



SZAKDOLGOZAT



ÓE-KVK

Hallgató neve:

Ambrózy Péter

2021.

Hallgató törzskönyvi száma:

T007499/FI12904/K

Kötelezően választható tantárgycsoport: Villamosenergia-rendszerek



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Ambrózy Péter

Szaktervezési száma: SZD21090213452728

Törzskönyvi száma: T007499/FI12904/K

Neptun kódja: XXXXXXXXXX

Szak: villamosmérnöki (Budapest)

Specializáció: Villamos-energetikai

Villamosenergetika specializáció Villamosenergia-rendszerek modul

A dolgozat címe: Komárom szennyvíztisztító telep villamosenergia-ellátás

A dolgozat címe angolul: Electrical installation of Komárom wastewater treatment plant

A feladat részletezése: 1. Villamos fogyasztók meghatározása, elosztók helymeghatározása

2. Betáplálási kábel és egy tipikus fogyasztói leágazás méretezése

3. Fázisjavítás

4. Irányítástechnikai rendszer kialakítása

Intézményi konzulens neve: Dr. Novothny Ferenc Miklós

A kiadott téma elévülési határideje: -

Beadási határidő: 2021. 12. 15.

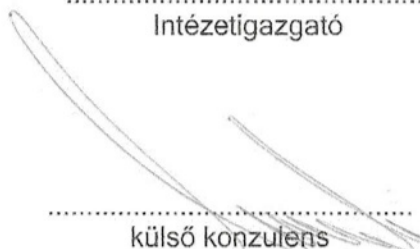
A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2021. 11. 16.

P.H

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:


.....
belső konzulens

.....
Intézetigazgató

.....
külső konzulens



HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2021. ... *11.16*

..... *fw*
hallgató aláírása

Komárom szennyvíztisztító telep villamos energiaellátási kérdései

Tartalom

Ábra és táblázatjegyzék	6
BEVEZETÉS	7
1. A MEGOLDANDÓ PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA.....	8
2. MEGLÉVŐ ELEKTROMOS INFRASTRUKTÚRA.....	9
3. AZ ÚJ TISZTÍTÁSI TECHNOLOGIA.....	13
3.1. Új létesítmények.....	13
3.2. Új elektromos gépi berendezések.....	14
3.3. Villamos elosztók elhelyezése	21
3.4. Aggregátor üzemmód.....	22
3.5. Főelosztó kialakítása	24
4. A TRANSZFORMÁTOR BŐVÍTÉSI KÉRDÉSEI.....	26
4.1. Engedélyeztetés.....	26
4.2. A betápláló kábelek méretezése	27
4.3. Záratszámítás	30
5. EGY TIPIKUS BERENDEZÉS FŐÁRAMKÖRI LEÁGAZÁS ELEMINEK KIVÁLASZTÁSA	31
5.1. Záratszámítás a főelosztó betáplálási pontjánál	31
5.2. 28P01 szivattyú védelmi szerveinek kiválasztása.....	33
5.3. Szivattyú kábelkeresztmetszet kiválasztás	35
6. FÁZISJAVÍTÁS.....	40
6.1. Fázisjavítás típusának meghatározása.....	40
6.2. Teljesítménytényező meghatározása.....	40
6.3. Fázisjavító berendezés meghatározása.....	42

7. IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI RENDSZER	45
7.1. Irányítástechnikai rendszer műszaki ismertetése	45
7.1.1. Irányítástechnikai rendszer felépítése	45
7.1.2. Helyi irányító berendezések (PLC).....	49
7.2. Irányítástechnikai berendezések, szekrények.....	52
7.2.1. HIB1 szekrény	52
7.2.2. HIB2 szekrény	53
RÖVID TARTALMI ÖSSZEFOGLALÓ	54
ABSTRACT.....	55
MELLÉKLETEK.....	56
FÜGGELÉK	57
IRODALOMJEGYZÉK	58



1. ábra: 1000 MVA teljesítményű új transzformátorállomás a komáromi szennyvíztisztító telep területén

Ábra és táblázatjegyzék

1. ábra: 1000 MVA teljesítményű új transzformátorállomás a komáromi szennyvíztisztító telep területén.....	5
2. ábra: Harmadik tisztítási fokozat - 400 m ³ /h kapacitású ultraszűrő fokozat.....	14
3. ábra: Villamos helyiség a technológiai épületben	21
4. ábra: Kiválasztott aggregátor villamos teljesítménye	23
5. ábra: Helyszínrajzi részlet a főelosztó környékéről – a technológiai épület alprajza. Zölddel jelölve a kábelnyomvonalak.	23
6. ábra: Fölösiszap szivattyú állomás	25
7. ábra: Létesítési engedélyben leadott, tervezett transzformátor helyszín (34-es helyen)	26
8. ábra: Betápláló kábel bemért nyomvonala (BHTR-től, körműtárgyak bal oldalán vezetve, világoskék vonallal jelölve).....	29
9. ábra: Flygt NP 3153.182 MT 434 szivattyú adattáblája	31
10. ábra: Motorvédő kapcsoló zárlati áram korlátozása	35
11. ábra: Motorvédő kapcsoló I ² t értékek a független rövidzárlati áram függvényében	38
12. ábra: A megrendelt fázisjavító berendezés	44
13. ábra: Meglévő irányítástechnikai rendszer	46
14. ábra: Fűvógépház.....	57
1. táblázat: Meglévő elektromos berendezések listája.....	12
2. táblázat: Meglévő telepi beépített, és maximálisan egyidejűleg felvett teljesítmény.	12
3. táblázat: Új elektromos berendezések listája	20
4. táblázat: Új telepi beépített, és maximálisan egyidejűleg felvett teljesítmény	20
5. táblázat: Aggregátorról üzemeltethető fogyasztók összegzése.....	22
6. táblázat: Irodalmi adatok teljesítménytényezőkre	41
7. táblázat: teljesítménytényező becslése az egyes berendezés típusok alapján.....	42
8. táblázat: tg fi-tg fi ₁ értékek	43

BEVEZETÉS

A komáromi régióban tervezett, folyamatban lévő fejlesztések – kiemelten a Komáromi Ipari Parkba betelepülő SK Innovation Co. Ltd. által építés alatt lévő lítium-ion akkumulátorgyár – hatására a meglévő komáromi szennyvíztisztító telep hidraulikai hozam és biológiai terhelés tekintetében sem lett volna képes biztosítani a megfelelő szennyvíz tisztítási hatásfokot. A 2019-ben kiírt KEHOP pályázat célja a szennyvízhálózat és a szennyvíztisztító telep fejlesztése, az alábbi megfontolásokkal:

- megnövekedett vízmennyiség fogadása és tisztítása
- egy új, a kor igényeinek megfelelő színvonalú szennyvíztisztító telep megépítése
- korszerű szennyvíztisztítási és iszapkezelési technológia megvalósítása
- a meglévő szennyvíztisztító létesítmények szükség szerinti korszerűsítése és kapacitásuk bővítése
- az esetleges vízminőségi havária esetek elkerülésére elérhető legjobb technika alkalmazása

Kiemelt cél, hogy az új szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz, a megrendelői követelmények kielégítése mellett, minden terhelési esetben feleljen meg a befogadó vízminősége védelme érdekében előírt határértékeknek.

A szennyvíztisztító telep bővítési beruházás keretében összesen 8.000 m³/d szárazidei, illetve összesen 57.067 lakos- egyenértékű biológiai tisztítási kapacitás kiépítése volt elvárt.

Komárom Város Önkormányzata az M-E 2020 Konzorciumot bízta meg a szennyvíztisztító telep megvalósításával. Az M-E 2020 Konzorcium az Inwatech Környezetvédelmi Kft-t bízta meg a szennyvíztisztító telep kerítésen belüli generálkivitelezési munkákkal, beleértve az elektromos és irányítástechnikai szakágakat. Jómagam az Inwatech Kft alkalmazott projektvezetőjeként feleltem a projekt sikeres megvalósításáért, a tervezési fázistól a kivitelezésen át egészen a próbaüzem eredményes lezárásáig.

1. A MEGOLDANDÓ PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A projektvezetési feladatkör széles spektrumú. A projekt műszaki tartalma, a költségvetés és az megszabott ütemterv három olyan fő kritérium, mely meghatározza a projekthez rendelhető emberi és anyagi erőforrásokat, ezek határozzák meg és rangsorolják a projektvezetői teendőket. A szakdolgozatomban értelemszerűen hangsúlyosan a projekt villamos és irányítástechnikai vonatkozásairól szeretnék írni, az alábbi megfontolásokkal:

A telepi villamos energiaellátási koncepció kidolgozásáért személyesen feleltem, emiatt ezzel a munkarésszel kezdem a dolgozatom:

- röviden bemutatom a meglévő, fejlesztési elektromos infrastruktúrát.
- meghatározom az új tisztítási kapacitáshoz szükséges infrastruktúrát, kiemelten kezelve az elektromos gépi berendezéseket. Meghatározom a szükséges maximális beépített és felvett teljesítményt.
- pontosítom a telepen belül az egyes eszközök optimális helyét, ez alapján meghatározom a villamos elosztó helyiségek helyét, és az egyes elosztókból megtáplált berendezéseket.
- tárgyalom a meglévő transzformátor bővítésének kérdéseit, összefüggésben a villamos főelosztó betápláló kábelek méretezésével.

Ezt követően a kiviteli tervezés során felmerült egyéb, jellemző témák közül tárgyalom azokat, melyek a tanulmányaimhoz szorosan kapcsolhatók:

- egy tipikus szennyvíztisztító telepi berendezés megtáplálásának tervezése, eszközök kiválasztása. Milyen módon táplálunk meg villamos energiával egy árvíz idei átemelő centrifugálszivattyút?
- fázisjavítás kérdésköre. Milyen kapacitású fázisjavító készülékre van szükség az új telepi fejlesztés keretében.
- irányítástechnika: Milyen infrastruktúra tud a gazdaságossági igény mellett megfelelő üzembiztonságot adni az üzemeltetéshez?

2. MEGLÉVŐ ELEKTROMOS INFRASTRUKTÚRA

A komáromi szennyvíztisztító telepen egy E.On tulajdonban lévő 20 kV-os középvezetési kábel ($3 \times 1 \times 35 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) táplálta meg a telep területén található, de E.On tulajdonban lévő 200 kVA transzformátort.

A transzformátor kizárólag a szennyvíztelepi villamos energia igényeket szolgálta ki. A telepen két párhuzamos betápláló kábel táplálja meg a meglévő főelosztó szekrényt. A főelosztó egy helyiségben van a diszpécser központtal, megfelelő IP védelességgel rendelkezik, véletlen érintéstől védett, fázisjavító berendezéssel ellátott. A főelosztóban találhatóak az UE és AE jelű elosztók leágazásai, melyek az utóülepítőnél és az árvízi átemelőnél kaptak helyet. Az legutóbbi fejlesztés 1998-ban volt, ekkor készült az 1. melléklet szerinti 1 vonalas energiaellátási, kábel-összefüggési terv is.

A beépített villamos fogyasztók összes hasznos teljesítménye 235 kW. Ebből a technológiai berendezések teljesítménye 196 kW, a végátemelő, az épületgépészeti fogyasztók és a térvilágítás összteljesítménye 39 kW. A számított egyidejű teljesítmény igény a technológiára vonatkoztatva 116 kW, mindösszesen 144 kW.

Az új, bővítésre kiírt tender előírások nem tesznek említést a meglévő elektromos hálózatról, nem írnak elő kötelezettséget azzal kapcsolatban. A meglévő berendezések és a vonatkozó villamos infrastruktúra módosítása, kiegészítése nehézkes és sok problémát felvet, a létesítendő technológia mérete és helye (ld. később) egyértelműen azt támasztja alá, hogy az új rendszer egy külön elektromos energiaellátási részként legyen kezelve.

A meglévő telepi infrastruktúra megmarad és tovább üzemel a jövőben is. A telepre befolyó hidraulikai és biológiai terheléstől függően Üzemeltető dönthet az új, illetve a régi tisztítási vonalak együttes vagy kizárólagos használatáról.

Egyedüli, de különös jelentőségű csatlakozási pont a meglévő telepi diszpécser központ folyamatirányító rendszere, ahol az új telepi technológiának a régivel együtt, egy rendszerbe integrálva meg kell jelennie.

A meglévő, megmaradó gépi elektromos berendezéseket az 1. táblázatban soroltuk fel, és a 2. táblázatban összegeztük.

[illegible]

Berendezés	Gyártó*	Típus*	Beépített	VFD	Üzemi	Q (/db)	H	Névleges	Felvett
Anoxikus térrész keverő	ABS	RW 3031 A 15/6	6	-	4	Vízzs.		2,2	1,76
Por polielektrolit oldó berendezés 2*1000 l	Prominent	ULTROMAT ULDA 1000	1	-	1	Vízzs.		2,60	2,08
Meglévő biológiai légfúvók	ROBUSC HI	ROBOX SRB 61/3	3	2	2	529- 1250	600 mbar	37,00	29,60
Légfúvó gépház szellőztető ventilátor	Siemens	1LA7063-4AB10	1	-	1	60	180 mbar	0,21	0,17
Szippantott szennyvíz fogadó bűzös levegő légfúvó - üzemben kívül	BECKER	SV 5.250/2	1	-	1	60	180 mbar	1,80	1,44
Pálcás kotró légtér bűzös levegő légfúvó - üzemben kívül	BECKER	7AA132S04	1	-	1	118	130 mbar	5,50	4,40
Utóülepítő szivornyás kotróberendezés	PURATO R	KFK-Us-15,4/5,5	2	-	2	151,2		0,25	0,20
Pálcás kotró iszapsűrítőhöz	ÁVM	TFK-S-3,5/4	2	-	2			0,18	0,14
Iszapstabilizáló légfúvó	ROBUSC HI	ROBOX SRB 40/2P	1	-	1	500	650 mbar	15,00	12,00
Szalagos víztelenítő gép	ANDRIT Z	PPE-1000	1	-	1	4,5		2,00	1,60
Víztelenített iszap szállítószalag	Nord	SK 80 L/4	1	-	1	4,5		0,75	0,60
Klórozó helyiség szellőztető ventilátor	Siemens	1LA2063-2AA11	1	-	1			0,30	0,24

Levegő osztás motoros késtolóár	AUMA	SAR 07.5-F10	2	-	2			1,50	1,20
Gravitációs elvezetés DN500 motoros késtolóár	AUMA	AD00 90 4/75	1	-	1			1,50	1,20
Pálcás kotró ráfolyás és elfolyás motoros késtolóár	AUMA	SA 07.5	4	-	4			0,25	0,20

1. táblázat: Meglévő elektromos berendezések listája

MEGLÉVŐ ELEKTROMOS ENERGIA FELHASZNÁLÁSI ADATOK		
Összes beépített energiafogyasztó	220	kW
Maximális egyidejű energiafelhasználás	134	kW

2. táblázat: Meglévő telepi beépített, és maximálisan egyidejűleg felvett teljesítmény

3. AZ ÚJ TISZTÍTÁSI TECHNOLOGIA

3.1.Új létesítmények

Az új telepi technológia tehát a régi mellett épült meg. A szennyvíztisztító telep fejlesztéséhez kapcsolódóan újonnan megvalósuló létesítmények az alábbiak:

- Kombinált mechanikai előtisztító műtárgy, hozzá kapcsolódó épületrésszel. A létesítmény magában foglalja az alábbiakat:
 - Zárt rácsgépház épületrész légfúvó gépházzal
 - Fedett homokzagy és rácsszemét konténer és homokzagy víztelenítő
 - Fedett, kétvonalas hosszanti homokfogó, a kapcsolódó fedett vályúrendszerrel
 - Csapadékvíz tározó medence és osztómű a kapcsolódó vályúrendszerrel
- 2 db biológiai műtárgy
- Tömbösített műtárgy az alábbi funkciókkal:
 - Klórozó-puffer-átemelő medence, az alábbiak szerint:
 - 215 m³ puffer
 - 445 m³ fertőtlenítő medence
 - 40 m³ árvízi átemelő
 - Iszapvonali műtárgysor:
 - Aerob iszapstabilizáló
 - Iszapsűrítő medencék
 - Sűrített iszap szivattyú gépház
- Új technológiai épület, az alábbi helyiségekkel:
 - Utószűrő épület (ultraszűrő technológia) és fölősiszap szivattyúállomás
 - Légfúvó gépház
 - Elektromos helyiség
- Biofilter

- Új vegyszeradagoló rendszerek
 - o Foszfor kicsapáshoz
 - o Pót-szénforrás adagoláshoz
- Térvilágítás kiegészítése az új- és az üzemben maradó technológiai elemek kiszolgálására.
- Új, 1000 kVA teljesítményű transzformátor állomás

A 2. melléklet szerinti elrendezési helyszínrajz mutatja be a fent felsorolt, főbb egységek elhelyezését. Az 1-es sorszámmal kezdődő létesítmények a meglévő létesítmények, a 2-es, 3-assal kezdődőek az új létesítmények.

3.2.Új elektromos gépi berendezések

Az új létesítményekbe tervezett gépi elektromos berendezéseket a 3. táblázatban soroltam fel, és a 4. táblázatban összegeztem.



2. ábra: Harmadik tisztítási fokozat - 400 m³/h kapacitású ultraszűrő fokozat

Berendezés	Gyártó	Típus	Beépített	VFD	Üzemi	Q (/db)	H	Névleges	Felvett
			db	db	db	m³/h	m	kW/db	kW
Klórozó ejektor működtető szivattyú	Grundfos	CM 5-6 O-R-I-E-AQQE C-A-A-N	1	-	1	4,700	46,0	1,40	1,12
1. mosóvíz szivattyú (meglévő, áttelepített)	Grundfos	MGE132SB2-FF265-G3	1	1	1	17,0	100,0	7,50	6,00
Homokfogó búvárszivattyú	Hidrosta	B065-E03 + BKBA4-GSEQ1AF + NW1A2O-10	2	-	2	24,84	2,50	0,75	0,30
Záportároló ürítő búvárszivattyú	Flygt	NP 3085.160. MT 460	1	-	1	60,7	8,0	2,70	2,20
Nitrátrecirkulációs propellerszivattyú	Flygt	PP 4640.412	2	2	2	150-450	0,7	2,50	2,72
Recirkulációs búvárszivattyú	Flygt	NP 3102.160 LT 420	4	4	2	190,0	3,9	3,10	4,66
Fölösiszap elvételi csigaszivattyú	Netzsch	NM045BY01P05B.1	3	-	2	7-14	30,0	4,00	1,69
Vas-só adagoló membránszivattyú	ProMinent	Beta5 0232	2	-	1	32 l/h	40,0	0,10	0,10

<i>Szénforrás adagoló membránszivattyú (Brenntaplus VP3)</i>	ProMinent	Beta5 0232	1	-	1	32 l/h	40,0	0,10	0,10
<i>Uszadék búvárszivattyú</i>	Flygt	DX 3069.180 LT 411	1	-	1	31,00	6,0	2,00	1,68
<i>Árvízi átemelő szivattyú</i>	Flygt	NP 3153.182 MT 434	3	-	3	300	6,0	9,00	8,80
Víztelenítő gép feladó csigaszivattyú	Netzsch	NM045BY01P05B.1	2	2	1	12-19	30,0	4,00	2,50
Polielektrolit adagoló szivattyú	Netzsch	NM021BY01P05B	1	1	1	0,4-2,2	20,0	1,50	0,41
Mintavevő szivattyú	Grundfos	Unilift AP12.40.04.A1	1	-	1	14,00	20,0	0,70	0,60
Átalakított anaerob tér keverő	SUMA	Optimix 2A 15-720	1	-	1			1,5	1,50
<i>Anaerob térrész keverő</i>	SUMA	Optimix 2A 15-720	2	-	2			1,5	1,50
<i>Anoxikus rész keverő</i>	SUMA	Optimix 2A 15-720	4	-	4			1,5	1,50
Por polielektrolit oldó berendezés 2000L	Prominent	ULFa2000N-P2L0-4	1	-	1			3,20	2,45
Membrán technológia feladó szivattyúk	Grundfos	SL1.80.100.265.2.52S.S.N.51D	3	3	3	171,00	38,0	30,10	27,50

Berendezés	Gyártó*	Típus*	Beépített	VFD	Üzemi	Q (/db)	H	Névleges	Felvett
			db	db	db	m³/h	m	kW/db	kW
CIP feladó szivattyú	Grundfos	CRN 95-2-2	1	1	1	94,00	30,0	11,00	11,00
UF visszamosó szivattyú	Grundfos	NK 80-160/161	1	1	1	156,00	27,0	18,50	12,50
Lágyvíz feladó szivattyú	Grundfos	CR 32-3-2	1		1	35,00	30,0	5,50	4,92
MC/RC citromsav (50%) adagoló szivattyú	Grundfos	DME 940-4 AR-PP/E/G-F- 31A2A2F	1		1	930 l/h	30,0	0,24	0,24
MC/RC kénsav (96%) adagoló szivattyú	Grundfos	DDA 60-10 AR-PV/T/CF- 31U3U3FG	1		1	60 l/h	30,0	0,06	0,06
MC/RC nátrium-hipoklorit adagoló szivattyú	Grundfos	DME 375-10 AR-PP/V/G-F- 31A2A2F	1		1	372 l/h	30,0	0,24	0,24
Nátrium-hidroxid adagoló szivattyú	Grundfos	DDE 120-7 AR-PVC/E/C-F- 31U3U3F	1		1	112 l/h	30,0	0,06	0,06
Citromsav tartály keverő	Grundfos	98165439	1		1			0,55	0,55
Nátrium-hipoklorit tároló légtér szellőztető ventilátor	Dynair	PR-AC- 202 T LG 270°	1		1			0,18	0,09
Citromsav tároló légtér szellőztető ventilátor	Dynair	PR-AC- 202 T LG 270°	1		1			0,18	0,09

Fűtő kalorifer	Airvent	Airvent CV 20 - MQU, 6kW	1		1			6,00	6,00
Fűtő kalorifer szellőző ventilátor	Airvent	TD Mixvent 800/200	1		1	664,00		0,14	0,14
Vízlágyító vezérlőegység	Euro-Clear	RX-96SM	1	-	1	36,00		0,10	0,10
Tisztított víz előszűrő	Amiad	M108 LP 500	2	-	2	260,00	20-100	0,10	0,10
CIP tartály fűtőbetét	Carbo	C1560DN80	1	-	1	-	-	40,00	40,00
Új gépirács	MEVA	DS 13-50-3	2	-	2	500		1,10	1,10
Rácsszemét kihordó présesiga	MEVA	SWP 20-140	1	-	1	1-1,5		3,00	3,00
Homokosztályozó gép	Akvi-Patent	THF10	1	-	1	36		1,00	0,37
Homokfogó kotróhíd	Akvi-Patent	AP-HHK-13.0-LH-LZS	1	-	1			0,25	0,25
Homokfogó légfúvó	Aerzen	GM3S	2	-	2	200	350 mbar	5,50	3,58
Elektromotoros zsiliphajtás (gépi rács felváz oldal)	AUMA	MATIC	2	-	2			0,35	0,35

<i>Biológiai légfűvő</i>	Aerzen	GM50L	3	3	2	2650	600 mbar	75,00	62,20
<i>Kompresszor</i>	FIAC	AB 100-360M	2	-	1			2,20	2,20
<i>Hűtveszárító</i>	FIAC	TDRY9	1	-	1			0,45	0,45
<i>Légfűvő gépház szellőztető ventilátor</i>	Dynair	QCL564T	2	-	2	6000	50 Pa	1,05	0,58
<i>Technológiai épület villamos kapcsolótér szellőztető ventilátor</i>	Dynair	AXC Line-Metal 125 B	1	-	1	200	120,00	0,05	0,05
<i>Előmechanika légfűvő gépház szellőztető ventilátor</i>	Dynair	QCL202M	1	-	1	640	40 Pa	0,08	0,08
<i>Iszapvíztelenítő szellőztető ventilátor (szekrény szellőztetés)</i>	Dynair		1	-	1			0,14	0,14
<i>Utóülepítő szivornyás kotróberendezés</i>	Akiv-Patent	AP-UK-18-SZ	2	-	2			0,37	0,37
<i>Árvízi átemelő DN700 motoros zsiliptolózárr</i>	AUMA	MATIC	1	-	1			1,50	1,50

Osztómű motoros zsiliptolózárr	AUMA	MATIC	3	-	3			0,35	0,35
Iszapstabilizáló légfúvó (membránnal közös)	Aerzen	GM10S DN80	3	3	2	500	600,0	15,00	13,40
Pálcás kotró iszapsűrítőhöz	Akvi-Patent	AP-ISK-5,5-PKH	2	-	2			0,25	0,25
Iszapvíztelenítő centrifuga	Alfa Laval	ALDEC 45	1	-	1			24,00	24,00
Iszapvíztelenítő centrifuga surrantó elzáró	Alfa Laval		1	-	1			1,50	1,50
Biofilter ventilátor	Dynair	PQ-L 402A T ES.4 LG 270°	1	-	1	2500		3,00	2,09
Nyers és tisztított szennyvíz mintavevők	Hach Lange	AS950	2	-	2			1,10	1,10

3. táblázat: Új elektromos berendezések listája

ÚJ TELEPRÉSZ ELEKTROMOS ENERGIA FELHASZNÁLÁSI ADATOK		
Összes beépített energiafogyasztó	645	kW
Maximális egyidejű energiafelhasználás	480	kW

4. táblázat: Új telepi beépített, és maximálisan egyidejűleg felvett teljesítmény

3.3. Villamos elosztók elhelyezése

A fogyasztók elhelyezését a 3. és 4. mellékletben tüntettem fel. A 3. mellékleten jelöltem, hogy a technológiai épületben került elhelyezésre a villamos elosztó helyiség, amit több szempont is indokolt:

- a nagy teljesítményű berendezések (3 db 75 kW és 3 db 15 kW névleges teljesítményű légfűvő berendezés, nagyobb centrifugál szivattyúk (3 db 30 kW, és 3 db 9 kW névleges teljesítményű szivattyú a tömbösített műtárgyban) közelében kerül elhelyezésre az elosztó
- a technológiai épület a vízepítési műtárgyak súlypontjában helyezkedik el, így nincsenek jelentős kábelezési hosszak
- az ultraszűrési technológia is energiaigényes létesítmény lévén, a villamos elosztóval szomszédosan lett kialakítva
- megrendelői igény volt az aggregátoros üzemmód biztosítása. Az aggregátor elhelyezhető a technológiai épület szomszédságában (2. mellékleten 38. sz. létesítmény), a két végpont között körülbelül 10 m a távolság.



3. ábra: Villamos helyiség a technológiai épületben

3.4. Aggregátor üzemmód

Az aggregátor kiválasztásához a technológus tervezővel közösen meg kellett határozni a telepi vészüzemi működéshez elengedhetetlenül fontos fogyasztókat. Ezek a berendezések jellemzően a mechanikai előtisztítás és a biológiai tisztítás folyamatosságát tudják biztosítani. Az iszapvonal, illetve a membrán szűrő fokozat nem üzemel aggregátoros üzemmódban, előbbi a puffrelési lehetőségek, utóbbi a biztonsági szűrő jelleg miatt. Az aggregátoros üzemmód berendezéseinek fogyasztási jellemzőit az 5. sz. táblázatban összegeztem. Az üzemeltetővel kérésének megfelelően kézi átkapcsolású aggregátor került betervezésre alkalmazunk, mert folyamatos jelenlét biztosított a szennyvíztisztító telepen. A kezelők több perces áramszünetet követően váltanak át aggregátoros üzemmódra. E rövid idő alatt a telepi tisztítási technológia, és a biológiai iszap semmilyen kárt nem szenved.

A megfelelő aggregátor teljesítmény kiválasztásában egy aggregátor méretező szoftver segített. Ebbe az alkalmazásba az alábbi bemenő adatokat szükséges megadni. Indítani kívánt gépek típusa (lehetnek például motorikus fogyasztók, szünetmentes tápegységek, légkondicionáló berendezések stb.) Az egyes berendezésekre több paramétert is beállíthatunk, például, hogy frekvenciaváltós berendezésről van-e szó, vagy sem. Az áramszünetet követően a belépési sorrendet is meghatározhatjuk, hiszen az indítási áramok egyidejűsége nagyban növeli a szükséges aggregátor teljesítményt. Egy szennyvíztisztító telep esetében megengedhető, hogy a legnagyobb fogyasztók akár több perces késleltetéssel lépjenek vissza az üzembe, ez például egy egészségügyi intézménynél nem alternatíva. Ily módon lehet valamennyit megtakarítani az aggregátor beépített teljesítményén. A 8. mellékletben a méretező szoftver riportját csatoltam.

AGGREGÁTOROS ÜZEM		
Összes beépített aggregátorról üzemeltethető energiafogyasztó	373	kW
Maximális egyidejű energiafelhasználás	222	kW

5. táblázat: Aggregátorról üzemeltethető fogyasztók összegzése

A frekvenciaváltós berendezések számát és méretét figyelembe véve, a kiválasztott aggregátor adatai:

3 Phase Ratings, 50 Hz, PF 0,8

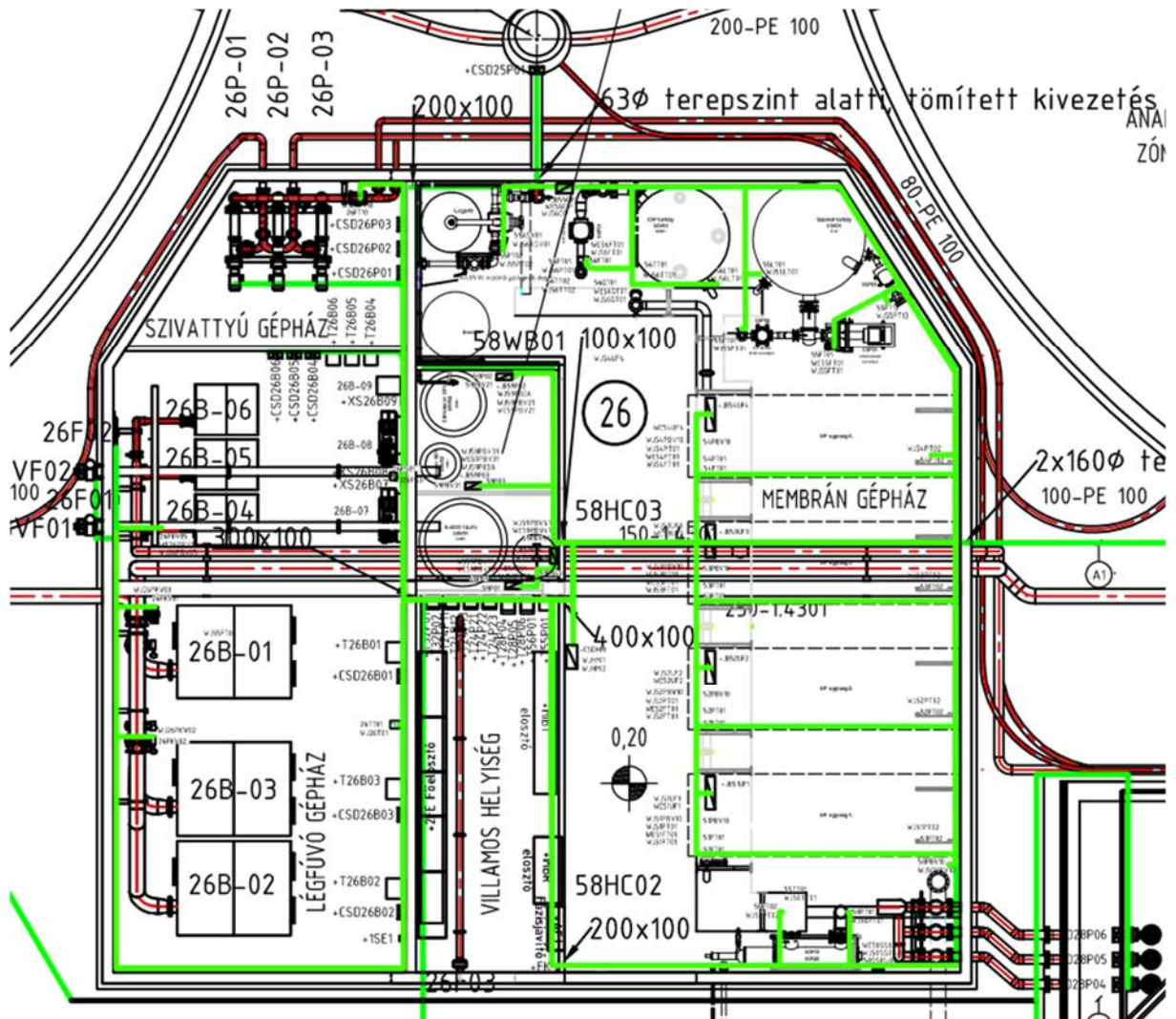
Voltage	Standby Rating (ESP)		Prime Rating (PRP)		
	kVA	kW	kVA	kW	Amp
400/230	485,00	388,00	425,00	340,00	613,00

Standby Rating (ESP): Applicable for supplying power to varying electrical load for the duration of power interruption of a reliable utility source. ESP is in accordance with ISO 8528. Overload is not allowed.

Prime Rating (PRP): Applicable for supplying power to varying electrical load for unlimited hours. PRP is in accordance with ISO 8528. 10 % overload capability is available for a period of 1 hour within 12-hour period of operation, in accordance with ISO 3046.

4. ábra: Kiválasztott aggregátor villamos teljesítménye

Az alábbi, 2. ábra (részlet) szemlélteti, hogy a fogyasztói súlypontba került a villamos elosztó helyiség.



5. ábra: Helyszínrajzi részlet a főelosztó környékéről – a technológiai épület alprajza. Zölddel jelölve a kábelnyomvonalak.

Mivel a membrán tisztítási technológia egy opcionálisan ki-bekapcsolható technológiai egység („tisztítótelep a telepen belül”), indokolt volt, hogy az ahhoz tartozó leágazások külön elosztóba kerüljenek.

Külön egységet képez továbbá az előmechanikai tisztító egység, amelyik földrajzilag és technológiailag is elkülönül, oda egy külön elosztó került betervezésre (ld. 4. melléklet).

3.5.Főelosztó kialakítása

Megrendelői igényként merült fel a technológiai csoportok fogyasztásának elkülönített mérése, az alábbi négy csoport szerint:

- mechanikai előtisztítás
- biológiai vonal
- membrán utószűrő fokozat
- iszapvonal

Az új 0,4 kV-os „2FE” jelű elosztó Rittal típusú sorolható szekrényekből áll, 5 mezős kiépítésben, 1000 A-es betápláló megszakítókkal, 25 kA zárlati szilárdsággal, kívülről IP 54 védettséggel, belső szerelő lapon IP 20.

Az elosztó szekrény főbb műszaki adatai:

- Névleges feszültség $3 \times 400 / 230\text{V}$, 50Hz
- Névleges áramerősség 1000 A
- Zárlati szilárdság $25 \text{ kA}_{\text{eff}}$
- Védettség IP 54
- Méret 5200 x 2100 x 500 mm

A villamos helyiségben, félkörben kábel alagút került betervezésre. A szekrények a kábel alagutak fölé kerültek beépítésre. A szekrények alatt 100 mm magas lábazati elem van. A főelosztóból történik az új tisztítási vonal villamos energiaellátása. A szekrény kettő oldali betáplálással rendelkezik. A betáplálások elválasztását, kapcsolását Schneider NS 1000 megszakítók végzik. A megszakítók bowdenes keresztreteszeléssel vannak

ellátva, így mindig csak az egyik megszakító lehet bekapcsolt állapotban. A megszakítók kapcsolása kézzel történik.

A gyűjtősínre csatlakozik a „T1-T2” osztályú túlfeszültség védelemi berendezés. Az elosztó szekrényben a hátsó rögzített szerelőlapokon az erőátviteli készülékek, a sínezés, a különféle relék és a védelmi készülékek helyezkednek el.

A szekrény belső világítással készült. Kábelcsatlakozások alulról történnek. A készülékekre (megszakítók, biztosítós leágazások) közvetlenül csatlakozó erősáramú kábelek a szekrényben kábelrögzítő sínhez vannak rögzítve.

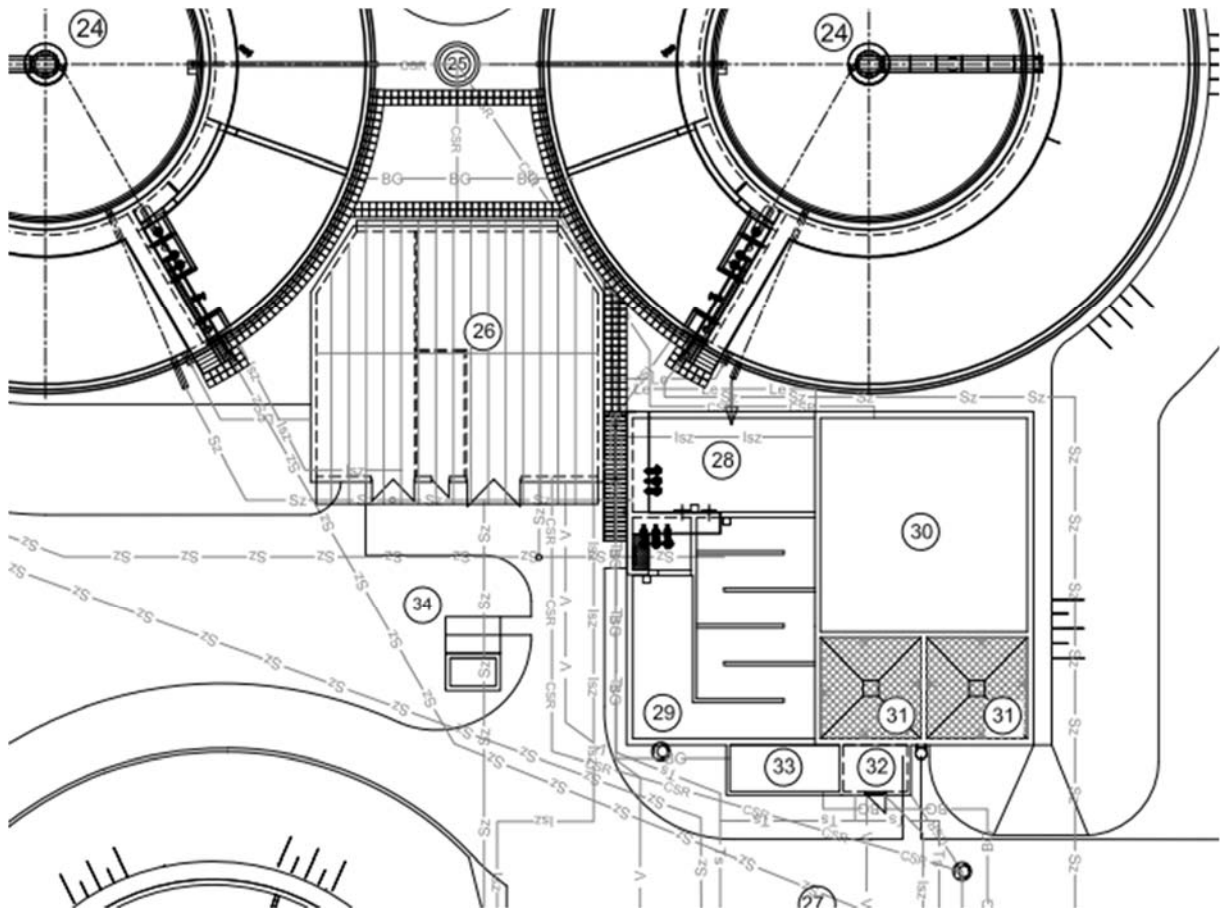


6. ábra: Fölősiszap szivattyú állomás

4. A TRANSZFORMÁTOR BŐVÍTÉSI KÉRDÉSEI

4.1.Engedélyeztetés

A fenti táblázatokból kiolvasható, hogy a tervezett telep energiaigénye ($480 + 134 = 614 \text{ kW}$) meghaladja a korábbi transzformátorból kinyerhető teljesítményt. Igénnyel éltünk az áramszolgáltató felé, hogy egy új transzformátor létesüljön az 3. ábra szerinti helyen (34-es létesítmény). Vállalkozói szempontból cél volt a betápláló kábel hosszának minimalizálása.



7. ábra: Létesítési engedélyben leadott, tervezett transzformátor helyszín (34-es helyen)

Az E.On a műszaki gazdasági tájékoztatóban elutasította a Vállalkozó kérelmét, és a legkisebb költség elve mellett a meglévő transzformátor cseréjét irányozta elő. Indoklásában kitért a vezetékJogi tervezés időigényére is, mely így megtakarítható, illetve

jelezte, hogy a szennyvíztelepi (magán) területen belül haladó 22 kV-os kábel tervezési, kivitelezési, engedélyeztetési, és üzemeltetési problémákat vetne fel. A E-On által preferált megoldás a tervezetthez képest többlet műszaki tartalmat jelentett vállalkozói oldalról, mert a meglévő transzformátor helyétől az új elosztóig le kellett fektetni az új főelosztó betápláló kábeleit.

Az áramszolgáltató által telepített transzformátor típusa: KTW-1000.

4.2.A betápláló kábelek méretezése

A betápláló kábeleket az új technológia maximális egyidejű teljesítményéhez választom ki.

$$P_n = 480 \text{ kW}$$

A feszültségeséshez kiszámítom a fogyasztók wattos áramösszetevőjét

A η felvett értéke 0,9 (a teljesítménytényezőről részletesebben a 6.2 fejezetben írok.)

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta} = \frac{480000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 770 \text{ A}$$

A környezeti és az egyéb hatásokat korrekciós tényezők alkalmazásával veszem figyelembe. A korrekciós tényezők szorzatával elosztom a terhelőáramot. Az így kapott fiktív áramot veszem figyelembe a keresztmetszet meghatározásakor.

A tankönyv¹ alapján:

K1, a vezeték elhelyezésének módját veszi figyelembe

$$K_1 = 1$$

K2, az egymás mellett elhelyezett vezetők, egymásra hatását veszi figyelembe

$$K_2 = 0,92$$

¹ dr. Novothny Ferenc (2015). Villamos energia ellátás I. példatár, Budapest, Magyarország: ÓE KVK 2053

K3, hőmérsékleti hatást veszi figyelembe a szigetelés függvényében: 20 C°, PVC szigetelés

$$K_3 = 0,75$$

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 0,69$$

Korrektcióval módosított terhelő áram (fiktív áram):

$$I' = \frac{I}{K} = \frac{770}{0,69} = 1116 \text{ A}$$

A megengedett százalékos feszültségesés 3 %, a mértékadó feszültségesés:

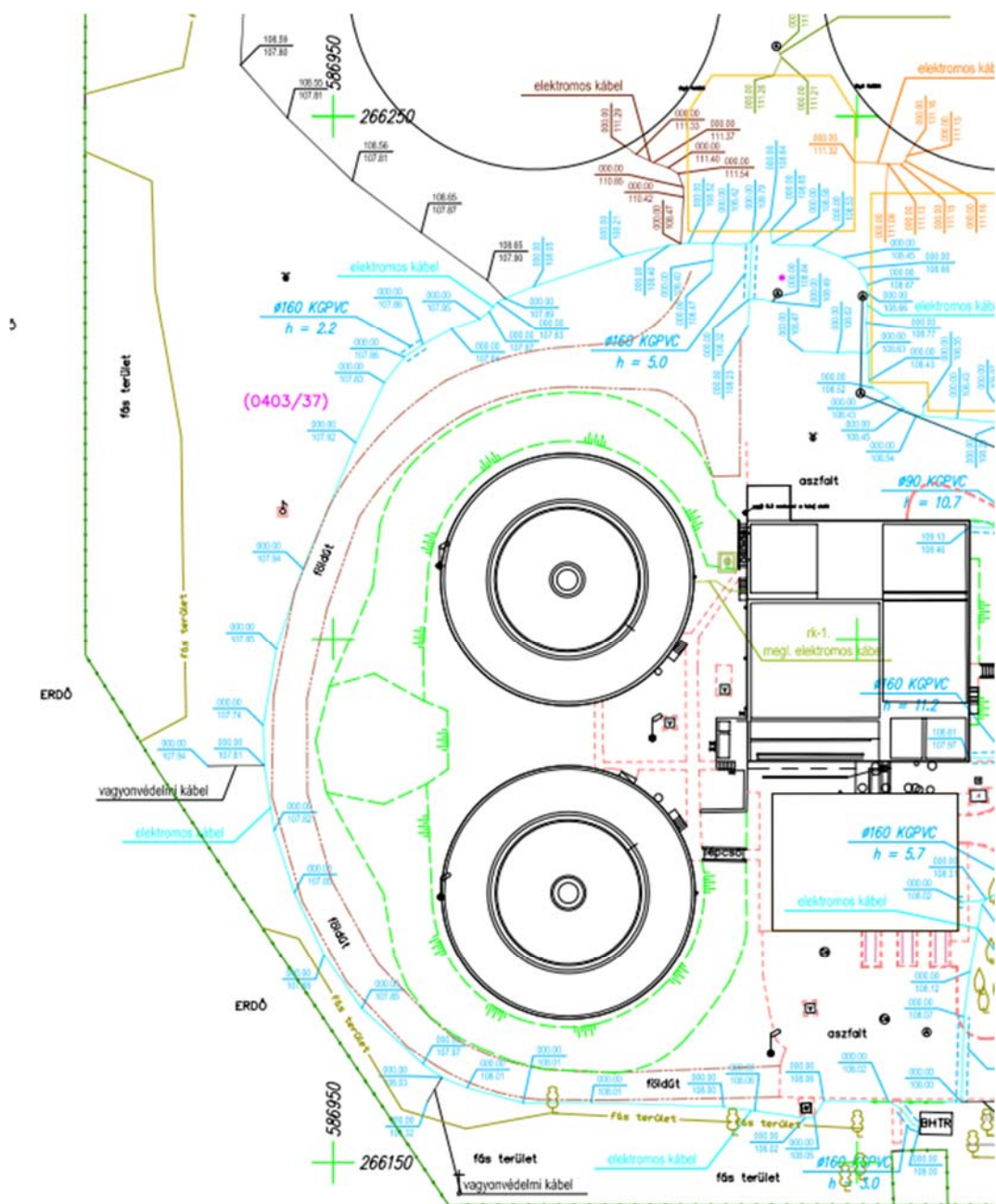
$$e' = \frac{\varepsilon}{100} \cdot \frac{U_n}{\sqrt{3}} = \frac{3}{100} \cdot \frac{400}{\sqrt{3}} = 6,93 \text{ V}$$

Az alábbi (4.) ábra szerint a tervezett nyomvonallal a szükséges kábelhossz (nyugati nyomvonal BHTR és technológiai épület között), 10 % tartalékkal számolva: 180 m.

A vezeték szükséges keresztmetszete:

$$A_{szüks} = \frac{1}{35 \cdot 6,93} \cdot 1116 \cdot 180 = 828 \text{ mm}^2$$

A választott kábel: 4 db 4×240 mm² NAYY-J kábel.



8. ábra: Betápláló kábel bemért nyomvonala (BHTR-től, körműtárgyak bal oldalán vezetve, világoskék vonallal jelölve)

4.3. Záratszámítás

A transzformátor szekunder kapcsainál:

Feltételezzük, hogy a transzformátorokat háromfázisú, végtelen nagy zárlati teljesítményű mögöttes hálózat táplálja. A háromfázisú, szimmetrikus rövidzárlati áram (I_{sc}):

$$I_{sc} = \frac{100 \cdot I_n}{U_{sc}}$$

ahol:

$$I_n = \frac{S \cdot 10^3}{U_{20} \cdot \sqrt{3}}$$

S [kVA] a transzformátor névleges teljesítménye: $S = 1000$ kVA

U_{20} [V] a szekunder oldal üresjárási vonali feszültsége: $U_{20} = 420$ V

I_n [A] a névleges áram

U_{sc} [%]² a transzformátor rövidzárási feszültsége: $U_{sc} = 6$ %

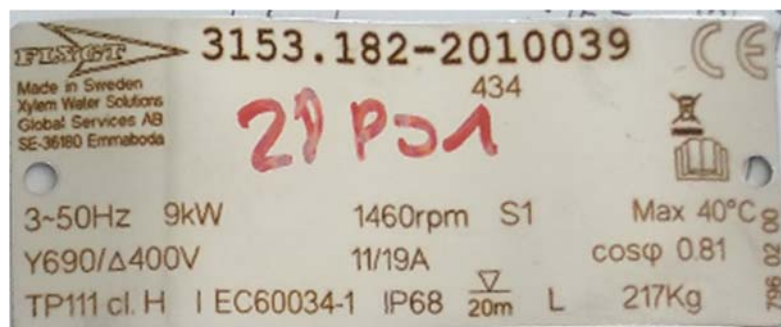
$$I_n = \frac{1000 \cdot 10^3}{420 \cdot \sqrt{3}} = 1374 \text{ A}$$

$$I_{sc} = \frac{100 \cdot 1374}{6} = 22910 \text{ A}$$

² Épületvillamossági kézikönyv az MSZ, EN, HD és IEC szabványok alapján, 2007, Schneider Electric

5. EGY TIPIKUS BERENDEZÉS FŐÁRAMKÖRI LEÁGAZÁS ELEMEINEK KIVÁLASZTÁSA

Példaként a 28P01 árvízi átemelő szivattyú elektromos megtaplálását és védelmi szerveit tárgyalom. A 28P01 szivattyú adattáblája:



9. ábra: Flygt NP 3153.182 MT 434 szivattyú adattáblája

A szivattyú a technológiai épületben található 2FE jelű főelosztóból kerül megtaplálásra. A főelosztót a transzformátortól 4 db $4 \times 240 \text{ mm}^2$ SZAMKAM kábel táplálja meg, az előbbi számítás szerint.

5.1. Záratszámítás a főelosztó betáplálási pontjánál

Háromfázisú rövidzárlati áram számítása a hálózati elemek impedanciáinak kiszámításával:

A transzformátor impedanciáját az alábbiak szerint vesszük föl:³

$$Z_{tr} = 10,6 \text{ m}\Omega$$

$$X_{tr} = 10,3 \text{ m}\Omega$$

$$R_{tr} = 2,3 \text{ m}\Omega$$

A betápláló kábelek egyenként 160 fm hosszúak, párhuzamos elrendezésben. Záratszámításhoz a tartalék nélküli kábelhosszakat vesszük számításba. Egy kábel ohmos ellenállás és reaktancia értékei:

³ Épületvillamossági kézikönyv az MSZ, EN, HD és IEC szabványok alapján, 2007, Schneider Electric, G37 ábra.

$$R_{c1} = \rho \cdot \frac{L}{S} = 36 \cdot \frac{160}{240} = 24 \text{ m}\Omega$$

A 4 db, azonos kábel eredő ellenállása:

$$R_c = R_{c1} \times R_{c2} \times R_{c3} \times R_{c4} = 24 \times 24 \times 24 \times 24 = 6 \text{ m}\Omega$$

Egy kábel reaktanciája

$$X_{c1} = x_{c1} \cdot L = 0,08 \cdot 160 = 12,8 \text{ m}\Omega$$

A 4 db, azonos kábel eredő reaktanciája:

$$X_c = X_{c1} \times X_{c2} \times X_{c3} \times X_{c4} = 12,8 \times 12,8 \times 12,8 \times 12,8 = 3,2 \text{ m}\Omega$$

A 2FE felü főelosztó betáplálási pontjánál tehát az R_e eredő ellenállás és az X_e eredő reaktancia értéke:

$$R_e = R_{tr} + R_c = 2,3 + 6 = 9,3 \text{ m}\Omega$$

$$X_e = X_{tr} + X_c = 10,3 + 3,2 = 13,5 \text{ m}\Omega$$

A Z_e eredő impedancia értéke:

$$Z_e = \sqrt{R_e^2 + X_e^2} = \sqrt{9,3^2 + 13,5^2} = 16,4 \text{ m}\Omega.$$

A főelosztó betáplálási pontjánál fellépő szimmetrikus rövidzárlati áram értéke:

$$I_{sc} = \frac{U_{20}}{\sqrt{3} \cdot Z_e} = \frac{420}{\sqrt{3} \cdot 16,4 \cdot 10^{-3}} = 14,79 \text{ kA}$$

A 28P01 árvízi átemelő szivattyú a biológiai tisztítási blokk része, melyhez külön megszakító kerül betervezésre, ezáltal külön kapcsolható, mérhető. A 3. táblázatban dőlt betűvel jelöltem azon berendezéseket, melyek ehhez az alegységhez tartoznak. A táblázatos adatokat, illetve a gépek adatlapjaiból a névleges áramokat a beépített berendezésszámmra összegezve az alábbiakat kapjuk.

Az összesített névleges teljesítmény $P_0 = 291 \text{ kW}$.

A beépített berendezések által felvett áram értéke $I_0 = 530 \text{ A}$.

A leágazás kiépítésénél a következő villamos paramétereket veszem figyelembe:

$U_n=3 \times 400\text{V}/230\text{V}$, $f=50\text{Hz}$, $I_n=530\text{ A}$, $I_{sc} = 14,79\text{ kA}$

A leágazás védelmére megszakítót választok, mivel az elektronikus védelemnek köszönhetően pontosan beállíthatóak a kioldási paraméterek, amely által megvalósítható a szelektivitás.

A Schneider Electric kínálatában az Easypact termékcsalád $I_n = 630\text{ A}$ értékig kínál megszakítókat. Az $I_n = 630\text{ A}$ névleges áramerősség alatt $I_n = 400\text{ A}$ a következő lépcső, ez számunkra nem elegendő. Marad tehát a választásunk az EasyPact CVS630N típusnál. Ennek zárlati megszakítóképessége⁴ 50 kA , amely számunkra megfelelő.

- túlterhelés védelem beállítása: $I_r = 530\text{ A}$
- tr időkésleltetés ezen megszakító típusnál rögzített.
- pillanatvédelem: $I_m = I_r \cdot 1,5 \approx 800\text{ A}$, rögzített 20ms

A megszakítót követően közös gyűjtősínről ágazunk le a tárgyalat 28P01 szivattyúhoz.

5.2.28P01 szivattyú védelmi szerveinek kiválasztása

Az adattábla szerint a szivattyú három fázisú, deltába kell kötni a szivattyú motor tekercseit. A motor hatásos névleges teljesítménye 9 kW . Technológiai szempontból nem szükséges frekvenciaváltó a berendezés üzeméhez, tehát direkt kapcsolású leágazás szükségeltetik. Az 5. melléklet alapján látható, hogy a tervezett munkaponton ($Q = 300\text{ m}^3/\text{h}$ térfogatáram, $H = 6\text{ m}$ emelőmagasság) a szivattyú fel is veszi a névleges teljesítménynek megfelelő áramot.

Motorvédős leágazást tervezünk a közös gyűjtősínről. A motorvédő három pólusú kell, hogy legyen. A kapcsolandó névleges teljesítmény: 9 kW . A névleges áramerősség beállítási tartománya az 1. melléklet alapján közre kell, hogy fogja a 19 A értéket.

A Schneider Electric kínálatából a TeSys GV2ME21 jelű motorvédő kapcsoló $17 \dots 23\text{ A}$, csavaros csatlakozással megfelelő (adatlap a függelékben).

⁴ Termékadatlap: Schneider Electric EasyPact CVS630N (50 kA) 3P3D TM600D

A motorvédő kapcsoló zárlati szilárdsága ellenőrizendő. Az előző pontban számolt eredő ellenállás és reaktancia értékekhez hozzáadjuk a gyűjtősín és a motorvédőre alkalmazható értékeket⁵:

A megszakító reaktancia értékek 0,15 mΩ-al vehetők figyelembe, míg az ellenállásuk elhanyagolható. A gyűjtősín ellenállása elhanyagolható, reaktanciája 0,15 mΩ/m értékkel vehető figyelembe.

$$R_e = R_{tr} + R_c + R_m + R_{gy} = 2,3 + 6 + 0 + 0 = 9,3 \text{ m}\Omega$$

$$X_e = X_{tr} + X_c + X_m + X_{gy} = 10,3 + 3,2 + 0,15 + 0,15 = 13,8 \text{ m}\Omega$$

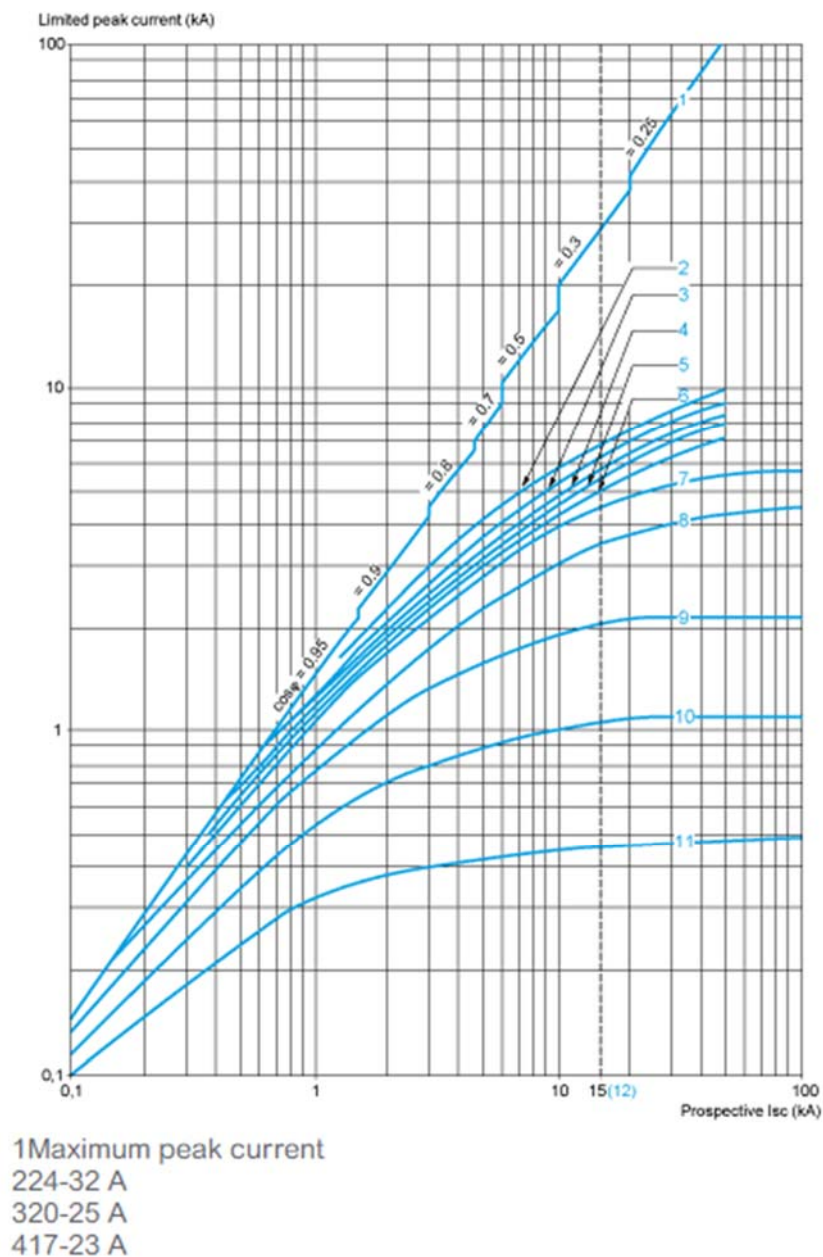
$$Z_e = \sqrt{R_e^2 + X_e^2} = \sqrt{9,3^2 + 13,8^2} = 16,6 \text{ m}\Omega.$$

A motorvédő után fellépő szimmetrikus rövidzárlati áram értéke:

$$I_{sc} = \frac{U_{20}}{\sqrt{3} \cdot Z_e} = \frac{420}{\sqrt{3} \cdot 16,6 \cdot 10^{-3}} = 14,61 \text{ kA}$$

Láthatjuk, hogy a gyűjtősín és a motorvédő alig csökkenti a független rövidzárlati áramot. A motorvédő megszakítóképessége 15 kA, tehát megfelelő. A motorvédő kapcsoló azonban képes korlátozni a kialakuló zárlati áramot, az alábbi görbe (esetünkben a 4-es számú) szerint:

⁵ Schneider Electric Épületvillamossági kézikönyv G.4.2 fejezet szerint



10. ábra: Motorvédő kapcsoló zárlati áram korlátozása ⁶

A korlátozott zárlati áram értéke $\sim 5,5$ kA.

5.3. Szivattyú kábelkeresztmetszet kiválasztás

Állapítsuk meg a szükséges kábelkeresztmetszetet feszültségesésre. A 4.2 fejezetben bemutatottak szerint:

⁶ <https://www.se.com/ww/en/product/GV2ME21/motor-circuit-breaker%2C-tesys-deca%2C-3p%2C-17-23-a%2C-thermal-magnetic%2C-screw-clamp-terminals/>

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta}$$

A teljesítménytényező értéke az 5. melléklet szerint függ a motor terhelésétől. A legrosszabb eshetőségre méretezek, a teljesítménytényező értéke 0,61.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta} = \frac{9000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,61} = 21,3 \text{ A}$$

A környezeti és az egyéb hatásokat korrekciós tényezők alkalmazásával veszem figyelembe. A korrekciós tényezők szorzatával elosztom a terhelőáramot. Az így kapott fiktív áramot veszem figyelembe a keresztmetszet meghatározásakor. Mivel a kábel a nyomvonal meghatározó részén földben van elvezetve, emiatt a földbe fektetett kábelekre vonatkozó korrekciós tényezőket veszem sorra⁷:

K₄, a létesítési mód okozta befolyásolás mértéke

$$K_4 = 1$$

K₅, a szoros közelségben, egymás mellett lévő áramkörök kölcsönös befolyásolásának mértékére utal. Egy rétegben kerültek fektetésre a kábelek, szám szerint 5 db van a kábelárokban elhelyezve.

$$K_5 = 0,6$$

K₆, a talaj termikus vezetőképességét veszi figyelembe. A fektetési mélységben a tapasztalatok alapján nedves-nyirkos talaj volt a jellemző.

$$K_6 = 1,05$$

K₇ a talaj 20 °C átlagos hőmérséklettől való eltérést korrigálja. K₇ értékét 1-nek vesszük fel.

$$K = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 = 1 \cdot 0,6 \cdot 1,05 \cdot 1 = 0,63$$

Korrekcióval módosított terhelő áram (fiktív áram):

⁷ Schneider Electric Épületvillamossági kézikönyv G.2.3 fejezet szerint

$$I' = \frac{I}{K} = \frac{21,3}{0,63} = 33,8 \text{ A}$$

A megengedett százalékos feszültségesés 3 %, a mértékadó feszültségesés:

$$e' = \frac{\varepsilon}{100} \cdot \frac{U_n}{\sqrt{3}} = \frac{3}{100} \cdot \frac{400}{\sqrt{3}} = 6,93 \text{ V}$$

A helyszínrajz szerint a tervezett nyomvonallal a szükséges kábelhossz (főelosztó és árvízi átemelő tér között), 10 % tartalékkal számolva: 28 m.

A vezeték szükséges keresztmetszete, rézkábellel számolva:

$$A_{szüks} = \frac{1}{56 \cdot 6,93} \cdot 33,8 \cdot 28 = 2,44 \text{ mm}^2$$

A választott kábel: 1 db 4×2,5 mm² NYY-J kábel.

A kapcsoló termikus zárlati ellenőrzése szükséges annak megállapításához, hogy a megszakító leold-e, mielőtt a leágazó kábelben a zárlat hőhatása károsodást okoz. 5 mp-nél kisebb időtartamokra az alábbi közelítéssel becsülhetjük azt az I²t hőenergiát, amelyet a kábel károsodás nélkül képes elviselni:

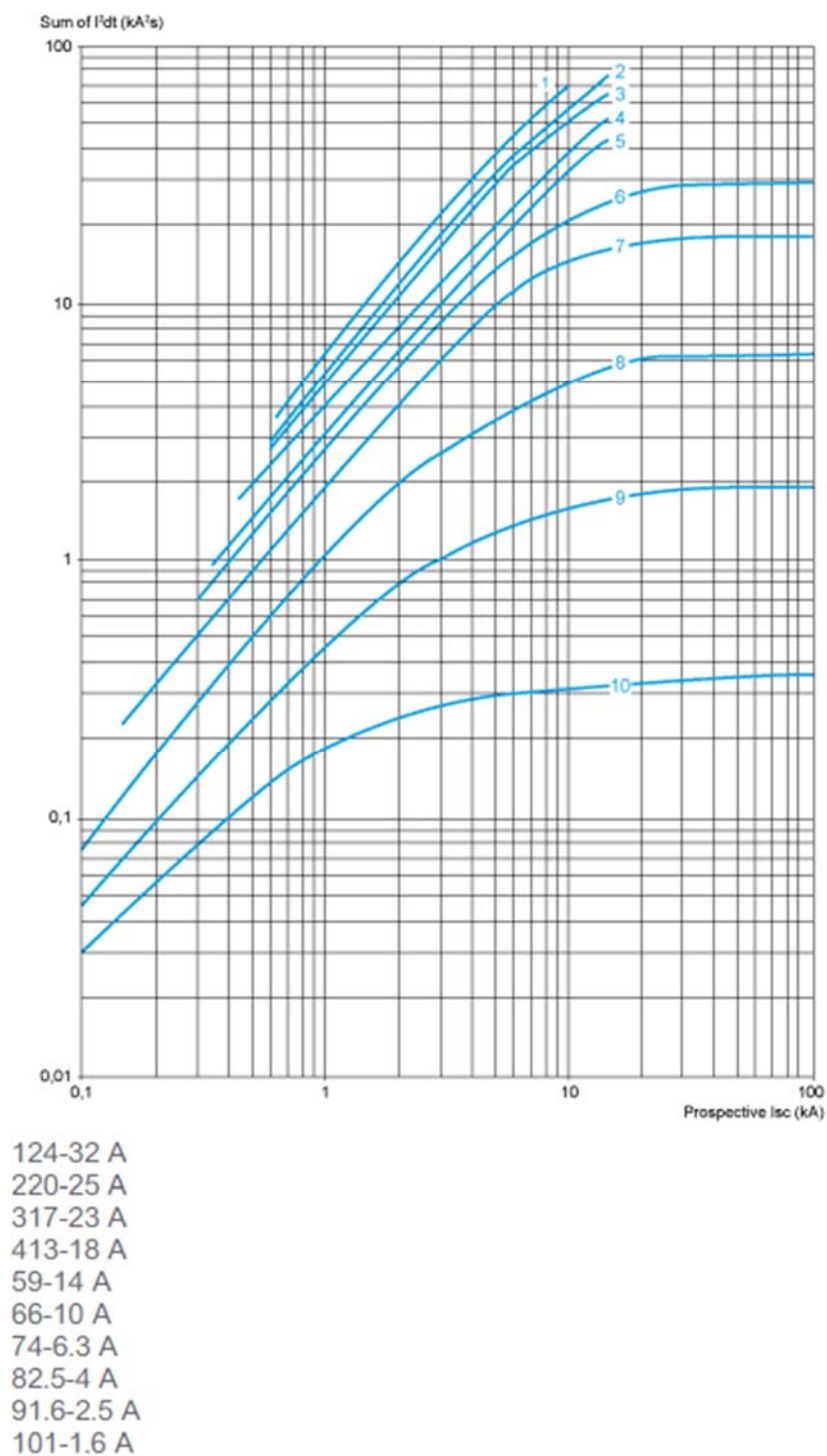
$$I^2 t = k^2 \cdot S^2$$

A kábelköpeny anyaga PVC, a vezető anyaga réz. k² értéke a táblázat⁸ alapján 13225.

$$I^2 t_c = 13225 \cdot 2,5^2 = 82656 \text{ A}^2\text{s}$$

A kapcsoló adatlapja szerint a független rövidzárlati áram függvényében, a megszakító megszakítási határáramánál (15 kA) I²t értéke ~ 60 000 A²s. (alábbi görbesereg 3. görbéje)

⁸ Schneider Electric Épületvillamossági kézikönyv G.54 ábra alapján



11. ábra: Motorvédő kapcsoló I^2t értékek a független rövidzárlati áram függvényében

A megszakító tehát azelőtt le fog oldani, hogy a kábel termikusan túlterhelődne.

A szivattyút helyben, kézi-automata átkapcsolással is tudni kell vezérlni, és távolról, PLC-ről kiadott indítás parancs révén. Az áramot egy mágneskapcsoló beiktatásával tudjuk kapcsolni a szivattyúra. A mágneskapcsoló kiválasztási kritériumai:

- váltakozó áramot kell, hogy kapcsoljon
- minimum 9 kW teljesítményt kell tudni kapcsolni
- névleges üzemi árama $> 19\text{ A}$
- NO, alaphelyzetben nyitott állapot szükséges.
- a kapcsolás állapotát segédérintkezőről le kell tudni venni az alábbi funkciókhoz:
 - o „üzemel jelzés a helyi csatlakozó dobozon (LED)
 - o PLC „üzemel” jelzés
 - o kézi üzemmódban START gomb megnyomását követően öntartás funkcióhoz

A Schneider Electric kínálatából az LC1D25P7 AC mágneskapcsoló, 11 kW / 25 A (400V, AC3) termék, kiegészítve az LADN40 segédérintkező blokkal (homlokklapi, 4Z) megfelelő (adatlap a függelékben).

A szivattyú mellett elhelyezett csatlakozó dobozon főáramköri tiltót ír elő a szabvány. A kiválasztás kritériumai:

- három pólus, váltakozó áram
- Érintkezők típusa, összetétele: 3 NO
- Le névleges üzemi áram $> 19\text{ A}$
- PLC felé engedélyezés/tiltás jelzés szükséges

A Schneider Electric kínálatából az VCCF1 jelű, fő- és vészleállító kapcsoló 32 A megfelelő (adatlap a függelékben).

6. FÁZISJAVÍTÁS

6.1. Fázisjavítás típusának meghatározása

A szennyvíztisztító telepen a beérkező szennyvízhozamok függvényében nagy mértékben változhat a telep villamos energiaigénye. A teljesítménytényező értéke a különböző berendezések terhelésének függvényében változik, nem állandó. Ilyen helyeken, ahol a teljesítmények ingadoznak és ezáltal gazdaságtalan alulkompenzálás vagy veszélyes túlkompenzálás léphet fel, a szükséges kondenzátorteljesítményt a pillanatnyi igényekhez kell igazítani. Ez egy olyan szabályzóval történik, amely a fázisszög névleges és tényleges értékének összehasonlításának függvényében automatikusan kondenzátorcsoportokat kapcsol be, ill. ki. A központi kompenzáció előnye a mindig a csatlakoztatott fogyasztók meddő teljesítmény szükségletéhez illesztett kondenzátorteljesítmény, a viszonylag egyszerű bővítés utólagos, kiegészítő szereléseknél, valamint a központi elrendezés jobb felügyelete, vezérlése és jelzésadása.

6.2. Teljesítménytényező meghatározása

A meglévő szennyvíztisztító telepen a főbb fogyasztók és azok részesedése a teljes energiafogyasztásból hasonlóan oszlik el, mint az új telepi technológia esetében. Hangsúlyos fogyasztók a légfűvő berendezések és a centrifugál szivattyúk, melyek nagyságrendileg azonos arányban frekvenciaváltóval ellátottak, mind a két esetben.

A kiindulási teljesítménytényező értéket két módon határozzuk meg:

Méréssel:

A fentiekből adódik a lehetőség, hogy a meglévő teleprészen a fázisjavító berendezést kikapcsolva megmérjük a teljesítménytényező értéket, és ezt az értéket használjuk fel a tervezett új telepi technológia fázisjavításának méretezéséhez. A mért teljesítménytényező érték öt pontos átlagminta alapján: 0,90.

Irodalmi adatok alapján:

Ellenőrzésképpen irodalmi adatokból ellenőrizzük vissza a teljesítménytényező értékét. A 1. táblázat szerint a vízszivattyúk 0,825, a kompresszorok 0,75 értékkel vehetők

figyelembe. A frekvenciaváltós berendezéseknél viszont a teljesítménytényező 1-es értékkel vehető figyelembe.

Fogyasztó	Természetes teljesítménytényező (nem kompenzált)
Élelmiszeripar	
Mészárszék	0,6 ... 0,7
Sütődék	0,6 ... 0,7
Téjgazdaságok	0,6 ... 0,8
Malmok	0,6 ... 0,7
Sörgyárok	0,6 ... 0,7
Dohánygyárok	0,6 ... 0,7
Cukorgyárok	0,6 ... 0,85
Hűtőházak	0,6 ... 0,7
Faipar	
Fűrészüzemek	0,6 ... 0,7
Száritóberendezések	0,8 ... 0,9
Rétegletlemez-gyárok	0,6 ... 0,7
Bútor- és épületasztalos üzemek	0,6 ... 0,7
Fémfeldolgozás	
Szerszámgépek kisszériás gyártáshoz	0,4 ... 0,5
Szerszámgépek nagyszériás gyártáshoz	0,5 ... 0,6
Hegesztőgépek	0,6 ... 0,65
Hegesztőtranszformátorok	0,4 ... 0,5
Daruberendezések	0,5 ... 0,6
Nagyobb szerszámgépek, prést is beleértve	0,65 ... 0,7
Vízszivattyúk	0,8 ... 0,85
Mechanikai műhelyek	0,5 ... 0,6
Ventilátorok	0,7 ... 0,8
Kompresszorok	0,7 ... 0,8
Öntödék	0,6 ... 0,7
Gépjárműjavító műhelyek	0,7 ... 0,8

6. táblázat: Irodalmi adatok teljesítménytényezőkre⁹

Az elektromos berendezés lista alapján a frekvenciaváltós berendezések összes hatásos egyidejű teljesítménye 280 kW, míg az egyéb berendezéseké (50% kompresszor jelleg, 50 % vízszivattyú) 200 kW. Így kapjuk az alábbi, 2. táblázatot:

	Teljesítmény [kW]	Becsült teljesítménytényező érték
Frekvenciaváltóval ellátott berendezések összes hatásos teljesítménye	280	1
Egyéb berendezések összes hatásos teljesítménye	200	0,7875

⁹ Meddő teljesítmény kompenzáció – Schrack Energietechnik kiadványa SE Schrack Energietechnik: Meddő energia kompenzáció, online

Súlyozott átlagos teljesítménytényező érték:		0,91
--	--	------

7. táblázat: teljesítménytényező becslése az egyes berendezés típusok alapján

Biztonsággal az általam választott, felvett teljesítménytényező érték: 0,89, tehát az alacsonyabb, mért értéknél valamivel alacsonyabb érték. A biztonsági tényező elgondolásom alapján azért vehető ilyen kicsire, mert a frekvenciaváltós berendezések az alapvető üzemi berendezések, a frekvenciaváltóval üzemelő gépek aránya tehát vélhetően mindig jobb lesz, mint a számolt arány.

6.3.Fázisjavító berendezés meghatározása

A tender előírásban megfogalmazott cél szerint, a teljesítménytényező értéke 0,97 feletti kell, hogy legyen.

480 kW maximális hatásos energiafelhasználás várható az új telepreszen.

A 3. táblázat alapján, ahhoz, hogy a teljesítménytényező értékét 0,89-ről 0,97-re növeljük:

$$\text{tg } \varphi_1 - \text{tg } \varphi_2 = 0,26$$

[Átszámítási értékek ($\text{tg}\phi - \text{tg}\phi_1$)]

Adott teljesítménytényező		Kívánt teljesítménytényező $\cos \phi_1$																	
$\text{tg} \phi$	$\cos \phi$	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
1,73	0,50	1,06	1,09	1,11	1,14	1,17	1,19	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,44	1,48	1,53	1,59	1,73
1,68	0,51	1,02	1,04	1,07	1,09	1,12	1,15	1,18	1,20	1,23	1,26	1,29	1,32	1,36	1,40	1,44	1,48	1,54	1,69
1,64	0,52	0,97	1,00	1,02	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,25	1,28	1,31	1,35	1,39	1,44	1,50	1,64
1,60	0,53	0,93	0,95	0,98	1,01	1,03	1,06	1,09	1,12	1,14	1,17	1,21	1,24	1,27	1,31	1,35	1,40	1,46	1,60
1,56	0,54	0,89	0,91	0,94	0,97	0,99	1,02	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16	1,20	1,23	1,27	1,31	1,36	1,42	1,56
1,52	0,55	0,85	0,87	0,90	0,93	0,95	0,98	1,01	1,04	1,06	1,09	1,12	1,17	1,19	1,23	1,27	1,32	1,38	1,52
1,48	0,56	0,81	0,83	0,86	0,89	0,91	0,94	0,97	1,00	1,02	1,05	1,09	1,12	1,15	1,19	1,23	1,28	1,34	1,48
1,44	0,57	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,96	0,99	1,02	1,05	1,08	1,11	1,15	1,19	1,24	1,30	1,44
1,41	0,58	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,87	0,89	0,92	0,95	0,98	1,01	1,04	1,08	1,11	1,15	1,20	1,26	1,41
1,36	0,59	0,70	0,72	0,75	0,78	0,80	0,83	0,86	0,89	0,91	0,94	0,97	1,01	1,04	1,08	1,12	1,17	1,23	1,37
1,33	0,60	0,66	0,69	0,71	0,74	0,77	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1,00	1,04	1,08	1,13	1,19	1,33
1,30	0,61	0,63	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,79	0,82	0,84	0,87	0,90	0,94	0,97	1,01	1,05	1,10	1,16	1,30
1,27	0,62	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,73	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,94	0,97	1,02	1,06	1,12	1,27
1,23	0,63	0,56	0,59	0,61	0,64	0,67	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,94	0,98	1,03	1,09	1,23
1,20	0,64	0,53	0,56	0,58	0,61	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	0,91	0,95	1,00	1,06	1,20
1,17	0,65	0,50	0,52	0,55	0,58	0,60	0,63	0,66	0,69	0,71	0,74	0,77	0,81	0,84	0,88	0,92	0,97	1,03	1,17
1,14	0,66	0,47	0,49	0,52	0,55	0,57	0,60	0,63	0,65	0,68	0,71	0,74	0,78	0,81	0,85	0,89	0,94	1,00	1,14
1,11	0,67	0,44	0,46	0,49	0,52	0,54	0,57	0,60	0,62	0,65	0,68	0,71	0,75	0,78	0,82	0,86	0,91	0,97	1,11
1,08	0,68	0,41	0,43	0,46	0,49	0,51	0,54	0,57	0,59	0,62	0,65	0,68	0,72	0,75	0,79	0,83	0,88	0,94	1,08
1,05	0,69	0,38	0,40	0,43	0,46	0,48	0,51	0,54	0,57	0,59	0,62	0,65	0,69	0,72	0,76	0,80	0,85	0,91	1,05
1,02	0,70	0,35	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,51	0,54	0,56	0,59	0,63	0,66	0,69	0,73	0,77	0,82	0,88	1,02
0,99	0,71	0,32	0,35	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,70	0,74	0,79	0,85	0,99
0,96	0,72	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,60	0,64	0,67	0,71	0,76	0,82	0,96
0,94	0,73	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64	0,69	0,73	0,79	0,94
0,91	0,74	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,71	0,77	0,91
0,89	0,75	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55	0,59	0,63	0,68	0,74	0,88
0,86	0,76	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,56	0,60	0,65	0,71	0,86
0,83	0,77	0,16	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,54	0,58	0,63	0,69	0,83
0,80	0,78	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,51	0,55	0,60	0,66	0,80
0,78	0,79	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,45	0,48	0,53	0,57	0,63	0,78
0,75	0,80	0,08	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,36	0,39	0,42	0,46	0,50	0,55	0,61	0,75
0,72	0,81	0,05	0,08	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,47	0,52	0,58	0,72
0,70	0,82	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,27	0,30	0,34	0,37	0,41	0,45	0,50	0,56	0,70
0,67	0,83	0,00	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,38	0,42	0,47	0,53	0,67
0,65	0,84		0,00	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,40	0,44	0,50	0,65
0,62	0,85			0,00	0,03	0,05	0,08	0,11	0,14	0,16	0,19	0,23	0,26	0,29	0,33	0,37	0,42	0,48	0,62
0,59	0,86				0,00	0,03	0,05	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,34	0,39	0,45	0,59
0,57	0,87					0,00	0,03	0,06	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,42	0,57
0,54	0,88						0,00	0,03	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,21	0,25	0,29	0,34	0,40	0,54
0,51	0,89							0,00	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,26	0,31	0,37	0,51
0,46	0,90								0,00	0,03	0,06	0,09	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,34	0,48
0,45	0,91									0,00	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,21	0,25	0,31	0,46
0,42	0,92										0,00	0,03	0,06	0,10	0,13	0,18	0,22	0,28	0,43
0,39	0,93											0,00	0,03	0,07	0,10	0,14	0,19	0,25	0,40
0,36	0,94												0,00	0,03	0,07	0,11	0,16	0,22	0,36
0,33	0,95													0,00	0,04	0,08	0,13	0,19	0,33
0,29	0,96														0,00	0,04	0,09	0,15	0,29
0,25	0,97															0,00	0,05	0,11	0,25
0,20	0,98																0,00	0,06	0,20
0,14	0,99																	0,00	0,14

A táblázat a $\text{tg}\phi - \text{tg}\phi_1$ értékeket tartalmazza, amellyel megszorozva a hatásos teljesítmény értékét (P), megkapjuk a kompenzáláshoz szükséges meddőteljesítmény mennyiségét.

8. táblázat: $\text{tg}\phi - \text{tg}\phi_1$ értékek¹⁰

$$Q = P \cdot (\text{tg}\Phi - \text{tg}\Phi_1)$$

¹⁰ SE Schrack Energietechnik: Meddő energia kompenzálás és

KRL_Kontrol: Fázisjavító berendezések és kondenzátorok Termékkatalógus, 2015., online

$$Q = 480 \cdot 0,26 = 125 \text{ kvar}$$

Az így kiválasztott automatikus fázisjavító berendezés mérete tehát 125 kvar. A megrendelt berendezés: KRL 125 kvar. A kezdőfokozat teljesítménye 12,5 kvar.

FÁZISJAVÍTÓ BERENDEZÉS / AUTOMATIKUS / FALI
SZEKRÉNYBEN / RT



RT 125 kvar/400V aut. fázisjavító 12,5

Alapértelmezetten a berendezések beltériek és alsó bekötésűek, amennyiben nem alsó bekötésű vagy nem beltéri berendezést szeretnének, kérem, hogy jelezzék, a bekötés iránya választható, a kültéri kivitel felárast!

Készlet: Raktáron

Garancia: 12 hónap

Cikkszám: 2506

Gyártó: KRL

Szállítás

▲ Személyes átvétel telephelyünkön 0 Ft

▲ Házhozszállítás – MPL futárszolgálat 4 191 Ft

12. ábra: A megrendelt fázisjavító berendezés¹¹

¹¹ https://krl.hu/wp-content/uploads/2017/05/RT_fazisjavito.pdf

7. IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI RENDSZER

7.1. Irányítástechnikai rendszer műszaki ismertetése

7.1.1. Irányítástechnikai rendszer felépítése

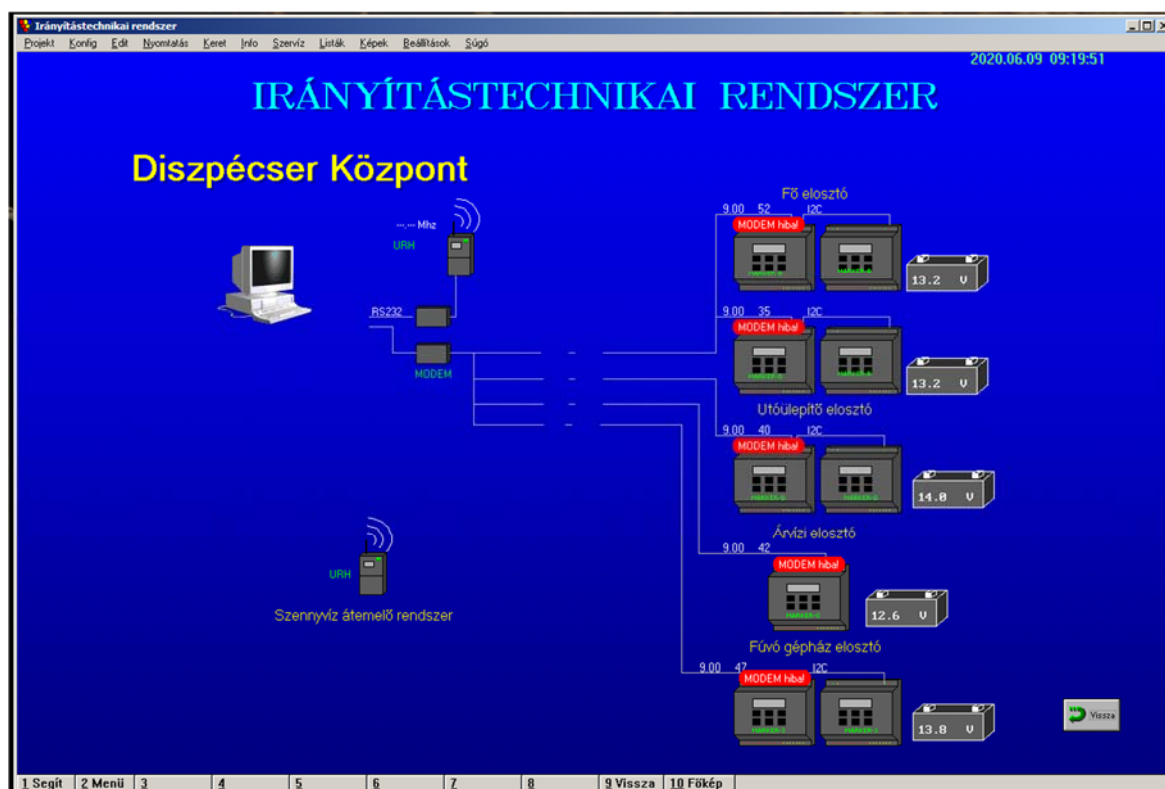
Rendszertechnika

A rendszertechnikai tervezéskor figyelembe kellett venni a meglévő telepi adottságokat, az új telepen létesítendő berendezések által megkövetelt jelforgalmat, a tender és az üzemeltetői elvárásokat. Cél volt tovább, hogy redundáns rendszer épüljön meg, a kritikus fontosságú elemekre való tekintettel.

A komáromi szennyvíztelep rendszertechnikai felépítése az 2. mellékeltben csatolt rajzon látható.

A telepen, az előző részekben bemutatott berendezések elhelyezkedésének megfelelően, illetve a terepi műszerek pozícióihoz igazodva, két új irányítástechnikai szekrény épült meg, közöttük optikai kábelen felépített gyűrűs hálózati kapcsolattal. Az üzemeltető ÉDV Zrt dorogi diszpécser központja felé adatátadás történik GSM hálózaton IP alapú átvitellel.

A meglévő megmaradó telepi technológia meglévő irányítástechnikai rendszere a 13. ábrán látható.



13. ábra: Meglévő irányítástechnikai rendszer¹²

Helyi irányító berendezések

A komáromi szennyvíztelepen a tisztító technológia bővítése során az új és módosult technológiai berendezéseire új telepi helyi irányító berendezés került megtervezésre.

A telepen két új irányítástechnikai elosztó szekrény készült:

- HIB1 irányítástechnikai szekrény, amelybe 2 db SIEMENS ET200 CPU 1512SP-1 PN PLC berendezés kerül.
- A **HIB1A PLC** berendezés az új biológiai műtárgyak, kombinált műtárgy és technológiai épület fűtőgépházának, valamint az iszap szivattyúk jeleit fogadja, berendezéseit vezérli.
- A **HIB1B PLC** berendezés a membrán tisztítási technológiához kapcsolódó berendezések jeleit fogadja és vezérli őket.

A két egység technológiai szempontból teljesen elkülönül, emiatt tartottuk célszerűnek külön PLC-ből megoldani a vezérlésüket. A membrán technológia

¹² Forrás: Telepi folyamatirányítási rendszer (Vision X).

egy kompakt technológiai egység, mely kis módosítással más projekteken is tovább hasznosítható, emiatt is döntöttünk úgy, hogy külön vezérlő egység keretében kerül megvalósításra a projekt ezen része.

- HIB2 irányítástechnikai szekrény, amelybe 1 db SIEMENS S7-1200 CPU 1214C berendezés került.
- A HIB2 PLC berendezés az előmechanika műtárgy berendezései, rácso, homokfogó kotró, zsilip hajtások jeleit fogadja és vezérli azokat.

Ez esetben a földrajzi elhelyezkedés indokolta a különálló 1200-as PLC elhelyezését, ez a műtárgy távol esik a légfúvó gépházról.

A HIB1, HIB2, helyi irányító berendezések és a PC-s folyamatirányító SCADA számítógépek között központ között SIEMENS ProfiNET ipari ethernet hálózati kapcsolatot terveztünk, optikai átviteli közeggel, gyűrűbe kapcsolva. Az általunk tervezett irányító berendezéseken kívül az egyes komplett gépi berendezéseket szállító vállalkozások is építenek be helyi irányító berendezéseket, amelyekről az adatforgalmat fizikailag ProfiNET / Ethernet hálózaton MODBUS TCP busz kommunikációval kezelünk le. A PLC berendezések a villamos teljesítmény mérő műszerekkel, Danfoss frekvenciaváltókkal, Modbus RTU protokollon, RS-485 fizikai interfészen keresztül kapcsolódnak. A PLC berendezés a Modbus master, a perifériás eszközök a Modbus slave berendezések.

Meglévő megmaradó PLC berendezések

A telepi meglévő, megmaradó berendezéseinek, mérőműszerek, jelei, a meglévő MARKER irányítástechnikai berendezéseken változatlan formában maradnak.

Meglévő PLC berendezések:

- Főelosztó 1.1. PLC (MARKER-D + MARKER-B),
- Főelosztó 1.2. PLC (MARKER-D + MARKER-B),
- Ülepítő elosztó 2. PLC (2db MARKER-3),
- Árvízi átemelő 3. PLC (MARKER-D),
- Fúvó gépház (2db MARKER-3)

A meglévő PLC berendezések hangfrekvenciás vonalas modemmel kapcsolódnak, a meglévő PC modemhez.

Néhány jelzés kerül megszüntetésre, két esetben az adott gépi berendezés funkcióját veszti, másutt a vezérlése átkerül az új irányító berendezésre.

Folyamatmegjelenítés, SCADA

A szennyvíztelepi diszpécser helyiségbe 1 üzemi + 1 db tartalék folyamatirányító SCADA számítógép került. A folyamatirányító számítógépen VISION X9 hálózatos üzemre alkalmas futtató környezetben futó alkalmazás készül tender előírás szerint. A VISION X9 alkalmazásba a technológiai folyamatábrán ábrázolt telep teljes új technológiáját vizuálisan meg kell jeleníteni, összefoglaló képekkel, és a folyamatok nyomon követésére alkalmas számú részletes képernyő képekkel, a szükséges beavatkozásokkal, vezérlésekkel, paraméter átadásokkal, naplózással, alarm kezeléssel.

Az új VISION X9 alkalmazásba a telepen jelenleg meglévő VISION Professional alkalmazás által lefedett technológia megjelenítését is integrálni kell. A telepen az új és a régi technológiát egy egységes folyamatirányító SCADA rendszerben kell kezelni.

A meglévő VISION folyamatirányító berendezésen a szennyvíztisztító telepre dolgozó átemelők is megjelenítésre kerültek, a kapcsolatot URH rádióval történik.

Az új VISION X9 SCADA rendszernek az alábbi funkciókat biztosítja:

- a technológia folyamatok megjelenítése
- működtető / vezérlő parancsok kiadásának biztosítása
- működési paraméterek beállíthatósága, tárolása
- hiba jelzések (ALARM) kezelése, tárolása, naplózása
- összegzett adatok adatbázisban való tárolása
- historikus adatok tárolása, megjelenítése
- kommunikáció a helyi irányító berendezésekkel
- jogosultsági szintekhez kapcsolható beavatkozások biztosítását

A tervezéshez szükséges helyszínrajzi elrendezés és géplista az előzőekben bemutatásra került. A műszer listákat az 7. melléklet tartalmazza. A PLC-k szükséges I/O számát e listák alapján állítottuk össze, figyelembe véve a tender által előírt kötelező tartalék ki- és bemeneti számokat is.

7.1.2. Helyi irányító berendezések (PLC)

HIB1A PLC

Típusa:	SIEMENS ET200 CPU 1512SP-1 PN CPU
Elhelyezés:	Új Technológiai épület villamos helyiség, HIB1 elosztó szekrény
Rendszertechnikai besorolása:	Helyi irányító berendezés
Kapcsolattartás a SCADA rendszerrel:	SIEMENS ProfiNET interfészen, MODBUS TCP protokollon kapcsolódik központi irányítóberendezéséhez, a HIB1B és a HIB2 PLC-khez.
Hatáskörzete:	Az új biológiai műtárgyak, légfűvők, kombinált műtárgy iszap gépház, iszap kezelés, vegyszeradagolás technológiai berendezései, műszerek, érzékelők
Felépítése:	1 db CPU modul CPU 1512SP-1 PN 16 db 16 csatornás digitális bemeneti modul 4 db 16 csatornás digitális kimeneti modul 3 db 8 csatornás analóg bemeneti modul 5 db 4 csatornás analóg kimeneti modul 3 db RS232/RS485 PtP kommunikációs modul
PLC I/O számok:	256 DI, 64 DO, 24 AI, 20 AO, 3 Kom. modul
Modbus RTU	

Felhasznált I/O számok: 245 DI, 52 DO, 20 AI, 18 AO, 3 Kom. modul
Modbus RTU

HIB1B PLC

Típusa: SIEMENS ET200 CPU 1512SP-1 PN CPU

Kijelző: KTP900 Basic 9” színes HMI kijelző

Elhelyezés: Új Technológiai épület villamos helyiség, HIB1 elosztó szekrény

Rendszertechnikai besorolása: Helyi irányító berendezés

Kapcsolattartás a SCADA rendszerrel: SIEMENS ProfiNET interfészen, MODBUS TCP protokollon kapcsolódik központi irányítóberendezéséhez, a HIB1A és a HIB2 PLC-khez.

Hatáskörzete: A membrán szűrés technológiához tartozó berendezések, műszerek, érzékelők

Felépítése: 1 db CPU modul CPU 1512SP-1 PN
14 db 16 csatornás digitális bemeneti modul
6 db 16 csatornás digitális kimeneti modul
5 db 8 csatornás analóg bemeneti modul
3 db 4 csatornás analóg kimeneti modul
1 db RS232/RS485 PtP kommunikációs modul

PLC I/O számok: 224 DI, 80 DO, 40 AI, 12 AO, 1 Kom. modul
Modbus RTU

Felhasznált I/O számok: 199 DI, 80 DO, 39 AI, 11 AO, 1 Kom. modul
Modbus RTU

HIB2 PLC

Típusa:	SIEMENS S7-1200 CPU 1214C
Elhelyezés:	Előmechanika műtárgy emelet, fűvó helyiség, HIB2 elosztó szekrény
Rendszertechnikai besorolása:	Helyi irányító berendezés
Kapcsolattartás a SCADA rendszerrel:	SIEMENS ProfiNET interfészen, MODBUS TCP protokollon kapcsolódik központi irányítóberendezéséhez, a HIB1A és a HIB1B PLC-khez.
Hatáskörzete:	Az előmechanika műtárgy technológiához tartozó berendezések, rácsok, homokfogó kotró, zsilip hajtások, műszerek, érzékelők, záporvíz tározó jelei
Felépítése:	1 db CPU modul CPU 1214C 1 db 16/16 csatornás digitális be-, kimeneti modul 4 db 16 csatornás digitális bemeneti modul 2 db 8 csatornás analóg bemeneti modul 1 db RS485 PtP kommunikációs modul
PLC I/O számok: Modbus RTU	94 DI, 26 DO, 17+2 AI, 0 AO, 1 Kom. modul
Felhasznált I/O számok: Modbus RTU	81 DI, 15 DO, 10 AI, 0 AO, 1 Kom. modul

A technológia automatikus üzemmódú vezérlését, a technológiáról gyűjtött jelzések, mérések, adatok feldolgozását, a gyűjtött és képzett információk központi

irányítóberendezéshez történő továbbítását a több autonóm működésű helyi irányítóberendezés (PLC) végzi.

A helyi irányítóberendezések a helyileg rendelkezésre álló, valamint a központból kapott adatok, paraméterek, - HIB1B PLC esetén a HMI-n kiadott adatok, paraméterek és parancsok - alapján a kimenetei vezérlésével elvégzi a technológia működtetését.

A technológia gépeinek állapotjelzéseit, a jelzőkörök diszkrét jeleit a helyi irányítóberendezés fogadja. A kapott információkat az irányító készülék programja kiértékeli, feldolgozza, majd a képzett adatokkal együtt a kommunikációs hálózaton keresztül a diszpécser helyiségben elhelyezett központi folyamatirányító berendezés felé továbbítja.

7.2. Irányítástechnikai berendezések, szekrények

7.2.1. HIB1 szekrény

A tervezett „HIB1” jelű irányítástechnika szekrény az új technológiai épület villamos helyiségében került elhelyezésre. A „HIB1” jelű irányítástechnika szekrény 3x400/230V 50Hz 3x16 A betáplálással, 6 kA zárlati szilárdsággal épült meg, kívülről IP 54 védettséggel, belső szerelő lapon IP 20.

Az irányítástechnikai szekrény főbb műszaki adatai:

Névleges feszültség	3×400/230V, 50 Hz
Névleges áramerősség	16 A
Zárlati szilárdság	6 kA _{eff}
Védettség	IP 54
Szekrény mérete lábazattal (MagxSzélxMély):	2100 x 2600 x 400 mm

Az elosztóból történik a technológiához tartozó műszerek tápellátása. Az irányítástechnikai mező tápellátását „T3” osztályú túlfeszültség védelemmel láttuk el. A szekrényben a hátsó rögzített szerelőlapokon a berendezések, relék és a védelmi készülékek helyezkednek el. A szekrény alsó és felső kábelcsatlakozással rendelkezik.

Az +2FE és +MBR és erősáramú elosztók felé menő kábelek alulról a kábelalagútban fektetve tömítetten, tömszelencén keresztül történnek.

A szekrény bal oldala 1600mm széles 2 ajtós szekrény, amely a HIB1A PLC berendezés áramköreit tartalmazza. A szekrény jobb oldala 1000mm széles 1 ajtós szekrény, amely a HIB1B PLC berendezés áramköreit tartalmazza.

A szellőző szűrő beépítésével a szekrény védettsége IP54.

7.2.2. HIB2 szekrény

A tervezett „HIB2” jelű irányítástechnika szekrény az előmechanika műtárgy emeletén a fűvó helyiségben került elhelyezésre. A „HIB2” jelű irányítástechnika szekrény 3x400/230V 50Hz 3x16 A betáplálással, 6 kA zárlati szilárdsággal, kívülről IP 54 védettséggel, belső szerelő lapon IP 20.

Az irányítástechnikai szekrény főbb műszaki adatai:

Névleges feszültség	3×400/230V, 50Hz
Névleges áramerősség	16 A
Zárlati szilárdság	6 kA _{eff}
Védettség	IP 54
Szekrény mérete lábazattal (MagxSzélxMély):	2100 x 1000 x 400 mm

Az elosztóból történik a technológiához tartozó műszerek tápellátása. Az irányítástechnikai szekrény tápellátását „T3” osztályú túlfeszültség védelemmel láttuk el. A szekrényben a hátsó rögzített szerelőlapokon a berendezések, relék és a védelmi készülékeke helyezkednek el.

RÖVID TARTALMI ÖSSZEFOGLALÓ

Dolgozatomban a komáromi szennyvíztisztító telep bővítési projekt energiaellátási kérdéseivel foglalkoztam személyes érintettségből adódóan. Először a meglévő telepi infrastruktúrát mutattam be, majd az új telepi koncepciót, az ahhoz tartozó technológiai berendezéseket, és azok kiszolgálására elgondolt villamosenergia rendszert.

Ezt követően a projekt néhány – villamos szempontól jelentősnek ítélt – aspektusát részleteztem. Írtam a transzformátor csere és a szükséges betápláló kábelekről, méretezésükről. Ezt követően egy tipikus szennyvíztelepi fogyasztót választottam, és az azt megápláló elosztószekrénytől a szivattyúig kiválasztottam a villamos leágazáshoz szükséges berendezéseket. Utána a fázisjavító berendezés kiválasztásáról írtam, majd az új irányítástechnikai rendszer felépítését ismerttettem.

ABSTRACT

This copy treats the expansion of Komárom wastewater treatment plant from an electric point of view, based on personal experience. Firstly, I gave an insight of the existing infrastructure, then I presented the conception of the new treatment plant, from a technological and electrical aspect, including new equipment and related electrical infrastructure.

Afterwards, I focused on some key issues regarding the electrical construction of the plant, such as the upsizing of the transformer and the necessity of designing new cables from the transformer to the new MCC. Next, I have chosen an equipment which can be typically found in a wastewater treatment plant, and I have calculated the necessary data to choose electrical protection and other devices. Finally, I made some assumptions on power factor corrections and I outlined the layout of the new control system.

MELLÉKLETEK

1. melléklet: Meglévő szennyvíztisztító telep, kábel-összefüggési terv.
2. melléklet: Elrendezési helyszínrajz
3. melléklet: Elektromos berendezések és elektromos kábel nyomvonal rajz 1. (techn. ép és biológia)
4. melléklet: Elektromos berendezések és elektromos kábel nyomvonal rajz 1. (mechanikai előtisztítás)
5. melléklet: 28P01 technológiai tervjelű árvízi átemelő szivattyú q-h görbéje és villamos teljesítmény görbéje
6. melléklet: Rendszertechnikai rajz
7. melléklet: Gép, műszer és automata szelep lista
8. melléklet: Aggregátor méretezés adatlap

FÜGGELÉK

- Easypact CVS megszakító adatlap
- TeSys GV2ME21 motorvédő kapcsoló adatlap
- TeSys LC1D25P7 AC mágneskapcsoló adatlap
- TeSys LADN40 segédérintkező blokk
- TeSys VCCF1 jelű, fő- és vészleállító kapcsoló 32A adatlap

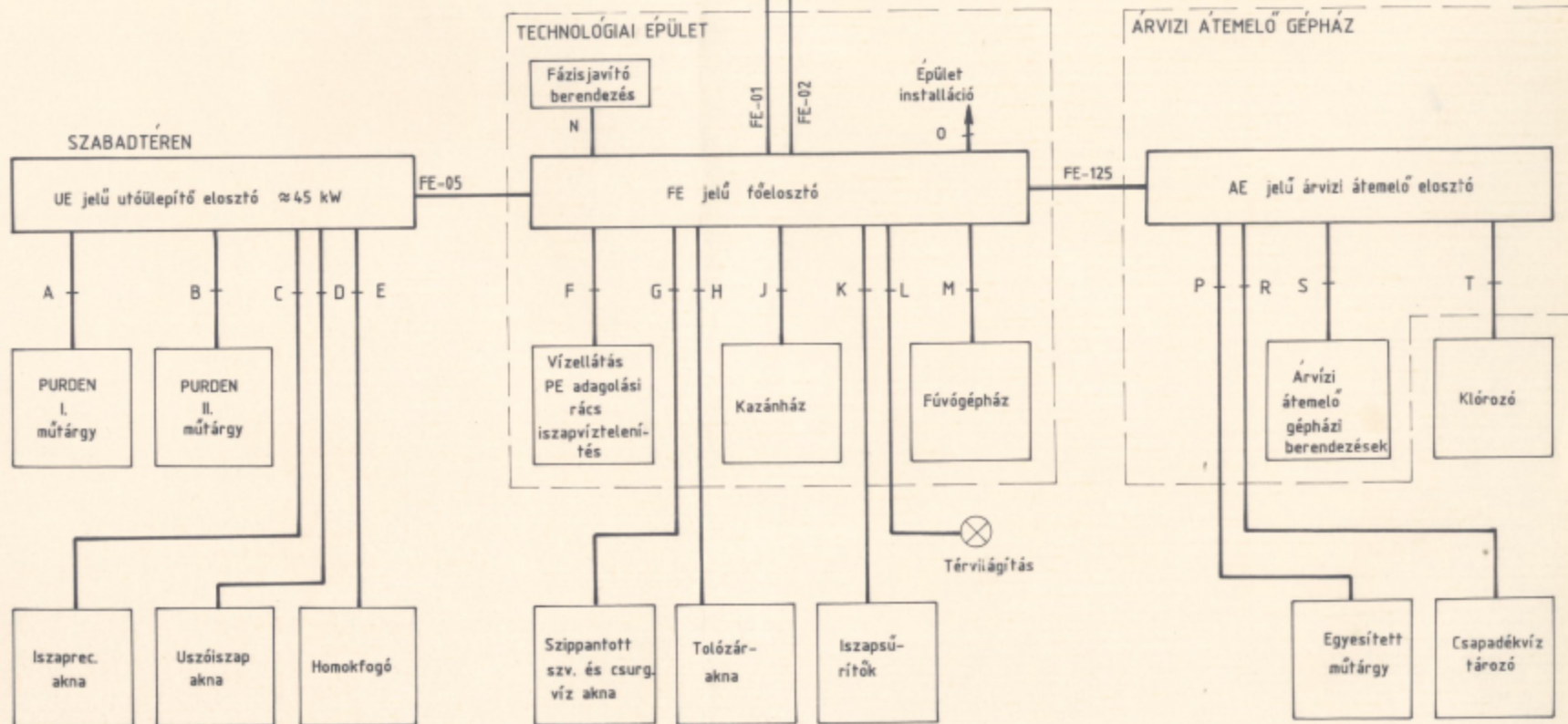


14. ábra: Fűvógépház

IRODALOMJEGYZÉK

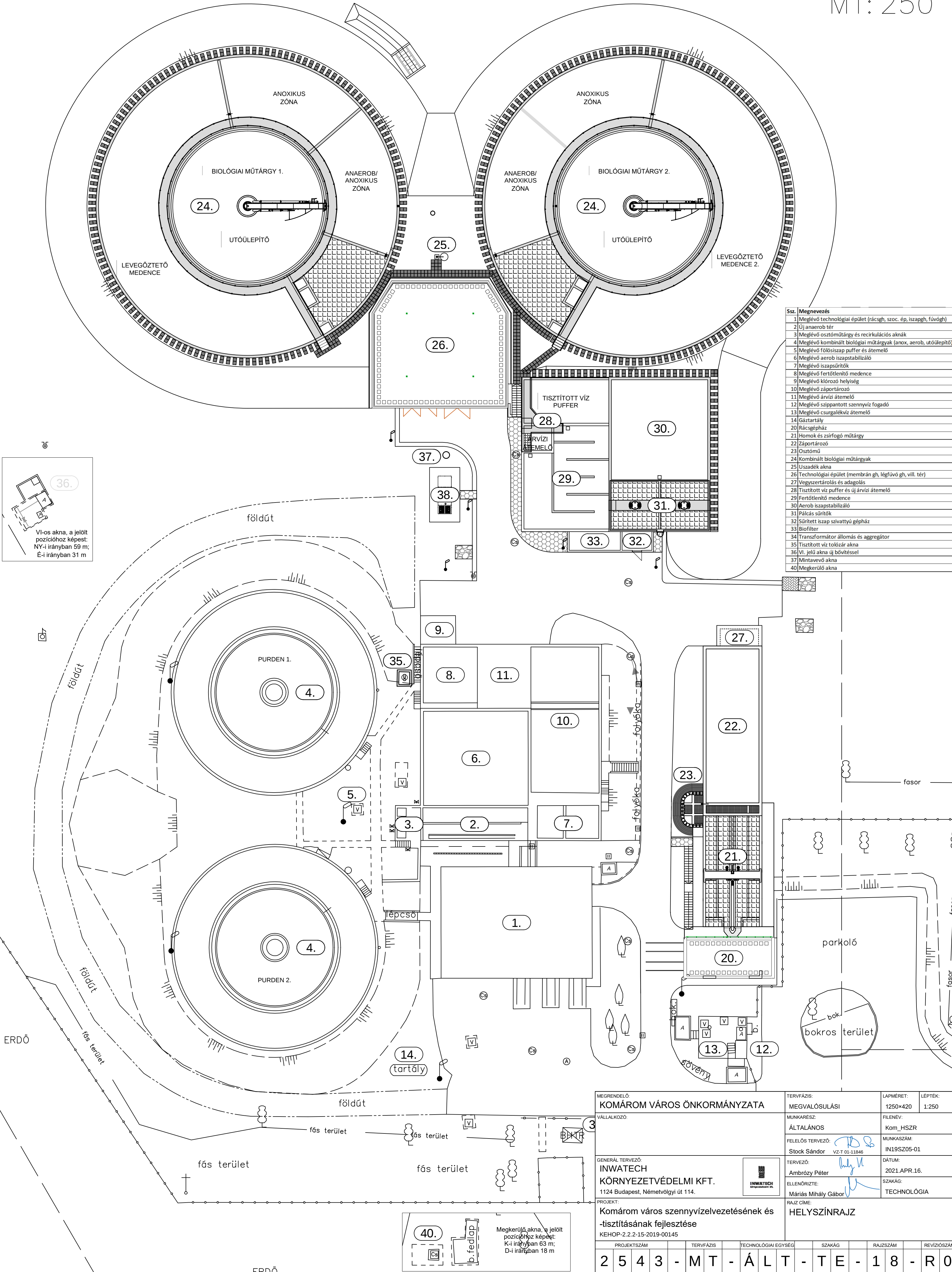
1. dr. Novothny Ferenc (2015). Villamos energia ellátás I. példatár, Budapest, Magyarország: ÓE KVK 2053
2. Épületvillamossági kézikönyv az MSZ, EN , HD és IEC szabványok alapján, 2007, Schneider Electric
3. Meddő teljesítmény kompenzálás – Schrack Energietechnik kiadványa SE Schrack Energietechnik: Meddő energia kompenzálás, online
4. Megrendelői Követelmények Projekt Specifikus Előírások Komáromi Szennyvíztisztító Telep Fejlesztése KEHOP 2.2.2-15-2019-00145
5. RT típusú fázisjavító berendezés, normál és alacsonyan szennyezett hálózatra faliszekrényben. https://krl.hu/wp-content/uploads/2017/05/RT_fazisjavito.pdf

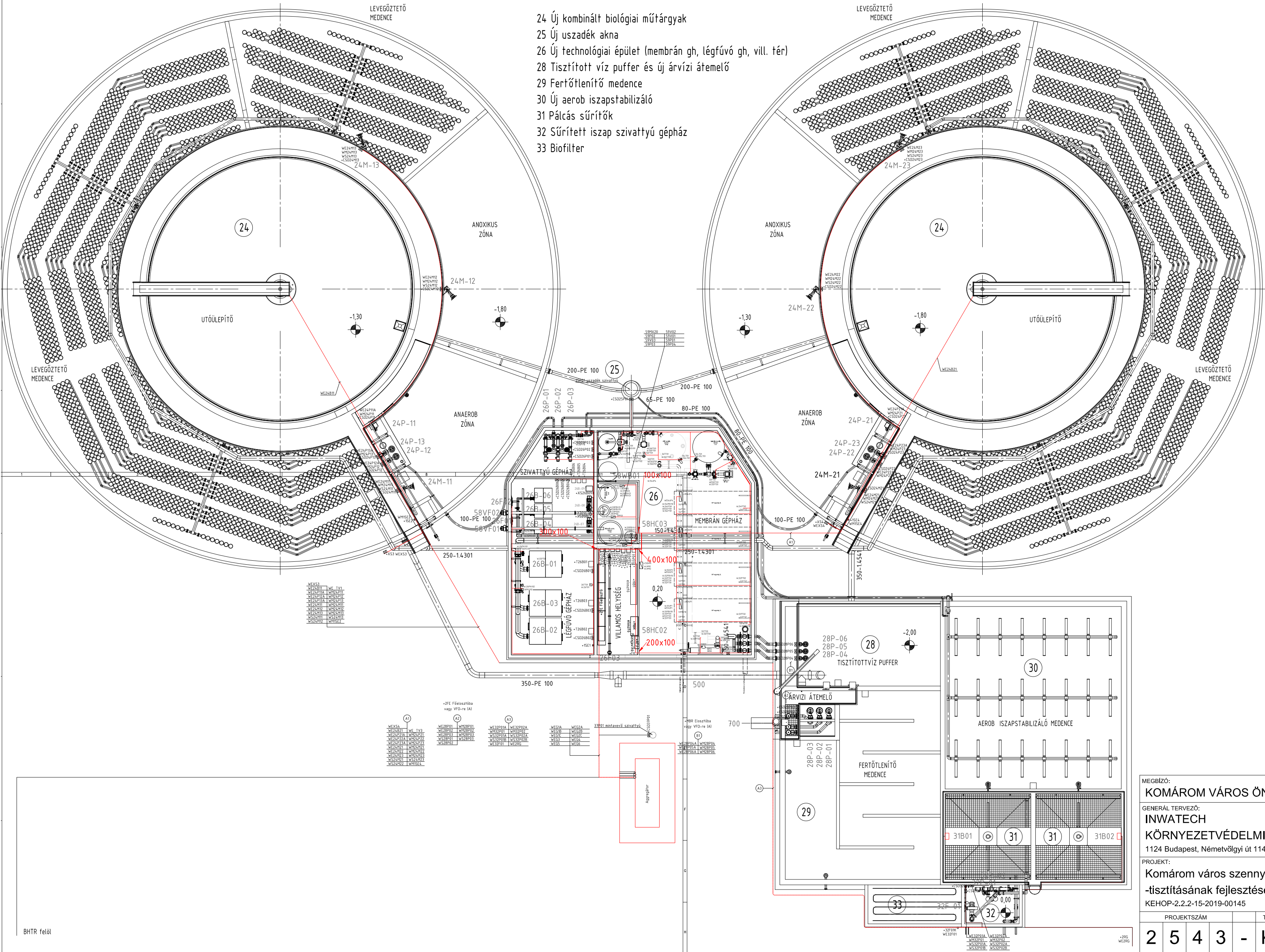
BETÁPLÁLÁS



Vonatkozó kábelszámok

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P
UE 01-04 UE 09-10 UE 13-14	UE 05-08 UE 11-12 UE 15-16	UE 17-24	UE 25-26 UE 30-33	UE 27-29	FE 06-24 FE 70-76	FE 66-67 FE 110-123 FE 134-139	FE 104-109 FE 124	FE 79-88	FE 89-94 FE 98-103	FE 126-127	FE 25-65 FE 77-78 FE 95-97 FE-140	FE 03-04	FE 68-69 FE 128-133	AE 22 AE 36
							R AE 13-18 AE 23-27 AE 37	S AE 01-12 AE 19-21 AE 35 AE 38-40	T AE 28-34					



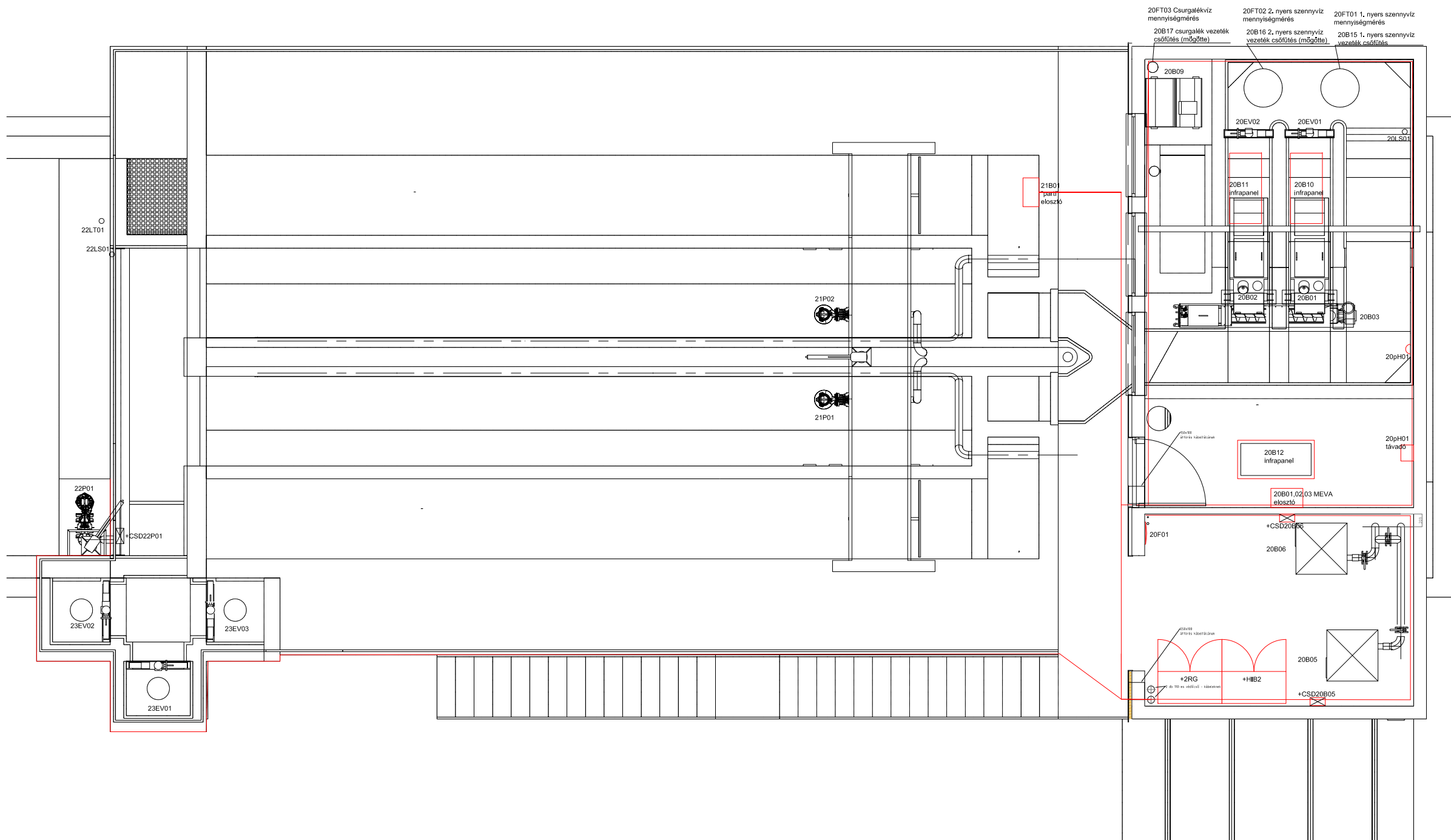


- 24 Új kombinált biológiai műtárgyak
- 25 Új uszadék akna
- 26 Új technológiai épület (membrán gh, légfúvó gh, vill. tér)
- 28 Tisztított víz puffer és új árvízi átemelő
- 29 Fertőtlenítő medence
- 30 Új aerob iszapstabilizáló
- 31 Pálcsa sűrítők
- 32 Sűrített iszap szivattyú gépház
- 33 Biofilter

Jelmagyarázat:

- Kábel száma
- Védőcső
- Kábelálca
- Jelzőkürt
- Elosztó/csatlakozó szekrény
- kábelárok

MEGBÍZÓ: KOMÁROM VÁROS ÖNKORMÁNYZATA	MUNKASZÁM: IN19SZ05-01	LAPMÉRET: A2	LEPTÉK: 1:175
GENÉRAL TERVEZŐ: INWATECH	TERVFÁZIS: Biológia nyomvonal KIVITELEZÉSI	DÁTUM: 2020. Május 11.	
KÖRNYEZETVÉDELMI KFT. 1124 Budapest, Németvölgyi út 114.	MUNKARÉSZ: Biológia műtárgyak	SAKÁG: Villamos	
PROJEKT: Komárom város szennyvízelvezetésének és -tisztításának fejlesztése KEHOP-2.2.2-15-2019-00145	RAJZ CÍME: Biológia műtárgyak Kábel nyomvonal rajz TERVEZETT ÁLLAPOT		
PROJEKTSZÁM	TERVFÁZIS	TECHNOLÓGIAI EGYSÉG	SAKÁG
2	5	4	3
-	K	T	-
Á	L	T	-
É	V	-	1
3	-	R	0



Jelmagyarázat:

-  +CSD csatlakozódoboz
-  21P01 Terepi eszközök
-  Kábeltálca
-  Elosztó/csatlakozó szekrény

MEGBÍZÓ: KOMÁROM VÁROS ÖNKORMÁNYZATA				MUNKASZÁM: IN19SZ05-01				LAPMÉRET: A3		LÉPTÉK: 1:50									
GENERÁL TERVEZŐ: INWATECH KÖRNYEZETVÉDELMI KFT. 1124 Budapest, Németvölgyi út 114.								TERV FÁZIS: Biológia nyomvonal KIVITELEZÉSI				DÁTUM: 2020. Május 11.							
PROJEKT: Komárom város szennyvízelvezetésének és -tisztításának fejlesztése KEHOP-2.2.2-15-2019-00145				RAJZ CÍME: Előmechanika Kábel nyomvonal rajz				MUNKARÉSZ: Előmechanika				SZAKÁG: Villamos							
PROJEKTSZÁM				TERVFÁZIS		TECHNOLÓGIAI EGYSÉG		SZAKÁG		RAJZSZÁM		REVÍZIÓSZÁM							
2	5	4	3	-	K	T	-	E	M	M	-	É	V	-	1	5	-	R	0



Q-H JELLEGGÖRBE

SZIVATTYÚ

NP3153.185

NYOM.

MT

DÁTUM

2019-10-24

PROJEKT

Q-H GÖRBE KÓD

53-434-00-4530

KIAD.

13

	1/1 TERH.	3/4 TERH.	1/2 TERH.	MOTOR TENG. TELJ. ...	9	kW
MOTOR COS FI	0.80	0.74	0.61	INDÍTÁSI		
MOTOR HATÁSFOK	86.0 %	87.0 %	86.5 %	ÁRAMFELV. ...	107	A
VÁLTÓMŰ HATÁSFOK	---	---	---	NÉVLEGES		
MEGJEGYZÉS				ÁRAMFELV. ...	19	A
				NÉVLEGES		
				FORDULAT... TÖTÁL	1460	rpm
				INERCIÁ... JK. CSAT.	0.077	kgm2
				SZÁMA...	2	

BEÖML./KIÖML.

-150

JK. ÁTÖMLÉS

JÁRÓKERÉK ÁTMÉRŐ

227 mm

MOTORKÓD

21-15-4AA

STATOR

1 D

REV

11

FREKV.

50 Hz

FÁZIS

3

FESZÜLT.

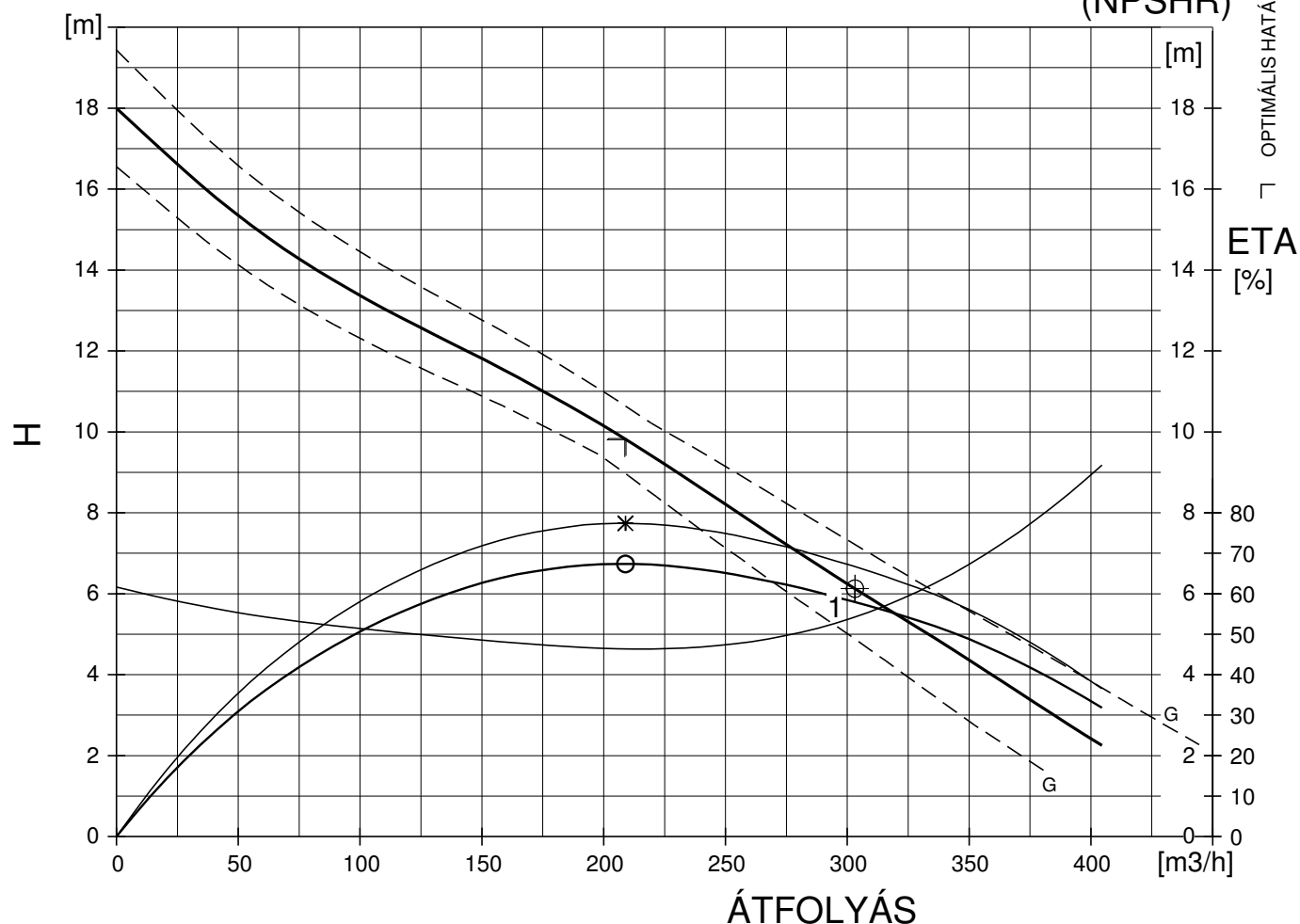
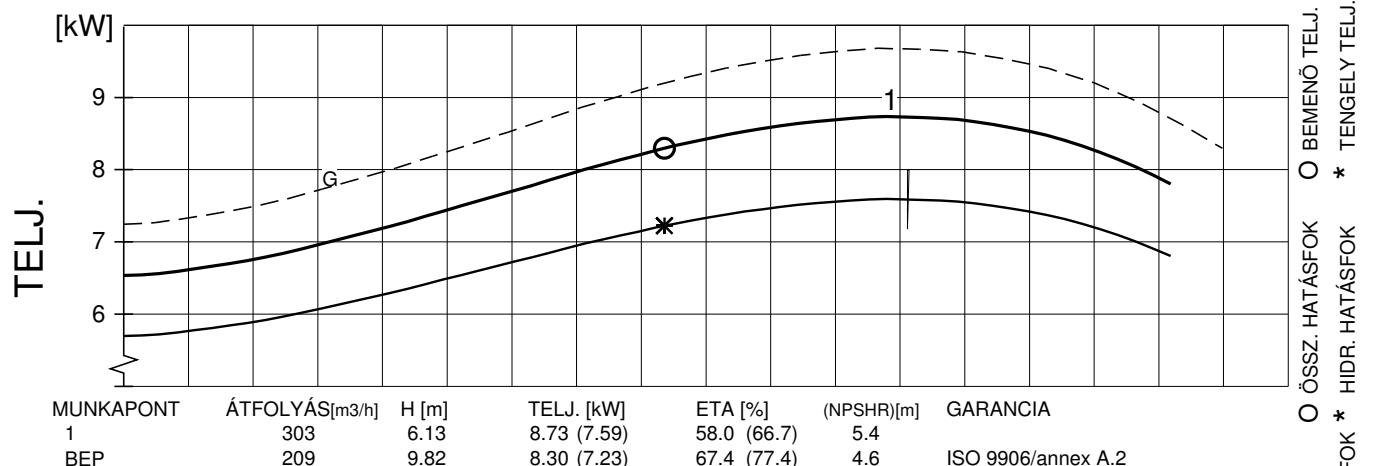
400 V

PÓLUS

4

VÁLTÓMŰ TÍPUS

ÁTTÉTEL



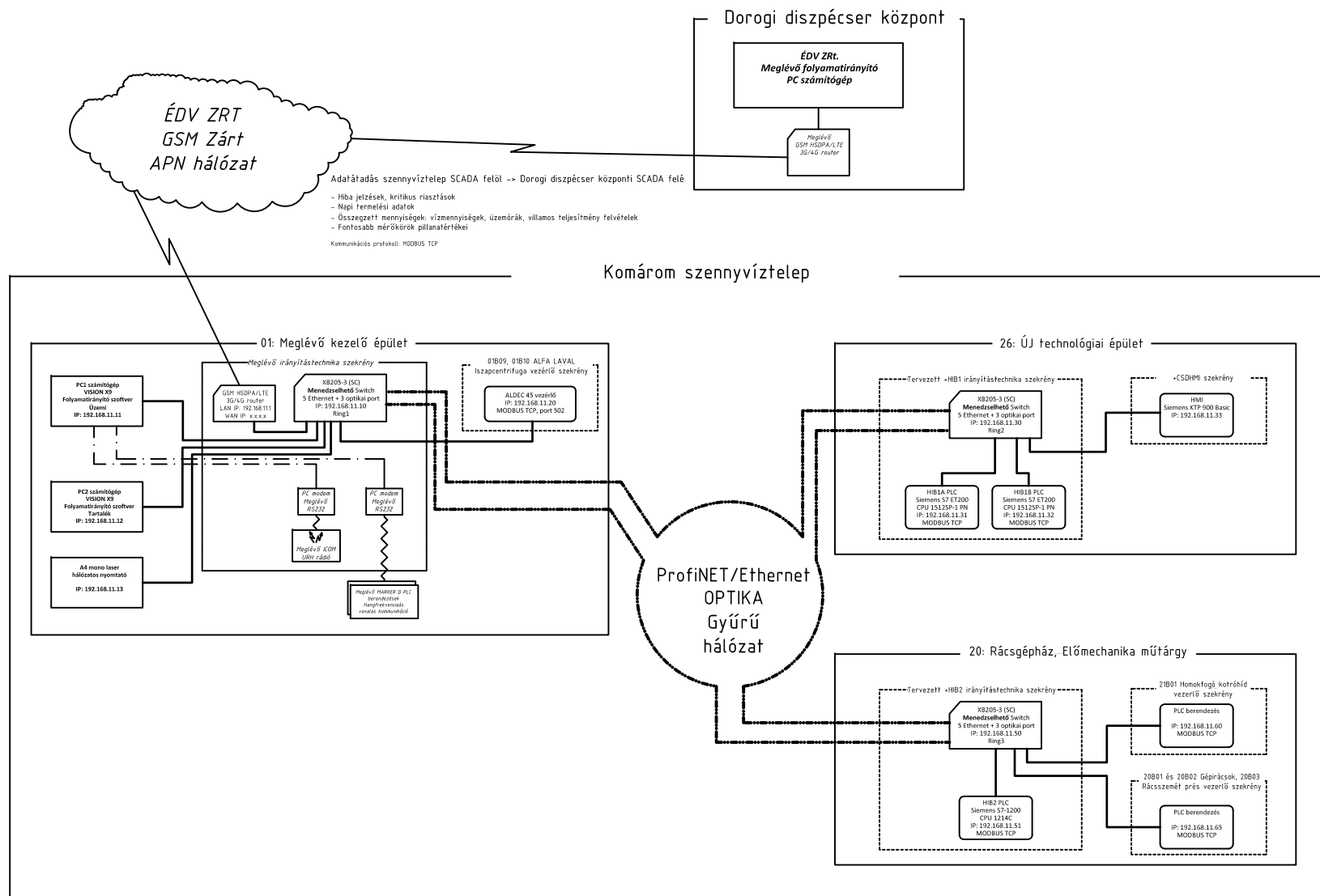
(NPSHR) = (NPSH3) + tartalék

Az értékek tiszta vízre és 40°C vízhőfokra vonatkoznak.

GARANTÁLTAN A LIMITEK KÖZTI ÉRTÉK (G)

ISO 9906/annex A.2

Komárom szennyvíztelep irányítástechnika Rendszertechnikai felépítés, kapcsolatok



Jelmagyarázat:

- Optikai hálózat
- 100 Mbit/rész Profinet/Ethernet hálózat
- Hangfrekvenciás kapcsolat
- RS232 kapcsolat

MEGJEGYZÉS:

- A dőlt betűvel jelölt berendezések meglévők.

Jelmagyarázat:										
<i>Meglévő, változtatás nélkül megmaradó berendezés</i>										
<i>*: A megjelölés indikativ jellegű, más, egyenértékű berendezéssel helyettesíthető</i>										
PID-kód	SZIVATTYÚK	Gyártó*	Típus*	Beépített db	VFD db	Üzemi db	Q (/db) m³/h	H m	Névleges kW/db	Felvett kW
12P01	Szippantott szennyvíz átemelő szivattyú	Hidrostat	B0B0-101+BNA1-GSEQ+NW 1720-10	1	-	1	40,00	10,0	3,00	2,40
10P01	Vakuumszivattyú záportározóhoz - üzemén kívül	PURATOR		1	-	1	40,0	1,1	1,50	1,20
10P02	Záportározó ürítő búvárszivattyú	Hidrostat	COCQ-L01+ CNZ P2	1	-	1	57,6	7,2	2,20	1,76
04P11-21	Nitrátrecirkulációs propellerszivattyú	ABS	RCP 250S 30-4	2	-	2	306,0	0,6	3,95	3,16
04P12-22	Recirkulációs iszap szivattyú	Hidrostat	E08A-ML1+ENYS8-GSEQ+NAA1-10.	2	1	2	126-162	1,5	1,50	1,20
05P01	Fölősiszap szivattyú	KBS	AMAREX NF65-170/032 vlg 128	1	-	1	50,0	6,0	3,10	2,48
11P01-02-03	Árvízi átemelő szivattyú	ABS	AFP 1541.1 M60/4	3	-	2	216,00	6,0	7,20	5,76
01P01	Izsfeladó szivattyú	Seepex	BN17-6LS	1	1	1	1,5-5,5	50,0	1,60	1,28
01P02	Polielektrolit adagoló szivattyú	ProMinent	S3CAH040830PVT0110WA0010C	1	1	1	237-790 l/h	30,0	0,42	0,34
11P05	2. mosóvíz szivattyú	Grundfos	MG112MG2-28F1130-01	1	1	0	10,0	100,0	4,00	3,20
13P01	Csurgalékvíz átemelő szivattyú	Flygt	SL1.50.80.30.2.50D.B.2	1	1	1	60	12,0	3,80	3,04
13P02	Csurgalékvíz átemelő szivattyú	Flygt	SL1.50.80.30.2.50D.B.2	1	1	1	60	12,0	3,80	3,04
09P01	Klórozó ejektor működtető szivattyú	Grundfos	CM 5-6 O-R-I-E-AQQE C-A-A-N	1	-	1	4,700	46,0	1,40	1,12
55P03	1. mosóvíz szivattyú (meglévő, áttelepített)	Grundfos	MGE132SB2-FF265-G3	1	1	1	17,0	100,0	7,50	6,00
21P01-02	Homokfogó búvárszivattyú	Hidrostat	B065-E03 + BKBA4-GSEQ1AF + NW1A2O-10	2	-	2	24,84	2,50	0,75	0,30
22P01	Záportározó ürítő búvárszivattyú	Flygt	NP 3085.160. MT 460	1	-	1	60,7	8,0	2,70	2,20
24P11-21	Nitrátrecirkulációs propellerszivattyú	Flygt	PP 4640.412	2	2	2	150-450	0,7	2,50	2,72
24P12-13-22-23	Recirkulációs búvárszivattyú	Flygt	NP 3102.160 LT 420	4	4	2	190,0	3,9	3,10	4,66
26P01-02-03	Fölősiszap elvételi csigaszivattyú	Netzsch	NM045BY01P05B.1	3	-	2	7-14	30,0	4,00	1,69
27P01-02	Vas-só adagoló membránszivattyú	ProMinent	Beta5 0232	2	-	1	32 l/h	40,0	0,10	0,10
27P03	Szénforrás adagoló membránszivattyú (Brenntapulus VP3)	ProMinent	Beta5 0232	1	-	1	32 l/h	40,0	0,10	0,10
25P01	Úszadék búvárszivattyú	Flygt	DX 3069.180 LT 411	1	-	1	31,00	6,0	2,00	1,68
28P01-02-03	Árvízi átemelő szivattyú	Flygt	NP 3153.182 MT 434	3	-	3	300	6,0	9,00	8,80
32P01-02	Víztelenítő gép feladó csigaszivattyú	Netzsch	NM045BY01P05B.1	2	2	1	12-19	30,0	4,00	2,50
01P03	Polielektrolit adagoló szivattyú	Netzsch	NM021BY01P05B	1	1	1	0,4-2,2	20,0	1,50	0,41
37P01	Mintavevő szivattyú	Grundfos	Unilift AP12.40.04.A1	1	-	1	14,00	20,0	0,70	0,60
Összesen:				41		34			75,42	61,73

PID-kód	KEVERŐK	Gyártó*	Típus*	Beépített db	VFD db	Üzemi db	Tengely poz.	Prop. átmérő	Névleges kW	Felvett kW
12M01	Szippantott szennyvíz fogadó akna keverő	ABS	RW 3032 A 28/6	1	-	1	Vízs.		4,2	3,36
04M11-12-13-21-22-23	Anoxikus térrész keverő	ABS	RW 3031 A 15/6	6	-	4	Vízs.		2,2	1,76
01M01	Por polielektrolit oldó berendezés 2*1000 l	Prominent	ULTROMAT ULDA 1000	1	-	1	Vízs.		2,60	2,08
02M01	Átalakított anaerob tér keverő	SUMA	Optimix 2A 15-720	1	-	1	Vízs.		1,5	1,50
24M11-21	Anaerob térrész keverő	SUMA	Optimix 2A 15-720	2	-	2	Vízs.		1,5	1,50
24M12-13-22-23	Anoxikus rész keverő	SUMA	Optimix 2A 15-720	4	-	4	Vízs.		1,5	1,50
01M02	Por polielektrolit oldó berendezés 2000L	Prominent	ULFa2000N-P2L0-4	1	-	1	Vízs.		3,20	2,45
Összesen:				16		14			16,70	14,15

PID-kód	MEMBRÁN TECHNOLOGIA	Gyártó*	Típus*	Beépített db	VFD db	Üzemi db	Q /(db) m ³ /h	H m	Névleges kW/db	Felvett kW
28P04-05-06	Membrán technológia feladó szivattyúk	Grundfos	SL1.80.100.265.2.52S.S.N.51D	3	3	3	171,00	38,0	30,10	27,50
56P01	CIP feladó szivattyú	Grundfos	CRN 95-2-2	1	1	1	94,00	30,0	11,00	11,00
55P01	UF visszamosó szivattyú	Grundfos	NK 80-160/161	1	1	1	156,00	27,0	18,50	12,50
55P02	Lágyvíz feladó szivattyú	Grundfos	CR 32-3-2	1		1	35,00	30,0	5,50	4,92
59P02	MC/RC citromsav (50%) adagoló szivattyú	Grundfos	DME 940-4 AR-PP/E/G-F-31A2A2F	1		1	930 l/h	30,0	0,24	0,24
59P03	MC/RC kénsav (96%) adagoló szivattyú	Grundfos	DDA 60-10 AR-PV/T/CF-31U3U3FG	1		1	60 l/h	30,0	0,06	0,06
59P01	MC/RC nátrium-hipoklorit adagoló szivattyú	Grundfos	DME 375-10 AR-PP/V/G-F-31A2A2F	1		1	372 l/h	30,0	0,24	0,24
59P04	Nátrium-hidroxid adagoló szivattyú	Grundfos	DDE 120-7 AR-PVC/E/C-F-31U3U3F	1		1	112 l/h	30,0	0,06	0,06
59MX20	Citromsav tartály keverő	Grundfos	98165439	1		1			0,55	0,55
58VF01	Nátrium-hipoklorit tároló légtér szellőztető ventilátor	Dynair	PR-AC- 202 T LG 270°	1		1			0,18	0,09
58VF02	Citromsav tároló légtér szellőztető ventilátor	Dynair	PR-AC- 202 T LG 270°	1		1			0,18	0,09
58HC01	Fűtő kalorifer	Airvent	Airvent CV 20 - MQU, 6kW	1		1			6,00	6,00
58FC01	Fűtő kalorifer szellőző ventilátor	Airvent	TD Mixvent 800/200	1		1	664,00		0,14	0,14
56ASV01	Vízlágyító vezérlőegység	Euro-Clear	RX-96SM	1	-	1	36,00		0,10	0,10
50F10-20	Tisztított víz előszűrő	Amiad	M108 LP 500	2	-	2	260,00	20-100	0,10	0,10
56HE01	CIP tartály fűtőbetét	Carbo	C1560DN80	1	-	1	-	-	40,00	40,00
Összesen:				19		19			112,95	103,59

PID-kód	EGYÉB BERENDEZÉSEK	Gyártó*	Típus*	Beépített db	VFD db	Üzemi db	Q /(db) m ³ /h	H m	Névleges kW/db	Felvett kW/db
01B01-02-03	Meglévő biológiai légfúvók	ROBUSCHI	ROBOX SRB 61/3	3	2	2	529-1250	600 mbar	37,00	29,60
01F01	Légfúvó gépház szellőztető ventilátor	Siemens	1LA7063-4AB10	1	-	1	60	180 mbar	0,21	0,17
01B04	Szippantott szennyvíz fogadó bűzös levegő légfúvó - üzemén kívül	BECKER	SV 5.250/2	1	-	1	60	180 mbar	1,80	1,44
01B05	Pálcás kotró légtér bűzös levegő légfúvó - üzemén kívül	BECKER	7AA132S04	1	-	1	118	130 mbar	5,50	4,40
04B01-02	Utóülepítő szivornyás kotróberendezés	PURATOR-ÁVM	KFK-Us-15,4/5,5	2	-	2	151,2		0,25	0,20
07B01-02	Pálcás kotró iszapcsúrtóhoz	ÁVM	TFK-S-3,5/4	2	-	2			0,18	0,14
01B06	Izlapstabilizáló légfúvó	ROBUSCHI	ROBOX SRB 40/2P	1	-	1	500	650 mbar	15,00	12,00
01B07	Szalagos víztelenítő gép	ANDRITZ	PPE-1000	1	-	1	4,5		2,00	1,60
01B08	Víztelenített iszap szállítószalag	Nord	SK 80 L/4	1	-	1	4,5		0,75	0,60
09F01	Klórozó helyiség szellőztető ventilátor	Siemens	1LA2063-2AA11	1	-	1			0,30	0,24
04EV01-02	Levegő osztás motoros késtolózárr	AUMA	SAR 07.5-F10	2	-	2			1,50	1,20
12EV01	Szippantott szennyvíz fogadó motoros késtolózárr - üzemén kívül	AUMA		1	-	1			1,50	1,20
11EV01	Gravitációs elvezetés DN500 motoros késtolózárr	AUMA	AD00 90 4/75	1	-	1			1,50	1,20
07EV11-12-21-22	Pálcás kotró ráfolyás és elfolyás motoros késtolózárr	AUMA	SA 07.5	4	-	4			0,25	0,20
20B01-02	Új gépirács	MEVA	DS 13-50-3	2	-	2	500		1,10	1,10
20B03	Rácsszemét kihordó préscsiga	MEVA	SWP 20-140	1	-	1	1-1,5		3,00	3,00
20B04	Homokosztályozó gép	Akvi-Patent	THF10	1	-	1	36		1,00	0,37
21B01	Homokfogó kotróhíd	Akvi-Patent	AP-HHK-13.0-LH-LZS	1	-	1			0,25	0,25
20B05-06	Homokfogó légfúvó	Aerzen	GM3S	2	-	2	200	350 mbar	5,50	3,58
20EV01-02	Elektromotoros zsiliphajtás (gépi rács felvív oldal)	AUMA	MATIC +AM01.1(2)-F-Nm-A-3x400/50-B-rpm/tz-6-8-O-10.1-Z-11-Z-22.5-S0105	2	-	2			0,35	0,35

26B01-02-03	Biológiai légfúvó	Aerzen	GM50L	3	3	2	2650	600 mbar	75,00	62,20
26B07-08	Csavarcompresszor	FIAC	NS-90	1	-	1			2,20	2,20
26B07-08	Kompresszor	FIAC	AB 100-360M	1	-	0			2,20	2,20
26B09	Hűtveszáritó	FIAC	TDRY9	1	-	1			0,45	0,45
26F01-02	Légfúvó gépház szellőztető ventilátor	Dynair	QCL564T	2	-	2	6000	50 Pa	1,05	0,58
26F03	Technológiai épület villamos kapcsolótér szellőztető ventilátor	Dynair	AXC Line-Metal 125 B	1	-	1	200	120,00	0,05	0,05
20F01	Előmechanika légfúvó gépház szellőztető ventilátor	Dynair	QCL202M	1	-	1	640	40 Pa	0,08	0,08
01F01	Iszapvíztelenítő szellőztető ventilátor (szekrény szellőztetés)	Dynair		1	-	1			0,14	0,14
24B11-21	Útóülepítő szivornyás kotróberendezés	Akiv-Patent	AP-UK-18-SZ	2	-	2			0,37	0,37
28EV01	Árvízi átemelő DN700 motoros zsiliptolózár	AUMA	MATIC Sxx.2/Fxx/A_v_Bx+AM01.1(2)-F-Nm-A-3x400/50-B- rpm-6-8-O-10.1-Z-11-Z-22.5-S0105	1	-	1			1,50	1,50
23EV01-02-03	Osztómű motoros zsiliptolózár	AUMA	MATIC +AM01.1(2)-F-Nm-A-3x400/50-B- rpm/tz-6-8-O-10.1-Z-11-21.4-Z-22.5-S0105	3	-	3			0,35	0,35
26B04-05-06	Iszapstabilizáló légfúvó (membránnal közös)	Aerzen	GM10S DN80	3	3	2	500	600,0	15,00	13,40
31B01-02	Pálcás kotró iszapsűrítőhöz	Akvi-Patent	AP-ISK-5,5-PKH	2	-	2			0,25	0,25
01B09, 01B10	Iszapvíztelenítő centrifuga	Alfa Laval	ALDEC 45	1	-	1			24,00	24,00
01B11	Iszapvíztelenítő centrifuga surrantó elzáró	Alfa Laval		1	-	1			1,50	1,50
32F01	Biofilter ventilátor	Dynair	PQ-L 402A T ES.4 LG 270°	1	-	1	2500		3,00	2,09
20B09; 28B01	Nyers és tisztított szennyvíz mintavevők	Hach Lange	AS950	2	-	2			1,10	1,10
	Terepi műszerek + PLC + PC fogyasztása			1	-	1			3,00	3,00
	Térvilágítás, vagyonvédelem, kamerarendszer			1	-	1			8,03	8,03
	Épületvilágítás, épületgépészeti fogyasztók, elektromos fűtés egyéb szociális jellegű fogyasztók			1	-	1			35,00	35,00

Összesen:**61****57****253,21****221,33**

Frekvenciaváltók, rendszervesztesség 3%

ÖSSZESÍTETT ELEKTROMOS ENERGIA FELHASZNALÁSI ADATOK

Összes beépített energiafogyasztó	865	kW
Maximális egyidejű energiafelhasználás	614	kW
Napi energiafogyasztás	8 099	kWh/d

MEGLEVŐ ELEKTROMOS ENERGIA FELHASZNALÁSI ADATOK

Összes beépített energiafogyasztó	220	kW
Maximális egyidejű energiafelhasználás	134	kW

ÚJ TELEPRÉS Z ELEKTROMOS ENERGIA FELHASZNALÁSI ADATOK

Összes beépített energiafogyasztó	645	kW
Maximális egyidejű energiafelhasználás	480	kW

AGGREGATOROS ÜZEM

Összes beépített energiafogyasztó	373	kW
Maximális egyidejű energiafelhasználás	251	kW

Jelmagyarázat:*Meglévő, változtatás nélkül megmaradó berendezés***: A megjelölés indikatív jellegű, más, egyenértékű berendezéssel helyettesíthető*

Technológiai jel / PID kód	Megnevezés	Berendezés típus	Menny.	Közeg megnevezése és kémiai összetétele	Szükséges méréstartomány (jellemző érték)	Egyéb technológia- specifikus információk	Tervezett kimeneti jelek (pl. 4-20 mA, impulzus, hibajel, stb.)	Gyártó	Típus*
40FT01	Megkerülő vezeték mennyiségmérő		1	Befolyó nyers szennyvíz					
40FT02 - üzemen kívül	Fölősiszap mennyiségmérő		1	Fölősiszap		DN80-DN100?			
12PH01 - üzemen kívül	NKÖHSZ ph mérő		1	NKÖHSZ	0-14				
04DO01-02	Oldott oxigén és hőmérséklet mérő		2	Szennyvíz-iszap elegy					
10LT01	Záporvíz tározó szinttávadó		1	Mechanikailag előkezelte szennyvíz	0-6 m				
12LS01-02-03	NKÖHSZ átemelő úszókapcsoló		3	NKÖHSZ					
13LS01-02-03	Csurgalékvíz átemelő úszókapcsoló		3	Csurgalékvíz					
05LS01-02-03	Iszap átemelő úszókapcsoló		3	Fölősiszap					
11LS01-02-03- 04	Árvízi átemelő tér szintkapcsoló		4	Tisztított szennyvíz					
01PT01	Mosóvíz nyomástávadó		1	Tisztított szennyvíz					Danfoss MBS 0000
01PS01	Mosóvíz nyomáskapcsoló		1	Tisztított szennyvíz					TIVAL FF4-16DAH
20FT01	II. sz. átemelő mennyiségmérő	Indukciós mennyiségmérő	1	Befolyó nyers szennyvíz	0-700 m ³ /h (350 m ³ /h)	DN200 - áthelyezett műszer	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	30FH2H-DD1AA11A21B
20FT03	NKÖHSZ és csurgalék mennyiségmérés	Indukciós mennyiségmérő	1	Befolyó nyers szennyvíz	0-250 m ³ /h (60 m ³ /h)	DN150	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C1F-AAELHA0AUD3K0A
20FT02	Új átemelő mennyiségmérés	Indukciós mennyiségmérő	1	Befolyó nyers szennyvíz	0-700 m ³ /h (350 m ³ /h)	DN250	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C2F-AAELHA0AUD3K0A
02FT01	Régi vonal nyers szennyvíz mennyiségmérés	Indukciós mennyiségmérő	1	Befolyó nyers szennyvíz	0-400 m ³ /h	DN350	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C3F- AAELHA0AUD2K0A+Z1
26FT10	Fölősiszap mennyiségmérés	Indukciós mennyiségmérő	1	Fölősiszap	0-14 m ³ /h	DN80, kompakt kivitel	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C80-AAELHA0AUD3K0A
32FT01	Sűrített iszapfeladás mennyiségmérés	Indukciós mennyiségmérő	1	Sűrített iszap	0-19 m ³ /h	DN80, kompakt kivitel	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C80-AAELHA0AUD3K0A
32FT02	Biofilter víz betáp mennyiségmérés	Mennyiségmérő	1	Ivóvíz	0-3 m ³ /h	DN15	Impulzuskimenet	Zenner	ETKD-N

Technológiai jel / PID kód	Megnevezés	Berendezés típus	Menny.	Közeg megnevezése és kémiai összetétele	Szükséges méréstartomány (jellemző érték)	Egyéb technológia- specifikus információk	Tervezett kimeneti jelek (pl. 4-20 mA, impulzus, hibajel, stb.)	Gyártó	Típus*
01FT01	Polielektrolit feladás mennyiségmérés	Indukciós mennyiségmérő	1	Polielektrolit	0-2 m3/h	DN25, kompakt kivitel	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5P3B25- AAIBAEFAAED5K0AA2
24FT01-02	Recirkulációs iszap mennyiségmérés	Indukciós mennyiségmérő	2	Recirk iszap	0-400 m3/h	DN150, kompakt kivitel	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C1F-AAELHA0AUD3K0A
24DO01-02	Oldott oxigén és hőmérséklet mérés	Oldott oxigén és hőmérséklet mérő	2	Szennyvíz-iszap elegy	0...10 mg/l O2	belógatható kivitel, armatúrával	4...20 mA	Endress&Hauser	CM442-AAM1A2F010A+Z1 COS61D-AAA1A3+Z1
20PH01	Befolyó ph-hőmérséklet mérő	pH mérő	1	Befolyó nyers szennyvíz	0...14	belógatható kivitel, armatúrával	2x 4...20 mA	Endress&Hauser	CM442-AAM1A2F010A+Z1 CYK10-A051 CPS11D-7BA21
28NT01	Ammónium-nitrát mérő szonda	Ammónium-nitrát mérő	1	Tisztított szennyvíz	NH4-N: 0...10 mg/l (1 mg/l); NO3-N: 0...50 mg/l (10 mg/l)	belógatható kivitel, armatúrával	2 x4...20 mA	Endress&Hauser	CM444- AAM41A7F010BAA+Z1 CAS40D-AA1A1A2+F2G3
28TC01	TOC mérő	TOC mérés	1	Tisztított szennyvíz	TOC: 0...130 mg/l (30 mg/l)	belógatható kivitel, armatúrával	4...20 mA	Endress&Hauser	CAS51D-AAC2A3
28SS01	Lebegőanyag mérő szonda	Zavarosság mérő	1	Tisztított szennyvíz	0...100 (35 mg/l)	belógatható kivitel, armatúrával	4...20 mA	Endress&Hauser	CUS51D-AAC1A3
28CO01	Vezetőképesség mérő szonda	Vezetőképesség mérő	1	Tisztított szennyvíz	300...2500 uS/cm	belógatható kivitel, armatúrával	4...20 mA	Endress&Hauser	CLS50D-AA1B21
20LT01-02	Gépi rács szinttávadó	Szinttávadó	2	Nyers szennyvíz	0...2 m	ultrahangos	4...20 mA	Nivelco	NZK4410M
22LT01	Záporvíz tározó szinttávadó	Szinttávadó	1	Mechanikailag előkezelte szennyvíz	0-6 m	hidrosztatikus	4...20 mA	Nivelco	NZK4410M
28LT01	Árvízi átemelő tér szinttávadó	Szinttávadó	1	Tisztított szennyvíz	0-6 m	hidrosztatikus	4...20 mA	Nivelco	NZK4410M
13LS04-05-06	Csurgalékvíz átemelő úszókapcsoló	Szintkapcsoló	3	Csurgalékvíz	-	szintkapcsoló tök	kontakt	Nivelco	NWP1101M
20LS01	Kézi rács felé megkerülés szintkapcsoló	Szintkapcsoló	1	Befolyó nyers szennyvíz	-	vízközelség érzékelő (vályún átbukás)	kontakt	Nivelco	URP2134M
22LS01	Záporvíz leválasztás szintkapcsoló	Szintkapcsoló	1	Mechanikailag előkezelte szennyvíz	-	vízközelség érzékelő (vályún átbukás)	kontakt	Nivelco	URP2134M
24LS01-02	Fölősiszap akna szintkapcsoló (min)	Szintkapcsoló	2	Fölősiszap	-	szintkapcsoló tök	kontakt	Nivelco	NWP1101M
24XS01-02	Kotró forgásérzékelő	Szintkapcsoló	2	Kotró	0...1 cm	közelítéskapcsoló	kontakt	Nivelco	Nimet BLV 1444 M
25LS01	Uszadék akna szintkapcsoló	Szintkapcsoló	1	Uszadék szennyvíz	-	szintkapcsoló tök	kontakt	Nivelco	NWP1101M

Technológiai jel / PID kód	Megnevezés	Berendezés típus	Menny.	Közeg megnevezése és kémiai összetétele	Szükséges méréstartomány (jellemző érték)	Egyéb technológia- specifikus információk	Tervezett kimeneti jelek (pl. 4-20 mA, impulzus, hibajel, stb.)	Gyártó	Típus*
28LS01-02-03	Árvízi átemelő tér szintkapcsoló	Szintkapcsoló	3	Tisztított szennyvíz	-	szintkapcsoló tök	kontakt	Nivelco	NWP1101M
28LS04	Tisztított víz puffer szintkapcsoló (min)	Szintkapcsoló	1	Tisztított szennyvíz	-	szintkapcsoló tök	kontakt	Nivelco	NWP1101M
28LT04	Tisztított víz puffer szinttávadó	Szinttávadó	1	Tisztított szennyvíz	0-6 m	hidrosztatikus	4...20 mA	Nivelco	NZK4410M
26PS01	Levegő nyomáskapcsoló	Nyomáskapcsoló	1	Pneumatika	0-10 bar	menetes csatlakozó	kontakt	Festo	
26TT01	Légfűvő gépház hőmérséklettávadó	Hőmérséklettávadó	1	Környezeti levegő	0-40 °C	0...60 °C (30 °C)	4...20 mA	Nivelco	TTW6202M
26TS01-02-03	Főlősiszap feladó szivattyú hőm. Kapcs.	Hőmérsékletkapcsoló	3	Szárazonfutás védelem	-	statorra rögzített kivitel	kontakt	Netzs	STP-2
32TS01-02	Sűrített és víztelenítő gépre feladó szivattyú hőm. Kapcs.	Hőmérsékletkapcsoló	2	Szárazonfutás védelem	-	statorra rögzített kivitel	kontakt	Netzs	STP-2
01TS03	Polielektrolit adagoló szivattyú hőm. Kapcs	Hőmérsékletkapcsoló	1	Szárazonfutás védelem	-	statorra rögzített kivitel	kontakt	Netzs	STP-2
27LS11-12-13	Vas-só tartály szintkapcsoló	Szintkapcsoló	3	Vas-só	-	pálcára szerelhető	kontakt	Prominent	
27LS21-22-23	Szénforrás tartály szintkapcsoló	Szintkapcsoló	3	Brenntaplus VP3	-	pálcára szerelhető	kontakt	Prominent	
09CL01	Klórérzékelő	Klór érzékelő	1	Környezeti levegő	-	falra szerelhető	kontakt	Prominent	
09FS01	Klórozó szivattyú áramláskapcsoló	Áramláskapcsoló	1	Tisztított szennyvíz	-	lamellás áramláskapcsoló	kontakt	FC	FF82

50PT01	Előszűrő előtt	Nyomástávadó	1	Nyersvíz	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
50PT02	Előszűrő után	Nyomástávadó	1	Nyersvíz (előszűrő)	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
50PT11	Levegő gerinvezetéken	Nyomástávadó	1	Levegő	0..1 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC3522
50SS01	Befolyó zavarosság	Zavarosság mérés	1	Nyersvíz (előszűrő)	<=5	csőbe építhető kivitel	4..20 mA	Endress&Hauser	CM442- AAM2A4F010A+Z1 CUS51D-AAC1A3
50SS02	Elfolyó zavarosság	Zavarosság mérés	1	Ultraszűrő víz	<=1	csőbe építhető kivitel	4..20 mA	Endress&Hauser	CUS51D-AAC1A3 CUA451-A1A
50TT01	Nyersvíz hőmérséklet	Hőmérséklet távadó	1	Nyersvíz (előszűrő)	12..40 °C	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	TTC5212M
51FT01	UF 1 feladás tfá.	Áramlástartávadó	1	Nyersvíz (előszűrő)	128,4 m³/h	DN100	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C1H-AAELHA0AUD3K0A
51PT01	UF feladó nyomás	Nyomástávadó	1	Nyersvíz (előszűrő)	0..3 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M

KOMÁROM SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP BŐVÍTÉSE
KEHOP - 2.2.2-15-2019-00145

Technológiai jel / PID kód	Megnevezés	Berendezés típus	Menny.	Közeg megnevezése és kémiai összetétele	Szükséges méréstartomány (jellemző érték)	Egyéb technológia- specifikus információk	Tervezett kimeneti jelek (pl. 4-20 mA, impulzus, hibajel, stb.)	Gyártó	Típus*
51PT02	UF permeátum nyomás	Nyomástávadó	1	Ultraszűrt víz	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
52FT01	UF 2 feladás tfá.	Áramlástartávadó	1	Nyersvíz (előszűrt)	128,4 m³/h	DN100	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C1H-AAELHA0AUD3K0A
52PT01	UF feladó nyomás	Nyomástávadó	1	Nyersvíz (előszűrt)	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
52PT02	UF permeátum nyomás	Nyomástávadó	1	Ultraszűrt víz	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
53FT01	UF 3 feladás tfá.	Áramlástartávadó	1	Nyersvíz (előszűrt)	128,4 m³/h	DN100	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C1H-AAELHA0AUD3K0A
53PT01	UF feladó nyomás	Nyomástávadó	1	Nyersvíz (előszűrt)	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
53PT02	UF permeátum nyomás	Nyomástávadó	1	Ultraszűrt víz	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
54FT01	UF 4 feladás tfá.	Áramlástartávadó	1	Nyersvíz (előszűrt)	128,4 m³/h	DN100	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C1H-AAELHA0AUD3K0A
54PT01	UF feladó nyomás	Nyomástávadó	1	Nyersvíz (előszűrt)	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
54PT02	UF permeátum nyomás	Nyomástávadó	1	Ultraszűrt víz	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
55FT01	Visszamosás tfá.	Áramlástartávadó	1	Ultraszűrt víz	155 m³/h	DN100	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5W4C1H- AAELHA0AUD3K0A
55LT01	Visszamosó tartály szinttávadó	Szinttávadó	1	Ultraszűrt víz	0..3,7 vo.m	ultrahangos	4..20 mA	Nivelco	DTE-631-2
55PT01	Lágyító előszűrő előtt	Nyomástávadó	1	Ultraszűrt víz	0..3 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
55PT02	Lágyító előszűrő után	Nyomástávadó	1	Ultraszűrt víz	0..3 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
55PT13	Mosóvíz kiadás	Nyomástávadó	1	Ultraszűrt víz	0..3 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC4822M
56FT01	CIP szivattyú tfá.	Áramlástartávadó	1	Lúgos/savas CIP	93 m³/h	DN80	4...20 mA és impulzus kimenet	Endress&Hauser	5P3B80- AAIBAEFAAED3K0AA2
56LT01	CIP tartály szinttávadó	Szinttávadó	1	Lúgos/savas CIP	0..2,4 vo.m	ultrahangos	4..20 mA	Nivelco	DTE-631-2
56PT01	CIP vezetékek nyomás	Nyomástávadó	1	Lúgos/savas CIP	0..4 bar	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	DRC5822M
56QT01	CIP oldat pH érték	pH mérő	1	Lúgos/savas CIP	0..14	csőbe építhető kivitel	4..20 mA	Endress&Hauser	CM442-AAM1A2F010A+Z1 CYK10-A051 CPS11D-7BA21

Technológiai jel / PID kód	Megnevezés	Berendezés típus	Menny.	Közeg megnevezése és kémiai összetétele	Szükséges méréstartomány (jellemző érték)	Egyéb technológia- specifikus információk	Tervezett kimeneti jelek (pl. 4-20 mA, impulzus, hibajel, stb.)	Gyártó	Típus*
56TT01	CIP tartály hőmérséklet	Hőmérséklet távadó	1	Lúgos/savas CIP	12..40 °C	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	TWC5212M
56TT02	CIP vezeték hőmérséklet	Hőmérséklet távadó	1	Lúgos/savas CIP	12..40 °C	menetes csatlakozás	4..20 mA	Nivelco	TWC5202M
59LSL11	Hipó tartály alacsony szint	Szintkapcsoló	1	NaOCl 12,5%		pálcára szerelt	kontakt	Prominent	egyedi
59LSL21	Citromsav tartály alacsony szint	Szintkapcsoló	1	Citromsav 50%		pálcára szerelt	kontakt	Prominent	egyedi
59LSL31	Kénsav tartály alacsony szint	Szintkapcsoló	1	Kénsav 96%		pálcára szerelt	kontakt	Grundfos	Szívószár-0690-2L-G5/4 PE/T/C U3
59LSLL11	Hipó tartály vész alacsony szint	Szintkapcsoló	1	NaOCl 12,5%		pálcára szerelt	kontakt	Prominent	egyedi
59LSLL21	Citromsav tartály vész alacsony szint	Szintkapcsoló	1	Citromsav 50%		pálcára szerelt	kontakt	Prominent	egyedi
59LSLL31	Kénsav tartály vész alacsony szint	Szintkapcsoló	1	Kénsav 96%		pálcára szerelt	kontakt	Prominent	Szívószár-0690-2L-G5/4 PE/T/C U3
56LS01	CIP tartály alacsony szint kapcsoló (fűtés védelem)	Szintkapcsoló	1	Lúgos/savas CIP	pH 2..12	kontakt	kontakt	Nivelco	MKA-21B-0
59LSL41	NaOH tartály alacsony szint kapcsoló	Szintkapcsoló	1	NaOH 40%	pH 14	kontakt	kontakt	Prominent	egyedi
59LSLL41	NaOH tartály vész alacsony szint kapcsoló	Szintkapcsoló	1	NaOH 40%	pH 14	kontakt	kontakt	Prominent	egyedi

Megnevezés	Méret	Környezet / anyag*	Közeg	Beépítés helye	Leírás	Megjegyzés 1	PLC visszajelzés	Típus	PID-kód
Pneumatikus pillangószelep	DN200	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	Permeátum kiadás fojtó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	pozíció (pl. 4..20mA)	1118 pillangószelep + RD140 DA hajtómű + Flowserve EP5 4-20mA elektro-pneu pozícionáló	50PBV10
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 1 feladó szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV01
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 1 permeátum kiadó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV02
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 1 visszamosó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV03
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 1 alsó leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV04
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 1 felső leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV05
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 1 CIP feladó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV06
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 1 CIP visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + SR200 SR-NC pneu hajtás + APL- 210 végállásjelző	51PBV07
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 1 CIP permeátum visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + SR200 SR-NC pneu hajtás + APL- 210 végállásjelző	51PBV08
Pneumatikus pillangószelep	DN100	GGG+saválló tányér/EPDM	Fúvó levegő	Membrán helyiség	UF 1 fúvó szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1118 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV09
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 1 feladás szabályozó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	pozíció (pl. 4..20mA)	1118 pillangószelep + RD100 DA hajtómű + Flowserve EP5 4-20mA elektro-pneu pozícionáló	51PBV10
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 2 feladó szakaszoló szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV01
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 2 permeátum szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV02
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 2 visszamosó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV03
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 2 alsó leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV04
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 2 felső leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV05
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 2 CIP feladó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV06
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 2 CIP visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + SR200 SR-NC pneu hajtás + APL- 210 végállásjelző	52PBV07
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 2 CIP permeátum gyűjtő visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR200 SR-NC pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV08
Pneumatikus pillangószelep	DN100	GGG+saválló tányér/EPDM	Fúvó levegő	Membrán helyiség	UF 2 fúvó szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1118 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV09
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 2 feladás szabályozó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	pozíció (pl. 4..20mA)	1118 pillangószelep + RD100 DA hajtómű + Flowserve EP5 4-20mA elektro-pneu pozícionáló	52PBV10
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 3 feladó szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV01
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 3 permeátum szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV02
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 3 visszamosó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV03

Megnevezés	Méret	Környezet / anyag*	Közeg	Beépítés helye	Leírás	Megjegyzés 1	PLC visszajelzés	Típus	PID-kód
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 3 alsó leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV04
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 3 felső leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV05
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 3 CIP feladó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR-NC DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV06
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 3 CIP visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR200 SR-NC pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV07
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 3 CIP Permeátum visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR200 SR-NC pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV08
Pneumatikus pillangószelep	DN100	GGG+saválló tányér/EPDM	Fúvó levegő	Membrán helyiség	UF 3 fúvó szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1118 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV09
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 3 feladás szabályozó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	pozíció (pl. 4..20mA)	1118 pillangószelep + RD100 DA hajtómű + Flowserve EP5 4-20mA elektro-pneu pozícionáló	53PBV10
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 4 feladó szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV01
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 4 permeátum szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV02
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	UF 4 visszamosó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV03
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 4 alsó leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV04
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 4 felső leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV05
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 4 CIP feladó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR-NC DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV06
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 4 CIP visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR200 SR-NC pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV07
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF 4 CIP Permeátum visszatérő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR200 SR-NC pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV08
Pneumatikus pillangószelep	DN100	GGG+saválló tányér/EPDM	Fúvó levegő	Membrán helyiség	UF 4 fúvó szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1118 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV09
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Nyersvíz	Membrán helyiség	UF 4 feladás szabályozó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	pozíció (pl. 4..20mA)	1118 pillangószelep + RD100 DA hajtómű + Flowserve EP5 4-20mA elektro-pneu pozícionáló	54PBV10
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	Visszamosó tartály töltő szelep	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1118 pillangószelep + RS125 SR-NC pneu hajtás + APL- 210 végállásjelző	55PBV01
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	tartályból szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS125 SR-NC DA130 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	56PBV01
Pneumatikus pillangószelep	DN100	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	CIP tartály leürítő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR-NC DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	56PBV02
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	UF-ek felé szakaszoló szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR-NC DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	56PBV03
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	CIP tartály recirkuláció elzáró szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS100 SR-NC DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	56PBV04
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 1 Levegős ürítés (shell process air)	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	51PGV01
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 2 Levegős ürítés (shell process air)	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	52PGV01

Megnevezés	Méret	Környezet / anyag*	Közeg	Beépítés helye	Leírás	Megjegyzés 1	PLC visszajelzés	Típus	PID-kód
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 3 Levegős ürítés (shell process air)	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	53PGV01
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 4 Levegős ürítés (shell process air)	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	54PGV01
Pneumatikus pillangószelep	DN80	GGG+saválló tányér/EPDM	Levegő	Membrán helyiség	UF1 Levegő kieresztés	Wafer rugós visszatérítésű NO	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS80 SR-NO pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	51PBV11
Pneumatikus pillangószelep	DN80	GGG+saválló tányér/EPDM	Levegő	Membrán helyiség	UF1 Levegő kieresztés	Wafer rugós visszatérítésű NO	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS80 SR-NO pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	52PBV11
Pneumatikus pillangószelep	DN80	GGG+saválló tányér/EPDM	Levegő	Membrán helyiség	UF1 Levegő kieresztés	Wafer rugós visszatérítésű NO	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS80 SR-NO pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	53PBV11
Pneumatikus pillangószelep	DN80	GGG+saválló tányér/EPDM	Levegő	Membrán helyiség	UF1 Levegő kieresztés	Wafer rugós visszatérítésű NO	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS80 SR-NO pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	54PBV11
Pneumatikus pillangószelep	DN80	GGG+saválló tányér/EPDM	Permeátum	Membrán helyiség	Lágyító feladó szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1118 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	55PBV25
Pneumatikus pillangószelep	DN80	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	CIP tartály közvetlen töltő szelep	Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	1118 pillangószelep + DA80 pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	55PBV26
Pneumatikus pillangószelep	DN125	GGG+saválló tányér/EPDM	Savas/lúgos CIP	Membrán helyiség	CIP vezetékek leürítő	Wafer rugós visszatérítésű	végállás (nyitva/zárva)	1123 pillangószelep + RS80 SR-NC pneu hajtás + APL-210 végállásjelző	56PBV05
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 1 Integritás tesztlevegő	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	51PGV51
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 2 Integritás tesztlevegő	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	52PGV51
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 3 Integritás tesztlevegő	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	53PGV51
Pneumatikus ferde ülékű	DN25 - 1"	1.4408/PTFE	Sűrített levegő	Membrán helyiség	UF 4 Integritás tesztlevegő	Belső menetes NC	végállás (nyitva/zárva)	1450 ARÉS saválló ferdeülékű pneu szelep, NC + 2 végálláskapcsoló, összenyomható közegre (levegő)	54PGV51
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	levegő	1. Körműtárgy anox zóna		Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	VP14449 Wafer pillangószelep + RD100 DA pneu hajtás + APL-210 mech. Végállásjelző	24PBV01
Pneumatikus pillangószelep	DN150	GGG+saválló tányér/EPDM	levegő	2. Körműtárgy anox zóna		Wafer kettős működtetésű (double acting)	végállás (nyitva/zárva)	VP14449 Wafer pillangószelep + RD100 DA pneu hajtás + APL-210 mech. Végállásjelző	24PBV02
Pneumatikus szabályozó pillangószelep	DN250	GGG+saválló tányér/EPDM	levegő	Légfúvó gépház	Szabályozás O2 jel alapján		pozíció (pl. 4..20mA)		26PBV01
Pneumatikus szabályozó pillangószelep	DN250	GGG+saválló tányér/EPDM	levegő	Légfúvó gépház	Szabályozás O2 jel alapján		pozíció (pl. 4..20mA)		26PBV02
Mágnesszelep	DN15		mosóvíz	Biofilter és szivattyú gépház	Biofilter töltet nedvesítés	24 V direkt vezérlés	-		32ESV01
Mágnesszelep	DN50		mosóvíz	Meglévő technológiai épület	Centrifuga mosóvíz rávezetés	24 V direkt vezérlés	-		01ESV01
Mágnesszelep	DN20		mosóvíz	Rácsgépház	Rácsszemét prés mosóvíz	24 V direkt vezérlés	-		20ESV01
Mágnesszelep	DN20		mosóvíz	Rácsgépház	Rácsszemét prés öblítő víz	24 V direkt vezérlés	-		20ESV02
Mágnesszelep	DN50		mosóvíz	Meglévő technológiai épület	Centrifuga mosóvíz betáplálás	24 V direkt vezérlés	-		01ESV01

Megnevezés	Méret	Környezet / anyag*	Közeg	Beépítés helye	Leírás	Megjegyzés 1	PLC visszajelzés	Típus	PID-kód
Pneumatikus gömbcsap	D16 (NC)	PVDF/PTFE	H2SO4	Membrán helyiség - vegyszertároló	H2SO4 elzáró	gömbcsap pneumatikus állítómotorral	végállás (nyitva/zárva)	FIP VKDIFNC016F	59PBV31
Pneumatikus gömbcsap	D20 (NC)	PVC-U/FKM	NaOCl	Membrán helyiség - vegyszertároló	NaOCl elzáró	gömbcsap pneumatikus állítómotorral	végállás (nyitva/zárva)	FIP VKDIFNC020E	59PBV11
Pneumatikus gömbcsap	D20 (NC)	PVC-U/FKM	NaOH	Membrán helyiség - vegyszertároló	NaOH elzáró	gömbcsap pneumatikus állítómotorral	végállás (nyitva/zárva)	FIP VKDIFNC020E	59PBV41
Pneumatikus gömbcsap	D25 (NC)	PP/EPDM	citromsav	Membrán helyiség - vegyszertároló	citromsav elzáró	gömbcsap pneumatikus állítómotorral	végállás (nyitva/zárva)	FIP VKDIFNC025E	59PBV21



Recommended Generator Report - C500D5B

Project - Komarom Szennyviztelep

Comments -

Project Requirements

Frequency, Hz	: 50.0	Generators Running in Parallel	: 1
Duty	: Standby	Site Altitude, ft(m)	: 361(152)
Voltage	: 230/400, Series Wye	Site Temperature, °C	: 25
Phase	: 3	Max. Altr Temp Rise, °C	: 125
Fuel	: Diesel	Project Voltage Distortion Limit, %	: 10
Emissions	: No Preference		

Calculated Individual Generator Set Load Running and Peak Requirements

Running kW	: 222.2	Max. Step kW	: 8.3 In Step 3	Cumulative Step kW	: 147.2
Running kVA	: 246.9	Max. Step kVA	: 9.3 In Step 3	Cumulative Step kVA	: 163.6
Running PF	: 0.9	Peak kW	: None	Cumulative Peak kW	: None
Running NLL kVA	: 246.9	Peak kVA	: None	Cumulative Peak kVA	: None
Alternator kW	: 444.42			Pct Rated Capacity	: 56.2

Generator Set Configuration

Alternator	: HC5D	Engine	: QSX15-G8
BCode	: B680	Fuel	: Diesel
Excitation	: PMG	Displacement, cu in. (Litre)	: 912.0(14.9)
Voltage Range	: 380-415	Cylinders	: 6
Number of Leads	: 6	Altitude Knee, ft(m)	: 0(0)
Reconnectable	: Yes	Altitude Slope, % per 1000ft(304.8m)	: 4
Full Single Phase Output	: No	Temperature Knee, °F(°C)	: 122(50)
Increased Motor Starting	: No	Temperature Slope, % per 18°F(10.0°C)	: 13
Extended Stack	: No	Emissions	: *
		Cooling Package	: High Ambient

*Note: Consult your Cummins Power Generation Distributor for more information.

Set Performance

Load Requirements

Running At	: 56.2% Rated Capacity		
Max. Step Voltage Dip, %	: 1	Max. Allowed Step Voltage Dip	: 35 In Step 1
Max. Step Frequency Dip, %	: 1	Max. Allowed Step Frequency Dip	: 10 In Step 1
Peak Voltage Dip, %	:	Peak Voltage Dip Limit %	: 35.0
Peak Frequency Dip, %	:	Peak Frequency Dip Limit %	: 10
Site Rated Standby kW/kVA	: 395 / 494	Running kW	: 222.2
		Running kVA	: 246.9
Site Rated Max. SkW	: 447	Effective Step kW	: 147.2
Max. SkVA	: 1154	Effective Step kVA	: 163.6
Temp Rise at Full Load, °C	: 150	Percent Non-Linear Load	: 100.0
Voltage Distortion	: 9.8	Voltage Distortion Limit	: 10
Site Rated Max Step kW Limit	:	Max Step kW	:

*Note: Higher temperature rise at full rated load.

*Note: All generator set power derates are based on open generator sets.



Loads Summary Report

Project - Komarom Szennyviztelep

Comments -

Project Requirements

Frequency, Hz	: 50.0	Generators Running in Parallel	: 1
Duty	: Standby	Site Altitude, ft(m)	: 361(152)
Voltage	: 230/400, Series Wye	Site Temperature, °C	: 25
Phase	: 3	Max. Altr Temp Rise, °C	: 125
Fuel	: Diesel	Project Voltage Distortion Limit, %	: 10
Emissions	: No Preference		

Loads Summary List

***Note: Detailed Loads and Step Report available below**

Step No.	Load Name	Quantity	Running		Starting		Peak		Dip Limits, %		VTHD% Limit
			kW	kVA	kW	kVA	kW	kVA	Vdip	Fdip	
Step01	Motor 50 kW	1	44.44	49.38	4.44	4.93	None	None	35.0	10.0	10.0
Step Summary			44.0	49.0	4.0	5.0	None	None	35.0	10.0	10.0
Step02	Motor 10 kW	1	11.11	12.34	1.11	1.23	None	None	35.0	10.0	10.0
Step Summary			11.0	12.0	1.0	1.0	None	None	35.0	10.0	10.0
Step03	Motor 75 kW	1	83.33	92.59	8.33	9.26	None	None	35.0	10.0	10.0
Step Summary			83.0	93.0	8.0	9.0	None	None	35.0	10.0	10.0
Step04	Motor 75 kW	1	83.33	92.59	8.33	9.26	None	None	35.0	10.0	10.0
Step Summary			83.0	93.0	8.0	9.0	None	None	35.0	10.0	10.0
Step Summary			0.0	0.0	0.0	0.0	None	None	0.0	0.0	0.0
Project Summary			Running		Max Starting		Cumulative Step		Cumulative Peak		Project VTHD% Limit
			kW	kVA	kW	kVA	kW	kVA	kW	kVA	
			222.2	246.9	8.3	9.3	147.2	163.6	0.0	0.0	

***Note: Detailed Loads and Step Report available below**



Loads and Steps Detail Report

Project - Komarom Szennyviztelep

Comments -

Project Requirements

Frequency, Hz	: 50.0	Generators Running in Parallel	: 1
Duty	: Standby	Site Altitude, ft(m)	: 361(152)
Voltage	: 230/400, Series Wye	Site Temperature, °C	: 25
Phase	: 3	Max. Altr Temp Rise, °C	: 125
Fuel	: Diesel	Project Voltage Distortion Limit, %	: 10
Emissions	: No Preference		

Calculated Individual Generator Set Load Running and Peak Requirements

Running kW	: 222.2	Max. Step kW	: 8.3 In Step 3	Cumulative Step kW	: 147.2
Running kVA	: 246.9	Max. Step kVA	: 9.3 In Step 3	Cumulative Step kVA	: 163.6
Running PF	: 0.9	Peak kW	: None	Cumulative Peak kW	: None
Running NLL kVA	: 246.9	Peak kVA	: None	Cumulative Peak kVA	: None
Alternator kW	: 444.42				

Step1

Calculated Individual Generator Set Step Load Requirements

Running kW	: 44.0	Starting kW	: 4.0	Cumulative Step kW	: 4.0
Running kVA	: 49.0	Starting kVA	: 5.0	Cumulative Step kVA	: 5.0
Running Amps	: 71.0	Starting Non-linear kVA	: 5.0		
Running Non-linear kVA	: 49.0				
Alternator kW	: 88.88				
Voltage Distortion Limit for step	: 10				

Motor 50 kW	Three Phase	Quantity	: 1 In this Step
Category	: Motor		

Running kW	: 44.44	Starting kW	: 4.44	Peak kW	: None
Running kVA	: 49.38	Starting kVA	: 4.93	Peak kVA	: None
Running PF	: 0.9	Starting PF	: 0.9	Cyclic	: No
Running Amps	: 71.36	Max. % Voltage Dip	: 35.0	Max. % Frequency Dip	: 10.0
Running NLL kVA	: 49.38				
Starting NLL kVA	: 4.93			Voltage	: 400
Alternator kW	: 88.88				

Shaft Hp	: 53.62	Type	: Variable Frequency Drive
Shaft kW	: 40.0	Ramp Details	: Slow
Rectifier Type	: 6 pulse	THDI %	: 26
Efficiency (%)	: 0.9	THDV %	: 10

Load Factor : 100.0

Step2

Calculated Individual Generator Set Step Load Requirements

Running kW	: 11.0	Starting kW	: 1.0	Cumulative Step kW	: 46.0
Running kVA	: 12.0	Starting kVA	: 1.0	Cumulative Step kVA	: 51.0
Running Amps	: 18.0	Starting Non-linear kVA	: 1.0		
Running Non-linear kVA	: 12.0				
Alternator kW	: 22.22				
Voltage Distortion Limit for step	: 10				

Motor 10 kW Three Phase Quantity : 1 In this Step

Category : Motor

Running kW	: 11.11	Starting kW	: 1.11	Peak kW	: None
Running kVA	: 12.34	Starting kVA	: 1.23	Peak kVA	: None
Running PF	: 0.9	Starting PF	: 0.9	Cyclic	: No
Running Amps	: 17.83	Max. % Voltage Dip	: 35.0	Max. % Frequency Dip	: 10.0
Running NLL kVA	: 12.34				
Starting NLL kVA	: 1.23			Voltage	: 400
Alternator kW	: 22.22				
Shaft Hp	: 13.4	Type		: Variable Frequency Drive	
Shaft kW	: 10.0	Ramp Details		: Slow	
Rectifier Type	: 6 pulse	THDI %		: 26	
Efficiency (%)	: 0.9	THDV %		: 10	
Load Factor	: 100.0				

Step3

Calculated Individual Generator Set Step Load Requirements

Running kW	: 83.0	Starting kW	: 8.0	Cumulative Step kW	: 64.0
Running kVA	: 93.0	Starting kVA	: 9.0	Cumulative Step kVA	: 71.0
Running Amps	: 134.0	Starting Non-linear kVA	: 9.0		
Running Non-linear kVA	: 93.0				
Alternator kW	: 166.66				
Voltage Distortion Limit for step	: 10				

Motor 75 kW Three Phase Quantity : 1 In this Step

Category : Motor

Running kW	: 83.33	Starting kW	: 8.33	Peak kW	: None
Running kVA	: 92.59	Starting kVA	: 9.26	Peak kVA	: None
Running PF	: 0.9	Starting PF	: 0.9	Cyclic	: No
Running Amps	: 133.8	Max. % Voltage Dip	: 35.0	Max. % Frequency Dip	: 10.0
Running NLL kVA	: 92.59				
Starting NLL kVA	: 9.26			Voltage	: 400
Alternator kW	: 166.66				
Shaft Hp	: 100.54	Type		: Variable Frequency Drive	
Shaft kW	: 75.0	Ramp Details		: Slow	

Rectifier Type	: 6 pulse	THDI %	: 26
Efficiency (%)	: 0.9	THDV %	: 10
Load Factor	: 100.0		

Step4

Calculated Individual Generator Set Step Load Requirements

Running kW	: 83.0	Starting kW	: 8.0	Cumulative Step kW	: 147.0
Running kVA	: 93.0	Starting kVA	: 9.0	Cumulative Step kVA	: 164.0
Running Amps	: 134.0	Starting Non-linear kVA	: 9.0		
Running Non-linear kVA	: 93.0				
Alternator kW	: 166.66				
Voltage Distortion Limit for step	: 10				

Motor 75 kW	Three Phase	Quantity	: 1 In this Step
-------------	-------------	----------	------------------

Category	: Motor
----------	---------

Running kW	: 83.33	Starting kW	: 8.33	Peak kW	: None
Running kVA	: 92.59	Starting kVA	: 9.26	Peak kVA	: None
Running PF	: 0.9	Starting PF	: 0.9	Cyclic	: No
Running Amps	: 133.8	Max. % Voltage Dip	: 35.0	Max. % Frequency Dip	: 10.0
Running NLL kVA	: 92.59				
Starting NLL kVA	: 9.26			Voltage	: 400
Alternator kW	: 166.66				

Shaft Hp	: 100.54	Type	: Variable Frequency Drive
Shaft kW	: 75.0	Ramp Details	: Slow
Rectifier Type	: 6 pulse	THDI %	: 26
Efficiency (%)	: 0.9	THDV %	: 10
Load Factor	: 100.0		

Step5

Calculated Individual Generator Set Step Load Requirements

Running kW	: 0.0	Starting kW	: 0.0	Cumulative Step kW	: 0.0
Running kVA	: 0.0	Starting kVA	: 0.0	Cumulative Step kVA	: 0.0
Running Amps	: 0.0	Starting Non-linear kVA	: 0.0		
Running Non-linear kVA	: 0.0				
Alternator kW	: 0.0				
Voltage Distortion Limit for step	: 0				



Steps and Dips Details Report

Project - Komarom Szennyviztelep

Project Requirements

Frequency, Hz	: 50.0	Generators Running in Parallel	: 1
Duty	: Standby	Site Altitude, ft(m)	: 361(152)
Voltage	: 230/400, Series Wye	Site Temperature, °C	: 25
Phase	: 3	Max. Altr Temp Rise, °C	: 125
Fuel	: Diesel	Project Voltage Distortion Limit, %	: 10
Emissions	: No Preference		

Calculated Individual Generator Set Load Running and Peak Requirements

Running kW	: 222.2	Max. Step kW	: 8.3 In Step 3	Cumulative Step kW	: 147.2
Running kVA	: 246.9	Max. Step kVA	: 9.3 In Step 3	Cumulative Step kVA	: 163.6
Running PF	: 0.9	Peak kW	: None	Cumulative Peak kW	: None
Running NLL kVA	: 246.9	Peak kVA	: None	Cumulative Peak kVA	: None
Alternator kW	: 444.42				

Generator Set Configuration

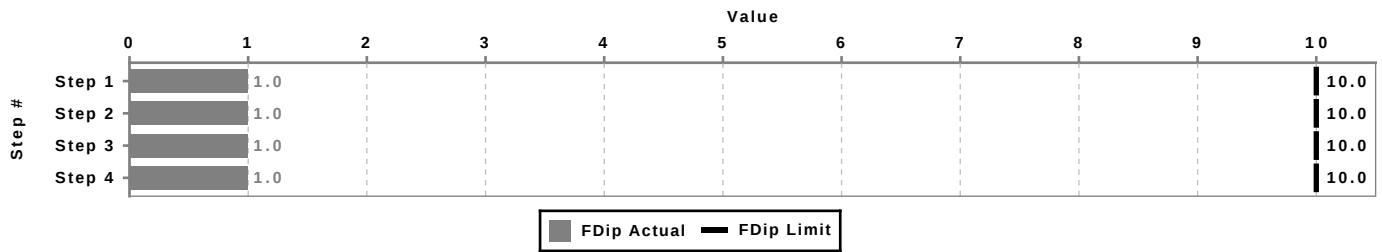
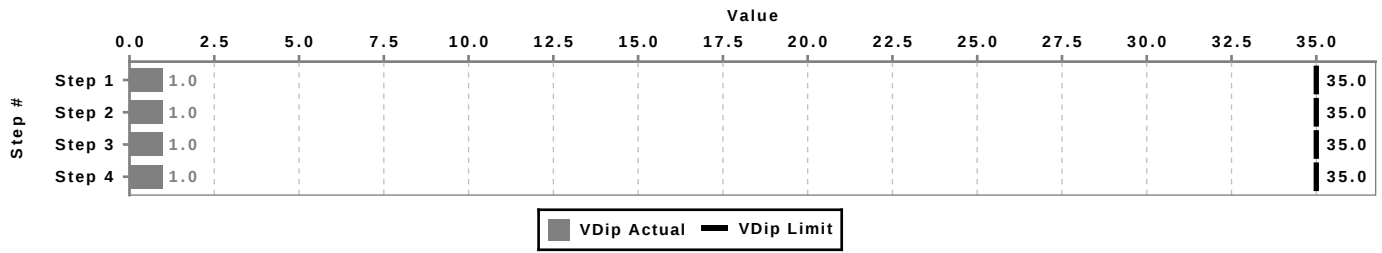
Model	: C500D5B	Alternator	: HC5D
Engine Model	: QSX15-G8	Excitation	: PMG
Fuel	: Diesel		High Ambient

Step Level Dips Summary

Step #	Voltage Dip Limit (%)	Expected Step Voltage Dip (%)	Voltage Recovery Time (s) **	Frequency Dip Limit (%)	Expected Frequency Dip (%)	Frequency recovery Time (s) **
1	35	1	0.1	10	1	0.1
2	35	1	0.1	10	1	0.1
3	35	1	0.1	10	1	0.1
4	35	1	0.1	10	1	0.1

Note: Please refer to the model Spec. sheet for bandwidths used to report recovery times. For products manufactured in the United Kingdom it may be assumed that recovery times are based on ISO8528-5 G2 class bandwidths. Voltage and frequency recovery times are estimates. Typically, allow five to ten seconds between application of load steps when designing your system.

**Please note that in some cases the voltage and frequency recovery time estimates are not shown in list. This is a result of "dummy" data points temporarily being used to fill data gaps in the GenSize database. Please disregard these blank results.



Termékadatlap

Műszaki adatok



EasyPact CVS630N (50 kA) 3P3D TM600D

LV563316

Price* : 442 497,00 HUF

Fő jellemzők

Termékcsalád	Easypact CVS400...630
Termék vagy komponens típusa	Áramkör-megszakító
Készülék rövid megnevezése	CVS630NA
Készülékalkalmazás	Elosztás
Pólusok megnevezése	3P
Védett pólusok leírása	3d
Earth leakage protection (Vigi add on)	Nincs
Névleges áramerősség	630 A -40 °C
Megszakítónévleges értékek kód	N
Hálózat típusa	AC/DC
[Icu] Breaking capacity	70 kA Icu -220/240 V AC/DC 50 Hz megfelel IEC 60947-2 50 kA Icu -380/440 V AC/DC 50 Hz megfelel IEC 60947-2 42 kA Icu -440 V AC/DC 50 Hz megfelel IEC 60947-2
Felhasználási kategória	AC
Kioldóegység megnevezése	TM-D
Kioldóegység technológia	Termikus-mágneses
Kioldó egység névleges értékek	600 A -40 °C
Védelem típusa	Rövidzár Túlterhelés, rövidzárlat és fordított polaritás védelem

Kiegészítő jellemzők

Hálózati frekvencia	50 Hz
Vezérlés típusa	Rúd
Szerelési mód	Rögzített, 2 TL között
Szerelőtartó	Síntartó kengyel
Felső csatlakozás	Mellső
Alsó csatlakozás	Mellső
Csatlakozások pontjai	Csavaros csatlakozók

* Vámtételek 2016. január

Korlátozott felelősségi nyilatkozat: E dokumentáció nem azzal a céllal készült, hogy e termékek egyedi felhasználói alkalmazásait helyettesítse, és nem szabad ezek megfelelőségének vagy megbízhatóságának megállapítására felhasználni

[Uimp] névleges lökő-feszültség állóság	8 kV megfelel EN/IEC 60947-3
Termikus védelem beállítási tartomány	420...600 A
Ics névleges üzemi zárlati megszakítóképeség	70 kA -220/240 V AC/DC 50 Hz megfelel IEC 60947-2 50 kA -380/440 V AC/DC 50 Hz megfelel IEC 60947-2 32 kA -440 V AC/DC 50 Hz megfelel IEC 60947-2
Mechanikus tartósság	15000 ciklus
Elektromos élettartam	4000 ciklus 415 V izzólámpa megfelel IEC 60947-2
Csatlakozásosztás	45 mm
Érintkező helyzetjelző	Igen
Hosszú idejű megszólalási beállítástípus I _r	Állítható
Hosszú idejű küszöbérték beállítási tartománya	0,7...1 x I _n
Hosszú idejű késleltetés beállítás típusa	Rögzített
Pillanatnyi küszöbérték beállítási típus I _i	Állítható
Pillanatnyi megszólalási érték beállítási tartomány	4...8 x I _n
Magasság	255 mm
Szélesség	140 mm
Mélység	110 mm
Súly	5,2 kg

Környezet

Áramütés védelmi osztály	II osztály
Szabványok	IEC 60947-2 EN 60947-3
Termék minősítések	GOST-R IEC-Ex INE 16.0047X
IP védettségi szint	IP405
Szennyezettségi fok	4 megfelel IEC 60669
Üzemi környezeti levegő hőmérséklet	-25...70 °C
Környezeti levegő hőmérséklet tárolásra	-50...85 °C

Csomagolási egység

Csomagolási egység típusa 1.	PCE
Egységek száma az 1. csomagban	1
1. csomag súlya	5,325 kg
1. csomag magassága	14,9 cm
1. csomag szélessége	15,6 cm
1. csomag hosszúsága	28,9 cm
Csomagolási egység típusa 2.	S04
Egységek száma az 2. csomagban	3
2. csomag súlya	16,735 kg

2. csomag magassága	30 cm
2. csomag szélessége	40 cm
2. csomag hosszúsága	60 cm

Kínálat fenntarthatósága

Fenntarthatósági állapot	Green Premium termék
REACH rendelet	REACH nyilatkozat
EU RoHS irányelv	Megfelelő EU RoHS nyilatkozat
Higanymentes	Igen
RoHS korlátozás alóli kivétel	Igen
Kínai RoHS rendelet	Kínai RoHS nyilatkozat A Kínai RoHS rendelet hatályán kívül eső termék. Az anyagok feltüntetése tájékoztató jellegű.
Környezetvédelmi közzététel	A termék környezeti profilja
Körkörösségi profil	Élettartam végére vonatkozó információ
WEEE	A terméket az európai uniós piacok területén az adott hulladékgyűjtési szabályozásnak megfelelően kell leselejtezni, és nem szabad a háztartási hulladékba dobni.
PVC-mentes	Igen

Garancia

Garancia	18 months
----------	-----------

GV2ME21

Motorvédő kapcsoló 17...23A, csavaros csatlakozás



Price : 29 104,00 HUF



Fő jellemzők

Termékcsalád	TeSys
Termék neve	TeSys GV2
Készülék rövid megnevezése	GV2ME
Készülékalkalmazás	Motor
Kioldóegység technológia	Termikus-mágneses

Kiegészítő jellemzők

Pólusok megnevezése	3P
Hálózat típusa	AC
Felhasználási kategória	AC-3 megfelel IEC 60947-4-1 Category A conforming to IEC 60947-2
Hálózati frekvencia	50/60 Hz megfelel IEC 60947-4-1
Rögzítési mód	35 mm szimmetrikus DIN sín: rácsiptetett Panel: csavarozva (adapter lemezzel)
Üzemelési helyzet	Tetszőleges pozíció
Motorteljesítmény kW	9 kW -400/415 V AC 50/60 Hz 11 kW at 500 V AC 50/60 Hz 18,5 kW -690 V AC 50/60 Hz
Megszakítási kapacitás	3 kA Icu -690 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2 15 kA Icu -400/415 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2 50 kA Icu -230/240 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2 6 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 4 kA Icu at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
[Ics] rövidzárlatos megszakítási képesség értéke	100 % -230/240 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2 75 % -690 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2 75 % -500 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2 50 % -440 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2 40 % -400/415 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2
Vezérlés típusa	Nyomógomb

Névleges áramerősség	23 A
Thermal protection adjustment range	17...23 A
Mágneses kioldási áram	327 A
Ue névleges üzemi feszültség	690 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2
Ui névleges szigetelési feszültség	690 V AC 50/60 Hz megfelel IEC 60947-2
[Ith] egyezményes nyitott szerelési termikus áram	23 A megfelel IEC 60947-4-1
[Uimp] névleges lökő-feszültség állóság	6 kV megfelel IEC 60947-2
Teljesítmény veszteség pólusonként	2,5 W
Mechanikus tartósság	100000 ciklus
Elektromos élettartam	100000 ciklus esetén AC-3 -440 V
Maxomális működési arány	25 cikl/h
Névleges üzem	Folytonos megfelel IEC 60947-4-1
Csatlakozás típusa	Csavaros sorkapocs 2 kábele(ek) 1...6 mm ² szilárd Csavaros sorkapocs 2 kábele(ek) 1,5...6 mm ² rugalmas nélkül Csavaros sorkapocs 2 kábele(ek) 1...4 mm ² rugalmas kábelvéggel
Meghúzási nyomaték	1,7 N.m mellett csavaros sorkapocs
Alkalmasság leválasztásra	Yes conforming to IEC 60947-1
Fázis meghibásodási érzékenység	Igen megfelel IEC 60947-4-1
Magasság	89 mm
Szélesség	45 mm
Mélység	78,5 mm
Súly	0,26 kg

Környezet

Szabványok	EN/IEC 60947-2 EN/IEC 60947-4-1 CSA C22.2 No 60947-4-1 UL 60947-4-1
Termék minősítések	IECEE CB Scheme UL CSA CCC EAC ATEX BV LROS (Lloyds register of shipping) DNV-GL RINA
Védőkezelés	TH
IP védettségi szint	IP20 conforming to IEC 60529
IK védelmi fokozat	IK04
A környezeti levegő hőmérséklete működés közben	-20...60 °C
Környezeti levegő hőmérséklet tárolásra	-40...80 °C
Tűzellenállási képesség	960 °C conforming to IEC 60695-2-1
Üzemi magasság	2000 m

Csomagolási egység

Csomagolási egység típusa 1.	PCE
Egységek száma az 1. csomagban	1
1. csomag súlya	287 g
1. csomag magassága	4,8 cm
1. csomag szélessége	8,5 cm
1. csomag hosszúsága	9,3 cm

2. csomag súlya	7,415 kg
3. csomag súlya	125,988 kg

Kínálat fenntarthatósága

Fenntarthatósági állapot	Green Premium termék
REACH rendelet	REACH nyilatkozat
EU RoHS irányelv	Megfelelő EU RoHS nyilatkozat
Higanymentes	Igen
RoHS korlátozás alóli kivétel	Igen
Kínai RoHS rendelet	Kínai RoHS nyilatkozat A Kínai RoHS rendelet hatályán kívül eső termék. Az anyagok feltüntetése tájékoztató jellegű.
Környezetvédelmi közzététel	A termék környezeti profilja
WEEE	A terméket az európai uniós piacok területén az adott hulladékgyűjtési szabályozásnak megfelelően kell leselejtezni, és nem szabad a háztartási hulladékba dobni.

Garancia

Garancia	18 months
----------	-----------

Price : 19 825,00 HUF



Fő jellemzők

Termékcsalád	TeSys
Termék neve	TeSys D
Termék vagy komponens típusa	Mágneskapcsoló
Készülék rövid megnevezése	LC1D
Mágneskapcsoló alkalmazás	Ellenálló töltés Motorvezérlés
Felhasználási kategória	AC-3 AC-4 AC-1
Pólusok megnevezése	3P
Power pole contact composition	3 NO
Ue névleges üzemi feszültség	Főáramkör: ≤ 690 V AC 25...400 Hz Főáramkör: ≤ 300 V DC
Le névleges üzemi áram	25 A 60 °C) -≤ 440 V AC AC-3 esetén főáramkör 40 A 60 °C) -≤ 440 V AC AC-1 esetén főáramkör
Motorteljesítmény kW	5,5 kW -220...230 V AC 50/60 Hz (AC-3) 11 kW -380...400 V AC 50/60 Hz (AC-3) 11 kW -415...440 V AC 50/60 Hz (AC-3) 15 kW -500 V AC 50/60 Hz (AC-3) 15 kW -660...690 V AC 50/60 Hz (AC-3) 5,5 kW -400 V AC 50/60 Hz (AC-4)
Motor power HP (UL / CSA)	3 LE -230/240 V AC 50/60 Hz esetén 1 fázis motorok 2 LE -115 V AC 50/60 Hz esetén 1 fázis motorok 7,5 LE -230/240 V AC 50/60 Hz esetén 3 fázis motorok 15 LE -460/480 V AC 50/60 Hz esetén 3 fázis motorok 20 LE -575/600 V AC 50/60 Hz esetén 3 fázis motorok 7,5 LE -200/208 V AC 50/60 Hz esetén 3 fázis motorok
Vezérlő áramkör típus	AC -50/60 Hz
Vezérlőkör feszültség	230 V AC 50/60 Hz
Kiegészítő érintkező összetétel	1 NO + 1 NC

[Uimp] névleges lökő-feszültség állóság	6 kV megfelel IEC 60947
Túlfeszültség kategória	III
Ith konvencionális termikus szabad levegő áram	10 A - <60 °C esetén jelző áramkör 40 A - <60 °C esetén főáramkör
Irms névleges bekapcsolási teljesítmény	140 A AC esetén jelző áramkör megfelel IEC 60947-5-1 250 A DC esetén jelző áramkör megfelel IEC 60947-5-1 450 A -440 V esetén főáramkör megfelel IEC 60947
Névleges megszakítóképesség	450 A -440 V esetén főáramkör megfelel IEC 60947
Icw névleges rövidzárlati kiállási áram	240 A - <40 °C - 10 s esetén főáramkör 380 A - <40 °C - 1 s esetén főáramkör 50 A - <40 °C - 10 perc esetén főáramkör 120 A - <40 °C - 1 perc esetén főáramkör 100 A - 1 s esetén jelző áramkör 120 A - 500 ms esetén jelző áramkör 140 A - 100 ms esetén jelző áramkör
Kapcsolt biztosíték méretezés	10 A gG esetén jelző áramkör megfelel IEC 60947-5-1 63 A gG -<= 690 V koordináció 1-es típus, koordináció esetén főáramkör 40 A gG -<= 690 V koordináció 2-es típus, koordináció esetén főáramkör
Átlagos impedancia	2 mOhm - Ith 40 A 50 Hz esetén főáramkör
Ui névleges szigetelési feszültség	Főáramkör: 690 V megfelel IEC 60947-4-1 Főáramkör: 600 V CSA tanúsítva Főáramkör: 600 V UL tanúsítva Jelző áramkör: 690 V megfelel IEC 60947-1 Jelző áramkör: 600 V CSA tanúsítva Jelző áramkör: 600 V UL tanúsítva
Elektromos élettartam	1,65 Mcycles 25 A AC-3 Ue mellett <= 440 V 1,4 Mcycles 40 A AC-1 Ue mellett <= 440 V
Teljesítményveszteség pólusonként	3,2 W AC-1 1,25 W AC-3
Front cover	-val, -vel
Szerelőtartó	Sín Lemez
Szabványok	CSA C22.2 No 14 EN 60947-4-1 EN 60947-5-1 IEC 60947-4-1 IEC 60947-5-1 UL 508
Termék minősítések	UL GL CCC RINA GOST DNV BV LROS (Lloyds register of shipping) CSA
Csatlakozás típusa	Vezérlő áramkör: csavaros sorkapocs 1 kábel 1...4 mm ² rugalmas nélkül Vezérlő áramkör: csavaros sorkapocs 2 kábel 1...4 mm ² rugalmas nélkül Vezérlő áramkör: csavaros sorkapocs 1 kábel 1...4 mm ² rugalmas kábelvéggel Vezérlő áramkör: csavaros sorkapocs 2 kábel 1...2,5 mm ² rugalmas kábelvéggel Vezérlő áramkör: csavaros sorkapocs 1 kábel 1...4 mm ² szilárd nélkül Vezérlő áramkör: csavaros sorkapocs 2 kábel 1...4 mm ² szilárd nélkül Főáramkör: csavaros sorkapocs 1 kábel 2,5...10 mm ² rugalmas nélkül Főáramkör: csavaros sorkapocs 2 kábel 2,5...10 mm ² rugalmas nélkül Főáramkör: csavaros sorkapocs 1 kábel 1...10 mm ² rugalmas kábelvéggel Főáramkör: csavaros sorkapocs 2 kábel 1,5...6 mm ² rugalmas kábelvéggel Főáramkör: csavaros sorkapocs 1 kábel 1,5...10 mm ² szilárd nélkül Főáramkör: csavaros sorkapocs 2 kábel 2,5...10 mm ² szilárd nélkül
Meghúzási nyomaték	Vezérlő áramkör: 1,7 N.m - mellett csavaros sorkapocs - csavarhúzóval Ø 6 mm-es lemez Vezérlő áramkör: 1,7 N.m - mellett csavaros sorkapocs - csavarhúzóval 2. sz. Philips Főáramkör: 2,5 N.m - mellett csavaros sorkapocs - csavarhúzóval Ø 6 mm-es lemez Főáramkör: 2,5 N.m - mellett csavaros sorkapocs - csavarhúzóval 2. sz. Philips
Üzemidő	12...22 ms zárul 4...19 ms nyitás
Biztonság megbízhatósági szintje	B10d = 1369863 ciklus mágneskapcsoló névleges terheléssel megfelel EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 ciklus mágneskapcsoló mechanikai terheléssel megfelel EN/ISO 13849-1

Mechanikus tartósság	15 Mcycles
Üzemelési ráta	3600 cikl/h - <60 °C

Kiegészítő jellemzők

Tekercseléstechnológia	Beépített fojtó modul nélkül
Vezérlőkör feszültség korlátok	0,3...0,6 Uc -40...70 °C kidobás AC 50/60 Hz 0,8...1,1 Uc -40...60 °C működési AC 50 Hz 0,85...1,1 Uc -40...60 °C működési AC 60 Hz 1...1.1 Uc 60...70 °C működési AC 50/60 Hz
Bekapcsolási túláram VA-ban	70 VA 60 Hz 0,75 20 °C) 70 VA 50 Hz 0,75 20 °C)
Tartási áramfogyasztás VA-ban	7,5 VA 60 Hz 0,3 20 °C) 7 VA 50 Hz 0,3 20 °C)
Hővesztesség	2...3 W -50/60 Hz
Kiegészítő érintkezők típusa	type mechanically linked 1 NO + 1 NC conforming to IEC 60947-5-1 típus tükör kapcsolat 1 NC megfelel IEC 60947-4-1
Jelző áramkör frekvencia	25...400 Hz
Minimális kapcsolóáram	5 mA esetén jelző áramkör
Minimális kapcsolófeszültség	17 V esetén jelző áramkör
Átfedésmentes idő	1,5 ms kikapcsoláskor NC és NO érintkező között 1,5 ms gerjesztéskor NC és NO érintkező között
Szigetelési ellenállás	> 10 mOhm esetén jelző áramkör
Érintkező kompatibilitás	M2
Kompatibilitási kód	LC1D
Motor power range	4...6 kW -200...240 V 3 fázis 7...11 kW -380...440 V 3 fázis 7...11 kW -480...500 V 3 fázis
Motor indító típus	Közvetlen on-line kontaktor
Mágneskapcsoló tekercs feszültség	230 V AC szabvány

Környezet

IP védettségi szint	IP20 előlap megfelel IEC 60529
Védőkezelés	TH conforming to IEC 60068-2-30
Szennyezettségi fok	3
A környezeti levegő hőmérséklete működés közben	-40...60 °C 60...70 °C csökkenéssel
Környezeti levegő hőmérséklet tárolásra	-60...80 °C
Üzemi magasság	0...3000 m
Tűzellenállási képesség	850 °C conforming to IEC 60695-2-1
Égégátlás	V1 megfelel UL 94
Mechanikai hibatűrési képesség	Rezgések mágneskapcsoló nyit: 2 Gn, 5...300 Hz Rezgések kontaktor zárva: 4 Gn, 5...300 Hz Ütések kontaktor zárva: 15 Gn 11 ms-ig Ütések mágneskapcsoló nyit: 8 Gn 11 ms-ig
Magasság	85 mm
Szélesség	45 mm
Mélység	92 mm
Súly	0,37 kg

Csomagolási egység

Csomagolási egység típusa 1.	PCE
Egységek száma az 1. csomagban	1
1. csomag súlya	414 g
1. csomag magassága	5 cm
1. csomag szélessége	9,2 cm

1. csomag hosszúsága	11,2 cm
2. csomag súlya	8,735 kg
3. csomag súlya	148,26 kg

Kínálat fenntarthatósága

Fenntarthatósági állapot	Green Premium termék
REACH rendelet	REACH nyilatkozat
REACH: a különös aggodalomra okot adó anyagoktól (SVHC) mentes	Igen
EU RoHS irányelv	Megfelelő EU RoHS nyilatkozat
Mérgező nehézfémektől mentes	Igen
Higanymentes	Igen
RoHS korlátozás alóli kivétel	Igen
Kínai RoHS rendelet	Kínai RoHS nyilatkozat Proaktív Kínai RoHS nyilatkozat (a Kínai RoHS rendelet jogi hatályán kívül)
Környezetvédelmi közzététel	A termék környezeti profilja
Körkörösségi profil	Élettartam végére vonatkozó információ
WEEE	A terméket az európai uniós piacok területén az adott hulladékgyűjtési szabályozásnak megfelelően kell leselejtezni, és nem szabad a háztartási hulladékba dobni.
PVC-mentes	Igen

Garancia

Garancia	18 months
----------	-----------

Price : 5 234,00 HUF



Fő jellemzők

Termékcsalád	TeSys
Termékcsalád	TeSys D
Készülék rövid megnevezése	LADN
Termék vagy komponens típusa	Segédérintkező csoport
Tartománykompatibilitás	TeSys D CAD TeSys D LC1D TeSys F LC1F TeSys F CR1F
Szerelési hely	Mellső
Pólus érintkező összetétel	4 NO
Contacts operation	Pillanatnyi
Ue névleges üzemi feszültség	690 V AC 25...400 Hz
Ui névleges szigetelési feszültség	690 V megfelel IEC 60947-5-1 600 V - tanúsítványok CSA 600 V - tanúsítványok UL
Ith konvencionális termikus szabad levegő áram	10 A - <60 °C
Szabványok	EN/IEC 60947-5-1 UL 60947-5-1 CSA C22.2 No 60947-5-1 GB/T 14048.5
Termék minősítések	IECEE CB Scheme UL CSA CCC EAC

Kiegészítő jellemzők

Irms névleges bekapcsolási teljesítmény	140 A AC megfelel IEC 60947-5-1 250 A DC megfelel IEC 60947-5-1
---	--

Engedélyezhető rövid idejű teljesítmény	100 A - <60 °C 1 s 120 A - <60 °C 500 ms 140 A - <60 °C 100 ms
Védelem típusa	GG biztosító 10 A
Mechanikus tartósság	30 Mcycles
Minimális kapcsolóáram	5 mA
Minimális kapcsolófeszültség	17 V
Átfedésmentes idő	1,5 ms kikapcsoláskor nincs átfedés az NC és NO érintkezők között 1,5 ms gerjesztéskor nincs átfedés az NC és NO érintkezők között
Szigetelési ellenállás	> 10 mOhm
Csatlakozás típusa	Csavaros sorkapocs 1 kábel 1...2,5 mm ² rugalmas kábelvéggel Csavaros sorkapocs 1 kábel 1...2,5 mm ² rugalmas nélkül Csavaros sorkapocs 2 kábel 1...2,5 mm ² rugalmas kábelvéggel Csavaros sorkapocs 2 kábel 1...2,5 mm ² rugalmas nélkül Csavaros sorkapocs 1 kábel 1...2,5 mm ² szilárd Csavaros sorkapocs 2 kábel 1...2,5 mm ² szilárd
Meghúzási nyomaték	1,7 N.m - csavarhúzóval Ø 6 mm-es lemez 1,7 N.m - csavarhúzóval 2. sz. Philips
Magasság	48 mm
Szélesség	44 mm
Mélység	42 mm
Súly	0,05 kg

Környezet

Környezeti jellemzők	Normál környezet
IP védettségi szint	IP20 megfelel IEC 60529
Védőkezelés	TH megfelel IEC 60068
Környezeti levegő hőmérséklet tárolásra	-60...80 °C
Üzemi környezeti levegő hőmérséklet	-5...60 °C
Üzemi magasság	3000 m

Csomagolási egység

Csomagolási egység típusa 1.	PCE
Egységek száma az 1. csomagban	1
1. csomag súlya	62 g
1. csomag magassága	4 cm
1. csomag szélessége	4,8 cm
1. csomag hosszúsága	5,2 cm

Kínálat fenntarthatósága

Fenntarthatósági állapot	Green Premium termék
REACH rendelet	REACH nyilatkozat
REACH: a különös aggodalomra okot adó anyagoktól (SVHC) mentes	Igen
EU RoHS irányelv	Megfelelő EU RoHS nyilatkozat
Mérgező nehézfémektől mentes	Igen
Higanymentes	Igen
RoHS korlátozás alóli kivétel	Igen
Kínai RoHS rendelet	Kínai RoHS nyilatkozat Proaktív Kínai RoHS nyilatkozat (a Kínai RoHS rendelet jogi hatályán kívül)
Környezetvédelmi közzététel	A termék környezeti profilja
WEEE	A terméket az európai uniós piacok területén az adott hulladékgyűjtési szabályozásnak megfelelően kell leselejtezni, és nem szabad a háztartási hulladékba dobni.

Garancia

Garancia	18 months
----------	-----------

Price : 14 561,00 HUF



Fő jellemzők

Termékcsalád	TeSys
Termék neve	TeSys VARIO
Készülék rövid megnevezése	VCCF
Termék vagy komponens típusa	Vészleállító terheléskapcsoló
Teljesítmény szint	Nagy teljesítményű
Pólusok megnevezése	3P
Érintkezők típusa és összetétele	3 NO
Hálózat típusa	DC AC
Vezérlés típusa	Rotációs hajtás
Forgatófogantyú szerelési stílus	Kibővített
Fogantyú színe	Vörös
Fogantyú homloklap színe	Sárga
Alkalmasság leválasztásra	Igen

Kiegészítő jellemzők

Rotációs hajtás lakatolás	1 ... 3 lakat 4...8 mm
Jelölés	0 - 1
Szerelési támogatás	Kilincs: ajtó Kapcsoló: szimmetrikus sín Kapcsoló: lemez
Rögzítési mód	4 csavarral esetén kilincs Csíptetőkkal esetén kapcsoló Csavarokkal esetén kapcsoló
Ue névleges üzemi feszültség	690 V AC 50/60 Hz
[Uimp] névleges lökő-feszültség állóság	8 kV
Ith konvencionális termikus szabad levegő áram	32 A

[Ithe] egyezményes zárt szerelésű termikus áram	25 A
Le névleges üzemi áram	21,8 A AC-23 Ue: 400 V
Névleges üzemi teljesítmény W-ben	11 kW -500 V (AC-23A) 15 kW -690 V (AC-23A) 7,5 kW -500 V (AC-3) 7,5 kW -690 V (AC-3) 1,5 kW -230...240 V (AC-3) 5,5 kW -230...240 V (AC-23A) 11 kW -400...415 V (AC-23A) 7,5 kW -400...415 V (AC-3)
Szakaszos üzemi osztály	30
Making capacity (I Rms)	320 A -400 V AC-21A 320 A -400 V AC-22A 320 A -400 V AC-23A
Icm névleges rövidzárlat bekapcsolási teljesítmény	1 kA -400 V csúcsáram esetén
[Icw] rated short-time withstand Rms current	384 A -400 V időtartam: 1 s
Névleges feltételes rövidzárlati áram	10 kA -400 V - kapcsolt biztosíték 35 A aM 10 kA -400 V - kapcsolt biztosíték 35 A gG
Megszakítási kapacitás	250 A -400 V (AC-21A) 250 A -400 V (AC-22A) 250 A -400 V (AC-23A)
Eszközösszetétel	Rúd hosszabbítás Kapcsoló Fogantyú
Mechanikus tartósság	100000 ciklus
Elektromos élettartam	100000 ciklus AC-21 30000 ciklus DC-1...5
Csatlakozás típusa	Főáramkör: csavaros sorkapocs kábel 10 mm ² - kábel merevsége: szilárd Főáramkör: csavaros sorkapocs kábel 6 mm ² - kábel merevsége: rugalmas - kábelvéggel
Meghúzási nyomaték	Főáramkör: 2,1 N.m - mellett csavaros sorkapocs
Handle front plate dimension	60 x 60 mm
Magasság	74 mm
Szélesség	60 mm
Súly	0,527 kg

Környezet

Szabványok	IEC 60947-3
Termék minősítések	CSA UL GL CCC
Védőkezelés	TC
IP védettségi szint	IP20 megfelel IEC 60529 IP65
Mechanikai hibátűrési képesség	Rezgések 10...150 Hz (1 gn) megfelel IEC 60068-2-6 Ütések 11 ms (30 Gn) megfelel IEC 60068-2-27
Üzemi környezeti levegő hőmérséklet	-20...50 °C
Tűzellenállási képesség	960 °C megfelel IEC 60695-2-1

Csomagolási egység

1. csomag súlya	341 g
2. csomag súlya	5,568 kg
3. csomag súlya	55,124 kg

Kínálat fenntarthatósága

Fenntarthatósági állapot	Green Premium termék
--------------------------	----------------------

REACH rendelet	REACH nyilatkozat
REACH: a különös aggodalomra okot adó anyagoktól (SVHC) mentes	Igen
EU RoHS irányelv	Megfelelő EU RoHS nyilatkozat
Mérgező nehézfémektől mentes	Igen
Higanymentes	Igen
RoHS korlátozás alóli kivétel	Igen
Kínai RoHS rendelet	Kínai RoHS nyilatkozat Proaktív Kínai RoHS nyilatkozat (a Kínai RoHS rendelet jogi hatályán kívül)
Környezetvédelmi közzététel	A termék környezeti profilja
WEEE	A terméket az európai uniós piacok területén az adott hulladékgyűjtési szabályozásnak megfelelően kell leselejtezni, és nem szabad a háztartási hulladékba dobni.
PVC-mentes	Igen
Halogéntartalomra vonatkozó adatok	Halogénmentes termék

Garancia

Garancia	18 months
----------	-----------