

Tettye Forrásház Zrt. 22 kV-os kábel és légvezeték hálózata

Tanulmány

1. Előzmény

A Tettye Forrásház Zrt jelentős hosszúságú (közel 80 km) 22 kV-os feszültségű kábel és légvezeték hálózattal rendelkezik, benne 27 db oszloptranzformátorral és 5 db 22 kV-os alállomási kapcsoló berendezéssel, berendezésenként több megszakító, terheléskapcsoló és biztosító cellával, melyet saját emberi erőforrással üzemeltet illetve tart karban.

A cég által üzemeltetett 22 kV-os hálózat megbízható, üzembiztos működése elengedhetetlen feltétele a vízmű területén működő technológia folyamatos és rendszerszintű működésének.

2. A hálózat villamos jellemzői

Névleges feszültség:	22 kV
Legnagyobb feszültség:	24 kV
Névleges frekvencia:	50 Hz
Méretezett 3F zárlati áram:	16 kA

2.1 Területi elhelyezkedése

Tulajdonjogi határok: 2018.01.15-én kelt EON és Tettye Forrásház Zrt. között létrejött „Üzemviteli Megállapodás”, értelmében **a csatlakozási pont a Pécs Kertváros 132/22 kV-os állomás 22 kV-os gyűjtőszínjén a Tettye Forrásház Zrt. meglévő csatlakozási pont a Vízmű „A” (23 mező és Vízmű „B” (29 mező) 22 kV-os vonalak középfeszültségű celláinak 22 kV-os kábelvég felőli kapcsai.**

A-B vonal: úgynevezett gerinc, az EON kertvárosi 132/22/10 kV-os alállomás „B” és „C” transzformátora által táplált gyűjtőszínéről ágazik le. A vonali védelmeket az alállomási középfeszültségű tokozott kapcsoló berendezésekben elhelyezett mérőváltók, illetve az ott rendszeresített védelmi készülékek látják el. Csatlakozási pont a cellákban lévő megszakítók elmenő kapcsai.

A gerinc első szakasza a megszakítók elmenő kapcsairól induló 3 érű 150 mm² keresztmetszetű SZAPhKeOVb típusú 20,2/35 kV-os telített papírszigetelésű kábel az állomás D-i kerítésénél lép ki az állomás területéről és fordul Ny-i irányba. Az A vonali kábel megszakítás nélkül folytatódik a Siklósi út felé, a B vonal először a Tettye Forrásház Zrt. kertvárosi gépházáig megy, majd tér vissza a kerítésig. Innen a két vonal párhuzamosan halad, keresztezi a siklósi utat és É-i irányban folytatódik. Megkerüli a Littke József utcai lakóparkot és a volt tűzérőltető elbontott kerítése mentén halad tovább Ny-i irányban a Málomi úti SPAR áruház D-i határa mentén a Málomi útig. Itt keresztezi a Málomi utat, majd az Enyezd utcai óvoda mellett jut el az Enyezd utcáig. Azt keresztezve Dél felé fordulva éri el a Maléter Pál –Enyezd utca sarkát. Itt Ny-i irányba fordul és halad a Sarolta utcáig. Itt egy-egy vegyes összekötővel a kábelvonal átvált műanyag szigetelésű 3x1 érű 150 mm² keresztmetszetű NA2XS(F)2Y típusú kábelre. Innen keresztezve a Nagy Imre utat, megkerüli a LIDL előtti körforgalmat, keresztezi az 57-es utat, majd a patak mentén halad az első kiskertekig. Itt a kábelvonal egy-egy vasbeton oszlopra érkezik, ettől kezdve az A-B vonalak párhuzamosan már csupasz légvezetéként haladnak a Törtgyő vízbázis alapgépházáig.

Az A-B vonal hosszmeretei:

-kábelvonal az alállomástól a kiskertekig (A-4 és B-4 jelű oszlop):

A vonal:	3x150 mm² SZAPKeOVB kábel:	2171 fm
	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	689 fm
B vonal:	3x150 mm² SZAPKeOVB kábel:	2710 fm
	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	722 fm

-légvezeték az első oszloptól(A-4 és B-4) Tortyogó gépházig:

A vonal:	3x1x95/15 mm² ACSR (ACAL):	9774 fm
B vonal:	3x1x95/15 mm² ACSR (ACAL):	9649 fm
	oszlop:	158 db
	vonali oszlopkapcsoló:	8 db

Megyeri úti végátemelő leágazása:

Az átemelőt ellátó vezeték az **A-6** és **B-6** jelű oszlopokról ágazik le, a kiskertek felett légvezetékkel az 57-es számú elkerülő útig, onnan földkábelrel keresztezi az elkerülő utat, majd a Melinda árkot, ezután párhuzamosan halad az elkerülő úttal a Megyeri úti plazához vezető útkereszteződésig, ott K-re fordulva halad tovább a Pláza felé, majd a kereszteződéstől kb. 220 m-re keresztezi az utat és halad az átemelőig.

A leágazás hosszmeretei: az A és B vonal párhuzamosan, közel azonos hosszban haladnak:

A-B vonal:	3x1x95/15 mm² ACSR (ACAL):	2x580 fm
A-B vonal	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	2x1003 fm
	oszlop:	13 db
	vonali oszlopkapcsoló:	4 db

Pellérdi vízbázis alapgépház leágazása:

A gépházat ellátó vezetékek az **A-20** és **B-20** jelű oszlopokról ágaznak le légvezetékkel. A vezetékek keresztülhaladnak a szántóföldön a gépház irányába az 57-es számú elkerülő útig. Itt földkábelre vált és az utat keresztezve halad a gépházi 22 kV-os kapcsoló berendezésig.

A leágazás hosszmeretei: az A és B vonal párhuzamosan, közel azonos hosszban haladnak:

A vonal:	3x1x95/15 mm² ACSR (ACAL):	934 fm
	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	503 fm
B vonal	3x1x95/15 mm² ACSR (ACAL):	909 fm
	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	521 fm
	oszlop:	19 db
	vonali oszlopkapcsoló:	4 db

Pellérdi szennyvíztisztító leágazás:

A telep 22 kV-os kapcsoló berendezése az **A-40** és **B-40** számú oszlopokról leágazó földkábelrel csatlakoznak a gerincvezetékhez. Ezen az oszlopon egy-egy vonali oszlopkapcsoló helyezkedik el,

ami üzemszerűen bontja a gerincvezetékét, a kapcsoló berendezésben egy megszakítón és egy oszlopkapcsolón keresztül kábellel jut vissza az energia a gerincvezetékre az A-41 és B-41 számú oszlopokra. A megszakító táv kezelhető, ez teszi lehetővé a vonal bontását esetleges hibahely behatárolás céljából.

A leágazás hosszmeretei:

A vonal:	3x1x95/15 mm² ACSR (ACAL):	65 fm
	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	169 fm
B vonal	3x1x95/15 mm² ACSR (ACAL):	94 fm
	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	163 fm

További berendezések:

oszlop:	4 db
vonali oszlopkapcsoló:	2 db

Tortyogó vízbázis alapgépház:

A két gerincvezeték utolsó, végoszlopa, ahova a légvezeték érkezik az A-83 és B-81 számú oszlopok. Innen földkábelben jut be az energia a gépházban lévő 22 kV-os kapcsoló berendezésbe.

A leágazás hosszmeretei:

A vonal:	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	163 fm
B vonal	3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	91 fm

Pellérdi vízbázis kimenő hálózata:

A víznyerő terület kútjainak energia ellátását a Pellérdi vízbázis alapgépházából (röv: P-gh) induló **Pellérd Keleti, Pellérd Nyugati és Pellérd Északnyugati** kimenő vonal biztosítja. Mindhárom vonal kábellel indul a 22 kV-os kapcsoló állomás gyűjtősinéről, majd az 57-es számú elkerülő utat keresztezve vált át légvezetékre a **P-4** és **P-67** számú oszlopokon. A **P-K-i** és a **P-Ny-i** vonalak egy körhálózatot alkotnak. A körön 2 db táv kezelhető OK-2 típusú oszlopkapcsoló van üzemben, a **P-4** és **P-8** jelű, melyek közül a **P-8** jelű üzemszerűen bontva van, ezzel mindkét vonal sugarasként üzemel. A **P-4** jelű oszlopkapcsoló a K-i vonal felezését teszi lehetővé hibahely behatárolása céljából. Az **ÉNy-i** vonal csak sugarasként működik, de oszlopkapcsolókon keresztül lehetőség van a **B** jelű gerinc vezetékkel való összekapcsolására.

A vízbázison 10 db oszloptranzformátor működik összesen 27 db kúttal. A légvezetéken további 16 db oszlopkapcsoló működik.

A leágazások hosszmeretei összesen:

3x1x50 mm² AASC légvezeték :	11874 fm
3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	410 fm
oszlop:	114 db

vonali oszlopkapcsoló:	16 db
transzformátor oszlopkapcsolóval:	10 db

Tortyogó vízbázis kimenő hálózata:

A víznyerő terület kútjainak energia ellátását a Tortyogó gépházból (T-gh) induló **Tortyogó Déli** és **Tortyogó Nyugati** kimenő vonal biztosítja. Mindkét vonal kábelrel indul a 22 kV-os kapcsoló állomás gyűjtőszínéről, a **Déli vonal** a 6-os számú főutat keresztezve vált át légvezetékre, a Nyugati vonal a 6-os főúttal párhuzamosan, az úttól É-ra halad nyugat felé. A kábelek a **D-i** vonalon a **T-2** számú vasoszlopra, a **Ny-i** vonalon a **T-122** számú vasoszlopra érkeznek. Itt váltanak légvezetékre.

A **T-D-i** és a **T-Ny-i** vonalak egy körhálózatot alkotnak. A körön 2 db táv kezelhető OK-2 típusú oszlopkapcsoló van üzemben, a **T-5** és **T-9** jelűek, melyek közül a **T-9** jelű üzemszerűen bontva van, ezzel mindkét vonal sugarasként üzemel. A **T-5**-jelű a **T-D-i** vonal felezésére szolgál hibahely behatárolása esetén.

A déli vonalon a T-I. jelű transzformátorra egy alfogasztó is csatlakozik. További alfogasztók a Ny-i vonal T-IX jelű, a T-X jelű és T-XII jelű transzformátorokra csatlakoznak.

Kővágószőlősi vonal: A Tortyogó gépház gyűjtőszínéről indul kábelrel. A kábel a **KSZ-2** jelű betonoszlopra érkezik, itt vált át légvezetékre és halad É-i irányba Kővágótőtfő felé. A község alatt elfordul K-i irányba Kővágószőlős felé a **KSZ-34** jelű oszlopig, itt két ágra oszlik, egyik ág D-i irányban megy az 1-es vízlépcsőig, a másik ág É-i irányba halad a 2-es vízlépcsőig. Közben a **KSZ-31/1** jelű oszlopról ágazik le a **Tótvári** vonal, amely a Szőlős-Hetvehely között párhuzamosan halad É-i irányba az ún Tótvári trafóig, amely a tótvári gépházat és tározót látja el villamos energiával.

A tótvári transzformátorra egy alfogasztó is csatlakozik.

A T-D-i és a T-Ny-i vonalakat egy légvezeték köti össze a Pécs-Budapest vasútvonaltól kb 30-35 m-re, azzal párhuzamosan, melyen 3 db transzformátor egy-egy kútát látja el. A vonal egy **T-20** jelű táv kezelhető **OK-2** típusú oszlopkapcsolóval csatlakozik a **T-D-i** vonalhoz a **T-9** jelű vasoszlopnál. Itt ágazik le a **T-I**-es számú transzformátor is.

A tortyogói vízbázison 19 db transzformátor és 26 kút üzemel. A kővágószőlősi vonalon további 3 db transzformátor van üzemben.

A Ny-i vonal **T-96** jelű oszlopáról ágazik le a Szabadszentkirályi vonalunk, melynek végén egy db transzformátor üzemel.

A leágazások hosszai összesen:

3x1x50 mm² AASC légvezeték :	26390 fm
3x1x150 mm² NA2XS(F)2Y kábel:	494 fm
oszlop:	342 db
vonali oszlopkapcsoló:	23 db
transzformátor oszlopkapcsolóval:	17 db

2.2 Ellátási területe

A Tettye Forrásház Zrt. 20 kV-os hálózata látja el villamos energiával a

- **Kertváros gépházat**, ezen keresztül a Siklósi út mentén üzemelő I/A és II zónákat, melyek Kertváros ivóvíz ellátását biztosítják
- **Megyeri úti végátemelőt**, amely Pécs város és környező települések szennyvizét továbbítja Pellérdi szennyvíztisztítóba

- **Pellérdi vízbázis alapgépházát** és ezen keresztül a pellérdi vízbázison üzemelő víztermelő kutakat, melyek Pécs város és környező települések ivóvíz ellátását biztosítják, valamint a központi telephelyet és egy a megszűnt Pécsi Vízmű un. II-es telephelyén működő alfogasztót jelentős energia igényrel
- **Pellérdi szennyvíztisztítót**
- **Tortyogó vízbázis alapgépházát** és ezen keresztül a tortyogói vízbázison üzemelő víztermelő kutakat és alfogasztókat, valamint Kővágószőlős I-es és II-es vízlépcső és tótvári gépházakat, melyek a együttesen Pécs város és a környező települések ivóvízellátását biztosítják

2.3 Szerkezete

A Tettye Forrásház Zrt. 20 kV-os hálózatának szerkezete elég vegyes képet mutat. Tartalmaz telített papírszigetelésű kábelt Kertváros alatt, műanyag szigetelésű kábelt, különböző méretű vasoszlopokat és általában B-12 típusú áttört gerincű vasbeton oszlopokat.

A legtöbb oszlop még a telepítéskor elhelyezett oszlop, azonban vannak az elmúlt években cserére került oszlopok is. Sok vasoszlop korrózió elleni festésben részesült. Sok oszlopunk madárvédő szigetelő papuccsal van ellátva.

Az A és B vonal vezetéke 95/15 típusú ACAL vagy ACSR sodrony, a vízbázisok és a kővágószőlői leágazás vezetéke 50 mm²-es AASC aludur vezeték.

A legtöbb oszlopkapcsoló régi, de jól karbantartott OK-24/400 típusú. Az A-B vonalon van egy-egy használaton kívüli RSZK kapcsoló, melyet megszüntettünk nehéz megközelíthetősége, illetve az energia ellátás megszűnése miatt. 5 db táv kezelhető OK-2 típusú oszlopkapcsolóval rendelkezünk, melyeket a központi diszpécsterszolgálat tud távban kezelni. A hajtás típusa:TMOK.

A víznyerő területek transzformátorai NA,IE,TNOSP, típusúak, de üzemel még 3 db AKNF típusú is.

Teljesítmény tartományuk 50 - 160 kVA közé esik, gyártási évük 1970 és 2010 közé esik, de az AKNF típusok idősebbek.

2.4 Üzemvitele

A Tettye Forrásház Zrt. és az EON Áramhálózati Zrt. között létrejött Üzemviteli megállapodás 2018.01.15-én megújult. A megállapodás értelmében a csatlakozási pont az EON kertvárosi 132/22 kV-os állomásában a tokozott középfeszültségű kapcsoló berendezés 23-as mező (A-vonal) és 29-es mező (B-vonal)kábelvég felőli kapcsolai. Ez a tulajdoni határ is. Ettől a ponttól a kábelfej és a kábel, valamint a kábellel kapcsolatban lévő szabadtéri légvezeték, oszlopok, transzformátorok és minden 22 kV-os és 0,4 kV-os berendezés, készülék a Tettye Forrásház tulajdona.

A Pécsi ÜIK üzemirányítása alá tartozik:

- az EON 132/22 kV-os állomás 22 kV-os gyűjtőin jén a Tettye Forrásház Zrt, meglévő csatlakozási pontjáig a 22 kV-os cella és annak berendezései, mint mérőváltók, megszakító, földelő szakaszoló

A rendszerhasználó üzemirányítása alá tartozik:

- az EON 132/22 kV-os állomás 22 kV-os celláiban a csatlakozási ponttól a kábel, a légvezetékrendszer
- a középfeszültségű kapcsoló berendezések
- 22/0,4 kV-os Transzformátor állomások
- 0,4 kV-os kapcsoló és segédüzemi berendezések

Normál üzemállapotban a Vízmű „A” (23 mez) és Vízmű „B” (29 mező) megszakítói zártak.

A Pellérdi szennyvíztelepen működő BIOGÁZ üzem sajátos üzemviteli jellemzői miatt a Tettye Forrásház Zrt. csak a B vonalon vételez villamos energiát, mivel a kertvárosi gépház csak a B vonal

tudja ellátni. AZ A vonal bekapcsolt megszakítóval ugyan, de üresjárásban üzemel, de a B vonal kiesése esetén meleg tartalékot képez.

2.5 A Tettye Forrásház 22 kV-os kapcsoló állomásai

A Tettye Forrásház Zrt. a 22 kV-os hálózatán a közép feszültségű energiát 5 nagyobb, alapgépházban fogadja 22 kV-os kapcsoló berendezésben.

Ezek:

- Kertváros gépház 22 kV-os konténer állomás
- Megyeri úti végátemelő 22/0,4 kV-os kapcsoló helyiség
- Pellérdi gépház 22 kV-os kapcsoló berendezés
- Pellérdi szennyvíztisztító 22 kV-os konténer állomás
- Törtgyogó gépház 22 kV-os kapcsoló berendezés

A berendezések Schneider Electric gyártmányú SM6 típusú DM1-A jelű, SF1 megszakító cella, QM jelű biztosító cella illetve SM jelű szakaszoló cellákból épülnek fel.

Kertvárosi gépház :

3 mezős SM6 kapcsoló berendezés 1 db SM jelű, 1 db QM jelű és 1 db DM-1A jelű cellával (Lásd 2. számú melléklet). A két QM jelű terheléskapcsoló csak helyben működtethető, a megszakító cellát a kp-i diszpécser szolgálat távban is tudja kezelni. A megszakító a teljes, Törtgyogó állomásig menő B vonalat tudja bontani. A konténer leválasztott részében üzemel a gépház fő transzformátora, egy TRIHAL TC 250/20 típusú 250 kVA teljesítményű.

A gépház a B-vonal hosszabb távú kiesése esetére pl.: a légvezetéken történő meghibásodás vagy kábelhiba, vagy az EON állomás B-vonali cellájának karbantartása esetére rendelkezik tartalék transzformátorral, ami az EON állomásból induló Postavölgyi kimenő légvezetékre csatlakozik.

Az áttérés csak a Pécsi ÜIK engedélyével végezhető el, amit vagy a központ diszpécser vagy helyben az arra jogosult személy végezhet el a konténerben lévő 0,4 kV-os elosztó NSX megszakítójával. A két megszakító egymáshoz reteszel, így a két rendszer párhuzamos kapcsolása kizárt.

Megyeri úti átemelő: 5 mezős SM6 kapcsoló berendezés 2 db SM jelű 3 db DM-1A jelű cellával (Lásd 3. számú melléklet). Egy-egy DM-1A jelű megszakító cella az A és B vonali betáplálás, a két SM jelű biztosító cella a két transzformátor leágazás részére van üzemben. A megszakítók SF1 típusúak. A két transzformátor Trihal AN 400 kVA teljesítményű gép. Terhelve csak az egyik van, a másik üres járásban meleg tartalékként üzemel. A cellasorban az A és B vonali betáplálás és a két transzformátor leágazást közbe egy DM-1A megszakító cella sínbontó megszakítóként került beépítésre karbantartás, vagy esetleges meghibásodás miatti javítás céljából. A 20 kV-os cellák a kp-i diszpécser szolgálat által távkezelhető, a betápláló cellák egygombos áttéréssel átkapcsolhatóak, ezzel csak tizedmásodpercekre kerül az A és B vonal párhuzamosra. A két betápláló és a sínbontó cellák SEPAM S80 típusú védelmi készülékkel vannak ellátva, a két betápláló mező készülékébe átkapcsoló automatika van programozva. A 20 kV-os berendezés áramszüneti működtetését egy SPQ 230/220-8-7 típusú szünetmentes tápegység látja el 220VDC feszültség szinten. A berendezés hálózati bemenete 230 VAC, max. 10 A áramfelvétellel, kimenete 190-242 VDC, 5 A terhelhetőséggel.

Az SM6 elosztó berendezés adatai:

- Névleges feszültség: 24 kV
- Üzemi feszültség: 21 kV
- Névleges áram: 630 A
- Termikus határáram: 16 kA_{eff}, 1 sec

Pellérdi terület gépház:

Az állomás 22 kV-os berendezése egy 10 mezős SM6 típusú moduláris elosztó berendezés. Három betáplálási, valamint három vonali leágazási cella DM-1A (SF1) típusú megszakító és négy QM típusú transzformátor leágazási cellából áll. Az első cella az EON tartalék betáplálási cellája, mely egyben elszámolási fogyasztásmérésre is alkalmas hitelesített mérőváltókkal van ellátva. A betáplálás csak az A vagy B vonal tartós kiesése esetén kapcsolható be, a villamos energia az EON Pécs-Szigetvár 22 kV-os vonala biztosítja. Az összekapcsolás a 183-as számú oszlopkapcsolóval lehetséges, melyet csak a Pécs ÜIK engedélyével az EON szakszolgálata kezelhet. Az 1-es tartalék betáplálási cella megszakítója csak a 2-es és 3-as számú mező megszakítóinak kikapcsolt állapotában kapcsolható be, a visszatáplálás megakadályozása miatt. A 2-es és 3-as számú cella az A és B vonali betáplálási mezők. A 4-es és 5-ös cellák transzformátor leágazási biztosítós terhelés kapcsolók. A helyi transzformátorokat kapcsolják a hálózatra. A telephely két transzformátorai TRIHAL 630 kVA teljesítményű gépek külön álló betonházas konténerben elhelyezve. A 6,7 és 8-as cellák megszakító cellák, a kimenő vonali leágazások, mint Keleti (P-K-i), Nyugati (P-Ny-i) és Északnyugati (P-ÉNy-i) kimenő vonalak készülékei. Ezen kimenő vonalak a kutakat ellátó transzformátorok vezetékei. Leírása **Pellérdi vízbázis kimenő hálózata** című fejezetben található.

A 9-es mező a Tettye Forrásház Zrt kp-i telephelyén lévő 400 kVA teljesítményű transzformátor leágazása, a 10-es mező a Nyugati ipari út (57-es vagy Törtgyogói út) 6 szám alatti, volt Vízmű II-es telephely, jelenleg az Iparipark Hasznosító Kft telephelyén lévő 400 kVA teljesítményű transzformátor leágazása. A 6 db megszakító cella SEPAM védelemmel van ellátva. A három betáplálási SEPAM 1000 S-20-as készülékkel, a három kimenő vonali mező SEPAM 1000 S-42-es készülékkel van ellátva. Az A és B mezők SEPAM készülékeit egy különálló DVTA (Digitális Vonali Tartalékatkapcsoló Automatika)kapcsolja, ha a kijelölt vonalon áramszünet lépne fel. A betápláló és a kimenő vonalak megszakító helyben és a kp-i diszpécser szolgálat által távban is kezelhető.

A 20 kV-os berendezés áramszüneti működtetését egy SPQ 230/220-8-7 típusú szünetmentes tápegység látja el 220VDC feszültség szinten. A berendezés hálózati bemenete 230 VAC, max 10 A áramfelvétellel, kimenete 190-242 VDC, 5 A terhelhetőséggel.

Az SM6 elosztó berendezés adatai:

- Névleges feszültség: 24 kV
- Üzemi feszültség: 21 kV
- Névleges áram: 630 A
- Termikus határáram: 16 kAeff, 1 sec

Pellérdi szennyvíztisztító :

A telephely középvezettségű elosztó berendezése egy zárt CONTAINEX típusú alumínium házas konténerben került elhelyezésre. A konténerben a 13 mezős KÖF elosztó egyoldali elrendezésben épült fel a következő elrendezésben:

- +J11 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), az A jelű betáplálási kábel fogadására
- +J12 mező: GAM2 (kábel csatlakozási és az 1. gyűjtő sín cella) kábelcsatlakozás a +J04, A vonali betáplálási cellához
- +J01 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a biogáz üzem G1 Keleti generátor betáplálás kábeles csatlakozása
- +J02 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a biológia 1 számú 1000 kVA teljesítményű transzformátor kábel leágazása
- +J03 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a telephely 1-es számú, szabadtéri 1000 kVA teljesítményű transzformátor kábel leágazása
- +J04 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), A vonali betáplálás a 2-ik gyűjtő sínre, ide csatlakozik a +J12 sz. mezőből az A vonali kábel és ebből a mezőből indul a Törtgyogó állomás A vonali elmenő kábele

- +J05 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a második gyűjtősin sínbontó megszakítója A és B vonal között
- +J06 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), B vonali betáplálás a 2-ik gyűjtősinre, ide csatlakozik a +J22 sz. mezőből a B vonali kábel és ebből a mezőből indul a Tertyogó állomás B vonali elmenő kábele
- +J07 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a telephely 2-es számú, szabadtéri 1000 kVA teljesítményű transzformátor kábeleágazása
- +J08 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a biológia 2 számú 1000 kVA teljesítményű transzformátor kábeleágazása
- +J09 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a biogáz üzem G2 Nyugati generátor betáplálás kábeles csatlakozása
- +J21 mező: GAM2 (kábel csatlakozási és a 3. gyűjtősin cella) kábelcsatlakozás a +J06, B vonali betáp cellához
- +J22 mező: DM-1A (egyszeres szakaszolású megszakító), a B jelű betáplálási kábel fogadására

A megszakítók SEPAM típusú védelmekkel vannak ellátva. A J11 és a J22 kábelfogadó cellák S-40 jelű, a transzformátor leágazások T-40 jelű, a J04, J05 és J06 betáp- és sínbontó cellák S-80 jelű készülékkel. A 20 kV-os cellák a kp-i diszpécser szolgálat által távkezelhetők, a betápláló J04 és J06 jelű cellák egygombos áttéréssel átkapcsolhatóak, ezzel csak tizedmásodpercekre kerül az A és B vonal párhuzamosra. A két betápláló mező készülékébe átkapcsoló automatika van programozva. A 20 kV-os berendezés áramszüneti működtetését egy SPQ 230/220-8-7 típusú szünetmentes tápegység látja el 220VDC feszültségszinten. A berendezés hálózati bemenete 230 VAC, max. 10 A áramfelvétellel, kimenete 190-242 VDC, 5 A terhelhetőséggel.

Az SM6 elosztó berendezés adatai:

- Névleges feszültség: 24 kV
- Üzemi feszültség: 21 kV
- Névleges áram: 630 A
- Termikus határáram: 16 kAeff, 1 sec

A telephelyen 4 db 22/0,4 kV-os transzformátor van telepítve. 2 db a biológiai tisztítóban működik, úgynevezett Delegált transzformátor, típusuk NALŐ, 1000 kVA teljesítménnyel. Mindkettő műgyanta szigetelésű száraz trafó, kábellel csatlakoznak a közép-feszültségű elosztó berendezésre. A telephely két db fő transzformátora TRIHAL gyártmány, 1000 kVA teljesítményűek, műgyanta szigetelésű száraz transzformátor és kábellel csatlakoznak a közép-feszültségű elosztó berendezésre.

Tertyogó terület gépház:

Az állomás 22 kV-os berendezése egy 8 mezős SM6 típusú moduláris elosztó berendezés. Három betáplálási, valamint három vonali leágazási cella DM-1A (SF1) típusú megszakító és kettő QM típusú transzformátor leágazási cellából áll. Az első J01 jelű cella az EON tartalék betáplálási cellája. A betáplálás csak az A vagy B vonal tartós kiesése esetén kapcsolható be, a villamos energia az EON Pécs-Szigetvár 22 kV-os vonala biztosítja. Az összekapcsolás a 137-es számú oszlopkapcsolóval lehetséges, melyet csak a Pécs ÜIK engedélyével az EON szakszolgálat kezelhet. Az 1-es tartalék betáplálási cella megszakítója csak a 2-es és 9-es számú A és B vonali betáplálási mező megszakítóinak kikapcsolt állapotában kapcsolható be, a visszatáplálás megakadályozása miatt. A 2-es és 9-es számú cella az A és B vonali betáplálási mezők. A 3-as, 4-es és 8-as cellák a kimenő vonali leágazások, mint Déli (T-D-i), Nyugati (T-Ny-i) és Kővágószőlősi (T-KSZ-i) kimenő vonalak készülékei. Ezen kimenő vonalak a Tertyogó vízbázis kútjait ellátó transzformátorok vezetékei. Leírása **Tertyogói vízbázis kimenő hálózata** című fejezetben található.

A J05 és J07 jelű mezők a telephely transzformátor leágazás biztosító terhelés kapcsolói. A helyi transzformátorokat kapcsolják a hálózatra. A telephely két transzformátora TRIHAL gyártmányú, 400 kVA teljesítményű, műgyanta szigetelésű, száraz gépek. Az elosztó berendezés és a transzformátorok épületen belül vannak elhelyezve. A J06 jelű mező egy sínbontó megszakító.

A megszakító mezők SEPAM típusú védelmi készülékekkel vannak ellátva. A J01 tartalék betáplálás és a kimenő vonali megszakítók védelme S-40 típusú, az A, B betáplálás és a sínbontó megszakító S-80 típusú védelemmel vannak ellátva. A két betápláló J02 és J09 mező készülékébe átkapcsoló automatika van programozva, az üzemi betáplálás kiesésére. A betápláló cellák egygombos áttéréssel is átkapcsolhatóak, ezzel csak tizedmásodpercekre kerül az A és B vonal párhuzamosra. A megszakítók működtetése helyben illetve a kp-i diszpécserszolgálat által távban is lehetséges. A 20 kV-os berendezés áramszüneti működtetését egy SPQ 230/220-8-7 típusú szünetmentes tápegység látja el 220VDC feszültség szinten. A berendezés hálózati bemenete 230 VAC, max. 10 A áramfelvétellel, kimenete 190-242 VDC, 5 A terhelhetőséggel.

Az SM6 elosztó berendezés adatai:

- Névleges feszültség: 24 kV
- Üzemi feszültség: 21 kV
- Névleges áram: 630 A
- Termikus határáram: 16 kA_{eff}, 1 sec

3. Telekommunikáció

A Tetttye Forrásház Zrt. középvezetési berendezései rendelkeznek azokkal az eszközökkel, melyek révén a berendezések üzemállapotát a diszpécser szolgálat folyamatosan figyelemmel tudja kísérni és akár hibahely keresés, akár karbantartási célú kikapcsolást tud kezdeményezni. Ilyenek: a megszakítók és szakaszolók nyitott vagy zárt helyzete, rugóerőtárolás hajtás felhúzott állapota, üzemmód kapcsolók „Helyi” vagy „Táv” kapcsolási helyzete, átkapcsoló automatika éles vagy bénított helyzete, a SEPAM védelmi készülékek és a szünetmentes áramforrás üzemkészisége, a feszültségváltó körüli kismegszakítók kioldott állapota, vagy a transzformátorok túlterhelés vagy védelmi kikapcsolás jelzése, stb. Ezen kívül

A jelzéseket a betáplálási megszakítók SEPAM készüléke gyűjti a cellákban elhelyezett MES1 14 és ACE 949-2 típusú kommunikációs modul segítségével és RS 485-ös kommunikációs hurkon MODBUS protokoll alkalmazásával juttatja el a telephely PLC-jé felé, majd a kp-i diszpécser szolgálat FIU kommunikációs rendezője illetve a SCADA megjelenítő felé MDLC protokoll alkalmazásával jut el.

4. A Tetttye Forrásház 22 kV karbantartása

A Tetttye Forrásház Zrt középvezetési hálózatán illetve berendezésein csak az a munkavállaló végezhet munkát, aki rendelkezik a feljogosítási fokozathoz szükséges szakirányú alap- és speciális képzettséggel, szakmai gyakorlati idővel, helyismerettel, munkavédelmi ismeretekkel és igazolt egészségügyi alkalmassággal.

A vállalat erősáramú munkavállalói rendelkeznek az előbb említett képesítésekkel, így a középvezetési hálózaton mindenfajta kapcsolási művelet, illetve karbantartási vagy javítási feladatok ellátására alkalmasak.

Karbantartási feladat keretén belül végezzük az évi kétszeri, tavasz-őszi vonalbejárásokat, a bejárások alkalmával feltárt és azonnali beavatkozásokat igénylő javításokat, mint szigetelő csere, transzformátorolaj feltöltés, szigetelőre történő kötések megerősítése, még üzemben lévő oltócsövek pótlása. A bejárások alkalmával jegyzőkönyv kerül felvételre, ami alapján elvégezzük az egyéb karbantartási munkákat. Ilyenek a nyomvonalisztítás, gallyazás, oszlopkapcsolók járatása, forgó alkatrészek kenése, huzalhajtások beállítása, a kapcsoló állomások takarítása, figyelmeztető jelzések, feliratok pótlása. A bejárások alkalmával kerül sor az oszlopok állapotának felmérésére is. Sajnos, a hálózat 45-50 éves korából adódóan több acél oszlop állapota cseréjére, de legalább az oszlopgyökök betonba foglalása elengedhetetlen egy váratlan oszlopdőlés elkerülésére. A vezetékek, szigetelők, oszloptranzformátorok állapota a rendszeres karbantartásnak köszönhetően jó állapotban vannak. A hálózat állapota miatti energia kiesés az elmúlt évek hevesebb viharai miatt elenyésző számú volt.

Idegen munkavállaló vagy vállalkozás a Tettye Forrásház Zrt. középvezettségű hálózatán csak a Zrt. villamos hálózatának üzemeltetője engedélyével és szerelési felügyelő vezényletével végezhet munkát.

5. Biogáz erőmű

A Tettye Forrásház Zrt. Pellérdi szennyvíztisztító telepén 2014 óta működik egy Biogáz üzem, majd 2015-ben felépült a gázmotoros 2x 0,506 MVA névleges teljesítményű erőmű. A termelt villamos energia a szennyvíztisztító telepen kerül felhasználásra, de a fel nem használt energia a Tettye Forrásház Zrt. 22 kV-os hálózatán eljut a többi középvezettségű táplált kapcsoló állomásaiba, mint Megyeri úti átemelő, Kertváros gépház, Pellérd terület gépház vagy Törtgyőző gépház.

Az erőmű rendelkezik vissz-watt védelemmel, ami megakadályozza az EON kertvárosi 132/22 kV-os állomásába történő visszatáplálást, amit a két cég közötti üzemviteli megállapodás is tilt. Az erőmű üzembe állítása miatt minden kapcsolóállomás a B vonalról üzemel (mivel a kertvárosi gépházunk csak erről kap betáplálást), az A vonal pedig csak meleg tartalék. Bármilyen, a hálózaton történő kapcsolás csak ennek figyelembe vételével történhet.