



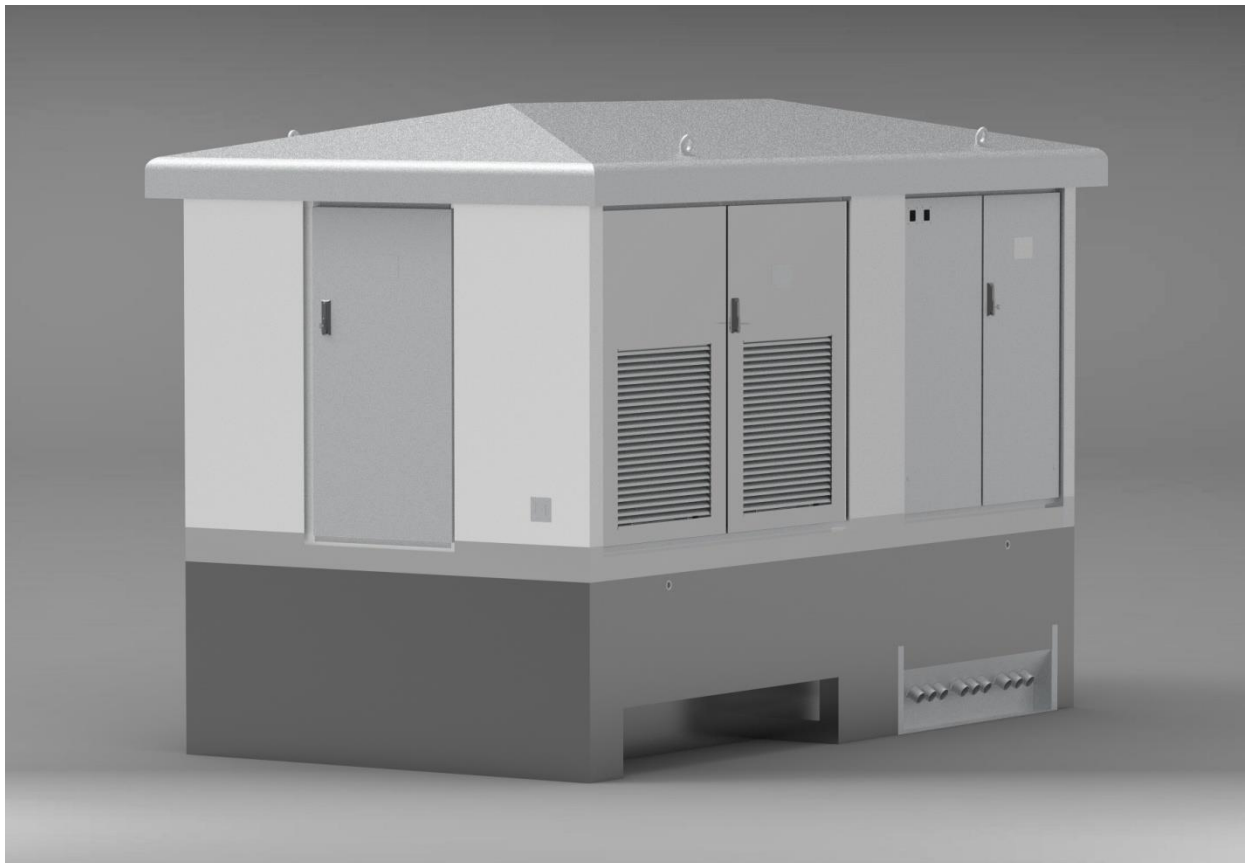
KAPOSVÁRI VILLAMOSSÁGI GYÁR Kft.
Elektrotechnische Fabrik Kaposvár GmbH.
Electrotechnical Factory Kaposvár LTD.

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
Web: www.kvgy.hu

2022. augusztus



KTW-1600M típusú

Betonházas transzformátor állomás

Üzemeltetési dokumentáció

MŰSZAKI ADATLAP

Megrendelő: Gyártási szám/év:

Külső kezelésű betonházas transzformátorállomás:

Típus: **KTW-1600M**

Beton ház gyártási száma:

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

Fővállalkozó és végszerelő: Kaposvári Villamossági Gyár Kft.

Beépített villamos berendezések:

Középfeszültségű kapcsoló berendezés 1.:

Gyártó:

Típus:

Gyártási szám:

Névleges feszültség: kV

Névleges áram: A

Kioldó feszültsége: MX 230Vac

Középfeszültségű kapcsoló berendezés 2.:

Gyártó:

Típus:

Gyártási szám:

Névleges feszültség: kV

Névleges áram: A

Kioldó feszültsége: MX 230Vac

Középfeszültségű kapcsoló berendezés 3.:

Gyártó:

Típus:

Gyártási szám:

Névleges feszültség: kV

Névleges áram: A

Kioldó feszültsége: MX 230Vac

Kisfeszültségű elosztó berendezés:

Gyártó: Kaposvári Villamossági Gyár Kft.

Típus: **KEB-2500 tip. Kisfeszültségű elosztó berendezés**

Névleges feszültség: 400/230 V

Névleges áram: 2500 A (50kA/1 sec)

Betápláló egység: Schneider EaspyPact MVS25 tip. kisfeszültségű megszakító, 2500A

Gyártási szám:

Készülékei: db EFEN gyártm. EKDEO NH2/400A

..... db gyártm. tip. A

Állomás összefogyasztás mérés előkészítve, kábelezéssel:

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

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-1600M 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

MŰSZAKI ADATLAP	2. oldal
MINŐSÉGI BIZONYÍTVÁNY	3. oldal
BEVEZETÉS	6. oldal
1. MŰSZAKI LEÍRÁS	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	8. oldal
1.3.1. Betonház	9. oldal
1.3.1.1. Az építmény leírása	9. oldal
1.3.1.2. Az építmény funkcionális jellemzői	9. oldal
1.3.2. Középfeszültségű berendezés	10. oldal
1.3.3. Transzformátorok	11. oldal
1.3.4. Kisfeszültségű elosztó berendezés	11. oldal
1.3.4.1. Vasszerkezet, korrózióvédelem, esztétikai megjelenés	11. oldal
1.3.4.2. Az alaphoz felépítése, működésének – Fogyasztói főelosztó	11. oldal
1.3.5. Földelések	12. oldal
1.3.6. Szellőzés	13. oldal
1.3.7. Biztonsági feliratozás, táblák	13. oldal
1.3.8. Csomagolás, szállítás, emelés	13. oldal
2. KEZELÉSI UTASÍTÁS	14. oldal
2.1. Általános előírások	14. oldal
2.2. A középfeszültségű berendezés üzemeltetése	14. oldal
2.2.1. BE és KI kapcsolások	14. oldal
2.2.2. Feszültségkémlés	15. oldal
2.2.3. Kábelcsatlakoztatás	15. oldal
2.2.4. Kábelvizsgálat, fázisegyeztetés	15. oldal
2.2.5. Az SF ₆ gáz kezelése	16. oldal
2.2.6. Távvezérlés, távjelzés, zárjelzés	16. oldal
2.3. A kisfeszültségű rész üzemeltetése	16. oldal
2.3.1. Biztonságtechnikai, munkavédelmi, tűzrendészeti előírások	17. oldal
2.3.2. A kezelőszemélyzet által végezhető üzemszerű kapcsolások	17. oldal
2.3.3. Műszaki állapot ellenőrzése	18. oldal

2.4.	Karbantartás	18. oldal
2.4.1.	Biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások a karbantartáshoz	18. oldal
2.4.2.	Időszakos karbantartás	18. oldal
2.4.3.	A karbantartáshoz szükséges eszközök és anyagok	19. oldal
2.5.	Transzformátor cseréje, primer berendezés cseréje	19. oldal
2.5.1.	Transzformátor cseréje	19. oldal
2.5.2.	Primer berendezés cseréje	20. oldal
3.	EMELÉSI UTASÍTÁS	21. oldal
3.1.	Emelési Utasítás hatálya	21. oldal
3.2.	A KVGY Kft. telephelyén végzett emelés	21. oldal
3.3.	Emelés a megrendelő által megadott telepítési helyszínen	21. oldal
3.4.	Az emelés vázlatos rajza	24. oldal
3.5.	Az emelésre vonatkozó felirati táblák.	25. oldal
4.	TELEPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK	26. oldal
4.1.	Bizt. technikai, munkavédelmi előírások az üzembe helyezéshez	26. oldal
4.2.	Átvételi ellenőrzés	26. oldal
4.3.	Szállítás, daruzás, tárolás	26. oldal
4.4.	Alapozás, földmunka	27. oldal
4.5.	Telepítés	27. oldal
4.5.1.	Tr. állomás munkagödörbe történő beemelése	27. oldal
4.5.2.	Transzformátor beemelése	27. oldal
4.5.3.	Transzformátorcsatlakozó kisméretű kábelek bekötése	28. oldal
4.5.4.	Transzformátorcsatlakozó nagyfeszültségű kábelek bekötése	28. oldal
4.5.5.	A transzformátor földelése	28. oldal
4.5.6.	Transzformátorvédelem bekötése	28. oldal
4.5.7.	Betonháztető ráemelése	28. oldal
4.6.	Hálózati csatlakozások	29. oldal
4.6.1.	Nagyfeszültségű földkábelek bekötése	29. oldal
4.6.2.	Kisméretű földkábelek bekötése	30. oldal
4.6.3.	Állomás külső földelő hálózata	30. oldal
4.7.	Üzembe helyezés	30. oldal
5.	ÜZEMELTETÉSI NAPLÓ	31. oldal
6.	KEZELŐELEMELK, TARTOZÉKOK	31. oldal
7.	ÁBRAJEGYZÉK	31. 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 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 1,6-1,8 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 14001 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-1600M 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 beszerezni.

A KTW-1600M 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-1600M
Tr. állomás hosszúsága:	400 cm
Tr. állomás szélessége:	215 cm
Magasság tetővel (talajszint felett):	kb. 200 cm
Mélység (talajszint alatt):	85 cm
Ház súlya (üresen)	8 t
Villamosan készre szerelt állomás súlya:	9,5 – 10,5 t
Tető súlya:	1,8 t
Transzformátorkamra mérete:	155 x 232 cm
Egymásnak háttal álló KÖF térek szélessége: Ajtókeret szélesség / hasznos tér szélesség:	2x140 cm / 2x130 cm
KIF tér szélessége: Ajtókeret szélesség / hasznos tér szélesség	195 cm / 185 cm

A KTW-1600M típ. transzformátorállomás fő méreteit az 1-3. 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 is a tényleges kiépítésnek felel meg.

1.2.2.1. Transzformátorállomás jellemzői:

Típus		KTW-1600M
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 magyar Áramszolgáltatók által kiadott, a KÖF kapcsoló berendezésekre vonatkozó műszaki standard előírásait.

1.2.2.3. Kisfeszültségű elosztó berendezés jellemzői

A KTW-1600M/1000kVA típusjelű betonházas transzformátorállomásokba a KEB/1600R típusjelű, nyitott, egyedi kivitelű konstrukciós kialakítású kisfeszültségű elosztó berendezések kerülnek beépítésre.

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

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: kifestültségű és nagyfeszültségű terek kétszárnyú ajtóval, míg a transzformátorkamra egyszárnyú ajtóval nyitható, hozzáférést engedve a kezelő személyzet számára.

Az oldalfalak és a talplemez tartószerkezeti szempontból sarok merev, 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 törtfahér 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 - igény szerint transzformátorral -, tetővel, de ezeket a gépjármű platón külön szállítva 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 csőcsonk kerül beépítésre. Szakszerű tömítés kialakítása esetén az átvezetők vízzáró tömítést biztosítanak.

a *kisfeszültségű* 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 kisfeszültségű 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 törtfahér (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 nyitható ajtókba egy cilindres zárbetétes zárszerkezet kerül beszerelésre, U16 típusú zárbetéttel. Az automatikus ajtóhatárolók az ajtók felső élén vannak elhelyezve.

A transzformátorkamra **szellőzését** a kiefeszültségű 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 védettséget, és megakadályozzák a darazsak bejutását.

1.3.2. Középfeszültségű berendezés

A KTW-1600M tip. transzformátor állomásban a legkorszerűbb, preferált típusként a **Schneider gyártmányú RM6** vagy a **Siemens gyártmányú 8DJH** 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 középfeszültségű berendezések, mezők egy speciális fajtája a középfeszültségű **légszigetelésű fogyasztásmérő mezők**.

Elvileg lehetséges a **Siemens gyártmányú 8DJH-M** típusú mérőmező alkalmazása, de az kizárólag egy Siemens 8DJH sorolható berendezés tokjában beépítve.

Ezen típusú állomásoknál a leggyakoribb változat a **KVGY gyártmányú NER-12/24m** típusú, önálló kialakítású, szükségszerű kábeles be- és kitáplálási lehetőséggel rendelkező fogyasztásmérő mező alkalmazása.

Mindkét típusú fogyasztásmérő mező a magyar Áramszolgáltatói hálózaton elfogadott és használt Transzvill gyártmányú 12/24kV-os DAM, AM áramváltókkal és DFM, FME feszültség váltókkal kerül megszerelésre.

A KÖF kapcsoló berendezést a mérőmezővel vagy 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 kábelvégelezárók a készülékismertető ajánlásai szerint, - a feszültség szintet is figyelembe véve - több megoldás közül választhatók ki, a javasolt típus: Raychem POLT végelezáróra RICS burkolat.

1.3.3. Transzformátorok

A transzformátort 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 a transzformátor állomásba történő daruzási művelete során rászerezhetők.

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 acéllemezéből 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, vagy horganyzott lemezéből, festetlen kivitelben kerülnek beépítésre.

A berendezések kábeltartói $v = 4$ acéllemezéből 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 120 mm-es fázistávolságra széthúzva, egymás mellett helyezkednek el.

Az állomás KIF elosztójának betáp főkészüléke A Schneider gyártmányú EasyPact MVS25 típusjelű (2500A), kézi működtetésű, 3P fixen beépített kivitelű kisfeszültségű megszakító, ETV 2I (Micrologic 2.0) tip. LSI elektronikus védelemmel, MX 230Vac munkaáramú kioldóval szerelve.

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

b.) **A leágazási mezőben** erőátviteli célra EFEN EKDEO 400A 1P V2 típusjelű függőleges elrendezésű, pólusonként működtethető szakaszolókapcsoló-biztosító van beépítve ideális kábelcsatlakozási lehetőséggel. Az alap kiépítés 12 db készüléket tartalmaz.

Az erőátviteli leágazásokban lévő kapcsolókra négyvezetékes kábelek maximum 240 mm² 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 - az állomás tartozékaként mellékelte - körmös, csavaros szorítású, nyomólapos kábelrögzítők biztosítják.

c.) **A segédüzemi panelekn** nyert elhelyezést a dugaszoló aljzat, a transzformátorvédelem relés áramköre és az állomás világítás áramköre és ezek kismegszakítói.

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

A segédüzem betáplálása a beépített betáp KIF főmegszakító előtti sínezésről történik.

1.3.5. Földelések

A KTW-1600M 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 kábelei (2 db: fedél és vastest)
 - Nagyfeszültségű kapcsoló berendezések földelő kábelei
 - Fogyasztásmérő mező földelő kábele
 - Nagyfesz. tartószerkezetek földelő kábelei
 - 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.

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 - ellenőrzésképpen - utólag is elvégezhető.

Előírás lehet az állomást körülvevő földelőhálót kiegészítendő, kb. 0,3 méter mélyen a talajszint alatt egy lépésfeszültség csökkentő keret alkalmazása. Ehhez a gyártó a kisfeszültségű 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 szitaszövettel 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 KÖF külső kezelőajtóján "Vigyázz! Nagyfeszültség!" feliratú tábla, míg a KIF tér külső kezelőajtóján „Vigyázz! 400V” feliratú tábla van felszerelve.

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. 4 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 kiefeszültségű kezelési ismereteket, azok hagyományosabb jellege miatt.

2.1. Általános előírások

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

A KTW-1600M 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 berendezések az állomás két hosszabbik oldalának végeinél, egymással háttal, míg a kiefeszültségű berendezés az állomás hosszanti oldala mentén helyezkedik el. A transzformátor kamra ajtaja a nagyfeszültségű berendezéssel túoldalra az állomás másik rövid oldalánál található.

A kétszárnyú ajtók baloldali szárnya reteszelt, míg a jobboldali a zárható szárny, amelynek nyitása révén lehetséges a baloldali szárny reteszének oldása az ajtó belső oldalán, alul-felül beépített tolózárak mozgatásával. A jobbos, tolórudakkal alul és felül reteszelő, és a „U16” 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 tartozékeként 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, működésük a gyári egy- vagy kétkézes 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 erőtárolós 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.

A biztosító terhelés szakaszolókapcsolós mezők kapcsolóinak is rugóenergia erőtárolós hajtásuk van. A kapcsolók kioldása, a KI művelet mechanikusan, egy kioldó gomb megnyomásával, vagy a munkaáramú kioldóra adott feszültség impulzus, (táv működtetés), vagy a nagyfeszültségű biztosító betét kioldásakor mozgásba lépő kiütő szeg által kibocsátott mechanikus impulzus hatására megy végbe.

2.2.2. Feszültségkémlés

A kapcsoló berendezések kábeloldali kapcsainál földelőkapcsolók vannak beépítve, amelyek bekapcsolása az előző ponthoz hasonlóan retesztelt 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. Kábelcsatlakozás

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

Az állomásba beépített kapcsoló berendezések vonali cellái 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, C-típusú csavaros (630A) kötésű csatlakozókkal vannak szerelve, és teljes darabvizsgálat (feszültségpróba, részleges kisülési vizsgálat) után kerülnek beépítésre.

A transzformátorleágazási kábelek biztosító transzformátorvédelmi készülék esetén dugaszolható A-típusú (250A) csatlakozókkal vannak szerelve, és teljes darabvizsgálat (feszültségpróba, részleges kisülési vizsgálat) után kerülnek beépítésre.

2.2.4. 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 megszábat és behelyezést különös gondossággal kell elvégezni, figyelemmel arra is, hogy a végelzáróknál a kábelek egyenesek maradjanak.

2.2.5. Az SF₆ gáz kezelése

A kapcsoló berendezések élettartamra lezárta, ami azt jelenti, hogy az átvezetőkkel, hajtáskapcsolatokkal olyan gáztömör burkolatban van az SF₆ gáz, ami 25-30 évig tartja a típusoktól függően a 0,2-0,5 bar túlnyomást. A gyártói útmutatók ezért nem tartalmazzak az SF₆ gáz kezelésére előírásokat. A kapcsoló szempontjából megengedhetetlen esetleges gáznyomás-csökkenés jelzésére a kezelési útmutatók adnak információt.

Megjegyzés:

A nagyon kis valószínűséggel bekövetkező íves zárta esetén - vizsgálatokkal igazoltan - az ívtermékek (SF₆ gáz bomlástermékei, egyéb pl. szigetelőanyag égéstermékek) előbb a kábeltérbe, 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 SF₆ gáz, ill. bomlástermékeinek kezelése: Semlegesítése, eltávolítása az SF₆ szigetelésű berendezésekhez az üzemeltetőnél általánosan bevezetett módszerek szerint történjék.

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

- az SF₆ gáz a légkörben is jelenlevő, nagy molekulájú semleges gáz, viszont bomlástermékei, ill. a szigetelőanyag égéstermékek, fémgőzök nagyobb koncentrációban mérgező hatásúak;
- az íves zárta 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.

2.2.6. Távvezérlés, távjelzés, zártajelzés

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 zártajelzők, amelyek segítségével a burkolatok megbontása nélkül megállapítható az esetleges zárta áram útja. Az elektronikus kivitelű zárta-, ill. földzárta-érzékelők beállítható érzékenységet és távjelzést is lehetővé tesznek, amellyel kedvezően kiegészíthető a felügyeleti rendszer.

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

2.3. A kifestültségű rész üzemeltetése

Az üzemeltetési dokumentációnak ez a fejezete a kifestültségű 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 az Áramszolgáltató vállalatok 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 CO₂ 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 zsirozott érintkezők elkoszolódását megakadályozza, egyidejűleg az átlátszó fedeleken keresztül ellenőrizhető a leválasztott állapot.

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 kiefeszültségű 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.

2.4. Karbantartás

A KTW állomás villamos technológiája nem igényel különleges karbantartási előírásokat. A beépített SF₆ szigetelésű kapcsoló berendezések „élettartamra lezártak”, karbantartást általában még a hajtásuk sem igényel. (lásd még a gyártói használati útmutatók előírásait!)

A transzformátort, kiefeszültségű 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 kiefeszültségű 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 megváltoztatják.

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,
- oldószer, 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
<u>2.3.3 Műszaki állapot ellenőrzése</u> - a berendezés állapotának, - a kezelési helyek szabaddá tételének, - az olvadó biztosító betétek állapotának ellenőrzése	X	X	X
<u>2.4.2 Időszakos karbantartás</u> - 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
<u>4.5 Telepítés, helyszíni szerelés</u> - 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 tartozékként 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 vezetékét a transzformátor védelmi készülékből.

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 védelmi készülék 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 földelő vezetékek 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-1600M** 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

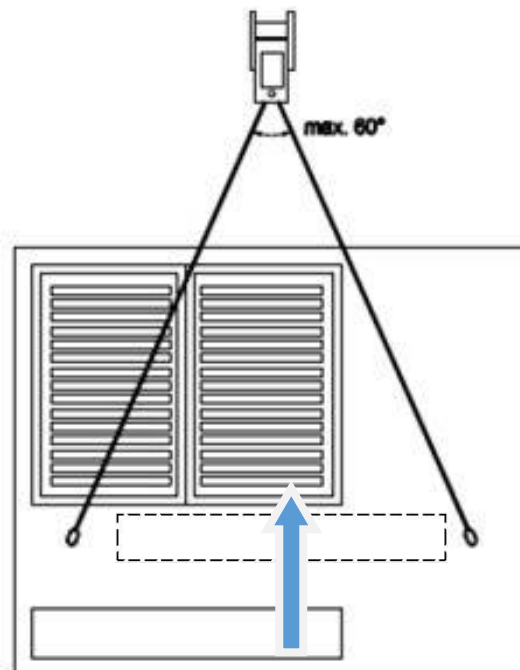
A betonházas transzformátorállomások KVGY Kft. telephelyen végzett emelése (Felrakása szállítóeszközre), raklapon, targoncával történik a Nemzeti Jogszabálytár 47/99 GM Emelőgép Biztonsági Szabályzatában leírtak betartásával.

3.3. Emelés a megrendelő által megadott telepítési helyszínen

A **KTW-1600M** 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

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

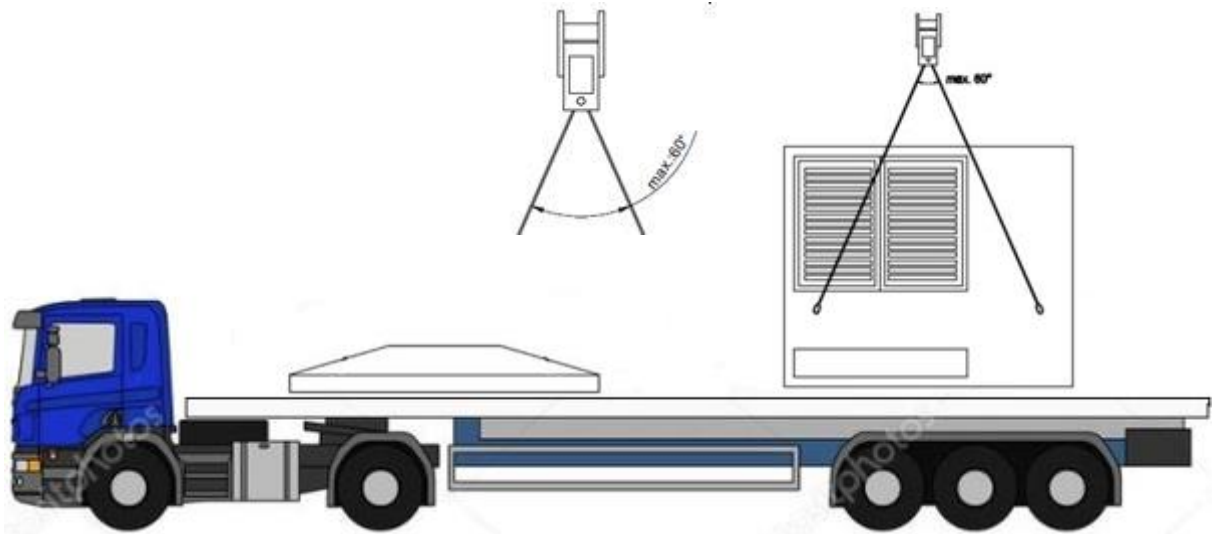
Felhasznált darabszám: 4 db.

Minőségi bizonyítvány:

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

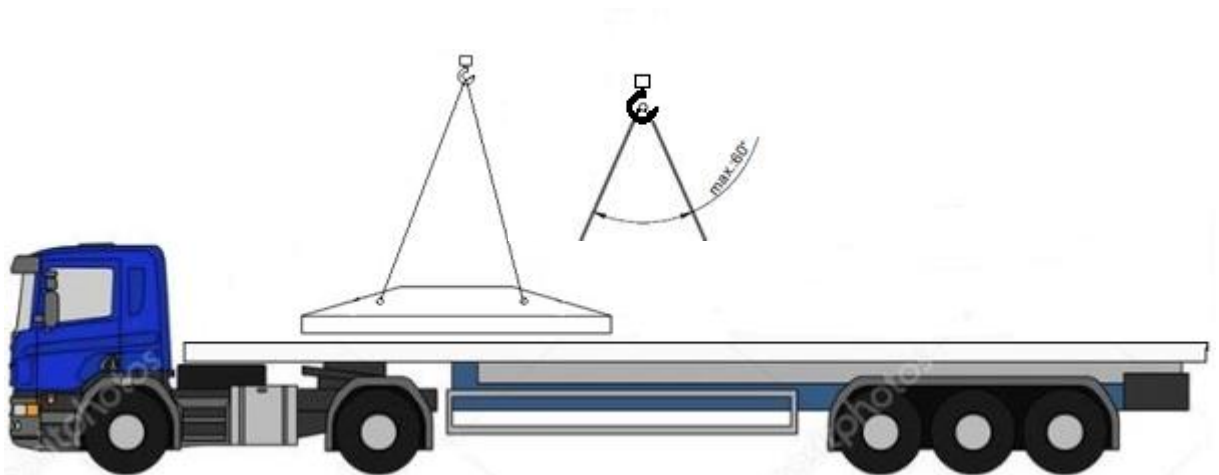
3.4. Az emelés vázlatos rajza (5. ábra)

Első lépés: a ház leemelése

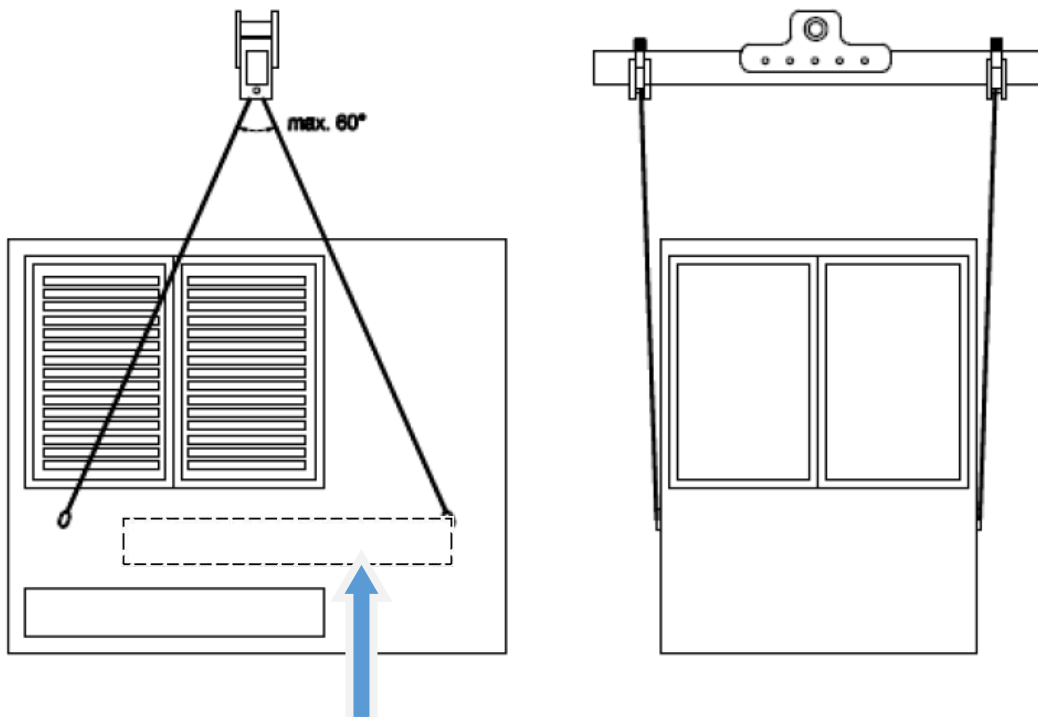


Második lépés: a tető leemelése

Az emeléskor a kötelek csúcscszöge 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 szállításhoz 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 becsavarozott 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): 320 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 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.

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

4.5.2. *Transzformátor beemelése*

A transzformátor rezgés csillapítására szolgáló, az állomás tartozékaként szállított 4 db rezgés csillapító bakot fel kell szerelni a transzformátor U-alakú talpgerendájára úgy, hogy az alátét gumirozott oldala nézzen lefelé. A felszereléshez szükséges kötőelemek a talp részét képezik.

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

A transzformátor állomásba gyárilag bekötésre kerülnek a transzformátorcsatlakozó kisfeszültségű kábelek.

A transzformátor beemelése során ezeket kiserelni nem kell, csak oldalra el kell húzni, hogy a transzformátor beemelését ne akadályozzák, illetve a kábelek ne sérüljenek meg.

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 rászerezve, azokat (a felső szárat mindenképpen) le kell szerelni!

4.5.5. Transzformátor földelése

Az állomás tartozéka a belső földelő hálózat EPH sínéhez hozzácsavarozott 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

Kiépítésre került a transzformátor védelmi kör, ami működtetheti a nagyfeszültségű berendezés transzformátor leágazási készülékét, energiatárolós (kikapcsolásra előkészített) kapcsolóját. Ez általában egy YSLY 7x1,5mm² tip, 7 erű kábel, ami a transzformátorkamra falához megfelelő hossz méretben feltekercselve rögzítve van.

Ha a transzformátorállomás kisfeszültségű berendezése kioldóval rendelkező főkapcsolót nem tartalmaz (bontható sín), 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 be vannak csavarva. 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 közép- és nagyfeszültségű 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 tartozékai között mellékelt kb. 25 cm hosszúságú gyantás meleg zsugorcsovét kell felfűzni a kábel mentén. A zsugorcső épségére a kábelbekötés további munkálatai során ügyelni kell.

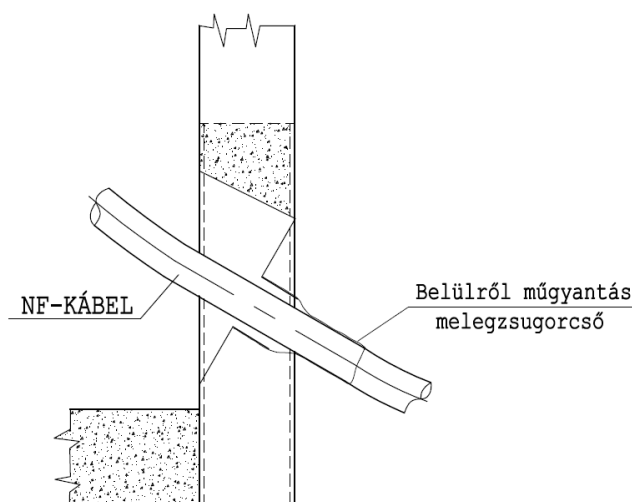
A kábeleket a kábelbevezető nyíláson (csövön) keresztül befűzve a primer berendezés kábelcsatlakozó terében kell kibuktatni.

A kábelfejlesztést a vonatkozó technológiai utasításoknak megfelelően kell elvégezni.

A szerelt kábelt vissza kell húzni a berendezés csatlakozó szigetelőihez való rögzítés céljából. Kábelfejlesztés 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.



BEÖNTÖTT NF - KÁBELBEVEZETŐ
anyaga: korrózióálló acél

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

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, szorítókegyeles bilincsekkel könnyen elvégezhető. Az állomás tartozékaként 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. (4. ábra)

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 kisfesz. és nagyfesz. kábelek csavarkötéseinek ellenőrzése.
- Kisfeszültségű berendezés erőátviteli leágazásaiba késes 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

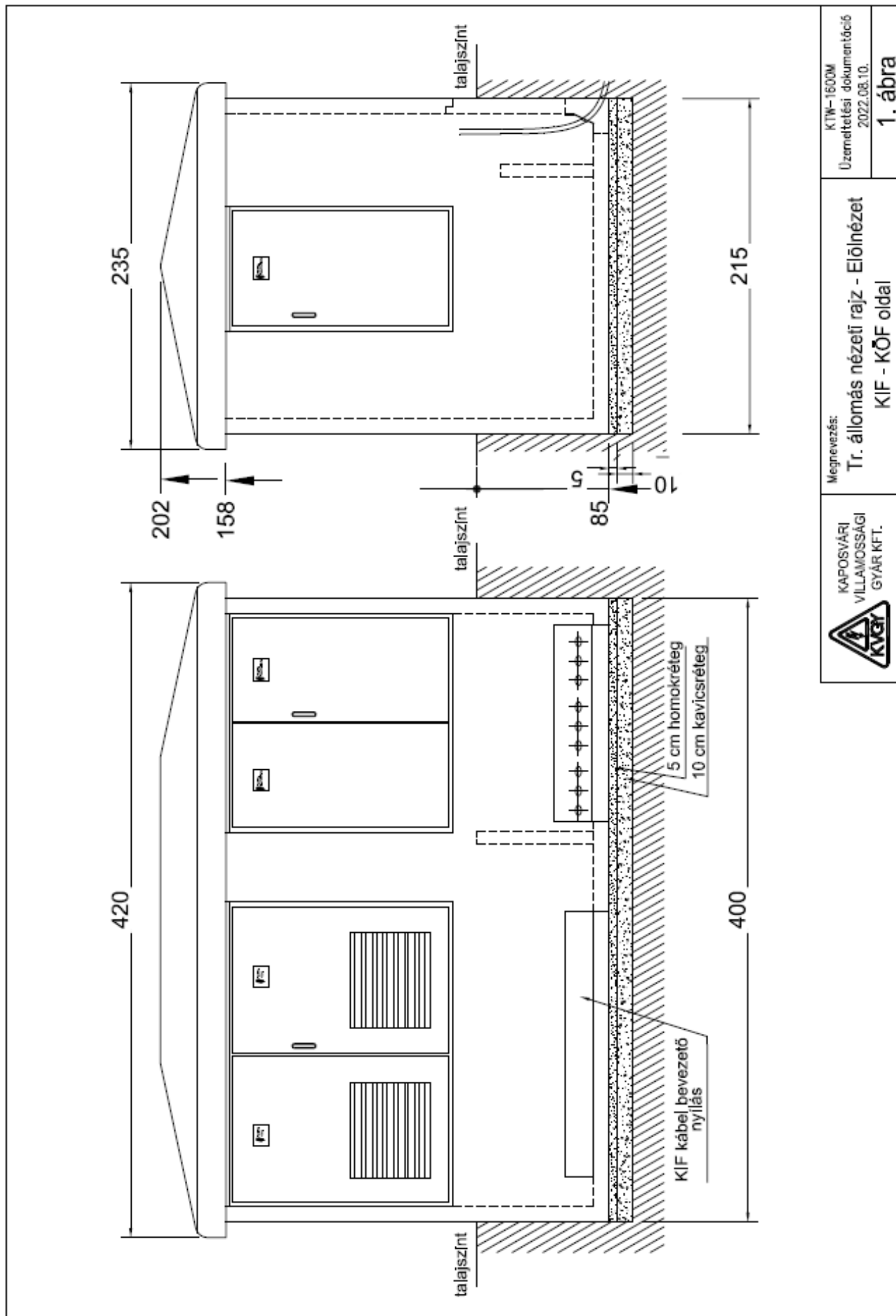
6. KEZELŐELEMELK, TARTOZÉKOK

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 zsugorcső (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 Rezgéscsillapító trafó tartó bak (gumirozott)
- 1 db Fakorlát trafókamra ajtóba
- 4 db Tetőrögzítő idom kpl.
- 2 db U16 tip. ajtó nyitó kulcs transzformátor állomáshoz
- 1-3 db KÖF berendezés működtető kar

7. ÁBRAJEGYZÉK

KTW-1600M Tr. állomás nézeti rajza I. (KIF és KÖF oldal)	1. ábra
KTW-1600M Tr. állomás nézeti rajza I. (KÖF és TR oldal)	2. ábra
KTW-1600M Tr. állomás elrendezési rajz	3. ábra
KTW-1600M Tr. állomás külső-belső földelő hálózat rajza	4. ábra
KTW-1600M Tr. állomás emelési utasítás	5. ábra

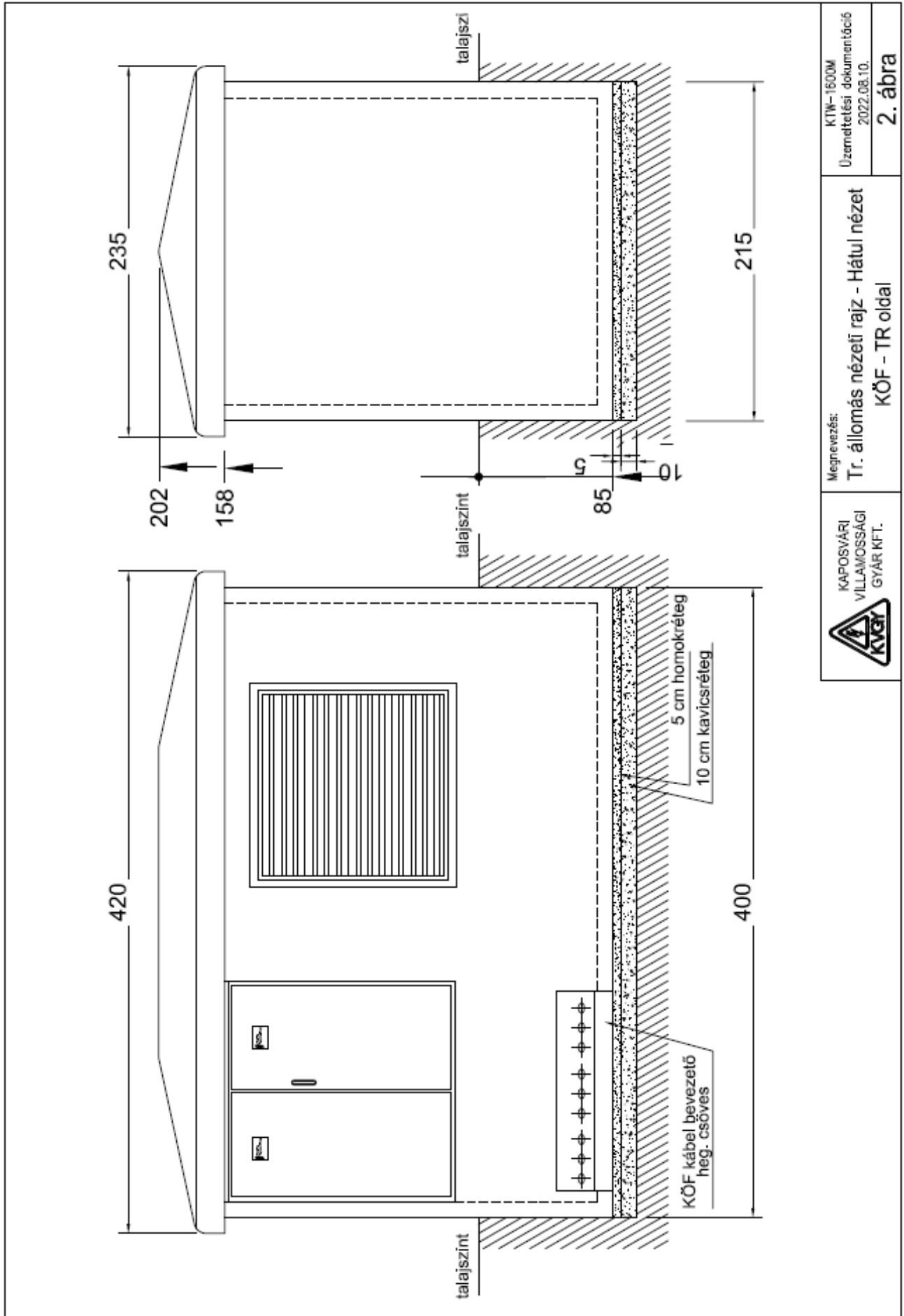


KAPOSVÁRI
VILLAMOSSÁGI
GYÁR KFT.

Megnevezés:
Tr. állomás nézeti rajz - Előlnézet
KIF - KÖF oldal

KTN-1600M
Üzemeltetési dokumentáció
2022.08.10.
1. ábra





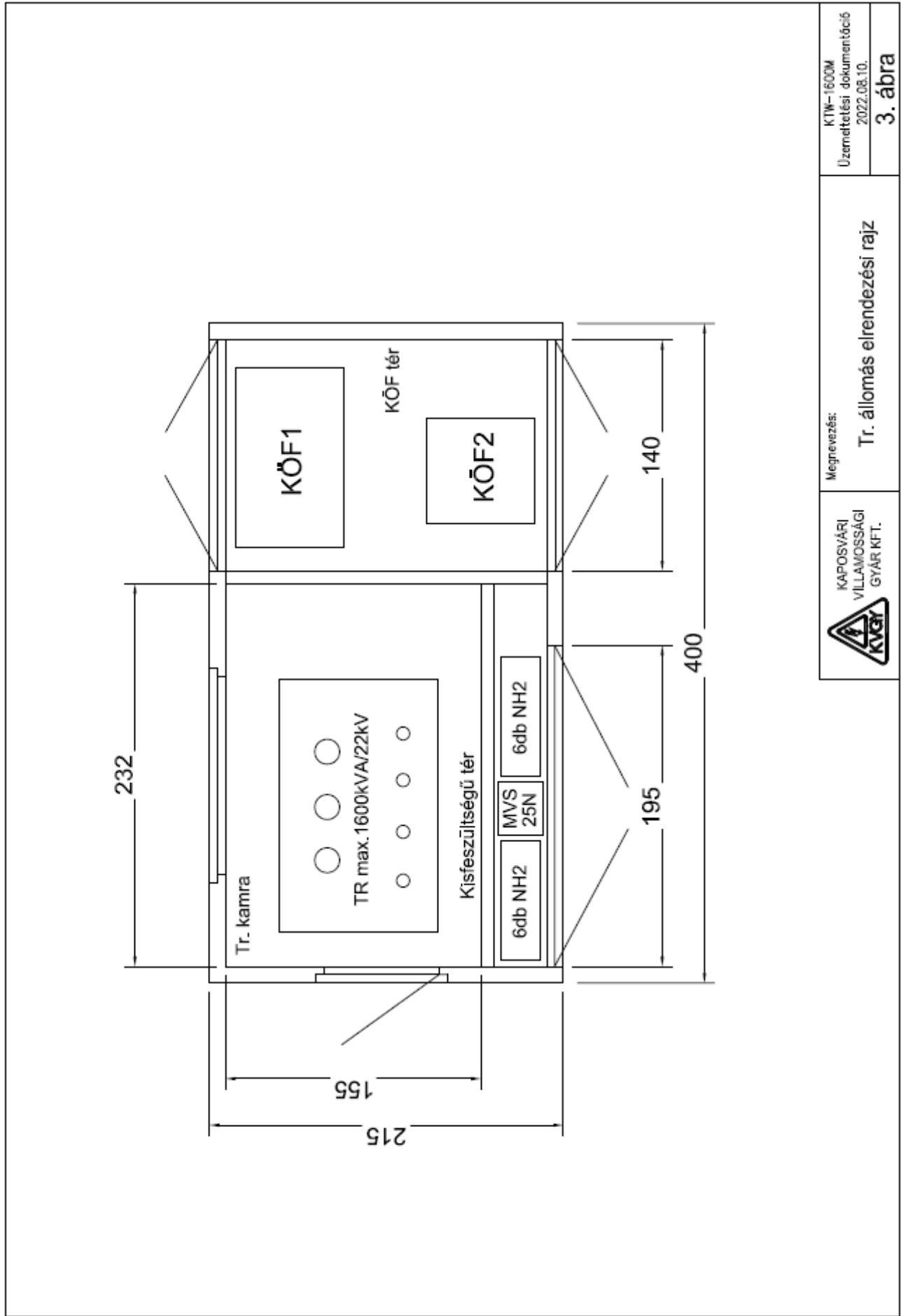
KTW-1600M
 Üzemeltetési dokumentáció
 2022.08.10.

Megnevezés:
 Tr. állomás nézeti rajz - Hátlal nézet
 KÖF - TR oldal



2. ábra



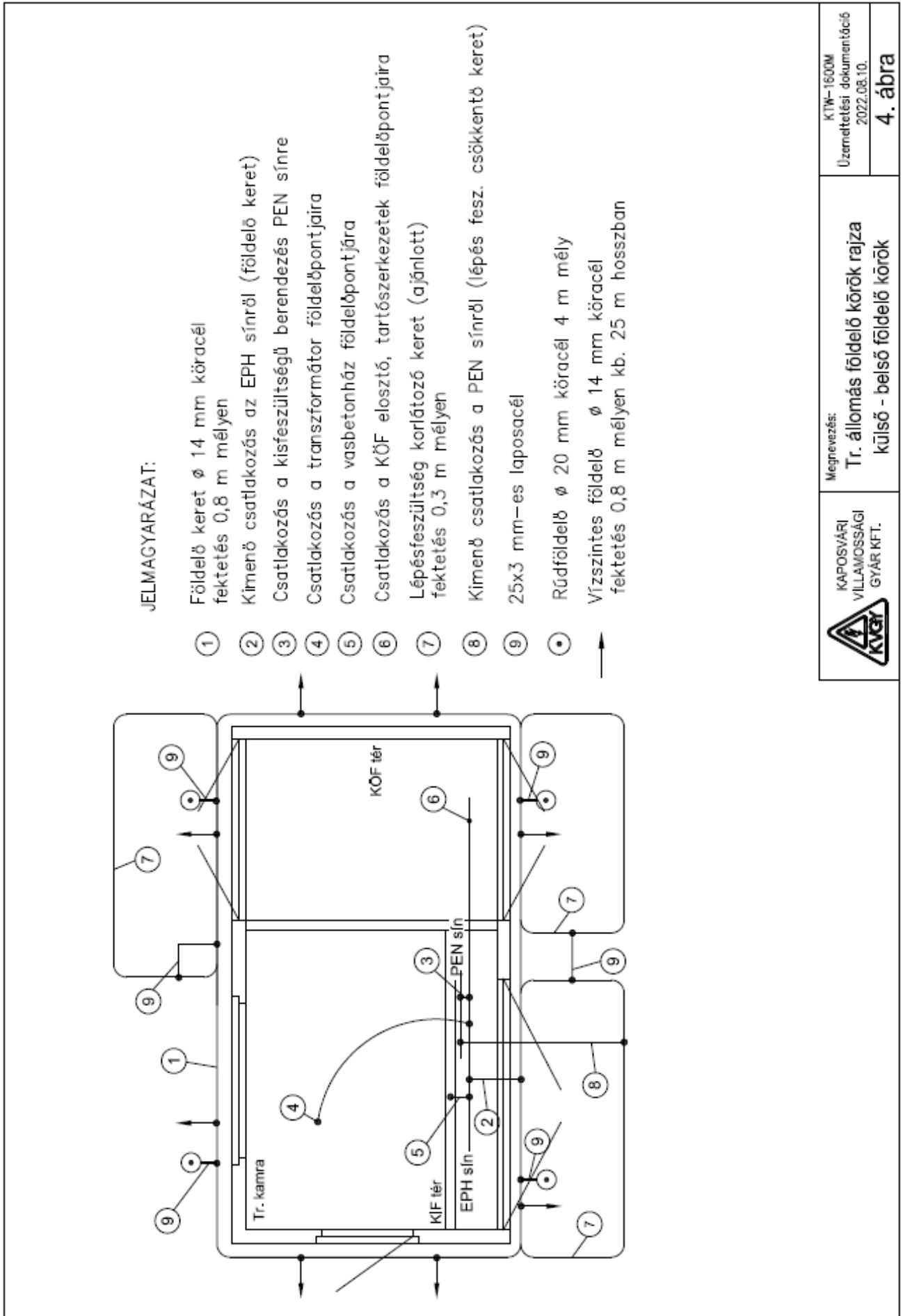


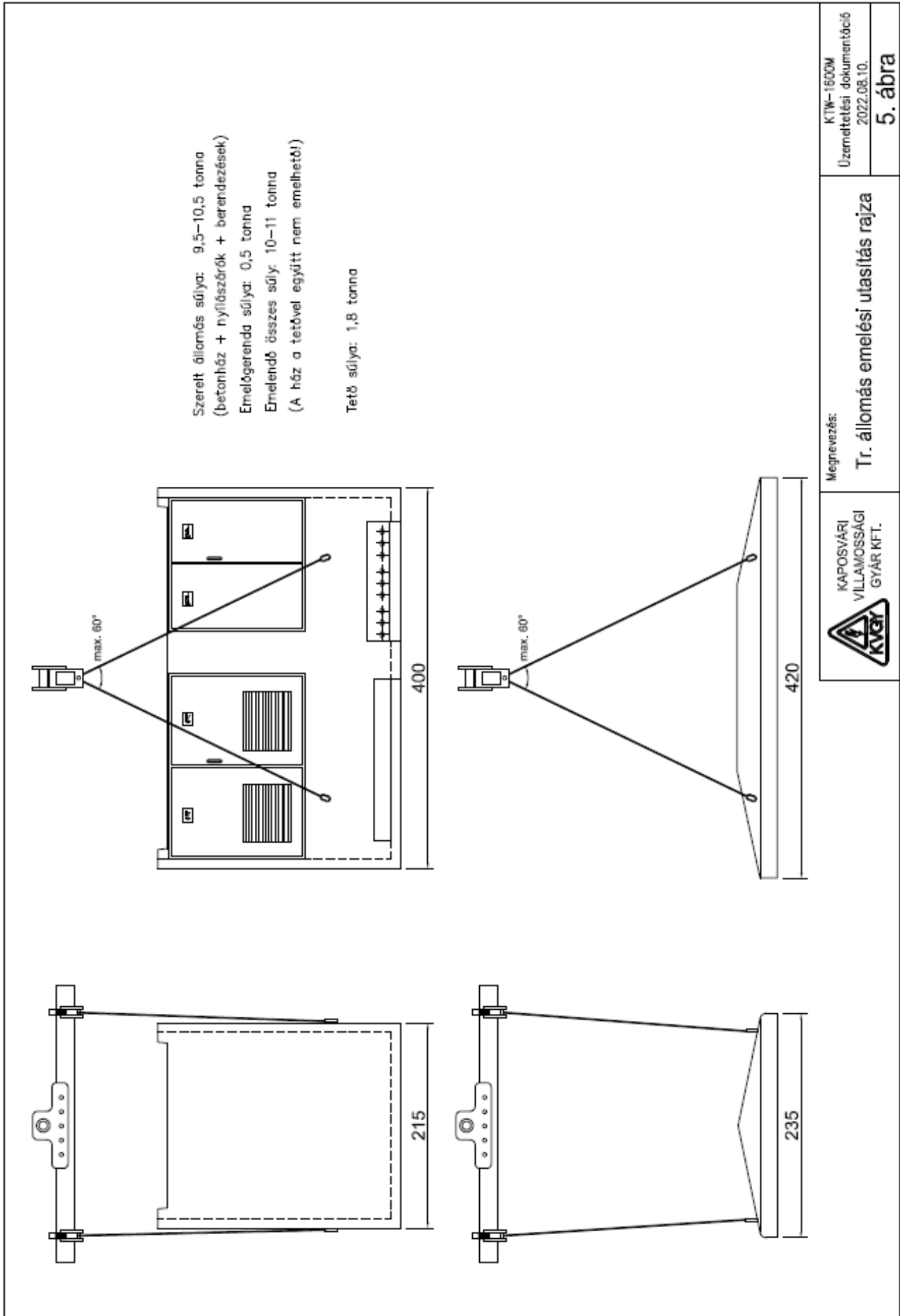
KTW-1600M
 Üzemeltetési dokumentáció
 2022.08.10.
3. ábra

Megnevezés:
Tr. állomás elrendezési rajz

KAPOSVÁRI
 VILLAMOSSÁGI
 GYÁR KFT.







Megnevezés:
Tr. állomás emelési utasítás rajza

KAPOSVÁRI
VILLAMOSSÁGI
GYÁR KFT.



KTW-1600M
Üzemeltetési dokumentáció
2022.08.10.
5. ábra