



سیستم انتقال آب برج میلاد

اعضای گروه :

- فرید صاحب سرا
- علیرضا جوادپور
- هادی زنگنه کیا



مقدمه

فناوری ساخت برج‌های بلند در دنیا، عمر زیادی ندارد. برج‌های بلند از این جهت اهمیت زیادی دارند که برای چندین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند. از طرفی برای انجام یک طرح بزرگ چندمنظوره، طبعاً باید توان فنی و مهندسی در زمینه‌های مختلف در کشور موجود باشد. همچنین باید شرایطی فراهم کرد که همه بتوانند در کنار هم و با برنامه‌ریزی کار کنند.

وقتی کشوری فناوری موشکی دارد، یعنی که مهندسی مکانیک، هوا و فضا، شیمی و متالوژی، کامپیوتر، برق و مخابرات پیشرفته‌ای دارند و مهمتر اینکه می‌توانند این فناوری‌ها را در کنار هم قرار دهند و محصول نهایی تولید کنند. برج هم چنین چیزی است. برای ساختن یک برج، باید توان مهندسی عمران و سازه، مهندسی معماری، مهندسی مکانیک، برق مخابرات و همچنین قدرت تولید و کنترل ساخت قطعات، تاسیسات و غیره وجود داشته باشد و البته شرایطی که این فناوری‌ها بتوانند کنار هم کار کنند. ایده ساختن یک برج مخابراتی - تلویزیونی در تهران حدود ۸ سال پیش مطرح شد. سپس مطالعات دقیق برای بررسی امکان و چگونگی ساخت آن انجام شد.



برج میلاد

برج میلاد نام برج مخابراتی چندمنظوره است که در شمال غربی تهران، پایتخت ایران قرار دارد. این برج با ارتفاع ۴۳۵ متر، بلندترین برج ایران، ۶امین برج بلند مخابراتی جهان و ۱۹امین سازه بلند نامتکی جهان است. این برج با ۱۳ هزار متر زیربنا از نظر وسعت کاربری سازه رأس برج در میان تمامی برج‌های مخابراتی دنیا مقام نخست را دارد. برج میلاد بخشی از یک طرح بزرگ شهری به نام شهستان پهلوی بود که پیش از انقلاب اسلامی ایران در دست احداث بود. اما بیشتر آن پس از انقلاب اجرا نشد. برج میلاد به دلیل بلندی بسیار و شکل ظاهری متفاوتش، تقریباً از همه جای تهران نمایان است و از این رو، یکی از نمادهای پایتخت ایران به شمار می‌آید. برخی بر این باورند که این برج روی سامانه گسل شهرک قدس ساخته شده است.



پیشینه

برج میلاد و مجموعه یادمان بخشی از طرحی بسیار بزرگتر به نام شهستان پهلوی هستند که پیش از انقلاب اسلامی ایران طراحی شده و در دست احداث بود.

پیشنهاد ساخت یک برج و تالار نمادین برای شهر تهران در سال ۱۳۷۰، در زمانی که مسعود رجبپور شهردار تهران بود، مطرح شد و در پایان سال ۱۳۷۲، محل کنونی از میان ۱۷ نقطه پیشنهادی ساخت آن برگزیده شد. غلامحسین کرباسچی مدعی شده است طرح برج میلاد در دوره شهرداری او و با توجه به سفرهای خارجی اش ارائه شده است. او می‌گوید: «در بازدیدهای مختلفی که از شهرهای بزرگ دنیا داشتیم، می‌دیدیم که ساختمان‌های مختلفی در این شهرها وجود دارد که هم به نوعی سمبل شهر است و هم جاذبه توریستی است برای شهر.»



ساخت

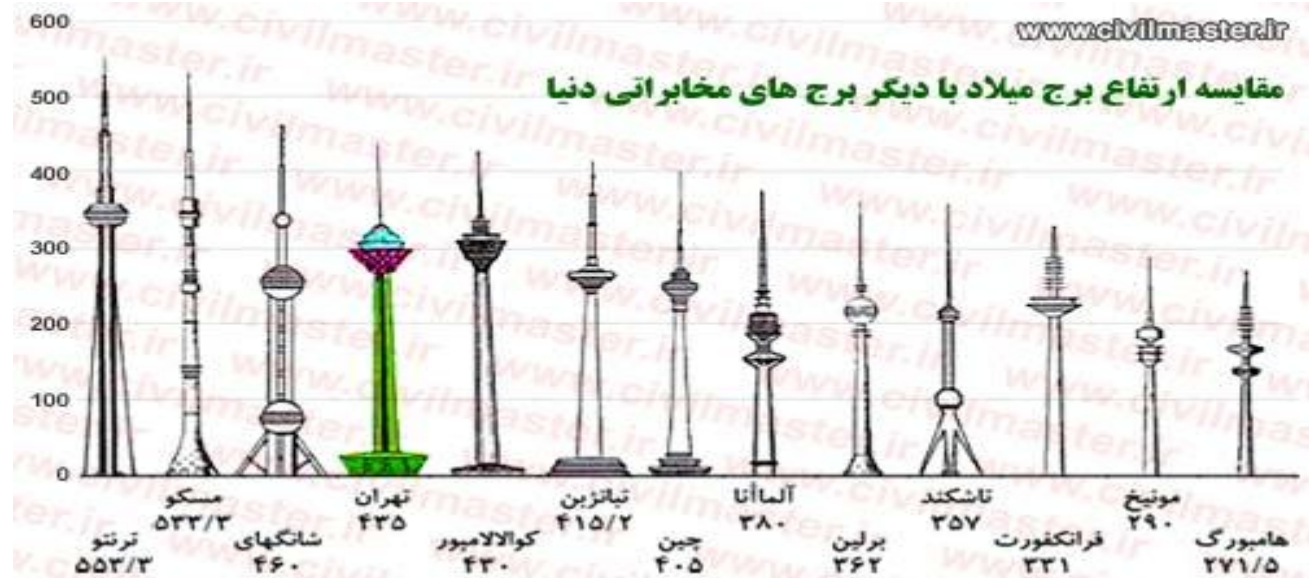
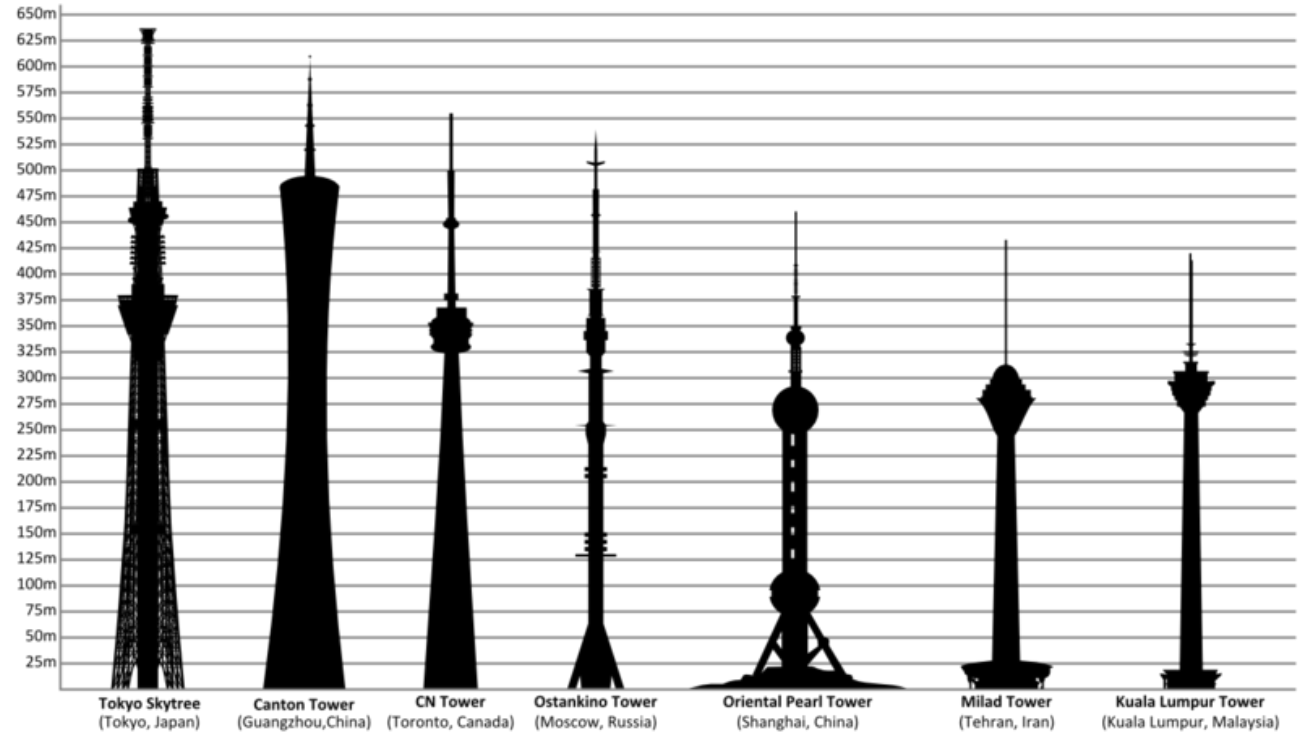
کلنگ ساخت این برج در سال در دی ماه ۱۳۷۶ پس از سه سال مطالعات شناخت و امکان‌سنجی با نام یادمان (مرکز ارتباطات بین‌المللی تهران) بر زمین خورد و در سال ۱۳۸۰ به پیشنهاد شورای اسلامی شهر تهران به مناسبت یکصدمین زادروز روح‌الله خمینی بنیان‌گذار جمهوری اسلامی ایران با نام برج میلاد تغییر یافت. ساخت این برج ۱۱ سال به درازا انجامید. در ۸ سال نخست تنها ۴۰ درصد از برج تکمیل شده بود، اما با سرعت بخشیدن به پروژه توسط محمدباقر قالیباف، شهردار تهران، ۶۰ درصد بعدی در ۳۰ ماه ساخته شد.



جایگاه برج میلاد از دیدگاه بلندی در میان برج‌های مخابراتی جهان

برج میلاد از دیدگاه بلندی، ششمین برج مخابراتی بلند جهان است. ۷ برج مخابراتی بلند جهان به ترتیب زیر می‌باشد:

1. توکیو اسکای تری در توکیو، ژاپن
2. آسمان‌خراش کنتون در گوانگ‌ژو، چین
3. آسمان‌خراش سی‌ان در تورنتو، کانادا
4. آسمان‌خراش اوستانکینو در مسکو، روسیه
5. برج ارینتال پیرل در شانگهای، چین
6. برج میلاد در تهران، ایران
7. برج کوالالامپور در کوالالامپور، مالزی



آبرسانی در ساختمان‌های بلند

با توجه به این که شبکه آبرسانی شهری تنها برای آبرسانی به ساختمان‌هایی با حداکثر ۶ طبقه طراحی شده است، به منظور آبرسانی به ساختمان‌های بلند نیاز به منبع ذخیره و بوستر پمپ داریم. حتی در مواردی که تعداد طبقات کم باشد ولی تعداد مشترکین ساختمان زیاد باشد نیز به علت کم بودن قطر انشعاب اصلی ساختمان به این سیستم نیاز داریم. به این منظور ساختمان را به چند zone تقسیم می‌کنیم. فشار حداقل و فشار حداکثر برای لوازم بهداشتی در هر zone ۱ تا ۵ بار می‌باشد. از آنجایی که هر ۱۰ متر ارتفاع معادل ۱ بار می‌باشد، یک ساختمان ۵۰ متری را نمی‌توان در یک منطقه‌ی فشاری قرار داد. زیرا در صورت تامین فشار طبقه‌ی آخر، فشار طبقه‌ی اول از مقدار مجاز بیشتر می‌شود. از این رو برای ساختمان‌های بلند هر ۶ تا ۸ طبقه را یک zone فشاری در نظر می‌گیرند.

روش down-feed

در صورتی که ارتفاع ساختمان بین ۷۰ تا ۸۰ متر باشد ، تمام تأسیسات آبرسانی را در موتورخانه‌ی زیرزمین مستقر می‌سازند ولی دو شبکه‌ی آبرسانی مستقل برای هر zone در نظر می‌گیرند. آبرسانی به وسیله‌ی بوسترپمپ‌های موازی انجام می‌شود. zone اول آبرسانی طبقات زیرزمین تا طبقه‌ی پنجم و zone دوم آبرسانی طبقات ششم تا دوازدهم را تامین می‌کند. zone دوم در فاصله‌ی پایینی به علت فشار بالا انشعابی ندارد.

روش up-feed

در ساختمان‌هایی که تعداد طبقات بیشتر است، علاوه بر منبع ذخیره‌ی اصلی که در زیرزمین مستقر است، یک منبع فرعی نیز در بالای ساختمان در نظر می‌گیرند. آب از منبع پایینی به منبع بالایی فرستاده می‌شود. از منبع بالایی به پایین لوله‌کشی شده و در هر طبقه انشعاب می‌گیرم. از آنجایی که فشار با کاهش ارتفاع بسیار بالا می‌رود. بین هر هفت یا هشت طبقه یک شیر فشارشکن، جهت کاهش فشار قرار می‌دهیم.

آبرسانی برج میلاد

موتورخانه‌ی مرکزی

آب مصرفی کل مجموعه توسط یک لوله‌ی ۴ اینچی از ضلع شرقی وارد شده و در یک مخزن بتنی سه قسمتی ذخیره می‌شود. این مخزن شامل دو مخزن ۱۱۵۰ متر مکعبی و یک مخزن ۱۰۰۰ متر مکعبی می‌باشد. سه قسمتی بودن این مخزن به این دلیل است که در صورت لزوم تعمیرات و تمیزکاری همیشه آب ذخیره داشته باشیم. آب از این منبع جهت تامین آب مصرفی ساختمان‌های جنبی از طریق تونل تاسیساتی به موتورخانه‌های فرعی هر ساختمان، توسط شش پمپ سانتریفیوژ طبقاتی موازی شده، فرستاده می‌شود. در هر ساختمان منابع تغذیه برای مصرف آب پیش‌بینی شده است.

در موتورخانه‌ی مرکزی، برای استفاده‌ی بویلرها و چیلرها آب را سختی‌گیری کرده و از آبی با سختی کمتر از ۵ ppm بدین منظور استفاده می‌کنند.

آبیاری فضای سبز

آب مورد استفاده برای آبیاری فضای سبز محوطه از قنات یوسف آباد تامین شده و از ضلع جنوب شرقی مجموعه وارد شده. این آب در یک منبع ۱۵۰۰ متر مکعبی ذخیره شده و از آنجا به محوطه پمپ می‌شود.

ساختمان برج

برای آبرسانی به سبد بالایی برج میلاد از روش up-feed استفاده شده است. لازم به ذکر است که تنها آب سرد به بالا فرستاده می‌شود و در آنجا در صورت نیاز به وسیله‌ی هیترهای برقی گرم می‌شود. آب نهایتاً باید به دو منبع ۸ مترمکعبی در تراز ۳۰۲ متر فرستاده شود. علت حجم کم مخزن در تراز ۳۰۲ متر محدودیت فضایی برای قرار دادن مخزن، سخت بودن ایجاد تعادل قسمت بالایی برج و عدم نیاز به حجم بالای آب در ارتفاع فوق می‌باشد. نیاز در ارتفاع فوق صرفاً شامل مصارف بهداشتی و آشپزخانه گردان طبقه بالا می‌باشد.

به این منظور مطابق باشکل ۵ دو مخزن به ظرفیت ۷۰ متر مکعب در طبقه ۲- قرار دارد. یکی از منابع جهت استفاده‌ی اصلی و دیگری جهت ذخیره می‌باشند، که متناوباً شارژ و دشارژ می‌شوند. این کار توسط ۳ پمپ سانتریفوژ طبقاتی موازی صورت می‌گیرد.

به علت اختلاف ارتفاع بسیار زیاد بین مخزن تراز ۳۰۲ و موتورخانه ۲- امکان ایجاد ضربه قوچ بر اثر قطع شدن جریان آب وجود دارد. به منظور جلوگیری از فرآیند فوق، در مسیر لوله و پس از خروجی پمپ‌ها شیرهای تدریجی قرار داده شده است. این شیرها در مواردی به کار می‌روند که فشار

پشت و جلوی شیر بالا می‌باشد. عملکرد این شیرها به این گونه است که به تدریج باز شده و جریان در لوله ایجاد می‌شود. بسته شدن این شیرها نیز توسط واحد فرمان صورت می‌گیرد.

HYDRAULIC LEGEND



BALANCING VALVE



BALL VALVE



CHECK VALVE



NON RETURN VALVE



NON RETURN VALVE



STOP VALVE



'Y' STRAINER



TAMPER MONITORED
VALVE



PUMP



FLOOR WASTE



GRATED
COLLECTION PIT



HOSE TAP



HOSE TAP DROP



PIPE DROP



PIPE RISE



TEEDROP



REDUCER



RAINWATER OUTLET



VIBRATION ISOLATION
JOINT



"S" TRAP

















"P" TRAP

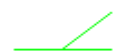


TUNDISH



TUNDISH

	TWO WAY VALVE MODULATING	
	TWO WAY VALVE (SOLENOID)	
	THREE WAY VALVE MODULATING	
	THREE WAY VALVE DIVERTING (OPEN/CLOSE)	
	GATE VALVE	—
	ANGLED RELIEF VALVE	
	RELIEF VALVE	
	DIRECT ACTING VALVE	
	DOUBLE REGULATING VALVE	
	EXPANSION VALVE	
	ISOLATING VALVE WITH BLANK OFF FLANGES	
	GLOBE VALVE	
	BUTTERFLY VALVE	
	CHECK VALVE	



THERMOMETER WELL



DIRT POCKET



CENTRIFUGAL FAN



SPIGOT WITH BUTTERFLY DAMPER



RECTANGULAR DUCT BREAK



ATTENUATOR



AXIAL FAN



WALL/WINDOW FAN



DOOR TRANSFER GRILLE



ROOF COWL/FAN



TEMPERATURE SENSOR



PRESSURE SENSOR



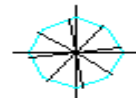
VOLUME CONTROL DAMPER



JET DIFFUSER



CIRCULAR EXHAUST GRILLE



SWIRL DIFFUSER



EXHAUST/RETURN AIR GRILLE



SUPPLY AIR GRILLE 4-WAY



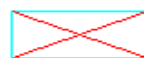
SUPPLY AIR GRILLE 2-WAY



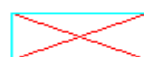
SUPPLY AIR GRILLE 3-WAY



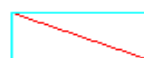
SUPPLY AIR GRILLE (HIDDEN)



CIRCULAR/RECTANGULAR SUPPLY DUCT RISE



CIRCULAR/RECTANGULAR SUPPLY DUCT DROP



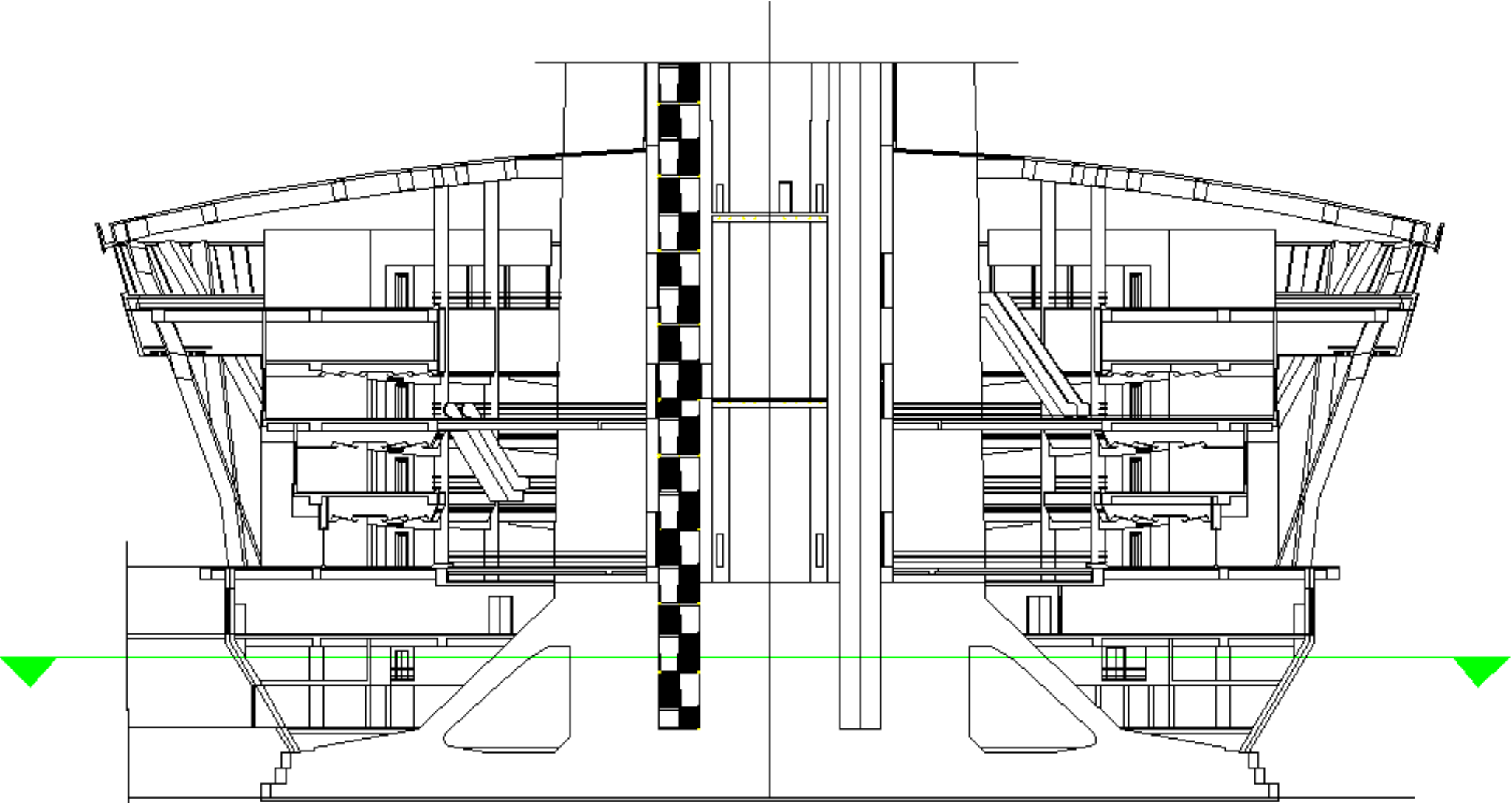
CIRCULAR/RECTANGULAR EXTRACT DUCT RISE

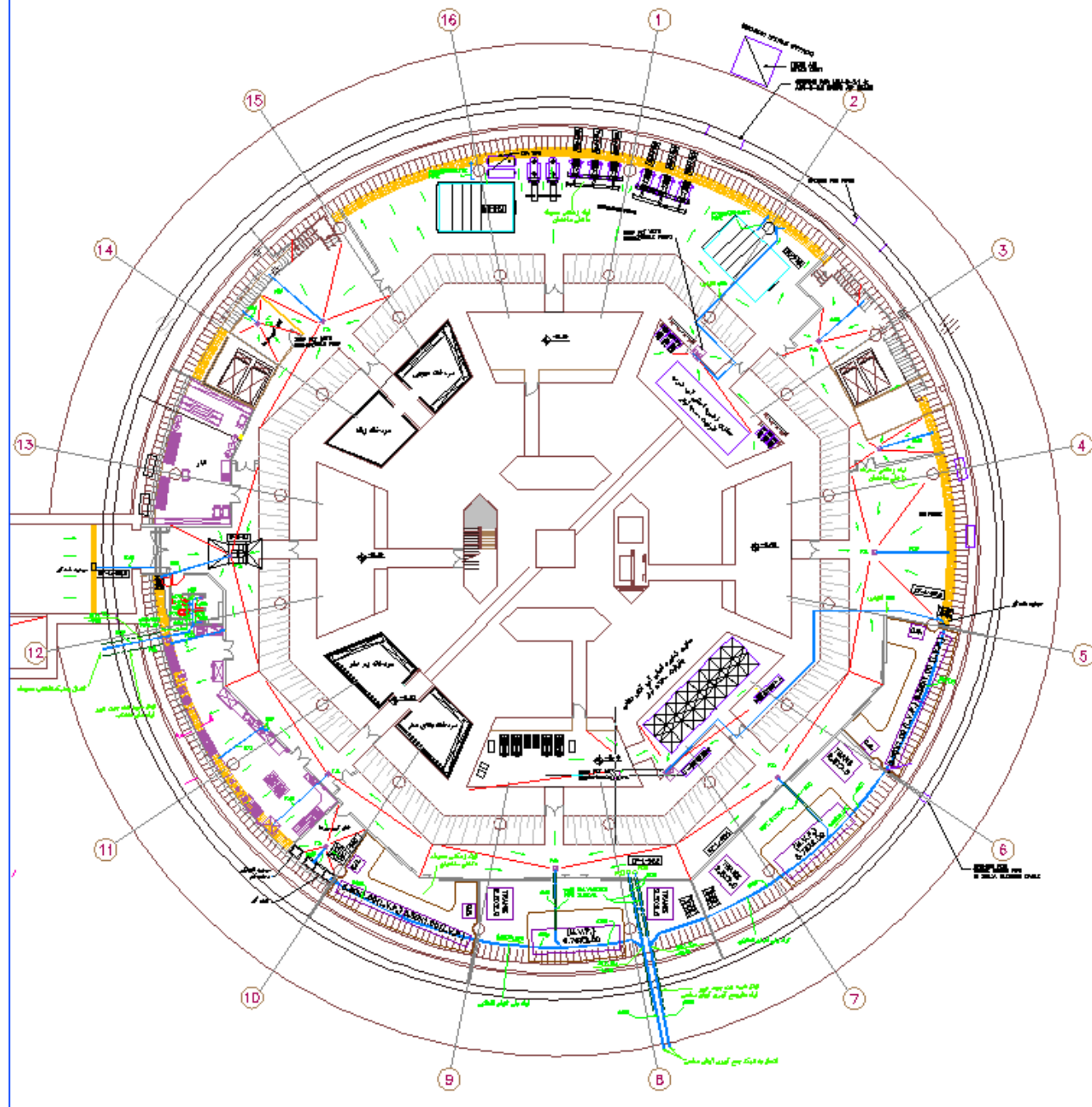
 CHWF 	CHILLED WATER FLOW
 CHWR 	CHILLED WATER RETURN
 HHWF 	HEATING HOT WATER FLOW
 HHWR 	HEATING HOT WATER RETURN
 C 	CONDENSATE
 CW 	COLD WATER

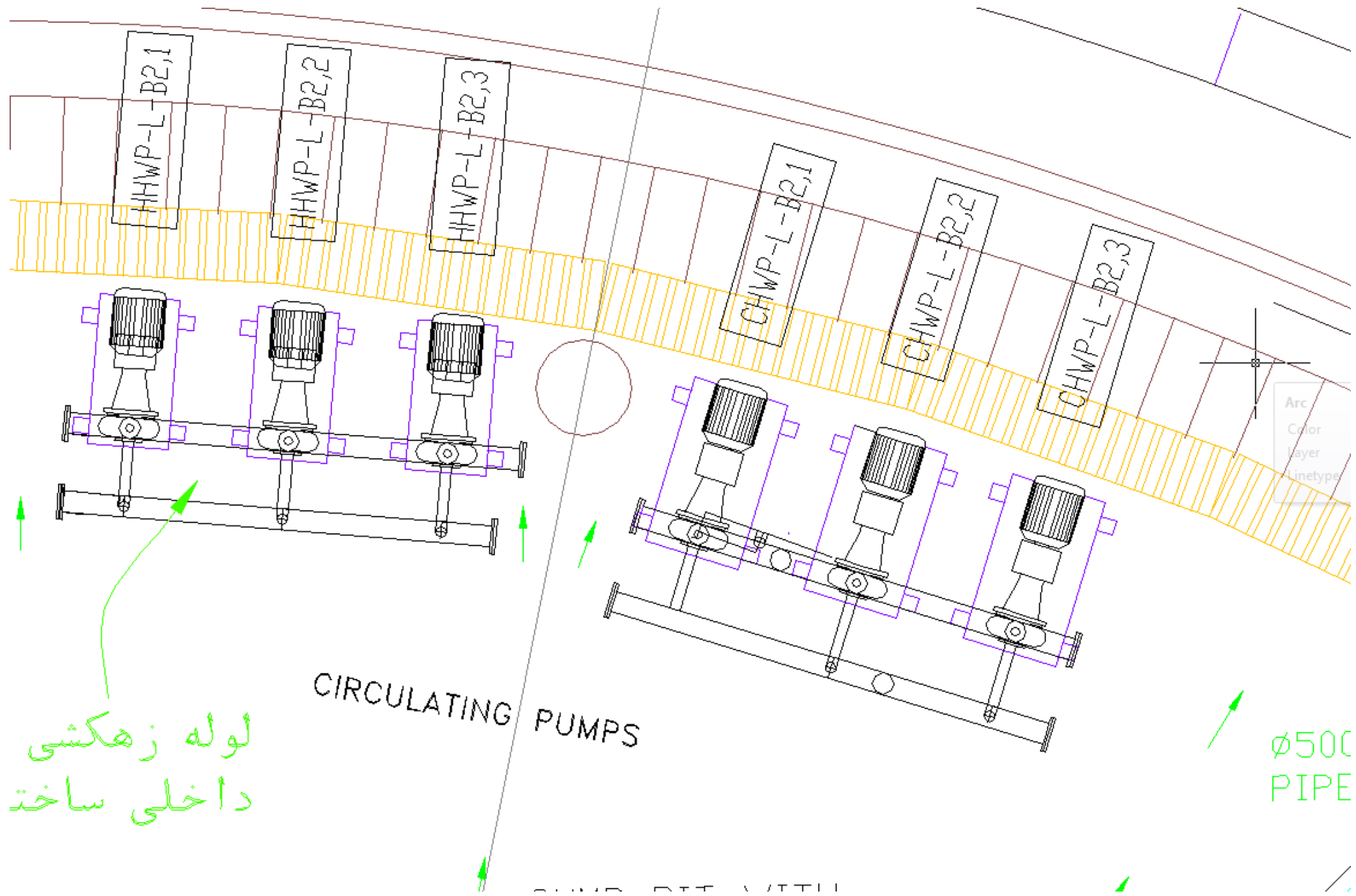
ABBREVIATIONS

A	ATTENUATOR	K/E	KITCHEN EXHAUST
AHU	AIR HANDLING UNIT	KEF	KITCHEN EXHAUST FAN
APU	AIR COOLED PACKAGE UNIT	MCC	MOTOR CONTROL CABINET
AP	ACCESS PANEL	MVCD	MOTORISED VOLUME CONTROL DAMPER
C	COMPRESSOR	MW	MAINS WATER
CC	COOLING COIL	OAS	OUTSIDE AIR SENSOR
CCC	CLOSED CIRCUIT COOLER	OBD	OPPOSED BLADE DAMPER
CH	CHILLER	P	PUMP
CHW	CHILLED WATER	R	RETURN
CU	CONDENSING UNIT	RL	REFRIGERANT LINE
D	DRAIN	RTS	RETURN TEMPERATURE SENSORS
DCW	DOMESTIC COLD WATER	SAC	SPLIT AIRCONDITIONER
DG	DOOR GRILLE	SAF	SUPPLY AIR FAN
LE	DHW	SEF	SMOKE EXHAUST FAN
	DOMESTIC HOT WATER	SPF	STAIR PRESSURISATION FAN
	DN	T.A.	TO ABOVE
	NOMINAL PIPE DIAMETER	T.B.	TO BELOW
	DSx		
	SERVICE DUCT WHERE 'x' REFERS TO NEAREST GRID LINE		

RL: - 9.4



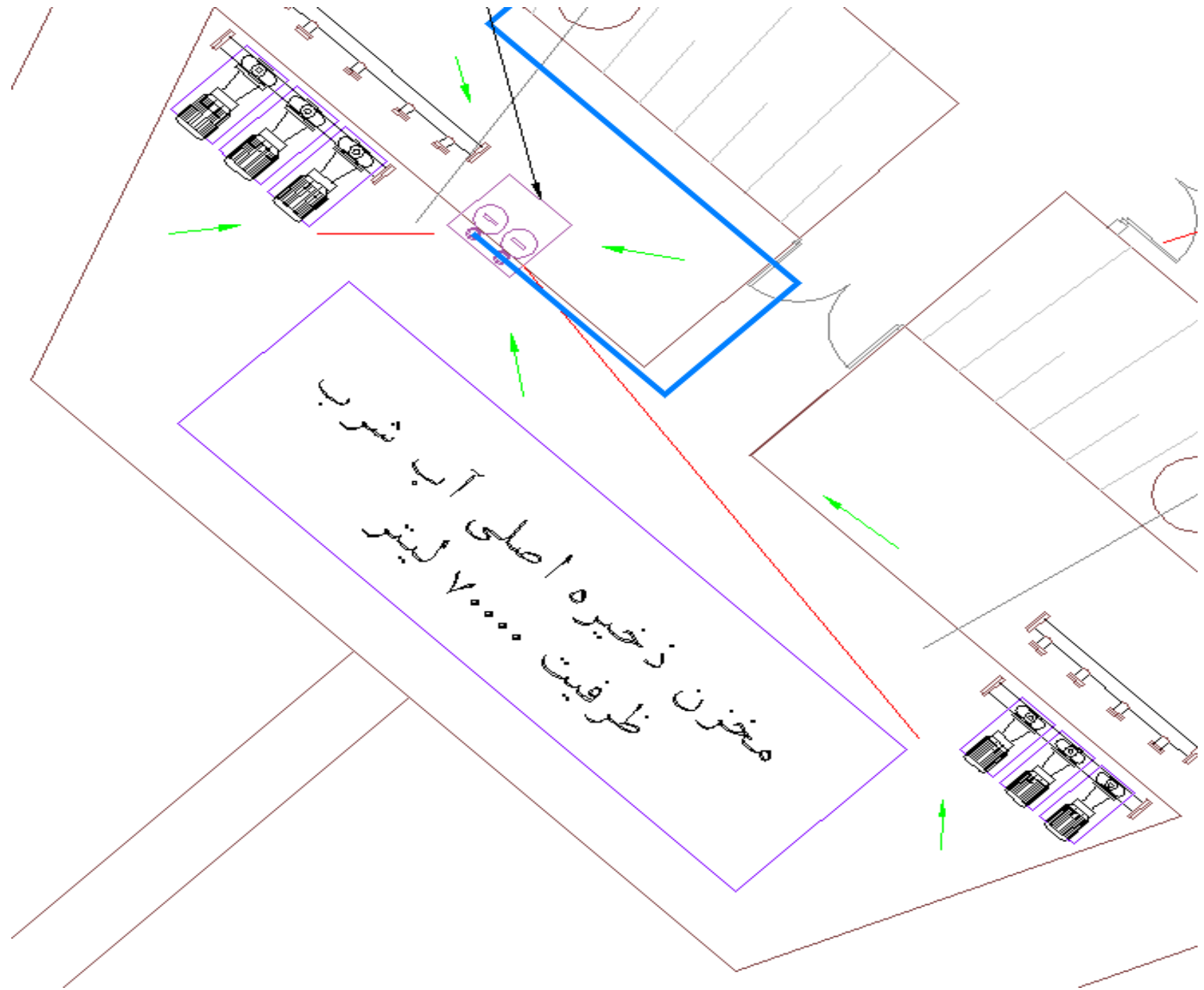


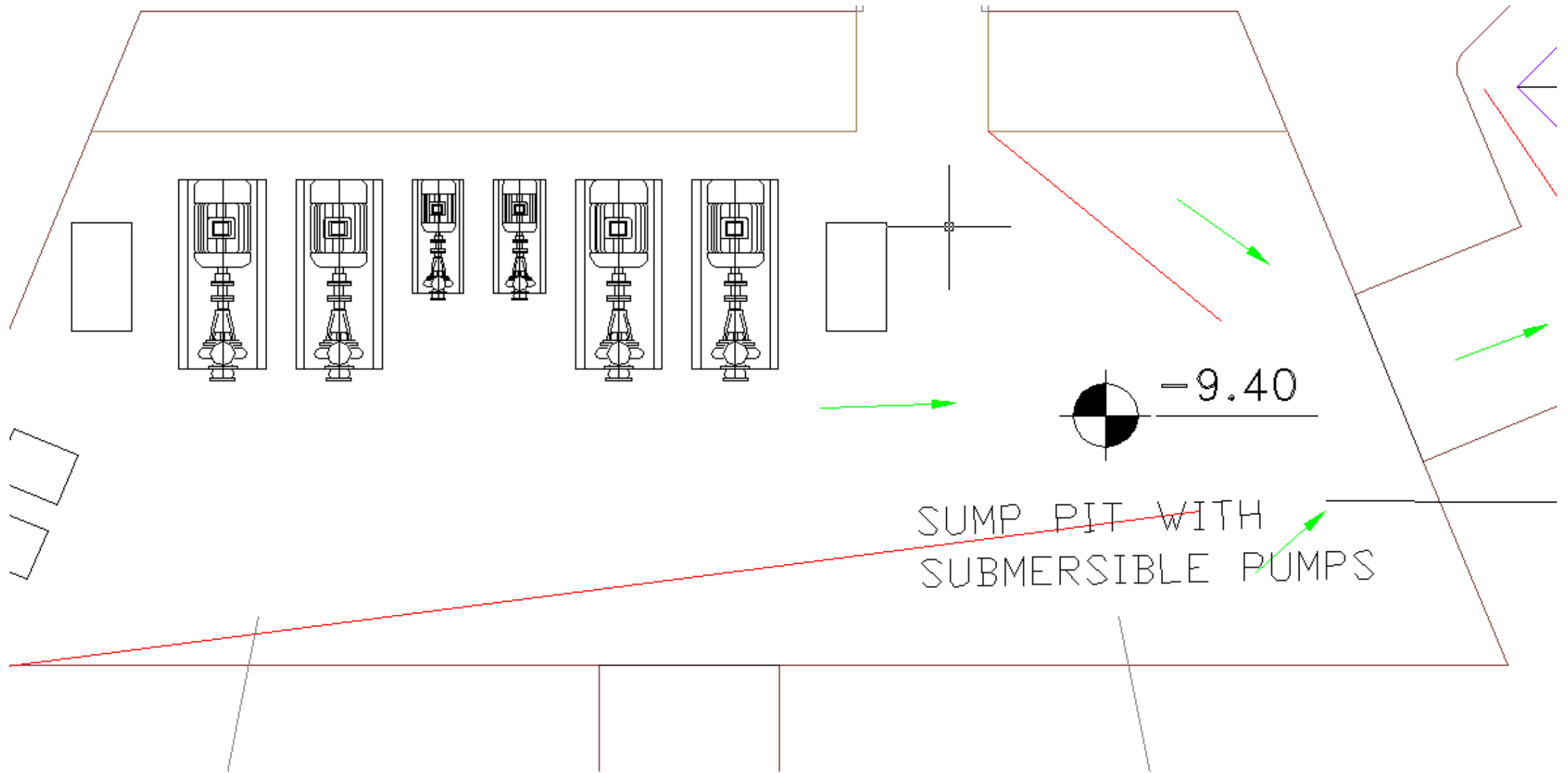


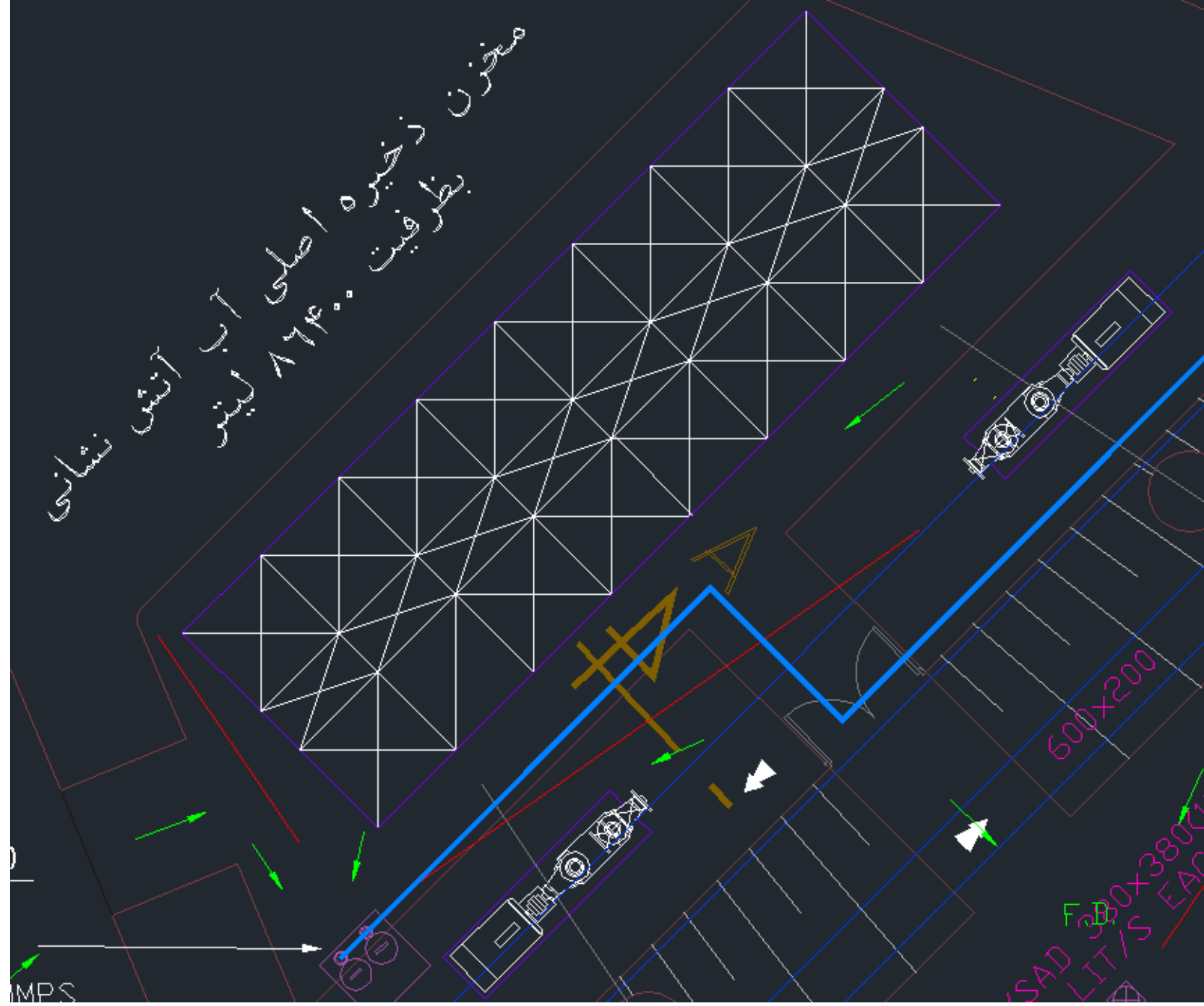
لوله زهکشی
داخلی ساخت

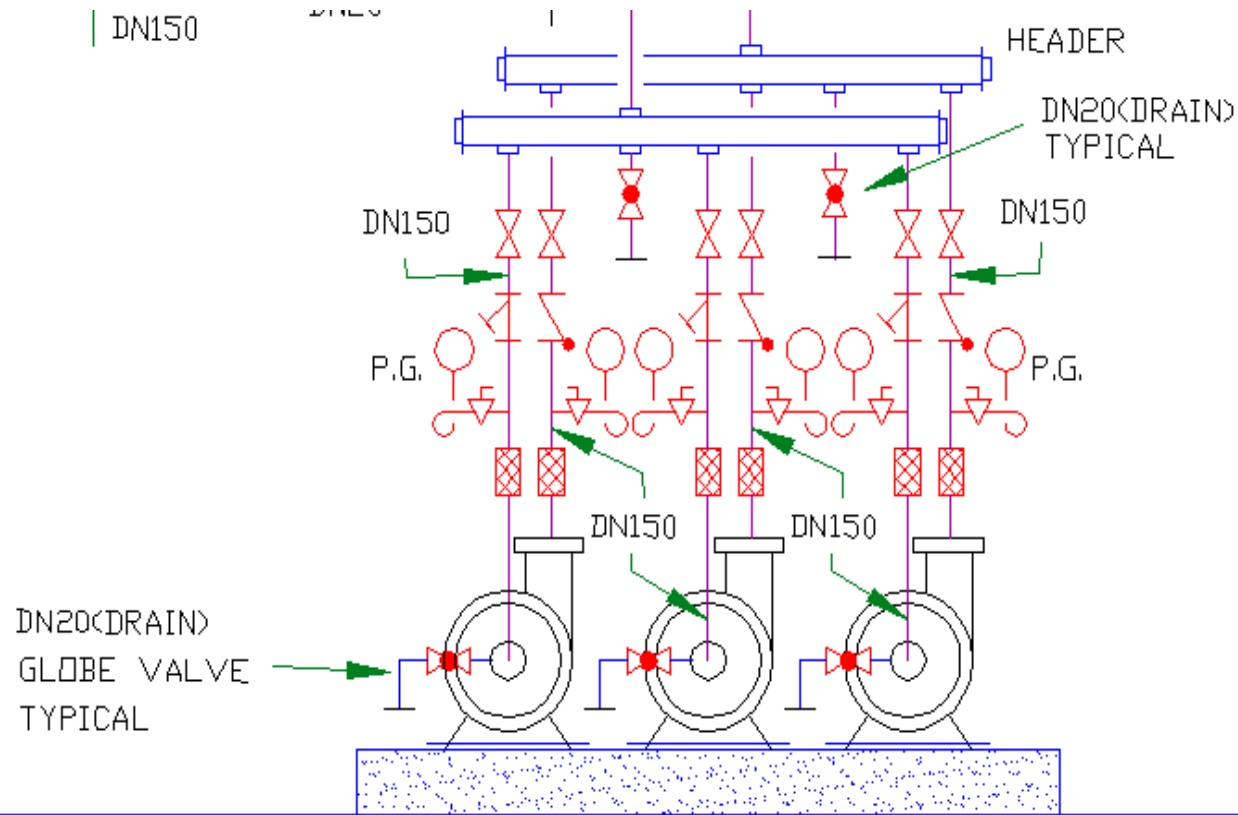
CIRCULATING PUMPS

ø500
PIPE

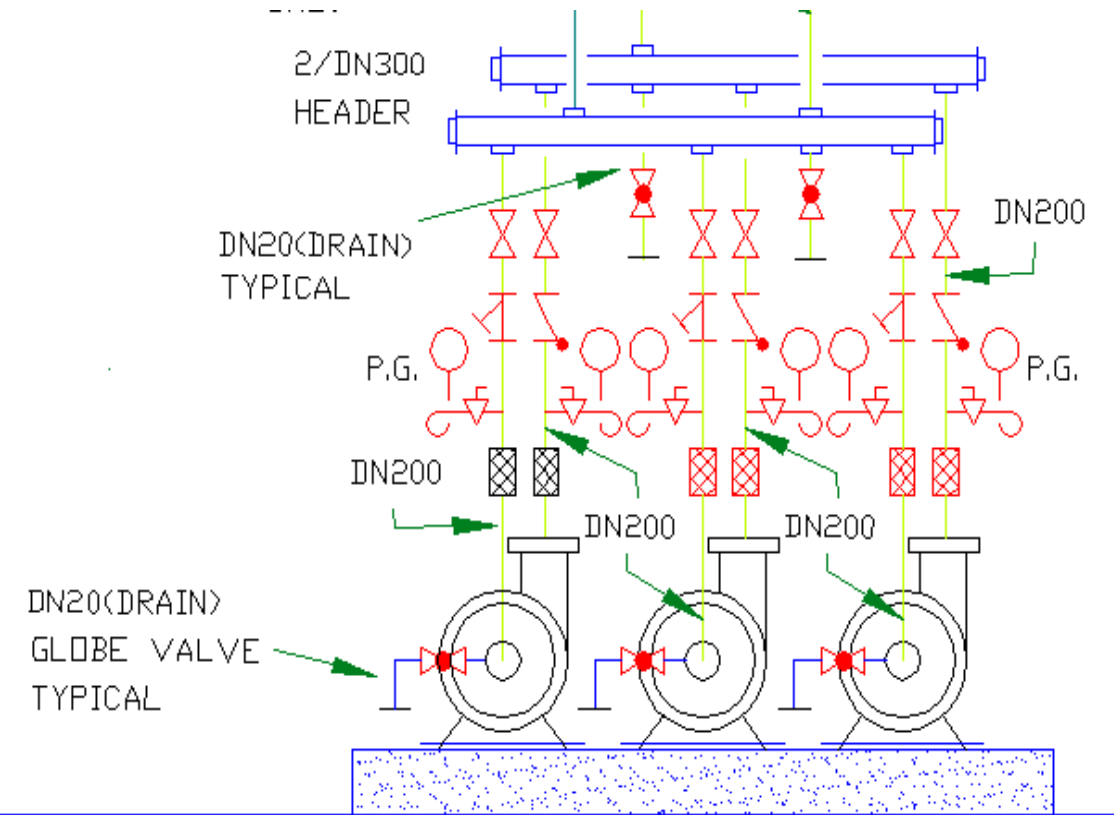






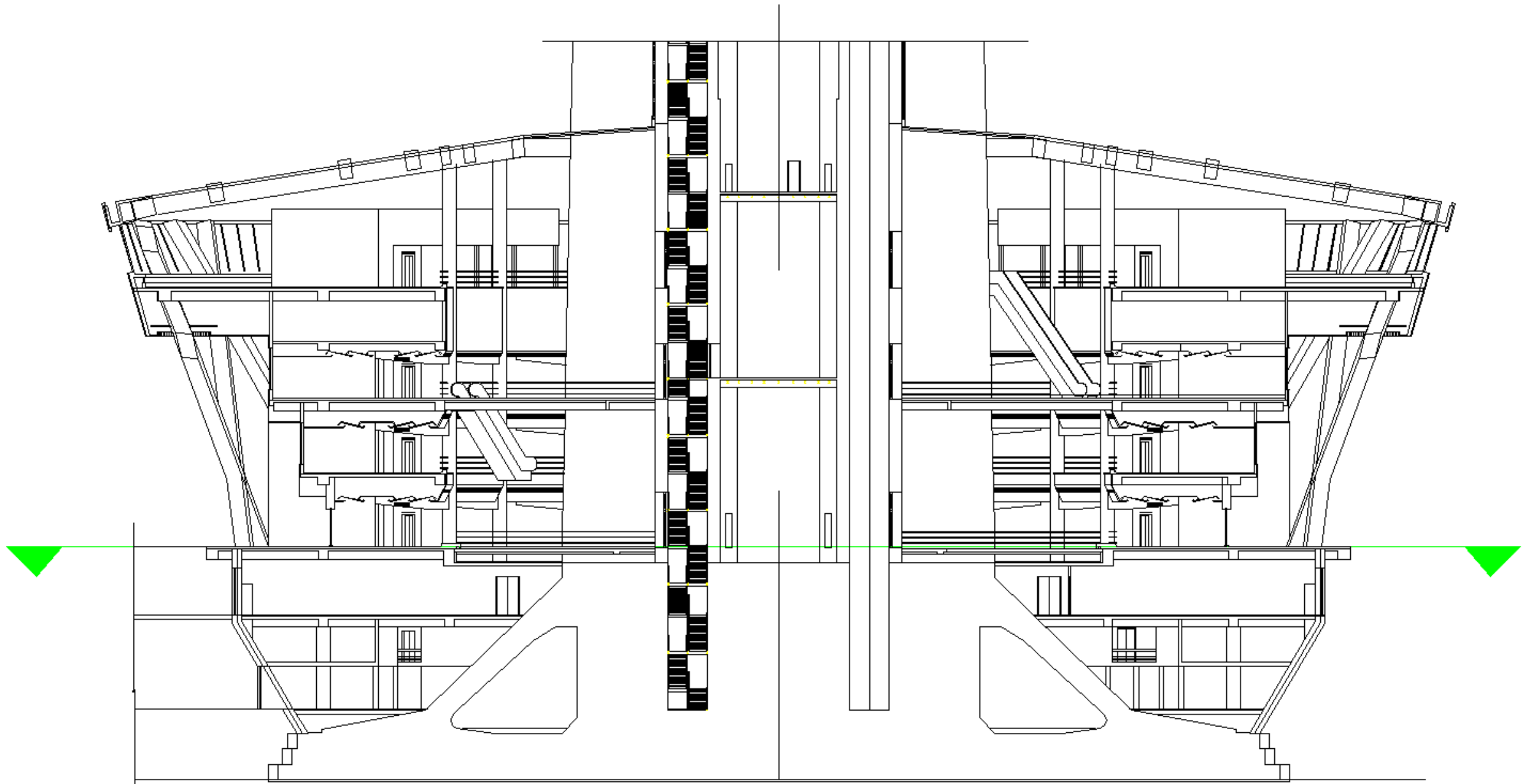


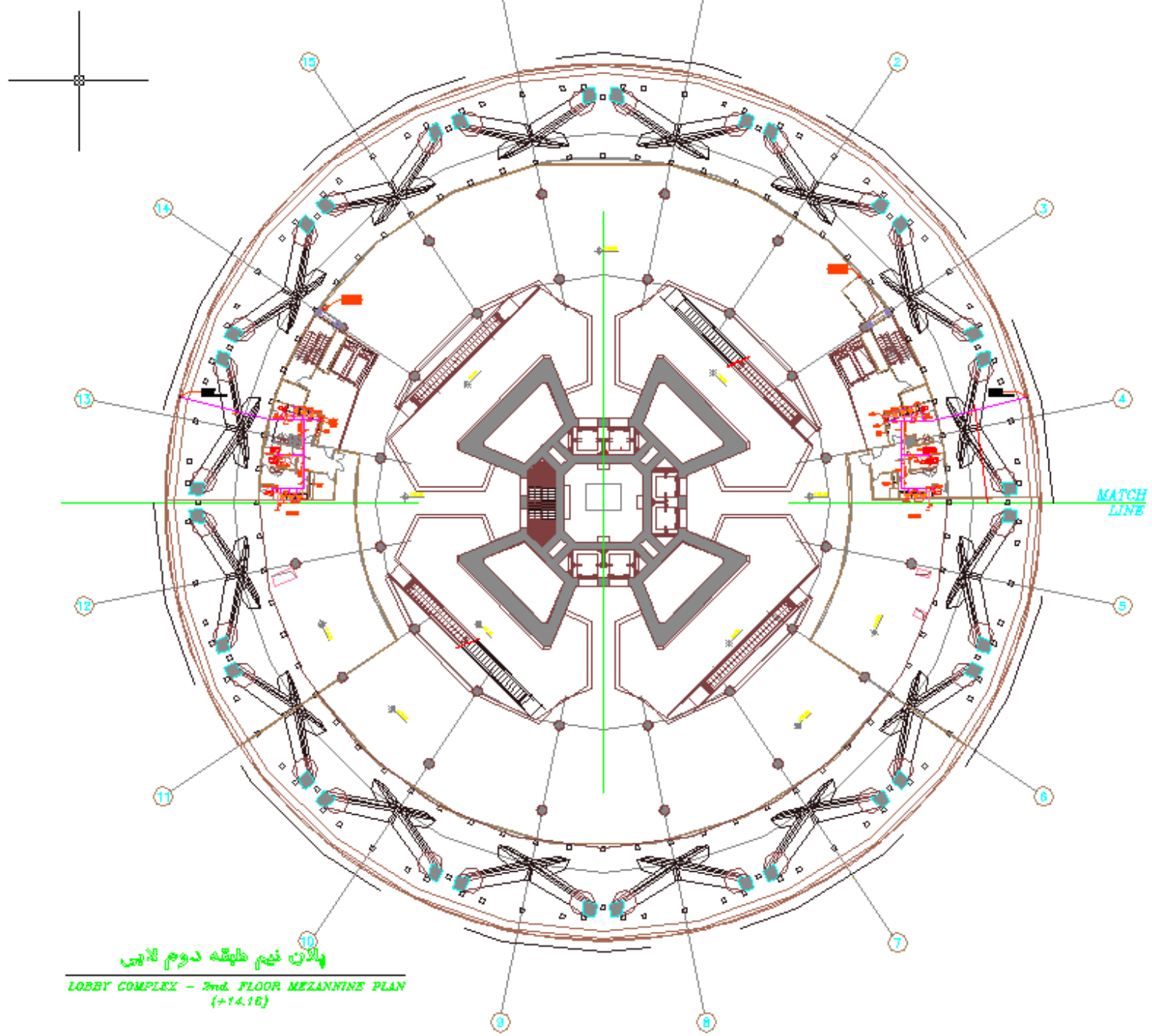
HHWP-L-B2,1 HHWP-L-B2,2 HHWP-L-B2,3



CHWP-L-B2,1 CHWP-L-B2,2 CHWP-L-B2,3

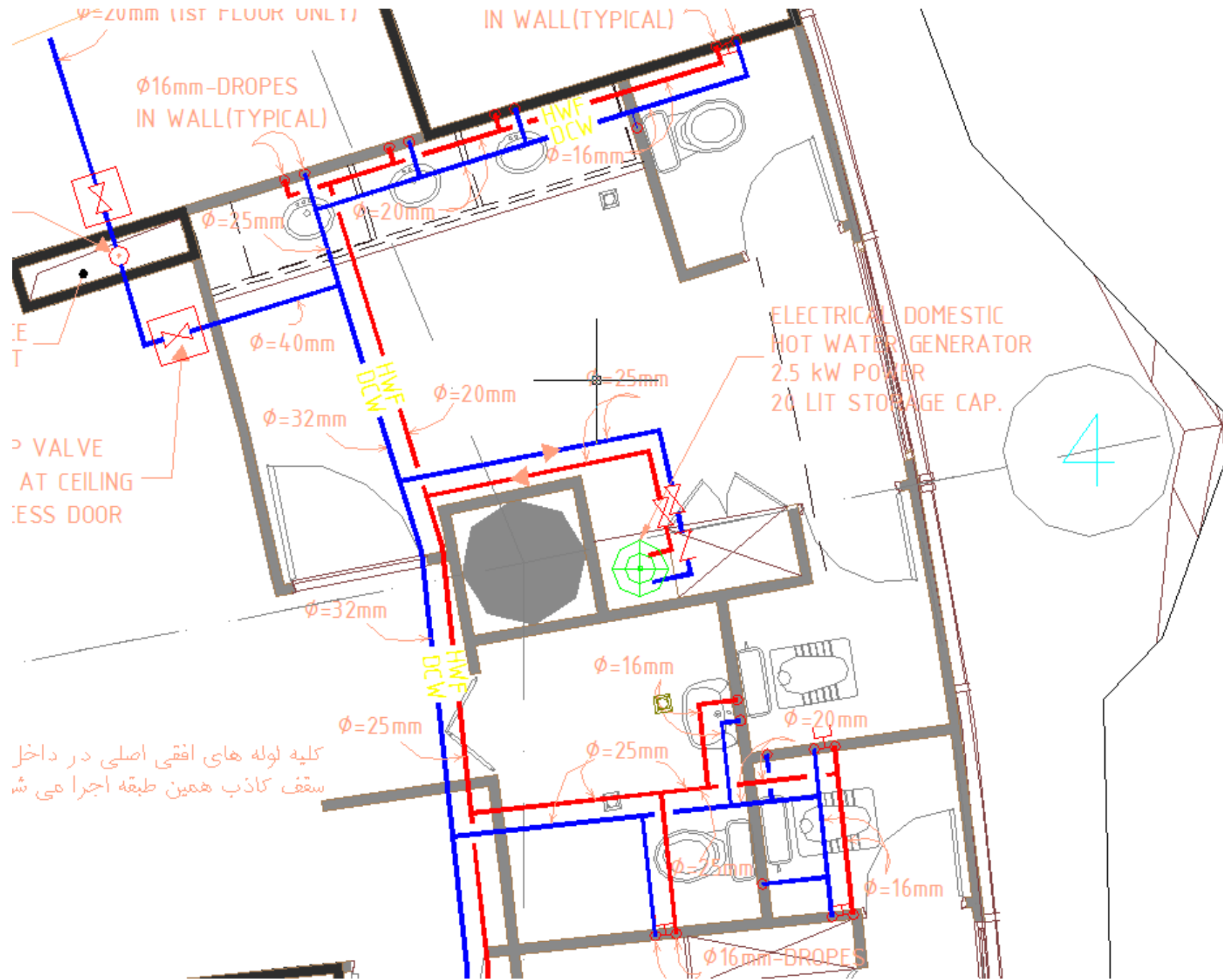
RL +1.05

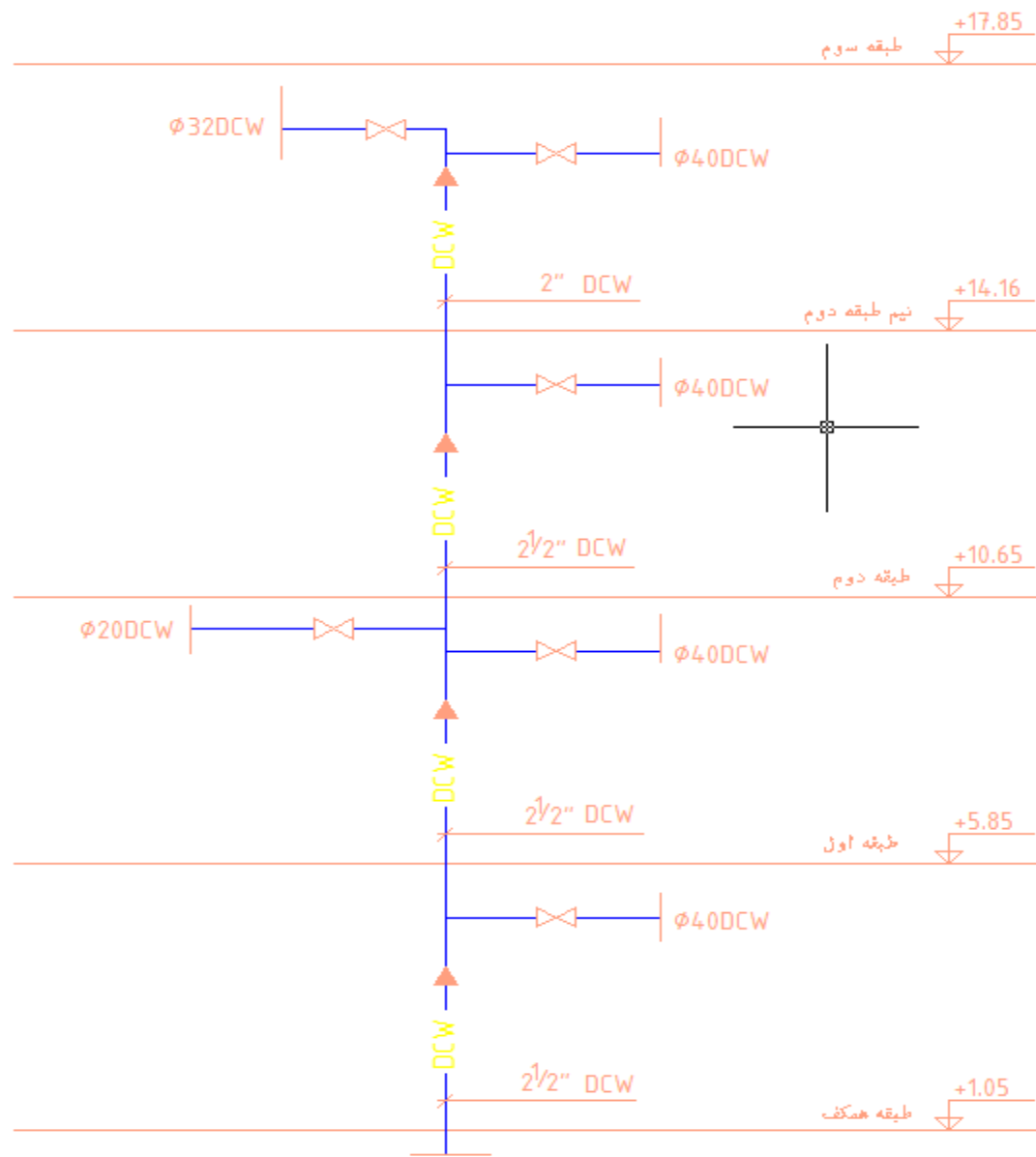




پلان نیم طبقه دوم لابی

LOBBY COMPLEX - 2nd FLOOR MEZANINE PLAN
(+14.18)





رایزر دیاگرام آب سرد مصرفی (طبقات همکف تا سوم)

سیستم آتش نشانی

انواع سیستم آبرسانی سیستم آتش نشانی

۱. سیستم خشک: در این نوع سیستم جعبه آتش نشانی ، منبع آب مورد نیاز جهت استفاده در سیستم لوله کشی جعبه آتش نشانی و یا قرقره آتش نشانی از منابع آب ساختمان و یا محل مورد استفاده جداست و به سیستم لوله کشی آب شهری ساختمان ارتباطی ندارد. بنابراین در حالت عادی داخل لوله ها و جعبه آتش نشانی و قرقره آن، آب وجود نداشته و خشک می باشد. بطور استاندارد ورودی بالای جعبه آتش نشانی را به لوله کشی این سیستم اختصاص می دهند
۲. سیستم تر : در این نوع سیستم جعبه آتش نشانی آب مورد نیاز از آب شهری تامین می گردد. لوله کشی این سیستم به لول کشی آب شهری ساختمان متصل بوده و اجازه میدهد همیشه در این سیستم آب در وجود داشته باشد بطوریکه هرگاه شیر ورودی جعبه آتش نشانی و نازل سر لوله باز شود آب جریان می یابد. بطور استاندارد ورودی پایینی جعبه آتش نشانی را به لوله کشی این سیستم اختصاص می دهند
۳. سیستم مرکب (تر و خشک) : در این نوع سیستم ، با توجه به شرایط ساختمان نظیر مساحت، ارتفاع آن و غیره از ترکیب دو سیستم تر و خشک همزمان استفاده می گردد. در زیر ، سیستم های لوله های تر برای استفاده ساکنین جهت اطفاء آتش های کوچک در نظر گرفته شده است. در ساختمان های بلند باید یک پمپ خودکار برای رساندن آب (از لوله شهر ، تانک ذخیره یا منبع) به جعبه آتش نشانی وجود داشته باشد .

ضوابط مربوط به طراحی سیستم آب آتش نشانی :



۱. ساختمان ها و مجتمع های مسکونی تا ۴ طبقه که واحد های تشکیل دهنده آن ها کمتر از ۱۰ واحد باشند اجرای سیستم لوله کشی آب آتش نشانی تر و نصب جعبه F الزامی می باشد

۲. ساختمان ها یا مجتمع های مسکونی ۵ تا ۶ طبقه بالای همکف و ساختمان های ۴ طبقه بالای همکف با تعداد ۱۰ واحد و بیشتر اجرای سیستم لوله کشی آب آتش نشانی تر و خشک به صورت ترکیبی الزامی می باشد.

۳. ساختمان ها و مجتمع های مسکونی ۷ طبقه بالای پیلوت و بیشتر و همچنین ساختمان های بند قبل زیر بنای بیش از ۵۰۰۰ متر و تمامی ساختمان های خاص (مطابق مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان) الزاما باید سیستم آب آتش نشانی این ساختمان ها شامل شبکه لوله کشی سیستم خشک مستقل از شبکه لوله کشی تر باشد مطابق با استاندارد های NFPA

۴. سیستم لوله کشی آب آتش نشانی سالن های اجتماعات ، انبار ها ، واحد های تجاری و صنعتی زیر نظر کارشناس آتش نشانی انجام می شود. نصب جعبه F جنب درب خارج از ساختمان با متعلقات لوله ی نواری و ساختمان ها با متعلقات لوله لاستیکی فشار قوی و هوزریل صورت می گیرد. حداکثر فاصله جعبه ها از یکدیگر ۳۰ متر.

۵. عایق بندی لوله ها و اجزاء پمپ و متعلقات آن و مخزن مواد اطفائی در صورتی که در فضای باز باشد الزامی می باشد.

شبکه بارنده خودکار (آب افشان یا اسپرینکلر)

۱. این سیستم می بایست به نحوی طراحی گردد که پوشش کامل برای تمامی محل‌های پارک خودرو تأیید شده فراهم گردد (ترجیحاً بر روی هر پارکینگ یک آب افشان)

۲. در صورتی که اجرای شبکه بارنده برای تمامی فضا الزامی باشد ، ضروریست نسبت به طراحی این شبکه با منظور نمودن شعاع پوشش ۳ متر بنحوی که پوشش صد در صد محیط تأمین گردد اقدام شود.

۳. شبکه اسپرینکلر کاملاً مجزا از شبکه سیستم تر آتش نشانی اجرا شود.

۴. شبکه اطفاء اتوماتیک آبی باید در ترکیب با سیستم اعلام حریق باشد.

۵. هر بنایی که بیش از ۱۰ پارکینگ داشته باشد بایستی به سیستم اسپرینکلر مجهز باشد.

سیستم اطفاء حریق برج میلاد

. برج میلاد، با توجه به اندازه و شرایط خاص خود، همانطور که در ضوابط نیز تعیین شده است نیازمند سیستم آشنشانی خشک جدا از سیستم لوله کشی تر ساختمان می باشد.

. آب سیستم آتش نشانی برج میلاد از منبعی با گنجایش حدود ۸۵ متر مکعب تأمین می شود.

. با توجه به اندازه ی بزرگ و همچنین حساسیت های برج میلاد، از سیستم بارنده خودکار (اسپرینکلر) استفاده شده است.

نقشه ها و جدول های سیستم اطفاء حریق برج میلاد

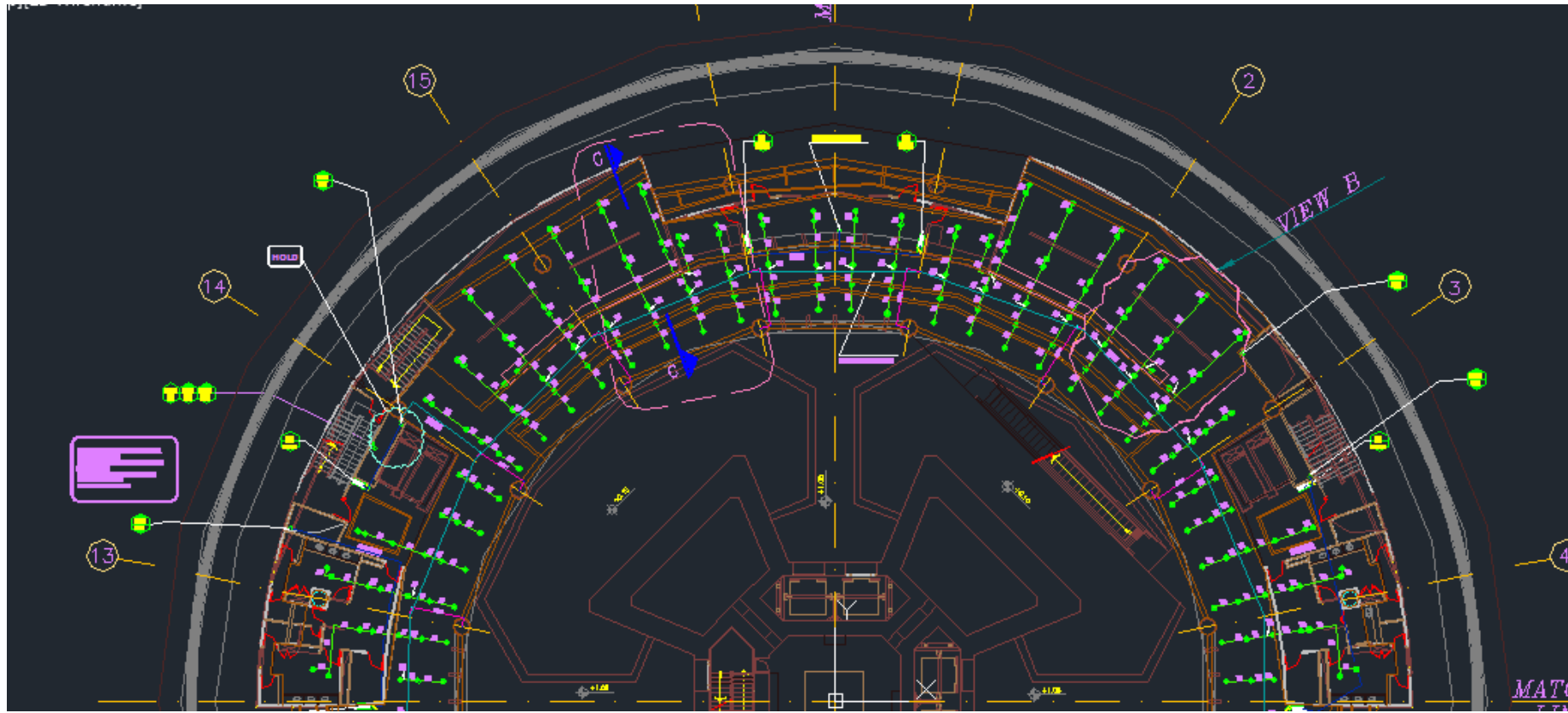
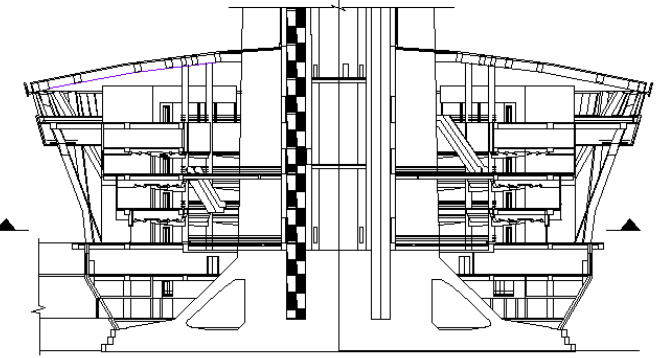
SYMBOL	DESCRIPTION
	FIRE FIGHTING PIPE IN FALSE CEILING SPACE
100	PIPE SIZE IN mm.
	SPRINKLER ON CONCEALED SPACE
	WALL TYPE SPRINKLER
	SPRINKLER ON DROP
	SPRINKLER ON EXPOSED PIPE
	SPRINKLER IN SCHEMATIC
A	FIRE HOGE REEL , 40mm x 30M LONG
B	FIRE HOGE REEL , 25mm x 30M LONG
FH	FIRE HYDRANT
	SPRINKLER PIPE RISER , PIPE SIZE IN mm.
	FIRE HYDRAULIC PIPE RISER , PIPE SIZE IN mm.
	FLOE TEST DRAIN PIPE RISER , PIPE SIZE IN mm.
	GATE VALVE NORMALLY OPEN , MONTORED
	FLOW SWITCH
	SOLENOID VALVE NORMALLY SHUT
	STRAINER
	STOP VALVE NORMALLY OPEN
	6Kg DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER
	6Kg CO2 FRE EXTINGUISHER

PIPE SIZE (mm) STEEL	No. OF SPRINKLERS
25	1
32	3
40	5
50	10
65	20

سایز لوله های استفاده شده در سیستم آب
افشان ها و تعداد آب افشان های نصب شده
بر هر یک از آن ها

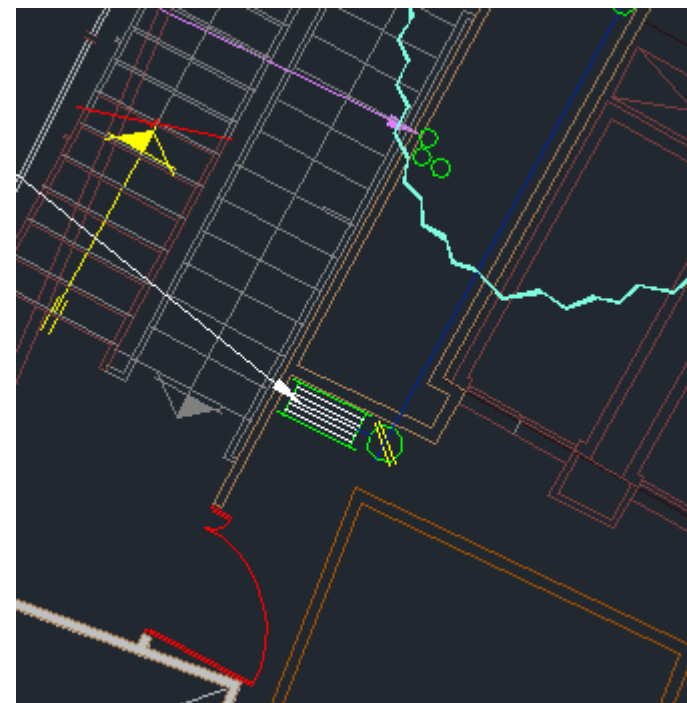
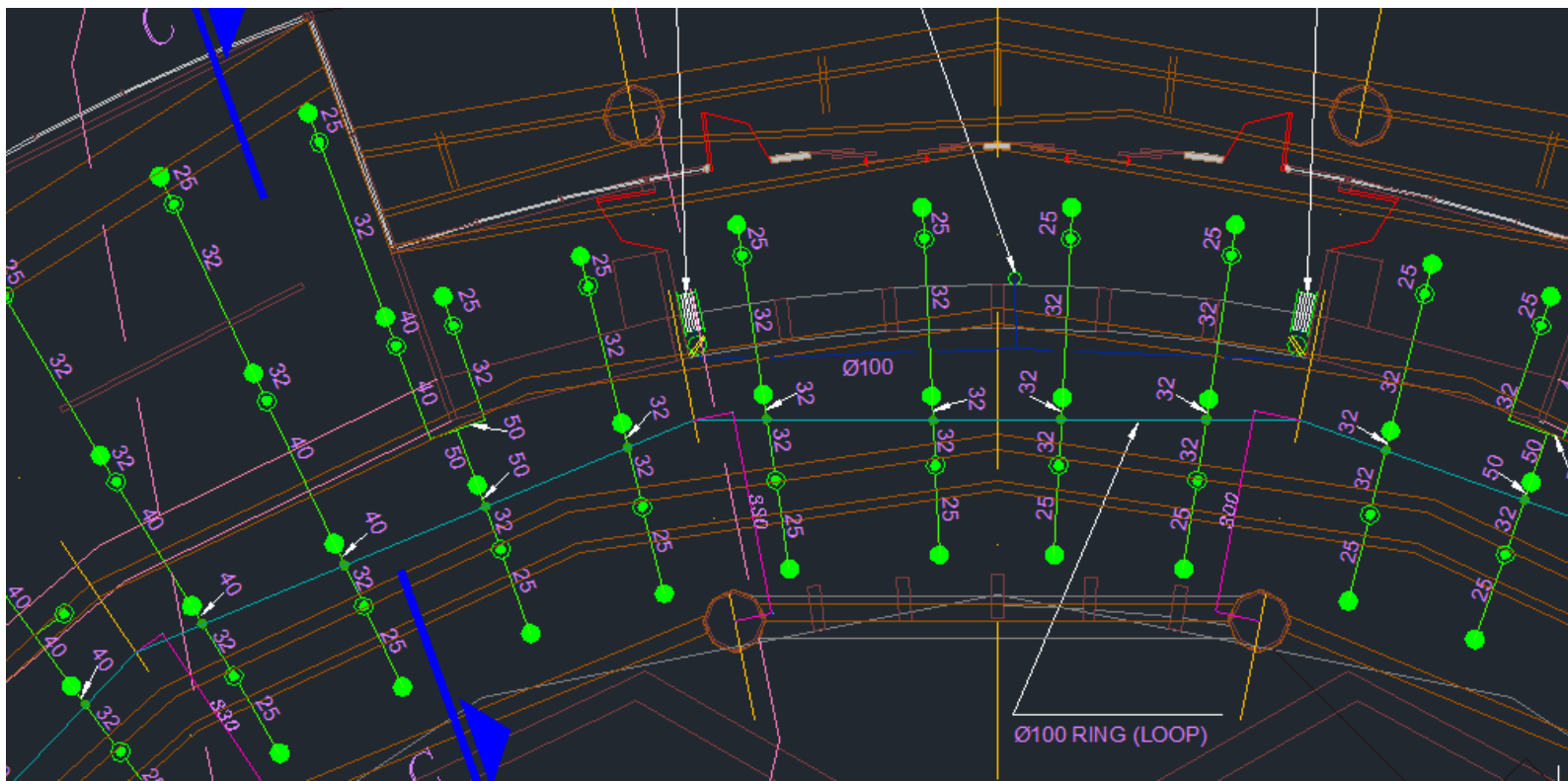
راهنمای علائم نقشه

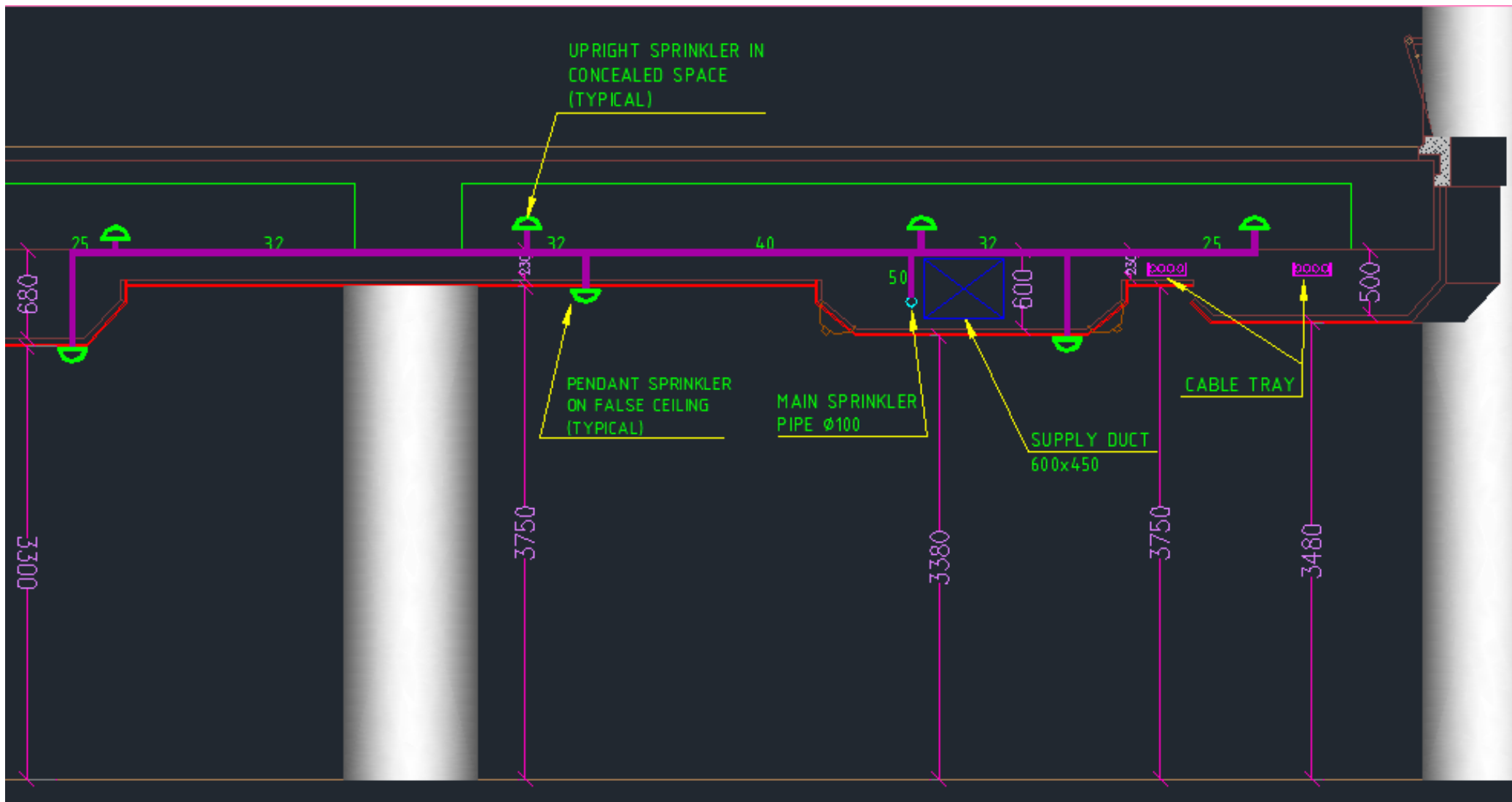
نقشه آب افشان های طبقه همکف



محل قرارگیری جعبه های آتش نشانی

همانطور که مشاهده می شود، جعبه های آتش نشانی در کنار راه های ورود و خروج و پلکان قرار دارد

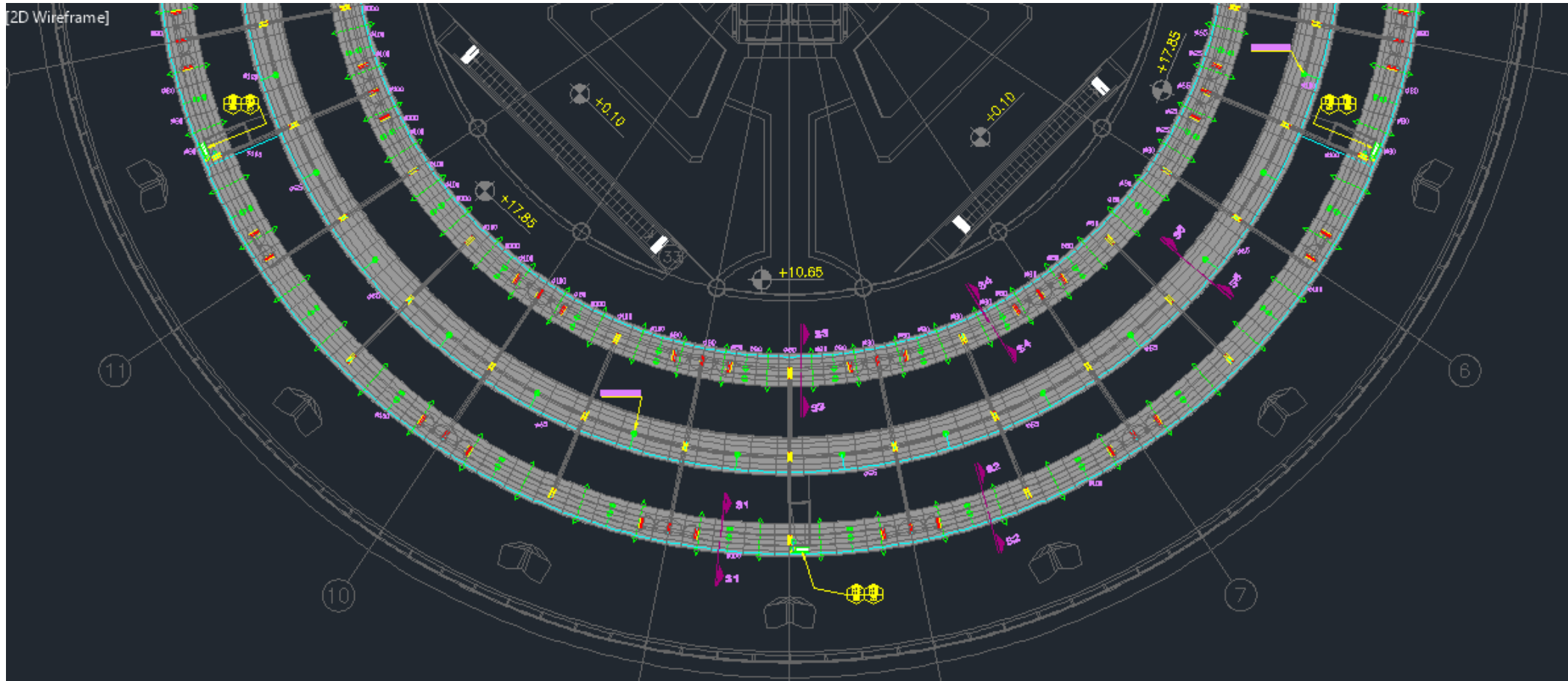
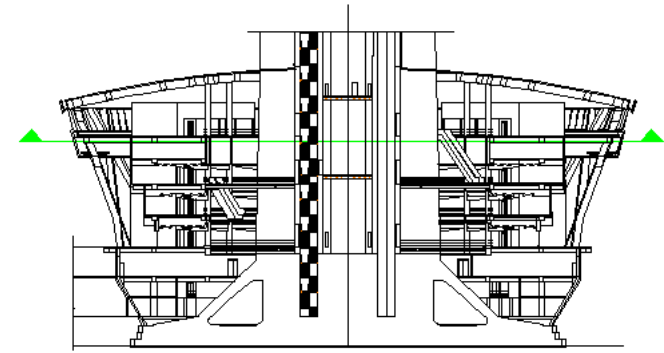


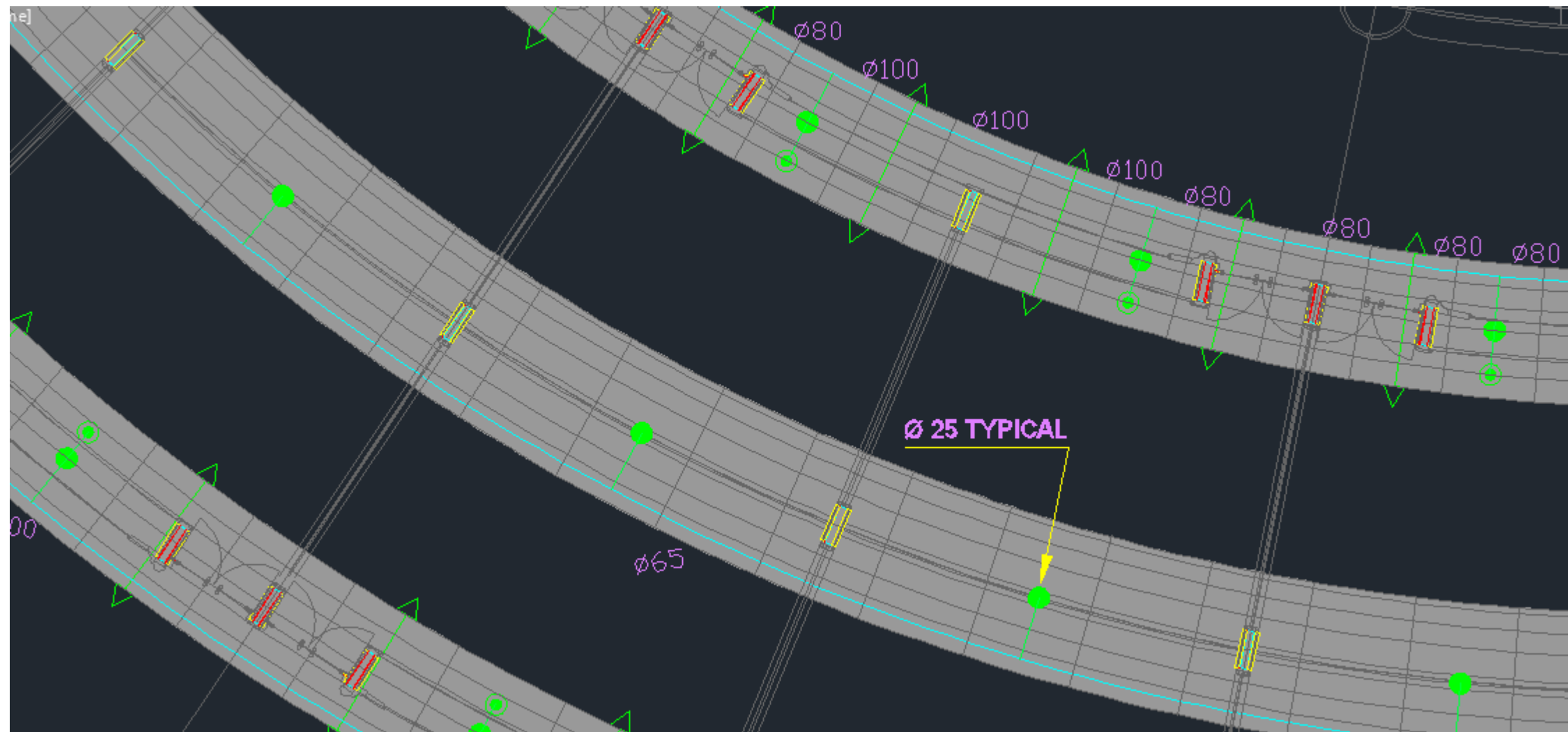


Fire Protection of Concealed Spaces

حفاظت از آتش در فضاهای غیر قابل دید از موارد مهم در طراحی به شمار می رود (برای مثال فضای بالای سقف کاذب در شکل)

نقشه آتش نشانی طبقه سوم





نقشه آتش نشانی گنبد آسمان

