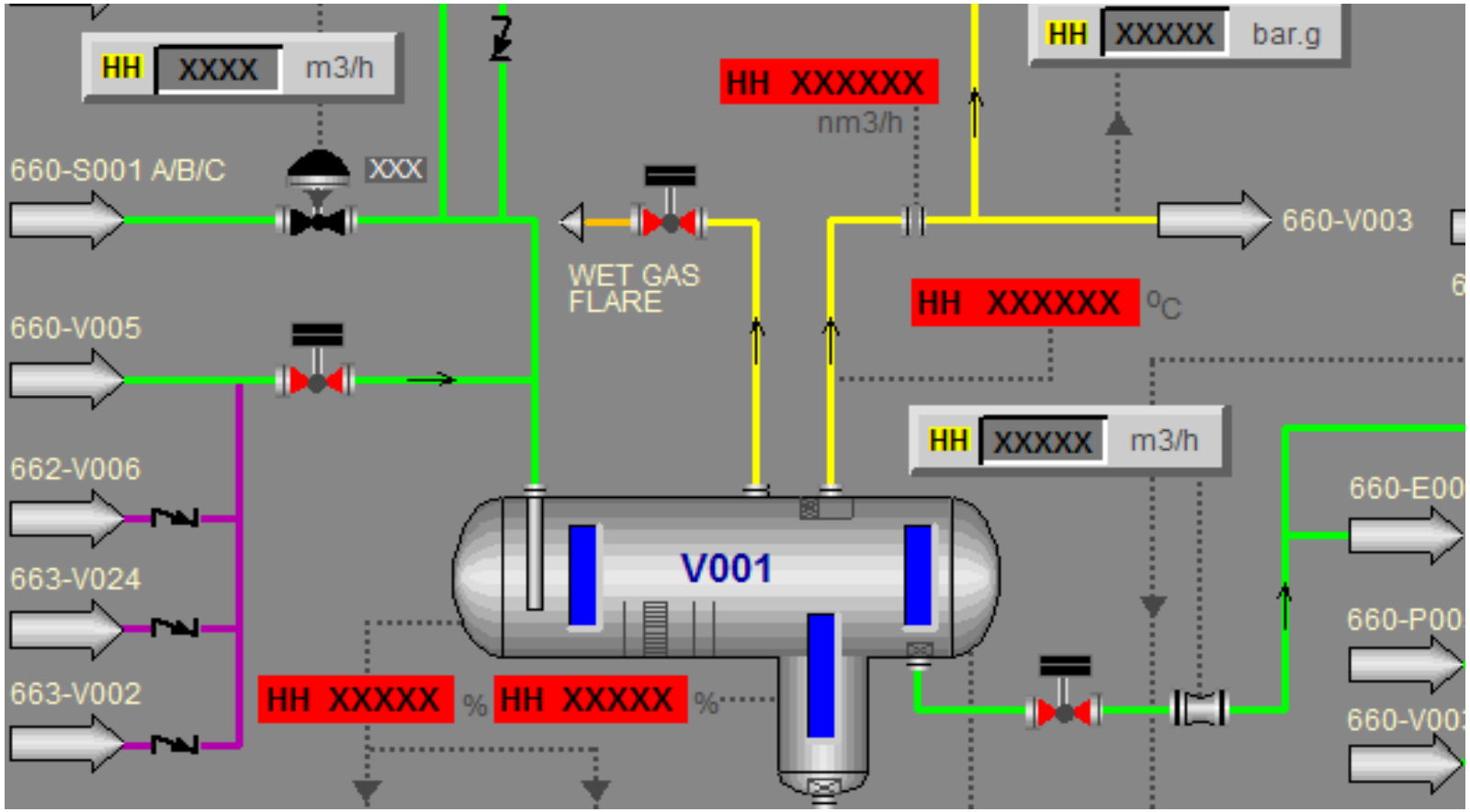
Cable routing inside technical room





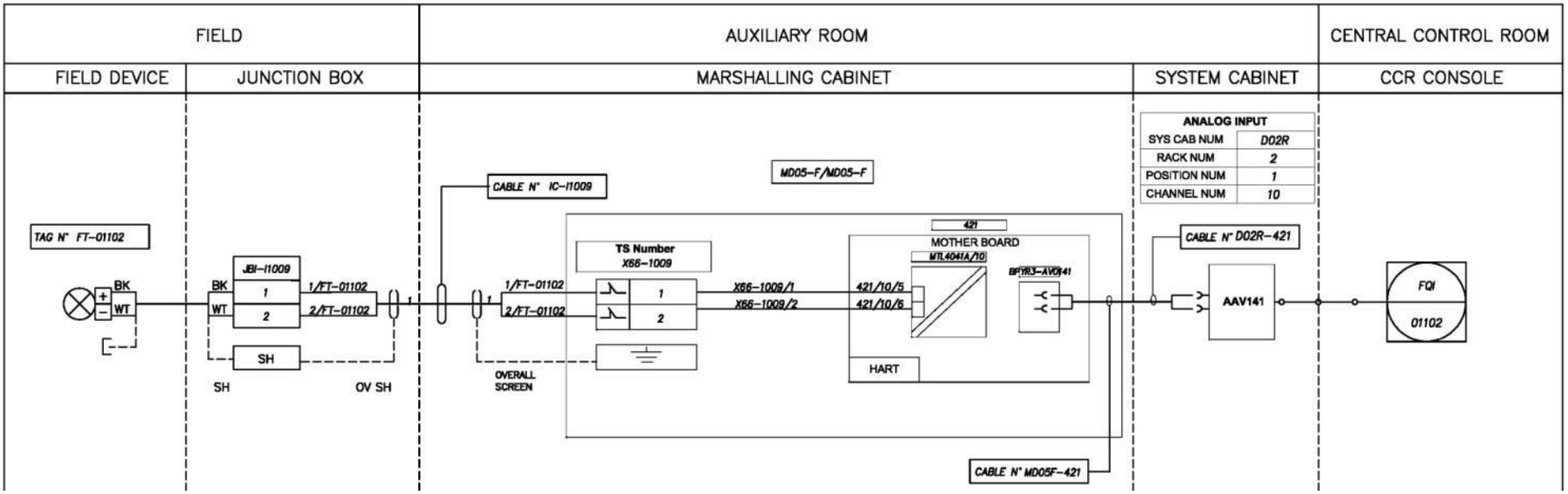
Instrumentation & control rooms layout

www.MehdiParvini.com



Screen displays

Instrument loop diagram



www.MehdiParvini.com

Engineering

- Process
- Equipment
- HSE
- Civil
- Layout
- Piping
- Instrumentation
- Electrical

LV Motor Control Center TG-MCC-002 (V=400/230V)							
Equipment No.	Description	Vital	Essential	Normal	Restatring	Duty Type	ABSORBED LOAD (A) kVA - kW
TG-002	Turbo Gen. (starting)						
88CR	Turb. Gen. Start. Motor					C	*160*
23QT-1	Lube Oil tank heater					C	7,50
23QT-2	Lube Oil tank heater					C	7,50
23FG-1	Fuel Gas Electric Heater						*60*
88BA-1	Turbine enclosure Ventilation duty fan					C	13,50
88BA-2	Turbine enclosure Ventilation duty fan						13,50
88FC-1	Oil Cooler Fan Motor						3,10
88FC-2	Oil Cooler Fan Motor						3,10
88FC-3	Oil Cooler Fan Motor						3,10
23WK-1	Heater OFF-LINE washing skid						4,00
88TW-1	Water wash pump motor OFF-LINE skid						2,20
88QA	Aux, Lube Oil Pump Moto					D	10,00
88QV	Lube Oil vapour separator motc					C	1,50
DCP-A	Direct current supply panel side A					C	25,00
DCP-B	Direct current supply panel side E					C	6,50

Electrical consumer list

Item	LV MCC MCC-002 (V=400/230V)		CONSUMED LOAD		
	Equipment No.	Description	Continuous (E)	Intermittent (F)	Spare (G)
			kW	kW	kW
1	LP003-1	Fire Fighting pump Bldg Light&Small Pwr	10,0		
2	LP003-2				
3	HSV-0011	Valve for gas metering station		1,3	
4	HSV-0012	Valve for gas metering station		1,3	
5	PM-032A	Fire Fighting Jockey Pump	5,2		
6	PM-032B	Fire Fighting Jockey Pump			5,2
Maximum of normal running plant load : (Est. 1 * E + 0.6 * F)		kW = 16,7	15,2	2,6	5,2
Peak Load (Est. 1 * E + 0.6 * F + 0.1 * G)		kW = 17,2			

Electrical Load Summary

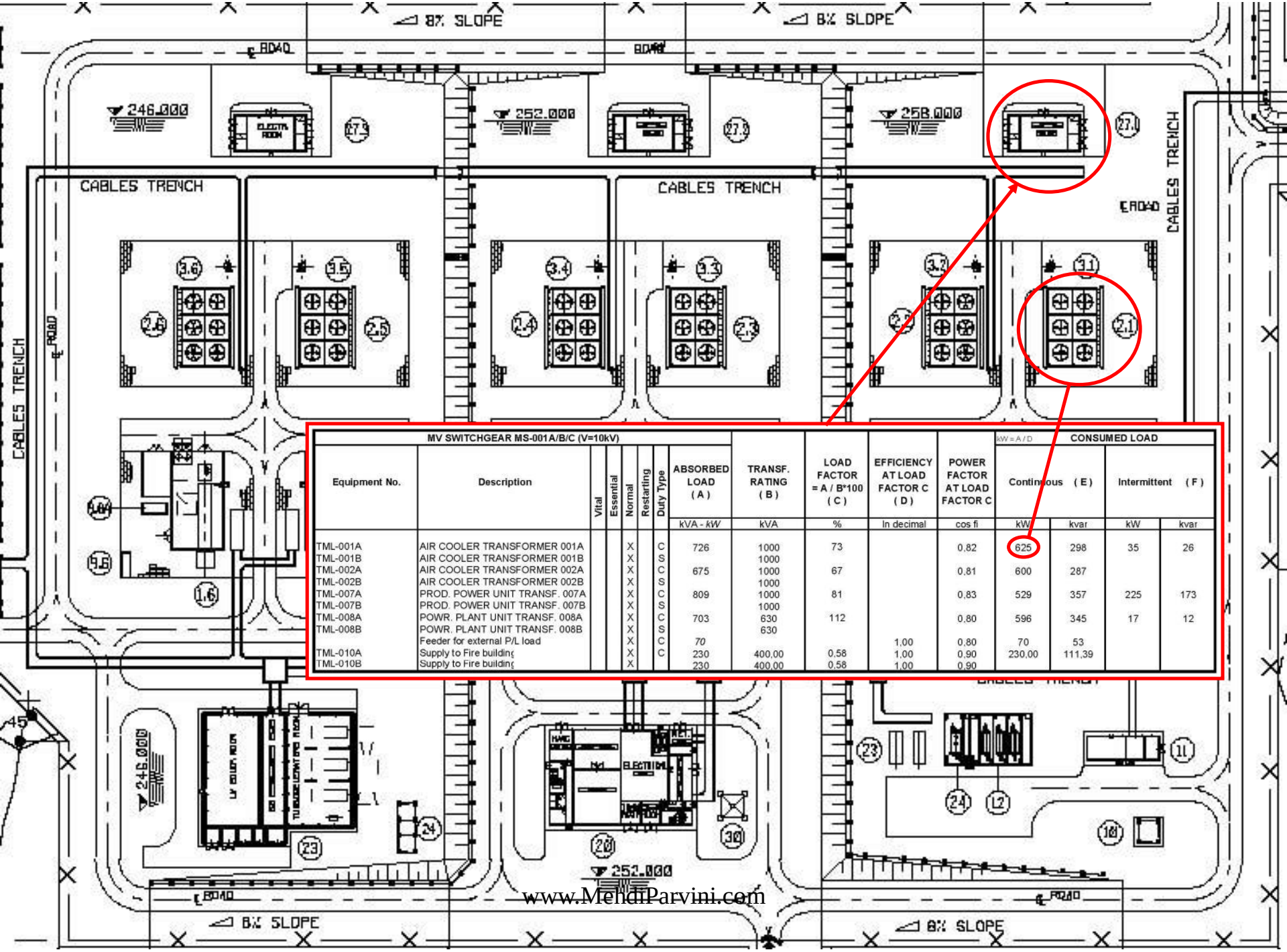
NOTES:

Consumed Loads:

E - "Continuous"; loads of machines or consumers which operate continuously when the plant is in operation, except for breakdowns.

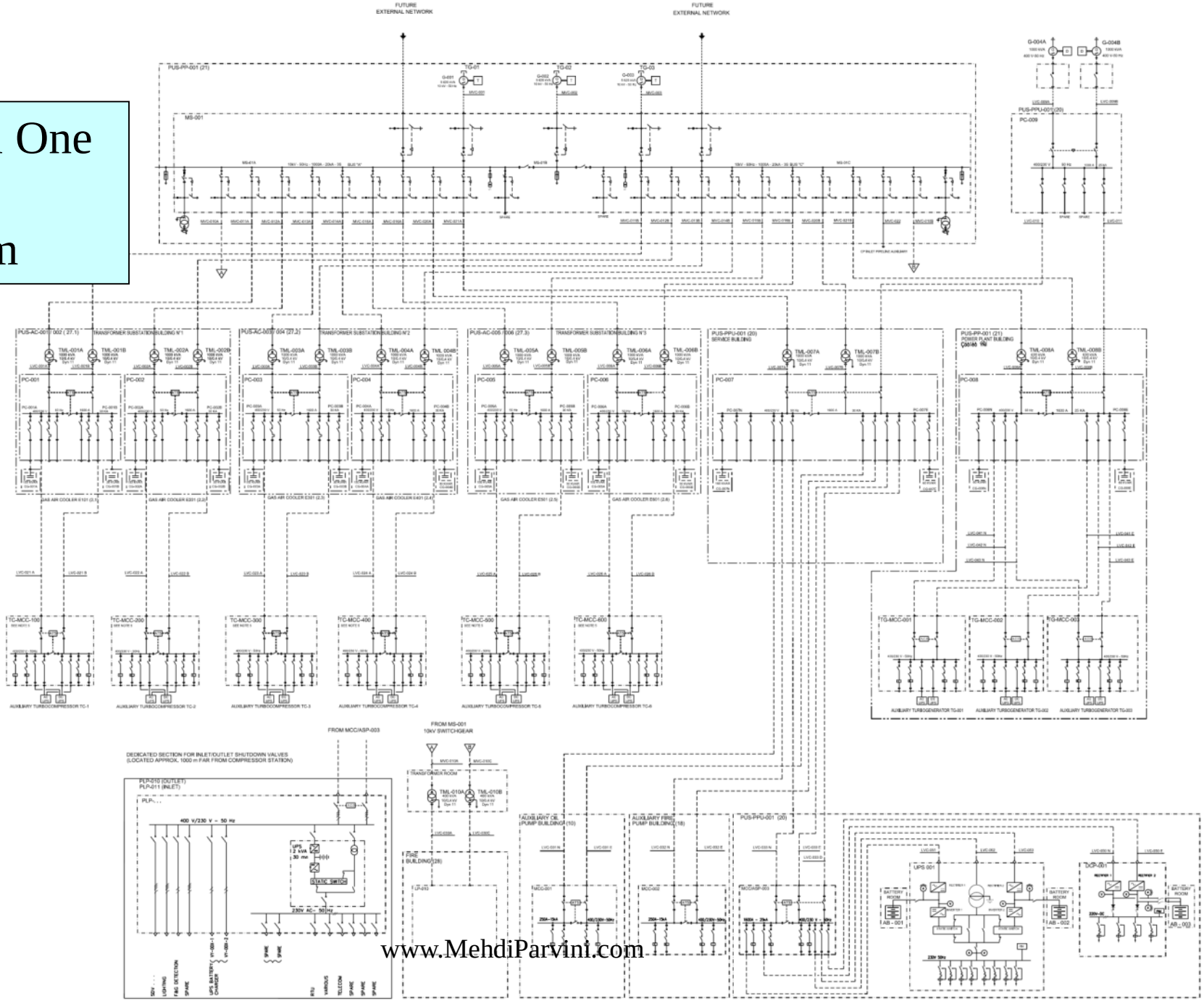
F - "Intermittent "; machines or consumers with a start-stop cycle: pumping, storage, loading...

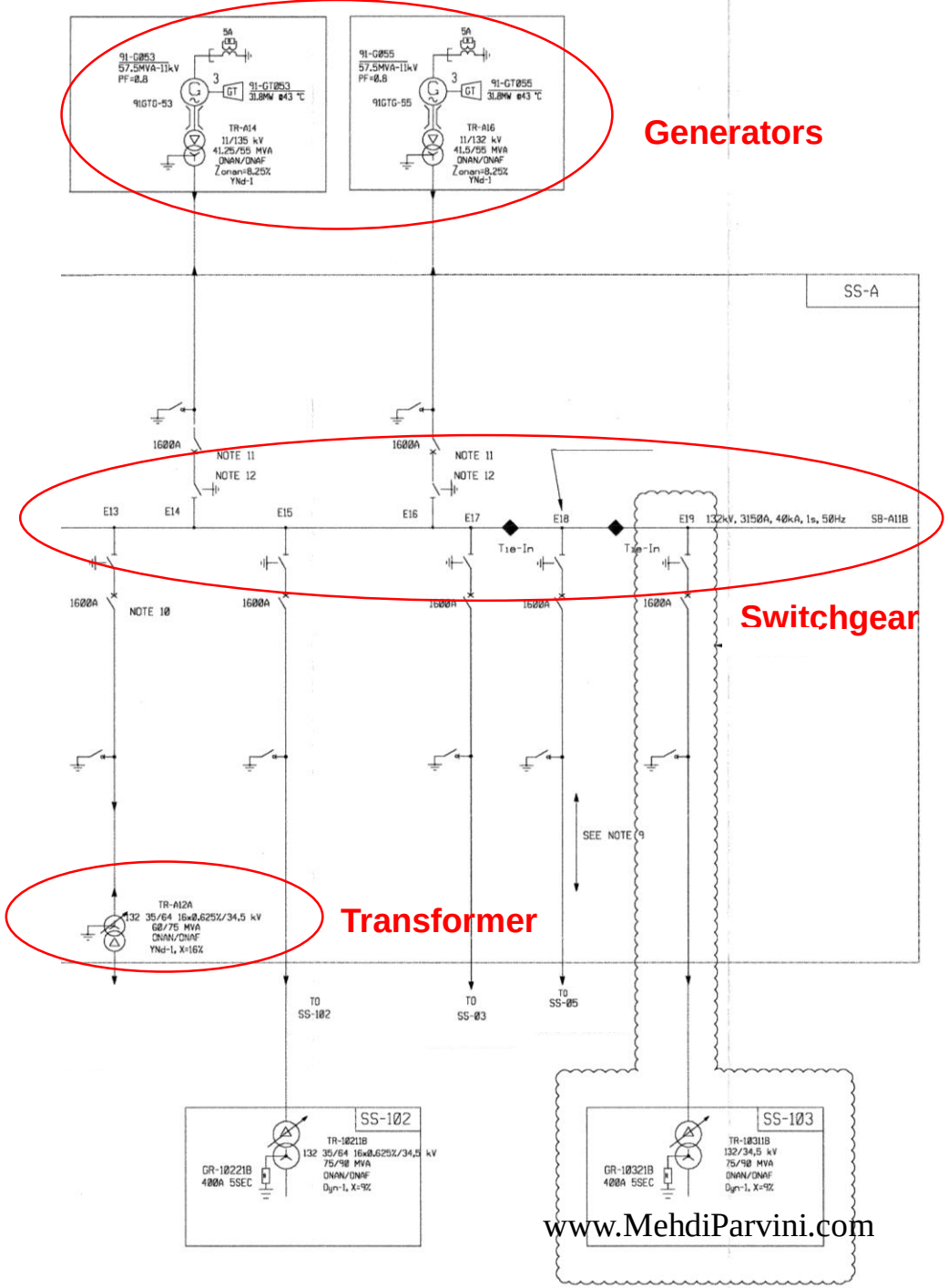
G - "Spare"; machines or consumers which act as a spare for other machines and which do not therefore normally operate when the plant is in operation.



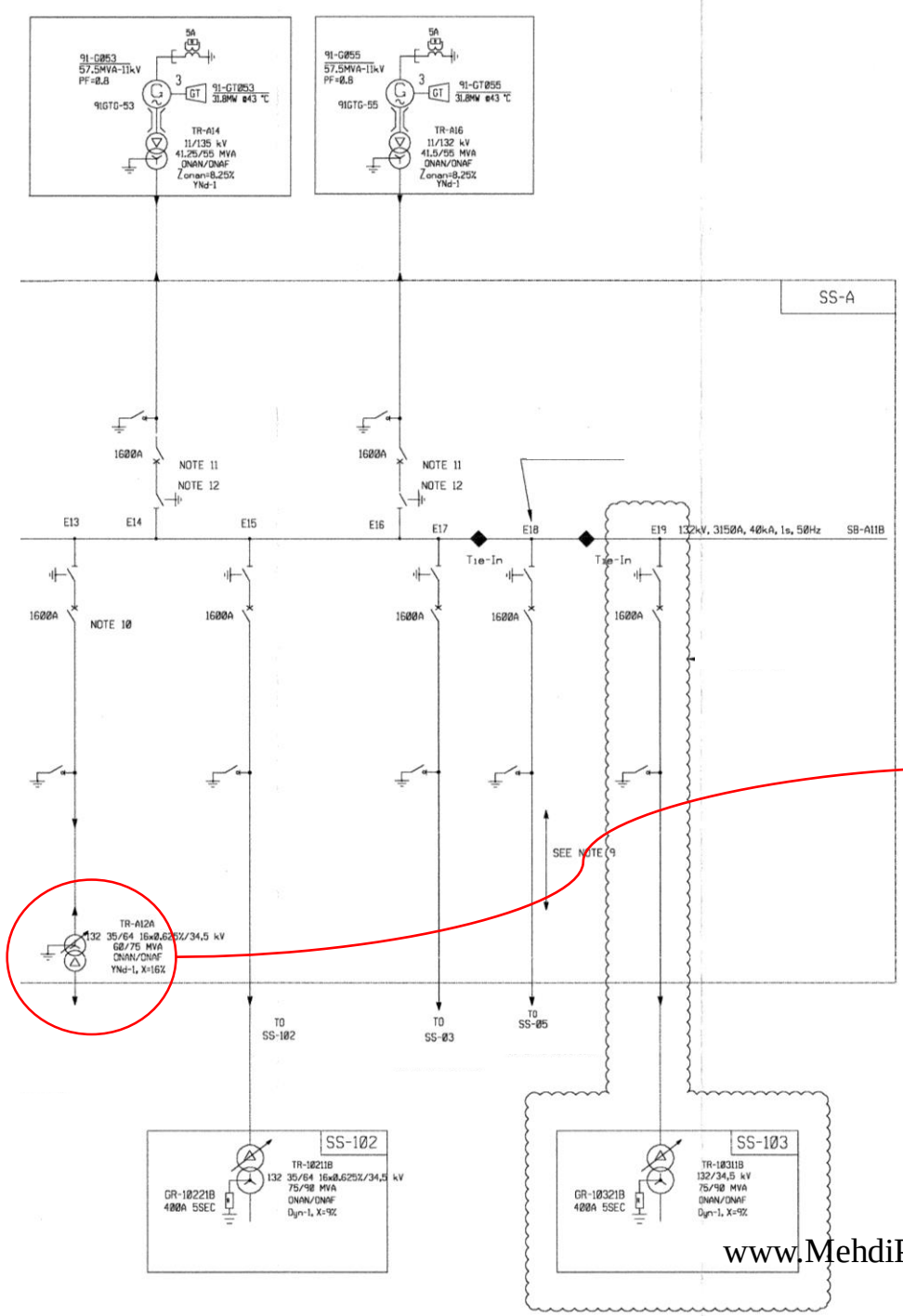
MV SWITCHGEAR MS-001A/B/C (V=10kV)											kW = A / D	CONSUMED LOAD		
Equipment No.	Description	Vital	Essential	Normal	Restarting	Duty Type	ABSORBED LOAD (A)	TRANSF. RATING (B)	LOAD FACTOR = A / B*100 (C)	EFFICIENCY AT LOAD FACTOR C (D)	POWER FACTOR AT LOAD FACTOR C	Continuous (E)		Intermittent (F)	
							kVA - kW	kVA	%	In decimal	cos fi	kW	kvar	kW	kvar
TML-001A	AIR COOLER TRANSFORMER 001A			X		C	726	1000	73		0,82	625	298	35	26
TML-001B	AIR COOLER TRANSFORMER 001B			X		S		1000							
TML-002A	AIR COOLER TRANSFORMER 002A			X		C	675	1000	67		0,81	600	287		
TML-002B	AIR COOLER TRANSFORMER 002B			X		S		1000							
TML-007A	PROD. POWER UNIT TRANSF. 007A			X		C	809	1000	81		0,83	529	357	225	173
TML-007B	PROD. POWER UNIT TRANSF. 007B			X		S		1000							
TML-008A	POWR. PLANT UNIT TRANSF. 008A			X		C	703	630	112		0,80	596	345	17	12
TML-008B	POWR. PLANT UNIT TRANSF. 008B			X		S		630							
	Feeder for external P/L load			X		C	70			1,00	0,80	70	53		
TML-010A	Supply to Fire building			X		C	230	400,00	0,58	1,00	0,90	230,00	111,39		
TML-010B	Supply to Fire building			X			230	400,00	0,58	1,00	0,90				

General One Line Diagram





Equipment data sheet



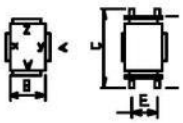
POWER TRANSFORMERS DATA SHEET

Tags : TML08A/08B	Quantity: N° 2

DESIGN DATA

TYPE	Dry type ☒ - Oil immersed type ☐ **Resin-cast** ☒ IP-31
	Separate windings ☒ - Auto-transformer ☐ -
Rated power: 630 kVA	
Rated voltage ratio: 10/0,4 KV	
Connection symbol: Dyn 11	N. of phases: **3** Frequency: **50 Hz**
Short circuit voltage (Ucc%) : 4 at 630 kVA -	
Cooling : AN ☒ - ONAN ☐ - ONAF ☐ -	
Oil : Mineral ☐ -	
Execution : With oil conservator ☐ - Sealed type ☐ -	
Supply Short circuit power / duration: MVA/s 150 / 3	

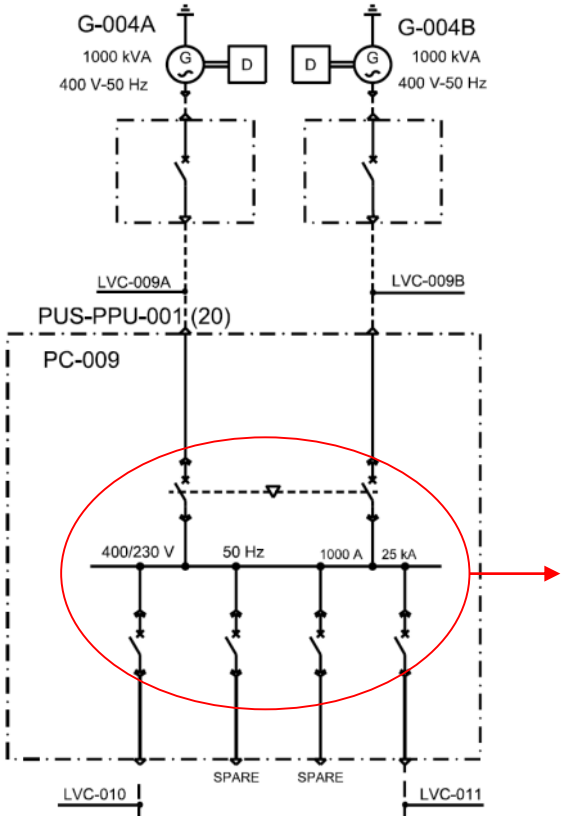
WINDINGS	**MV**	**LV**	**INT**
Primary winding	☒	☒	☐
Insulation type	CAST- RESIN	CAST- RESIN	
Rated voltage (Un) kV	10	0,4	
Maximum voltage (Um) kV	14	0,6	
Power-frequency withsatnd volt. kV	28	3	
Winding exposed to lighting over vol	☐	☐	☐
Lighnting impulse wi			
State of neutral			
N. of terminals			

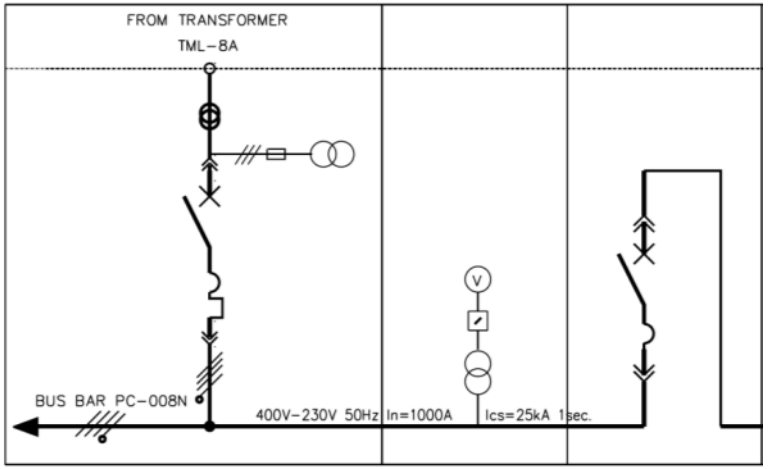


Transformer front on side : X
HV terminals side : X

TAP CHANGER	
Location : Indoo	
Overal noise level	
Painting : Colour	
EXTERNAL CONNECTIONS DATA	
AUXILIARIES AND ACCESSORIES	

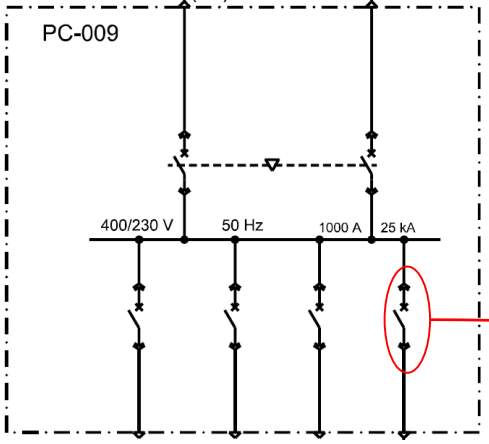
Switchboard Single Line Diagram

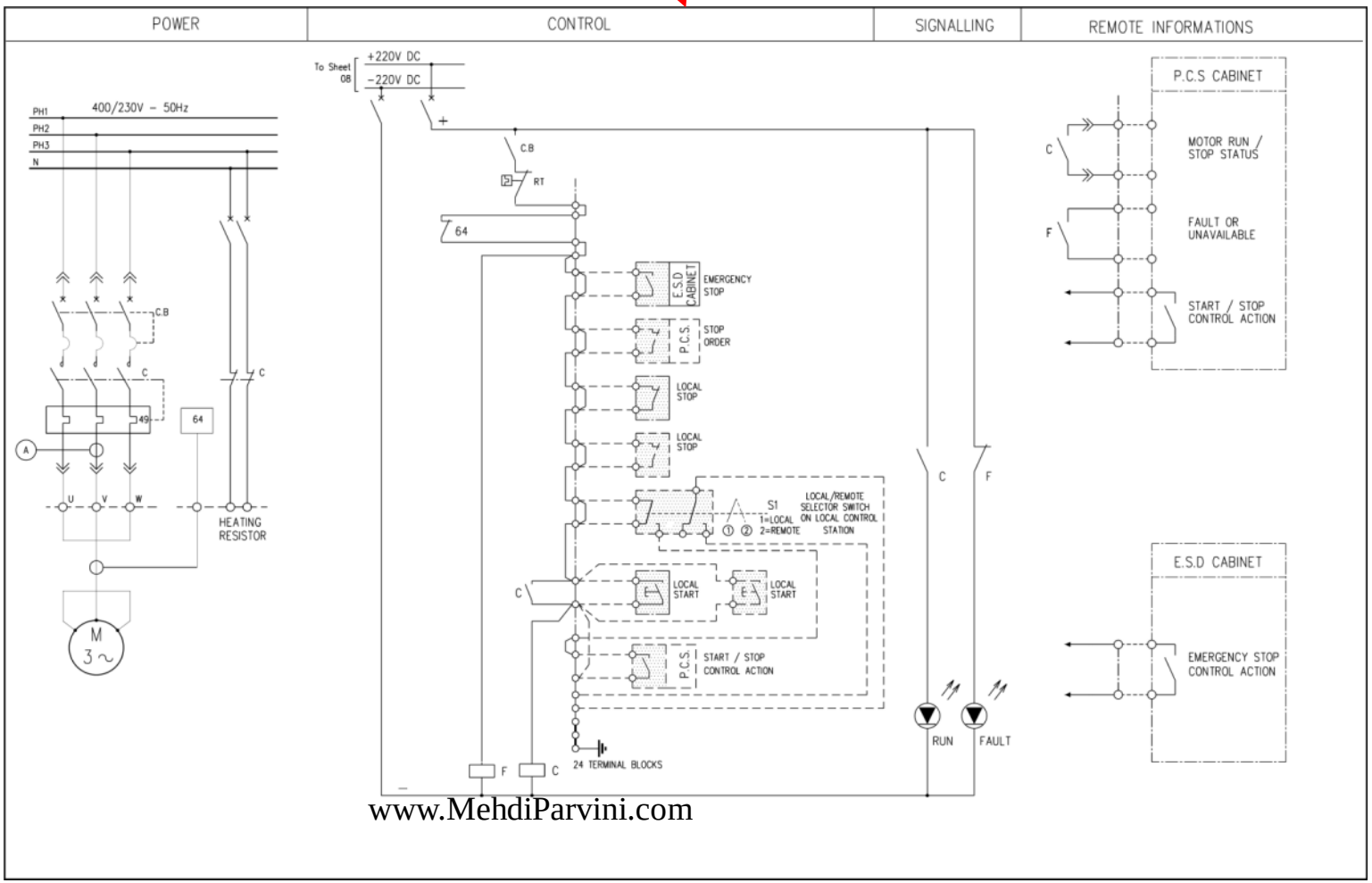


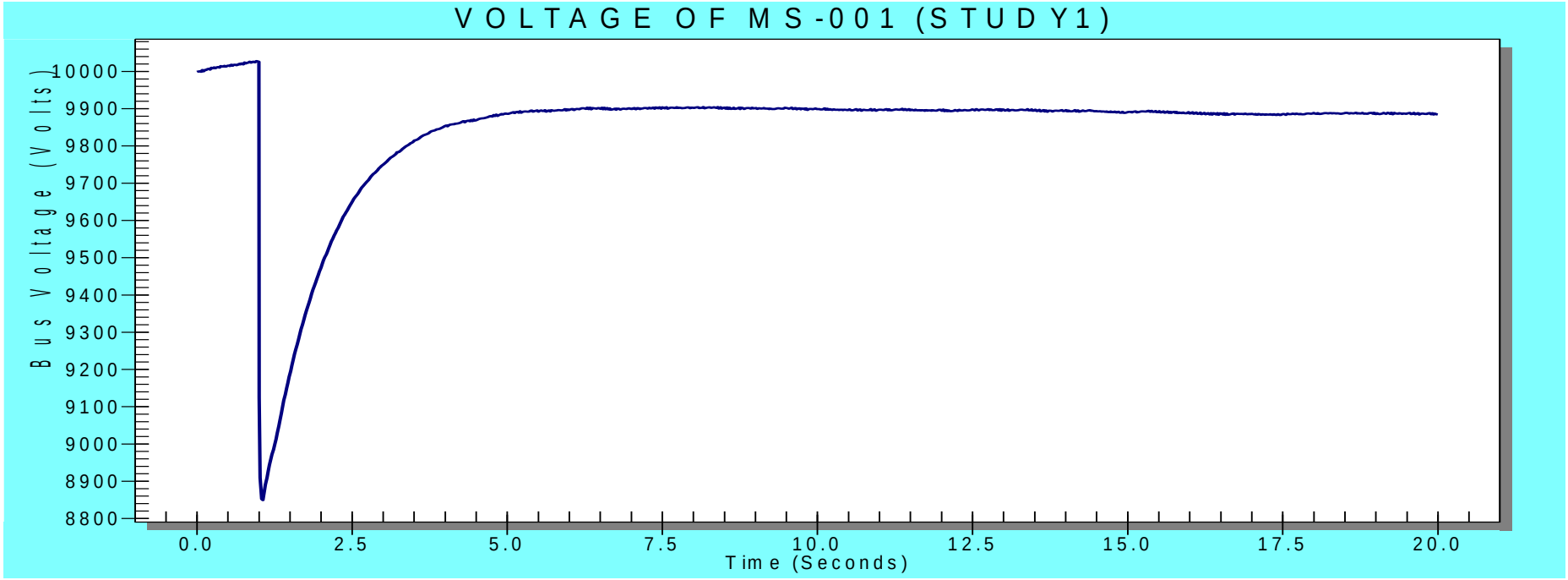


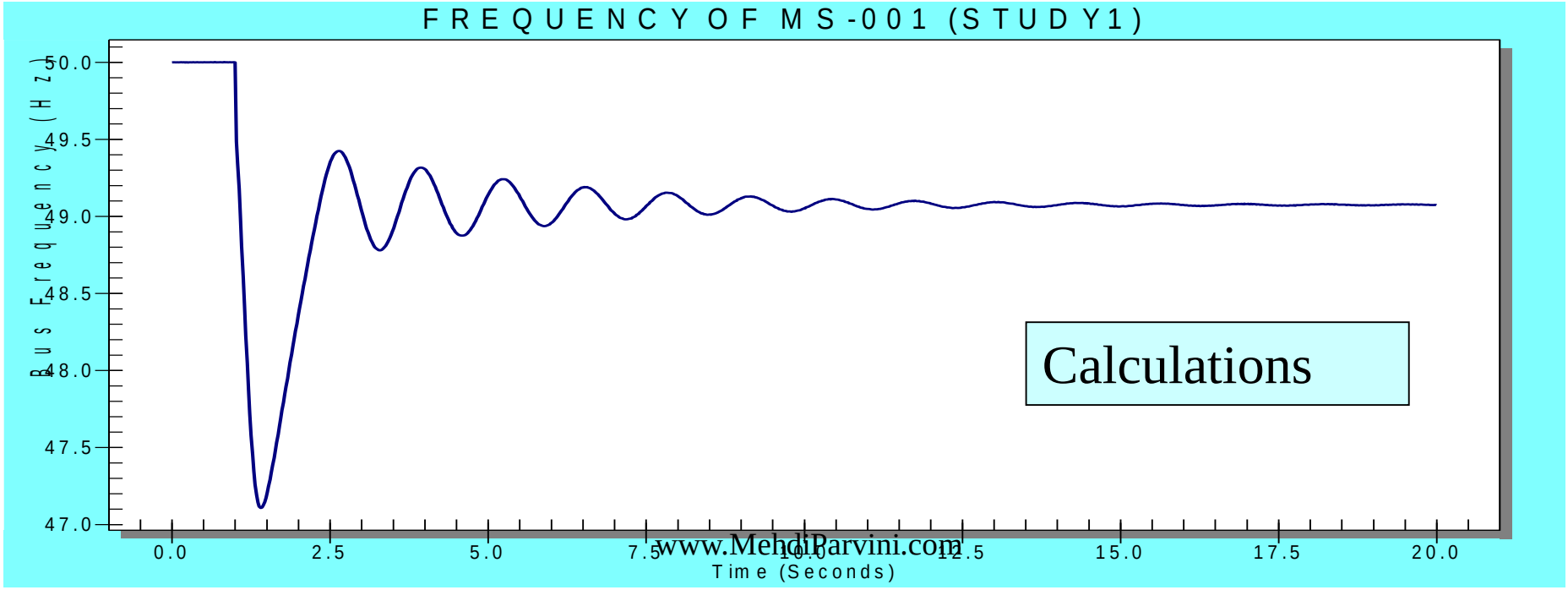
		CUBICLE DESIGNATION	INCOMER Q008N	BUS BAR VOLTAGE TRANSFORMER	BUS TIE
CHARACTERISTICS	INCOMERS	CUBICLE TAG NUMBER	Q008N	VT 008N	BT008
		CIRCUIT BREAKER RATED CURRENT			
		FUSE RATING			
		VOLTAGE AND / OR CURRENT TRANSFORMER RATIO	3CT 1000A/1A 20VA Cl. 0.5 Fs5 /1A 20VA Cl. 0.5 Fs5 3VT $\frac{400V}{\sqrt{3}}$ / $\frac{110V}{\sqrt{3}}$ 30VA Cl. 0.5	3VT $\frac{400V}{\sqrt{3}}$ / $\frac{110V}{\sqrt{3}}$ 30VA Cl. 0.5	
		PROTECTIVE RELAYS	(86) LOCKOUT RELAY (27) UNDER VOLTAGE RELAY (25) SYNCHRO CHECK DEVICE (51) AC TIME OVERCURRENT RELAY (49) THERMAL RELAY	(27) UNDER VOLTAGE RELAY	(86) LOCKOUT RELAY (25) SYNCHRO CHECK DEVICE (51) AC TIME OVERCURRENT RELAY
		METERING	-1 AMMETER WITH SELECTOR SWITCH -1 VOLTMETER WITH SELECTOR SWITCH -1 WATTMETER -1 POWER FACTOR METER	-1 VOLTMETER WITH SELECTOR SWITCH	
		TERMINAL TAG NUMBER			
	SUPPLY RATED POWER / RATED CURRENT		630 kVA		
	SUPPLY SHORT CIRCUIT POWER				
	CABLES	POWER: CROSS SECTION AND TYPE	4X2x(1x240 mm2) Cu		
		CONTROL: CROSS SECTION AND TYPE			
REF. DWGS.		TYPICAL DIAGRAM NUMBER	E-3-42005	E-3-42005	E-3-42005
		SHEET	10-11-07-08	06	13-14

Switchgear Typical Diagram

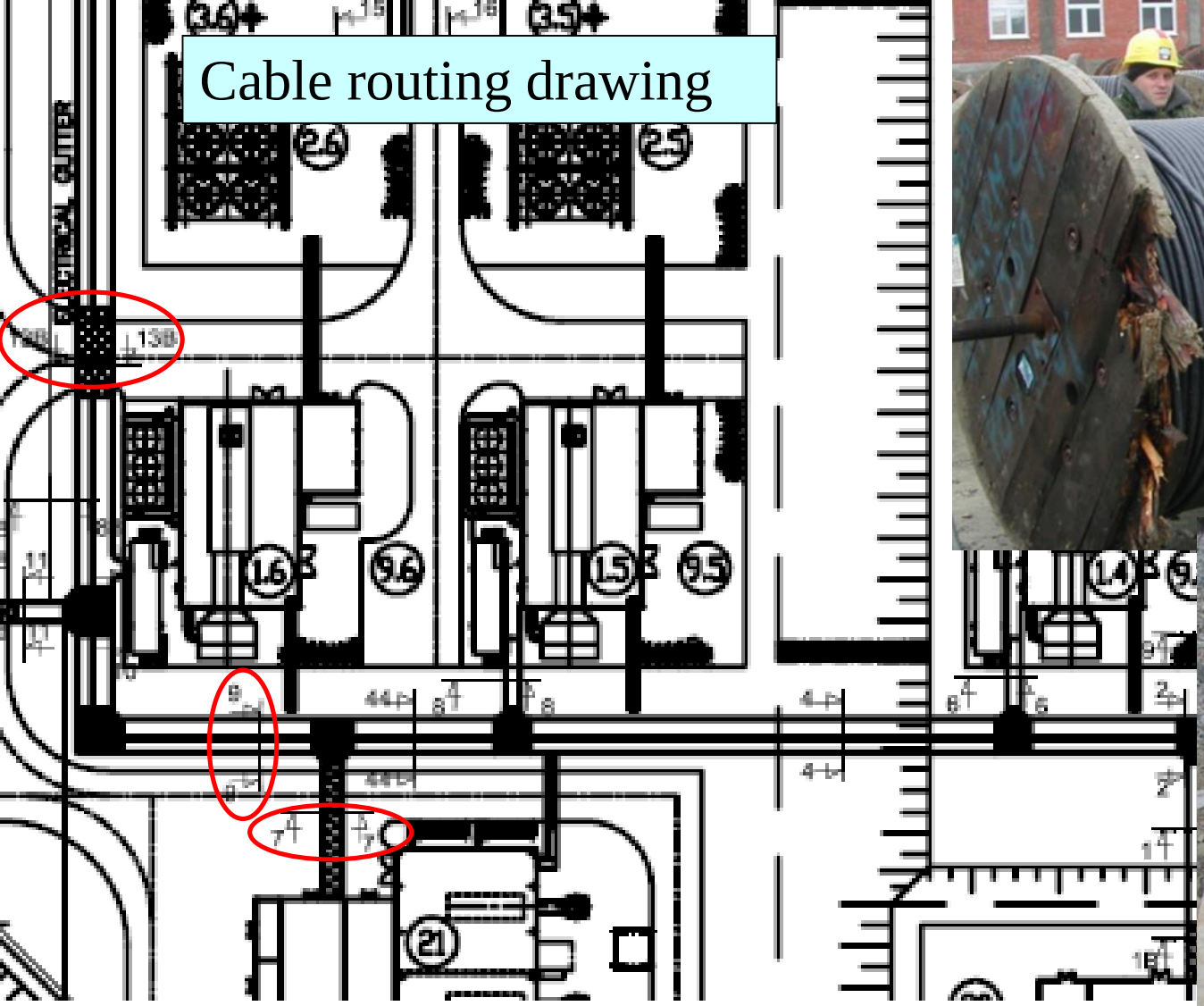






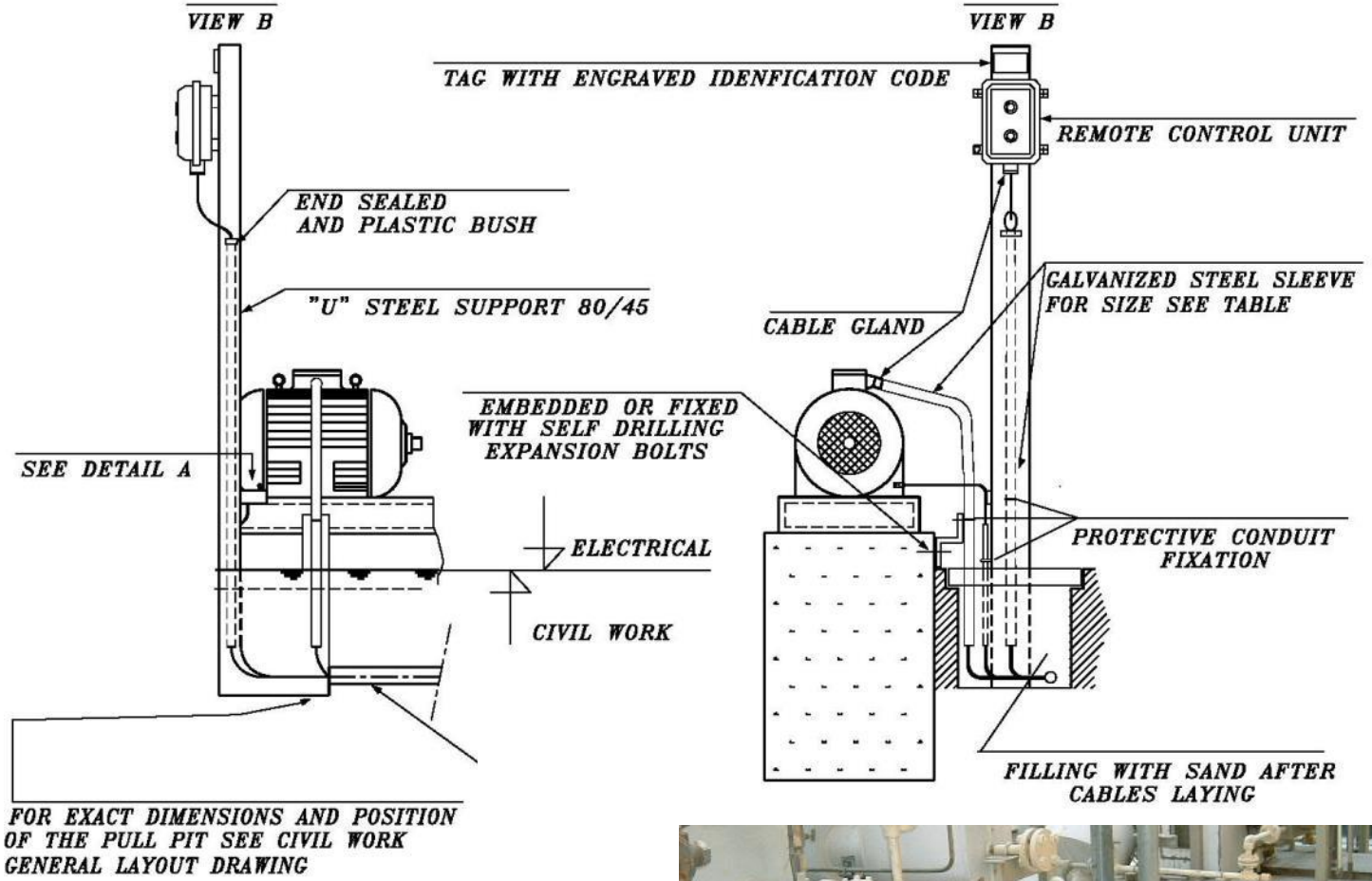


Cable routing drawing

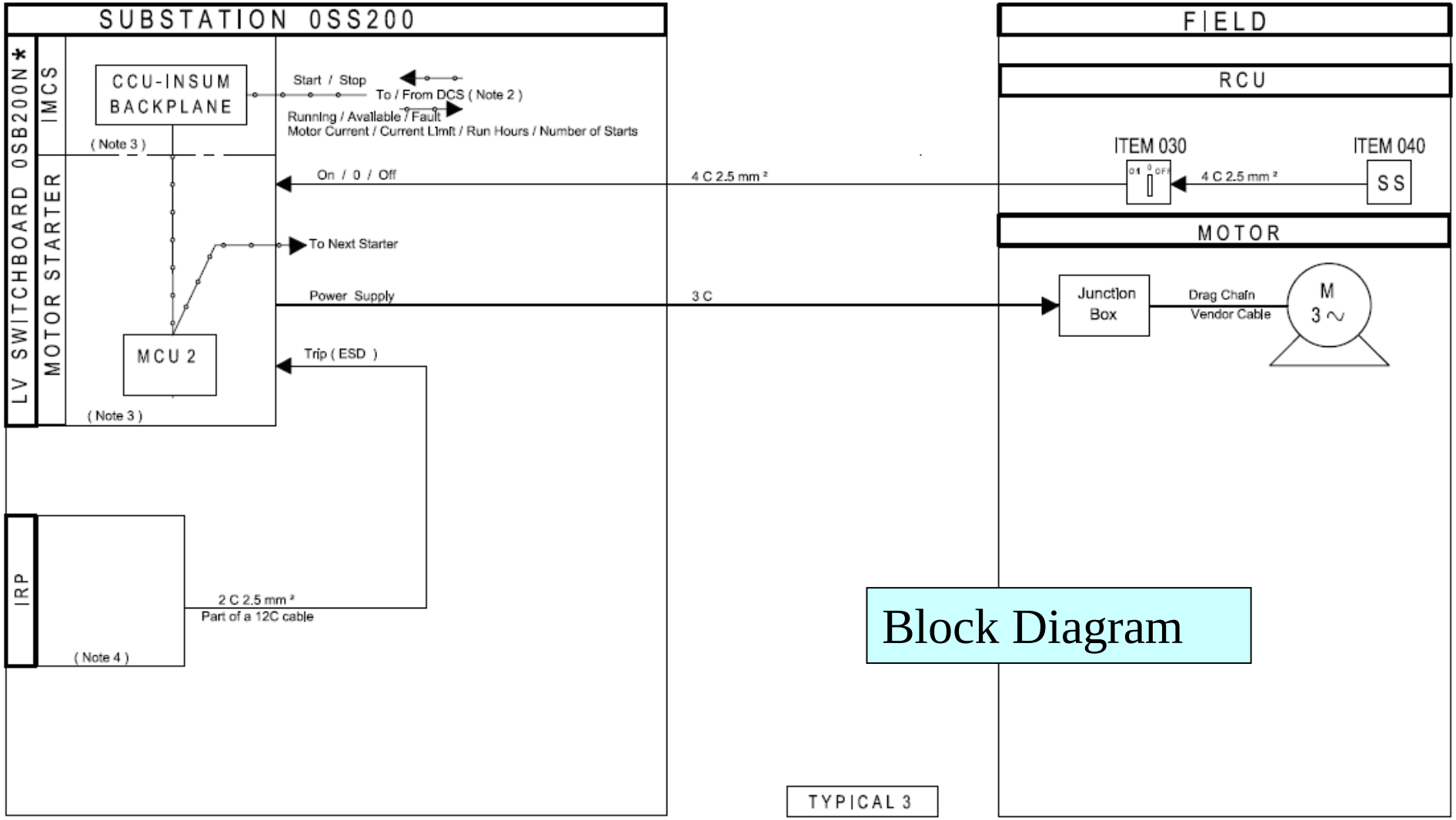


Cable schedule

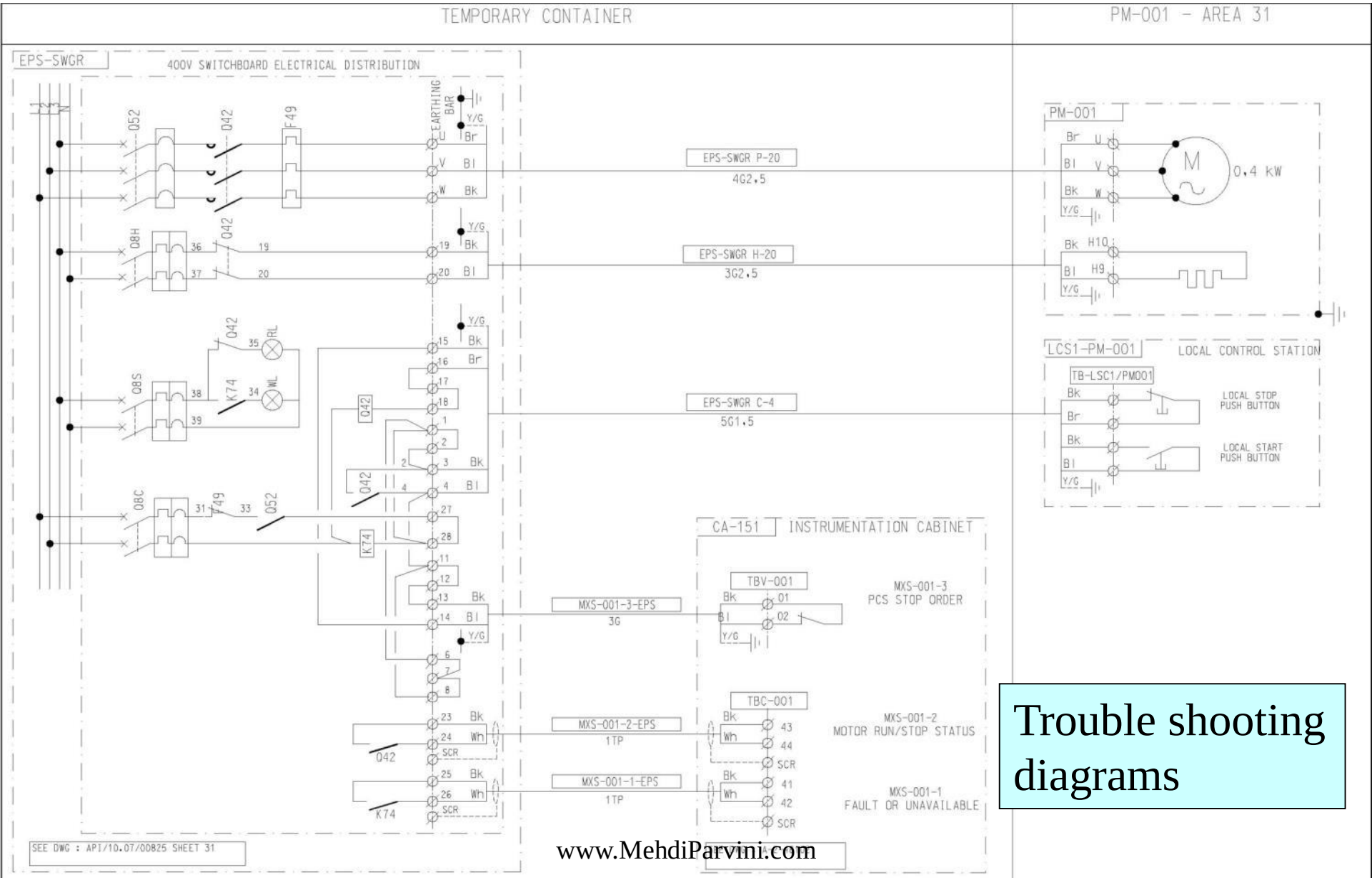
Cable N°	Coming from	Going to	Voltage (V)	Type (sheet 3)	N° of Cores	Cross section (sqmm)	Length (m)	cable routing
MVC-011A	MS-001A	TML-001A	10 000	2	3	50	520	-7-9-13B-13B-13-60-18-61-23-62-27-
MVC-011B	MS-001C	TML-001B	10 000	2	3	50	520	-7-9-13B-13B-13-60-18-61-23-62-27-
MVC-012A	MS-001A	TML-002A	10 000	2	3	50	520	-7-9-13B-13-60-18-61-23-62-27-
MVC-012B	MS-001C	TML-002B	10 000	2				-7-9-13B-13-60-18-61-23-62-27-
MVC-013A	MS-001A	TML-003A	10 000	2				-7-9-13B-13-60-18-61-22-
MVC-013B	MS-001C	TML-003B	10 000	2				-7-9-13B-13-60-18-61-22-
MVC-014A	MS-001A	TML-004A	10 000	2	3	50	430	-7-9-13B-13-60-18-61-22-
MVC-014B	MS-001C	TML-004B	10 000	2	3	50	430	-7-9-13B-13-60-18-61-22-



Typical installation drawings

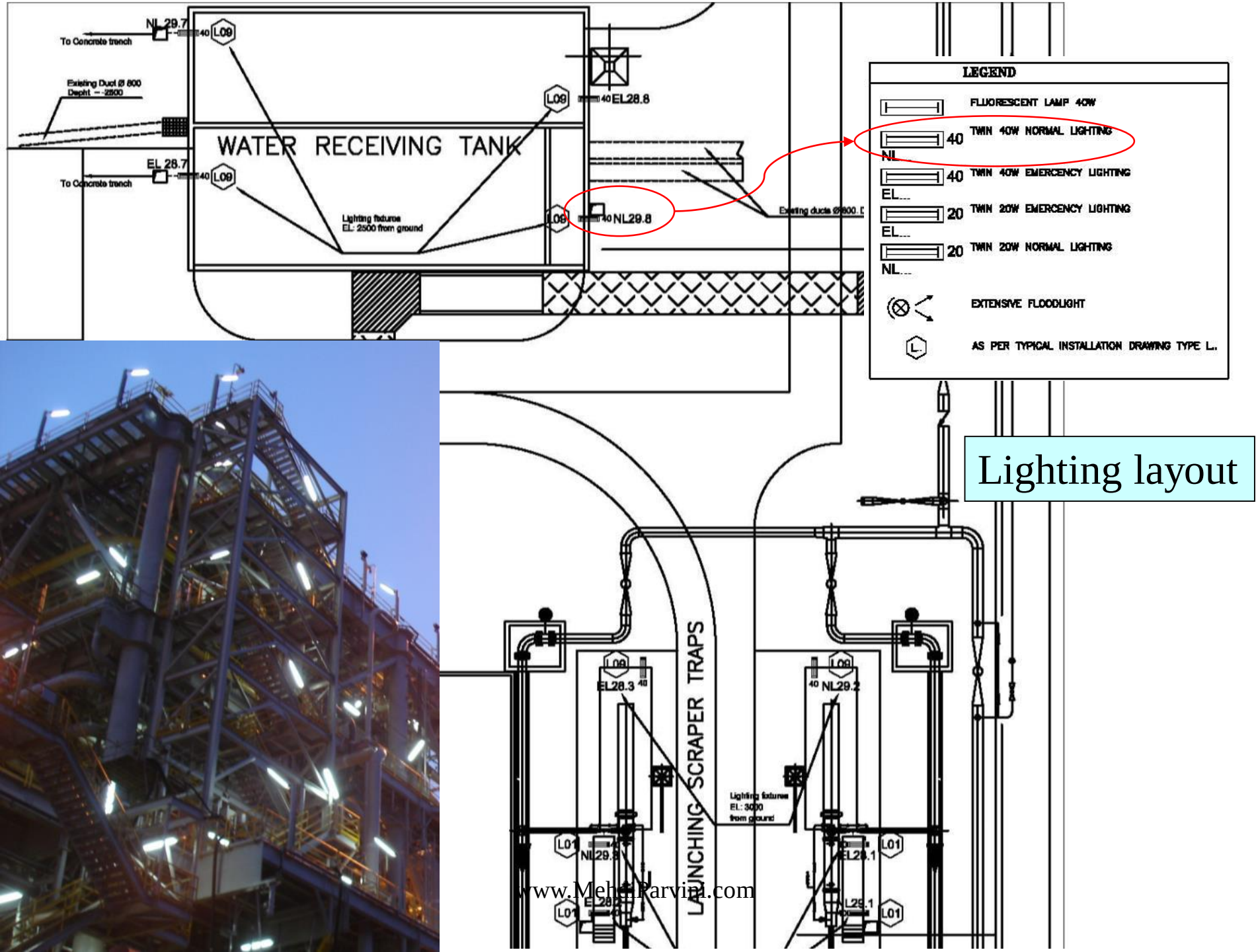


Block Diagram

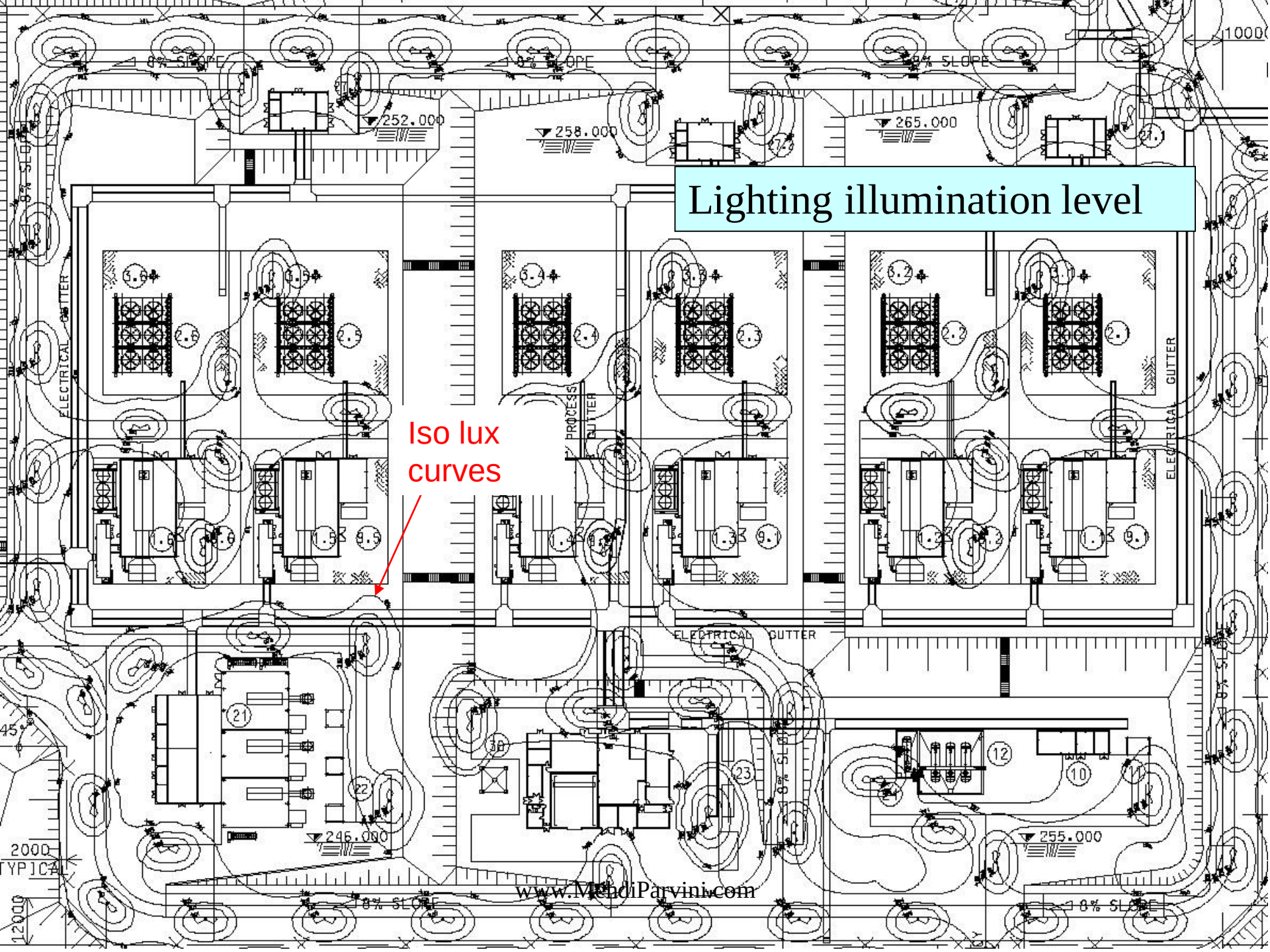


Trouble shooting diagrams

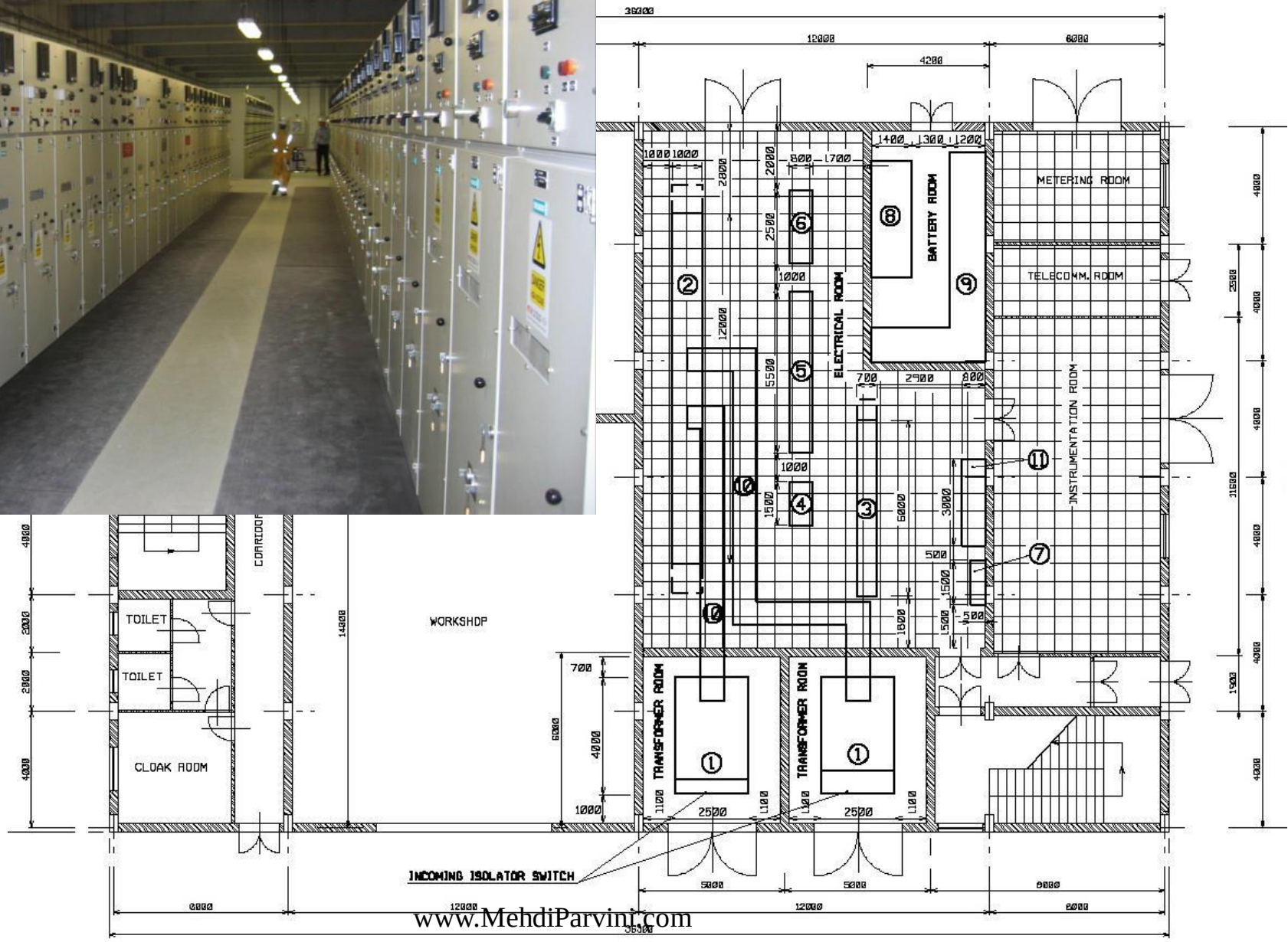
Lighting layout

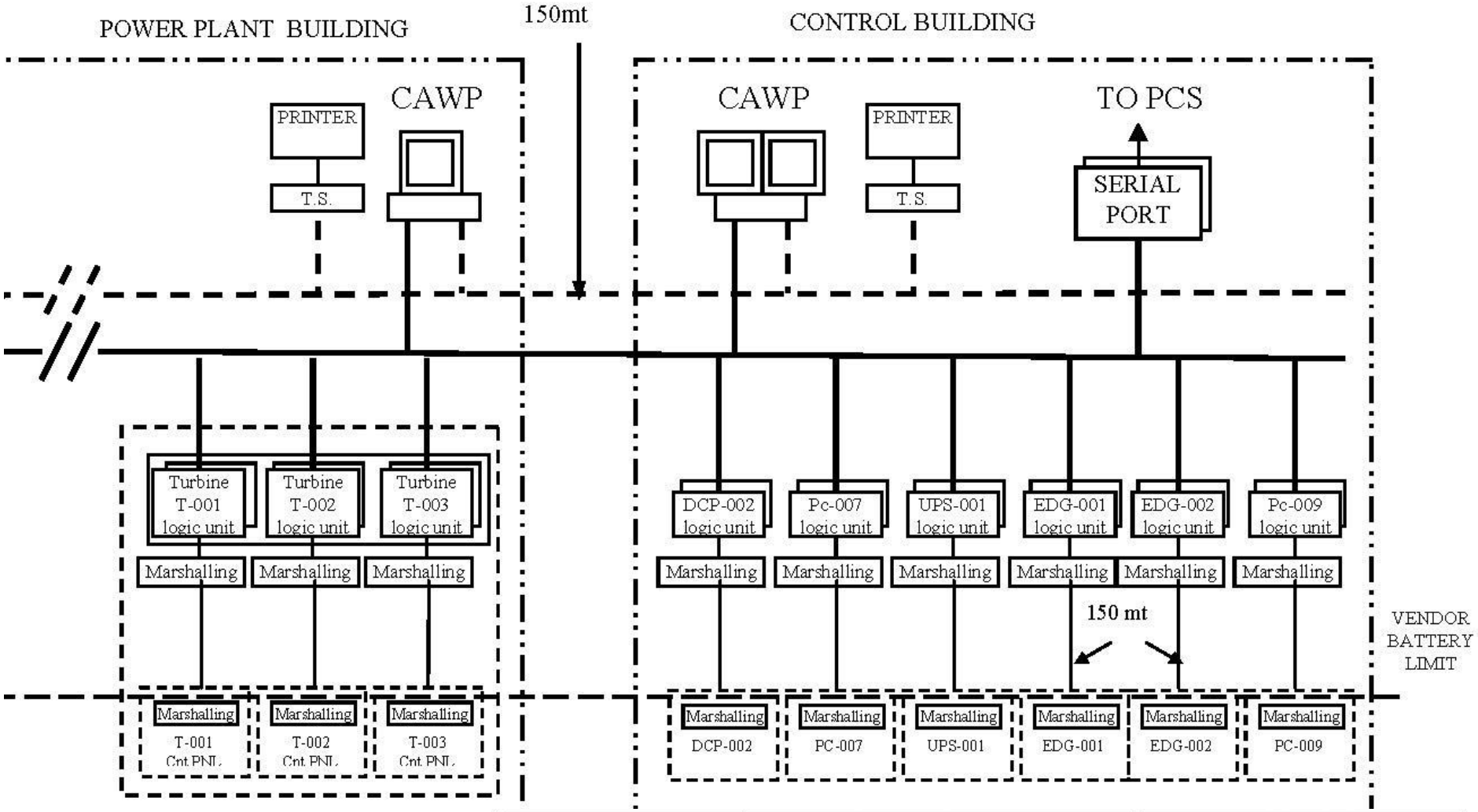


Lighting illumination level



Electrical equipment layout

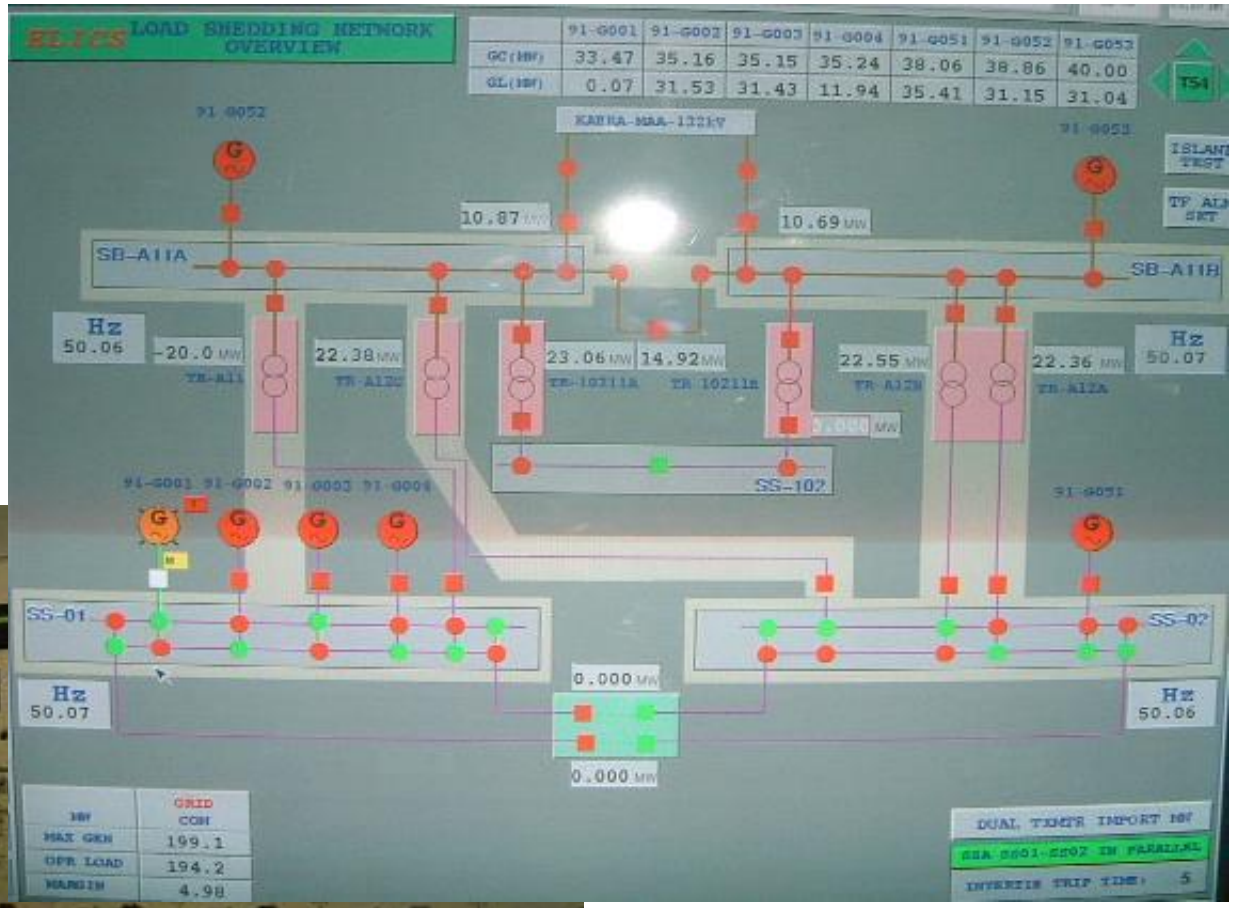


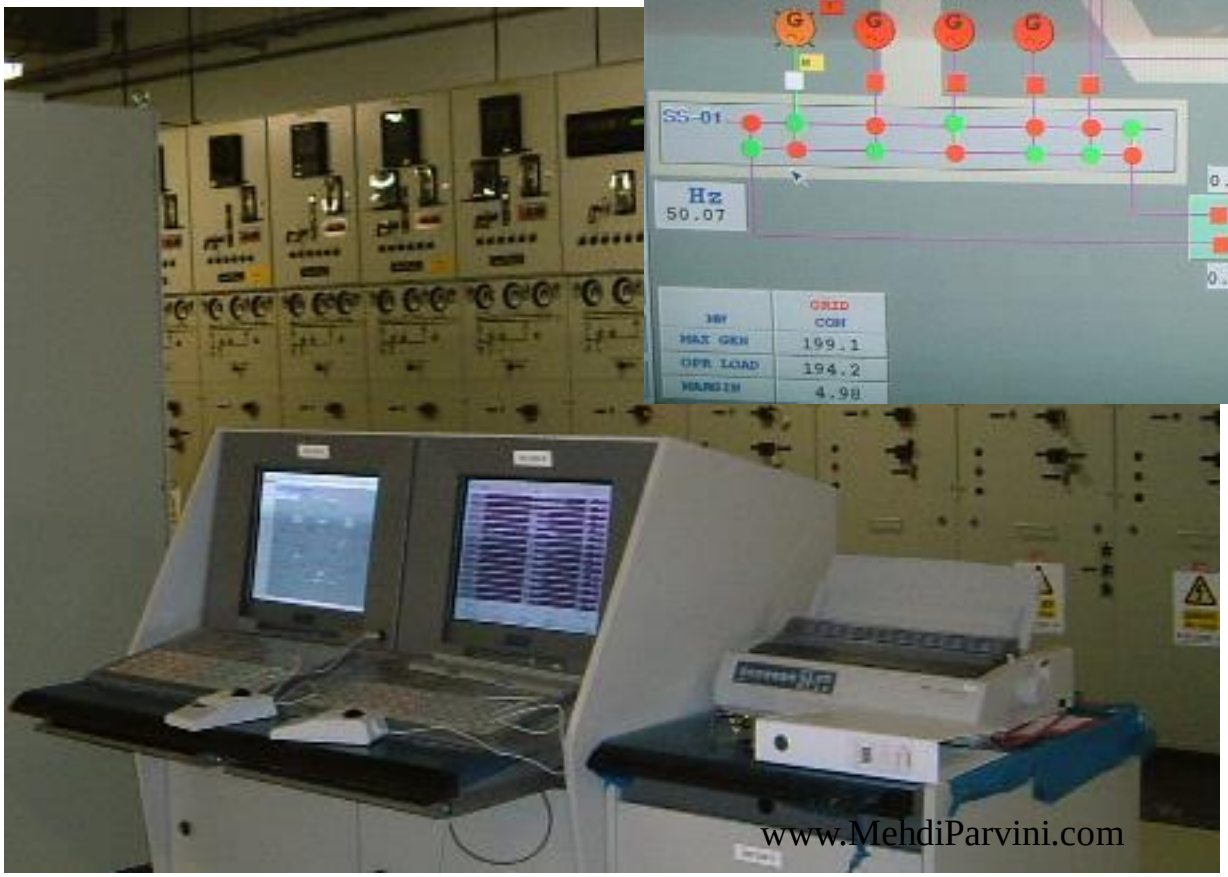


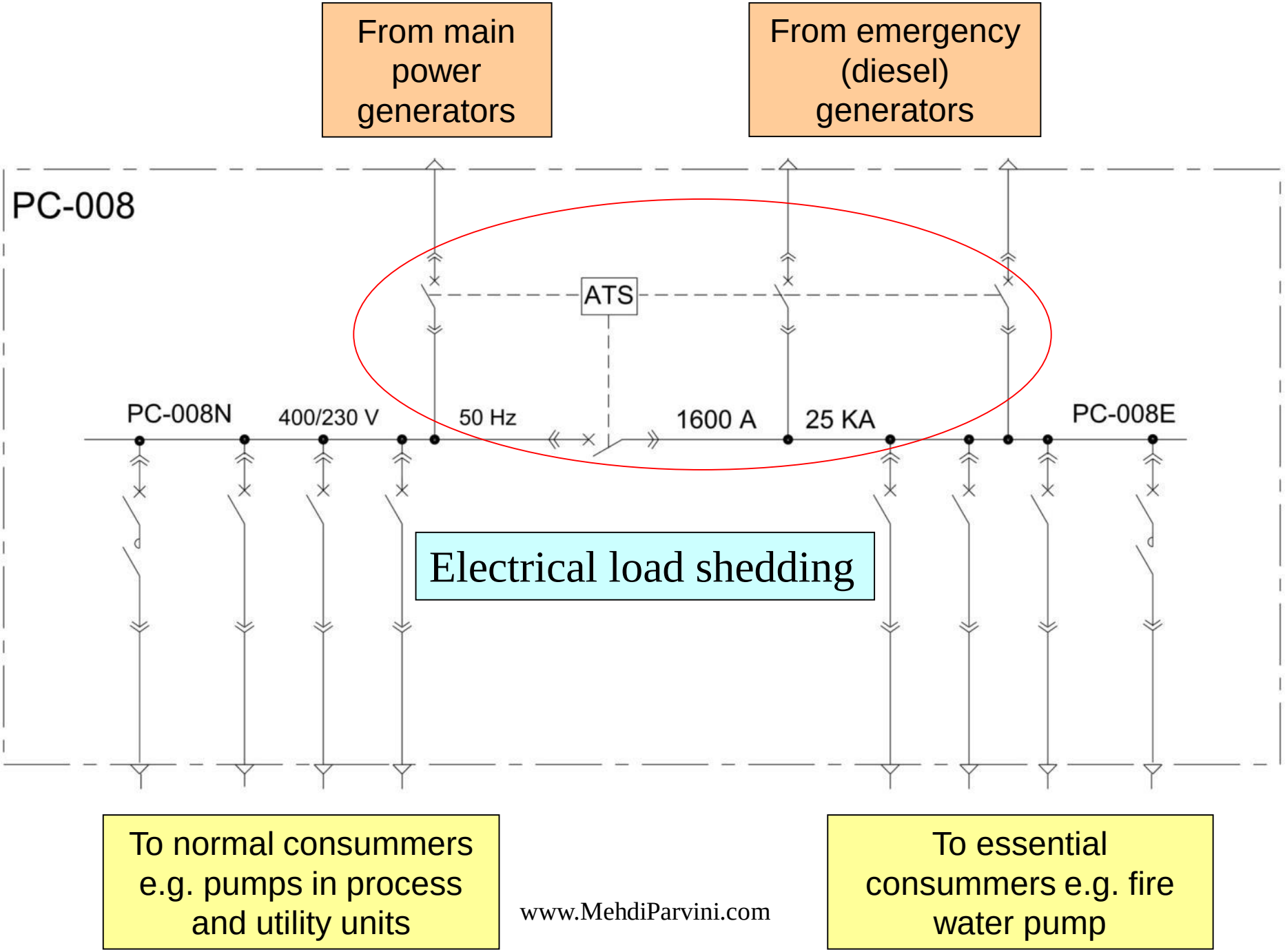
Electrical Control System

I/O	Power Plant Building									Control Building						
	MS-001	T-001	T-002	T-003	TG-001	TG-002	TG-003	PC-008	DCP-001	EDG-001	EDG-002	PC-007	PC-009	UPS-001	DCP-002	Serial Link to PCS
DI hardwired	348	33	33	33	5	5	5	23	5	10	10	23	23	5	5	
DO hardwired										4	4	6	6	10	10	
AI hardwired	64	9	9	9	10	10	10	6	5	15	15	6	6	5	5	
DI via serial link	348	33	33	33	5	5	5	23		10	10	23	23	5	5	600

Electrical Control System



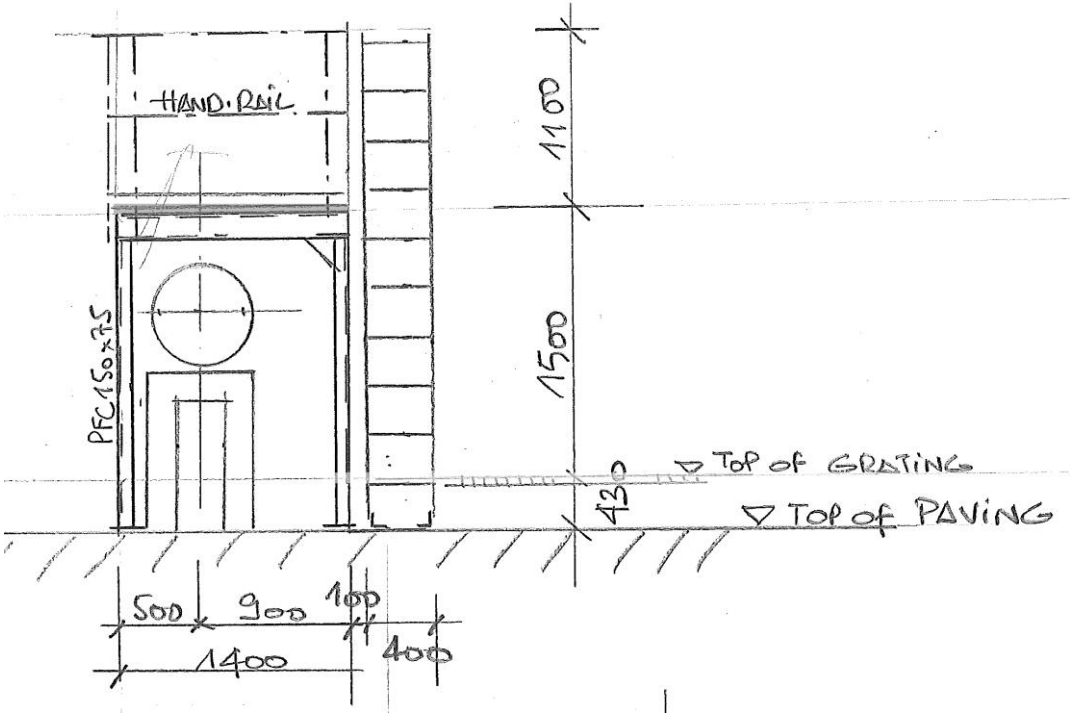


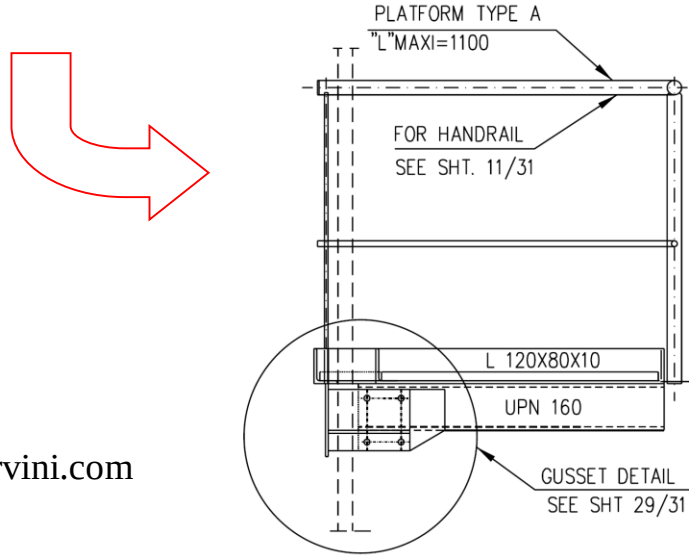


Oil & Gas Engineering Training

- HSE Moment
- Intro, scope & objectives
- Project Engineering
- The Design Basis
- Discipline presentations
- Field engineering
- Schedule
- Quality

Field Engineering





Site Query

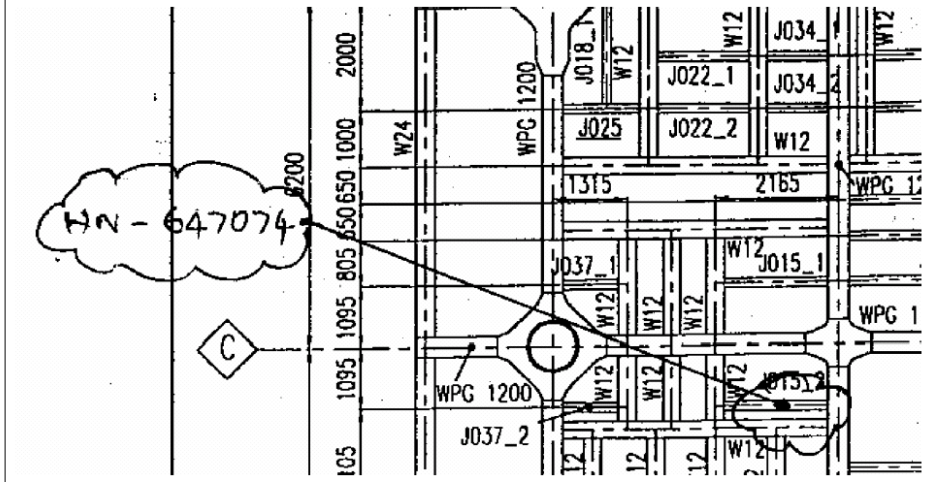
FROM: Construction Sub-Contractor	**SITE QUERY NO.:**	**Rev.:**
TO: Contractor	**DISCIPLINE:** Piping	**SYSTEM:** -

SUBJECT: Penetration clash with beams

REF.: drawing #...

DESCRIPTION:
Pipe penetration found to clash with the beams on the above drawing
Module-P, line HN-647074.
Contractor to advise on the alternative.

Module	Pipe number	Pipe size(Inch)	Sleeve Size (mm) [F... OD + 100 + Insulation from PDMS]	Sleeve Location		
				East	North	Elevation
P	LA1PD-HN-647074	12"	424	115617	285494	106000



ORIGINATOR:		**POSITION:**	Engineer	**DATE:**
CHECKED BY:		**POSITION:**	Snr. Engineer	**DATE:**
AGREED BY:		**POSITION:**	Proj. Manager	**DATE:**
ANSWER:		**ANSWER REQUIRED BY:**		

ANSWER BY:	**SIGNATURE:**	**POSITION:**	**DATE:**
ANSWER APPROVED BY:	**SIGNATURE:**	**POSITION:**	**DATE:**

Site MASTER set of documents

PESD 94-Y061A

EFFECT

1: immediate stop when alarm appears

1C: immediate close when alarm appears

1O: immediate open when alarm appears

CAUSE

94UZ-6866A

Rev	ALARM: TAG ALARM	SENSOR	Description	Signal	Inhibition	Timer	Item/tag: 94-Y061A-P001A	94-Y061A-P001B	94-Y061A-P002A	94-Y061A-P002B	94-Y061A-P003A	94-Y061A-P003B	94-Y061A-P005A	94-Y061A-P005B	94-Y061A-X006	94-Y061A-P006A	94-Y061A-P006B	94-Y061A-X007	94XY-6869A	94UZ-6866A	
						DESCRIPTION	Seawater booster pump A motor	Seawater booster pump B motor	Distillate water pump A motor	Distillate water pump B motor	Brine pump A motor	Brine pump B motor	Antiscale pump A motor	Antiscale pump B motor	Antiscale mixer motor	Antifoam pump A motor	Antifoam pump B motor	Antifoam mixer motor	Solenoid for Instrument Air Header	PESD Interlock for unit 94-Y061A	Display on supervision (Y = flashing)
4	94LAHH-6868A	94LIT-6868A	BR LVL CELL 5 VERY HIGH HIGH	Analog input	-	10 s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1C	X	X
4	94PAHH-6875A	94PIT-6875A	94Y061AX001 DSCH PRES OUT HIGH HIGH	Analog input	~~INHIB VACUUM Y061A~~	~~10~~	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1C	X	X
7	94FALL-6880A	94FIT-6880A	94Y061A SWTR CLG RJCT FL LOW LOW	Analog input	~~INHIB RJCT FLOW Y061A~~ *	10 s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1C	X	X
7	94FALL-6895A	94FIT-6895A	94Y061A DW FL OUT B/L LOW LOW	Analog input	~~INHIB DW FLOW Y061A~~ *	10 s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1C	X	X
4	94PALL-6884A	94PIT-6884A	94Y061A BR FL OUT B/L LOW LOW	Analog input	~~INHIB BR FLOW Y061A~~ *	10 s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1C	X	X
			94Y061A INSTRUMENT AIR VERY LOW LEVEL	Analog input	-	10 s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1C	X	X

6.1

* INHIBITIONS ARE: 94YP-061A1AR OR 94YP-061A1BR
94YP-061A2AR OR 94YP-061A2BR
94YP-061A3AR OR 94YP-061A3BR

6.2

SITE MASTER

Notes :
1 - Analogic values and timers to be adjusted on site.
2 - Inhibition alarms bits will be set or reset in Start and Stop Sequences.
3 - Stop Sequence is described in §6.6 of Control System Description (RG6-V-W1-0037B6-039)
4 - Motor faults are sent by MCC and processed in the DCS as Digital Inputs
5 - For 94LAHH-6868A and 94PALL-6884A, specific startup override will be implemented
6 - For 94PAHH-6875A, operation override will be implemented in order to do the acid cleaning.

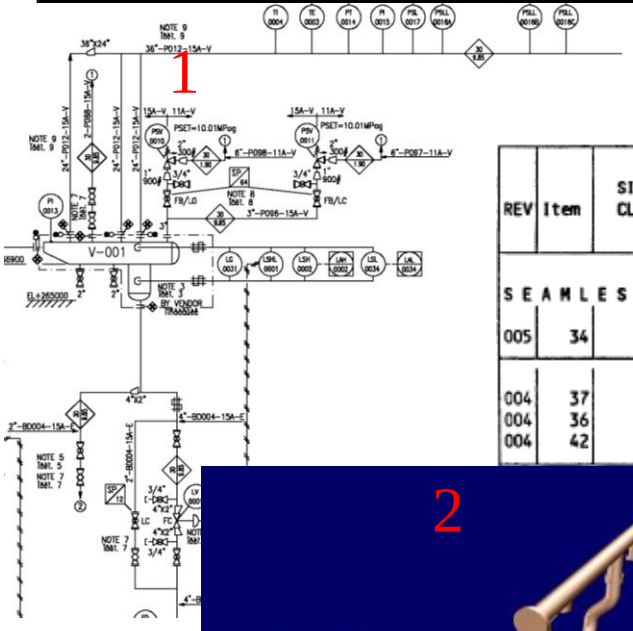
6.2

Oil & Gas Engineering Training

- HSE Moment
- Intro, scope & objectives
- Project Engineering
- The Design Basis
- Discipline presentations
- Field engineering
- Schedule
- Quality

PROJECT SCHEDULE	MONTH																													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36
PLANT START-UP																													▼
PIPING PRE-FABRICATION & INSTALLATION																				X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PIPING MATERIAL & DRAWINGS AT SITE																			▼										
PIPING MATERIAL MANUFACTURING & SHIPPING													X	X	X	X	X	X											
PURCHASE OF PIPING MATERIAL												▼																	
TECHNICAL & COMMERCIAL CLARIFICATIONS										X	X																		
CALL FOR TENDER FOR PIPING MATERIAL									▼																				
PREPARE PIPING MATERIAL TAKE-OFF								X																					
PIPING ROUTING STUDIES					X	X	X																						
PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAMS (PIDs)				▼																									

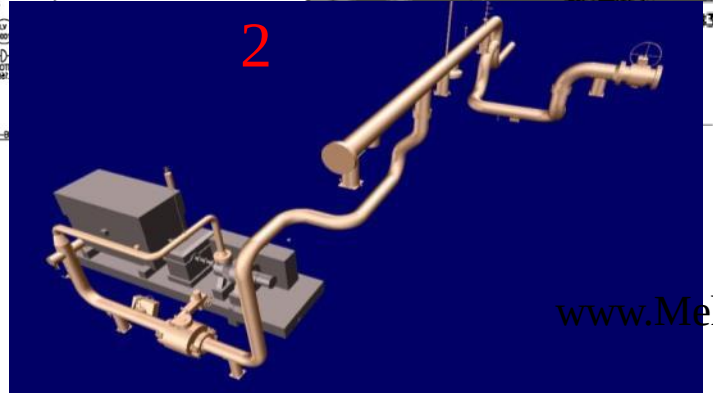
1



3

REV	Item	SIGMA CODE CLIENT CODE	large diam.	small diam. /length	QUANTITIES TO BE SUPPLIED New A	Old B	BALANCE TO BE SUP A - B
SEAMLESS PIPE							
005	34	TE04170	API5LGRB -ANSIB36-10 -BW -SCH40 - P 2		1248	212	3
004	37	TE04900	API5LGRB -ANSIB36-10 -PLAIN END P 3/4		6	6	
004	36		P 1		6	6	
004	42		P 11/2				

2



4

5

5

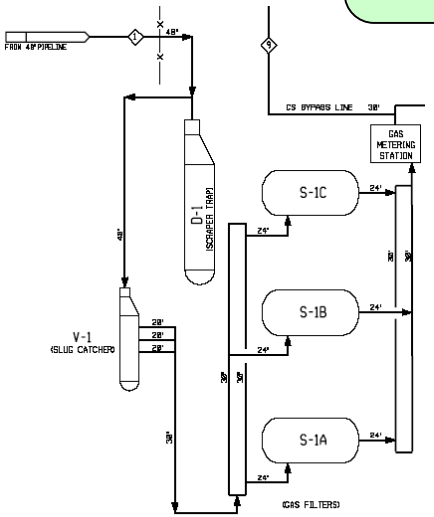
Process simulations

Process data sheet

SERVICE :	NATURAL GAS COMPRESSOR		
NOMBRE REQUIS / *NUMBER REQUIRED*		TOTAL / *TOTAL* :	6 *RUNNING*
OPERATION :	CONTINUE / *CONTINUOUS*	X	
PROPRIETES DU FLUIDE / *FLUID PROPERTIES*			
CAS DE MARCHE / *RUNNING CASE*		mas.mol	DESIGN CASE
FLUIDE/*FLUID*	COMPOSANTS / *COMPOUNDS*	MW	

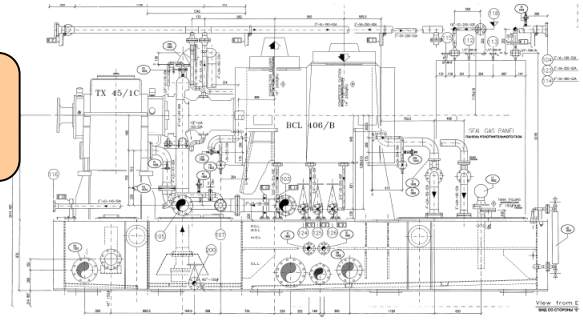
	MOLAR PERCENT	
COMPONENT	DESIGN	ALTERNATIVE
Methane CH4	97,528	97,721
Ethane (C2H6)	0,880	0,095
Propane (C3H8)	0,140	0,025
I-Butane (C4H10)	0,015	0,005
N-Butane (C4H10)	0,025	0,005
I-Pentane (C5H12)	0,018	0,045
N-Pentane (C5H12)	0,020	0,050
Hexane (C6H14)	0,022	0,000
Heptane + (C7H16)	0,013	
Nitrogen (N2)	0,930	1,746
Carbon Dioxide (CO2)	0,410	0,290
Oxygen (O2)	Nil	Nil

COMPRESS. (Z)/*COMPRESSIBILITY* ASP/REF / *SUCT/DISCH*	0.976/1.013
Cp/Cv ASP/REFOULEMENT / *SUCTION/DISCHARGE*	1.582/1.485

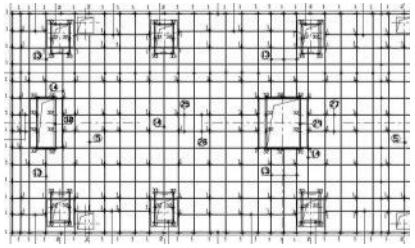


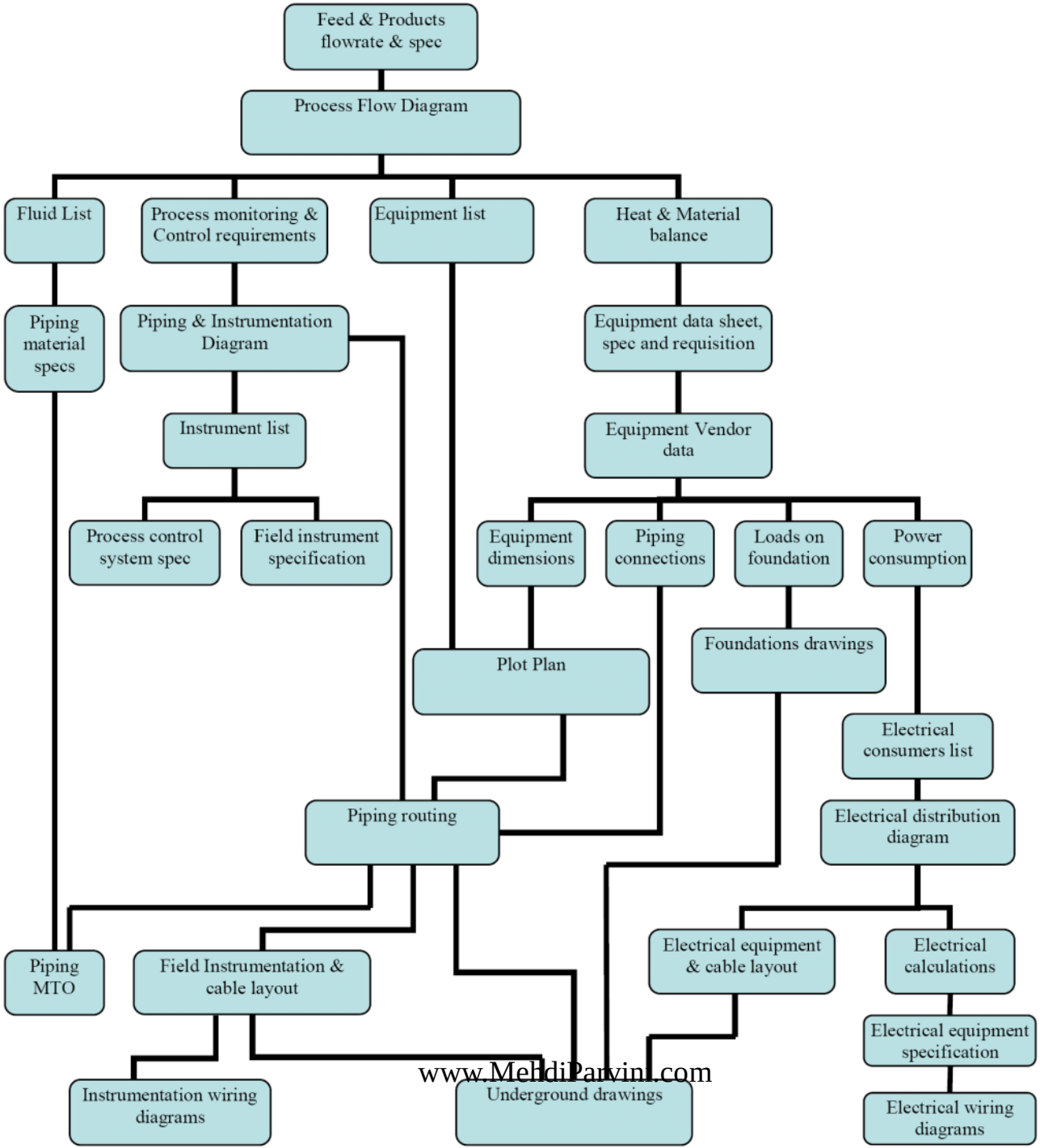
Equipment selection & purchase

Vendor data



Foundation drawings





Engineering schedule

Estimates must be done to meet the schedule

Safety valves duty & data sheet (Process)

Safety valves inquiry and purchase (procurement)

Safety valves sizing & drawings (vendor)

Size & weight estimates

Safety valves location & piping routing (piping/layout)

Piping calcs & supports (piping/stress)

Supports & loads estimates

Steel structure design and drawings (civil)

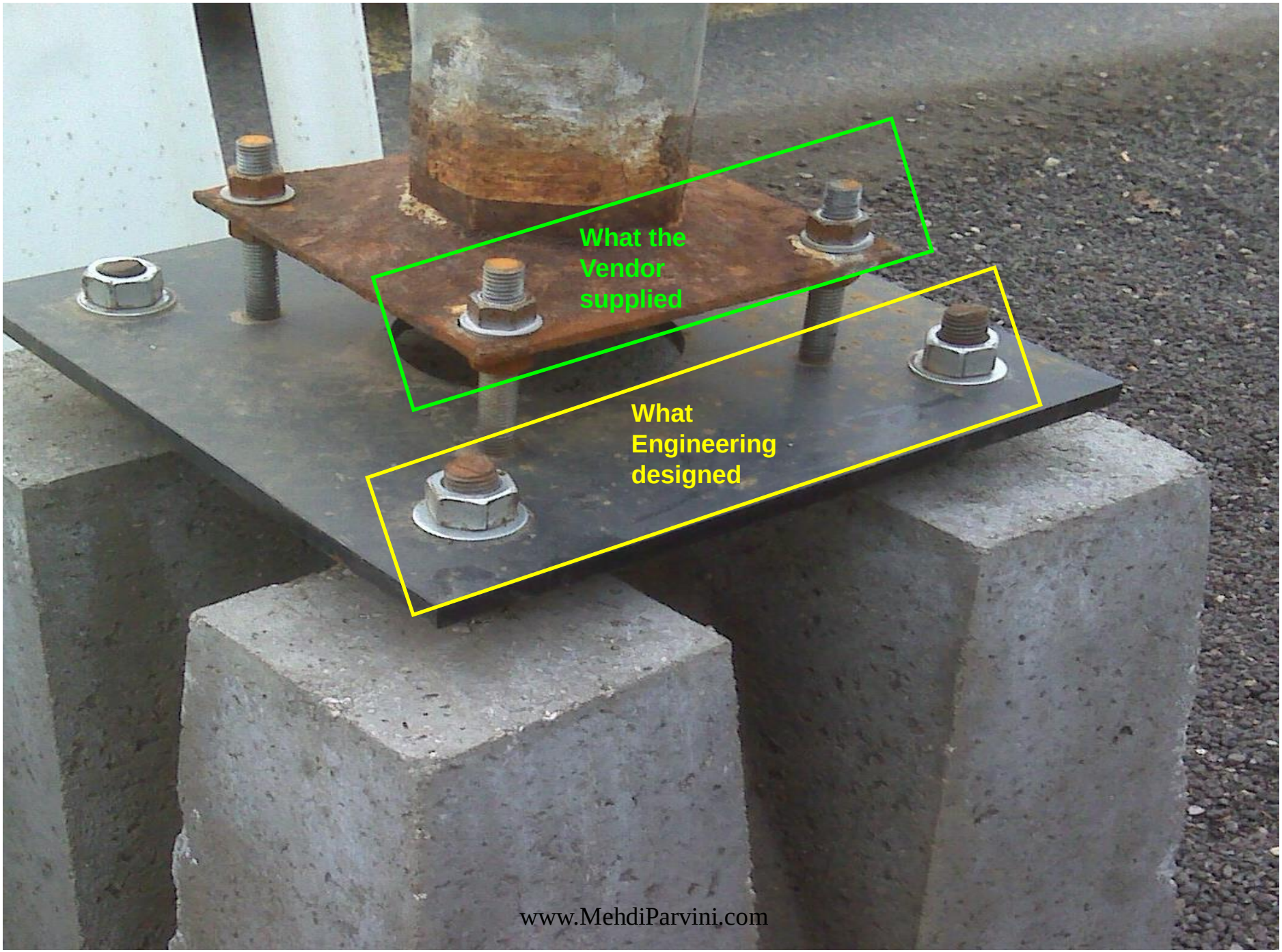
Purchase steel (manufacturer)

Fabrication (manufacturer)

Shipping

Structure at Site

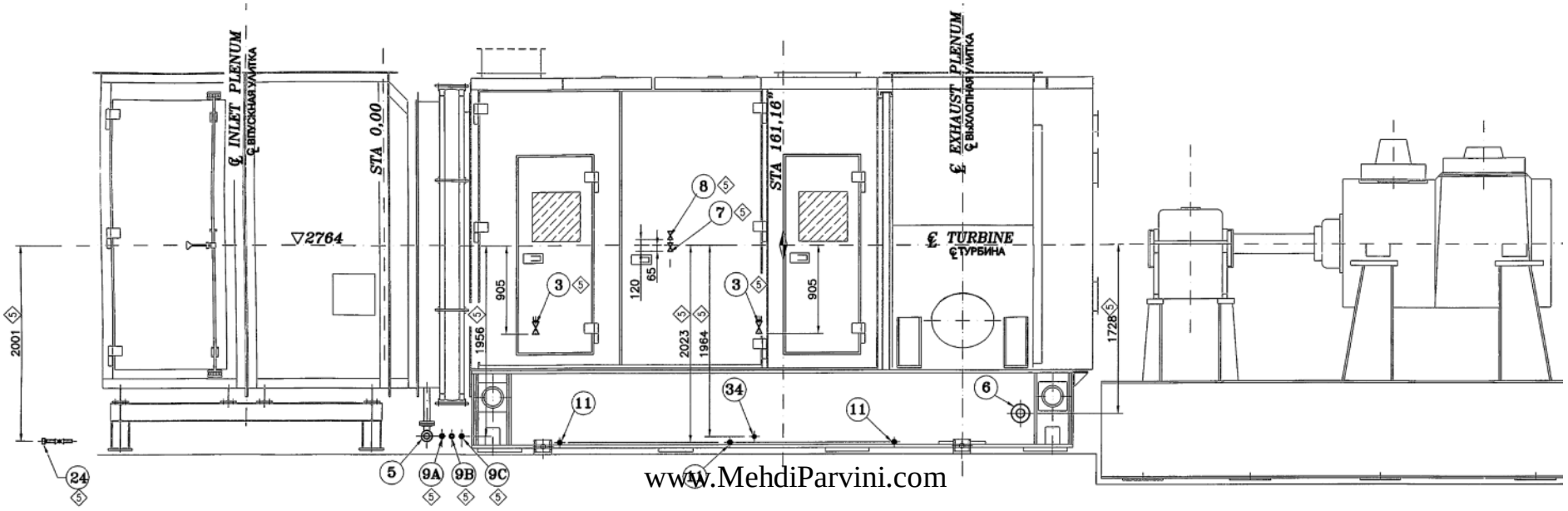

www.MehdiParvini.com


What the
Vendor
supplied
What
Engineering
designed
www.MehdiParvini.com

SUPPLIER'S DOCUMENTS – REQUIREMENT SCHEDULE		DOCUMENT STATUS	
ITEM	DESIGNATION	FOR APPROVAL	APPROVED FINAL, COMMENTS INCORPORATED
1	DIMENSIONAL OUTLINE DRAWINGS OF TURBOCOMPRESSOR SET*	D + 45 DAYS	D + 60 DAYS
2	GENERAL ARRANGEMENT DWG OF TURBOCOMPRESSOR BUILDING WITH INSIDE AND OUTSIDE INSTALLATIONS*	D + 45 DAYS	D + 60 DAYS
3	AIR INLET AND EXHAUST SYSTEMS ARRANGEMENT DRAWINGS*	D + 45 DAYS	D + 60 DAYS
4	LUBE OIL AIR COOLER ARRANGEMENT DRAWINGS*	D + 45 DAYS	D + 60 DAYS
5	TURBOCOMPRESSOR SET FOUNDATION PLAN WITH STATIC AND DYNAMIC LOADS*	D + 45 DAYS	D + 60 DAYS
6	FOUNDATION PLAN WITH STATIC AND DYNAMIC LOADS FOR TURBOCOMPRESSOR BUILDING AND OTHER AUX.EQUIPMENT	D + 45 DAYS	D + 60 DAYS
7	CUSTOMER MECHANICAL CONNECTIONS LIST AND PLAN WITH MAX. ALLOWABLE LOADS*	D + 45 DAYS	D + 60 DAYS

D : EFFECTIVE DATE OF PURCHASE ORDER

***NON-SUBMITTAL OF THESE DOCUMENTS WITHIN SPECIFIED TIME DELAY WILL ENTAIL PENALTIES**



Oil & Gas Engineering Training

- HSE Moment
- Intro, scope & objectives
- Project Engineering
- The Design Basis
- Discipline presentations
- Field engineering
- Schedule
- Quality

Engineering Quality Assurance:

Engineering document register

Document number			Document title	Document revision
A	1	48104	Service building instrument. rooms cables routing	B
A	2	48102	Trouble shooting diagrams	D
A	3	48134	F&G system architecture drawing	E
A	4	50100	Instrument index	B
A	7	50003	Spec for instrument installation works and service	C
A	8	50960	Instrument Data sheets for temperature switches	B
A	9	50110	Requisition for pressure relief valves	B
M	1	62059	General plot plan	B
M	2	62020	Piping details standard	C
M	2	62070	Piping general arrangement Area 1	D
M	4	60100	Special items list	D

Engineering Quality Assurance:

Document checking and distribution

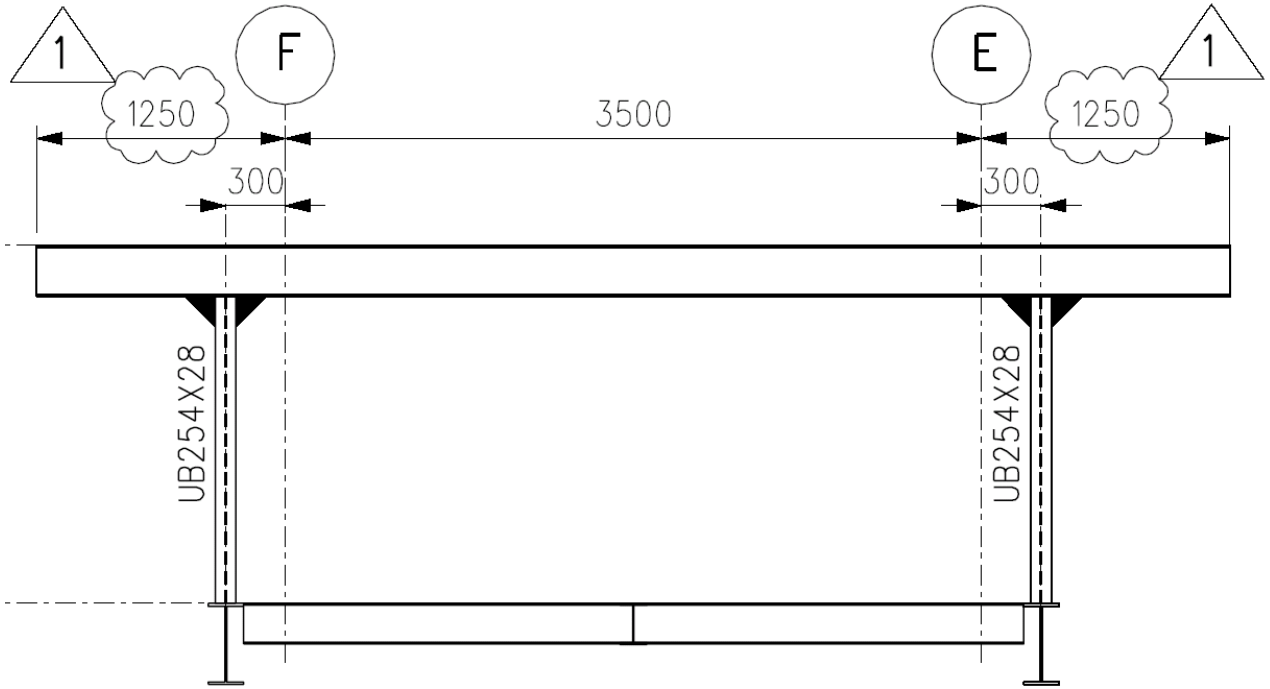
E	ISSUE FOR APPROVAL	SC	EP	MD	SEP. 13, '06
NO.	DESCRIPTION	BY	CHKD	APVD	DATE
REVISIONS					

Document			Distributed to															
Issuing engineering discipline	Type of document	Document code	Safety and Environment	Process	Piping/layout	Piping/material	Piping/stress	Drafting office	Civil	HVAC	Structure	Electrical	Instrumentation & telecom	Vessels & Heat exchangers	Pipelines	Mechanical	Materials, coating, painting & welding	Cathodic protection
PIPING	LAYOUT DRAWING, PLOT PLAN	M1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
	GENERAL ARRANGEMENTS DRAWING	M2	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x		x
	LIST, MATERIAL TAKE-OFF	M4		x	x	x	x	x										
	ISOMETRIC DRAWING	M5			x			x										
	CALCULATION	M6			x		x	x										
	SPECIFICATION	M7			x	x	x	x					x				x	x
	DATA SHEET	M8			x	x	x	x					x				x	

Engineering Quality Assurance:

Document revision

Rev.	DATE	DESCRIPTION
A	23/11/2000	IFC- FIRST ISSUE
2	30/08/2000	UPDATED FURTHER NEW GENERAL ONE LINE DIAGRAM
1	16/06/00	UP DATED
0	29-06-99	ISSUE FOR CUSTOMER APPROVAL



Engineering Integrity: Site Query from Construction

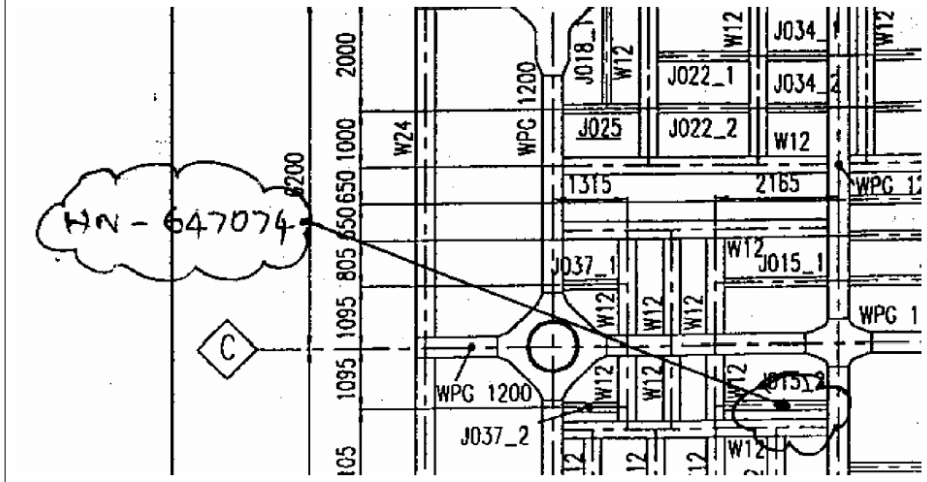
FROM: Construction Sub-Contractor	**SITE QUERY NO.:**	**Rev.:**
TO: Contractor	**DISCIPLINE:** Piping	**SYSTEM:** -

SUBJECT: Penetration clash with beams

REF.: drawing #...

DESCRIPTION:
Pipe penetration found to clash with the beams on the above drawing
Module-P, line HN-647074.
Contractor to advise on the alternative.

Module	Pipe number	Pipe size(Inch)	Sleeve Size (mm) [F... OD + 100 + Insulation from PDMS]	Sleeve Location		
				East	North	Elevation
P	LA1PD-HN-647074	12"	424	115617	285494	106000



ORIGINATOR:		**POSITION:**	Engineer	**DATE:**
CHECKED BY:		**POSITION:**	Snr. Engineer	**DATE:**
AGREED BY:		**POSITION:**	Proj. Manager	**DATE:**
ANSWER:		**ANSWER REQUIRED BY:**		

ANSWER BY:	**SIGNATURE:**	**POSITION:**	**DATE:**
ANSWER APPROVED BY:	**SIGNATURE:**	**POSITION:**	**DATE:**

Interface Agreement

Section/Step 1

Section/Step 2

INTERFACE AGREEMENT

Interface No:	Rev:	Page: of	Revision Date:

Title:	
Short Description:	Need Date:

Supplier: Interface contact: Technical contact:	Receiver: Interface contact: Technical contact:

Interface Details (Deliverable Description)

Discussion / Comments:

Reference documents and attachments:

Interface Agreement Approval			
Supplier: Printed Name:	Date:	Receiver: Printed Name:	Date:

Provided Interface Deliverable (description and document coding)

Interface Agreement Close-Out			
Supplier: Printed Name:	Transmittal Date:	Receiver: Printed Name:	Closed-out *Date:*

Interface definition

NOTES:

1. DCS HARDWARE PROVIDED BY CSP. PRODUCER IS RESPONSIBLE FOR HOOKUP, TESTING, COMMISSIONING AND MAINTENANCE. CSP TO SUPPORT TESTING AND COMMISSIONING.
2. REDUNDANT FIBER OPTIC DATA HIGHWAY CABLES PROVIDED AND TERMINATED BY PRODUCER.
3. PRODUCER PERFORMS FIBER OPTIC TIE–IN TO JUNCTION BOX PROVIDED BY CSP.

جا نمائی و مطالعات اولیه احداث یک پالایشگاه

- یکی از مهمترین موارد قبل از احداث یک پالایشگاه مطالعات ژئوتکنیکی وتوپوگرافی و آزمون خاک و اطمینان از مناسب بودن آن است .

- پالایشگاهها بدلایل ذیل نیاز به اطلاعات جامعی از خاک محل خود دارند :

خورندگی لوله های زیر زمینی

خنثی سازی برق ساکن درهنگام رعد

ارتینگ (earthing)

عدم آسیب به لوله های زیر زمینی

عایق بودن کافی خاک در مقابل سرمای زمستان

- وجود رطوبت بالاتر از ۲۵ درصد و گوکرد و کلر بالاتر ۲۵۰ ppm می تواند زمینه خوردگی شدید را باتشکیل یک پیل درزیرخاک بین فلز لوله ، فلزات داخل خاک و رطوبت خاک (درنقش الکترولیت) این پیل ایجاد نماید.

- مساحت لازم برای احداث یک پالایشگاه صد هزاربشکه ای ۲۰۰هکتار و برای سیصد هزاربشکه ای ۶۰۰ هکتار است.

تمرین

- چه ملاحظات دیگری در تعیین محل احداث یک واحد صنعتی مورد توجه قرار می گیرد؟
- تحویل تمرین در قالب فایل پاوربه نماینده کلاس
- جواب ها باید با قید رفرنس باشد
- جواب ها در جلسه بعدی بررسی می شود (لازم است نماینده محترم فایل پاور تجمیع شده را برای اینجانب قبل از جلسه بعدی ارسال کند + در جدول تمرینات و در برابر اسامی تحویل دهنده تمرین تیک زده شود)