



**KAPOSVÁRI VILLAMOSSÁGI GYÁR Kft.**  
Elektrotechnische Fabrik Kaposvár GmbH.  
Electrotechnical Factory Kaposvár LTD.

H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 38.

H-7401 Kaposvár, Pf.: 28.

UNGARN / HUNGARY

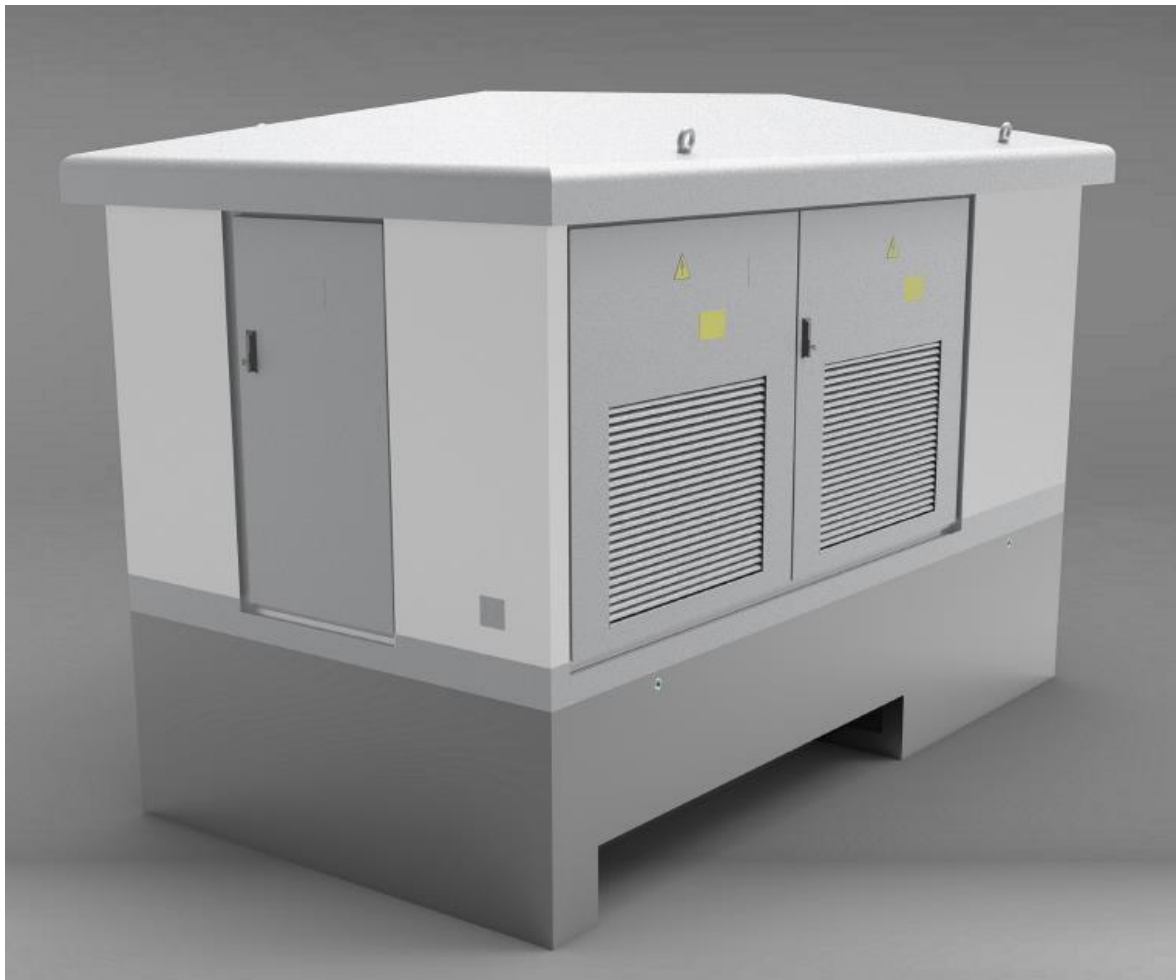
Tel.: 0036 (82) **508-200**

Fax: 0036 (82) **512-460**

E-mail: [mail@kvgy.hu](mailto:mail@kvgy.hu)

Web: [www.kvgy.hu](http://www.kvgy.hu)

2022. május



## **KTW-1600E típusú**

**Betonházas transzformátor állomás**

**Üzemeltetési dokumentáció**

**/ MVM DÁH /**

# MŰSZAKI ADATLAP

Megrendelő: ..... Gyártási szám: .....

Rendelési szám: ..... Gyártási év: .....

## Külső kezelésű betonházas transzformátorállomás:

Típus: **KTW-1600E**

Beton ház gyártási száma: .....

Az állomás névleges feszültsége: ..... /0,42 kV, teljesítménye: 1600 kVA

Fővállalkozó és végszerelő: Kaposvári Villamossági Gyár Kft.

## Beépített villamos berendezések:

### Középfeszültségű kapcsoló berendezés:

Gyártó: .....

Típus: ..... Gyártási szám: .....

Névleges feszültség: 24 kV

Névleges áram: 630 / 200 A

Kioldó feszültsége: MX 230 Vac

### Kisfeszültségű elosztóberendezés:

Gyártó: Kaposvári Villamossági Gyár Kft.

Típus: **KEB/2500R tip. Kisfeszültségű elosztó berendezés**

Névleges feszültség: 400/230 V

Névleges áram: 2500 A (50kA/1 sec)

### **KEB/2500R tip. Alapmodul: +**

Betápláló egység: Schneider Masterpact MTZ2 25 tip. kisfeszültségű megszakító 2500A  
kézi működtetés, Micrologic 2.0E védelem, MX 230Vac kioldó  
fix beépítés, 3P, OF1, OF2, SDE segédérintkezők

Készülékei: ..... db EFEN gyártm. EKDEO 1/2 1P V2 típ. 400 A

..... db Apator gyártm. ARS 00 1/185 típ. 160 A

..... db EFEN gyártm. NH-La-Lei 3N típ. 630 A

..... db .....

Állomás összfogasztás mérés előkészítve, kábelezéssel: .....

Segédüzem: állomás világítás, dugaszoló aljzat, transzformátor védelem áramkörei: .....

Nagyfogyasztói leágazás fogyasztásmérése előkészítve, kábelezéssel: .....

Kisáramú méretlen fogyasztói leágazás, 3x63A: .....

Közvilágítási modul max. 12 ák. kpl. kiépítve: .....

# MINŐSÉGI BIZONYÍTVÁNY

Az állomásra kiadott, a típus jóságát igazoló VEIKI certifikát száma:

A kisfeszültségű elosztóberendezés-család MEEI bizonylatának száma: M1 2792002 01

*Elvégzett darabvizsgálatok:*

Tr. csatlakozó kábel vizsgálati jkv. száma: .....				
Kisfeszültségű elosztón	3	kV	50 Hz	1 perc
Segédáramkörön	2	kV	50 Hz	1 perc

A KTW-1600E tip. transzformátor állomás az elvégzett szemrevételezés, gyári működési, áramút vizsgálatok és feszültségpróbák alapján az MSZ 2364, MSZ 1585, MSZ EN 61439 szabványok és az MSZ EN 62271-202 termékszabvány előírásainak megfelel.

Az állomás úgy lett kialakítva, hogy kielégíti a biztonságos munkavégzés feltételeit az 1993 évi XCIII a munkavédelemről szóló törvény és az 5/1993 (XII.26) MüM rendelete szerint.

Felhívjuk a figyelmet, hogy ezen jogszabályok utasításait a telepítés, üzembe helyezés és üzemeltetés során a területileg illetékes áramszolgáltatók speciális előírásaival egyetemben be kell tartani.

Kaposvár, .....

.....  
KVGY Kft

Az állomásra a szállító az üzembe helyezéstől számított 24 hónap garanciát vállal.

## **Figyelem!**

A tervezési, rendelési dokumentáció a transzformátorállomások összes lehetséges változatát magába foglalja.

A konkrét kialakítást az állomásban elhelyezett egyvonalas rajz tartalmazza. A transzformátor nem tartozéka az állomásnak, azt külön kell rendelni.

## **Reklamáció:**

Kaposvári Villamossági Gyár Kft. Minőségbiztosítási osztály

7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 38.

7401 Kaposvár, Pf. 28.

Tel.: 82/508-216

Fax: 82/512-460

E-mail: reti.peter@kvgy.hu

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>MŰSZAKI ADATLAP</b>	2. oldal
<b>MINŐSÉGI BIZONYÍTVÁNY</b>	3. oldal
<b>BEVEZETÉS</b>	6. oldal
<b>1. MŰSZAKI LEÍRÁS</b>	7. oldal
1.1. Az alkalmazás feltételei	7. oldal
1.2. Műszaki adatok	7. oldal
1.2.1. Fő adatok	7. oldal
1.2.2. Villamos jellemzők	7. oldal
1.2.2.1. Transzformátorállomás jellemzői	8. oldal
1.2.2.2. Középfeszültségű berendezések jellemzői	8. oldal
1.2.2.3. Kisfeszültségű elosztó berendezés jellemzői	8. oldal
1.3. Szerkezeti felépítés	11. oldal
1.3.1. Betonház	11. oldal
1.3.1.1. Az építmény leírása	11. oldal
1.3.1.2. Az építmény funkcionális jellemzői	12. oldal
1.3.2. Középfeszültségű berendezés	13. oldal
1.3.3. Transzformátorok	13. oldal
1.3.4. Kisfeszültségű elosztó berendezés	14. oldal
1.3.4.1. Vasszerkezet, korrózióvédelem, esztétikai megjelenés	14. oldal
1.3.4.2. Az alapmodul felépítése, működésének – Fogyasztói főelosztó	14. oldal
1.3.4.3. Az alapmodul felépítése, működésének – Kommunális főelosztó	15. oldal
1.3.5. Földelések	17. oldal
1.3.6. Szellőzés	18. oldal
1.3.7. Biztonsági feliratozás, táblák	18. oldal
1.3.8. Csomagolás, szállítás, emelés	18. oldal
<b>2. KEZELÉSI UTASÍTÁS</b>	19. oldal
2.1. Általános előírások	19. oldal
2.2. A középfeszültségű berendezés üzemeltetése	19. oldal
2.2.1. BE és KI kapcsolások	19. oldal
2.2.2. Feszültségkémlés	20. oldal
2.2.3. Borítólemezek bontása	20. oldal
2.2.4. Kábelcsatlakoztatás	20. oldal
2.2.5. Kábelvizsgálat, fázisegyeztetés	20. oldal
2.2.6. Az SF <sub>6</sub> gáz kezelése	21. oldal
2.2.7. Távvezérlés, távjelzés, zárlatjelzés	21. oldal
2.3. A kisfeszültségű rész üzemeltetése	22. oldal
2.3.1. Biztonságtechnikai, munkavédelmi, tűzrendészeti előírások	22. oldal
2.3.2. A kezelőszemélyzet által végezhető üzemszerű kapcsolások	22. oldal
2.3.3. Műszaki állapot ellenőrzése	23. oldal
2.3.4. Esetleges meghibásodások és a hibaelhárítás módja	23. oldal

2.4.	Karbantartás	24. oldal
2.4.1.	Biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások a karbantartáshoz	24. oldal
2.4.2.	Időszakos karbantartás	24. oldal
2.4.3.	A karbantartáshoz szükséges eszközök és anyagok	24. oldal
2.5.	Transzformátor cseréje, primer berendezés cseréje	25. oldal
2.5.1.	Transzformátor cseréje	25. oldal
2.5.2.	Primer berendezés cseréje	26. oldal
<b>3.</b>	<b>EMELÉSI UTASÍTÁS</b>	27. oldal
3.1.	Emelési Utasítás hatálya	27. oldal
3.2.	A KVGY Kft. telephelyén végzett emelés	27. oldal
3.3.	Emelés a megrendelő által megadott telepítési helyszínen	27. oldal
3.4.	Az emelés vázlatos rajza	30. oldal
3.5.	Az emelésre vonatkozó felirati táblák.	31. oldal
<b>4.</b>	<b>TELEPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK</b>	32. oldal
4.1.	Bizt. technikai, munkavédelmi előírások az üzembe helyezéshez	32. oldal
4.2.	Átvételi ellenőrzés	32. oldal
4.3.	Szállítás, daruzás, tárolás	32. oldal
4.4.	Alapozás, földmunka	33. oldal
4.5.	Telepítés	33. oldal
4.5.1.	Tr. állomás munkagödörbe történő beemelése	33. oldal
4.5.2.	Transzformátor beemelése	34. oldal
4.5.3.	Transzformátorcsatlakozó kisfeszültségű kábelek bekötése	34. oldal
4.5.4.	Transzformátorcsatlakozó nagyfeszültségű kábelek bekötése	34. oldal
4.5.5.	A transzformátor földelése	34. oldal
4.5.6.	Transzformátorvédelem bekötése	34. oldal
4.5.7.	Betonháztető ráemelése	35. oldal
4.6.	Hálózati csatlakozások	35. oldal
4.6.1.	Nagyfeszültségű földkábelek bekötése	35. oldal
4.6.2.	Kisfeszültségű földkábelek bekötése	36. oldal
4.6.3.	Állomás külső földelő hálózata	36. oldal
4.7.	Üzembe helyezés	36. oldal
<b>5.</b>	<b>ÜZEMELTETÉSI NAPLÓ</b>	37. oldal
<b>6.</b>	<b>KEZELŐELEMÉK, TARTOZÉKOK</b>	37. oldal
<b>7.</b>	<b>AGGREGÁTOROS KÁBELES BETÁPLÁLÁS</b>	38. oldal
<b>8.</b>	<b>ÁBRAJEGYZÉK</b>	40. oldal

# BEVEZETÉS

A Kaposvári Villamossági Gyár Kft. együttműködve a TITÁSZ Villamos Hálózatszerelési Kft-vel és a Technowato Kft-vel egy korszerű, kisméretű esztétikus megjelenésű betonházas transzformátor-állomás családot fejlesztett ki, melyben a 250 kVA-es teljesítményszinttől a 2500 kVA-es teljesítményig többféle külső kezelőterű, illetve 1000 kVA-es belső kezelőterű és földfelszín alatti állomás került kialakításra.

Jelen üzemeltetési dokumentációban a MVM DÁH Műszaki előírásainak megfelelő, három oldali kezelhetőségi lehetőséggel rendelkező külső kezelőterű 1600 kVA-es villamos teljesítményű transzformátorállomás kerül bemutatásra.

## Vevőorientált konstrukció kialakítása

- igény szerinti színösszeállítás,
- különböző primer berendezés típusok,
- 400 V-os főkapcsolók széles választéka,
- számos egyedi igény beépíthetősége.

## Személyi biztonság

- IEC 62271-202 szerint típusvizsgált,
- íválló kivitelű (A és B megközelítés),
- építészeti és tűzvédelmi minősítéssel rendelkezik (ÉMI),
- a korszerű berendezések nagyfokú személyi és üzembiztonságot, továbbá kényelmes kezelést eredményeznek.

## Gazdaságosság

- gyárilag készre szerelten kerül szállításra, ezért
- gyorsan telepíthető (helyszíni feladat a transzformátor beemelése és a kábelek bekötése),
- alapozást nem igényel, közvetlenül telepíthető, természetes szellőzéssel rendelkezik,
- a betonház és a nyílászárók 25 - 30 évig nem igényelnek karbantartást.

## Környezetvédelem

- esztétikus megjelenésével és 1,7-1,8 m párkánymagasságával a környezetbe jól illeszthető,
- a transzformátorkamra olajteknője képes a teljes olajmennyiség felfogására,
- zajszintje nem éri el a lakókörnyezetben megengedhető 55 dB értéket (TC típusú transzformátor esetén),
- A KVGY a tervezés és gyártás során a TÜV által tanúsított, ISO 14 001 szabvány szerinti környezetirányítási rendszere alapján jár el.

## Minőségbiztosítás

- a gyártó ISO 9001 minőségbiztosítási rendszerrel rendelkezik,
- minden transzformátorállomás szigorú darabvizsgálat után kerül szállításra.

# 1. MŰSZAKI LEÍRÁS

## 1.1. Az alkalmazás feltételei

A KTW-1600E típusú külső kezelésű transzformátorállomás fő alkalmazási területe - kis méretei miatt – a nagyvárosi lakóközrtek energiaellátásában kereshető, de kedvezően alkalmazható kisebb településeken, vagy saját elosztó berendezéssel rendelkező kis energiaigényű fogyasztói (ipari), ill. mezőgazdasági üzemek, továbbá egyéb létesítmények állandó vagy ideiglenes energiaellátására is, esetleg vegyes (köz célú/fogyasztói) változatban. A transzformátorállomás villamosan készre szerelve kerül ki az összeszerelő üzemből, így a telepítés helyszínén csak a transzformátort kell az állomásba beszerelni.

A KTW-1600E típusú transzformátorállomás olyan helyekre építhető be, ahol kábeles táplálása megoldható, a hálózat névleges feszültsége, ill. zárlati teljesítménye nem haladja meg a műszaki adatokban közölt értékeket, továbbá az állomás a jelen dokumentumban előírtaknak megfelelően telepíthető.

## 1.2. Műszaki adatok

### 1.2.1. Fő adatok:

Típus	KTW-1600E
Tr. állomás hosszúsága:	400 cm
Tr. állomás szélessége:	215 cm
Magasság (talajszint felett)	198 cm
Mélység (talajszint alatt)	85 cm
Ház súlya (üresen)	8 t
Villamosan készre szerelt állomás súlya:	9 – 10,5 t
Tető súlya:	1,8 t
Transzformátorkamra mérete:	155 x 284 cm

A KTW-1600E típ. transzformátorállomás fő méreteit az 1., 2. és 3. sz. ábrák mutatják.

### 1.2.2. Villamos jellemzők:

Az állomásba behelyezett kapcsolási rajz mindig a tényleges állapotot tartalmazza, ill. a jelen üzemeltetési dokumentáció általános érvényű adatszolgáltatásait kiegészítő állomás bizonylatok és a középvezetési kapcsoló berendezés használati utasítása is a tényleges kiépítésnek felel meg.

### 1.2.2.1. Transzformátorállomás jellemzői:

Típus		KTW-1600E
Névleges teljesítmény		1600 kVA
Max. transzformátor veszteség *		15000 W
Szellőzés osztálya		20 K
Zajszint (transzformátor típus)		55 dB
Névleges feszültség		12/0,4 kV vagy 24/0,4 kV
Névleges áram	primer	630 A
	szekunder	2500 A
Termikus határáram (1 sec)	primer	16 kA
	szekunder	50 kA
Ívállóság (A és B megközelítés - 1 sec) IEC:		16 kA (1 sec)
Védettség		IP 33D

### 1.2.2.2. Középfeszültségű berendezések jellemzői

A betonházas transzformátor állomások többféle típusvizsgált, fémtokozott primer berendezéssel szerelhetők, melyek SF6 szigetelésűek, ezek szakaszolókapcsolóval és megszakítóval rendelkeznek.

A transzformátor állomásba beépítésre kerülő középfeszültségű kapcsoló berendezés típusa és kivitele mindig a Megrendelővel történt egyeztetés során kerül meghatározásra.

Az alkalmazásra kerülő középfeszültségű kapcsoló berendezések kielégítik a MVM DÁH által kiadott, a KÖF kapcsoló berendezésekre vonatkozó műszaki standard előírásait.

Beépíthető típusok (preferált típusok):

**- Schneider gyártmányú RM6-NB-DI, -IDI vagy IIDI típusjelű kompakt berendezések**

A berendezéseket tartozékaival együtt minden esetben MVM DÁH közbenső szolgáltatásként biztosítja az állomás gyártója részére.

Valamennyi készülék rendelkezik vonali betáplálási oldalon szakaszoló kapcsolóval és földelőkapcsolóval, és megszakítóval és földelőkapcsolóval.

A beépített kapcsoló berendezésekről bővebb adatokat a készülékek ismertetőiben, ill. a berendezésekhez mellékelte használati (kezelési) útmutatóban lehet találni.

### 1.2.2.3. Kisfeszültségű elosztó berendezés jellemzői

A KTW-1600E típusjelű betonházas transzformátorállomásokba a KEB/2500R típusjelű, nyitott kivitelű, célorientált konstrukciós kialakítású kisfeszültségű elosztó berendezések kerülnek beépítésre.

A kisfeszültségű elosztó berendezés főbb paramétereit, villamos készülékeit a táblázat tartalmazza.

**Az elosztó berendezés fontosabb műszaki adatai:**

MVM DÁH pozíciós megnevezés:	<b>KIF elosztó</b>
Típus:	<b>KEB/2500R</b> <b>Kisfeszültségű elosztó berendezés</b>
Névleges üzemi feszültség ( $U_e$ ):	400/230 V, 50 Hz
Névleges szigetelési feszültség ( $U_i$ ):	690 V; 50 Hz
Névleges lökő feszültség állóság ( $U_{imp}$ ):	8 kV
Betáplálás névleges árama ( $I_n$ ):	2500 A
Névleges rövid idejű határáram ( $I_{cw}$ ):	50 kA <sub>eff</sub> (1 sec)
Névleges rövid idejű határáram csúcs ( $I_{pk}$ ):	60 kA
Védettség:	IP20
Védettség betétcsere közben:	IP20
Érintésvédelem:	TN-C
Az elosztó-berendezés csatlakozóinak típusa	F
EMC környezet	1
Befoglaló méretek:	
- magasság:	1400 mm
- szélesség:	2300 mm
- mélység:	400 mm
Tömeg	250 kg

**Fogyasztói KIF főelosztó standard főbb egységei, azok főkészülékei, főáramköri vezetők:**

Alapmodul	<b>KEB/2500R</b>
<b>Betáplálási mező</b>	<p>120x10 mm CuE sín/fázis, PEN 3 db Földelő csatlakozó fül a Betáp sínrendszer felső részén 1 db Burkolat a földelő csatlakozók véletlen érintése ellen</p> <p>3 db MBS AG EASK 105.6 tip áramváltó, 2500/5A, 0,5S, 15VA 10 fm NYCY 14x2,5 mm<sup>2</sup> kábel mérés előhuzalozás céljából 10 fm Gégecső Ø32mm, mérőkábel befűzve 1 db Plombálható burkolat a mérési rendszer takarásához 1 db Tartószerkezet CC-55 mérőszekrény beépítéséhez</p> <p>1 db Schneider Masterpact MTZ2 25 tip., 2500A, 3P, fix megszakító, Micrologic 2.0E védelem, MX 230Vac, OF1, OF2, SD, kézi műk.</p> <p>4 db Agregátor csatlakozó papucs (R,S,T,PEN), 3 kábel/papucs 1 db Burkolat az agregátor csatlakozók véletlen érintése ellen 1 db Földelő csatlakozó fül a PEN sínen</p>
<b>Leágazási mező</b>	<p>80x10 mm CuE sín fázis, 80x10 mm CuE sín PEN</p> <p>14 db EFEN EKDEO NH2/ 400A szakaszolókapcsoló biztosító 14 db PEN csatlakozó kapocs (240 mm<sup>2</sup>) (PEN sínre) 14 db OBO 58–64 kábelbilincs (tartozék)</p> <p>1 db Aparator ARS 00/160A tip. szakaszolókapcsoló bizt. SÜ betáp 3 db NH00/20A késes olvadó betét</p>

<b>Segédüzemi elosztó</b>	<p>1 db Panel (horganyzott vaslemez, v=2 mm) 1 db Relé sáv (horganyzott vaslemez, v=2 mm)</p> <p>1 db Easy 2x12 modulós kiselosztó Kezelőterek világítása: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító Dugaszoló aljzat: 1 db C60H 16A, 1p, B kismegszakító + 1 db A9 dugaszoló aljzat 2P+F (240V, 16A) Transzformátor védelem: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító + 1 db Finder segédrelé 230Vac + 1 db RA-70 maradó jelzést adó kioldó relé 230Vac Telemechanika tápfeszültség: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító Tartalék: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító 20 db SAK-2,5/35 sorkapocs 4 db Ø4 mm-es banándugós aljzat</p>
---------------------------	---

**Kommunális KIF főelosztó standard főbb egységei, azok főkészülékei, főáramköri vezetők:**

<b>Alapmodul</b>	<b>KEB/2500R</b>
<b>Betáplálási mező</b>	<p>120x10 mm CuE sín/fázis, PEN 3 db Földelő csatlakozó fül a Betáp sínrendszer felső részén 1 db Burkolat a földelő csatlakozók véletlen érintése ellen</p> <p>Méréshez áramváltó beépítési lehetőség, hely biztosítva 1 db Plombálható burkolat a mérési rendszer takarásához</p> <p>1 db Schneider Masterpact MTZ2 25 tip., 2500A, 3P, fix megszakító, Micrologic 2.0E védelem, MX 230Vac, OF1, OF2, SD, kézi műk.</p> <p>4 db Agregátor csatlakozó papucs (R,S,T,PEN), 3 kábel/papucs 1 db Burkolat az aggregátor csatlakozók véletlen érintése ellen</p> <p>1 db KSF-35/4 tip. sorkapocs a kisáramú leágazás számára</p>
<b>Leágazási mező</b>	<p>80x10 mm CuE sín fázis, 80x10 mm CuE sín PEN</p> <p>10 db EFEN EKDEO NH2/ 400A szakaszolókapcsoló biztosító 10 db PEN csatlakozó kapocs (240 mm<sup>2</sup>) (PEN sínre) 10 db OBO 58–64 kábelbilincs (tartozék)</p> <p>1 db Apator ARS 00/160A tip. szakaszolókapcsoló bizt. SÜ betáp 3 db NH00/63A késes olvadó betét</p> <p><b>Nagyfogyasztói leágazás</b> kiépítése – lásd külön <b>Közvilágítás</b> főbiztosítója – lásd külön</p>
<b>Segédüzemi elosztó</b>	<p>1 db Panel (horganyzott vaslemez, v=2 mm) 1 db Relé sáv (horganyzott vaslemez, v=2 mm)</p> <p>1 db Easy 2x12 modulós kiselosztó Kezelőterek világítása: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító Dugaszoló aljzat: 1 db C60H 16A, 1p, B kismegszakító + 1 db A9 dugaszoló aljzat 2P+F (240V, 16A) Transzformátor védelem: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító + 1 db Finder segédrelé 230Vac</p>

	+ 1 db RA-70 maradó jelzést adó kioldó relé 230Vac Telemechanika tápfeszültség: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító Tartalék: 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító 20 db SAK-2,5/35 sorkapocs 4 db Ø4 mm-es banándugós aljzat Kisáramú leágazás: 1 db C60H 3x63A, 3p, B kismegszakító
<b>NFM (iker NH3) Nagyfogyasztói leágazás</b>	3 db Bontható sínszakasz áramváltók elhelyezésére, 120x10 mm CuE  3 db MBS AG EASK 105.6 tip áramváltó, 1200/5A, 0,5S, 15VA 10 fm NYCY 14x2,5 mm <sup>2</sup> kábel mérés előhuzalozás céljából 10 fm Gégecső Ø32mm, mérőkábel befűzve 1 db Plombálható burkolat a mérési rendszer takarásához  2 db EFEN NH-La-Lei NH3/630A szakaszolókapcsoló biztosító 1 db PEN csatlakozó iker kengyeles (2x120-240 mm <sup>2</sup> ) (PEN sínre) 1 db PEN csatlakozó kapocs (240 mm <sup>2</sup> ) (PEN sínre) 3 db Összekötő fogantyú NH3 készülékhez 1 garn. Ikresítő szett réz alkatrészek (BHTR KIF főelosztó alapján) 1 db Kábelcsatlakozó tér burkolat 3 db OBO 58–64 kábelbilincs (tartozék)
<b>Közvilágítási modul – 12 ák.</b>	1 db Apator ARS 00/160A tip. szakaszolókapcsoló bizt. KZV betáp 3 db NH00/80A késes olvadó betét  1 db Panel (horganyzott vaslemez, v=2 mm)  1 db Prodax 2x12 modulós kiselosztó 1 db iSSW váltókapcsoló 1p, (1-0-2) 2 db R63-40 (230Vac) mágnes kapcsoló 9-12 db C60H 16A-50A, 1p, B kismegszakító, leágazásokhoz 1 db C60H 6A, 1p, B kismegszakító, vezérléshez 1 db KSF-35/12 tip. sorkapocs közvil. leágazások kimenetéhez 6 db Dupla PEN csatlakozó (12 db kapocs) 9-12 db OBO 34-40 kábelbilincs (tartozék)

### 1.3. Szerkezeti felépítés

A KTW típusjelű külső kezelésű betonházas transzformátorállomás család az alábbi szerkezeti egységekre tagozódik:

- betonház
- középfeszültségű berendezés
- transzformátor
- kisfeszültségű berendezés

#### 1.3.1. Betonház

##### 1.3.1.1. Az építmény leírása

Az előre gyártott vasbeton trafóház 4 oldalfallal, alaplemezzel és födémmel határolt síklapú vasbeton térelemmé alakított **monolit szerkezet**.

A födém (tető) nyeregtető kialakítású.

Az oldalfalak 10 cm vastagsággal készülnek, kívül-belül síkfelületűek. Az oldalfalak síkjában illeszkednek a transzformátorállomás belső tereinek kifelé nyitható ajtói: kiefeszültségű és nagyfeszültségű tér kétszárnyú ajtóval, míg a transzformátorkamra egyszárnyú ajtóval nyitható, hozzáférést engedve a kezelő személyzet számára.

Az oldalfalak és a talplemez tartószerkezeti szempontból sarokmerv, víztartási szempontból víz- és olajálló, elektromos szempontból pedig galvanikusan összekötött (acélhálók összekötése) kapcsolattal készülnek. A talplemez 10 cm vastagságú anyagában vízszigetelt vasbeton síklemez-szerkezet. Az alaplemez, valamint az oldalfalak haránt irányú merevítése céljából 2 db 8 cm vastagságú vasbeton válaszfal is kialakításra kerül.

A típus trafóházak esetén az oldalfalak törtfehér színű nemes vakolattal, a nyílászárók biztonsági zárszerkezettel készülnek.

A külső vízzáráshoz az alap a talaj további kémiai hatásainak ellenálló bonobit bevonattal van ellátva.

A teljesen elkészített vasbeton elem fogadja a primer és szekunder oldali elektromos szerelvényeket a középső térrész pedig a transzformátort.

Az elektromosan teljesen összeszerelt, üzemben kipróbált transzformátor állomás tetővel együtt kerül kiszállításra a telepítéshez. A tető alátámasztási helyein 1 cm vastag gumilemez van felszerelve az oldalfalak felső peremén.

### **1.3.1.2. Az építmény funkcionális jellemzői**

A vasbeton **térelem** talajba süllyesztett része több funkciót lát el:

- biztosítja a kábelek bevezetését
  - a *középfeszültségű* oldalon a kábelbevezetés céljára szolgáló Ø 56 mm belső átmérőjű, 60 mm hosszú KOR csöcsenk kerül beépítésre. Szakszerű tömítés kialakítása esetén az átvezetők vízzáró tömítést biztosítanak.
  - a kiefeszültségű oldalon egy nyitott ablak biztosítja a változatos számú és méretű kábel bevezetését és a külső földelő hálózathoz való csatlakozást.
- biztosít egy primer expandáló teret a középfeszültségű berendezés alatt (a belső hiba/íves zárlat esetén keletkező nyomáshullám csökkentésére)
- lehetővé teszi a transzformátor részleges besüllyesztését a talajszint alá,
- a transzformátor alatti rész olajteknőként funkcionál - olajzáró bevonattal.

A betonház szerves részét képezik

- a közép és kiefeszültségű berendezések tartószerkezetei,
- a primer kábeltér és a transzformátorkamra közötti szűrő (expandáló és hűtő rács),
- a transzformátorkamrát határoló válaszfalak és
- a belső földelési rendszer, melyek a villamos szerelés során kerülnek beépítésre.

A vasbeton **tetőszerkezet** nyeregtetős kialakítású.

Az oldalfalak hosszú élettartamú törtfehér (RAL 9010) nemes vakolattal vannak ellátva.

A tető és az ajtók azonos színre vannak festve. Preferált szín: betonszürke (RAL 7032).

Az acélszerkezetű **ajtók** műanyag porszórt bevonatúak.

Az ajtók 3-pontos zárszerkezettel vannak ellátva.

A nagyfeszültségű térrész és a transzformátor kamra ajtóba egy cilinderes zárbetétes zárszerkezet kerül beszerelésre, K8 típusú zárbetéttel, míg a kiefeszültségű térrész ajtaja két cilinderes zárbetétes zárszerkezetű, K8 típusú zárbetéttel, illetve a Fogyasztó részéről a kereskedelmi forgalomban vásárolható biztonsági zárbetéttel szerelve.

Az automatikus ajtóhatárolók az ajtók felső élén vannak elhelyezve.

A transzformátorkamra **szellőzését** a kisfeszültségű tér ajtók alsó részén, valamint a transzformátorkamra falába beépített szellőző ablakon keresztül, a transzformátor alá bevezetett hideg levegő biztosítja, amely a tető alatt kialakított felső szellőző nyílásokon keresztül távozik.

A szellőzőnyílásokon elhelyezett sziták biztosítják az IP 33D védeettséget, és megakadályozzák a darazsak bejutását.

### 1.3.2. Középfeszültségű berendezés

A KTW-1600E tip. transzformátor állomásban a legkorszerűbb, preferált típusként a **Schneider gyártmányú RM6-NB-DI, -IDI vagy IIDI típusjelű SF6 szigetelésű középfeszültségű kapcsoló berendezések** kerülnek alkalmazásra.

Az ebből következő legfontosabb előnyök:

- a hazai igényeket teljesen kielégítő műszaki paraméterek,
- a csúcstechnológiák alkalmazása miatt nagy megbízhatóság, nagyfokú karbantartási igénytelenség vagy teljes karbantartás-mentesség (élettartamra lezártak), magas kapcsolási élettartam,
- külső tényezők (légnedvesség, párasódás, porosodás) iránti érzéketlenség,
- kis méretek, korszerű kábelcsatlakozások,
- biztonságos kezelés, feszültségkémlés (beépített kapacitív feszültségosztók),
- zárlatjelzési lehetőség,
- a transzformátor leágazási készülékek megszakítók, ahol a transzformátorleágazás védelmét a külső energiaforrást nem igénylő elektronikus védelmek látják el.

A KÖF kapcsoló berendezést a transzformátor primer kapcsaival összekötő kábelszakaszok a transzformátorállomásba be vannak építve, azok az állomás szerves részét képezik.

A vonali kábelek készüléktől függetlenül az alapkiépítésben egységesen DIN 47636 szerinti készülékátvezetőre M16 csavarral csatlakoznak.

A vonali kábelvégelzárók a készülékismertetőik ajánlásai szerint, - a feszültség szintet is figyelembe véve - több megoldás közül választhatók ki, a javasolt típus: Raychem POLT végelzáróra RICS burkolat.

### 1.3.3. Transzformátorok

A transzformátorkamra méretei a MVM DÁH által megadott, az általuk használatos transzformátorokhoz vannak illesztve.

A transzformátort az áramszolgáltató (Megrendelő) biztosítja, és csak a telepítés helyszínén kerül beépítésre, mivel a komplett állomás transzformátorral együtt nem szállítható és nem emelhető!

Az állomás tartozéka a kamrába behelyezésre kerülő 4 db transzformátortartó bak, amik gyakorlatilag az összes Magyarországon forgalomban lévő transzformátor típus talpgerendáira rászerezhetőek.

A kis és nagyfeszültségű transzformátor csatlakozó kábelek transzformátor felőli, csatlakozó végei a transzformátor típusának megfelelően kerülnek kialakításra.

Csatlakozás szempontjából hagyományos transzformátorok esetén a csatlakozás módja kábelsarus, csavaros csatlakozás.

### 1.3.4. Kisfeszültségű elosztó berendezés

A kisfeszültségű elosztó berendezés felépítését az állomás ipari alkalmazhatósága határozza meg. Főbb paramétereit a táblázat foglalja össze. Alapkiépítésben a kisfeszültségű elosztó berendezés három részre tagolódik, de tényleges felépítését, kialakítását, készülékezését mindig a konkrét vevői igények határozzák meg.

#### 1.3.4.1. Vasszerkezet, korrózióvédelem, esztétikai megjelenés

A berendezés vasszerkezetének minden elemei  $v = 2$  és  $3$  mm-es acéllemezről készül hegesztett kivitelben.

A vasszerkezeti váz és szerelvényeinek összeállítása, valamint a segédüzemi panel beszerelése a berendezés felső részébe csavaros rögzítéssel történik.

A keretszerkezet és a segédüzemi panel, valamint az összes többi fémszerkezet az esztétikus megjelenést biztosító RAL 7032 kavicsszürke színű porfestéses bevonatot kap.

A berendezések kábeltartói  $v = 4$  acéllemezről készült L idomok, galvanikus horgany felületvédelmi bevonattal.

#### 1.3.4.2. Az alapmodul felépítése, működésének ismertetése – Fogyasztói KIF főelosztó

a.) **A betáplálás** az elosztó középső részén felülről a transzformátor kamrába átnyúló síncsonkokra, a transzformátor szekunder kapcsára csatlakozó kábelek kábelsarus-csavaros csatlakoztatásával történik.

A transzformátor csatlakozó szekunder kábelek a kb. 550 mm széles betáplálási mező felett, síkban 160 mm-es fázistávolságra széthúzva, egymás mellett helyezkednek el.

MVM DÁH előírásának megfelelően az 1600 kVA-es transzformátor teljesítmény esetén fázisonként (és N vezető) 4 db  $240 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű réz kábel bekötése szükséges, kábelsarus csatlakoztatással (2 db  $\phi 18$  furat, a felső vízszintes betáp sín mindkét oldalán 2-2 db kábel).

A fázisonkénti 4 db réz kábel eret egy-egy  $1 \times 240 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű 1 erű, H07V2-K pvc szigetelésű réz kábel bekötése jelenti.

A kábelbekötéshez használt kábelsaruk DIN  $240 \text{ mm}^2$  Cu saruk, M16 csavarkötési lehetőségével.

A betáp főmegszakító felett lehetőség van a felszálló sínekre, - a bontható sínszakaszok bontását követően - fázisonként 1-1 db áramváltót felhelyezni, melynek révén az állomás összfogyasztása mérhető. Az áramváltót az állomás gyártója biztosítja, jellemző típus MBS AG EASK 105.6 tip. áramváltó 2500/5A, 0,5S, 15VA villamos paraméterekkel.

Az állomás szerves részét képezi az áramváltók plombált teréből induló 10 fm NYCY  $14 \times 2,5 \text{ mm}^2$  mérőkábel, gégecsőbe húzva, a mérés szekunder berendezésének teréig elvezetve.

A helyszíni telepítést követően MVM DÁH biztosítja a CC-55 tip. Fogyasztásmérő szekrényt a hozzá szükséges mérőberendezéssel együtt. Az állomás gyártója a CC-55 tip. mérő szekrény beépítéséhez a KIF főelosztó jobb oldali térrészében tartószerkezetet biztosít.

Az állomás KIF elosztójának betáp főkészüléke a Schneider gyártmányú Masterpact MTZ2 25 típusjelű, kézi működtetésű, 3P fixen beépített kivitelű kisfeszültségű megszakító, Micrologic 2.0E tip. elektronikus védelemmel, MX 230Vac munkaáramú kioldóval szerelve.

A készülék saját tulajdonsága révén alkalmas az állomás névleges üzemi áramok be- és kikapcsolására, zárlati áram megszakítására.

A betáp rész felső részén a betáp sínekre, valamint alul a PEN sínre rászertelt, 3+1 db 45 fokos szögben meghajlított síneken lehetőség van az állomás KIF berendezésének betáp felőli földelésére az Áramszolgáltatónál használatos egységes földelő-berendezés használatával.

A betáp rész alsó részén, a főmegszakító alatt lehetőség van – a kellő előkészületek után – aggregátor kábeles csatlakozás kialakítására a 4 db fázisonkénti 3 db kábel csatlakoztatási lehetőségével.

b.) **A leágazási mezőben** erőátviteli célra alapkiépítésben 14 db EFEN EKDEO 400A 1P V2 típusjelű függőleges elrendezésű, pólusonként működtethető szakaszolókapcsoló-biztosító van beépítve ideális kábelcsatlakozási lehetőséggel.

Az erőátviteli leágazásokban lévő kapcsolókra négyvezetékes kábelek maximum 240 mm<sup>2</sup> keresztmetszetig közvetlen kábelbekötési lehetőséggel csatlakozhatnak, kényelmes szerelési lehetőséggel.

Kevesebb készülék beépítése esetén a gyűjtősínen ki nem használt kapcsolóhelyek, - a sínek véletlen érintése ellen – műanyag lappal takarva vannak.

A kábelek kábelrögzítő sínhez való rögzítését körmös, csavaros szorítású, nyomólapos kábelrögzítők biztosítják.

c.) **A segédüzemi panelen** nyert elhelyezést az állomás kezelőterek világításának áramkörei, a dugaszoló aljzat, a transzformátorvédelem relés – kioldásra maradandó látjelzést is biztosító - áramköre, TM szekrény tápfeszültség biztosító- és egy tartalék áramkör, ezek kismegszakítói, sor-kapcsai.

A segédüzemi panel a kisfeszültségű elosztó felső részén a betáp mezőtől jobbra helyezkedik el.

A segédüzem betáplálása a beépített függőleges NH00 készülék révén (Apator ARS 00) a KIF főmegszakító utáni sínezésről, az NH2 biztosítós leágazási sor jobb szélén került elhelyezésre.

A főmegszakító előtti méretlen sínszakaszról van leágaztatva a feszültségkémlés céljára szolgáló 4 db Ø4 mm-es banándugó aljzatok.

#### ***1.3.4.3. Az alapmodul felépítése, működésének ismertetése – Kommunális KIF főelosztó***

a.) **A betáplálás** az elosztó középső részén felülről a transzformátor kamrába átnyúló síncsonkokra, a transzformátor szekunder kapcsára csatlakozó kábelek kábelsarus-csavaros csatlakoztatásával történik.

A transzformátor csatlakozó szekunder kábelek a kb. 550 mm széles betáplálási mező felett, síkban 160 mm-es fázistávolságra széthúzva, egymás mellett helyezkednek el.

MVM DÁH előírásának megfelelően az 1600 kVA-es transzformátor teljesítmény esetén fázisonként (és N vezető) 4 db 240 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű réz kábelér bekötése szükséges, kábelsarus csatlakoztatással (2 db φ18 furat, a felső vízszintes betáp sín mindkét oldalán 2-2 db kábel).

A fázisonkénti 4 db réz kábel eret egy-egy 1x240 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű 1 erű, H07V2-K pvc szigetelésű réz kábel bekötése jelenti.

A kábelbekötéshez használt kábelsarus DIN 240 mm<sup>2</sup> Cu saruk, M16 csavarkötési lehetőségével.

A betáp főmegszakító felett lehetőség van a felszálló sínekre, - a bontható sínszakaszok bontását követően - fázisonként 1-1 db áramváltót felhelyezni, melynek révén az állomás összfogyasztása mérhető. Az áramváltó és a hozzá szükséges vezetékvezetés alapkiépítésben nem kerül az állomásban beépítésre, csak, mint mérési lehetőség biztosított MVM DÁH részére.

Ez esetben az állomás gyártójának nem kell helyet és tartószerkezet biztosítani egy esetlegesen kiépülő mérés szekunder szekrényének részére.

Az állomás KIF elosztójának betáp főkészüléke a Schneider gyártmányú Masterpact MTZ2 25 típusjelű, kézi működtetésű, 3P fixen beépített kivitelű kismegszakító, Micrologic 2.0E tip. elektronikus védelemmel, MX 230Vac munkaáramú kioldóval szerelve.

A készülék saját tulajdonsága révén alkalmas az állomás névleges üzemi áramok be- és kikapcsolására, zárlati áram megszakítására.

A betáp rész felső részén a betáp sínekre, valamint alul a PEN sínre rászzerelt, 3+1 db 45 fokos szögben meghajlított síneken lehetőség van az állomás KIF berendezésének betáp felőli földelésére az Áramszolgáltatónál használatos egységes földelő-berendezés használatával.

A betáp rész alsó részén, a főmegszakító alatt lehetőség van – a kellő előkészületek után – aggregátor kábeles csatlakozás kialakítására a 4 db fázisonkénti 3 db kábel csatlakoztatási lehetőségével.

A betáp rész alsó részén került elhelyezésre a kisáramú leágazás KSF-35/4 tip. kitáp sorkapocs tömbjébe, amibe max. 35mm<sup>2</sup> vezeték keresztmetszetig köthető be a 3F+N jellegű kitáp áramkör.

b.) **A leágazási mezőben** erőátviteli célra alapkiépítésben min. 10 db EFEN EKDEO 400A 1P V2 típusjelű függőleges elrendezésű, pólusonként működtethető szakaszolókapcsoló-biztosító van beépítve ideális kábelcsatlakozási lehetőséggel.

Az erőátviteli leágazásokban lévő kapcsolókra négyvezetékes kábelek maximum 240 mm<sup>2</sup> keresztmetszetig közvetlen kábelbekötési lehetőséggel csatlakozhatnak, kényelmes szerelési lehetőséggel.

Kevesebb készülék beépítése esetén a gyűjtősínen ki nem használt kapcsolóhelyek, - a sínek véletlen érintése ellen – műanyag lappal takarva vannak.

A kábelek kábelrögzítő sínhez való rögzítését körmös, csavaros szorítású, nyomólapos kábelrögzítők biztosítják.

c.) **A segédüzemi panelen** nyert elhelyezést az állomás kezelőterek világításának áramkörei, a dugaszoló aljzat, a transzformátorvédelem relés – kioldásra maradandó látjelzést is biztosító - áramköre, TM szekrény tápfeszültség biztosító- és egy tartalék áramkör, ezek kismegszakítói, sorkapcsai.

A segédüzemi panel a kismegszakító elosztó felső részén a betáp mezőtől jobbra helyezkedik el.

A segédüzem betáplálása a beépített függőleges NH00 készülék révén (Apator ARS 00) a KIF főmegszakító utáni sínezésről, az NH2 biztosító leágazási sor bal szélén került elhelyezésre.

A főmegszakító előtti méretlen sínszakaszról van leágaztatva a feszültségkémlés céljára szolgáló 4 db Ø4 mm-es banándugó aljzatok.

A kisáramú leágazás 3x63A-es kismegszakítói a segédüzemi kiselosztóba kerültek beszerelésre.

d.) **Nagyfogyasztói kitáplálás** került kialakításra a KIF főelosztó bal oldali sínfelén.

Erre a célra 2 db (1 garnitúra iker) EFEN NH-La-Lei 3N/630A típusjelű függőleges elrendezésű, pólusonként működtethető szakaszolókapcsoló-biztosító van beépítve ideális kábelcsatlakozási lehetőséggel. Az iker készülék az összefogott fogantyúival és az alsó kábelcsatlakozó részek össze sínezése révén egy 1200 A-es kitápláló főkészülékként funkcionál.

Az iker készülék alsó kapcsaira fázisonként 3 db négyvezetékes kábelek maximum 240 mm<sup>2</sup> keresztmetszetig közvetlen kábelbekötési lehetőséggel csatlakozhatnak, kényelmes szerelési lehetőséggel.

A kábelek kábelrögzítő sínhez való rögzítését körmös, csavaros szorítású, nyomólapos kábelrögzítők biztosítják.

A nagyfogyasztói modul a kommunális sínrendszerhez egy bontható sínszakaszon keresztül csatlakozik, melyre a gyártó az állomás szerelése során építi be fázisonként az 1-1 db MBS AG EASK 105.6 tip. áramváltót, 1200/5A, 0,5S, 15VA villamos paraméterekkel.

Az állomás szerves részét képezi az áramváltók plombált teréből induló gégecsőbe húzott 10 fm NYCY 14x2,5mm<sup>2</sup> mérőkábel, a kültéri mérés kiépítésének figyelembe vételével.

A mérés szekunder berendezése nem része az állomás szállítási terjedelmének, az ARKO-57 tip. mérő szekrény a helyszíni telepítést követően az állomás külső falára kerül felszerelésre.

e.) A **12 áramkörös közvilágítási modul** a KIF főelosztó jobb oldali részén került kialakításra.

A közvilágítás betáplálása a beépített függőleges NH00 készülék révén (Apator ARS 00) a KIF főmegszakító utáni sínezésről, az NH2 biztosítós leágazási sor jobb szélén került elhelyezésre.

A panel max. 12x1db 16-50A-es kismegszakító leágazással, közvilágítás közvetlen fogyasztásmérés előkészítéssel, vezérlés előkészítéssel, de fogyasztás mérő és vezérlő készülék nélkül készül.

A főbiztosító és a panel közötti kábeles villamos kapcsolat a berendezés részét képezi.

A mérő és vezérlő készülék a helyszíni telepítést követően kerül beépítésre az állomásba.

A kábelek kábelrögzítő sínhez való rögzítését az Áramszolgáltató által biztosított kábeltartók és körmös, csavaros szorítású, nyomólapos kábelrögzítők biztosítják.

### **1.3.5. Földelések**

A KTW-1600E tr. állomás belső földelő hálózatát az állomáson belül a kisfeszültségű berendezés alatt kialakított EPH sín biztosítja. Ehhez a sínhez kerülnek csatlakoztatásra a főbb szerkezeti egységek:

- Transzformátor földelő kábele (2 db: fedél és vastest)
- Nagyfeszültségű kapcsoló berendezés földelő kábele
- Nagyfesz. tartószerkezet földelő kábele
- Kisfeszültségű elosztó berendezés PEN sínről indított bontható E-síne (Cu kábel)
- Kisfeszültségű kábeltartó földelő kábele
- Betonház test földelő kábele
- Betonház tető (csavaros csatlakoztatással)

(Ez utóbbi két esetben a bebetonozásra kerülő szerkezeti elemek, a vasalási háló és a földelési csatlakoztatások hegesztett kötéssel össze vannak kötve.)

A bejövő nagyfeszültségű kábelek fegyverzeteinek földelése a nagyfeszültségű elosztó berendezés vonali celláiban, a berendezés által meghatározott módon kerülhet kialakításra.

A bejövő kisfeszültségű erőátviteli és közvilágítási kábelek fegyverzeteinek földelése a kisfeszültségű berendezés alsó részén végigfutó PEN sínen történik.

Az állomás külső földelő hálózatát - amelyet a transzformátorállomások korábbi típusaihoz hasonlóan kell kialakítani - a kisfeszültségű berendezés alatti EPH sínhez csatlakoztatott, az állomás tartozékát képező galvanikusan horganyzott laposvashoz - hegesztett kötéssel kell csatlakoztatni.

(4. ábra)

A kisfeszültségű térben az EPH sín és az állomásföldelő csavaros kötésének bontásával a transzformátorállomás külső földelő hálózata függetleníthető a betonháztól, így azon földelési ellenállás mérése - ellenőrzésként - utólag is elvégezhető.

MVM DÁH területen előírás az állomást körülvevő földelőhálót kiegészítendő, kb. 0,3 méter mélyen a talajszint alatt egy lépésfeszültség csökkentő keret alkalmazása. Ehhez a gyártó a kist

szültségű berendezés PEN sínjéhez csatlakoztatva az állomás tartozékát képező még egy galvanikusan horganyzott laposvasat mellékel, melyhez a lépésfeszültség csökkentő keretet hegesztett kötéssel kell csatlakoztatni. A PEN sín és a keretföldelő csavaros kötésének bontásával a lépésfeszültség csökkentő keret függetleníthető a betonháztól, így azon ellenőrző mérés utólag is elvégezhető.

### 1.3.6. Szellőzés

Az állomás **természetes szellőzését** a belül szitaszöveggel borított kisfeszültségű ajtón beáramló hideglevegőnek a transzformátorkamrába történő vezetése biztosítja.

A beáramló hideg levegő mennyiségének növelése érdekében az állomás túlsó hosszanti oldalán, - a transzformátorkamra vonalában – szellőző ablak került beépítésre.

A mindkét irányból beáramló hideg levegő a transzformátor alá áramlik.

A jobb hűtés érdekében a transzformátor bakra van emelve.

A transzformátor hűtőbordái alá vezetett hideg levegő felfelé áramolva keresztül halad a bordákon, hűtve az abban keringő transzformátor olaját.

A kilépő levegő az állomás teljes kerülete mentén, a tetősík alatt hagyja el az állomást.

A kilépő levegő által okozott „vákuum” biztosítja a hideg levegő folyamatos beszívását, annak a transzformátor alá történő vezetését.

### 1.3.7. Biztonsági feliratozás, táblák

Az állomás mindhárom külső kezelőajtóján "Vigyázz! Nagyfeszültség!" feliratú tábla van felszerelve.

MVM DÁH előírására további 3 féle tábla kerül felszerelésre a nyílászárókra kívülről: Állomás funkciót jelző tábla, az Állomás jelzőszám tábla és az Állomás neve tábla.

Az állomás adattáblája, és a kapcsolási vázlat a KIF oldalon belül, míg a Balesetvédelmi tábla” és a „Feszültség mentesítés 5 biztonsági szabálya” tábla a KIF és KÖF kezelőtér ajtóra belülről kerül felszerelésre.

A kisfeszültségű kamra ajtajára belülről rajztartó tasak is felszerelésre kerül, benne az állomáshoz szükséges dokumentációk:

- tr. állomás, és a nagyfeszültségű berendezés üzemeltetési dokumentációja,
- az állomás üzemeltetéséhez szükséges huzalos, sorkapcsos rajzdokumentáció,
- minősítő okmányok.

A transzformátortér ajtóban biztonsági elkerítés (fakorlát) tiltja a behatolást.

### 1.3.8. Csomagolás, szállítás, emelés

A gyártómű a készre szerelt KTW állomást fa raklapon, a saját betonház tetejét a szállító járművön külön szállítja. A szállításra kész állomás magassága kb. 280 cm, ezért közúton és vasúton útvonalengedély nélkül szállítható, azonban tekintettel kell lenni a szállítási útvonalon esetleg előforduló alacsony hidakra vagy aluljárókra.

Az állomás csak az erre a célra tervezett és rendszeresített állítható emelőpontú 12 t teherbírású emelőgerendával és kb. 3,5 m hosszú, megfelelő teherbírású (3 t / kötél) kötelekkel emelhető.

**Figyelem!** A transzformátorállomást a transzformátorral összeépítve nem szabad szállítani.

**Fontos!** Az állomás gyártója által biztosított szállító jármű csak és kizárólag szilárd útburkolaton közlekedik (40 tonnás kamion). Telepítés esetén Megrendelő képviselőjének fel kell mérnie a munkagödört megközelítő út minőségét, kedvezőtlen útviszonyok esetén az állomás tovább szállítására külön kell intézkedni.

## 2. KEZELÉSI UTASÍTÁS

Ez a fejezet a KTW transzformátorállomás üzemeltetéséhez szükséges azon kezelési, karbantartási vonatkozásait érinti, amelyek eltérőek az általános gyakorlattól. Részletesebben foglalkozik a közép feszültségű oldalba beépített SF6 szigetelésű körhálózati egység üzemeltetési kérdéseivel, és csak elveiben érinti a kisfeszültségű kezelési ismereteket, azok hagyományosabb jellege miatt.

### 2.1. Általános előírások

A transzformátorállomás egy-, ill. kétszárnyú ajtókon keresztül kívülről kezelhető. Az állomásba belépni tilos és a helyszűke miatt nem is lehet.

A KTW-1600E tr. állomás elrendezése a vonatkozó rajzokon látható.

A kis- és nagyfeszültségű térrészek előtt kétszárnyú ajtó van, míg a transzformátortérbe való bejutás céljára egy kisebb méretű egyszárnyú ajtó szolgál.

A nagyfeszültségű berendezés az állomás rövidebbik oldalánál, míg a kisfeszültségű berendezés az állomás hosszanti oldala mentén helyezkedik el. A transzformátor kamra ajtaja a nagyfeszültségű berendezéssel szemben, az állomás másik rövid oldalánál található.

A kétszárnyú ajtók baloldali szárnya reteszelt, míg a jobboldali a zárható szárny, amelynek nyitása után lehetséges a baloldali szárny reteszeinek oldása az ajtó belső oldalán, alul-felül beépített tolózárok mozgatásával. A jobbos, tolórudakkal alul és felül reteszelő, és a „K8” tip. zárbetétes zárszerkezettel szerelt ajtók minden esetben 3 pontos zárást biztosítanak.

A különböző rendeltetésű berendezések külön ajtók mögött helyezkednek el, így különböző zárbetétfajták alkalmazásával eltérő kezelési jogosultságú hozzáférhetőség is biztosítható.

Az ajtószárnyakat nyitott helyzetben a felül automatikusan beakadó kitámasztók rögzítik.

Zárási szándék esetén a kitámasztó kart meg kell emelni.

Az állomást elhagyása előtt mindig körül kell járni, és valamennyi ajtó zárt állapotát ellenőrizni kell.

### 2.2. A közép feszültségű berendezés üzemeltetése

A közép feszültségű SF6 szigetelésű körhálózati kapcsoló berendezések üzemeltetésénél az állomás tartozékaként mellékelt gyártói használati, kezelési útmutatókat kell figyelembe venni. Ezeket néhány általános érvényű megállapítással egészítjük ki.

#### 2.2.1. BE és KI kapcsolások

A kapcsoló berendezésekbe beépített vonali szakaszolókapcsolók billenő rúgós hajtásúak, működtetésük a gyári egy-vagy kétkezes kapcsolókarokkal határozott mozdulattal történik.

A kapcsolók frontlapján egyértelműen látható a forgatás, elmozdítás iránya, a nem kívánt (reteszelt) kapcsolás kizárt, mert valamennyi típusnál a tiltott művelethez még a kapcsolókar behelyezése is meg van akadályozva a hajtáscsonk eltakarásával. A kapcsolási helyzetet a szakaszoló mechanizmusával bonthatatlanul összekötött, a frontlapi kapcsolási sémába beillesztett állásjelzők mutatják. Az IEC előírások szerint csak ilyen feltételek teljesítése esetén maradhat el az érintkezők elválásának láthatósága.

A kapcsoló kulisszák előtt záró fedelek találhatóak, amelyekkel a három kapcsolási helyzet: BE - KI - Földelt állapot bármelyike lakattal rögzíthető.

A megszakító mezők kapcsolóinak/megszakítóinak rugóenergia erőtarolós hajtásuk van. A megszakító kioldása, a KI művelet mechanikusan, egy kioldó gomb megnyomásával, vagy a munkaáramú kioldóra adott feszültség impulzus, (táv működtetés), vagy a beépített védelmi relé által kibocsátott kioldó impulzus (túláram és zárlatvédelem) hatására megy végbe.

### **2.2.2. Feszültségkémlés**

A kapcsoló berendezések kábeloldali kapcsainál földelőkapcsolók vannak beépítve, amelyek bekapcsolása az előző ponthoz hasonlóan reteszelt és állásjelzett. Az SF6 berendezések kábelcsatlakozási átvezetőiben kapacitív feszültségosztók vannak, amelyeknek kapcsai a frontlapra ki vannak vezetve (pl. L1, L2, L3 jelöléssel) a dugaszolható feszültségjelző csatlakoztatása számára. A dugaszolható feszültségjelző hibátlan állapota ellenőrizhető az opcionális tesztelő berendezésben, vagy bármelyik 230 V-os dugaszoló aljzatban.

Másik változat a frontlapon elhelyezett, mindhárom fázisban működő LED-es feszültségjelző lámpa alkalmazása. A feszültségosztók kapcsai ez esetben is ki vannak vezetve a fázisegyeztető csatlakoztatásához.

### **2.2.3. Borítólemezek bontása**

Alapkiépítésben a kapcsoló berendezések kábelcsatlakozási terek burkolatainak bontása, vagy a bontás utáni kiemelése a leágazás földelt állapotához reteszelt. Ezért a burkolatok megbontása előtt mindig meg kell győződni a reteszelési feltételek teljesüléséről.

### **2.2.4. Kábelcsatlakozás**

A vonali kábelek csatlakoztatása kizárólag a gyártói útmutatókban ajánlott végelzáró típusokkal valósítható meg. A korszerű kábelvégelzárók szerelését - mivel a szerelés jószágáról az egyszerű feszültségpróba nem ad egyértelmű választ - mindig begyakorlott szakember és nagy körültekintéssel végezze!

Az állomásba beépített kapcsoló berendezések íválló kábeltér burkolat esetén mindig M16 csavaros kötéssel kerülnek beépítésre, és ezért a költségtakarékosabb, nem érinthető kábelvégelzáró burkolattal szerelhetők.

A transzformátorleágazási kábelek megszakító transzformátorvédelmi készülék esetén szintén M16-os csavaros kötésű csatlakozókkal vannak szerelve, és teljes darabvizsgálat (feszültségpróba, részleges kisülési vizsgálat) után kerülnek beépítésre.

### **2.2.5. Kábelvizsgálat, fázisegyeztetés**

A beszerelt vonali kábelvégek, ill. a kábelnyomvonal feszültség-vizsgálatára a gyártói útmutatók - a kapcsoló berendezések felépítésének és az alkalmazott végelzáró típusának megfelelően - pontos előírásokat adnak. Az ezekhez szükséges kiegészítő elemeket megrendelésre szállítják.

Az üzembe helyezést megelőző fázisegyeztetés számára a gyártók fázisegyeztető műszert opcionálisan szállítanak, amelyeket a 4.2.2. pontban ismertetett kapacitív feszültségosztók kivezetett

kapcsaira lehet csatlakoztatni. Az esetleges fáziscsere az egyfázisú kábelek esetén teljesen problémamentes, a háromfázisú kábelek esetén - tekintettel a szűk kábelterekre - a megsabást és behelyezést különös gondossággal kell elvégezni, figyelemmel arra is, hogy a végelzáróknál a kábelek egyenesek maradjanak.

MVM DÁH előírásra az RM6 berendezés feletti térben a kábelvizsgálat könnyebb elvégzése érdekében az állomások tetőjébe alulról, belülről 3 ill. 4 db, 2-3 kg súly biztonságos megtartására szolgáló horog/kampó tiplis rögzítéssel van beépítve, - a mezők geometriai középvonalával egyvonalban – a vizsgáló/mérő kábel felrögzítése céljából.

### **2.2.6. Az SF<sub>6</sub> gáz kezelése**

A kapcsoló berendezések élettartamra lezártak, ami azt jelenti, hogy az átvezetőkkel, hajtáskapcsolatokkal olyan gáztömör burkolatban van az SF<sub>6</sub> gáz, ami 25-30 évig tartja a típusoktól függően a 0,2-0,5 bar túlnyomást. A gyártói útmutatók ezért nem tartalmazzák az SF<sub>6</sub> gáz kezelésére előírásokat. A kapcsoló szempontjából megengedhetetlen esetleges gáznyomás-csökkenés jelzésére a kezelési útmutatók adnak információt.

#### *Megjegyzés:*

A nagyon kis valószínűséggel bekövetkező íves zárlat esetén - vizsgálatokkal igazoltan - az ívtermékek (SF<sub>6</sub> gáz bomlástermékei, egyéb pl. szigetelőanyag égéstermékek) előbb a kábel térbe, majd a nyomáscsökkentő-hűtő nyíláson keresztül a kezelőtérbe, onnan a felső szellőző nyílásokon keresztül a szabadba távoznak és várhatóan rövid idő alatt eloszlanak.

A kapcsoló állomásban maradó kismennyiségű SF<sub>6</sub> gáz, ill. bomlástermékeinek kezelése: Semlegesítése, eltávolítása az SF<sub>6</sub> szigetelésű berendezésekhez az üzemeltetőnél általánosan bevezetett módszerek szerint történik.

Ilyen szabályzás hiányában az üzemzavar elhárításánál ajánlatos az alábbi szempontokat figyelembe venni:

- az SF<sub>6</sub> gáz a légkörben is jelenlevő, nagy molekulájú semleges gáz, viszont bomlástermékei, ill. a szigetelőanyag égéstermékek, fémgözök nagyobb koncentrációban mérgező hatásúak;
- az íves zárlatot okozó üzemzavar után a táplálóoldalon feszültségmentesített állomást ezért csak a kellemetlen szagú füst eloszlása után szabad megközelíteni, ill. környezetében tartósan tartózkodni;
- az esetleges fehér port, mészhidrát-, vagy nátriumkarbonát-oldattal lehet semlegesíteni;
- a burkolat és a porral érintkező bőrfelület lemosására szódabikarbóna-oldat használható.

### **2.2.7. Távvezérlés, távjelzés, zárlatjelzés**

A korszerű kapcsoló berendezések - az útmutatók szerint - felszerelhetők motoros hajtással a gyárban, de akár a helyszínen utólag is. A kapcsolókat, a motoros hajtást megfelelő számú segédkontaktusokkal lehet rendelni, amelyek segítségével kellően beilleszthetők bármilyen felügyeleti rendszerbe.

A gyártói útmutatók szerint kívánságra beépíthetők elektronikus zárlatjelzők, amelyek segítségével a burkolatok megbontása nélkül megállapítható az esetleges zárlati áram útja. Az elektronikus kivitelű zárlat-, ill. földzárlat-érzékelők beállítható érzékenységet és távjelzést is lehetővé tesznek, amellyel kedvezően kiegészíthető a felügyeleti rendszer.

A MVM DÁH által közbelső szolgáltatásként kapott n-1 db zárlatjelző kültéri lámpája az állomás ajtajára egy kis ablak mögé kerül felszerelésre, valamint bekötésre kerül a saját zárlatjelző készülékébe. (n: KÖF berendezés vonali kábeles mezők száma)

A telemechanizált KTW-1600E típusú állomás esetén az antenna kábel kivezetését a tetőperem alatt, a szellőzőrácson keresztül, védetten kell megvalósítani a kivitelezőnek.

## 2.3. A kiefeszültségű rész üzemeltetése

Az üzemeltetési dokumentációnak ez a fejezete a kiefeszültségű elosztó-berendezést üzemeltető üzemi személyzetnek ad útmutatást az üzemviteli tevékenység elvégzéséhez.

Tartalmazza:

- az általános biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat,
- a kapcsolási lehetőségeket, feszültségmentesítéseket,
- az ellenőrzési tevékenység ismertetését,
- a tartozékok felsorolását,
- és az esetleges hibaelhárítás ismertetését.

### 2.3.1. Biztonságtechnikai, munkavédelmi, tűzrendészeti előírások a kezelés idejére

A kiefeszültségű berendezést csak szakképzett és kioktatott személyek kezelhetik. Ennek biztosítása és ellenőrzése az üzemeltető feladata.

A berendezés üzemeltetése során be kell tartani a vonatkozó, MSZ 1585, MSZ 2364 előírásait, és ezen túlmenően az üzemeltető külön előírásait.

A berendezés kezelését üzemviteli utasítással kell szabályozni, amit az üzemeltető köteles elkészíteni.

A berendezések szerelésekor és üzemeltetésekor be kell tartani a vonatkozó szabványok előírásait és a MVM DÁH munkautasításait.

A berendezés üzemeltetéséhez szükséges biztonsági felszereléseket az üzemi személyzet viszi magával.

A munka megkezdése előtt ellenőrizni kell a berendezés gyári számát, szemrevételezéssel az épességét, és azt, hogy elegendő hely áll-e rendelkezésre a munkavégzéshez, kizárva ezzel egy baleseti veszélyforrást.

A kiefeszültségű elosztó nem igényel különleges tűzvédelmi eszközöket. A transzformátorállomásokban az esetleges íves zárlatok utáni helyszínre érkezéskor a még fennálló tüzet porral vagy CO<sub>2</sub> gázos tűzoltó készülékkel lehet eloltani.

### 2.3.2. A kezelőszemélyzet által végezhető üzemszerű kapcsolások, feszültségmentesítések

a.) A berendezés főkapcsolót, **megszakítót** tartalmaz, így a berendezés teljes feszültségmentesítése a készülék működtetése révén is megvalósítható.

(Minden felhasználó/Áramszolgáltató a berendezésen végzendő tevékenységre saját utasítást ad ki. Ez esetenként a gyártó által javasolttól eltérhet, ez esetben az üzemeltető utasításai szerint kell eljárni.)

- A nagyfeszültségű berendezés transzformátor leágazási mező kapcsolókészülékének kikapcsolásával (a kikapcsolt állapotban történő reteszeléssel, figyelemfelhívó táblák elhelyezésével).
- A transzformátor primer oldalának földelésével.
- A KIF elosztó elmenő oldali földelésével.

b.) Az erőátviteli leágazások EKDEO 1/2 1P V2 típusú szakaszolókapcsoló-biztosítói üzemi, kis túlterhelési áramok vezetésére, be- és kikapcsolására alkalmasak. Fontos, hogy a készülék fedeleit a biztosító betétekkel együtt határozott, erőteljes mozdulattal emeljük ki vagy tegyük a helyére. Nagyobb túlterhelési áramok, zárlati áramok esetén a biztosító a rá jellemző paraméterek mellett kiolvad.

Egy leágazás kikapcsolásakor a kapcsolófedeleket biztosító betét nélkül kell visszahelyezni. Ez az állapot a feszültség alatti pontok megérintését és a zsírozott érintkezők elkoszolódását megakadályozza, egyidejűleg az átlátszó fedeleken keresztül ellenőrizhető a leválasztott állapot.

Lehetőség van bármely leágazás leföldelésére is. E művelet elvégzésekor a következő sorrendet kell betartani:

- A kapcsolófedeleket a betétekkel együtt ki kell emelni.
  - A 3 fázisú földelő-rövidrezáró készüléket a leágazási készülékbe kell helyezni, ez által a földelő készülék **az elmenő kábel kábelvégeit (terhelési oldalt) földpotenciálra helyezi.**
- A földelő-rövidrezáró készülék nem tartozéka a transzformátor állomásnak!

### **2.3.3. Műszaki állapot ellenőrzése**

A berendezés (transzformátorállomás) bármilyen célból való felkeresése esetén, de legalább karbantartási táblázat szerint szemrevételezéssel ellenőrizni kell a következőket:

- a kisfeszültségű elosztó állapotát,
- a 2.3.1.-es alfejezetben foglaltakat (pl. elegendő hely áll-e a rendelkezésre),
- a behelyezett olvadóbiztosító betétek állapotát.

A berendezés üzemeltetéséhez csak kifogástalan állapotú elemek, eszközök használhatók fel.

### **2.3.4. Esetleges meghibásodások és a hibaelhárítás módja**

E pont azokkal a jelentősebb károkat okozó meghibásodásokkal foglalkozik, melyek nem a hagyományos módon háríthatók el.

A kisebb kiterjedésű meghibásodásokkal - amelyeknek elhárítási módja kézenfekvő - a fejezet nem foglalkozik. Ez utóbbiak a következők: olvadóbiztosítók, mérők sorkapcsai, dugaszoló aljzat. A fontosabb szerkezeti egységről, - mint az erőátviteli leágazások kapcsolói - külön kell szólni. Az erőátviteli leágazásokba beépített szakaszolókapcsoló-biztosító készülékek - a kapcsolófedél és az érintkező rugó kivételével - a leágazás készülékének cseréjével javítható.

Ezt a munkát FAM módszerrel el lehet végezni a gyűjtősín feszültség alatti és a szomszédos leágazások terhelt állapotában. A munka fázisai a következők:

- a leágazás kikapcsolása, az elmenő kábel feszültségmentesítése,
- a földelő-rövidrezáró behelyezése a készülékbe,
- a kábel fázisvezetőinek egyenkénti kikötése,
- a korábban behelyezett földelő-rövidrezáró eltávolítása,
- a készülék rögzítő csavarok eltávolítása a gyűjtősínről,
- a visszaszerelés fordított sorrendben történik.

## **2.4. Karbantartás**

A KTW állomás villamos technológiája nem igényel különleges karbantartási előírásokat. A beépített SF<sub>6</sub> szigetelésű kapcsoló berendezések „élettartamra lezártak”, karbantartást általában még a hajtásuk sem igényel. (lásd még a gyártói használati útmutatók előírásait!)

A transzformátort, kisméretű készülékeket a gyártó művi előírásoknak megfelelően kell gondozni, míg az állomás egészére ugyanazok a normák alkalmazhatók, mint a többi előre gyártott transzformátorállomásra.

Az üzemeltetési dokumentációnak ez a fejezete a kisméretű elosztó üzemi és karbantartó személyzetének a karbantartási munkák elvégzéséhez ad útmutatást.

Tartalmazza:

- általános, biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat,
- az időszakos karbantartás tevékenységeit,
- a szükséges eszközöket, anyagokat.

### **2.4.1. Biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások a karbantartáshoz**

A karbantartási munkák elvégzése idejére egyrészt azok az előírások érvényesek, amik a kezelésnél (2.3.1. fejezet), másrészt be kell tartani a balesetelhárítási és egészségvédő óvrendszabályok előírásait is.

A munkához felhasznált lemosó- és oldószerek általában tűzveszélyesek és az egészségre károsak. Ezekkel a munkát fokozott figyelemmel kell végezni.

Fontos, hogy a berendezés karbantartásához csak az eredetivel azonos típusú, vagy azzal mindenben egyenértékű készülékek, anyagok használhatók fel. El kell kerülni az olyan jellegű beavatkozásokat, amelyek az eredeti tulajdonságokat, funkciókat megváltoztatnák.

### **2.4.2. Időszakos karbantartás**

A réz gyűjtősínnel szerelt konstrukció miatt üzembe helyezés után elégséges a karbantartási táblázat szerinti karbantartást végezni.

A karbantartás során az alábbiakat kell elvégezni:

- portalanítás,
- az összes rögzítő, kötőelem után húzása és belső áramút ellenőrzése,
- szigetelők ellenőrzése, tisztítása,
- kábelsaruk ellenőrzése,
- mérőváltók ellenőrzése,
- biztosító betétek ellenőrzése,
- feliratok meglétének ellenőrzése,
- a védő és üzemi földelések, érintésvédelem ellenőrzése.

### **2.4.3. A karbantartáshoz szükséges eszközök és anyagok**

- mérőeszközök,
- szerszámok a szereléshez,
- festőeszközök,
- oldószerek, zsírtalanító folyadékok, gépszír, rongy.

A szükséges eszközöket és anyagokat a karbantartó személyzet viszi magával.

A karbantartási tevékenységeket összefoglaltuk a karbantartási táblázatban:

Feladat (vonatkozó fejezet)	2 év	10 év	20 év
<b><u>2.3.3 Műszaki állapot ellenőrzése</u></b> - a berendezés állapotának, - a kezelési helyek szabaddá tételének, - az olvadó biztosító betétek állapotának ellenőrzése	X	X	X
<b><u>2.4.2 Időszakos karbantartás</u></b> - portalanítás - az összes rögzítő kötőelem után húzása és belső áramút ellenőrzése - szigetelők ellenőrzése, tisztítása, - kábelsaruk ellenőrzése, - mérőváltók ellenőrzése - biztosító betétek ellenőrzése - a védő és üzemi földelések érintésvédelem ellenőrzése	X	X	X
<b><u>4.5 Telepítés, helyszíni szerelés</u></b> - a rögzítési pontok ellenőrzése, - a bekötött erőátviteli és közvilágítási kábelek rögzítő csavarjainak után húzása, - üzemviteli napló ellenőrzése	X	X	X

## 2.5. Transzformátor cseréje, primer berendezés cseréje

Az állomás üzemeltetése során a transzformátor csere akár tervszerűen, a megnövekedett teljesítmény igények kielégítése végett elképzelhető.

Primer berendezés csere, annak végzetes hibája vagy károsodása miatt az állomás üzemeltetése során – elvileg lehetséges.

Mindkét tevékenység esetén, akár tervszerű csere, akár meghibásodás következtében – a következő teendők szükségesek:

### 2.5.1. Transzformátor cseréje

Az állomás tartozékeként mellékelt 4 db Tetőemelő fület a tető hosszanti oldalainál bebetonozott M20-as menetes hüvelyekbe kell csavarni.

Az állomáson belül annak sarkainak irányában a beépített tetőrögzítő idomok csavarkötéseit bontani kell, hogy a tető leemelhető legyen. A tető nagy súlya miatt daru alkalmazása szükséges. Emelés és földre helyezés során ügyelni kell arra, hogy a tető élei ne sérüljenek. Célszerű a tetőt síkfelületre helyezni, sarkainál fa stáfli (deszka) alátámasztást alkalmazni.

A transzformátor kis- nagyfeszültségű átvezetős szigetelőiről a csatlakozó kábeleket, földelési pontjáról a földelő kábelt le kell kötni. Ki kell kötni a transzformátorvédelem vezérlő vezetőit a hőmérőből.

Ezt követően a transzformátor kiemelhető.

Új transzformátor beemelése esetén

- a kiemelt transzformátorról a 4 db rezgéscsillapító alátétet le kell szerelni, majd azokat fel kell szerelni a beemelésre váró új transzformátor alsó U-alakú tartó gerendázatára,
- a transzformátor beemelését követően vissza kell kötni a hőmérő vezetékét,
- vissza kell kötni a kis- és nagyfeszültségű trafó csatlakozó kábeleket, valamint a transzformátor földelő sodronyát.

A tető visszahelyezése során ügyelni kell a tető élek és az oldalfalak párhuzamosságára.

A tető szimmetrikus és párhuzamos visszahelyezése esztétikai szempontokon túlmenően szellőzés-technikai szempontok szerint is fontos!

A tetőföldelés folytonosságának visszaállítása érdekében a 4 db rögzítő idommal a tetőt a házhoz kell csatlakoztatni.

A 4 db Tetőemelő fület az állomásban ismételten el kell helyezni, a tetőemelő menetes hüvelyeit a korábban kivett Rd20 műanyag dugóval le kell zárni.

### **2.5.2. Primer berendezés cseréje**

A primer berendezés cseréjéhez a 2.5.1. pontban felsorolt minden tevékenységet el kell végezni a tető leemeléséig bezárólag. Csak ezt követően emelhető ki a közép-feszültségű kapcsoló berendezés a következők szerint:

- A nagyfeszültségű vonali és transzformátorcsatlakozó kábelek és földelővezetékek kikötésén túlmenően bontani kell a berendezésnek az alapkerethez (tartószerkezethez) csatlakozó összes rögzítő csavarját.
- Ki kell kötni a huzalozásokat: MX tekercs vezetéke, zárjelző tápkábele, stb.
- A primer berendezést ki kell daruzni.

Új primer berendezés beemelése esetén az előbb részletezett tevékenységeket fordított sorrendben kell elvégezni.

- Berendezés helyre történő mozgatása, mechanikai rögzítése.
- Kábelek és földelések bekötése.
- Huzalozások visszaállítása.

## 3. EMELÉSI UTASÍTÁS

### 3.1. Emelési Utasítás hatálya

Ezen utasítás kiterjed a KVGY Kft. által gyártott **KTW-1600E** típusú betonházas transzformátorállomások emelésére a KVGY Kft. telephelyén (7400 Kaposvár Guba Sándor u. 38) és a mindenkori, a megrendelő által megadott telepítési helyszínen.

A tető és a ház legnagyobb megengedett össztömege nagyobb, mint 8800 kg!

### 3.2. A KVGY Kft. telephelyén végzett emelés

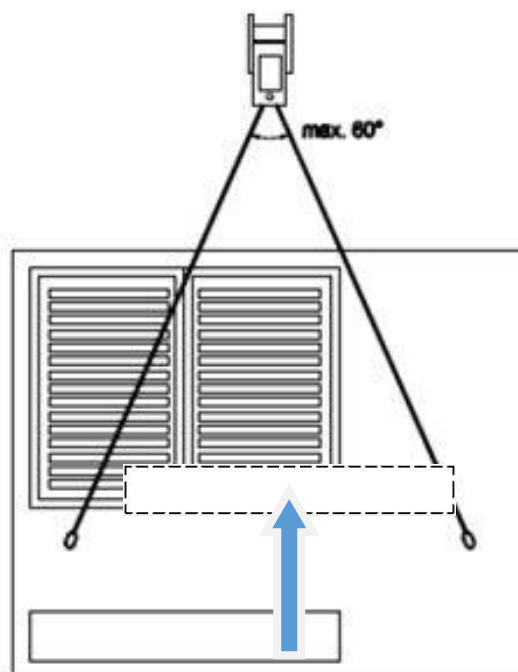
A betonházas transzformátorállomások KVGY Kft. telephelyen végzett emelése (Felrakása szállítóeszközre), raklapon, targoncával történik a Nemzeti Jogszabálytár 47/99 GM Emelőgép Biztonsági Szabályzatában leírtak betartásával.

### 3.3. Emelés a megrendelő által megadott telepítési helyszínen

A **KTW-1600E** típusú betonházas transzformátorállomás **tetővel együtt nem emelhető!**

Az emelés általános szabályait a Nemzeti Jogszabálytár 47/99 GM Emelőgép Biztonsági Szabályzata tartalmazza. Ezen előírások betartása kötelező!

A Nemzeti Jogszabálytár 47/99 GM Emelőgép Biztonsági Szabályzatában leírtakon felül betartandó előírások

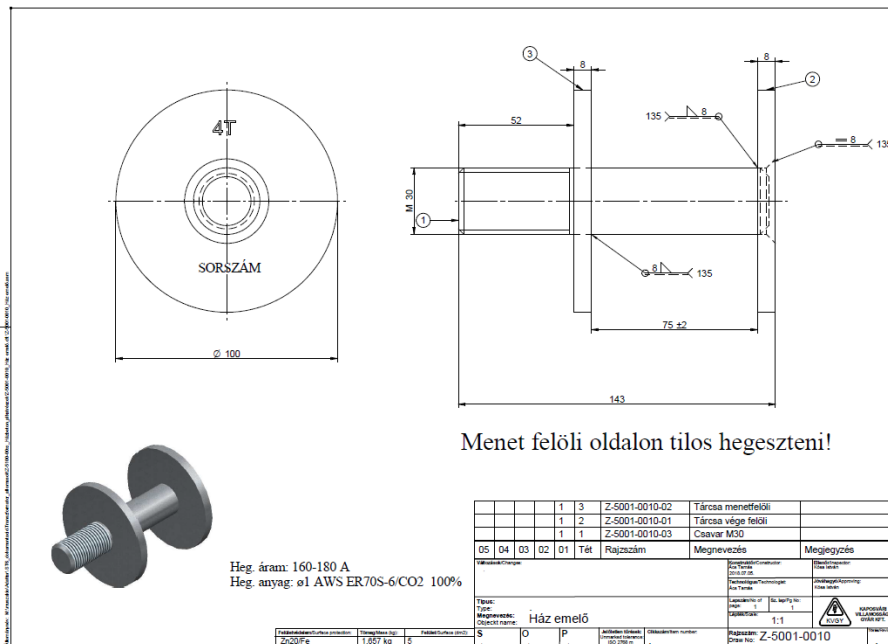


Az emeléshez szükséges súlyadatok elhelyezésének helye

**AZ EMELÉSI FEALADATOKHOZ CSAK A HITELESÍTETT, SORSZÁMOZOTT HÁZ EMELŐK HASZNÁLHATÓK!**

# Ház emelő Z-5001-0010

Felhasznált darabszám: 4 db.



**A 4 db. ház emelőt úgy kell rögzíteni a rögzítési pontokon, hogy a betonház fala és az emelő gyűrűje között nem lehet hézag!!**



Helyes



Helytelen

## Emelőgerendák

A betonházas transzformátorállomások szállítóeszközeiről leemelése csak a rendszeresített Emelőgerendával történhet (25t)



### 3/6 méteres körkötél

Felhasznált darabszám: 4 db  
Gyártási szám: 1533, 1539, 1540, 1541  
Teherbírás áganként 8 tonna

### 5/10 méteres körkötél

Felhasznált darabszám: 4 db  
Gyártási szám: 2892, 2896, 2899, 2902  
Teherbírás áganként 10 tonna

### Gyűrűs csavar M20x30 Zn

FABORY 200.001



Kereskedelemben kapható, vásárolt termék. KVGY cikkszám: 4007002154

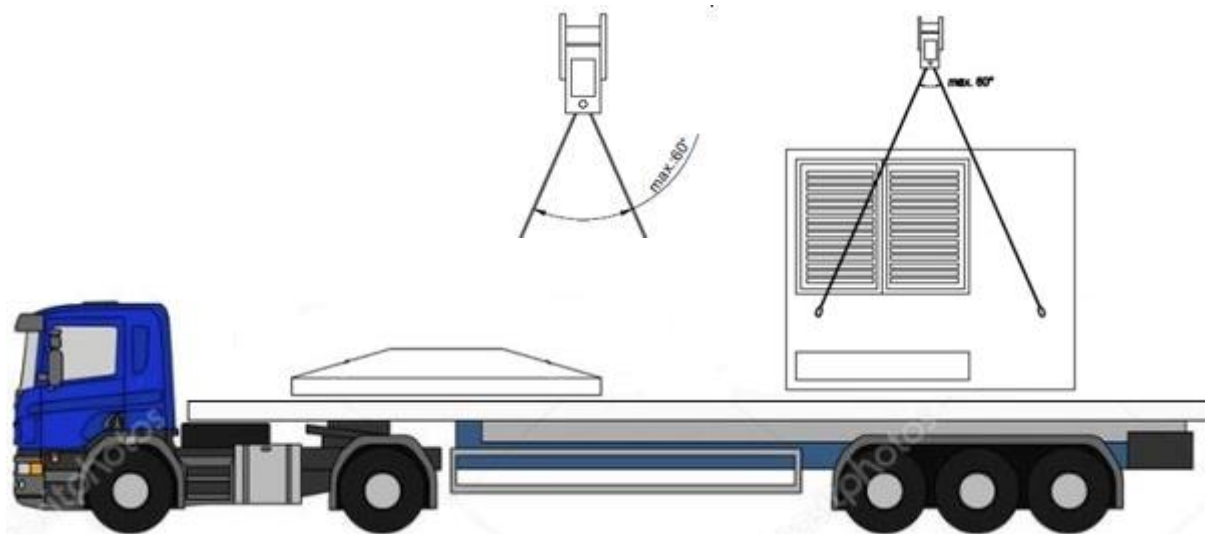
Felhasznált darabszám: 4 db.

Minőségi bizonyítvány:

A gyártás során a tetőre 4 darab M20x30 mm – s Gyűrűs csavar kerül rögzítésre úgy, hogy csavarokat ütközésig be kell csavarni.

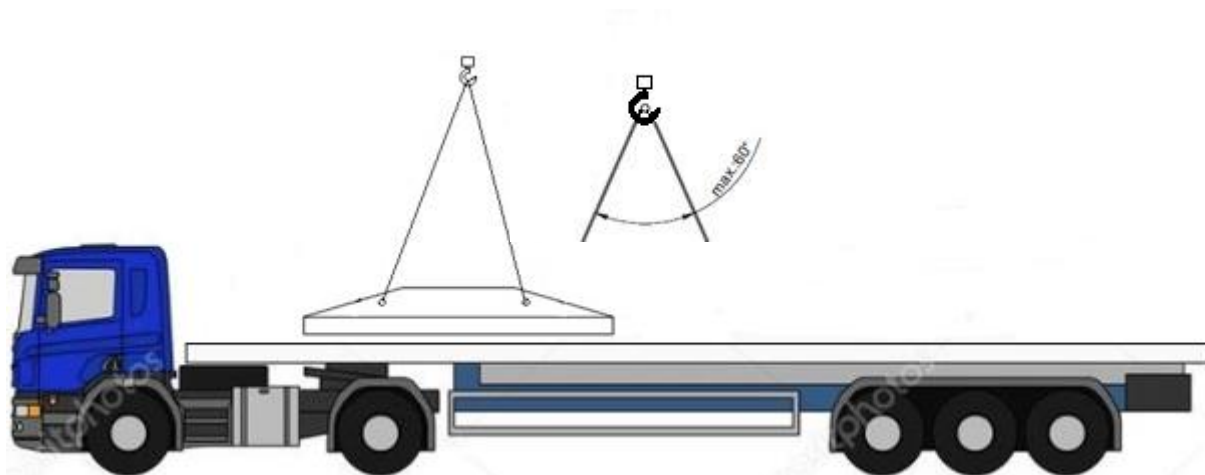
### 3.4. Az emelés vázlatos rajza (5. ábra)

Első lépés: a ház leemelése

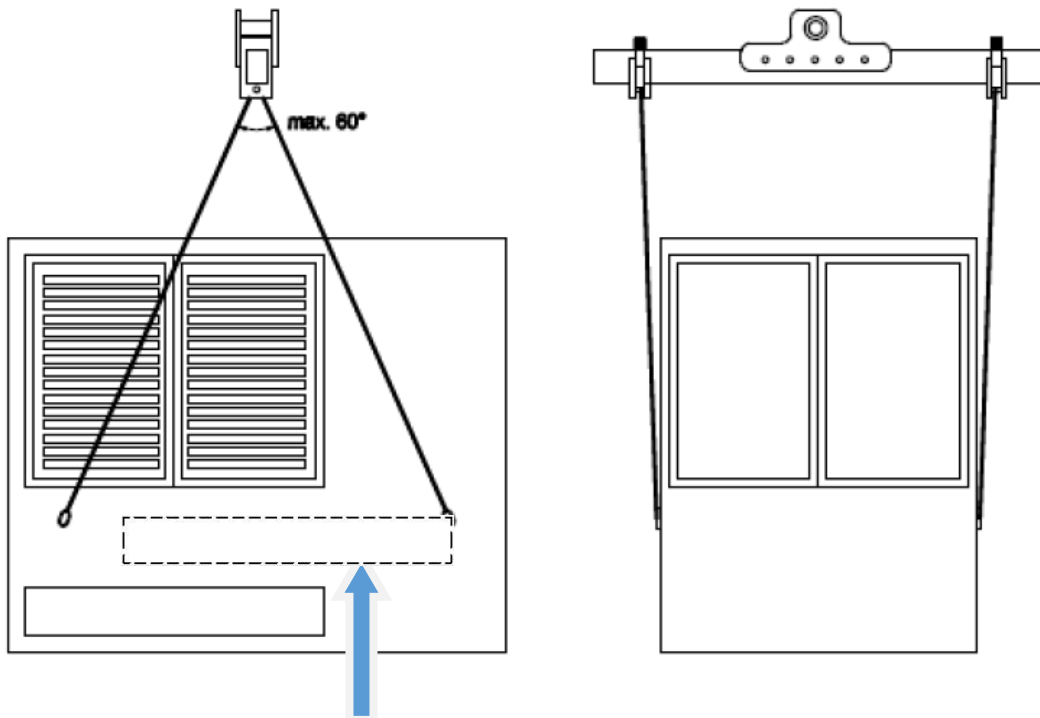


Második lépés: a tető leemelése

Az emeléskor a kötelek csúcshöge nem haladhatja meg a 60° - t



Az emelőgerenda használata a ház emelésekor:



Az emeléshez szükséges súlyadatok elhelyezésének helye

### 3.5. Az emelésre vonatkozó felirati táblák

Emelési utasítás 4 m, vagy annál nagyobb hosszúságú (hosszabb) KTW transzformátor állomások esetén:

**Az állomást ráhelyezett tetővel együtt szállítani és emelni tilos!**

A ház emelése során az **emelőgerenda használata kötelező!**

**Az állomást transzformátorral együtt szállítani és emelni tilos!**

Az állomás súlya nagyobb, mint 9 tonna.

## 4. TELEPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK

Ezek az előírások csak az állomás sajátosságaiból következő, szükséges mértékű szabályozásokat rögzítik, amelyek eltérnek az általános létesítési gyakorlattól.

Az állomás telepítését az alábbiak szerint javasoljuk elvégezni:

Tartalmazza:

- biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat,
- átvételi ellenőrzést,
- a telepítési, szerelési tennivalókat,
- az üzembe helyezési előírásokat.

### 4.1. Biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások az üzembe helyezéshez

A telepítés és az üzembe helyezés során is be kell tartani az egyéb munkaféleségekre előírt biztonságtechnikai előírásokat: 2.3.1. fejezet.

A berendezés szállítása, emelése és mozgatása során be kell tartani az emelőgépekre és az anyagmozgatásra vonatkozó munkavédelmi előírásokat.

Az üzembe helyezést megelőző esetleges méréseket csak szakképzett és kioktatott személyek végezhetik el megfelelő üzembiztonsági mérőberendezésekkel.

Csak olyan berendezés helyezhető üzembe, amely a gyártóműi darabvizsgálaton megfelelt.

A megfelelést - jelen dokumentáció Minőségi bizonyítvány c. fejezet - kitöltött állapota igazolja. Kitöltetlen vagy hiányos Minőségi bizonyítvány esetén az üzembe helyezés csak az üzemeltető felelősségére történhet.

### 4.2. Átvételi ellenőrzés

A berendezésen a gyártótól való beérkezés és az üzemeltetési helyre való megérkezés után ellenőrizni kell a következőket:

- az üzemeltetési dokumentáció meglétét, a Műszaki adatlap és Minőségi bizonyítvány kitöltött állapotát,
- a berendezés külső épségét,
- a beépített készülékek külső épségét és komplettségét,
- a berendezés telepítésének helyét.

### 4.3. Szállítás, daruzás, tárolás

A transzformátor állomás szállításához legalább 20 tonna teherbírású tehergépkocsi szükséges. Szállításkor a tető nem kerül ráhelyezésre az állomásra. Telepítéskor daruval mozgatható erre a célra kialakított emelőpontok (4 db M30-as belső menet 50 mm hosszán) felhasználásával. KVGY-s szállítás esetén a gyártó a szállításához és célszerűen a végleges telepítési helyszínen történő daruzáshoz térítésmentesen biztosítja a 12 tonna teherbírású emelőgerendát, a 4 db 3 tonnás emelőkötelet és a 4 db házemelő fület. A daruzás után fenti anyagokat KVGY haza szállítja.

Az állomás tartozéka a tetőbe becsavazott 4 db tetőemelő fül, az továbbra is Megrendelőnél, illetve az állomásban marad.

A ház daruzása csak a rendeltetésszerű emelőfülek alkalmazásával, az erre a célra kijelölt helyeken szabad. **Emelőgerenda alkalmazása kötelező!** (Lásd 5. ábra)

A legalább 40 tonna teherbírású daru biztosítása - egyéb megállapodás hiányában - Megrendelő feladata.

Tároláskor az állomás nem támaszt különleges igényeket, de mindenesetre eléggé sík legyen a terep, hogy a betonház alaplemeze ne sérülhessen.

#### 4.4. Alapozás, földmunka

A környezet mértékadó terepszintjéhez viszonyítva 100 cm mélységig géppel, ahol ez nem lehetséges kézi erővel ki kell termelni a földet. Az alap befoglaló mérete oldalanként legalább 40-50 cm-el nagyobb legyen a transzformátorállomás külső méreteinél a könnyű beemelhetőség és a földelő hálózat kialakítása érdekében.

**Betonház alapterülete: 215 x 400 cm**

**Alap befoglaló mérete (javasolt): 300 x 500 cm**

Az aljzatot 0,9 relatív tömörséggel meg kell tömöríteni. Tömörítés után 10 cm vastag vízszintezett kavicsréteget és 5 cm vastag elsimított homokréteget kell készíteni. Fenti anyagok MVM DÁH területen kiválthatók 15 cm vastag vízszintezett sóderágy elkészítésével. Erre kell elhelyezni a keretföldelőt, majd beemelhető a betonház.

A külső földelő hálózat kialakítása és a kábelek bekötése után a transzformátorállomás körül a kitermelt földet vissza kell tölteni, tömöríteni, majd betonból kb. 10 cm vastag, min. 50 cm széles járdaszalagot kell készíteni, aminek lejtése kb. 3 %, a csapadékvíz elvezetése érdekében.

A KTW-1600E típusú állomás telepítését az 1. és 2. ábra szemlélteti.

#### 4.5. Telepítés

##### 4.5.1. Transzformátor állomás munkagödörbe történő beemelése

A KVGY-s gépkocsivezető szakmai segítségével kell a daruzási műveletet elvégezni.

A telepítés napján a gépkocsivezető magával viszi az állítható emelő gerendát és a 4 db Házemelő fület, ami révén a betonház a gépkocsi platóról a munkagödörbe emelhető.

Daruzás során ügyelni kell arra, hogy az állomás megemelése során a ház kiegyensúlyozott legyen. Nagy kiegyensúlyozatlanság esetén a házat megemelni tilos, vissza kell engedni a platóra, majd az emelő gerendánál a kötélzet állítható függesztési pontján kell igény szerint módosítani. Ezen műveletek koordinálását a gépkocsivezető végzi.

Az emelés nagy szilárdságú üvegszál erősítésű kötéllel történik. Ennek ellenére el kell kerülni azt, hogy az emelés során a ház annyira kiegyensúlyozatlan legyen, hogy az egyik oldalon jól láthatóan nekifeszüljön a két kötélnak. Ez az állapot az oldalfalak, nyílászárók sérülését is okozhatja. Daruzás után a házemelő fület ki kell csavarni, helyükre a tartozékok között mellékelt 4 db Rd30-as műanyag záródugót kell behelyezni.

Az emelő gerendát a kötélzettel együtt és a házemelő fület a gépkocsivezető visszaszállítja KVGY telephelyére.

Ház emelő fület menete: 4 db M30 menet

A KTW-1600E típusú állomás daruzását a 5. ábra mutatja.

### **4.5.2. Transzformátor beemelése**

A transzformátor rezgés csillapítására szolgáló, az állomás tartozékeként szállított 4 db rezgéscsillapító bakot fel kell szerelni a transzformátor U-alakú talpgerendájára úgy, hogy az alátét gumirozott oldala nézzen lefelé. A felerősítéshez szükséges furatok a transzformátor talpgerendáinak végénél gyárilag kialakításra kerültek. (Görgő felerősítés furatai) Célszerűen ezt a műveletet a transzformátor daruzása során lehet elvégezni.

A transzformátor csak ezek után daruzható be.

A transzformátor bedaruzása során ügyelni kell a transzformátornak a kamrába történő szimmetrikus, oldallakkal párhuzamos elhelyezésére.

### **4.5.3. Transzformátorcsatlakozó kisfeszültségű kábelek bekötése**

Az állomásnak része a félig előszerelt transzformátorcsatlakozó kisfeszültségű kábelek biztosítása. A „félig előszerelt kábel” 4x4 db 1,5 m hosszú, kizárólag csak az egyik végén saruzott H07V2-K kábelt jelent, de a csomag további része 16 db 240 mm<sup>2</sup>-es DIN Cu saru külön mellékelve.

A kábelszerelést - MVM DÁH standard szerint - (méretre vágás, saruzás) a helyszíni telepítés során a telepítés kivitelezője készíti el, köti be a kisfeszültségű berendezés betáp sínjére és a transzformátor kisfeszültségű átvezető szigetelőjére.

### **4.5.4. Transzformátorcsatlakozó nagyfeszültségű kábelek bekötése**

A transzformátorállomásba gyárilag bekötésre kerülnek a transzformátorcsatlakozó nagyfeszültségű kábelek. A transzformátor beemelése esetén ezeket kiserelni nem kell, csak oldalra el kell húzni, hogy a transzformátor beemelését ne akadályozzák, illetve a kábelek ne sérüljenek meg.

A kábelek ívét úgy kell hajlítani, hogy biztonságos távolságot kell tartani a fémszerelvények és a szomszédos feszültség alatti nagyfeszültségű átvezetők között.

A transzformátor kivitelének megfelelően csavaros csatlakozójú nagyfeszültségű átvezetők esetén a tr. csatlakozó kábelek kábelsarus kialakításúak.

Amennyiben a transzformátor KÖF átvezető szigetelőihez szikraköz típusú túlfeszültség védelemi eszköz van rászelve, azokat (a felső száratat mindenképpen) le kell szerelni!

### **4.5.5. Transzformátor földelése**

Az állomás tartozéka a belső földelő hálózat EPH sínéhez hozzacsavazott 2 db transzformátor földelő vezeték, melyet a transzformátor beemelése után annak földelési pontjaihoz is (fedél, alsó vastest) hozzá kell kötni.

### **4.5.6. Transzformátorvédelem bekötése**

MVM DÁH előírására túlmelegedés elleni védelmi kör kerül kiépítésre, ami működtetheti a nagyfeszültségű berendezés transzformátor leágazási készülékét, energiatárolós (kikapcsolásra előkészített) kapcsolóját.

A transzformátorkamrában a trafó védő reléig egy MT 3x2,5 kábel két vezeték szálának bekötése szükséges, ami a kisfeszültségű berendezés hátoldalához megfelelő hossz méretben feltekercselve rögzítve van.

A transzformátorállomás kisfeszültségű berendezése kioldóval rendelkező főkapcsolót tartalmaz (megszakító), de MVM DÁH előírásra a védelmi relé a nagyfeszültségű berendezés transzformátor leágazási mezőjének főkapcsolóját, annak munkaáramú kioldóját működteti.

#### **4.5.7. Betonháztető ráemelése**

A belső munkák elvégzése után a ház teteje az emelőfülek alkalmazásával visszaemelhető. A daruzás során ügyelni kell arra, hogy a tető szélei párhuzamosak legyenek a ház oldalaival, valamint a tető túlnyúlása mind a négy oldalon egyforma legyen. Ez utóbbi két szempont betartása a jobb szellőzés és az esztétikus megjelenés miatt szükséges.

A tetőemelő fülek szállítás során a tetőbe becsavarva vannak. Kicsavarásuk után azok helyére a tartozékként mellékelt 4 db Rd20-as műanyag záródugókat kell behelyezni, a tetőemelő fülek továbbra is az állomás tartozékai maradnak.

A tető végleges rögzítése a 4 db tetőrögzítő menetes orsók kismértékű meghúzásával fejeződik be. A menetes orsók a tetőföldelés folytonosságát, a földelőhálóba történő bekötését is jelentik egyben.

Tető emelő fülek menete: 4 db M20 menet

### **4.6. Hálózati csatlakozások**

#### **4.6.1. Nagyfeszültségű földkábelek bekötése**

A közepfeszültségű oldal lényegében az egy erű térhálós kábelek fogadására készült. A transzformátorállomásba csak egy erű térhálós kábelek köthetők be.

A nagyfeszültségű földkábelek bekötése során a kábelek nyomvonalának és az állomás teljes szélességének megfelelően a kábelek könnyű beköthetősége és széthúzása érdekében öblöt kell kiásni. A nagyfeszültségű kábel befűzését óvatosan, a kábelívekre ügyelve kell végezni.

Első lépésként az állomás tartozékok között mellékelt kb. 25 cm hosszúságú gyantás meleg zsugorcsovét kell felfűzni a kábel mentén. A zsugorcső épségére a kábelbekötés további munkálatai során ügyelni kell.

A kábeleket a kábelbevezető nyíláson (csövön) keresztül befűzve a primer berendezés kábelcsatlakozó terében kell kibuktatni.

A kábelfejelést a vonatkozó technológiai utasításoknak megfelelően kell elvégezni.

A szerelt kábelt vissza kell húzni a berendezés csatlakozó szigetelőihez való rögzítés céljából. Kábelfegyverzet földelése a primer berendezésen belül, belső földelő-csavarokra történik.

A kábelíveket újból ellenőrizni kell, éles törés nem lehet.

A kábelek mechanikus rögzítését a primer berendezés kábeltartójára az azokon lévő bilincsekkel el kell végezni.

A nagyfeszültségű vonali kábelek bekötése után a kábelbevezetés vízzáró tömítését el kell végezni. A kábelre korábban felhúzott zsugorcsovét a kábelcsatlakozás síkjáig, a kábelbevezetés csőcsonkjaira, gyakorlatilag ütközésig vissza kell húzni. Egyenletes hőhatásra (pl. gázégővel, hőlégfúvóval) a zsugorcsovét szakszerűen a csőcsonkra illetve az abból kiálló kábelszakaszra résmentesen, egyenletesen rá kell zsugorítani. (6. ábra)

#### **4.6.2. Kisfeszültségű földkábelek bekötése**

Az erőátviteli és közvilágítási elmenő kábelek bekötése során a kábelek nyomvonalának és a kisfeszültségű tér teljes szélességének megfelelően a kábelek könnyű beköthetősége és széthúzása érdekében öblöt kell kiásni.

A kisfeszültségű berendezésbe bekötésre kerülő erőátviteli kábelek közvetlenül csatlakoztathatók (érszigetelés lefejtése után) a készülékek és a PEN sínre szerelt V-direkta gyorscsatlakozókba.

A kábelek földelő sodronyai ez esetben is a PEN sínre kerülnek rögzítésre.

A kábelek mechanikus rögzítése a kisfeszültségű berendezés síkja alatt, szorítókenyveles bilincsekkel könnyen elvégezhető. Az állomás tartozékeként mellékelve vannak az erőátviteli és közvilágítási kábelek számának, méretének megfelelő szorító bilincsek.

#### **4.6.3. Állomás külső földelő hálózata**

Megrendelőnek a vonatkozó technológiai utasításoknak megfelelően kell kialakítania az állomás külső földelő hálózatát. A kialakított külső földelő hálózat csatlakoztatását a transzformátorállomás belső üzemi földelő berendezéséhez a kisfeszültségű rész kábelátvezető nyílásánál kivezetett, az EPH sínre csatlakoztatott 40x5 mm-es galvanikusan horganyzott laposvashoz hegesztéssel kell csatlakoztatni.

Amennyiben lépésfeszültség csökkentő keret is készül az állomás nyílászáróinak előterében, úgy azon kereteket összefogva, hegesztett kötéssel kell csatlakoztatni a transzformátor állomás KIF elosztójának PEN sínéről indított szintén galvanikusan horganyzott laposvashoz.

A földelőhálózatok ellenállása 2 ohm-nál nagyobb nem lehet.

Az állomás külső-belső földelési hálózata a 4. ábrán látható.

#### **4.7. Üzembe helyezés**

Üzembe helyezés előtt a szokásos tennivalók mellett a következőket kell még elvégezni:

- Beépített készülékek, berendezések épségének, komplettiségének ellenőrzése az összes kapcsoló készülék ki-be kapcsolásával. (1-2 kapcsolási ciklus)
- Transzformátorra csatlakozó kiefesz. és nagyfesz. kábelek csavarkötéseinek ellenőrzése.
- Kisfeszültségű berendezés erőátviteli leágazásaiba kékes olvadó betétek behelyezése.
- Földelő körök ellenőrzése, földelési ellenállás mérése.
- Transzformátorvédelmi áramkör tesztelése, nagyfeszültségű berendezés kioldásának ellenőrzése.
- Bekötésre kerülő, helyszíni kábelfejeléssel készülő nagyfeszültségű vonali kábelek villamos szilárdságának ellenőrzése.

Az állomás biztonságos üzemeltetése érdekében a következő dokumentációs feladatokat is el kell végezni:

- Az állomás azonosítási számát egyedileg, vagy az állomás egyik ajtajára felszerelt táblán fel kell tüntetni.
- Nagyfeszültségű berendezés cella ajtó felirati tábláján a betáp vonali áramkört fel kell tüntetni.
- Kisfeszültségű berendezés erőátviteli készülékek felirati tábláin a leágazások megnevezését fel kell tüntetni.
- Az állomás rajztartó tasakban a leszámolási rajzdokumentáció (huzalos, sorkapcsos rajzok) és az üzemeltetési dokumentációk (tr. állomás, nagyfesz. berendezés) meglétét, kitöltött állapotát ellenőrizni kell.

## 5. ÜZEMELTETÉSI NAPLÓ

A dokumentációnak ebben a fejezetben minden, a berendezéssel kapcsolatos dolgot le kell írni az üzemeltetőnek. Mindenféle változást pontosan rögzíteni kell, ezáltal utólag is nyomon követhetőek a berendezésen elvégzett munkák, beépítésre került készülékek.

E fejezetnek - ami képezhet egy különálló naplót is, - a következőket kell tartalmaznia:

- A terméket azonosító adatok (típus, gyártási szám, gyártási idő, üzembe helyezési idő).
- Üzembe helyezés után a kimenő áramköröket pontosan azonosítani kell, elhárítva egy tévedésből adódó baleseti veszélyforrást.
- Működés naplózási rovatai, működési idők.
- Hiba észlelésének ideje, hiba jellege, javításának ideje, cserekészülékek pontos feltüntetése.
- Karbantartások időtartamai, az elvégzett munkák, cserekészülékek pontos feltüntetése.
- Tárolási bejegyzések rovatai, tárolás helye, időtartama.
- Üzemeltető általi ellenőrzés jellege, ideje.
- Hatósági ellenőrzés jellege, ideje.
- Egyéb különleges bejegyzések

## 6. KEZELŐELEMELK, TARTOZÉKOK

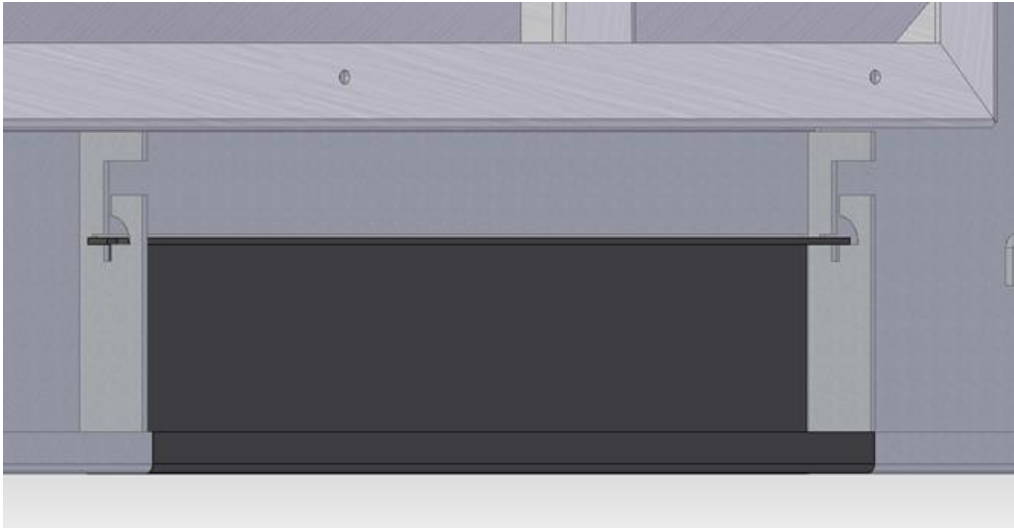
Felsorolásra kerülnek az állomásba beépített, behelyezett tartozékok, amiknek meglétét a KVGY MBO az állomás kiszállítása előtt minden esetben ellenőrzi. (Az egyes tételek darabszáma a mindenkori konkrét megrendelés szerint változhat.)

- 4 db Tetőemelő fül
- 5 db Rd20 műanyag záródugó tetőhöz
- 5 db Rd30 műanyag záródugó betonházhoz
- 2 db Állomás külső földelő vas (galvanizált laposvas)
- 4-12 db L=20 cm hosszúságú, belülről ragasztós gyantás meleg zsugorcso (kábelbevezetés tömítéséhez)
- 10-14 db OBO 58-64 mm bilincs az erőátviteli kábelekhez
- 6-12 db OBO 34-40 mm bilincs a közvilágítási kábelekhez
- 4 db Rezgés csillapító trafó tartó bak (gumirozott)
- 4 db Aggregátor csatlakozó zászló
- 1 db Fakorlát trafókamra ajtóba
- 4 db Tetőrögzítő idom kpl.
- 2 db K8 tip. ajtó nyitó kulcs transzformátor állomáshoz
- 1 db KÖF berendezés működtető kar
- 3 db NH00/80A késes biztosító betét közvil. betáp készülékbe beszerelve

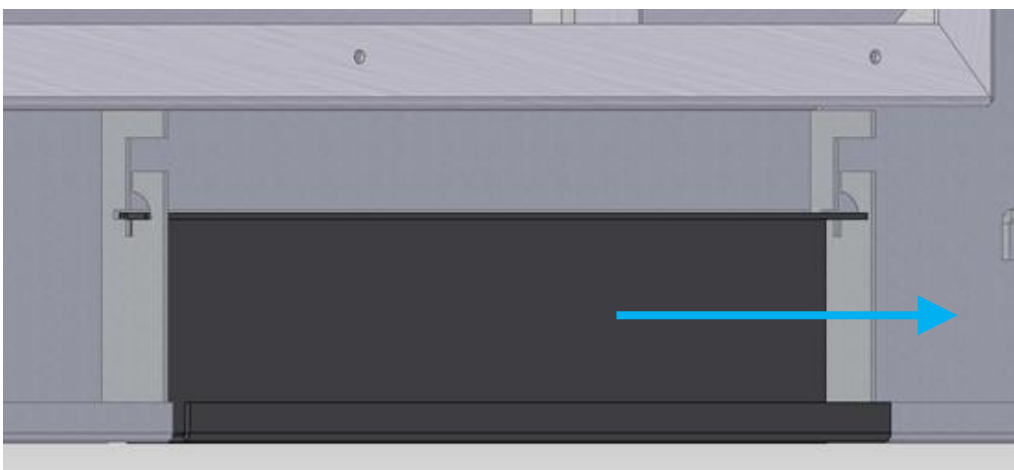
## 7. AGGREGÁTOROS KÁBELES BETÁPLÁLÁS

A transzformátor állomás normál üzeme mellett annak életútja során időnként szükséges lehet a kisméretű elosztóját huzamosabb ideig külső aggregátoros áramforrásról megtáplálni. Az aggregátoros biztonságos üzemvitelhez az állomás kisméretű elosztóját zárva kell tartani. Ehhez a következő megoldást alakítottuk ki.

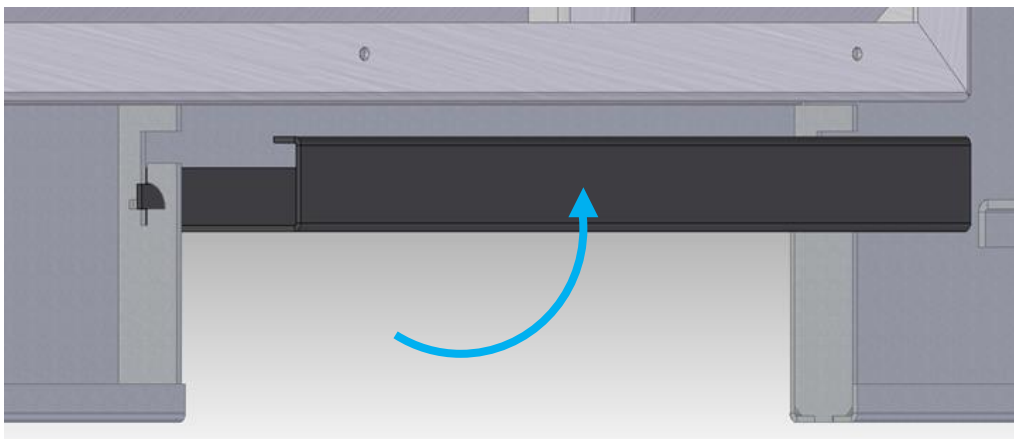
1. Alap állapot: Az állomás üzemel, a kisméretű elosztóját kezelő ajtó zárva, kábelbevezető nyílás zárva. (belül nézet)



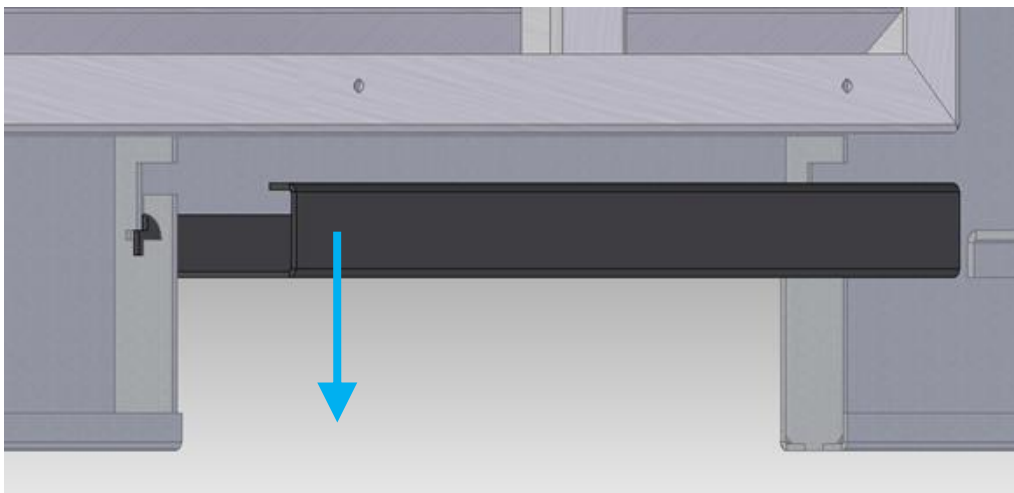
2. Aggregátoros üzemmódhoz be kell vezetni az aggregátor betáp kábeleket. Nyitott KIF kezelő ajtó mellett a nyílást letakaró lapot, lehetőleg a felső él mentén is ütközésig, kívülről befelé megnyomjuk. Elmozdulás a felső él mentén kb. 3 mm.



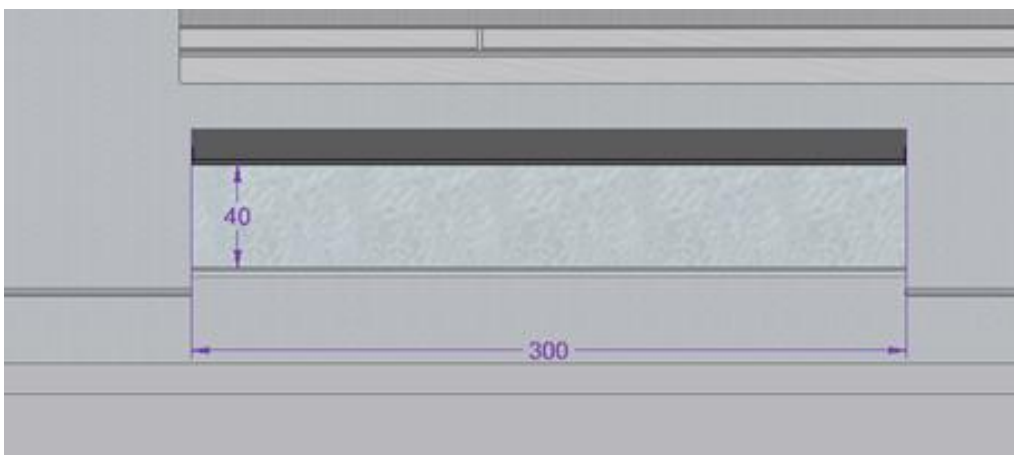
3. A billenő ajtót az alsó élénél fogva 90<sup>0</sup>-ban elforgatva felfelé mozgadjuk (az alsó részét megemeljük).



4. Az elforgatott takaró nyílást az alatta szabaddá váló felhasításba beillesztve lefelé mozgadjuk.

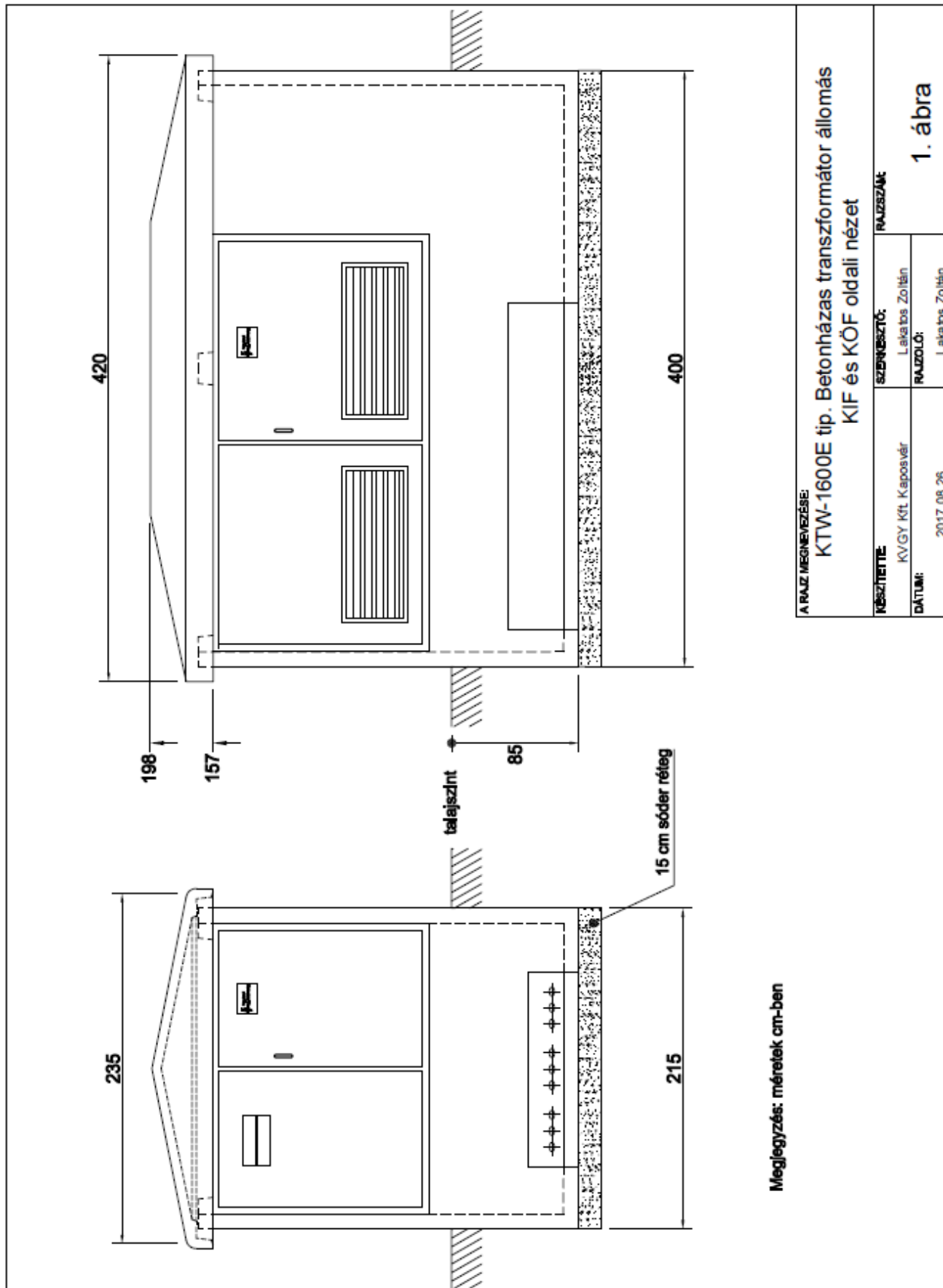


5. A kábelbevezetésre kialakított nyílás mérete 300x40 mm méretű.



## 8. ÁBRAJEGYZÉK

KTW-1600E KIF - KÖF oldali nézet	1. ábra
KTW-1600E Tr. kamra - hátoldali nézet	2. ábra
KTW-1600E Tr. állomás elrendezési rajz I. (fogyasztói KIF)	3A. ábra
KTW-1600E Tr. állomás elrendezési rajz II. (kommunális KIF)	3B. ábra
KTW-1600E Tr. állomás földelő hálózat rajza	4. ábra
KTW-1600E Tr. állomás emelési terve	5. ábra
KTW-1600E KÖF kábelbevezetők tömítése	6. ábra
KTW-1600E Szerelvényszerített TR állomás	Z-6600-1000/5.1
KTW-1600E Szerelvényszerített TR állomás	Z-6600-1000/7.3
Szerelvényszerített KIF elosztó (fogyasztói KIF)	Z-6600-1000/5.5
Segédüzemi elosztó sorkapcsos rajza (fogyasztói KIF)	Z-6600-1016
Segédüzemi elosztó áramutas rajza (fogyasztói KIF)	Z-6600-1018
KTW-1600E Tr. állomás egyvonalas rajza I. (fogyasztói KIF)	Z-6600-1097
Szerelvényszerített KIF elosztó (kommunális KIF)	Z-6600-1110/4.2
Szerelvényszerített KIF elosztó (kommunális KIF)	Z-6600-1110/4.3
Szerelvényszerített KIF elosztó (kommunális KIF)	Z-6600-1110/4.4
Segédüzemi elosztó sorkapcsos rajza (kommunális KIF)	Z-6600-1116
Segédüzemi elosztó áramutas rajza (kommunális KIF)	Z-6600-1118
Közvilágítási modul 12 ák. sorkapcsos rajza (kommunális KIF)	Z-6600-1136
Közvilágítási modul 12 ák. áramutas rajza (kommunális KIF)	Z-6600-1138
KTW-1600E Tr. állomás egyvonalas rajza II. (kommunális KIF)	Z-6600-1197



Megjegyzés: méretek cm-ben

A RAJZ MEGNEVEZÉSE:

KTW-1600E tip. Betonházas transzformátor állomás  
KIF és KÖF oldali nézet

KÉSZÍTETTE:

KVGY Kft. Kaposvár

SZERKESZTŐ:

Laka Ios Zoltán

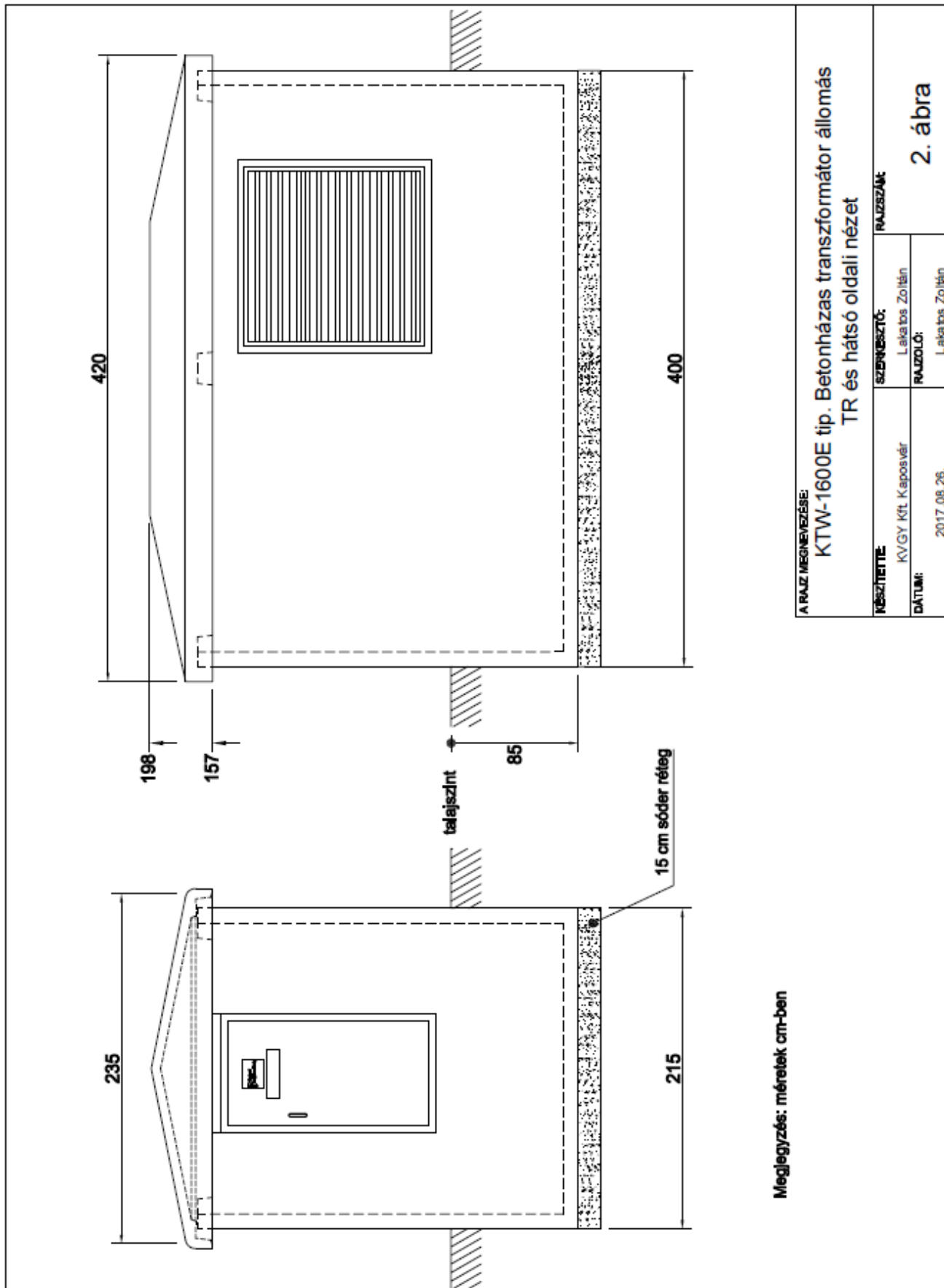
RAJZSZÁM:

1. ábra

DÁTUM:

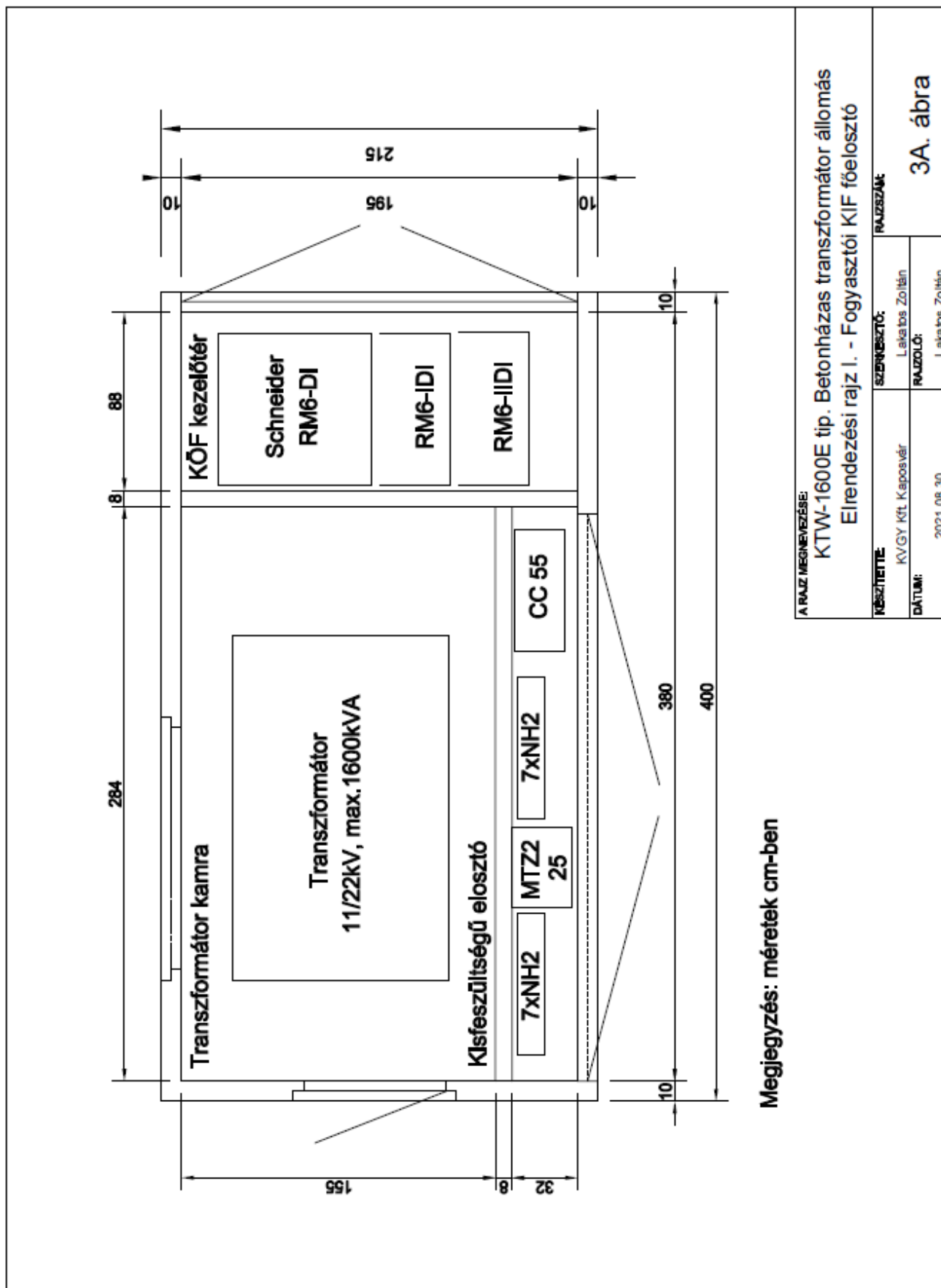
2017.08.28.

Laka Ios Zoltán



Megjegyzés: méretek cm-ben

A RAJZ MEGNEVEZÉSE: KTW-1600E tip. Betonházas transzformátor állomás TR és hátsó oldali nézet		RAJZSZÁM:
KÉSZÍTETTE: KVGY Kft. Kaposvár	SZERKESZTŐ: Laka Ios. Zoltán	RAJZSZÁM:
DÁTUM: 2017.08.26.	RAJZOLÓ: Laka Ios. Zoltán	2. ábra



A RAJZ MEGNEVEZÉSE:

KTW-1600E tip. Betonházas transzformátor állomás  
Elrendezési rajz I. - Fogyasztói KIF főelosztó

KÉSZÍTETTE:

KV/GY Kft. Kaposvár

DÁTUM:

2021.08.30.

MEGNEVEZÉS:

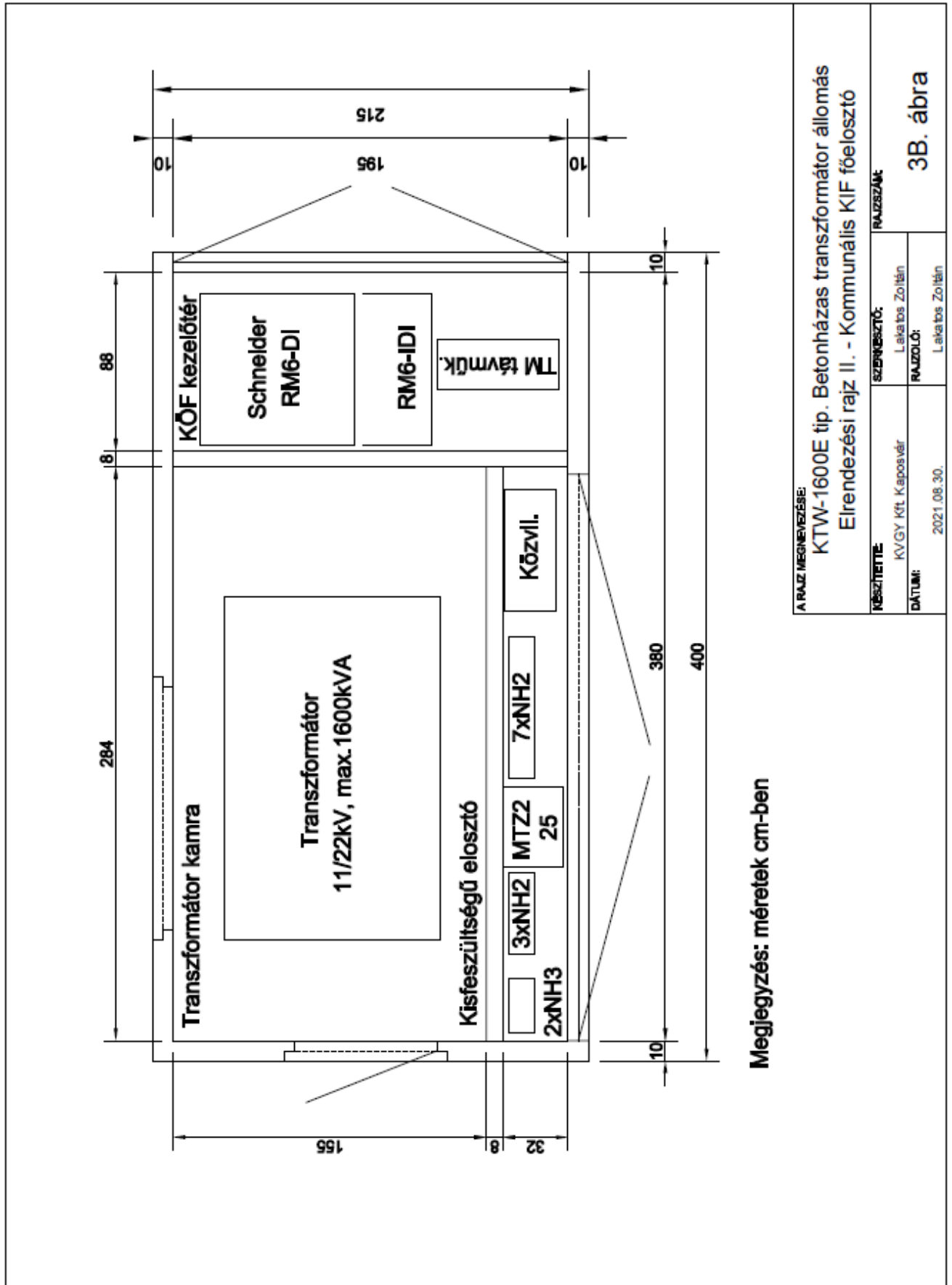
Lakatos Zoltán

RAJZOLÓ:

Lakatos Zoltán

RAJZSZÁM:

3A. ábra



A RAJZ MEGNEVEZÉSE:

KTW-1600E tip. Betonházas transzformátor állomás  
Elrendezési rajz II. - Kommunális KIF főelosztó

MÉSZETTE:

KVGY Kft. Kaposvár

DÁTUM:

2021.08.30.

SZERKESZTŐ:

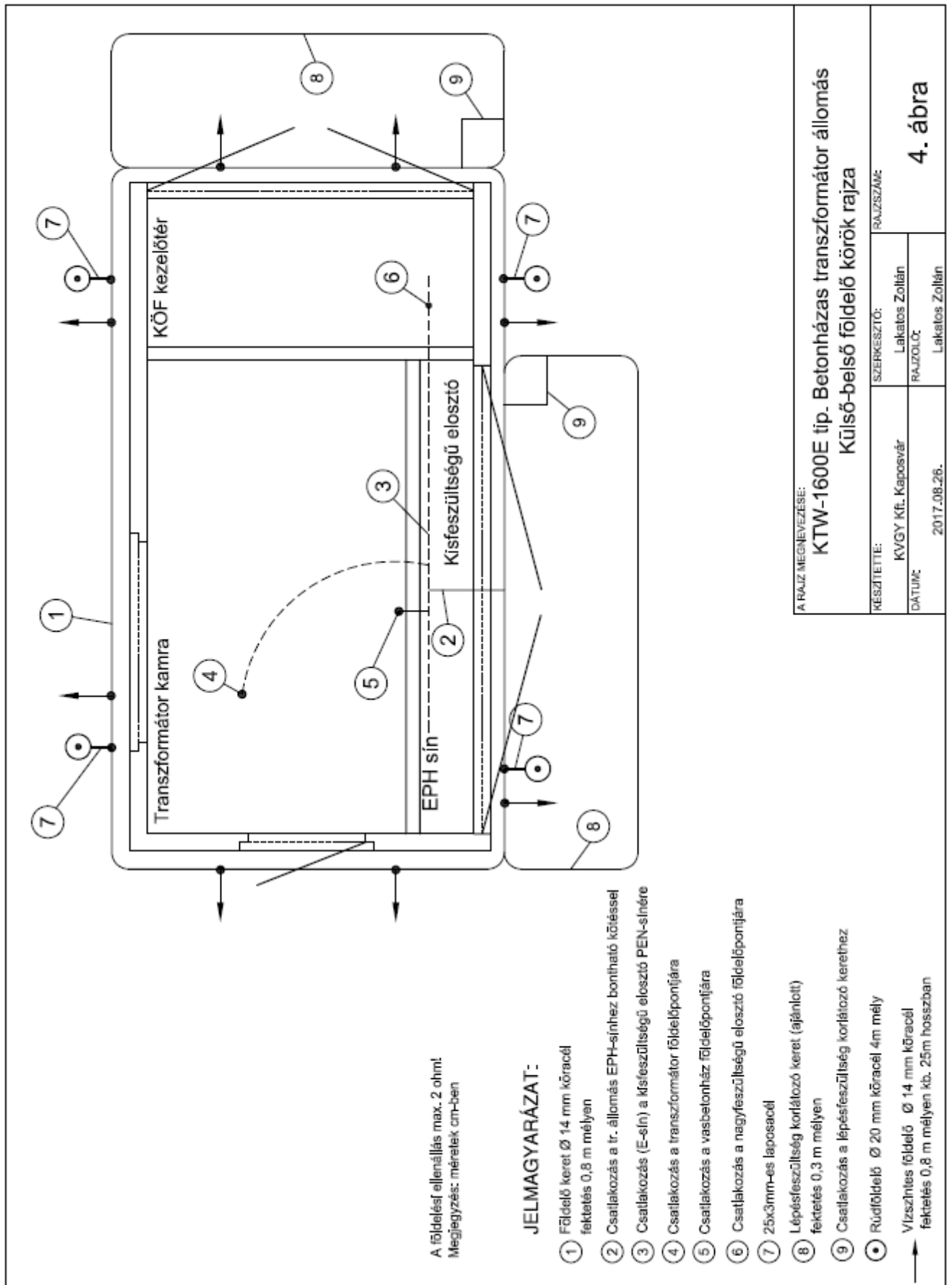
Lakatos Zoltán

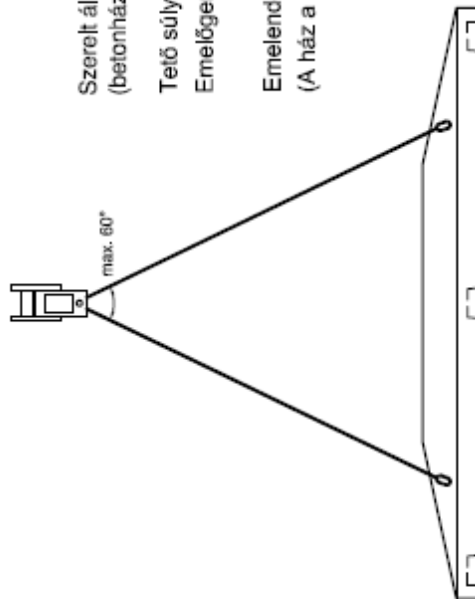
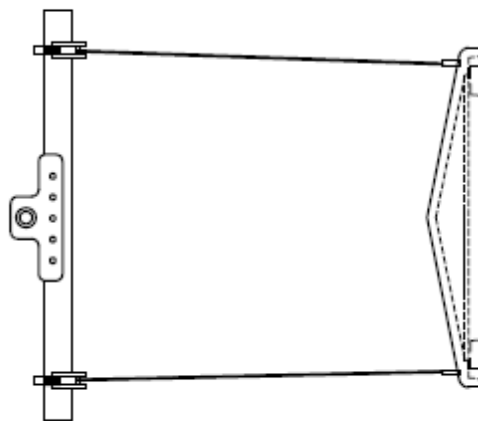
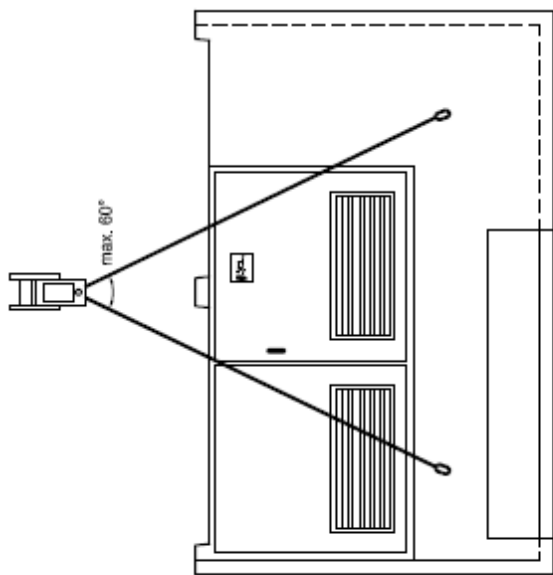
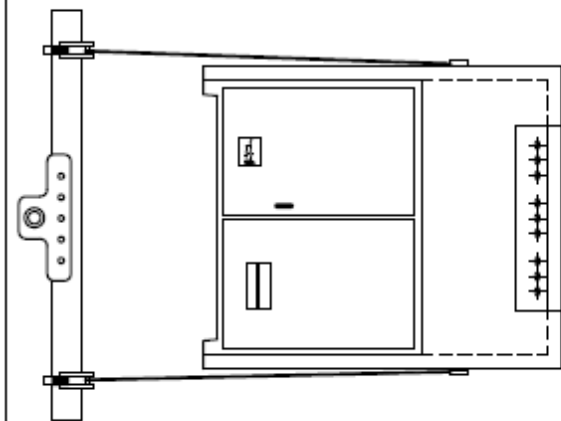
RAJZOLÓ:

Lakatos Zoltán

RAJZSZÁM:

3B. ábra





Szerelt állomás súlya: 9,0 - 10,5 tonna  
(betonház + nyílászárók + berendezések + tartószerkezetek)

Tető súlya: 1,8 tonna

Emelőgerenda súlya: 0,5 tonna

Emelendő összes súly: 12,5 tonna

(A ház a tetővel együtt nem emelhető!)

A RAJZ MEGNEVEZÉSE:

**KTW-1600E tip. Betonházas transzformátor állomás**

**Emelési terve**

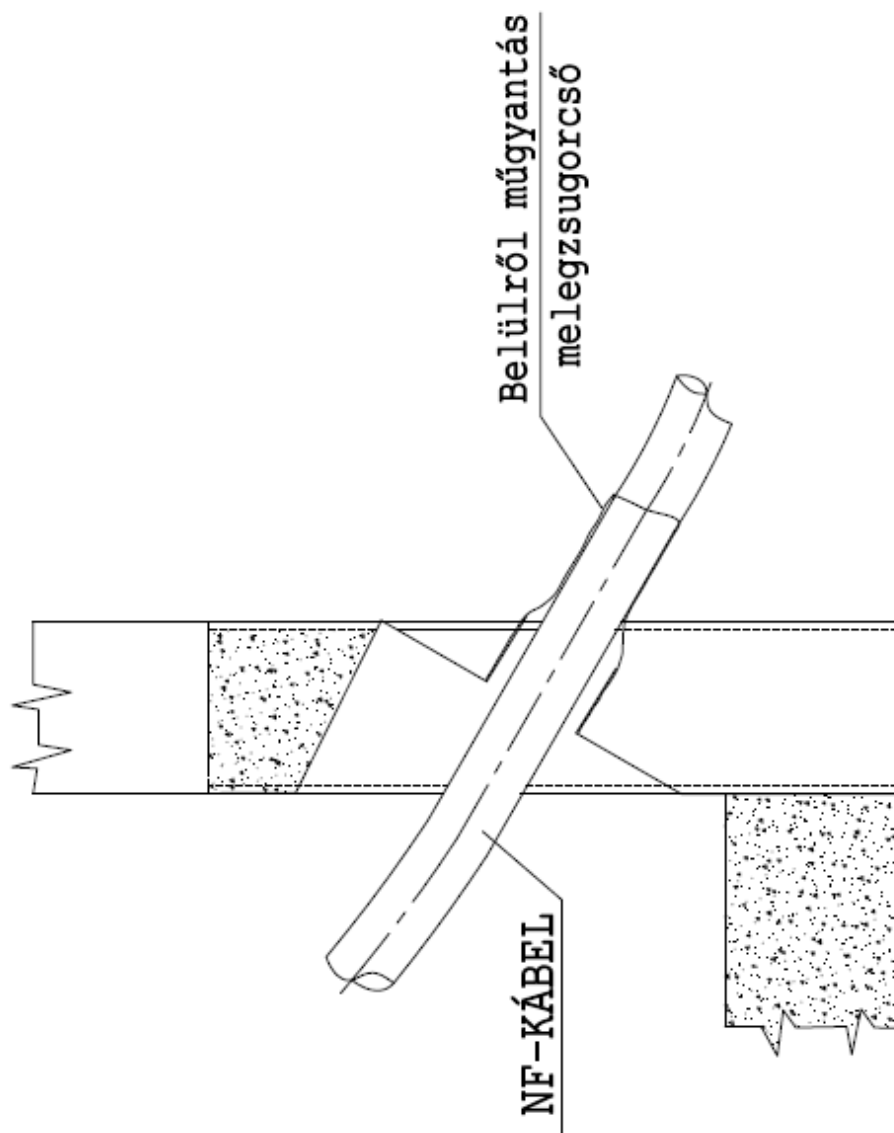
KÉSZÍTETTE: SZERKESZTŐ: RAJZSZÁM:

KVGY Kft. Kaposvár Lakatos Zoltán

DÁTUM: RAJZOLÓ: Lakatos Zoltán

2017.08.26.

**5. ábra**



A RAJZ MEGNEVEZÉSE:

KTW-1600E tip. Betonházas transzformátor állomás  
KÖF kábelbevezetők tömítése

KÉSZÍTETTE:

KVGY Kft. Kaposvár

SZERKESZTŐ:

L. akai t. Zoltán

RAJZSZÁM:

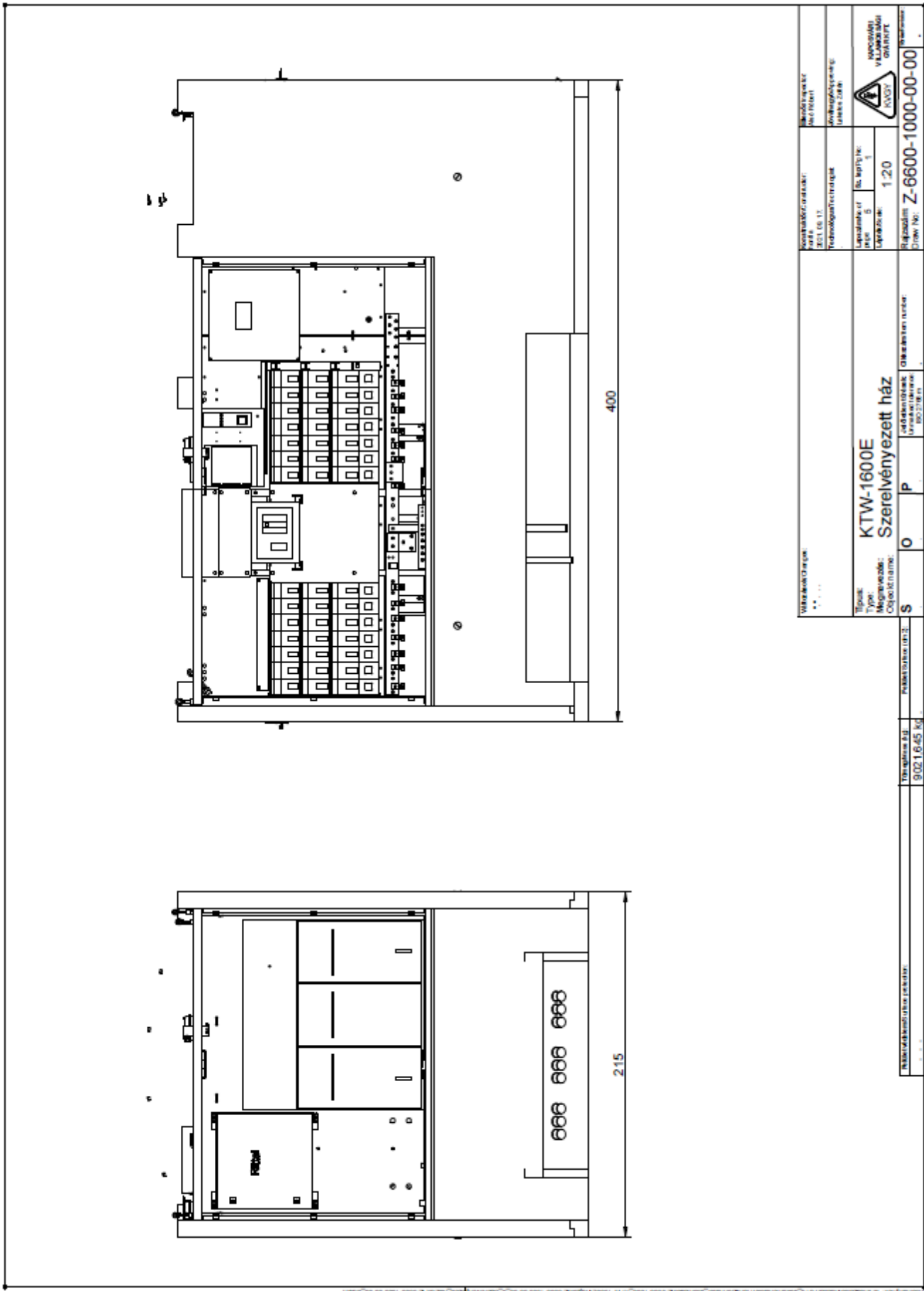
6. ábra

DÁTUM:

2021.08.30.

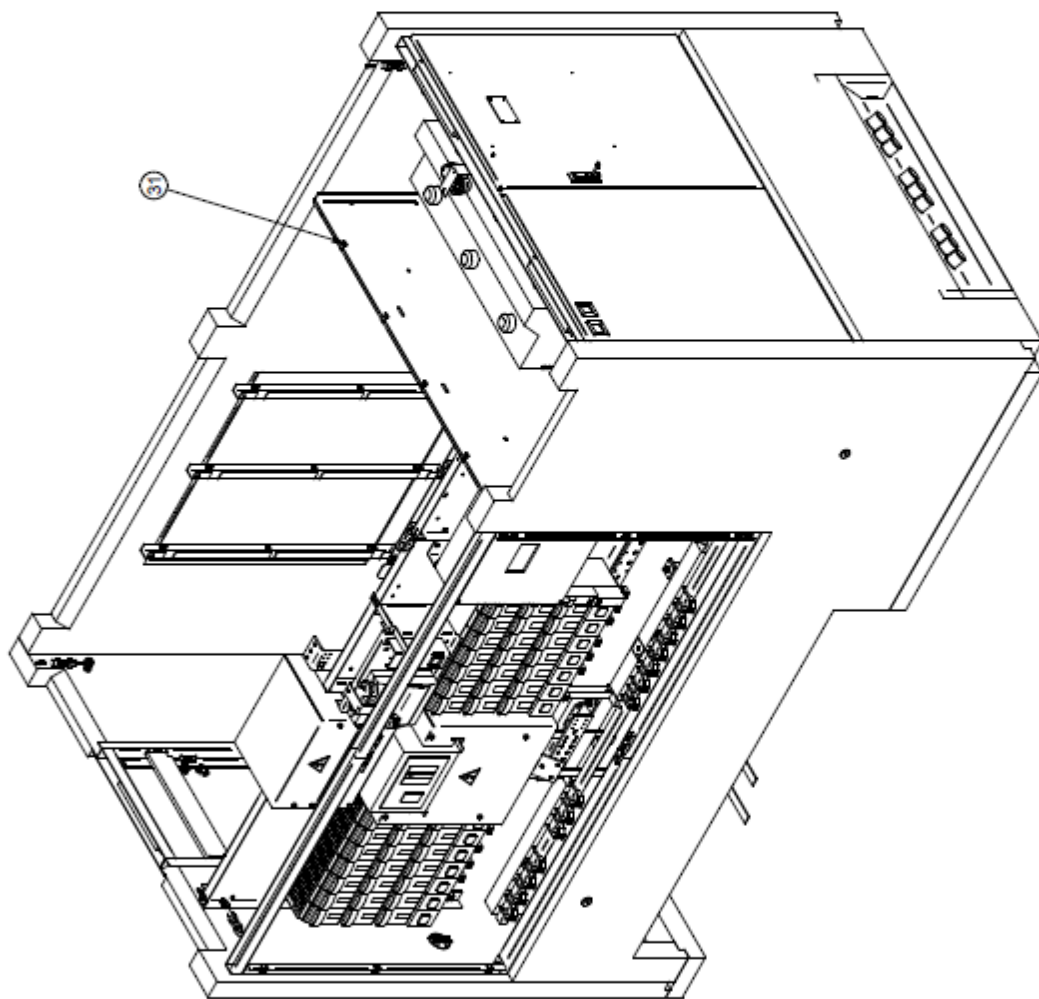
RAJZOLÓ:

L. akai t. Zoltán



<b>TECHNICAL DATA</b> Model: KTW-1600E Type: Rack-mounted cabinet Dimensions: 400x215x1645 mm		<b>ENVIRONMENTAL DATA</b> Operating temperature: 5°C to 40°C Humidity: 5% to 95% (non-condensing)	
<b>GENERAL INFORMATION</b> Manufacturer: Kábeltechnika Kft. Address: 1047 Budapest, Kábeltechnika utca 1-3.		<b>WARRANTY</b> Standard warranty: 3 years Extended warranty: available	
<b>INSTALLATION</b> Weight: 16.45 kg Net weight: 16.45 kg		<b>ACCESSORIES</b> Power supply: 120V AC Mounting kit: included	



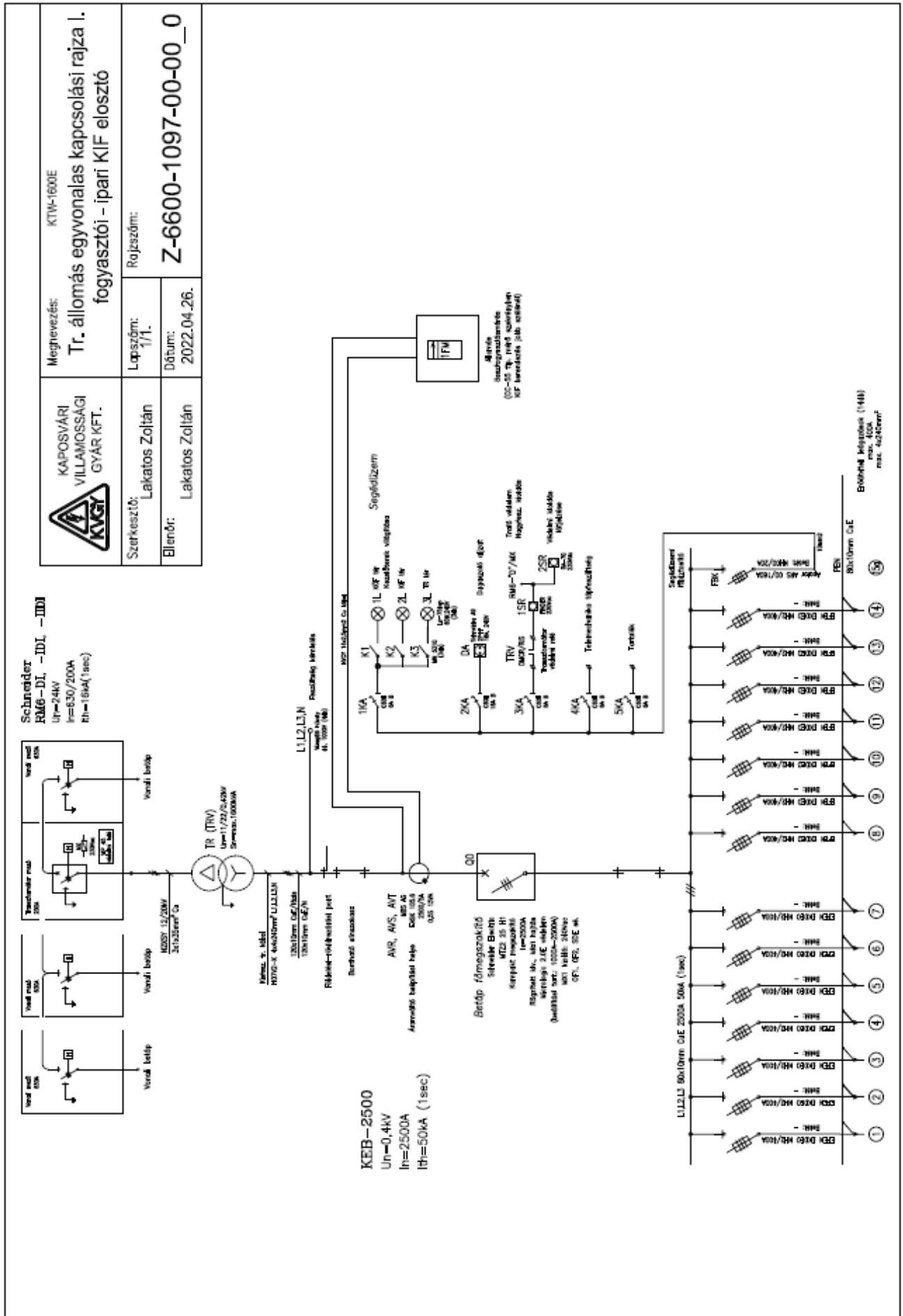


VERSIÓKÖZLETSÉG: Verzió: ...		Készítési dátum: 2022.04.26		Gyártó: KÉPEK KÉPEK Zrt.	
Típus: KTW-1600E		Technológiai terület: Elektrotechnika		Készítési hely: 1113 Budapest, Képek Zrt.	
Megnevezés: Szerelvényezett ház		Szélesség: 7		Magasság: 3	
Csoportneve: S		Méretarány: 1:1		Garancia: 3 év	
Várakozási idő: 8952,117 h		Szerelési kód: 0		Szerelési kód: 0	
Részletképek:		Szerelési kód: 0		Szerelési kód: 0	



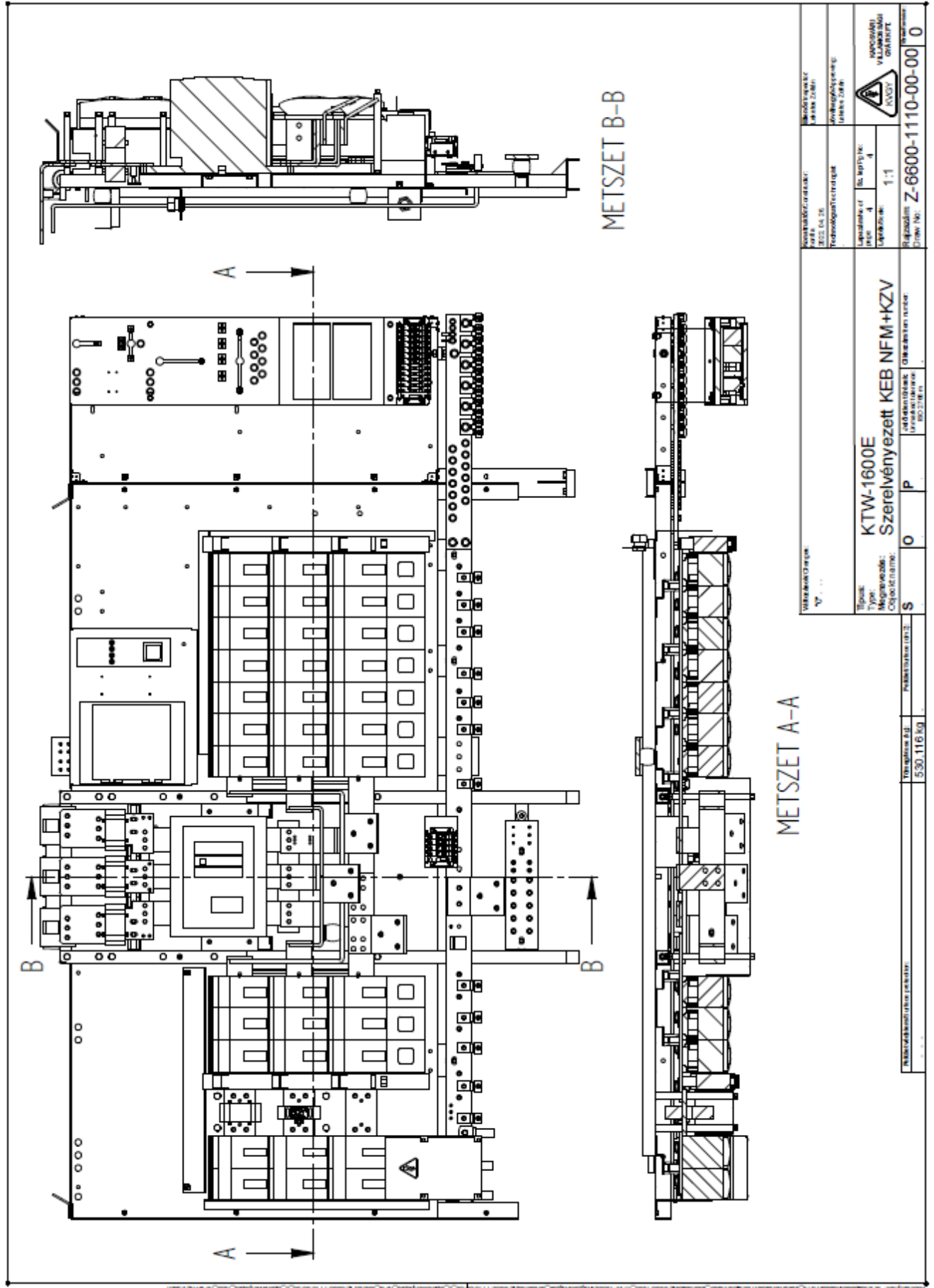








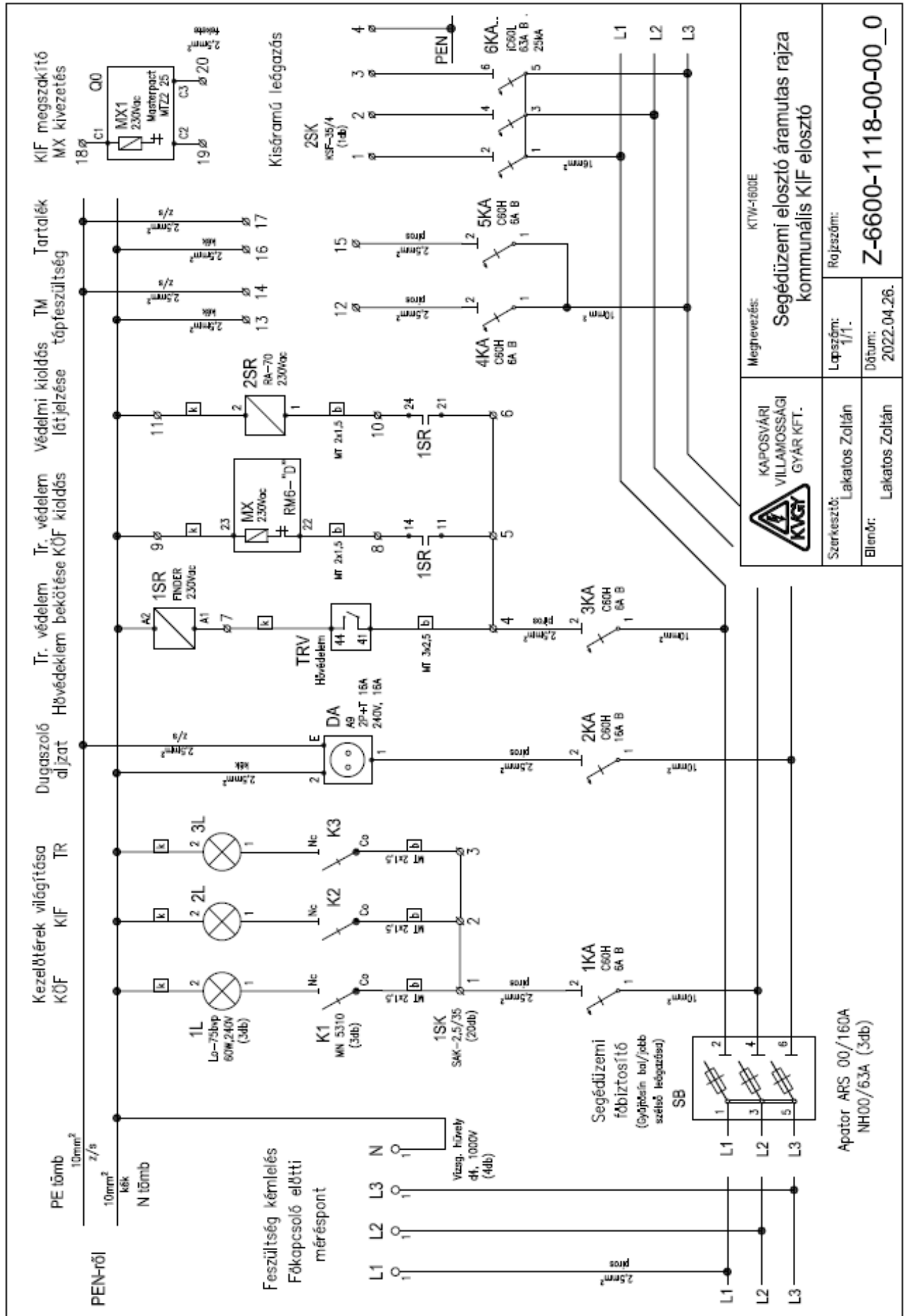




Készítők: KÉPTECHNIKAI KFT. 1125 Technológiai Technika		Készítők: KÉPTECHNIKAI KFT. 1125 Technológiai Technika	
Lapméret: A4 Arány: 1:1		Lapméret: A4 Arány: 1:1	
Típus: KTW-1600E Névleges: Szerelvényezett KEB NFM+KZV		Típus: KTW-1600E Névleges: Szerelvényezett KEB NFM+KZV	
S O P		S O P	
Tömeg: 530,116 kg		Tömeg: 530,116 kg	
Részlet: Z-6600-1110-00-00		Részlet: Z-6600-1110-00-00	







### ÁTKÖTÉSEK

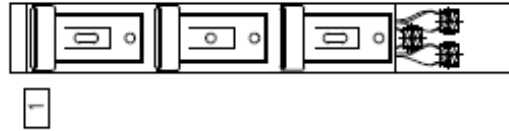
Készletlék		Készletlék	
Jele	Kapocs szám	Jele	Kapocs szám
FB	2	2FM	1
	4		4
	6		7
1MK	PEN	10KAR	10
	1		1
	1		3
	3		1
	3		3
	5		5
2MK	5	20KAR	5
	2		1
	1		1
	1		10KAS
	4		1
	1		20KAS
2MK	6	10KAT	6
	1		1
	1		1
	2		1
	1		30KAR
	2		1
2MK	4	40KAR	4
	1		1
	1		30KAS
	4		1
	1		40KAS
	6		1
2MK	1	40KAT	1
	1		1
1VK	1	7KA	1
	4		2
2MK	A1	1MK	A1
	A2		A2
	PEN		PEN

3SK  
KSF-35/12  
Bontó-földelő sk.  
(1db)

### SORKAPOCS

Készletlék		Rendezés	Árztás	Sorszám	Készletlék	
Kapocs szám	Jele				Kapocs szám	Jele
				1	10KAR	2
				2	10KAS	2
				3	10KAT	2
				4	20KAR	2
				5	20KAS	2
				6	20KAT	2
				7	30KAR	2
				8	30KAS	2
				9	30KAT	2
				10	40KAR	2
				11	40KAS	2
				12	40KAT	2

FB  
Apatör ARS 00/160A  
NH00/80A (3db)



4SK  
BK-4:

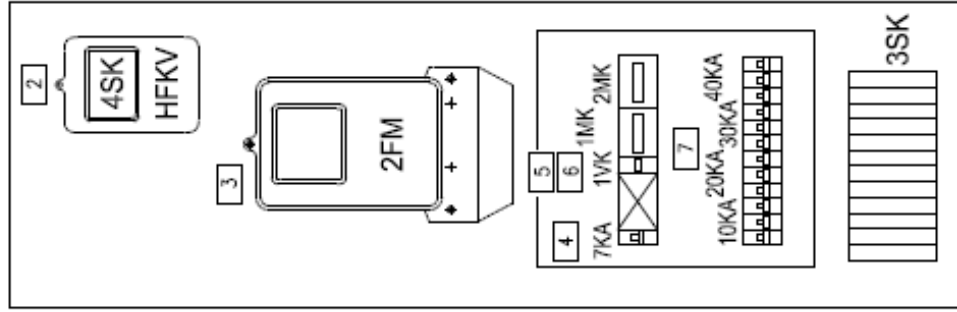
2	7KA	1	HFV	1
PEN	SIN	2	HFV	2
2	1VK	3	HFV	3
4	1VK	4	HFV	4

### FELÍRATOK:

- Közvilágítási főbiztosító
- Közvilágítás vezérlés
- Fogyasztásmérés
- Közvilágítás vezérlés
- Közvil. üzemmódválasztó kapcsoló
- Kézi - 0 - Aut
- Közvilágítási leágazások

### TERVJELEK:

FB HFV 4SK  
2FM 7KA 1VK  
1MK 2 MK 10KA  
20KA 30KA 40KA  
3SK



KAPOSVÁRI  
VILLAMOSSÁGI  
GYÁR KFT.

Megnevezés:

KTW-1600E

Közvilágítási modul, max. 12 (4x3F) áramkörös  
sorkapocs rajza

Rajzszám:

Z-6600-1136-00-00\_0

Lapszám:

1/1.

Dátum:

2022.04.26.

Szerkesztő: Lakatos Zoltán

Előnr: Lakatos Zoltán



