

**PÖYRY ERŐTERV
ENERGETIKAI TERVEZŐ ÉS VÁLLALKOZÓ ZRT.**

1450 Budapest, Pf. 111.
Tel.: (36 1) 455-3600
www.poyry.hu

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.
Fax.: (36 1) 218-5585
eroterv@poyry.com

**LÉVAI PROJEKT, ÚJ ATOMERŐMŰ LÉTESÍTÉSE
Döntés-előkészítő Megvalósíthatósági Tanulmány**

3. KÖTET

**A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-
bővítések bemutatása**

1. rész

**Állomások
KIEGÉSZÍTÉS**

AZONOSÍTÓ KÓD:

MVM: 530303A 00031 ERA rev.

ERŐTERV: 6F121104/0031/A

DÁTUM: 2012. június

MUNKASZÁM: 6F121104

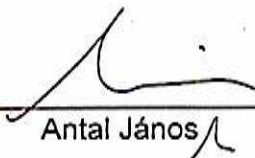
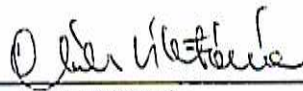


Nyilvántartási szám:
MS 0624-061
MS 0624/K-061

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségossé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fojezet	Lap/összes lap 2/52
---	--	----------------	--------------------------------

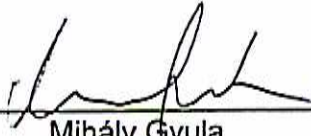
A TERVDOKUMENTÁCIÓ ELKÉSZÍTÉSÉÉRT FELELŐS

Tervezők

Antal János Oláh Viktória

Minőségellenőr



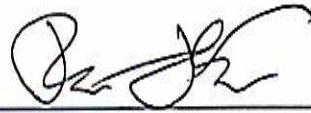
Mihály Gyula

Projektvezető



Szilágyi Ferenc

Jóváhagyó



dr. Papp Gusztáv

Közreműködött:

Arnold Ákos

Szedes László

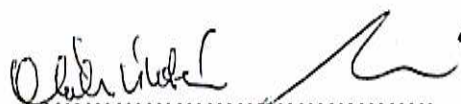
Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 3/52
---	---	---------	------------------------

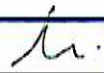
MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE

Első kiadás dátuma: 2012. június

Módosítás jele	Módosult fejezet	Dátum	Kiveendő oldalak	Befűzendő oldalak


.....
tervező


.....
minőségellenőr

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 4/52
---	--	----------------	---------------------------------------

TARTALOMJEGYZÉK

A TERVDOKUMENTÁCIÓ ELKÉSZÍTÉSÉÉRT FELELŐS	2
MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE	3
TARTALOMJEGYZÉK	4
RAJZJEGYZÉK.....	5
TERVEZŐI NYILATKOZAT.....	9
0 VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	10
1 BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK.....	16
2 A HÁLÓZATI KAPCSOLATOK KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLATA	18
2.1 A kiegészítő hálózatvizsgálatok eredményeinek ismertetése	18
2.2 [REDACTED] állomás [REDACTED] kV-os hálózati kapcsolatainak kialakítása.....	20
2.2.1 A [REDACTED] kV-os hálózat bővítésének szükségessége	20
2.2.2 [REDACTED] kV-os transzformáció [REDACTED] állomásban.....	22
2.2.3 Az elosztóhálózati kapcsolatok kialakításának lehetőségei.....	22
2.2.4 A tartalék háziüzemi ellátás csatlakoztatásának lehetőségei	24
2.2.5 További csatlakozások.....	26
2.3 Gázturbinás blokkok telepítése [REDACTED] térségében.....	26
2.3.1 Tartaléklétesítési igény	26
2.3.2 Gázturbinás erőmű [REDACTED] térségében.....	27
3 AZ ÚJ [REDACTED] TRANSZFORMÁTORÁLLOMÁS.....	30
3.1 [REDACTED] állomás bővítése [REDACTED] és [REDACTED] irányú kapcsolatokkal (4/C változat)	30
3.2 A [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés kiépítése miatti változások.....	32
4 A MEGLÉVŐ [REDACTED] TRANSZFORMÁTORÁLLOMÁS FELÜLVIZSGÁLATA ÉS BŐVÍTÉSE...39	
4.1 A korábbi vizsgálatok során kialakított kapcsolási kép	39
4.2 A gázturbinás csatlakozások kiépítése miatti [REDACTED] kV-os kapcsolási kép változása	41
4.3 Új [REDACTED] kV-os kapcsolatok [REDACTED] állomásban történő kiépítésének hatásai.....	42
5 A HÁLÓZAT MÁS RÉSZÉIN SZÜKSÉGES ÁTALAKÍTÁSOK	44
5.1 [REDACTED]	44
5.2 [REDACTED]	45
5.3 [REDACTED]	46
6 A SZÜKSÉGES HÁLÓZATFEJLESZTÉSEK KÖLTSÉGBECSLÉSE.....	48
MELLÉKLET	51

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

RAJZJEGYZÉK

Hálózati kapcsolatok

1. Hálózati kapcsolatok - Jelenlegi állapot (2012.) 6F121104/0201/O
2. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW, vagy [REDACTED] MW bővítéssel,
4/C. sugarasodási változat: [REDACTED] l. 6F121104/0214/O
3. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW, vagy [REDACTED] MW bővítéssel,
[REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os transzformáció kiépítése
(4/A. sugarasodási változat alapján) 6F121104/0213/O
4. [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os transzformáció kiépítése
[REDACTED] kV-os hálózati kapcsolatok 6F121104/0215/O
- [REDACTED]
5. [REDACTED] (új) transzformátorállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés
Általános kapcsolási rajz – 4/C sugarasodási változat 6F121104/0237/O
6. [REDACTED] (új) transzformátorállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés
Elrendezési rajz – 4/C sugarasodási változat 6F121104/0238/O
7. [REDACTED] (új) transzformátorállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés
Általános kapcsolási rajz
[REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os transzformáció kiépítése
(4/A. sugarasodási változat alapján) 6F121104/0239/O
8. [REDACTED] (új) transzformátorállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés
Elrendezési rajz

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojozt	Lap/összes lap 6/52
---	--	---------------	---------------------------------------

██████████ alállomás ██████████ kV-os transzformáció kiépítése

(4/A. sugarasodási változat alapján)

6F121104/0240/O

9. ██████████ kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot

6F121104/0250/A

10. ██████████ kV-os alállomás

Elrendezési rajz – Meglévő állapot

6F121104/0251/O

11. ██████████ kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz

Tervezett ██████████ kV-os, úgynevezett, U-sín kialakítású változat

6F121104/0261/A

12. ██████████ kV-os alállomás

Elrendezési rajz

Tervezett ██████████ kV-os, úgynevezett, U-sín kialakítású változat

6F121104/0262/A

13. ██████████ kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz

Tervezett állapot ██████████ kV-os úgynevezett U-sín kialakítású
változat gázturbinás csatlakozással

6F121104/0265/O

14. ██████████ kV-os alállomás

Elrendezési rajz

Tervezett állapot ██████████ kV-os úgynevezett U-sín kialakítású
változat gázturbinás csatlakozással

6F121104/0266/O

15. ██████████ kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz

Tervezett állapot ██████████ alállomás ██████████ kV-os
transzformáció kiépítése esetén

6F121104/0267/O

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A



16. [REDACTED] kV-os alállomás

Elrendezési rajz

Tervezett állapot [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os
transzformáció kiépítése esetén

6F121104/0268/O

17. [REDACTED] kV-os alállomás

[REDACTED] kV-os transzformátor csatlakozása
a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésbe, metszetek

6F121104/0263/O

18. [REDACTED] kV-os alállomás

U-sín kialakítása, metszet

6F121104/0264/O

[REDACTED]

19. [REDACTED] kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot

6F121104/0259/O

20. [REDACTED] kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz – Tervezett állapot

6F121104/0260/A

[REDACTED]

21. [REDACTED] kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot

6F121104/0255/O

22. [REDACTED] kV-os alállomás

Általános kapcsolási rajz – Tervezett állapot

6F121104/0256/O

[REDACTED]

23. [REDACTED] kV-os alállomás

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 8/52
---	---	----------------	--------------------------------

Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot

6F121104/0257/O

24. XXXXXXXXXX kV-os állomás

Általános kapcsolási rajz – Tervezett állapot

6F121104/0258/O

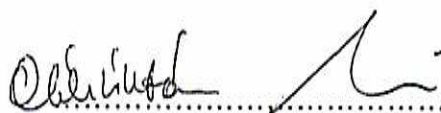
Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 9/52
---	---	---------	------------------------

TERVEZŐI NYILATKOZAT

A tárgyi tervezési munkát végző tervező(k) a magyar törvényekben, rendeletekben, hatósági előírásokban és a szerződésben kötelezően előírt, valamint a vonatkozó szabványokban és ágazati előírásokban rögzítetteket maradéktalanul betartotta(k).

Budapest, 2012. június.


.....
tervező(k)

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 10/52
---	--	----------------	--

0 VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A Lévai projekt 3. munkacsoport keretén belül PÖYRY ERŐTERV ZRt. készíti, nevesített altervezőinek, a MAVIR ZRt.-nek, ill. a CENTROMATIC Kft.-nek a bevonásával.

A rendszer szintű szabályozási, tartalék és hálózatfejlesztési igények vizsgálata.

Döntés-előkészítő megvalósíthatósági tanulmány készítése

Kiegészítések

című tanulmányt. Az ennek keretében elvégzendő kiegészítő hálózatvizsgálatok, számítások és mérnöki megfontolások célja az, hogy (több blokk nagyságra vonatkozóan) meghatározza azok villamosenergia-rendszerbe történő illesztéséhez szükséges rendszerszintű szabályozási és tartalékolási igényeket, valamint a kapcsolódó hálózatfejlesztési és létesítési feladatokat, így módon megfelelő alapot adjon a Lévai projekt többi munkacsoportjának.

Az eredeti Tanulmány a vizsgálat négy témakörének megfelelően négy önálló kötetben, és egy további ötödik, összefoglaló kötetben került kiadásra:

1. kötet: A szükségessé váló tartalékok
2. kötet: Teljesítményáramlás- és zárlatszámítások
3. kötet: A szükségessé váló alállomási és távvezetéki létesítmények
4. kötet: Tranziens stabilitási vizsgálatok
5. kötet: Döntés-előkészítő megvalósíthatósági tanulmány

Jelen Tanulmány kiegészítéseiben – az eredeti szerződés módosításának megfelelően – a 2., a 3., és a 4. kötetek kiegészítései kerülnek kiadásra. Ezt fogja követni a kötetek egységes formában történő kiadása.

A Tanulmány fő megállapításai – A kiegészítő vizsgálatok során feltárt problémák és javaslatok

(1) A kétszeres hálózati hiányállapotra vonatkozó vizsgálatok tanulsága és az új erőmű tartalékelőjárása miatt indokolt egy új XXXXXX kV-os transzformátor beépítése.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

(2) A legalább az egyik blokk sugarasodása során tranziens stabilitás szempontjából elfogadható, az egyik blokkot [REDACTED] állomással, a másikat [REDACTED] szembekapcsoló megoldásokat vesszük figyelembe a továbbtervezés során.

(3) A tranziens stabilitás javítására javasolt hálózatfejlesztések figyelembevételével még inkább javasolható nagyobb [REDACTED] MW) blokktelejesítmények esetén az új állomás [REDACTED] kapcsolóberendezését [REDACTED] kA-es zárlati szintre kiépíteni.

A kisebb [REDACTED] MW) blokktelejesítmények esetén az új állomás kapcsolóberendezését továbbra is elegendő [REDACTED] kA zárlati szilárdságra kiépíteni, de a [REDACTED] kA-es kiépítés továbbra is megfontolható.

(4) A védelmi rendszerek részletes vizsgálata alapján a [REDACTED] ms-os minimális kritikus zárlathárítási idő elfogadható. Javasoljuk, hogy a Rendszerirányító a villamosenergia-rendszer üzemét lényegesen befolyásoló erőművek esetén fogadja el a [REDACTED] ms minimális kritikus zárlathárítási időt, azonban az általa meghatározott kötelezettségvállalási időszakon belüli tervezési fázisokra írjon elő egyeztetési kötelezettséget, hogy a védelmi rendszerek kialakítása megfelelő legyen.

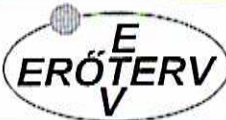
(5) Új távvezeték létesítésével nem érhető el a kritikus zárlathárítási idő nagymértékű növelése. (4) figyelembevételével a [REDACTED] MW-os bővítés vonatkozásában elegendő a [REDACTED]-[REDACTED] távvezeték kétrendszerűsítése.

Minimális terhelésű rendszerállapotokban a stabilitási viszonyok jelentősen romlanak, a régi blokkok leállítása után azonban általában javulás figyelhető meg. A minimális terhelésű rendszerállapotok és a két erőmű együttes üzemének időszakára további hálózatbővítések helyett átmeneti intézkedések kidolgozását javasoljuk.

A kisebb blokkok vonatkozásában a [REDACTED] ms figyelembevételével a [REDACTED] vezeték kétrendszerűsítése nélkül is elfogadhatók a stabilitási viszonyok, igaz, a két erőműrészt együttes üzemének idejére ekkor is átmeneti intézkedésekre lesz szükség.

(6) A blokkok feszültség-meddőteljesítmény üzemi tartományának elemzése alapján a [REDACTED] kV / [REDACTED] kV névleges transzformátor-átétel választása megfelelő, terhelés alatti áttétel-változtatásra (OLTC) nincs szükség.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítőse A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 12/52
---	--	----------------	---------------------------------

alállomás telephelye

Az eredeti szerződésnek megfelelően elkészített tanulmány -én megtartott zsűrije – a lehetséges helyszínek közül – a sz. telephelyet javasolta a további vizsgálatoknál figyelembe venni.

Jelen kiegészítésben a sz. telephely lett figyelembe véve.

A létesítendő alállomás egy kV-os MAVIR típusállomás. kV-os feszültség szinten végkiépítésben, a hosszanti sínbontó beépítésén túlmenően, -MW-os blokkok esetén maximálisan normál + dupla ill. normál + dupla (csak a 4/C változat esetén) széles mezősor, -MW-os blokkok létesítése esetén normál + dupla széles mezősor szükséges.

alállomás kV-os feszültség szinten csögyűjtősínes kialakítású, két gyűjtősínes elrendezésű, MAVIR típus (max. mezővel, melyből egy a sínáthidaló).

Jelen kiegészítésben az eredeti dokumentációban leírtakhoz képest két különböző módosítást vettünk figyelembe:

- a irányú, ill. irányú második kV-os távvezetési rendszer együttes figyelembevétele (ún. 4/C változat)
- a transzformátorállomás bővítésének alternatívájaként a transzformátorállomás kV-os kapcsolóberendezésének kiépítése, a beépítendő harmadik transzformátor -be történő egyidejű telepítésével (az eredeti 4/A változatra)

Járolékos alállomás bővítések

alállomás bővítése

Az új blokkok hálózati kapcsolatainak kialakításakor a meglévő alállomás bővítése is szükséges, a harmadik kV-os transzformátorral és két új kV-os tartaléktranszformátor csatlakoztatásával valamint ezekhez kapcsolódóan mind a kV-os,

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 13/52
---	--	----------------	--

mind a [] kV-os kapcsolóberendezés bővítésével.

MAVIR ZRt. állásfoglalásának megfelelően a meglévő [] kV-os kapcsolóberendezést ún. U sínes kialakítással bővítettük (tekintettel a rendelkezésre álló területre).

A kiegészítő vizsgálat során figyelembe vettük két gázturbinás erőművi (mint tercier tartalék és új blokkok indítására alkalmas) gépegység [] kV-ra történő csatlakoztatását.

A [] transzformátorállomás bővítésének a []-én megtartott zsűrin felvetődött alternatívájaként megvizsgáltuk a [] transzformátorállomás [] kV-os kapcsolóberendezésének kiépítését, a beépítendő harmadik transzformátor []-be történő egyidejű telepítésével. Ebben az esetben nem szükséges a [] alállomás [] kV-os kapcsolóberendezés ún. U sínes átalakítása.

[] alállomás bővítése

Az [] alállomás kapcsolási képe módosul az új kétrendszerű távvezeték fogadása miatt: a [] távvezeték az [] sz. mezősorba, a [] távvezeték a [] sz. mezősorba csatlakozik, valamint kiépül az [] sz. mezősorban az összekötőág.

A []-én megtartott zsűrin MAVIR ZRt. megerősítette a zsűrizendő anyaggal kapcsolatos korábbi tájékoztatását, mely szerint egy másik csatlakozási alternatívát támogat, melyben a [] távvezeték az [] sz. mezősor helyett a jelenleg kiépítetlen [] sz. mezősorba csatlakozik. Ez az előző alternatívához képest a [] sz. mezősor részleges kiépítésével is jár.

III. [] alállomások egyidejű bővítése

A stabilitási problémák miatt vizsgált 4/C változat szerint a [] és a [] alállomás új mezősorokkal történő bővítése egyidejűleg szükséges.

A [] alállomásban részlegesen, két megszakítóval kiépül a [] sz. mezősor, illetve átépül a meglévő [] sz. mezősor is.

A [] alállomásban részlegesen, két megszakítóval kiépül az új, [] sz. mezősor.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 14/52
---	--	-------------------------------	---

Távvezetési kapcsolatok

■ kV-os távvezetési kapcsolatok

A Paksi Atomerőmű tervezett ■ és ■ MW-os bővítése kapcsán felmerülő stabilitási problémák kezelése érdekében megvizsgáltuk:

- a ■ és ■ távvezetési irányokban új kapcsolatok kiépíthetőségét.

A felmerülő problémák szempontjából kielégítő megoldást nyújthat fenti távvezetékek kétrendszerű átépítése, ami történhet akár a meglévő nyomvonalon, akár azzal párhuzamos független nyomvonalon. Jelen vizsgálatban a független nyomvonalvezetés lehetőségeit és költségvonzatát mutattuk be.

■ kV-os távvezetési kapcsolatok

Vezetékrendezések

■ alállomásban a ■ kV-os transzformáció kiépítése esetén ■ kV-os vezetékrendezések válnak indokolttá. A régi és az új állomás közötti kapcsolatok kialakítására a ■ tervezett telephelye mellett elhaladó két kétrendszerű ■ kV-os távvezeték ad lehetőséget. Jelenleg ezen valósul meg ■ alállomásból indulva két rendszeren a ■ egy rendszeren a ■ irányú összeköttetés, egy további rendszer pedig üzemén kívüli tartalék.

A három üzemelő vezetékrendszer az új állomásba kerül beforgatásra, a fennmaradó szakaszaikon két ■ kV-os kuplungkapcsolat alakul ki, illetve a ■ távvezeték kerül az új alállomásba átforgatásra.

A beforgatásokat vezetékfolyosóban lehet megoldani három kétrendszerű, egyenként kb. ■ m hosszú szabadvezetékkel. A vezetékrendezések kialakításához szükség lesz a ■ és ■ kV-os távvezetékek üzem kívül kerülő szakaszán néhány oszlopköznny terület igénybevételére.

A meglévő alállomás jelenlegi kapcsolatai közül a ■ a ■ és a ■ távvezeték továbbra is ■ állomásba csatlakozik.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojezot	Lap/összes lap 15/52
---	--	----------------	--

Házüzemi transzformátorok táplálása, tartalék ellátás

Az új Atomerőművi blokkok [REDACTED] kV-os tartalék ellátására csak az erőművi terület megkerülésével van lehetőség. A tartalék ellátását az alábbi módokon terveztük megoldani:

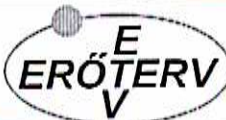
- Mindkét blokknál a meglévő [REDACTED] alállomásból kábelben keresztül. A kábeleket a meglévő közművek miatt erőművi területen belül nem lehetséges átvezetni. Ez a megoldás a [REDACTED] tr.állomásba való kábeles becsatlakozás esetén [REDACTED] és [REDACTED] km hosszú független nyomvonalon lenne megvalósítható.
- [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésének kiépülése esetén lehetőség van a [REDACTED] os blokkot [REDACTED] km hosszúságú szabadvezetéken megközelíteni. Az [REDACTED] os blokk ebben az esetben is [REDACTED] km hosszúságú kábelben keresztül csatlakozik a [REDACTED] alállomásba.

GT csatlakozások

Mivel a Gázturbinás Erőmű telephelye nem ismert, ezért jelen tanulmányban csak érintőlegesen foglalkoztunk annak [REDACTED] kV-os csatlakozási lehetőségeivel a [REDACTED] illetve [REDACTED] alállomásokba:

- [REDACTED] alállomásba történő becsatlakozás esetén célszerű lenne felhasználni a [REDACTED] és [REDACTED] kV-os távvezetékek üzemben kívül kerülő szakaszának egy részét, majd a [REDACTED] alállomás előtti szakaszon kábelesen csatlakoznánk az alállomási fogadóportálokhoz. Amennyiben nincs erre lehetőség, akkor a meglévő [REDACTED] kV-os vezetékfolyosó déli oldalán helyezhetünk el új [REDACTED] kV-os szabadvezetéseket, de ebben az esetben is a [REDACTED] alállomás területét csak kábelesen tudjuk megközelíteni.
- [REDACTED] alállomásba történő becsatlakozás esetén a távvezetékes megközelíthetőség szempontjából a [REDACTED] alállomás [REDACTED] számú mezőibe történő becsatlakozás tűnik a legelőnyösebbnek.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 16/52
---	--	----------------	--

1 BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

A Lévai projekt célja azoknak a legfontosabb feladatoknak az elvégzése, amelyek révén az Országgyűlés határozatának megfelelően eljuthatunk a Paksi Atomerőmű bővítésének megkezdéséhez. Ezek közé a feladatok közé tartozik a blokkok villamosenergia-rendszerbe történő illesztése érdekében szükséges rendszerszintű szabályozási és hálózatfejlesztési igények vizsgálata.

A Döntés-előkészítő megvalósíthatósági tanulmány a szabályozási és hálózatfejlesztési igényeket négy különálló témakörben vizsgálta, melyek háttérelmzéseként, önálló kötetekben kerültek kiadásra:

1. kötet: A villamosenergia-rendszerben szükségessé váló tartalékok rendelkezésre állásának, valamint az indokolt intézkedések és azok hatásainak vizsgálata

2. kötet: A hazai és a nemzetközi (ENTSO-E) villamos hálózat leképezésével teljesítményáramlás- és zárlatszámítások elvégzése, a hálózatfejlesztési igény meghatározása

3. kötet: A teljesítményáramlás- és zárlatszámítások eredményei alapján a bővítéshez szükséges alállomási és távvezeteki létesítmények megvalósíthatóságának koncepcióterv szintű vizsgálata

4. kötet: Tranziens stabilitási vizsgálatok kidolgozása

A Döntés-előkészítő megvalósíthatósági tanulmány célja nem a hálózati beruházások megvalósításának közvetlen előkészítése, sokkal inkább az új blokkok létesítéséhez kapcsolódó kulcsfontosságú döntések támogatása, kiemelve ezek közül a finanszírozás, a szállító kiválasztása és az engedélyezési folyamatok kapcsán jelentkező kérdéseket.

Az előzetes vizsgálatok és egyeztetések valamint a részletes hálózatszámítás eredményeinek alapján az eredeti szerződéses megállapodás 2. sz. mellékletében részletezett feladatok 3. pontjában rögzített tartalommal készítettük el a 3. sz. kötet dokumentációit az alállomási feladatokhoz (1. rész), és a nyomvonalas létesítményekhez (2. rész) kapcsolódóan (6F121104/0031/O, 2012. január). Az MVM ZRt.-nél [REDACTED]-én

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojezot	Lap/összes lap 17/52
---	--	----------------	--

tartott zsűri határozatainak megfelelő módosítások, kiegészítések, javítások figyelembevételével készítettük el a 6F121104/0031/A jelű kiadást (2012. április).

PÖYRY ERŐTERV ZRt. és MVM ZRt. közötti szerződés 1. sz. módosítása szerint a további (kiegészítő) vizsgálatok alapján szükségessé váló létesítmények ismertetése kiegészítő anyag keretében jelen dokumentációban kerül leszállításra.

Jelen dokumentációban ismertetjük:

- a kiegészítő hálózatszámítások (zárlat, tranziens stabilitás) eredményeit
- a tranziens stabilitás megítéléséhez kapcsolódóan a zárlathárítási idő csökkentésének lehetőségeit elemző vizsgálat eredményeit
- a főtranszformátor terhelés alatti fokozatkapcsolója (OLTC) beépítésének szükségességét elemző dokumentáció megállapításait
- a [REDACTED] és [REDACTED] irányú második távvezeték létesítés alállomási vonzatait [REDACTED]
- a [REDACTED] távvezetékek [REDACTED] végi fogadó mezőinek MAVIR által preferált kialakítását
- a blokkok [REDACTED] kV-ról történő segédüzemi ellátásának alállomási csatlakoztatási lehetőségeit [REDACTED].)
- tartalék gázturbinák alállomási csatlakozási lehetőségeit [REDACTED])
- a harmadik [REDACTED] kV-os transzformátor beépítési lehetőségeit [REDACTED])
- A [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés MAVIR által preferált ún. U sínes bővítését
- a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés kapcsolási kép kialakítását
- a [REDACTED] transzformátor [REDACTED] kV-os kapcsolási kép változását a [REDACTED] [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés létesítése esetén
- az előzőekben felsorolt bővítések, módosítások költségvonzatait

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 18/52
---	---	----------------	--

2 A HÁLÓZATI KAPCSOLATOK KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLATA

2.1 A kiegészítő hálózatvizsgálatok eredményeinek ismertetése

Korábbi vizsgálataink eredményei alapján a Paksi Atomerőmű új blokkjainak létesítése kapcsán újabb hálózatbővítések szükségessége merült fel:

- [REDACTED] alállomás harmadik [REDACTED] kV-os transzformátorral történő bővítése,
- Második [REDACTED] távvezetékrendszer létesítése,
- Közvetlen [REDACTED] távvezetési kapcsolat létesítése.

A létesítményi vizsgálatok eredményei szükségessé tették [REDACTED] alállomás [REDACTED] sz. telephelyen történő megvalósulásának vizsgálatát is.

A vizsgálatok során a fenti felsorolást követve vettük figyelembe az újabb és újabb hálózatbővítési lehetőségeket. A hatások ellenőrzésére zárlati és tranziens stabilitási vizsgálatokat végeztünk [REDACTED] MW blokktelepítéssel. A stabilitási viszonyokat ellenőriztük völgyterheléses üzemállapotra és a régi erőműrész leállításának feltételezésével is. Az ellenőrzést [REDACTED] MW-os blokkokra is elvégeztük.

Összességében elmondható, hogy a telephelyváltás hatása sem zárlati, sem stabilitási szempontból nem számottevő.

Zárlati viszonyok

A transzformációs kapacitás bővítésének nincs lényeges hatása a [REDACTED] kV-os hálózat zárlati viszonyaira. Háromtranszformátoros üzemben azonban [REDACTED] MVA fölé emelkedik a [REDACTED] kV-os berendezés zárlati igénybevétele [REDACTED] alállomásban, ezért a [REDACTED] kV-os hosszanti gyűjtősínbontás kiépítése szükséges. A három transzformátor egyidejű üzemű csak bontott gyűjtősín mellett lehetséges. A [REDACTED] kV-os hosszanti gyűjtősínbontás a további [REDACTED] illetve [REDACTED] kapcsolat figyelembevételével is megfelelő.

[REDACTED] kV-os feszültség szinten a korábban ismertetett zárlatkorlátozási módszerek alkalmazásával a zárlati igénybevétel az [REDACTED] kA-es határ alatt tartható mind [REDACTED], mind [REDACTED].

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

állomásban. A további távvezeték-bővítések azonban – a tervezett élettartam és a villamosenergia-rendszerben betöltött szerep alapján – még inkább indokolják alállomás kA-es zárlati szilárdságra történő kiépítését.

Tranziens stabilitás

A védelmi rendszerek részletes vizsgálata igazolta, hogy a minimális kritikus zárlathárítási idő ms-ról biztonsággal ms-ra csökkenthető.

Ezzel a határértékkel már a második távvezetékkel történő bővítés stabilitás növelő hatása is megfelelő. Mivel a további kapcsolattal sem érhető el az eredeti ms-os határérték, így elegendő egy távvezeteki bővítés is.

Lényegesen romlik a tranziens stabilitás minimális terhelésű rendszerállapotokban. Ezek közül is a legkedvezőtlenebb a két erőműrész együttes üzemének időszaka. A régi blokkok leállása után a pontosabb paraméterek és a védelmi működési idők részletes leképzésével végzett vizsgálatok várhatóan elfogadhatóvá teszik a minimális terhelésű rendszerállapotot is. További hálózatbővítés tehát nem indokolt, a két erőműrész együttes üzemének időszakára átmeneti intézkedések kidolgozása szükséges.

A MW-os blokknagyságra végzett vizsgálataink megerősítik, hogy a kisebb blokkoknál a távvezeték kétrendszerűsítése nem szükséges még a völgyterheléses üzemállapot figyelembevételével sem, a két erőműrész együttes üzemének idejére azonban ekkor is átmeneti intézkedésekre lesz szükség.

A blokktranszformátor szabályozhatósága

Az elvégzett hálózatszámítások alapján terhelés alatt változtatható áttételű főtranszformátor alkalmazásának igénye nem merült fel.

A blokkok feszültség-meddőteljesítmény üzemi tartományának elemzése alapján az ÜSZ előírástól a nagyfeszültségű oldali – kV-os tartományban megfigyelhető kis eltérés egy kismértékű visszaterheléssel, vagy egy kismértékű – a transzformátor áramterhelhetőségét is figyelembe vevő – generátor állórész áramterhelési-maximum

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 20/52
---	--	----------------	--

növeléssel áthidalható. Ezek alapján a [] kV / [] kV névleges transzformátor-áttétel választása megfelelő, terhelés alatti áttétel-változtatásra (OLTC) nincs szükség.

Javasoljuk, hogy az új blokkok ajánlati kiírásában a főtranszformátor feszültségmentes állapotban történő átkötésének lehetősége legyen előírva, és ajánlattevő opcionális ajánlatot adjon a terhelés alatti fokozatkapcsolóval történő kialakításra. Az ajánlati kiírásban a generátor kapocsfeszültségének []% közötti szabályozhatóságát és a névlegeshez képest []%-os tartós állórész-áramkorlátot elő kell írni.

2.2 [] alállomás []kV-os hálózati kapcsolatainak kialakítása

2.2.1 A []kV-os hálózat bővítésének szükségessége

A Paksi Atomerőmű bővítéséhez kapcsolódóan elvégzett hálózatvizsgálatok rámutattak arra, hogy a meglévő átviteli hálózati alállomás []kV-os transzformátorainak igénybevétele jelentősen megnő, különösen hálózati üzemzavarok esetén. Az egyik transzformátor és egy átviteli hálózati ág együttes hiánya esetén az üzemben maradó transzformátor akár a névleges teljesítménynél nagyobb mértékben is terhelődhet []MW-os blokkoknál, bár ez minden esetben az üzemzavari állapotban még elfogadható érték alatt marad.

A hálózatszámítások nem vizsgálták azt a speciális üzemállapotot, amikor a blokkok háziüzeme []kV-os tartalékbetáplálásról van ellátva. Bár más megoldások is elképzelhetők ennek megvalósítására, a Beruházó által preferált változat a []kV-ról történő vételezés, így a létesítményi tervek is ennek feltételezésével készültek. Azokra az üzemállapotokra való tekintettel, amikor a []kV-os transzformációt ez a teljesítmény is terheli, indokolt a harmadik []kV-os transzformátor beépítése. Kisebb blokkoknál a problémák ugyan mérséklődnek, de még mindig indokolt a transzformációs kapacitás bővítése.

Amennyiben a meglévő [] alállomásban harmadik transzformátor épül be, a []kV-os kapcsolóberendezés zárlati igénybevételének háromtranszformátoros üzemben szükséges korlátozására hosszanti gyűjtősinbontást kell beépíteni, mely kapcsán önálló sínáthidaló mezőt is ki kell alakítani.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új lótosítmények és lótosítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fojezat	Lap/összes lap 21/52
---	---	----------------	---------------------------------

A transzformációs kapacitás bővítése mellett a [REDACTED] kV-os hálózaton új leágazások kialakításának lehetőségét is biztosítani kell részben távlati fejlesztési tervek miatt:

- két tartalék háziüzemi kábeleágazás az új blokkokhoz (kiépül),
- egy [REDACTED] leágazás (távlati),
- egy Szélerőmű leágazás (távlati),
- két Gázturbina leágazás (távlati).

A fentiek alapján szükséges megszám a gyűjtősin jelenlegi állomási területen történő meghosszabbításával még a meglévő tartalékmezők figyelembevételével sem biztosítható, illetve csak különleges, de Magyarországon nem példa nélküli műszaki megoldással, ún. U-sín kialakításával képzelhető el. [REDACTED] állomás [REDACTED] kV-os berendezésének bővítésével részletesen a 4.1 pontban foglalkozunk.

A szükséges bővítések [REDACTED] állomásban történő megvalósításának előnye, hogy a jelenlegi [REDACTED] kV-os hálózaton nincs szükség komolyabb átalakításra, csupán néhány vezeték léptetésére. A rövidtávon szükséges bővítések a jelenlegi gyűjtősin meghosszabbításával, de a terület bővítése és U-sín kialakítása nélkül megvalósíthatók. Összességében ezért a legkisebb költségű beavatkozásnak ez tekinthető.

A meglévő állomás bővítésével azonban egy zsúfolt [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés alakul ki. A távvezetékes megközelítés már így is korlátozott, a további bővítések (új blokkok tartalék háziüzeme, gázturbinák) csak kábeles indítással képzelhetők el. Újabb bővítési tervek megvalósíthatósága szintén korlátozott. A bővítéshez szükséges különleges műszaki megoldások a szokásos diszpozíciótól eltérő kialakításokat igényelnek, melyek nehezíthetik az állomás üzemeltetését, esetenként a karbantartását is. Az állomás sajátosságaiból fakadóan (a hosszanti gyűjtősinbontás számára fenntartott mező elhelyezkedése, az erőmű irányába történő gyűjtősin-hosszabbítás korlátozottsága) a gyűjtősinbontás két oldalán aszimmetrikusan oszthatók el a leágazások, az egyik sínfél kevesebb csatlakozással rendelkezhet.

Mivel a meglévő állomás [REDACTED] kV-os bővítésének hátrányai már az előzetes létesítményi vizsgálatok során láthatók voltak, felmerült az alternatív megoldás igénye, melyet az új [REDACTED] [REDACTED] állomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésének kiépítése jelent. Az alábbiakban hálózati

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új lőtesítményok és lőtesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 22/52
---	--	----------------	--

megfontolások alapján javaslatot teszünk az új állomás [REDACTED] kV-os kapcsolatainak kialakítására. A kialakítás részleteit a 3.2 pontban ismertetjük.

2.2.2 [REDACTED] kV-os transzformáció [REDACTED] állomásban

Elvileg a transzformáció kiépítése nélkül is elképzelhető [REDACTED] állomásban a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés kiépítése. Ebben az esetben a meglévő állomást csak annyiban tehermentesítjük, hogy a távlati bővítések számára nem kell helyet fenntartani, azonban a harmadik transzformátor miatti átalakítások szükségesek.

Ezért ha már az új kapcsolóberendezés kiépül, célszerűbbnek tartjuk az új transzformátor odatelepítését, hiszen ez ugyanúgy egy [REDACTED] kV-os mezősor részleges kiépítését igényli, de nincs szükség [REDACTED] kV-os leágazások alatt vezetett portálsorra és a [REDACTED] kV-os gyűjtősinbontásra sem, a régi állomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezése lényegében változtatás nélkül üzemelhet tovább. Az új állomás [REDACTED] kV-os berendezésének transzformáció nélküli kiépítését ezért részletesen nem vizsgáltuk.

A térség teljesítményviszonyainak és -igényeinek jövőben várható alakulása alapján ma nem látszik indokolhatónak, hogy az új állomás a típuskialakításnak megfelelően két transzformátorral épüljön ki, és ezzel a térségbeli transzformátorok száma négyre emelkedjen. A két állomás közelsége és a közvetlen kuplungkapcsolat okán [REDACTED] állomás egyik, vagy akár mindkét transzformátorának hiánya esetén [REDACTED] állomás egyetlen transzformátora közel azonos mértékben vesz részt a teljesítményszállításban, mint ha a másik állomásban, a hosszanti gyűjtősinbontás másik oldalán lenne telepítve. [REDACTED] transzformátorának hiánya esetén az állomás ugyan transzformáció nélkül marad, azonban a közelség és a kuplungkapcsolatok miatt hasonlóképpen elláthatók a leágazások, mint ha azok a régi állomásból lennének indítva [REDACTED] állomást ezért egytranszformátoros kiépítés feltételezésével vizsgáltuk.

2.2.3 Az elosztóhálózati kapcsolatok kialakításának lehetőségei

[REDACTED] alállomás jelenleg az alábbi [REDACTED] kV-os elosztóhálózati kapcsolatokkal rendelkezik (zárójelben a [REDACTED] évben várható végpont neve):

- [REDACTED]

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 23/52
---	--	-------------------------------	---

- [redacted] korábban [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

Az erőmű üzembe lépésének tervezett időpontjáig az E.ON nem tervezi a térségben új [redacted] kV-os távvezetékek építését, az állomásban új kapcsolat fogyasztói vagy termelői csatlakozás miatt sem várható.

A régi és az új állomás közötti kapcsolatok kialakítására a [redacted] tervezett telephelye mellett elhaladó két kétrendszerű [redacted] kV-os távvezeték ad lehetőséget. Jelenleg ezen valósul meg [redacted] állomásból indulva két rendszeren a [redacted] egy rendszeren a [redacted] [redacted] irányú összeköttetés, egy további rendszer pedig üzemén kívüli tartalék.

Az új kapcsolatok kialakításakor alapfeltételnek tekintettük, hogy a rendelkezésre álló négy rendszerből kettőn a két állomás közötti kuplungvezetéket alakítsunk ki, és ne építsünk új távvezetéket a két állomás közötti átforgatások megvalósítása céljából.

A hálózatkép kialakítására két stratégiát tartottunk felvázolhatónak:

- A hálózati kapcsolatok megosztása
- Körzetesítés

A megosztás lényege, hogy az azonos vagy közel azonos irányba menő távvezetékek külön állomásba csatlakozzanak. Ennek előnye, hogy az adott irányban az elosztóhálózati állomások nagyobb biztonsággal kapnak ellátást, az egyik táppont súlyos üzemzavara esetén a másiktól biztos kapcsolat áll rendelkezésre. Ennek figyelembevételével az alábbi módon oszthatók meg a hálózati kapcsolatok:

- A déli-nyugati irányú kapcsolatok [redacted] állomásba csatlakoznak, a kuplungvezetékek melletti egyik rendszeren azonban [redacted] állomásba csatlakozik a [redacted] távvezeték,
- Az északi irányú kapcsolatok [redacted] állomásba csatlakoznak, a kuplungvezetékek melletti másik rendszeren azonban [redacted] állomásba csatlakozik a [redacted] távvezeték.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fojezet	Lap/összes lap 24/52
---	---	-------------------------------	--

Ennél áttekinthetőbb hálózatképet ad, amikor a két táppont ellátási területe elkülönül. A jól körülhatárolható körzetek kialakítása a Rendszerirányító hosszú távú hálózatfejlesztési célkitűzéseinek egyik eleme is. Az ellátási területek az alábbi módon különíthetők el a két paksi táppont esetében:

- A déli-nyugati irányú kapcsolatok [REDACTED] állomásba csatlakoznak
- Az északi irányú kapcsolatok [REDACTED] állomásba csatlakoznak

A két említett stratégia mellett a kettő ötvöztetésével képzelhetők el további változatok. Továbbtervezésre egy ilyen változatot javasunk. Eszerint az északi irány megmarad [REDACTED] ellátási körzetének. Figyelembe kell venni, hogy a [REDACTED] állomás ellátása sugaras, és az állomás transzformátorai blokkban üzemelnek egy-egy távvezetékkel, tehát ez az irány nem kooperációs kapcsolat. Igazi előny nem nyerhető abból, ha a két távvezeték más állomásból indul, tehát [REDACTED] mindkét rendszere beforgatható [REDACTED] állomásba.

Az előzőekből az is következik, hogy teljes körzetesítés esetén [REDACTED] állomás kuplungvezetékek mellett csak egy [REDACTED] irányú kooperációs kapcsolattal rendelkezik, ezért célszerű egy további vezeték átforgatása is. Az átforgatásra a [REDACTED] távvezeték egyik rendszerét javasoljuk, mivel [REDACTED] és [REDACTED] (vagy a [REDACTED]ig feltételezhető felhasználások szerint [REDACTED] és [REDACTED] ellentétben [REDACTED] egy csomóponti állomás, mely erősebb kapcsolatot biztosít az új állomás számára. Javaslatunk szerint tehát a távvezetékek a következőképpen csatlakoznak:

- A déli-nyugati irányú kapcsolatok [REDACTED] állomásba csatlakoznak, a kuplungvezetékek mellett egyik rendszeren azonban [REDACTED] állomásba csatlakozik a [REDACTED] távvezeték
- Az északi irányú kapcsolatok [REDACTED] állomásba csatlakoznak

2.2.4 A tartalék háziüzemi ellátás csatlakoztatásának lehetőségei

A tartalék háziüzemi betáplálások csatlakozása kézenfekvő módon ugyanabból az állomásból vagy megosztással képzelhető el.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

A két tartalékbetáplálás []-ből történő indítása lényegében megegyezik azzal, amikor az új állomás []kV-os gyűjtősínje nem épül ki. Az átforgatások miatt azonban két mező felszabadul a régi állomásban, ami tartalék háziüzemi transzformátorok csatlakozására felhasználható. A régi állomásból az új blokkok kábeles megközelítése lehetséges.

Mindkét tartalék []-ből történő indítását ehhez képest nem tartjuk előnyösnek, hiszen a régi állomásban van rendelkezésre álló szabad mező a csatlakozásra, az új állomás messzebb van, hosszabb kapcsolat kiépítése szükséges, igaz, megvalósítható a szabadvezetékes összeköttetés. Előnyösebbnek tartjuk, ha az erőmű normál és tartalék segédüzemi betáplálásai nem ugyanabban az állomásban csatlakoznak a hálózatra, még akkor sem, ha az előbbi []kV-os, utóbbi []kV-os feszültség szinten van.

A blokkok segédüzemi betáplálásának két állomás közötti megosztása biztosítja, hogy a betáplálás két független táppontból történjen. A két blokk segédüzemi rendszerei közötti áttáplálási lehetőség miatt bármely segédüzem bármely []állomásból ellátható.

A blokkok [] felőli megközelítése célszerűen a blokkvezetékekkel párhuzamos nyomvonalon, új egyrendszerű szabadvezeték megépítésével történhet. A helyszíni adottságoktól függően az erőmű területén futó szakaszon kábelt kell építeni.

Új távvezeték építése helyett elképzelhető megoldás az elosztóhálózati kapcsolatok átrendezése után szabadon maradó []kV-os rendszer felhasználása is. Mivel ennek nyomvonala [] állomás felől déli irányba kanyarodva [] állomást közelíti meg, a régi állomás előtt el kell hagyni a nyomvonalat, és kábelesen kell megközelíteni az egyik új blokkot. Ebben az esetben azonban közös oszlopsoron kell haladni az egyik []kV-os kuplungvezetékekkel, azaz egy oszlopsoron két tulajdonos vezetékeinek kell osztozni. Másrészt a [] állomásból történő indításhoz hasonlóan közel azonos hosszúságban kábelt is kell építeni az új blokkokig. Összességében jóval hosszabb távvezeték jön létre, mint az új és rövidebb nyomvonalon történő építés esetén.

Fentiek alapján [] alállomás []kV-os kapcsolóberendezésének létesítése esetén a háziüzemi tartalékbetáplálás két távvezetéke számára külön állomásból történő indítást és önálló, egymástól független nyomvonalvezetést javasolunk.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 26/52
---	--	----------------	--

2.2.5 További csatlakozások

A régi erőmű [REDACTED] alállomásból ellátott tartalék háziüzemi transzformátorainak csatlakozását [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os berendezésének kialakítása nem érinti. A meglévő állomásban a Szélerőműpark és a [REDACTED] számára fenntartott mezők továbbra is megmaradnak. A térség [REDACTED] kV-os hálózatának bővítéséhez az új állomásban áll rendelkezésre megfelelő számú mező. Mivel a blokkok rendszerszintű tartaléklátásában szerepet játszó gázturbinás erőmű környékbeli létesítése nem az erőmű telephelyének közvetlen közelében várható, és a meglévő alállomás [REDACTED] kV-os távvezetékkel nehezen megközelíthető, a gázturbinás blokkok csatlakoztatása is kedvezőbb feltételekkel oldható meg az új állomásban.

A fentiek figyelembevételével [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésének kialakításához javasolt hálózatképet a **6F121104/0215/O** sz. rajzon mutatjuk be. Az új kapcsolóberendezés kialakításának részletei a 3.2 pontban láthatók, a meglévő kapcsolóberendezésben szükséges beavatkozásokat a 4.2 pontban ismertetjük.

2.3 Gázturbinás blokkok telepítése [REDACTED] térségében

2.3.1 Tartaléklétesítési igény

Tanulmányunk 1. kötetében (6F121104/0011/O, 2011. december) áttekintést adtunk arról, hogy a Paksi Atomerőmű [REDACTED] MW nettó teljesítményű blokkokkal történő bővítése hogyan befolyásolja a rendszerszinten szükséges tartalékok nagyságát. Megállapítottuk, hogy a tercier tartalékot egy blokk nettó teljesítőképességéhez kell illeszteni, a Rendszerirányító által lekötendő tartalék legfeljebb a szekunder tartalék nagyságának figyelembevételével lehet kisebb.

Az összes szükséges tercier tartalék a blokknagyságtól függően [REDACTED] MW. A Rendszerirányító feladata, hogy a villamosenergia-piacon ezt a teljesítményt beszeresse. Az új blokkokat létesítő beruházónak nem kötelessége a tartalékkapacitás létesítésében vagy üzemeltetésében részt venni.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojezat	Lap/összes lap 27/52
---	--	----------------	--

A meglévő [REDACTED] blokkok teljesítőképességéhez illesztett mai tercier tartalékkapacitás mintegy [REDACTED] MW. Az ezt biztosító erőművek egy része a [REDACTED] as évek közepére leáll, így ezeket az új blokkoktól függetlenül pótolni kell. Ezen felül kell [REDACTED] MW tartalékot építeni, így az összes létesítési igény [REDACTED] MW között alakul a blokknagyság függvényében.

A tartalék erőművek darabszámának, teljesítményének, telephelyének optimalizálása lehetséges, de ez csak akkor vezethet érdemi eredményre, ha van olyan piaci szereplő, amely a tartaléklétesítés jelentősebb hányadát kívánja megvalósítani.

Általánosságban megállapítható, hogy a jövőben is a nyíltciklusú gázturbina lesz a legkedvezőbb technológia a tartalékolás szempontjából. [REDACTED] MW-os blokknagyságot feltételezve [REDACTED] gépegyesre lehet szükség a tartalékteljesítmény biztosításához. Akár [REDACTED] kV-ra csatlakoztatható, [REDACTED] MW-nál kisebb gépekkel, akár [REDACTED] kV-ra csatlakoztatható nagyobbakkal számolunk, az átviteli hálózati alállomások alkalmasak a jelzett darabszámú és teljesítményű erőmű fogadására.

2.3.2 Gázturbinás erőmű [REDACTED] térségében

Megrendelő megfontolás tárgyává tette, hogy az [REDACTED] telephelyének közelében gázturbinás erőművet hozzon létre részben a meglévő blokkok, de elsősorban az új egységek tartalékolására.

A gázturbinás erőművel kapcsolatban vizsgálatok még nem készültek, így a tervezett telephelyre sincsen elképzelés. Feltételezésünk szerint megfelelő telephely az [REDACTED] nyugati irányban, a meglévő alállomástól induló távvezeték-folyosón túl található. A telephelyhez hasonlóan a gépegyesek típusa vagy teljesítménye sem ismert, azonban az előzetes elképzelések szerint két kb. [REDACTED] MW-os gépegyesről lehet szó.

A fentiek pontosítása mindenképpen szükséges a hálózati csatlakozás vizsgálatához, ezért a telephely és a géptípus erőműves szempontú részletes vizsgálatát megelőzően csupán előzetes tájékoztatás adható a [REDACTED] környéki hálózati csatlakozási lehetőségekről.

A szándékok szerint a gépegyesek feladata kettős lesz:

- A blokkok kiesésének esetére a rendszerszintű tartalékolásban való részvétel,
- A blokkok sötétindításához szükséges teljesítmény biztosítása.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 28/52
---	--	-------------------------------	---

A gázturbinák teljesítőképessége várhatóan a sötétindítás esetén szükséges teljesítményhez lesz illesztve. Sötétindítás esetén csak az egyik blokk indulásával kell számolni, de a tartalék háziüzemi ellátáshoz szükséges [REDACTED] MVA-rel megegyező teljesítmény biztosításához azt is figyelembe kell venni, hogy a gázturbina esetleg nem képes indulni vagy nem vehető üzembe. Ezért indokolt, hogy a kapacitás duplája két önálló gépegységben létesüljön.

A várható gépnagyság a [REDACTED] kV-os csatlakozást indokolja, melyre a meglévő [REDACTED] vagy kiépülése esetén a [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os gyűjtősinje áll rendelkezésre. A meglévő állomás nehéz megközelíthetősége miatt, valamint mivel a gázturbinás erőmű telephelye várhatóan az új alállomáshoz lesz közelebb, a [REDACTED] állomásba történő csatlakozás kedvezőbb. Innen távvezetékes kicsatlakozás is lehetséges, míg a meglévő alállomásba már csak kábelen lehet csatlakozni.

A teljesítmény elosztására sötétindítás esetén nincs szükség, azt [REDACTED] kV-on közvetlenül a tartalék transzformátorokon keresztül az erőművi háziüzembe kell betáplálni. Mind [REDACTED] mind [REDACTED] alállomásba történő csatlakozás esetén a MAVIR [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésén keresztül hozható létre ez a közvetlen kapcsolat. Ez azt jelenti, hogy a sötétindítás a hálózattól nem független, a hálózati engedéllyessel egyeztetett tervet kell kidolgozni a sötétindítási folyamat megvalósításáról.

A részletesebb hálózati vizsgálatokhoz a pontosabb létesítési adatok mellett tisztázni kell a további tervezett üzemállapotokat, például hogy a két gépegység együttes üzeme is elképzelhető-e, és hogy a teljesítmény tercier tartalékként az atomerőművi blokkok kiesésén kívül egyéb hiányállapotok során is figyelembe veendő-e, azaz az összes atomerőművi blokk üzeme mellett is ki kell-e tudni szállítani a gázturbinák teljesítményét.

Egy gép teljesítménye várhatóan még hálózati hiányállapotban is kiszállítható. Az egyik nagy nukleáris blokk hiánya esetén kedvezőbb a helyzet, mivel csökken a transzformáción keresztül a [REDACTED] kV-os hálózatra kényszerített teljesítmény. Tovább javítja a helyzetet, ha ekkor a segédüzem ellátása a tartaléktranszformátoron keresztül történik.

Az új nukleáris blokkok üzembe lépését követően kialakuló [REDACTED] kV-os teljesítményviszonyokról a bővítéshez kapcsolódó hálózatszámítási eredmények alapján kaphatunk képet. Az [REDACTED] MW-os blokknagyságtól függően [REDACTED] MVA a [REDACTED] kV-ra

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojezet	Lap/összes lap 29/52
---	--	----------------	--

transzformált teljesítmény kéttranszformátoros üzemállapot feltételezésével. A [REDACTED] kV-os kooperációs elosztóhálózati vezetékek ekkor [REDACTED] % körüli értékre terhelődnek.

Amennyiben [REDACTED] alállomásban háromtranszformátoros üzemet tartanak, akkor nő a [REDACTED] kV-os távvezetékek terhelése, melyet súlyosbít egy paksi [REDACTED] kV-os távvezeték hiánya (n-1 üzemállapot) és még tovább ront, ha még egy [REDACTED] kV-os távvezeték is hiányzik (n-1-1 üzemállapot). Ehhez a legszigorúbb üzemállapothoz viszonyítva kell majd a gázturbinák hálózati csatlakozásának részletes vizsgálatakor megítélni a tartalék erőmű várható üzemállapotaik hatásait.

Abban az esetben, ha [REDACTED] alállomásban a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés és az új transzformátor kiépül, nehezebb megítélni, hogy miként hatnak a hiányállapotok a [REDACTED] kV-ra transzformált teljesítmény nagyságára és a gázturbinák teljesítményének kiszállítására.

A pontos hálózatkép és részletesebb információk rendelkezésre állása esetén hálózatszámítással kell majd megvizsgálni a gázturbinák csatlakozásának hálózati hatásait.

[REDACTED] állomás bővítése esetén a hosszanti gyűjtőszintbontás, [REDACTED] kV-os gyűjtőszint kiépülése esetén az eleve magasabb zárlati szilárdság biztosítja, hogy a gázturbinák csatlakozása várhatóan ne jelentsen elfogadhatatlan zárlati igénybevételt a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésben.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 30/52
---	---	-------------------------------	---

3 AZ ÚJ [REDACTED] TRANSZFORMÁTORÁLLOMÁS

A [REDACTED] transzformátorállomás kapcsolási kép változását két esetben vizsgáltuk:

- a [REDACTED] irányú ill. [REDACTED] irányú második [REDACTED] kV-os távvezetési rendszer együttes figyelembevétele (ún. 4/C változat)
- a [REDACTED] transzformátorállomás bővítésének alternatívájaként a [REDACTED] transzformátorállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésének kiépítése, a beépítendő harmadik transzformátor [REDACTED] be történő egyidejű telepítésével (az eredeti 4/A változatra)

3.1 [REDACTED] alállomás bővítése [REDACTED] és [REDACTED] irányú kapcsolatokkal (4/C változat)

A [REDACTED]-i zsűri által javasolt kiegészítő vizsgálatok részeként a tranziens stabilitás javítása érdekében a [REDACTED] sz. telephelyre kidolgoztuk az ún. 4/C sugarosodási változatot. A jelenlegi hálózati kapcsolatokat a 6F1211004/0201/O sz. terv, a 4/C változat hálózati kapcsolatait a 6F121104/0214/O sz. terv tartalmazza. A létesítendő [REDACTED] [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés a MAVIR ZRt. „típus” kialakításnak megfelelően másfél-megszakító kapcsolású (de a mezősorok számát, a hosszanti gyűjtőszinbontó beépítést tekintve attól eltér, mint a többi erőművi kapcsoló/fogadó állomás esetében is).

A 4/C változatban az alábbi mezősorok épülnek ki:

- [REDACTED] számú mezősor
a [REDACTED] [REDACTED] kV-os transzformátorok [REDACTED] kV-os oldali csatlakozását biztosítja, tartalék mezősor, jelenleg nem épül ki.
- [REDACTED] számú mezősor
csak részlegesen ([REDACTED] megszakítóval) épül ki, a [REDACTED] távvezeték csatlakoztatásával
- [REDACTED] számú mezősor
kompletten ([REDACTED] megszakítóval) kiépül a mezősor, [REDACTED] I., ill. [REDACTED] távvezetékek

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 31/52
---	--	-------------------------------	---

csatlakoztatásával

- **■**sz. mezősor
Az **■** sz. mezősorba csatlakozó **■** távvezeték B gyűjtősin oldali kicsatlakozását biztosítja
- **■**sz. mezősor
kompletten **■** megszakítóval) kiépül a **■** távvezeték és az **■** sz. blokk csatlakoztatásával
- **■**sz.. mező Hosszanti sínbontó
az **■**sz. és **■**sz. mezősorok között létesül.
- **■**számú mezősor
csak részlegesen **■** megszakítóval) épül ki, a **■** távvezeték csatlakoztatásával
- **■**sz. mezősor (tartalék)
A **■**sz. mezősorba csatlakozó tartalék távvezeték K gyűjtősin oldali kicsatlakozását biztosítja
- **■**sz. mezősor
kompletten **■** megszakítóval) kiépül az **■** távvezeték és a **■** sz. blokk csatlakoztatásával
- **■**számú mezősor
kompletten **■** megszakítóval) kiépül a **■** és a **■** távvezetékek csatlakoztatásával
- **■**sz. mezősor
A **■** sz. mezősorba csatlakozó **■** távvezeték K gyűjtősin oldali kicsatlakozását biztosítja

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 32/52
---	--	-------------------------------	---

Diszpozíció ismertetése

Megegyezik a [REDACTED] hóban leszállított 6F121104/0031/A jelű „3. KÖTET A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása 1. rész Alállomások” dokumentáció 3.2 sz. pontjában leírtakkal. A létesítendő [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés általános kapcsolási rajzát a 6F121104/0237/O sz. elrendezését a 6F121104/0238/O sz. terv tünteti fel.

Beépítendő készülékek fő villamos paraméterei

Megegyezik a [REDACTED] hóban leszállított 6F121104/0031/A jelű „3. KÖTET A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása 1. rész Alállomások” dokumentáció 3.3 sz. pontjában leírtakkal.

3.2 A [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés kiépítése miatti változások

A [REDACTED]-i zsűrin elhangzott, hogy a [REDACTED] transzformátorállomásban lévő [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés egyéb okokból is szükséges bővítése nehézségekbe ütközhet, szóba jöhet [REDACTED] állomásban a [REDACTED] kV-os berendezés kiépítése. Ezért a zsűri által javasolt kiegészítések keretében jelen dokumentációban vizsgáljuk a harmadik transzformátor létesítésének [REDACTED] állomásbeli feltételeit, célszerűségét.

Diszpozíció ismertetése

[REDACTED] kV

A [REDACTED]-i zsűri határozatának megfelelően a további vizsgálatoknál csak a 4/A sz. sugarasodási változatot kell figyelembe venni, de a blokkok becsatlakozási sorrendje a reaktorok villamos berendezéseinek nyugati tájolása miatt változik. Az alábbiakban ezért a 4/A változat módosulását ismertetjük a harmadik [REDACTED] kV-os transzformátor figyelembevételével. A hálózati kapcsolatokat a 6F121104/0213/O sz. terv tartalmazza.

A 4/A változatban az alábbi mezősorok épülnek ki:

- [REDACTED] számú mezősor
a [REDACTED] kV-os transzformátorok [REDACTED] kV-os oldali csatlakozását biztosítja, mivel csak egy transzformátor kerül telepítésre, ezért a mezősor részlegesen [REDACTED] megszakítóval) épül ki.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a mezősor, [] [] ill. [] távvezetékek
csatlakoztatásával
- [] sz. mezősor
A [] sz. mezősorba csatlakozó [] [] távvezeték B gyűjtősin oldali
kicsatlakozását biztosítja
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül az [] sz. [] ill. [] [] távvezeték
csatlakoztatásával
- [] sz. mező. Hosszanti sínbontó
a [] sz. és [] sz. mezősorok között létesül.
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a [] [] és [] [] távvezetékek
csatlakoztatásával
- [] számú mezősor
A [] sz. mezősorba csatlakozó [] [] távvezeték K gyűjtősin oldali
kicsatlakozását biztosítja
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a [] sz. [] és [] távvezeték
csatlakoztatásával.
- [] számú mezősor
részlegesen [] megszakítóval) épül ki, a [] [] távvezeték csatlakoztatására.
- [] számú mezősor (tartalék)

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítőse A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 34/52
---	--	----------------	--

A [] sz. mezősorba csatlakozó tartalék távvezeték K gyűjtősín oldali kicsatlakozását biztosítja

A létesítendő [] kV-os kapcsolóberendezés diszpozíciója megegyezik a [] hóban leszállított 6F121104/0031/A jelű „3. KÖTET A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása 1. rész Alállomások” dokumentáció 3.2 sz. pontjában leírtakkal, az alábbi kiegészítésekkel. A létesítendő [] kV-os kapcsolóberendezés általános kapcsolási rajzát a 6F121104/0239/O sz. elrendezését a 6F121104/0240/O sz. terv tünteti fel.

A harmadik [] kV-os transzformátor [] alállomásba történő beépülése miatt kiépülnek a transzformátorleágazás készülékei, sínezése, sodronyozása. A transzformátor előtt, [] kV-on, a transzformátorok tűz esetén való (táv működtethető) földelésére alkalmas, földelőképes szakaszoló kerül beépítésre.

A transzformátor mellett létesítendő egy [] kV-os kapcsolóépület is.

A transzformátor tercier [] kV-os) tekercseire túlfeszültségkorlátozó kerül beépítésre, és ide csatlakozik a [] kV-os kapcsolóépületben elhelyezett kapcsolóberendezés, amely magába foglalja a [] kV-os oldali feszültségváltót, az alállomás váltakozó áramú segédüzemi betáplálását biztosító [] kVA-os háziüzemi transzformátort, ill. annak [] kV-os leágazási készülékeit (terheléskapcsoló, szakaszoló, valamint a [] kV-os segédüzemi elosztó).

A [] kV-os transzformátor csillagpontja [] Ohm értékű csillagponti fojtón keresztül földelt. A létesítendő [] kV-os kapcsolóberendezés (túlfeszültségkorlátozó, földelő szakaszoló, fojtótekercs ill. a védelmére szolgáló kondenzátor) lehetővé teszi a közvetlen, azaz merev földelést is.

A transzformátor, ill. a transzformátor leágazás szekunder készülékeinek befogadására kiépül a transzfomátor reléház is.

A központi segédüzemi berendezések (egyen, ill. váltakozóáramú főelosztók, akkumulátorok, akkumulátortöltők, szünetmentes berendezések) a vezénylőépületben nyernek elhelyezést. A váltakozóáramú segédüzem betáplálását egy külső [] kV-os transzformátor, egy belső

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 35/52
---	--	-------------------------------	---

■■■■ kV-os valamint a transzformátorállomás területén elhelyezendő szabadtéri kivitelű dízel berendezés biztosítja.

A vagyonvédelmi rendszer kiterjed a ■■■■ kV-os kapcsolóépületre is.

■■■■ kV

A ■■■■ transzformátorállomás ■■■■ kV-os hálózati kapcsolatait a **6F121104/0215/O** sz. terv tünteti fel.

A létesítendő ■■■■ kV-os kapcsolóberendezés általános kapcsolási rajzát a **6F121104/0239/O** sz., elrendezését a **6F121104/0240/O** sz. terv tünteti fel.

A 2.3 pont szerint ■■■■ kV-os kapcsolóberendezés létesítése esetén a rendszerszintű tartalékelátásában szerepet játszó gázturbinás blokkok (GT) a ■■■■ alállomásba csatlakoznak.

■■■■ kV-os kapcsolóberendezés létesítése esetén az egyik blokk tartalék háziüzemi ellátása is ■■■■ alállomásból történik. (lásd 2.2.4 pont)

A létesítendő ■■■■ alállomás ■■■■ kV-os kapcsolóberendezése csögyűjtősínes kialakítású, két gyűjtősínes elrendezésű, MAVIR típus (max. ■■■■ mezővel, melyből egy a sínáthidaló). A mezők osztása ■■■■ m, a fázistávolság ■■■■ m. A csősín mérete ■■■■ anyaga AlMgSi.

A figyelembe vett vezetékrendezések alapján jelenleg ■■■■ mező épül ki az alábbiak szerint:

- ■■■■ sz. mező: ■■■■ sz. ■■■■ tartalék betáplálása
- ■■■■ sz. mező ■■■■ távvezeték
- ■■■■ sz. mező ■■■■ távvezeték
- ■■■■ sz. mező ■■■■ távvezeték
- ■■■■ sz. mező ■■■■ sz. ■■■■ kV-os transzformátor betáplálás
- ■■■■ sz. mező ■■■■ távvezeték
- ■■■■ sz. mező sínáthidaló
- ■■■■ sz. mező ■■■■ távvezeték
- ■■■■ sz. mező tartalék ■■■■ sz. transzformátor)
- ■■■■ sz. mező ■■■■ távvezeték
- ■■■■ sz. mező ■■■■ csatlakozása
- ■■■■ sz. mező ■■■■ csatlakozása

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 36/52
---	--	----------------	--

A beépítendő kV-os készülékek fő villamos paraméterei

A beépítendő kV-os készülékek fő villamos paramétereit a 6F121104/0031/A jelű „3. KÖTET A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása 1. rész Állomások” dokumentáció 3.3 pontja tartalmazza.

A beépítendő új kV-os készülékek fő villamos paraméterei

Környezeti paraméterek megegyeznek a kV-ra megadott értékekkel.

Villamos adatok az alábbiak szerint:

A kV-os hálózat jellemzői:

- Névleges feszültség kV
- Legnagyobb feszültség kV
- A rendszer csillagpontja hatásosan földelt
- A földzárlati tényező értéke $\leq$
- Fázisszám

A kV-os készülékek jellemzői:

- A készülékek névleges feszültsége kV
- Névleges frekvencia Hz
- Névleges termikus határáram kA, s
- Névleges zárlati megszakító-képesség kA
- Névleges dinamikus határáram kA
- Névleges áram A
- Névleges ipari frekvenciás próbafeszültség Hz, min): kV
- Névleges ipari frekvenciás próbafeszültség szakaszoló nyitott érintkezők között: kV
- Névleges lököpróba-feszültség μ s): kV
- Névleges lököpróba-feszültség μ s) szakaszoló nyitott érintkezők között kV
- Földelőkésre s

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

A beépítendő kV-os készülékek fő villamos paraméterei

Környezeti feltételek: Megegyeznek az előzőekben megadott szabadtéri értékekkel, ill. belsőtér esetén az alábbiak:

- Elhelyezés belsőtér
- Környezeti hőmérséklet - °C
- Legmagasabb napi középhőmérséklet °C
- Legnagyobb tengerszint feletti magasság m
- Földrengésállóság g
- Egyenáramú tápfeszültség: DC (negatív ág földelt)
- Váltakozó áramú tápfeszültség: V, Hz AC

A kV-os hálózat jellemzői:

- Névleges feszültség kV
- Legnagyobb feszültség kV
- Fázisszám
- Csillagpont: szigetelt

A kV-os készülékek jellemzői:

- A készülékek névleges feszültsége kV
- Névleges frekvencia Hz
- Névleges termikus határáram kA, s
- Névleges zárlati megszakító-képesség kA
- Névleges dinamikus határáram kA
- Névleges ipari frekvenciás próbafeszültség Hz, min): kV
- Névleges ipari frekvenciás próbafeszültség szakaszoló nyitott érintkezők között: kV
- Névleges lököpróba-feszültség μs): kV
- Névleges lököpróba-feszültség μs) szakaszoló nyitott érintkezők között kV

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 38/52
---	--	----------------	--

A beépítendő kV-os készülékek fő villamos paraméterei

Környezeti feltételek: Megegyeznek az előzőekben megadott szabadtéri értékekkel

- A készülékek névleges feszültsége kV
- Fázisszám
- Névleges frekvencia Hz
- Névleges termikus határáram min. kA, s
- Névleges dinamikus határáram min. kA
- Névleges ipari frekvenciás próbafeszültség Hz, min): kV
- Névleges ipari frekvenciás próbafeszültség szakaszoló nyitott érintkezők között: kV
- Névleges lököpróba-feszültség μs): kV
- Névleges lököpróba-feszültség μs) szakaszoló nyitott érintkezők között kV

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 39/52
---	--	-------------------------------	---

4 A MEGLÉVŐ [REDACTED] TRANSZFORMÁTORÁLLOMÁS FELÜLVIZSGÁLATA ÉS BŐVÍTÉSE

A kiegészítő vizsgálat során figyelembe vettük két gázturbinás erőművi (mint tercier tartalék és új blokkok indítására alkalmas) gépegység [REDACTED] kV-ra történő csatlakoztatását.

A [REDACTED] transzformátorállomás bővítésének a [REDACTED]-én megtartott zsűrin felvetődött alternatívájaként megvizsgáltuk a [REDACTED] transzformátorállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésének kiépítését, a beépítendő harmadik transzformátor [REDACTED]-be történő egyidejű telepítésével. Ebben az esetben nem szükséges a [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés ún. U sínes átalakítása.

A meglévő [REDACTED] ill. [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezések általános kapcsolási rajzát a 6F121104/0250/A, az elrendezését a 6F121104/0251/O sz. terv tünteti fel.

4.1 A korábbi vizsgálatok során kialakított kapcsolási kép

Az új blokkok hálózati kapcsolatainak kialakításakor a meglévő [REDACTED] szabadtéri kivitelű, SF₆ gázszigetelésű tokozott kapcsolóberendezés szabadtéri sodronyos kialakítású gyűjtősínnel rendelkező ún. hibrid transzformátorállomás bővítése is szükséges. [REDACTED] hóban leszállított 6F121104/0031/A jelű „3. KÖTET A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása 1. rész Alállomások” dokumentáció 4.1 sz. pontja tartalmazza a [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os kapcsolási kép változásokat, beleértve a harmadik [REDACTED] kV-os transzformátor beépítését. Az [REDACTED] jelű (harmadik) transzformátor csatlakoztatását, metszeteit a 6F121104/0263/O sz. terv tünteti fel. A kialakítandó elrendezésben valamennyi (a gépvezeték felőli), túlfeszültségkorlátozó áthelyezendő. A [REDACTED] alállomás [REDACTED] kV-os kapcsolási kép egyéb változásait az előzőekben megadott dokumentáció tartalmazza.

A kialakítandó [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés általános kapcsolási rajzát a 6F121104/0261/A sz. elrendezését a 6F121104/0262/A sz. terv tünteti fel.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojezet	Lap/összes lap 40/52
---	--	----------------	---------------------------------

A [] kV-os kapcsolási kép változtatása a []-i zsűri által javasolt [] kV-os ún. U-gyűjtősínes kialakítással történik, mely az alábbiak figyelembevételét jelenti:

- új transzformátor betáplálási mező létesítése az [] jelű transzformátorhoz [] sz. mező),
- a meglévő [] jelű transzformátor betáplálás módosítása [] sz. mezők),
- hosszanti gyűjtősínbontó létesítése [] sz. mező),
- gyűjtősín feszültségváltó készlet beépítése (mindhárom fázisban) a sínbontó utáni szakaszra [] sz. mező),
- sínáthidaló létesítése a gyűjtősínbontás vezénylőépület felőli oldalán [] sz. mező). Megjegyzés: a másik oldali sínáthidalót a [] sz. transzformátor két betápláló mezeje továbbra is biztosítja.
- A zsűri döntése szerint a segédsín hosszanti bontására nincs szükség, így hosszanti bontó szakaszolót és második segédsín betápláló mezőt nem kell létesíteni.
- két tartalék háziüzemi kábeleágazás az új blokkokhoz (kiépül),
- egy [] eágazás (távlati),
- egy [] leágazás (távlati),
- a zsűri határozata alapján két [] kV-os gázturbina csatlakozásának lehetőségét is biztosítani kell (távlati).

A szükséges módosítások:

- A jelenlegi terület a vezénylőépülettel ellentétes oldalon [] db mezővel [] m) bővítendő. Ez a két mező a [] sz. Tartalék [] ill. a [] sz. Sínátkötő mező.
- A [] sz. mezőkben kialakítható a K jelű gyűjtősín visszaforgatásával [] db új [] kV-os mező.
- A [] transzformátor betáplálás módosításával (megszűnik a két betáplálás)

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

további [] kV-os leágazások létesíthetők a [] sorszámú mezőkben is (a [] sz. mezőben célszerű a sínáthidalót kiépíteni).

- A visszafordított [] sín [] kV-os kapcsolóberendezés irányában lévő új leágazásaiból csak kábeles kicsatlakozás lehetséges.

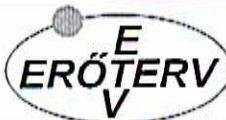
A [] kV-os berendezés zárlati szilárdsága jelenleg [] MVA [] kA), eltér a MAVIR típustól. A távlati elképzeléseket is figyelembe véve [] db [] kV-os transzformátor betáplálás mellett [] db szélenerőművi betáplálás, továbbá [] db Tartalék gázturbina betáplálás létesítése) vélhetően szükségessé válik a kapcsolóberendezés legalább [] kA-re történő átépítése. Ezt zárlatszámítással kell alátámasztani. Az új berendezésrészek az átépítéstől függetlenül [] kA-es készülékekkel épüljenek ki (készüléktartalékolás, későbbi átépítés, rekonstrukció figyelembevételével).

4.2 A gázturbinás csatlakozások kiépítése miatti [] kV-os kapcsolási kép változása

MVM ZRt. az elvégzendő kiegészítő vizsgálatok között megadta két gázturbina blokk becsatlakozásának figyelembevételét a [] állomás [] kV-os kapcsolóberendezésébe. Ebben a vizsgálatban azt képzeltük el, hogy a gázturbinás blokk hamarabb kerül üzembe, mint a [] állomás [] kV-os kapcsolóberendezésében a gyűjtősin visszaforgatása (ún. U-sín kialakítása). Megtartva az U-sín kialakításának lehetőségét, módosítottuk a korábban kiadott kapcsolási rajzot ill. elrendezést az alábbiak szerint:

- a [] kV-os kapcsolóberendezés a jelenlegi telekhatáron belül a vezénylőépülettel ellentétes oldalon két mezővel bővíthető, nem szükséges az állomás területét növelni, a készülékszállító út is a helyén maradhat, mivel most csak a tőle a kerítés irányában elhelyezkedő (21. sz.) mezőt kell kiépíteni.
- a [] sín visszaforgatása az üresen hagyott [] sz. mezőben később lehetséges
- a segédsín betáplálás átkerül az új [] sz. mezőbe
- [] jelű transzformátorok betáplálásai módosulnak, a [] sz. mezőben a K sínre, a [] sz. mezőben a B sínre táplálódnak.
- természetesen a harmadik [] jelű transzformátor betáplálás, az [] jelű transzformátor betáplálás átléptetése, a sínbontó, a sínáthidaló mezők, valamint a

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 42/52
---	--	----------------	--

gyűjtősin feszültségváltók az eredeti változat szerint épülnek ki.

Az U sín kialakítását, metszeteit a **6F121104/0264/O** sz. terv tartalmazza.

A két gázturbina [REDACTED] becsatlakoztatása ezek után a [REDACTED] ill. [REDACTED] sz. mezőbe történik. A kialakítandó [REDACTED] kV-os általános kapcsolási képet a **6F121104/0265/O** sz. az elrendezést a **6F121104/0266/O** sz. terv tartalmazza.

A beépítendő [REDACTED] kV-os készülékek fő villamos paramétereit a 6F121104/0031/A jelű „3. KÖTET A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása 1. rész Állomások” dokumentáció 4.2 pontja tartalmazza.

4.3 Új [REDACTED] kV-os kapcsolatok [REDACTED] állomásban történő kiépítésének hatásai

A [REDACTED]-én megtartott zsűrin a [REDACTED] transzformátorállomás bővítésének alternatívájaként felvetődött a [REDACTED] transzformátorállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésének kiépítése, a beépítendő harmadik transzformátor [REDACTED]-be történő egyidejű telepítésével. A [REDACTED] kV-os alállomás [REDACTED] ill. [REDACTED] kV-os kapcsolási kép kialakítását a 3.2 pont elemzi. Jelen fejezetben annak kihatását vizsgáljuk a [REDACTED] alállomás kapcsolási képére vonatkozóan, amikor kiépül a [REDACTED] [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés. Kiinduló állapotnak ismét a jelenlegi általános kapcsolási rajzot (**6F121104/0250/A** sz. terv), elrendezést (**6F121104/0251/O** sz. terv) tekintjük.

A kialakítandó általános kapcsolási rajzot a **6F121104/00267/O** sz. terv, az elrendezést a **6F121104/0268/O** sz. terv tartalmazza.

[REDACTED] kV-os kapcsolási kép kialakítása

Az SF₆ szigetelésű [REDACTED] kA zárlati szilárdságú hibrid kapcsolóberendezés módosítandó az alábbiak figyelembevételével:

- a leágazások darab száma nem változik
- a szabadtéri szakaszolók (a [REDACTED] sz. mezőkbe csatlakozók kivételével) [REDACTED] kA-esre cserélendők

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségossá váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 43/52
---	--	----------------	---------------------------------

- 4/A, 4/B, 4C változatok esetén [redacted] MW-os blokk). A [redacted] sz. ill. [redacted] sz. mezősorban az átvezető névleges árama jelenleg is [redacted] A, ezért ebben az esetben sem építendő át. Egyéb változatok esetén elegendő a min. [redacted] A az átvezetők névleges áramára.

A beépítendő új ill. cserélendő [redacted] kV-os készülékek fő villamos paraméterei

A műszaki adatok egyezzenek meg a [redacted] transzformátorállomásnál megadottakkal, az alábbiak figyelembe vételével:

- Névleges termikus határáram [redacted] kA
- Névleges termikus időhatár [redacted] s
- Névleges dinamikus határáram [redacted] kA
- A kapcsolóberendezés névleges árama [redacted] A
- Az átvezetők névleges árama [redacted] A [redacted] A

[redacted] kV-os kapcsolási kép kialakítása

Összhangban a [redacted] kV-os kapcsolóberendezés kiépítésével, az alábbiak elvégzése szükséges:

- a hiányzó fázisokban gyűjtő sín feszültségváltók beépítése az [redacted] sz. mezőben
- a [redacted] sz. mezőben a [redacted] leágazás az [redacted] sz. blokk tartalék háziüzemi transzformátorának csatlakozása lesz
- az [redacted] sz. mezőben a [redacted] leágazás [redacted]-re változik
- a [redacted] sz. mező [redacted] csatlakozása helyett kiépített tartalék marad
- a [redacted] sz. mezőben a [redacted] l. leágazás [redacted]-re változik

A beépítendő új [redacted] kV-os készülékek fő villamos paraméterei

Egyezzenek meg a [redacted] alállomásnál megadottakkal.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 44/52
---	--	----------------	---------------------------------

5 A HÁLÓZAT MÁS RÉSZÉIN SZÜKSÉGES ÁTALAKÍTÁSOK

5.1 [REDACTED]

A [REDACTED] transzformátorállomás létesítése során az alábbiak elvégzése szükséges a transzformátorállomásban.

A [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés jelenlegi kapcsolási rajzát a **6F121104/0259/O**, a bővítés utáni állapot kapcsolási rajzát a **6F121104/0260/A** sz. terv 1. ill. 2. lapjai tüntetik fel.

Az [REDACTED] szabadtéri kivitelű komplett SF₆ kapcsolóberendezés [REDACTED] kA-es zárlati szilárdsággal rendelkezik (a gyűjtősínek is SF₆ gázszigetelésűek). A kapcsolási kép módosítása az új kétrendszerű távvezeték fogadása miatt minden változat esetén szükséges. Valamennyi változat esetén a [REDACTED] az [REDACTED] sz. mezősorba (vagy a [REDACTED] sz. mezősorba), a [REDACTED] a [REDACTED] sz. mezősorba csatlakozik, valamint az [REDACTED] sz. mezősorban kiépítendő az összekötő ági megszakító.

- A jelenleg üzemelő kapcsolóberendezés névleges árama [REDACTED] A
- Az átvezető szigetelők névleges árama: [REDACTED] sz. mező: [REDACTED] A
[REDACTED] sz. mező: [REDACTED] A

Az [REDACTED] sz. mezősor az alábbiak alapján építendő át:

- [REDACTED] MW-os blokkok esetén nem építendő át
- [REDACTED] MW-os blokkok esetén az átvezető cserélendő.
 - Névleges termikus határáram [REDACTED] kA
 - Névleges termikus időhatár [REDACTED] s
 - Névleges dinamikus határáram [REDACTED] kA
 - Az átvezető szigetelők névleges árama [REDACTED] A

A [REDACTED] sz. mezősor változatlanul tovább üzemel a meglévő készülékeivel.

Az [REDACTED] sz. mezősorban az összekötő ági megszakító, és az áramváltók [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] valamint a K oldali átvezető szigetelővel egyidejűleg az [REDACTED] [REDACTED] és az [REDACTED] is beépítendő, az alábbiak szerint:

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

- Névleges termikus határáram kA
- Névleges termikus időhatár s
- Névleges dinamikus határáram kA
- A kapcsolóberendezés névleges árama A
- Az átvezető szigetelők névleges árama A

A -i zsűrin elhangzottaknak megfelelően vizsgálni kell azt az állapotot is, hogy a távvezeték a jelenleg kiépítetlen sz. mezősorba csatlakozik. A bővítés utáni állapot kapcsolási rajzát a **6F121104/0260/A sz. terv** 2. sz. lapján tüntettük fel.

A sz. mezősorban kiépítendő a és mezőszelet (a,

készülékekkel) ill. a K oldali átvezetőszigetelővel az alábbiak szerint

- Névleges termikus határáram kA
- Névleges termikus időhatár s
- Névleges dinamikus határáram kA
- A kapcsolóberendezés névleges árama A
- Az átvezető szigetelők névleges árama A

A ill. készülékek beépítve, rendelkezésre állnak.

5.2

A kV-os kapcsolóberendezés szabadtéri kivitelű másfélmegszakító kialakítású, a gyűjtősin kA zárlati szilárdsággal rendelkezik.

A kV-os kapcsolóberendezés jelenlegi kapcsolási rajzát a **6F121104/0255/O**, a bővítés utáni állapot kapcsolási rajzát a **6F121104/0256/O sz. terv** tünteti fel

A . transzformátorállomás létesítése során az alábbiak elvégzése szükséges a i transzformátorállomásban:

- MW-os blokkok esetén változatlan kapcsolási képpel tovább üzemel.
- MW-os blokkoknál, a 2/A, 4/A, 4/C sz. változatok, (ezen változatok a távvezeték figyelembevételével készültek) esetén kiépül megszakítóval a 3.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 46/52
---	--	----------------	---------------------------------

sz. mezősor az összekötő ág és a K gyűjtősin felőli mezőszelettel [] A-es készülékekkel. A 2/A sz. változat esetén a meglévő 2. sz. mezősor átépítendő [] A-es készülékek figyelembevételével (a feszültségváltó és túlfeszültségkorlátozók kivételével valamennyi készülék cserélendő, valamint a sodronyozás átépítendő, a szerelvények cserélendők az új árampálya névleges áramának megfelelően. A régi vasbeton készülékalapok is átépítendők). A beépítendő készülékek villamos paraméterei feleljenek meg az alábbiaknak:

- Névleges termikus határáram [] kA
 - Névleges termikus időhatár [] s
 - Névleges dinamikus határáram [] kA
 - A kapcsolóberendezés névleges árama
- [] sz. mező [] A
- [] sz. mező [] A

A mezősor kiépítése esetén a mezősorral együtt reléház is létesítendő. A gyűjtősinnek a bővítés helyén is rendelkezésre állnak.

5.3 []

A martonvásári szabadtéri kivitelű komplett SF₆ kapcsolóberendezés [] kA-es zárlati szilárdsággal rendelkezik (a gyűjtősinnek is SF₆ gázszigetelésűek).

A [] kV-os kapcsolóberendezés jelenlegi kapcsolási rajzát a **6F121104/0257/O**, a bővítés utáni állapot kapcsolási rajzát a **6F121104/0258/O** sz. terv tünteti fel

- A jelenleg üzemelő kapcsolóberendezés névleges árama [] A
- Az átvezető szigetelők névleges árama: [] sz. mező: [] A

A [] transzformátorállomás létesítése során az alábbiak elvégzése szükséges a transzformátorállomásban:

- [] MW-os blokkok esetén változatlan kapcsolási képpel tovább üzemel.
- [] MW-os blokkoknál, a 4/B, 4/C, 7 sz. változatok (ezen változatok a Martonvásár II. távvezeték figyelembevételével készültek) esetén a kapcsolóberendezés bővítése szükséges új mezősorral. Az új mezősor létesítéséhez

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 48/52
---	---	---------	-------------------------

6 A SZÜKSÉGES HÁLÓZATFEJLESZTÉSEK KÖLTSÉGBECSLÉSE

Jelen kiegészítésben a költségek kiszámításának módját és a figyelembe vett költségelemeket tekintve továbbra is a 6F121104/0031/A jelű „3. KÖTET A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása 1. rész Alállomások” dokumentáció 8. pontjában leírtak szerint jártunk el. [redacted] évi árszint, [redacted] Eur árfolyam)

A táblázatban megadtuk az eredeti korrigált ill. a jelen kötet szerint módosított 4/A változat létesítési költségeit (bázis ill. folyó áron)

A 4/C változat esetén a létesítés költségeit ún. **folyó áron** is megadtuk, [redacted] [redacted] ütem) ill. [redacted] [redacted] ütem) évi létesítés, beépítés figyelembevételével. A folyó ár számítása során, tekintettel a beruházás hosszabb időtartamára, [redacted] %-os inflációt tételeztünk fel.

A bemutatott költségbecslés eltérést mutat a Teller projekt keretében végzett vizsgálatok során adott előrejelzésektől. Az eltérést alábbi tényezők indokolják:

- A Teller projekt részletesen csak az [redacted] MW-os bővítés költségigényét elemezte, az [redacted] MW-os változat (a [redacted] MW-oshoz hasonlóan) a Megrendelővel folytatott konzultációk során elvetésre került,
- A Teller projekt alapvetően a meglévő [redacted] bővítésével számolt, új alállomás létesítését részletes vizsgálatnak nem vetette alá,
- A Lévai projektben telephely változatok kerültek elemzésre (ezek eltérő blokk vezeték, kuplung vezeték hosszakat eredményeztek)
- A Teller projektben jelzett további vizsgálatokat a Lévai projekt során elvégeztük. A stabilitásvizsgálat a távvezetési kapcsolatok bővítésének szükségességét mutatta ki. Az [redacted] MW és [redacted] MW közötti blokknagyságokhoz eltérő távvezeték átviteli kapacitást vettünk figyelembe, szintén eltérő alállomási kapcsolási képeket dolgoztunk ki, melyek alapján a vezetékrendezések volumene eltérő. Figyelembe vannak véve a közcélú hálózat fejlesztési igényei mellett az erőművi tulajdonú létesítmények is (blokkvezetékek, a blokkok tartalék háziüzemi betáplálásai, két tartalék gázturbina

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojezol	Lap/összes lap 49/52
---	--	----------------	---------------------------------

alállomási kapcsolódásai, az udvartéri kapcsolóberendezések). Különösen jelentős tétel a tercier tartalékolás költsége, amely azonban nem tekinthető a hálózati csatlakozás közvetlen költségének.

- A Teller projektben a költségbecslést [REDACTED] as árszinten adtuk meg, a Lévai projektben a [REDACTED] es árszint mellett a zsűri által kért folyó árat is megadtuk.

Alállomások létesítése, bővítése és járulékos költségek a változatok szerint

(Részletesebben a dokumentáció előző fejezeteiben)

- [REDACTED] kV-os alállomás újonnan létesítve a 4/C változat szerinti mezőszám kiépítésben, valamint egy db [REDACTED] kV-os transzformátor beépítésével, és a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés kiépítésével a 4/A változatra
- [REDACTED] erőmű udvartéri [REDACTED] és [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezése a géptranzformátorok és a tartalék segédüzemi transzformátorok nagyobb feszültségű átvezető szigetelőjéig,
- [REDACTED] kV-os meglévő alállomás bővítése új berendezésekkel [REDACTED] és [REDACTED] kV-os) és a meglévő mezők [REDACTED] és [REDACTED] kV-os) szükség szerinti átépítése, léptetése a harmadik [REDACTED] kV-os transzformátor beépítése, valamint [REDACTED] kV-os alállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés létesítésének megfelelő változatok figyelembevételével,
- A blokkok tartalék háziüzemi ellátása [REDACTED] ill. [REDACTED] alállomásokból
- A GT csatlakozások figyelembevétele [REDACTED] ill. [REDACTED] alállomásokban
- [REDACTED] kV-os meglévő alállomás bővítése új berendezésekkel [REDACTED] kV-os), a meglévő mezők [REDACTED] kV-os) szükség szerinti átépítése, léptetése a változatok szerinti igény figyelembevételével,
- [REDACTED] kV-os meglévő alállomás bővítése új berendezésekkel [REDACTED] kV-os), a meglévő mezők [REDACTED] kV-os) szükség szerinti átépítése a 4/C változat szerinti igény figyelembevételével,
- [REDACTED] kV-os meglévő alállomás bővítése új berendezésekkel [REDACTED] kV-os), a meglévő mezők [REDACTED] kV-os) szükség szerinti átépítése a 4/C változat szerinti igény figyelembevételével,

Távvezetékek létesítése, átépítése és járulékos költségek a változatok szerint

(Részletesebben a dokumentáció előző fejezeteiben)

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségossá váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 50/52
---	--	-------------------------------	---

- Blokk vezetékek: [redacted] erőmű udvartéri [redacted] kV-os kapcsolóberendezés és [redacted] [redacted] kV-os újonnan létesítendő alállomás közötti [redacted] kV-os távvezetékek kiépítése a változatok szerinti igény figyelembevételével,
- Kuplung vezetékek: [redacted] kV-os újonnan létesítendő alállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés és [redacted] kV-os meglévő alállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés közötti távvezetékek kiépítése, beforgatása a változatok szerinti igény figyelembevételével,
- Távvezeték: [redacted] kV-os alállomások (új, valamint meglévő) és [redacted] kV-os meglévő alállomás közötti új kétrendszerű távvezeték kiépítése,
- Vezetékrendezések: [redacted] [redacted] kV-os újonnan létesítendő alállomásnál, [redacted] kV-os meglévő alállomásnál a meglévő távvezetékek beforgatása, rendezése a változatok szerinti igény figyelembevételével,
- Meglévő vezetékek átviteli kapacitás növelése: [redacted] és [redacted] [redacted] kV-os egyrendszerű vezetékek kétrendszerűre történő átépítése a 4/C változat szerinti igény figyelembevételével,
- Házi üzemi ellátás: [redacted] erőmű udvartéri [redacted] kV-os kapcsolóberendezés és [redacted] kV-os meglévő, ill. [redacted] kV-os új alállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezése közötti vezetékek/kábelek kiépítése.

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 51/52
---	--	----------------	--

MELLÉKLET

Költségbecslési táblázat a különböző változatokra

Szilágyi F.		2012.06.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

