

2023. december 14.

Huayou Cobalt

BAMO katód előállító üzem

ERŐSÁRAMÚ KONCEPCIÓTERV MŰSZAKI LEÍRÁS



Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	1
Adatlap	4
1. Előzmények	5
2. Általános információk	5
3. Teljesítményigény	7
4. Középfeszültségű rendszerek	8
5. Tartalék energiaellátás, alternatív energiaforrások	10
Tartalék energiaellátás	10
Szünementes energiaellátás	10
Megújuló energiaforrások	10
6. Kisfeszültségű elosztóhálózat	10
7. Áramütés elleni védelem	12
8. Fázisjavító berendezés	12
9. Felharmonikus szűrő berendezés	13
10. Fogyasztásmérés	13
11. Üzemi és tartalékvilágítás	13
Általános világítás	13
Biztonsági világítás és irányfény lámpatestek	14
Térvilágítás	15
12. Szerelési technológia	15
Anyaghasználat, speciális előírások	15
Szerelvények és IP védelem	15
Kábelezés, kábeltartó rendszerek, tokozott sínek	16
13. Kültéri nyomvonalak és alépítmények	16
14. Erőátvitel, védelmek	17
Erőátvitel	17
Védelmek, létesítési előírások	17
15. Villámvédelem, földelés és áramütés elleni védelem	18

Földelés:	18
Levezető rendszer:	18
Felfogó rendszer:	20
16. Túlfeszültség védelem	20
17. Védő egyenpotenciálra hozó hálózat	21
18. EMC védelem	21
19. Tervezés folyamán figyelembeveendő előírások, jogszabályok és rendeletek	21

Adatlap

Tárgy:	HUAYOU COBALT – BAMO Katód előállító üzem H-2941 Ács, HRSZ: 0421/71	
Beruházó / Építtető:	BAMO Technology Hungary Kft. H-1022 Budapest, Árvácska utca 6.	
Generál tervező:	Óbuda Építész Stúdió Kft. H-1033 Budapest, Hévízi út 3/a	
Igazgató, Felelős építész tervező:	Miklóshalmi Zsolt	É 01-4001
Felelős építész tervező:	Tréki János	É 01-6180
Felelős építész tervező:	Wieland Balázs	É 01-3625
Statikus tervező:	Schneider Bálint	T 01-16204
Statikus tervező:	Vértesy Tamás	T 01-0076
Épületgépész tervező:	Áy János	G 13-11238
Közmű tervező:	Nagy Etele	VZ-T 01-10643
Út-Közlekedés:	Ötvös Zsuzsanna	KÉ-K 01-11418
Épületvillamossági tervező:	Üveges Zoltán	V 13-11298
Tűzvédelmi tervező:	Csonka László	TUÉ 01-14511
Környezetvédelmi tervező:	Vallus Gábor	02-16588
Geotechnika és hidrogeológia:	Dr. Szendefy János	01-11697
Geodézia:	Takács Nándor	01-16588
Technológiai tervező:	Szűcs Renáta	GPT 05-1557

1. Előzmények

A BAMO Hungary Kft. (továbbiakban: Építtető) zöldmezős beruházként új létesítményt épít Ácson, a 0421/71 helyrajzi számú ingatlanon. A generáltervező cégünket bízta meg az erőáramú rendszerek tervezésének feladatával.

A tervezett zöldmezős beruházás során az Építtető két ütemben több új épületet épít.

Jelen koncepció dokumentum az 1. ütem épületeire vonatkozik.

A feladat az 1. ütem épületeinek, kiszolgáló helyiségeinek és infrastruktúrájának megtervezése, a későbbi épületbővítések szempontjainak figyelembevételével készül.

A tervezés a Magyar Szabványok és Rendeletek alapján történik, figyelembe véve a Beruházó és az építész tervezők, valamint a belsőépítész és egyéb szakágak elektromos hálózattal szemben támasztott követelményeit.

A beruházás során megvalósításra kerülő épületek, építmények és berendezések ismertetése:

Jelen tervdokumentáció az alábbi épületek tervezésére terjed ki:

- 01 Workshop-1 épület
- 06 Hulladéktároló
- 07 MVR
- 10 Tűzivíz szivattyúház
- 12 Porta 1.
- 13 Porta 2.
- 14 Porta 3.

Jelen dokumentáció a többi szakági tervvel együtt kezelendő, illetve érvényes.

2. Általános információk

A tervezés a Magyar Szabványok és Rendeletek alapján történik, figyelembe véve a Beruházó és az építész tervezők, valamint egyéb szakágak elektromos hálózattal szemben támasztott követelményeit.

A kiviteli terveket a következő hatóságokkal kell engedélyeztetni – egyeztetni:

- tűzjelző rendszer – létesítési engedélyeztetés szükséges a kivitelezés megkezdése előtt az illetékes Tűzoltósággal
- tartalék-világítási és áramtalanítási rendszer – egyeztetési kötelezettség áll fenn az illetékes Tűzoltósággal
- energia-ellátás, mérések – Áramszolgáltatói engedélyeztetés szükséges



obudagroup.com

Kisfeszültségű rendszereknél technológiai tervezési határunk a technológiai vezérlőszekrények betáplálása. A technológiai gépek betáplálása, technológiai nyomvonalak (kábelek, tartószerkezetek) tervezése nem feladatunk!

Középfeszültségű rendszereknél a tervezési határ a 132/10 kV-os alállomás 10 kV-os beltéri tokozott elosztóberendezés ügyfél irányába energiát kitápláló celláiból elmenő mért kábelektől a teljes belső középfeszültségű hálózat.

3. Teljesítményigény

Az épület teljesítményigénye a következő táblázat szerint alakul:

Code of middle voltage distribution board	Code of transformer Name of consumer	Capacity of transformer [kVA]	Built in load of transformer [MW]	Simultaneous	Simultaneous load of transformer [MW]	Sum load of middle voltage distribution board calculated with 0,8 system simultaneous factor [MW]
001-1AH01	TR15	2500	1,66	1	1,66	8,13
	TR17	2500	1,66	1	1,66	
	TR19	2500	1,66	1	1,66	
	TR21	2500	1,66	1	1,66	
	TR23	3150	0,6625	1	0,66	
	TR25	3150	0,658	1	0,66	
	Process chilled water	-	1,234	0,9	1,11	
	DHU's chilled water	-	1,234	0,9	1,11	
001-2AH01	TR16	2500	1,66	1	1,66	7,62
	TR18	2500	1,66	1	1,66	
	TR20	2500	1,66	1	1,66	
	TR22	2500	1,66	1	1,66	
	TR24	3150	0,6625	1	0,66	
	TR26	3150	0,658	1	0,66	
	Process chilled water	-	1,234	0,9	1,11	
	Intermediate library II.	-	0,24	0,9	0,22	
	Other buildings Outdoor	-	0,287	0,9	0,26	
001-3AH01	TR1	3150	2,05	0,84	1,73	9,50
	TR3	3150	0,69	1	0,69	
	TR7	3150	3,15	0,9	2,84	
	TR27	2500	1,66	1	1,66	
	TR29	2500	1,66	1	1,66	
	TR31	2500	1,66	1	1,66	
	TR33	2500	1,66	1	1,66	
001-4AH01	TR2	3150	1,70	0,81	1,38	9,22
	TR4	3150	0,69	1	0,69	
	TR8	3150	3,15	0,9	2,84	
	TR28	2500	1,66	1	1,66	
	TR30	2500	1,66	1	1,66	
	TR32	2500	1,66	1	1,66	
	TR34	2500	1,66	1	1,66	
001-5AH01	TR1 MVR	2500	0,40	0,80	0,32	8,35
	TR5	2500	1,70	0,81	1,38	
	TR9	2500	1,66	1	1,66	

	TR11	2500	1,66	1	1,66	
	TR13	2500	1,66	1	1,66	
	TR35	3150	1,97	1	1,97	
	Intermediate library I.	-	0,4	0,9	0,36	
	Air compressor	-	1,6	0,9	1,44	
001-6AH01	TR2 MVR	2500	0,40	0,80	0,32	8,06
	TR6	2500	1,70	0,81	1,38	
	TR10	2500	1,66	1	1,66	
	TR12	2500	1,66	1	1,66	
	TR14	2500	1,66	1	1,66	
	TR36	3150	1,97	1	1,97	
	Air compressor	-	1,6	0,9	1,44	
001-7AH01	TR37	3150	1,97	1	1,97	10,54
	TR39	2500	1,66	1	1,66	
	TR41	2500	1,66	1	1,66	
	TR43	2500	1,66	1	1,66	
	TR45	3150	2,4	1	2,40	
	TR47	3150	2,4	1	2,40	
	Air compressor	-	1,6	0,9	1,44	
001-8AH01	TR38	3150	1,97	1	1,97	10,54
	TR40	2500	1,66	1	1,66	
	TR42	2500	1,66	1	1,66	
	TR44	2500	1,66	1	1,66	
	TR46	3150	2,4	1	2,40	
	TR48	3150	2,4	1	2,40	
	Air compressor	-	1,6	0,9	1,44	
001-9AH01	TR49	3150	3,15	0,9	2,84	4,54
	TR51	3150	3,15	0,9	2,84	
001-10AH01	TR50	3150	3,15	0,9	2,84	4,54
	TR52	3150	3,15	0,9	2,84	
Sum load of phase 1 with 0,9 system simultaneous factor [MW]:						72,95

A teljesítményigényt koncepciótervi társszakági adatszolgáltatások alapján számítottuk, későbbi tervfázisok során a teljesítményigény további pontosításra kerül.

4. Középfeszültségű rendszerek

A létesítmény energiaellátása céljából egy 132/10 kV-os alállomás tervezett. Az építmény belső középfeszültségű energiaellátása 10 kV-os feszültség szinten lesz kialakítva, sugaras rendszerben. Belső középfeszültségű hálózaton nem tervezünk automatikus átkapcsolást.

Az első ütemben összesen 5 darab középfeszültségű kapcsolóberendezéssel számolunk:

- 001-1AH01 és 001-2AH01
- 001-3AH01 és 001-4AH01
- 001-5AH01 és 001-6AH01
- 001-7AH01 és 001-8AH01

- 001-9AH01 és 001-10AH01

Minden középvezetési kapcsolóberendezés két fél sínszakaszból áll, melyek egy sínbontó mezővel vannak összekapcsolva. A sínbontó mezőben elhelyezkedő megszakító normál üzemiállapotban nyitott állásban van. Középvezetési hálózaton nem tervezünk automatikus átkapcsolást. A kapcsolóberendezéseket SF6 mentes kivitelben tervezzük (légszigetelési megszakítókkal), Siemens vagy vele műszakilag egyenértékű kivitelben. A kapcsolóberendezések az épületekben elhelyezett transzformátorokat, valamint a 10 kV-os gépészeti berendezéseket látják el energiával.

Összesen 54 darab transzformátor tervezett, száraz kivitelben, burkolat nélkül. A berendezések kapacitása 2500 és 3150 kVA. Konceptiótervi gépészeti adatszolgáltatások szerint 10 darab középvezetési gépészeti fogyasztó tervezett, ebből nyolc üzemi, kettő melegtartalék. Későbbi tervfázisok során a transzformátorok kapacitását felülvizsgáljuk és ha szükséges optimalizáljuk. A fogyasztók védelmére egységesen 630A-es megszakító leágazásokat tervezünk.

A transzformátorok többsége kettesével kerül elhelyezésre egy helyiségben, a transzformátorokat korláttal és hálóval tervezzük szeparálni egymástól. A transzformátorhelyiségekben minden transzformátor részére tervezünk egy kézi működtetésű, falra rögzített szakaszoló berendezés, ami a terhelésmentes állapotban leválasztást tesz lehetővé. A transzformátorok szellőztetése természetes módon kerül kialakításra – gravitációs szellőztetés-, ott, ahol csak lehetséges. Azokon a területeken, ahol a gravitációs szellőztetés nem megoldható, mesterséges szellőztetést tervezünk.

A kapcsolóállomások betáplálási pontjaira multifunkciós, programozható logikai elektronikus védelmeket tervezünk, melyek alkalmasak a többfokozatú fázis és föld zárlati túláram és idő védelmi beállításra. A védelmi beállítások illeszkedni fognak az 132/10 kV-os alállomás fogyasztói tulajdonú leágazásainak védelmi beállításaihoz. A koncepció alapja, hogy mind áram, mind idő szempontjából szelektív védelmi rendszert alakítsunk ki.

A kapcsolóberendezésekbe optikai elven működő ívzárlatvédelmet tervezünk, mely érzékelés esetén késleltetés nélkül, önállóan kapcsolja ki a betáplálásokat.

Az épületbe tervezett száraztranszformátorok részére többfokozatú fázis és föld zárlati áram és idő beállítási túláram-védelmet tervezünk, mely illeszthető szelektíven a betáplálásba tervezett multifunkciós védelmekhez. A transzformátorok részére minden egyes berendezéshez külön-külön, több ponton érzékelő, tekercsfejbe épített hőmérséklet védelmet tervezünk, mely előjelzést tud adni a BMS részére az előre beállított tekercs hőmérséklet elérése esetén, majd második fokozatban kikapcsolást kezdeményez a transzformátor 10kV-os leágazási megszakítójára a transzformátor védelme érdekében.

Minden 10kV-os védelmi kioldás esetén automatikusan kikapcsolásra kerül a transzformátor szekunder megszakítója is, hogy szekunder oldali áttáplálás esetén ne tudjon visszagerjeszteni a zárlatra / hibára a szekunder betáplálás.

Középvezetési hálózaton nem tervezünk fázisjavítást, Beruházói adatszolgáltatás szerint alállomási oldalon kerül kialakításra a kompenzálás.

A középvezetési helyiségekben álpadlót tervezünk a kábelek vezetésére.

5. Tartalék energiaellátás, alternatív energiaforrások

Tartalék energiaellátás

Áramszolgáltatói oldalon a tervezett 132 kV-os rendszer hálózati képéből adódóan redundáns áramszolgáltatói betáplálással rendelkezik a létesítmény. Diesel aggregátoros üzemű energiaellátási rendszer nem tervezett.

Szünetmentes energiaellátás

A szünetmentes betáplálást igénylő fogyasztók erre a célra telepített centralizált vagy helyi UPS berendezésről kapnak ellátást. Kizárólag az épület IT rendszerének, valamint a közép feszültségű rendszerek segédüzemének tervezünk UPS alátámasztást. 30 perces áthidalási időt irányzunk elő.

A 01 workshop épület esetében az IT rendszerek alátámasztására a 3. emeleten tervezett P-334-es kódú helyiségben kerül elhelyezésre egy központi UPS főelosztó, valamint egy UPS berendezés. A központi UPS főelosztó betáplálása két főelosztóból biztosított, redundánsan, a két betáplálás között automatikus átkapcsolással. A 01 workshop épület IT rendszereinek az UPS alátámasztása tárgyi központi UPS főelosztóból tervezett. A többi épület esetében (06, 07, 12, 13, 14) az IT rendszerek alátámasztását helyi UPS berendezésekkel tervezzük, tárgyi UPS berendezések az épületek alelosztóinak alátámasztását biztosítják. Az UPS berendezések kapacitása későbbi tervfázisban kerülnek pontosításra Beruházói adatszolgáltatások szerint.

A közép feszültségű rendszerek segédüzemének UPS alátámasztását helyi UPS berendezésekkel tervezzük kialakítani.

Az UPS rendszerek tervezett kialakítását a kisfeszültségű fővezetési terv szemlélteti.

Megújuló energiaforrások

Jelen ütemben nem tervezett napelemes rendszer kiépítése.

6. Kisfeszültségű elosztóhálózat

Minden transzformátor egy főelosztót lát, a transzformátorok párhuzamos üze me nem tervezett. A főelosztók a transzformátor kamrák közelében kerültek elhelyezésre. A trafók bekötése a főelosztó berendezésre tokozott sínnel történik. A kisfeszültségű energiaellátási koncepció szerint minden fogyasztói csoportot két főelosztóról táplálunk meg. Tárgyi főelosztók havária üzem esetében egymás tartalékát képezhetik, ebből a célból minden főelosztó párt egy sínbontó megszakítóval összekapcsolunk. A kialakítás biztosítja, hogy egyszeres hiba esetében, ha korlátozás mellett is, de üzemben tudjuk tartani az adott

fogyasztói csoport egy részét. Kisfeszültségű főelosztói hálózaton nem tervezünk automatikus átkapcsolással és teljesítménykorlátozó rendszerrel. A főelosztók várhatóan 4000 és 5000A-es sinezéssel készülnek. A főelosztók Siemens S8 vagy azzal egyenértékű berendezésként kerülnek megtervezésre. Általánosságban igaz az az elv, hogy típusvizsgált elosztó berendezéseket fogunk tervezni.

A tűzvédelmi fogyasztók energiaellátása a TVMI-ben meghatározott követelmények szerint a következőképpen tervezet:

- Gépi hő és füstelvezetést biztosító rendszerek energiaellátását a főelosztókból tervezzük, főkapcsoló előttől
- A sprinkler, valamint a tűzivíz nyomásfokozó szivattyúk diesel üzeműként tervezettek, elektromos szempontból kizárólag a sprinkler segédüzemének tervezünk betáplálást, amely nem kiemelt üzemű
- Biztonsági világítási, tűjelző, valamint az RWA rendszer elemei saját beépített akkumulátorral fognak rendelkezni

Az épület feszültségmentesítését a hatályos OTSZ előírásai szerint alakítjuk ki a szakhatósággal egyeztetve.

A technológiai energiaellátás gerincét tokozott sínek fogják képezni, 3L+N+PE kivitelű sínrendszert tervezünk. A tokozott sínek vezetőjének anyaga réz kivitelű lesz.

Az általános területeket területi elosztókkal látjuk el, amelyre csatlakoznak a világítási áramkörök és az erőátviteli eszközök is, valamint a kapuk és egyéb fogyasztók leágazásai. A területi elosztók betáplálása a főelosztókból tervezett kábelesen. A területi elosztók pozicionálása során törekedünk arra, hogy azokon a területeken belül legyenek, melyeket ellátnak. Az elosztók helyét úgy terveztük, hogy a karbantartásuk az üzem megzavarása nélkül, egyszerűen megoldható legyen. Az elosztó berendezéseket önálló helyiségekben vagy falifülkében tervezzük, megfelelő elburkolással – mechanikus védelemmel. A gyártótérben tervezett elosztókat igyekeztünk minden esetben pillérek mellé elhelyezni, mechanikus védelme ezen elosztóknak kiemelten fontos!

Önálló funkciójú területeket aleosztó berendezésekkel látunk el, ilyen területek:

- Iroda és szociális területek
- Gyártási terület
- Raktárak
- Külső épületek

Az azonos funkciójú területeket ellátó elosztók műszaki tartalmát standardizáljuk, egyes elosztókban ezért több beépített tartalék leágazás lesz.

Réz kábeleztést tervezünk a közép és kisfeszültségű rendszerek esetében is. Az áramsíneket réz kivitelűként tervezzük.

Az épületfelügyeleti fejezetben is tervezésre kerülnek elosztó berendezések, melyeket a főelosztó berendezésekről látunk el direkt kábeles betáplálással. A gépészeti berendezések nagy része ezekből az elosztókból kerül ellátásra, így az ehhez tartozó kábeleztés és nyomvonalak is az épületfelügyelethez tartozik.

A nagy egységteljesítményű berendezések (50 kW és felette) várhatóan direkt célkábeles ellátást kapnak a főelosztókból.

Minden főelosztó berendezést 0,92-es cos-FI re tervezünk kompenzálni. Azok az épület-felügyeleti elosztók, melyek 100 kVAr-t meghaladó teljesítménnyel rendelkeznek, saját kompenzációval készülnek.

Az egyes nagy gépészeti berendezések esetében kábelbekötő szekrényt is figyelembe kell venni, a megfelelő kábel-keresztmetszet átváltás miatt.

A gyártási területen csatlakozótáblákat terveztünk, a hozzájuk tartozó kisautomatákkal és FI relékkel együtt. A csatlakozótáblák burkolata nem tartalmazhat korrózióra hajlamos elemeket.

A csarnoki elosztó berendezések legalább IP44 védeettséggel készülnek, az irodai és egyéb alárendelt területeken IP20-as, a kültérik IP65-ös védeettséggel lesznek ellátva.

7. Áramütés elleni védelem

A létesítmény hiba - (érintés) védelmi hálózatát az MSZ HD 60364-4-41, MSZ HD 60364-5-59 szabvány előírásai szerint tervezzük.

A főelosztóig 4-eres (TN-C rendszer), a főelosztó és az onnan elmenő rendszerek pedig 5-eres (TN-S rendszert) ként tervezettek.

Zónahatároknál túlfeszültség - levezetőket kell betervezni az egyes kábelekre.

A PE és N vezetők szétválasztása csak egy helyen, a főelosztó helyiségben történik és ezt a szétválasztási pontot tekintjük az épület fő EPH csomópontjának.

8. Fázisjavító berendezés

Kisfeszültségű hálózat esetében a főelosztókhoz kapcsolódva telepítve lesznek automatikus fázisjavító berendezések, melyek a meddő villamos energiát helyben állítják elő, így kompenzálva a hálózatot. A fázisjavító berendezéseket a főelosztó erre a célra kijelölt leágazásaiból fogjuk megáplálni. A fázisjavító berendezéseket a főelosztó szekrények mellé, külön szekrénybe kell telepíteni. A fázisjavító berendezéseket Beruházói adatszolgáltatások szerint specifikáljuk későbbi tervfázisokban.

Középfeszültségű rendszerek esetében nem tervezünk a fogyasztói tulajdonú hálózaton fázisjavítást. A középfeszültségű fázisjavítás a 132/10 kV-os alállomásban lesz kialakítva.

9. Felharmonikus szűrő berendezés

Beruházói adatszolgáltatás szerint a felharmonikus szűrő berendezések amperitása a trafókapacitás 20%-ának megfelelő értékű lesz. A felharmonikus szűrő berendezések műszaki specifikálása későbbi tervfázisokban fog történni.

10. Fogyasztásmérés

Az áramszolgáltatói fogyasztásmérés 132 kV-on lesz kialakítva. Középfeszültségű hálózaton, valamint kisfeszültségű oldalon a megrendelői igényeknek megfelelően alméréseket terveztünk a következő bontásban:

- Középfeszültségen tervezett kapcsolóberendezések betáplálását
- Főelosztóberendezéseket, kisfeszültségű oldalon
- Minden különálló alelosztót, ide értjük az épületfelügyeleti szakág által tervezett elosztóberendezéseket is. Az alelosztók fogyasztásmérése a főelosztókban lesz kialakítva
- Azokat a gépeket, amelyek beépített teljesítménye 50 kW vagy nagyobb
- Tokozott sínek
- Technológiai elosztószekrények

A főelosztók betáplálásain az alap villamos jellemzőkön túl (V,I,P,PF) felharmonikus tartalmat is szükséges mérni (THD I, THD U). Minden mérőberendezés RS485-ös vonalon fog kommunikálni. Minden fogyasztásmérőt buszkábeles kommunikációval az épületfelügyeleti rendszerbe terveztünk integrálunk.

11. Üzemi és tartalékvilágítás

Általános világítás

A világítási rendszer LED lámpatestekből épül fel. Az épület világítási rendszerét a hatályban lévő Magyar Szabvány szerint tervezzük. A lámpatestek tervezett színhőmérséklete 4000K.

Néhány jellemző minimum megvilágítási szint helyiségtípus szerinti bontásban:

- | | |
|---|--------|
| • Iroda | 500 lx |
| • Gépeszeti terek, teakonyhák, öltözők, zuhanyzók, raktár csarnok | 200 lx |
| • Közlekedők | 100 lx |
| • Égetési terület | 150 lx |
| • Párátlanító helyiség | 200 lx |
| • Vizsgáló platform | 750 lx |
| • Gyártási terület | 300 lx |

A lámpatestek kapcsolását hagyományos kapcsolókkal (101, stb.), nyomógombokkal és jelenlétérzékelőkkel tervezzük. Jelenlétérzékelőket a folyosók, kis területű raktárak, valamint vizesblokkok esetében tervezünk. A nagy területű gyártóterek esetében vizsgálni fogjuk a világítási tablók kialakításának relevanciáját.

Világításvezérlést nem tervezünk.

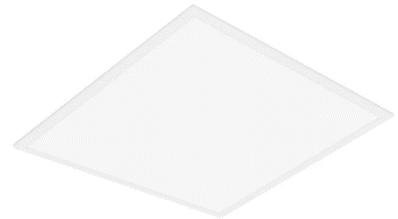
Gyártóterek esetében por és párávédett LED lámpatestekkel, vizesblokkok esetében mélysugárzókkal, irodák esetében LED panel típusú lámpatestekkel tervezünk.



Por és párávédett LED lámpatest



Mélysugárzó



LED panel

A világítási rendszert Philips gyártmányú lámpatestekből tervezzük.

Biztonsági világítás és irányfény lámpatestek

A biztonság világítási és irányfény rendszert 48V-os központi akkumulátoros, felügyelt rendszerben tervezzük. Jellemzően a BV lámpatestek készenlét, az irányfény lámpatestek állandó üzeműek lesznek.

A biztonsági világítási központokat tűz ellen védett helyiségekben fogjuk elhelyezni, a legtöbb esetben a főelosztó helyiségekben. Dedikált, LED lámpatestekkel számolunk BV részére, 1 lx átlagos megvilágítási szintre tervezett lámpatest kiosztással a menekülési útvonalakon. Úgyszintén a menekülési utakon tervezzük az irányfény világítást is, ahol a lámpatestek felismerési távolságának megfelelően határozzuk meg a lámpatest pozíciókat. Anti-pánik világítás esetében 0,5 lx-os megvilágítási szintre tervezünk.

A tűzszakaszokat virtuális tűzszakaszokra tervezzük bontani (legfeljebb 1600 m²-es területek). A virtuális tűzszakasz első lámpájáig funkciótartó kábelezéssel, azt követően hagyományos kábelezéssel tervezzük a rendszert. Két áramkörre osztott, váltakozó rendszerű biztonsági világítási rendszert tervezünk.

A biztonsági világítási és irányfény rendszer AWEX gyártmányú eszközökből tervezzük.

Nem tervezünk helyettesítő világítást.

Térvilágítás

Az épületek közötti közlekedő utak és területen lévő gépjármű utak megvilágítására a szabvány által előírt megvilágítási szintet homlokzatra szerelt lámpatestekkel, valamint térvilágítási oszlopokkal biztosítjuk. A lámpatestek színhőmérséklete 4000K, LED kivitelben. A térvilágítás kapcsolását időprogrammal tervezzük.

Jellemző megvilágítási szintek:

- | | |
|-------------------------|-------|
| • Gyalogos utak | 5 lx |
| • Parkolók | 10 lx |
| • Utak | 20 lx |
| • Gyalogos átkelőhelyek | 50 lx |

12. Szerelési technológia

Anyaghasználat, speciális előírások

Beruházói adatszolgáltatások szerint a gyártóterekben tiltott minden olyan eszköz használata, amelynek a kubatúrája rezet és cinket tartalmaz. Amennyiben nem elkerülhető olyan eszköz használata, amely nem felel meg ennek a kritériumnak, akkor az eszköz felületét porszórással, porfestéssel kell ellátni, hogy a réz és cink felületek ne érintkezzenek a környezettel.

A gyártóterületek esetében a kábeltálcákat, kábellétrákat, védőcsöveket rozsdamentes acél kivitelben tervezzük. Gyártóterek esetében nem elfogadott a műanyag védőcső alkalmazása. Beltéri egyéb területek esetében szalaghorganyzott kábeltálcát és kábellétrát, valamint műanyag védőcsöveket tervezünk alkalmazni. Kültéri kábeltartó rendszerek esetében tüzhorganyzott kábeltálcát, kábellétrát, valamint műanyag UV álló védőcsövet irányunk elő.

Szerelvények és IP védelem

Minden területen rászert szerelvényekkel és eszközökkel tervezünk, ez alól kivétel az irodai területek, valamint a szociális blokkok (öltözők, vizesblokkok).

IP védelmi követelmények:

- Gyártótér, gépházak – min. IP44
- Irodák, szociális területek – min. IP20
- Kültér – min. IP65

Jellemző szerelési magasságok:

- | | |
|--------------------|-------|
| • Kapcsolók | 1,1 m |
| • Takarítódugalkák | 0,4 m |

- Csatlakozótáblák,
szerviz csatlakozók (gyártóterület) 1,5 m

Az irodákban a munkaállomások ellátását parapetcsatornával tervezzük.

Kábelezés, kábeltartó rendszerek, tokozott sínek

Jellemzően réz kábelezést tervezünk közép és kisfeszültségű rendszerek esetében, az áramsíneket réz kivitelűként tervezzük. A kábelezés kábeltálcákon és kábelletrákon történik. Főkábelek vezetésére kábelletrákat tervezünk, kábeltálcákat az alelosztóktól elinduló kábeleknek, valamint a gyengeáramú rendszereknek tervezünk. Kilenc kábelig alternatív kábelezési módok is elfogadottak, mint pld. védőcső, kábelösszekötő bilincs vagy hasonló. A kábelek nyomvonalán kábelt függőlegesen csak kábelletrán tervezünk vezetni. Az erősáramú kábelektől függetlenül, de részben azonos nyomvonalon külön tálcákra tervezzük a gyengeáramú kábeleket, köztük min. 5cm biztonsági távolságot tartva. Minden kábeltálcában és kábelletrán minimum 20% tartalék helyet tervezünk a későbbi bővítések számára. A funkciótartó kábelezés részére szabványos funkciótartó nyomvonalat kell építeni, vagy a kábeleket az épület szerkezetéhez fogatva, funkciótartó bilincseket alkalmazva kell a kábeleket megfogatni – amennyiben az épület szerkezete erre alkalmas.

A tervezett minimális vezető keresztmetszet 10 A esetében $1,5\text{mm}^2$, 16 A esetében $2,5\text{mm}^2$ lesz, a kábelhosszak függvényében, figyelembe véve a hurokellenállást ez növelhető. Egyszerű vezetékezés kialakításának relevanciáját későbbi tervfázisban vizsgáljuk. Nem készül halogénmentes, valamint hőálló kábelezés.

13. Kültéri nyomvonalak és alépítmények

Az épületen kívül a kábel nyomvonalakat az MSZ EN13207 szerint tervezzük kialakítani. A kábelek és védőcsövek tervezett fektetési mélysége a következő:

- | | |
|---|------------|
| • Középfeszültségű rendszer | -1,2 méter |
| • Gyengeáramú és kisfeszültségű rendszer zöld területen | -0,8 méter |
| • Gyengeáramú és kisfeszültségű rendszer út alatt | -1 méter |

Az erősáramú rendszerek részére $\varnothing 160$, gyengeáramú rendszerek részére $\varnothing 110$ középfeszültségű rendszerek részére $\varnothing 200$ mm az előírt védőcső keresztmetszet. Acél védőcsövekkel tervezünk.

A gyengeáramú rendszerek részére különálló védőcső rendszert terveztünk, melyek iránytöréseiben előregyártott aknában kell a csöveket csatlakoztatni.

Gyengeáramú rendszerek csőkiosztását a következő elvek alapján tervezzük:

- Két csöves rendszerrel az egyik csőben kell húzni az összes gyengeáramú kábelt, a másik cső tartalék,

üresen kell hagyni. Erősáramú kábelt nem lehet ebbe a csőrendszerbe húzni.

- Három vagy több csöves rendszernél az egyik csőbe kell húzni a tűzjelző rendszer kábeleit (ebbe a csőbe tilos más gyengeáramú kábelt húzni), a másik csőbe kell húzni a többi gyengeáramú kábelt, a harmadik cső tartalék, üresen kell hagyni. Erősáramú kábelt nem lehet ebbe a csőrendszerbe húzni.

A középvezetési kábelek vezetésére egy szakaszon kábelalagutat tervezünk.

A beruházó jövőbeni bővítéseket tervez, ezért az első ütem tervezésénél figyelembe vesszük a második ütem igényeit, a szükséges mennyiségű védőcsöveket jelen ütemben megtervezzük.

14. Erőátvitel, védelmek

Erőátvitel

A teljes üzemi területen szerviz csatlakozásokat tervezünk, csatlakozó táblák formájában. Ezek 1 db 5 pólusú CEE 16A és 2 db szokványos dugaljat fognak tartalmazni, a hozzájuk tartozó kisautomatákkal és FI relével együtt. Az egyes helyiségekben azok funkciójának megfelelő számú, kialakítású és terhelhetőségű csatlakozó aljzatot tervezünk. A takarító aljzatokat úgy helyezzük el, hogy azok 15-20 m-es körzetben elérhetők legyenek. A csatlakozások a technológiai területeken minimum IP44 védeettséggel kerülnek majd kialakításra.

Védelmek, létesítési előírások

Minden áramkör egyedi túláram védelemmel lesz ellátva a hálózati méretezés alapján. Azon dugaszoló aljzatos csatlakozók melyek nem dedikált fogyasztót látnak el érintésvédelmi relével fogjuk védeni. A fix bekötéssel rendelkező csatlakozási pontok munkavédelmi kapcsolóval kerülnek kiépítésre. Az energiaellátás egyes szintjeinek védelmi készülékeit úgy állítjuk be, hogy a rendszer adott pontján fellépő hiba esetén csak a hozzá kapcsolódó védelem kapcsoljon ki, ezáltal valósítjuk meg a szelektív hálózati védelmet. Ez okból a fő és alelosztókban a szükséges helyeken többfokozatú áram és idő beállítási lehetőséggel ellátott védelmeket alkalmazunk.

A főelosztókban megszakító védelmeket tervezünk, olvadóbiztosítékokat jellemzően az alelosztókban tervezünk csoportvédelemnek.

15. Villámvédelem, földelés és áramütés elleni védelem

A tervezés a Magyar Szabványok és Rendeletek alapján történik, figyelembe véve a Beruházó és az építész tervezők, valamint egyéb szakágak elektromos hálózattal szemben támasztott követelményeit.

Az épület villámvédelmi rendszer besorolása LPS I az elkészített villámvédelmi kockázatelemzés alapján, amely külön dokumentáció része.

Az épület villámvédelmének tervezése a hatályos MSZ EN 62305-1:2011, MSZ EN 62305-2:2012, MSZ EN 62305-3:2011 és MSZ EN 62305-4:2011 szabványok alapján készült.

Földelés:

Az épület villámvédelmi és érintésvédelmi földelési rendszere a pillérek alaptestjébe lett tervezve. A kivitelezés folyamán a villamos kivitelezőnek a szerkezetépítés korai fázisában is jelen kell lennie, mivel a villámvédelmi rendszer földelése és a földszinti potenciálkiegyenlítő háló a beton szerkezetbe kerül kiépítésére, így arról a kivitelezés közben fotó dokumentációnak kell készülnie.

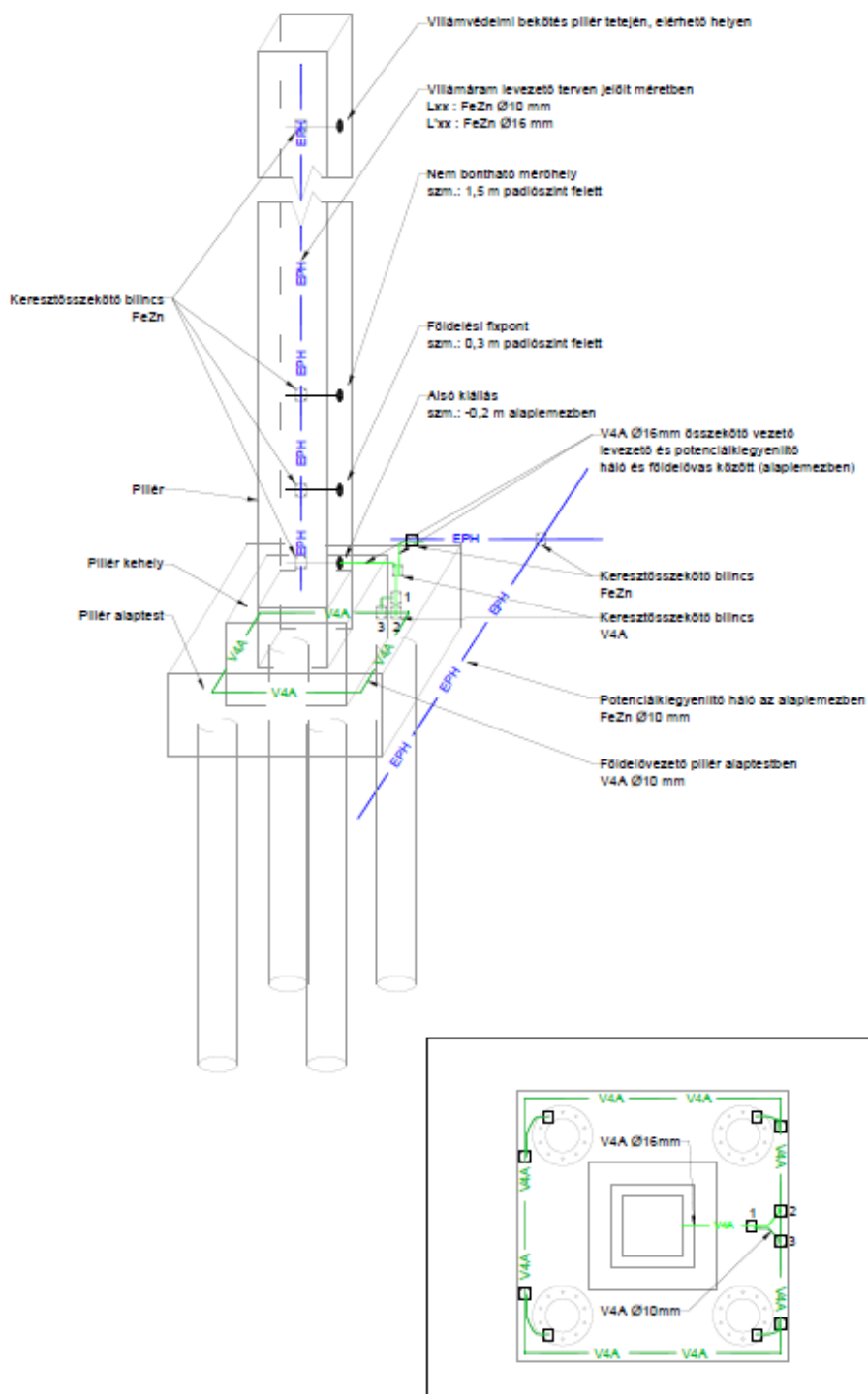
A földelővezetők anyaga D10mm-es V4A, melyek fokozott korrózióvédelmét, a minimum 5cm-es betontakarás biztosítja. A betontakarás nélküli részeknek és ahol közeget át lépés áll fenn (beton-föld, beton-levegő, föld-levegő), valamint az utólag nem hozzáférhető vezetőszakaszoknak saválló rozsdamentes V4A anyagminőségűnek kell lenni. A földelési célra felhasznált vezetőkől felállást kell biztosítani a villámvédelmi levezetők és potenciálkiegyenlítő háló összekötésére.

A pillérek alaptestjeiben elhelyezett földelő vezetők körbe veszik a cölöpöket és szabványos kötőelemmel csatlakoznak azok betonvasalatához. A földelővezetőt, a pillér alaptestjén belül, össze kell kötni a pillérbe beépített kör alakú tárcsával, azon az oldalon, ahol a pillérbe azok beépítésre kerültek. D16mm-es V4A anyagú rozsdamentes köracéllal kell összekötni, melyet ki kell vezetni a cölöpfejből a kehelynyak mellett a pillér alsó villámvédelmi csatlakozása felé.

Levezető rendszer:

A pillérekbe FeZn Ø 10mm átmérőjű tűzihorganyzott köracélt tervezünk villámvédelmi levezető céljából vagy ahol a transzformátorok zárlati áramának levezetése okán szükséges volt, ott FeZn Ø 16mm-re növeltük a tervezett levezetőt. A pillér oldalán földelési fixpontokat tervezünk elhelyezni, amelyekhez csatlakoztatjuk a földelő vezetőköt, valamint a villámvédelmi rendszert. A pillér legfelső bekötési pontjáról egy tetőátvezetőn keresztül fog csatlakozni a levezető rendszer a villámvédelmi felfogó rendszerhez. Az épület fém homlokzatát természetes levezetőként tervezzük használni, ezért csatlakoztatjuk az alul lévő és a tetőszinten elhelyezett a potenciálkiegyenlítő háléhoz. Az általánosan tervezett megoldást a következő rajz szemlélteti.

Típus megoldás levezető - potenciálkiegyenlítő háló - földelés összekötésére



Típus megoldás levezető -potenciál-kiegyenlítő háló - földelés összekötésére

Felfogó rendszer:

Az épület tetején felfogórudas villámvédelmi rendszert tervezünk. A felfogók méretezésekor figyelembe vesszük majd a tető síkjából kiemelkedő berendezéseket. A felfogókat a tetőszinten FeZn Ø10mm átmérőjű tűzihorganyzott köracéllal tervezzük összekötni, potenciálkiegyenlítés céljából.

16. Túlfeszültség védelem

A villamos hálózatot a légköri eredetű és a másodlagos túlfeszültségek okozta károk ellen többlépcsős túlfeszültség védelemmel tervezzük ellátni. Az ezt szolgáló berendezések a fő és alelosztó berendezésekben és a fogyasztóberendezésekhez kerülnek majd elhelyezésre.

Három védelmi szinttel számolunk:

- Durva védelem: Védelmi készülék 1 osztályú – levezető képesség: 100 kA, a védelmi szintje: 4kV helye: a betáp fogadásánál a főelosztóban
- Közép védelem: Védelmi készülék 2 osztályú – levezető képesség: 10 kA, a védelmi szintje: 2,5kV, helye: alelosztó berendezésekben
- Finom védelem: Védelmi készülék 3 osztályú – levezető képesség: 1,5 kA, a védelmi szintje: 1,5kV helye: védett készülékben, a védett készülék csatlakozó dobozában, helyi tiltó kapcsoló dobozában, vagy a csatlakozó dugaszoló aljzatban

A teljes létesítményben egységes túlfeszültség védelmi rendszert kell kiépíteni. Az egyes gépészeti vagy gyengeáramú rendszerbe telepített eszközöknek is azonos gyártótól kell majd származni a készülékek közötti koordináció miatt.

A túlfeszültség védelem finomfokozatának helyeit a mérnökkamarai állásfoglalás és tervezői kockázatbecslés alapján kiviteli szinten határozzuk meg.

A villámvédelmi zónakoncepciónak megfelelően a zónahatárt átlépő vezető anyagú hálózatokon villámvédelmi potenciálkiegyenlítést tervezünk.

17. Védő egyenpotenciálra hozó hálózat

A védő (egyenpotenciálra hozó) gerincvezető a főelosztó és az alelosztók közötti szakaszon a főkábel PE vezetője, egyéb helyeken HO7V-K 1 x 6 mm². A fémszerkezetek bekötésére falon kívül 4 mm², süllyesztett szerelésnél 2,5 mm² keresztmetszetű rézvezetékot kell alkalmazni, megfelelő bilincsekkel a fémes csatlakozás biztosításához.

A tervezett EPH rendszerbe az alábbi alrendszereket kell csatlakoztatni (területileg eltérő megosztásban):

- Területi elosztó PE sínek
- Épület fém tartószerkezetek
- Gépészeti berendezések fém szerkezetei
- Kábeltálcák, kábellétrák
- Technológiai földelések
- Épület földelés
- Az épület fő földelő sínje

18. EMC védelem

EMC védelem kiépítésének szükségességét későbbi tervfázisokban vizsgálni fogjuk.

19. Tervezés folyamán figyelembeveendő előírások, jogszabályok és rendeletek

Az épület tervezése az érvényes Magyar Szabványok és Előírások alapján készül, melyek közül a fontosabbak:

- | | |
|--------------------|--|
| • MSZ 1:2002 | Szabványos villamos feszültségek |
| • MSZ 146 | 0,6/1kV névleges feszültségű elosztó hálózati kábelek |
| • MSZ 1585:2016 | Villamos berendezések üzemeltetése |
| • MSZ 453: 1987 | Biztonsági táblák erősáramú villamos berendezések számára |
| • MSZ 4851 | Érintésvédelmi vizsgálati módszerek |
| • MSZ 2364 | Épületek villamos berendezéseinek létesítése |
| • MSZ 13207: 2000 | 0,6/1 kV-tól 20,8/36kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége |
| • MSZ 14550 | Erősáramú vezetékek megengedett terhelése |
| • MSZ 15688:2009 | A villamosenergia-fejlesztő, -átalakító és -elosztó berendezések tűzvédelme |
| • MSZ HD 60364 | Kisfeszültségű villamos berendezések. |
| • MSZ EN 1838:2014 | Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás |

- MSZ EN 12464-1:2022 munkahelyek Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 1. rész: Belső téri
- MSZ EN 12464-2:2022 munkahelyek Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 2. rész: Szabadtéri
- MSZ EN 13201 Útvilágítás
- MSZ EN 50172: 2005 Biztonsági világítási rendszerek
- MSZ EN 50110 Villamos berendezések üzemeltetése
- MSZ EN 50160:2011 A közcélú elosztóhálózatokon szolgáltatott villamos energia feszültség jellemzői
- MSZ EN 60909 Zárlati áramok háromfázisú váltakozó áramú rendszerekben
- MSZ EN 61140 Az áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok
- MSZ EN 62305 Villámvédelem
- MSZ 1600-14:1983 Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erőáramú villamos berendezések számára. Közterület
- MSZ 15688:2009 A villamosenergia-fejlesztő, -átalakító és -elosztó berendezések tűzvédelme
- MSZ 15988:2000 1-35 kV feszültségű vezetékek és gyűjtősínek védelmi és automatika-rendszere
- MSZ 15989:2000 1-35 kV feszültségű hálózatok transzformátorainak és csillagponti berendezéseinek relévédelmi és automatika-rendszere
- MSZ EN 62446 Fotovillamos (PV-) rendszerek

Kötelező érvényű rendeletek és előírások:

- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- 1993. évi XCIII. Törvény a munkavédelemről
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet 1. melléklet Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat
- 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelete az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)
- 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
- 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet a villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről