

**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
zsűri után javítva**

AZONOSÍTÓ KÓD:

MVM: 530303A 00031 ERA rev.

ERŐTERV: 6F121104/0031/A

DÁTUM: 2012. április

MUNKASZÁM: 6F121104

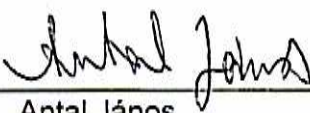
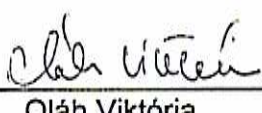


Nyilvántartási szám:
MS 0624-061
MS 0624/K-061

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségossá váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fojezet	Lap/összes lap 2/64
---	--	----------------	--------------------------------

A TERVDOKUMENTÁCIÓ ELKÉSZÍTÉSÉÉRT FELELŐS

Tervezők

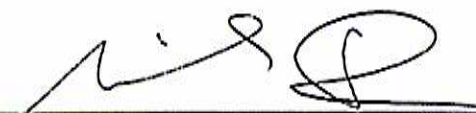
Antal János Oláh Viktória

Minőségellenőr



Mihály Gyula

Projektvezető



Szilágyi Ferenc

Jóváhagyó



dr. Papp Gusztáv

Közreműködött:

Arnold Ákos

Szedes László

Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

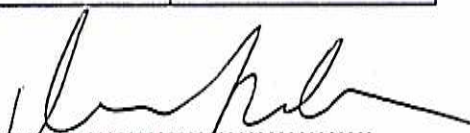
	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Alállomások)	Fejezet	Lap/összes lap 3/64
---	---	---------	------------------------

MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE

Első kiadás dátuma: 2012. január

Módosítás jele	Módosult fejezet	Dátum	Kiveendő oldalak	Befűzendő oldalak
„A” jelű módosítás, a 2012.03.01.-i zsűri határozatinak megfelelően módosítva, a módosítások szürke aláfestéssel kiemelve	Teljes körű kiadás	2012.04.	Teljes körű kiadás	Teljes körű kiadás


.....
tervező


.....
minőségellenőr

Szilágyi F.		2012.04.	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 4/64
---	--	-------------------------------	--

TARTALOMJEGYZÉK

A TERVDOKUMENTÁCIÓ ELKÉSZÍTÉSÉÉRT FELELŐS	2
MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE	3
TARTALOMJEGYZÉK	4
RAJZJEGYZÉK	5
TERVEZŐI NYILATKOZAT	10
0. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	11
1 BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK	18
2 A HÁLÓZATVIZSGÁLATOK (2. ÉS 4. KÖTET) EREDMÉNYEINEK ISMERTETÉSE.....	22
2.1 A vizsgálat feltételrendszere és adatai	22
2.2 Az állandósult állapotra vonatkozó eredmények.....	23
2.3 Stabilitásvizsgálat	27
3 AZ ÚJ [REDACTED] TRANSZFORMÁTORÁLLOMÁS BEMUTATÁSA	30
3.1 Telephely kiválasztása, telepítés ismertetése.....	30
3.2 Diszpozíció ismertetése	32
3.3 A beépítendő készülékek fő villamos paraméterei.....	39
4 A MEGLÉVŐ [REDACTED] TRANSZFORMÁTORÁLLOMÁS FELÜLVIZSGÁLATA ÉS BŐVÍTÉSE	41
4.1 [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés bővítése	41
4.2 [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés bővítése	42
5 AZ ERMŐ UDVARTÉRI KAPCSOLÓBERENDEZÉSÉNEK KIALAKÍTÁSA	47
6 A HÁLÓZAT MÁS RÉSZÉIN SZÜKSÉGES ÁTALAKÍTÁSOK.....	50
6.1 [REDACTED] kV-os kapcsolóállomás bővítése	50
6.2 [REDACTED] kV-os alállomás felülvizsgálata	51
6.3 [REDACTED] kV-os alállomás felülvizsgálata	52
6.4 [REDACTED] kV-os alállomás felülvizsgálata.....	53
7 A MEGNÖVEKEDŐ RENDSZERIRÁNYÍTÁSI TARTALÉKOK MIATT VÁRHATÓ TOVÁBBI HÁLÓZATI BERUHÁZÁSOK	54
8 A SZÜKSÉGES HÁLÓZATFEJLESZTÉSEK KÖLTSÉGBECSLÉSE A LEHETSÉGES BLOKKTÍPUSOK FÜGGVÉNYÉBEN	60
MELLÉKLET	64

Szilágyi F.		2012.04.	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 5/64
---	--	----------------	--------------------------------

RAJZJEGYZÉK

Hálózati kapcsolatok

1. Hálózati kapcsolatok - Jelenlegi állapot (2012.) 6F121104/0201/O
2. Hálózati kapcsolatok - [REDACTED] évi feltételezett állapot új erőmű nélkül 6F121104/0202/O
3. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
1. sugarasodási változat: [REDACTED] 6F121104/0203/O
4. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
2. sugarasodási változat: [REDACTED] 6F121104/0204/O
5. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
3. sugarasodási változat: [REDACTED] 6F121104/0205/O
6. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
4. sugarasodási változat: [REDACTED] 6F121104/0206/O
7. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
5. sugarasodási változat: [REDACTED] 6F121104/0207/O
8. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
6. sugarasodási változat: Nincs szembekapcsolt távvezeték 6F121104/0208/O
9. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
7. sugarasodási változat: [REDACTED] 6F121104/0209/O
10. Hálózati kapcsolatok [REDACTED] MW bővítéssel,
2/A. sugarasodási változat: [REDACTED] 6F121104/0210/O

Szilágyi F.		2012.04.	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 6/64
---	--	----------------	--------------------------------

11. Hálózati kapcsolatok [redacted] MW bővítéssel,
4/A. sugarasodási változat [redacted] 6F121104/0211/O

12. Hálózati kapcsolatok [redacted] MW bővítéssel,
4/B. sugarasodási változat: [redacted] 6F121104/0212/O

[redacted]
13. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Telephelyek áttekintő helyszínrajza 6F121104/0220/A
1, 2 lap

14. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Helyszínrajz – [redacted] telephely - 2/A sugarasodási változat 6F121104/0221/O

15. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Helyszínrajz – [redacted] telephely - 4/A sugarasodási változat 6F121104/0222/O

16. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Helyszínrajz – [redacted] telephely - 2/A sugarasodási változat 6F121104/0223/O

17. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Helyszínrajz – [redacted] telephely - 4/A sugarasodási változat 6F121104/0224/O

18. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Helyszínrajz – [redacted] telephely - 2/A sugarasodási változat 6F121104/0225/O

19. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Helyszínrajz – [redacted] telephely - 4/A sugarasodási változat 6F121104/0226/O

20. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés

Szilágyi F.		2012.04.	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 7/64
---	---	---------	------------------------

Helyszínrajz – [redacted] telephelyen elforgatva - 4/A sugarasodási változat 6F121104/0227/O

21. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Általános kapcsolási rajz – 2/A sugarasodási változat 6F121104/0231/O

22. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Elrendezési rajz – 2/A sugarasodási változat 6F121104/0232/O

23. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Általános kapcsolási rajz – 4/A sugarasodási változat 6F121104/0233/O

24. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Elrendezési rajz – 4/A sugarasodási változat 6F121104/0234/O

25. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Általános kapcsolási rajz – 4/A sugarasodási változat, 2. telephelyen elforgatva
6F121104/0235/O

26. [redacted] (új) transzformátorállomás [redacted] kV-os kapcsolóberendezés
Elrendezési rajz – 4/A sugarasodási változat, 2. telephelyen elforgatva
6F121104/0236/O

[redacted]

27. [redacted] [redacted] kV-os alállomás
Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot 6F121104/0250/O

28. [redacted] kV-os alállomás
Elrendezési rajz – Meglévő állapot 6F121104/0251/O

29. [redacted] kV-os alállomás
Általános kapcsolási rajz – Tervezett állapot 6F121104/0252/A

Szilágyi F.		2012.04.	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 8/64
---	---	---------	------------------------

30. [REDACTED] kV-os állomás
Elrendezési rajz – Tervezett állapot 6F121104/0253/A
31. [REDACTED] kV-os állomás
1/2TR. jelű [REDACTED] kV-os transzformátor csatlakozása
a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésbe, metszetek 6F121104/0263/O
32. [REDACTED] kV-os állomás
Általános kapcsolási rajz –
Tervezett [REDACTED] kV-os, úgynevezett, U-sín kialakítású változat 6F121104/0261/O/
33. [REDACTED] kV-os állomás
Elrendezési rajz –
Tervezett [REDACTED] kV-os, úgynevezett, U-sín kialakítású változat 6F121104/0262/O
34. [REDACTED] kV-os állomás
U-sín kialakítása, metszet 6F121104/0264/O

Udvardér

35. [REDACTED] kV-os és [REDACTED] kV-os állomások
Általános kapcsolási rajz 6F121104/0254/O

[REDACTED]

36. [REDACTED] kV-os állomás
Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot 6F121104/0255/O
37. [REDACTED] kV-os állomás
Általános kapcsolási rajz – Tervezett állapot 6F121104/0256/O

Szilágyi F.		2012.04.	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 9/64
---	---	---------	-------------------------------

[REDACTED]

38. [REDACTED] kV-os állomás
 Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot 6F121104/0257/O

39. [REDACTED] kV-os állomás
 Általános kapcsolási rajz – Tervezett állapot 6F121104/0258/O

[REDACTED]

40. [REDACTED] kV-os állomás
 Általános kapcsolási rajz – Meglévő állapot 6F121104/0259/O

41. [REDACTED] kV-os állomás
 Általános kapcsolási rajz – Tervezett állapot 6F121104/0260/A
 1, 2 lap

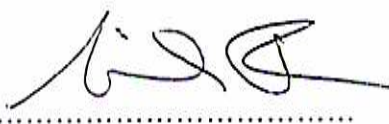
Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 10/64
---	---	---------	-------------------------

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. április.



.....
tervező(k)

Szilágyi F.		2012.04.	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 11/64
---	--	-------------------------------	--

0. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A Lévai projekt 3. munkacsoport keretén belül PÖYRY ERŐTERV ZRt. készíti, nevesített altervezőjének, a MAVIR ZRt.-nek a bevonásával

A rendszer szintű szabályozási, tartalék és hálózatfejlesztési igények vizsgálata. Döntés-előkészítő megvalósíthatósági tanulmány készítése

című tanulmányt. Az ennek keretében elvégzendő 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.

A Tanulmány a vizsgálat négy témakörének megfelelően négy önálló kötetben, és egy további ötödik, összefoglaló kötetben kerül 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

A Tanulmány fő megállapításai – A föltárt problémák és javaslatok

(1) A rendszerirányításhoz szükséges primer szabályozási tartalékokat elenyésző mértékben, a szekunder tartalékokat egyáltalán nem, a terciér tartalékokat viszont jelentősen befolyásolja egy új nagy atomerőműves egység megjelenése.

Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

0-1. táblázat Az új blokkok miatti többlet tartalékigény

Max. blokk teljesítmény [MW] (nettó)	Szükséges többlet tartalék [MW]		
	Primer	Szekunder	Tercier
■	■	■	■
■			■
■			■
■			■

(2) A kétrendszerű ■ távvezeték megépítése a bővítés alapvető és elengedhetetlen feltétele.

(3) A kétszeres hiányra vonatkozó vizsgálatok tanulsága és az új erőmű tartalékelátása miatt indokolt a harmadik ■ kV-os transzformátor beépítése a jelenlegi ■ alállomásba.

(4) A két új blokk együttes sugarasodásának megakadályozására a korábbi döntésnek megfelelően a hosszanti sínbontó berendezést be kell tervezni.

(5) A nagyobb (■ MW) blokkteljesítmények esetén az új állomás ■ kapcsolóberendezését a várható élettartamra való tekintettel ■ kA-es zárlati szintre javasolt kiépíteni, de a meglévő és az új erőműrész ■ éves együttes üzemét követő időszak kisebb zárlati igénybevételével számolva – tudatos kockázatvállalással – az ■ kA-es zárlati szint is elfogadható lehet.

A kisebb (■ MW) blokkteljesítmények esetén az új állomás kapcsolóberendezését elegendő ■ kA zárlati szilárdságra kiépíteni, de a ■ kA-es kiépítés itt is megfontolható.

A meglévő ■ állomás kapcsolóberendezése zárlati szilárdságra megfelelő, csak a ■ kA-es szabadtéri vonali készülékeket kell cserélni.

(6) A legsúlyosabb problémákat a tranziens stabilitási vizsgálatok mutatják: a kritikus zárlathárítási időre előírt minimális, ■ ms-os stabilitási határt a rendszer nem éri el:

Szilágyi F.		2012.04.	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 13/64
---	--	-------------------------------	--

■■■■ MW erőműbővítés esetén ■■■■ ms, de még ■■■■ MW esetén is ■■■■ ms alatt vannak a számított érték. Megoldást a rendszer stabilitásának növelése, valamint a védelem gyorsítása révén a ■■■■ ms-os minimális követelmény csökkentése hozhat.

- A rendszer stabilitása javítható:
 - a generátor kapocsfeszültségének és/vagy a főtranszformátor áttételének változtatásával (ez utóbbihoz terhelés alatti fokozatkapcsoló, OLTC szükséges),
 - egy további ■■■■ kV-os távvezeték (pl. ■■■■ vagy ■■■■) megépítésével (ugyanakkor ennek kedvezőtlen visszahatása a zárlati szint növekedése, ami pótlólagos vizsgálatokat igényel).
- Az előírt zárlathárítási idők csökkentése lehetséges:
 - alkalmas védelmi eszközök megválasztásával,
 - a beállított védelmi idők lehetőségek szerinti rövidítésével.

(7) A blokknak teljes élettartama alatt képesnek kell lennie részt venni a rendszerszintű feszültség-meddőteljesítmény szabályozásban, s ehhez a jelenlegi Üzemi Szabályzat szerint a főtranszformátorok áttételének terhelés alatti szabályozhatóságát (OLTC) elő kell írni.

■■■■ alállomás telephelye

A hálózatvizsgálatokkal párhuzamosan folytatott telephely- és nyomvonalvizsgálatok azt mutatták, hogy a Teller projektben kijelölt telephely ■■■■ sz. telephely: Ökopark területén a 6-os út mentén) mellett más lehetőséget is célszerű számításba venni. Több szempontból (terület nagyság, tulajdon, szabotázsvédelem, a hálózati kapcsolatok kialakítása) kedvezőbb lehet a jelenlegi ■■■■ kV-os távvezetékek nyomvonala mentén helyet keresni. A megvizsgált két lehetőség ■■■■ sz. telephely: ■■■■ ■■■■ vezeték keresztezésénél, illetve ■■■■ sz. telephely: ■■■■ ■■■■ vezeték keresztezésénél) ilyen szempontból megfelelőbbnek tűnik. Ezek közül a ■■■■ sz. telephely részletesebb vizsgálata javasolt.

A ■■■■ -én megtartott zsűri a ■■■■ sz. telephelyet javasolta a további vizsgálatoknál figyelembe venni.

A létesítendő alállomás egy ■■■■ kV-os MAVIR típusállomás. Végkiépítésben, a hosszanti sínbontó beépítésén túlmenően, ■■■■ MW-os blokkok esetén maximálisan ■■■■ normál + ■■■■ dupla széles mezősor, ■■■■ MW-os blokkok létesítése esetén ■■■■ normál + ■■■■

Szilágyi F.		2012.04.	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 14/64
---	---	----------------	---------------------------------

dupla széles mezősor szükséges.

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. Ezt az alternatívát a további vizsgálatok során részletesen is elemezni kell.

Járvulékos alállomás bővítések

Az új blokkok hálózati kapcsolatainak kialakításakor a meglévő [REDACTED] alállomás bővítése is szükséges a kétrendszerű [REDACTED] kV-os [REDACTED] távvezetékkel, a harmadik [REDACTED] kV-os transzformátorral és két új [REDACTED] kV-os tartaléktranszformátor csatlakoztatásával, és ezekhez kapcsolódóan mind a [REDACTED] kV-os, mind a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés bővítésével.

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. Ezt az alternatívát a további vizsgálatok során részletesen is elemezni kell.

Az erőmű területén létesítendő egy ún. **udvartéri** kapcsolóberendezés, amelyet a beruházó létesít, és az Erőmű üzemeltetőjének tulajdonába kerül.

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

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

A [REDACTED] vagy a [REDACTED] alállomás bővítése új mezősorral a stabilitási problémák miatt javasolt hálózatfejlesztéstől, az új [REDACTED] kV-os távvezeték végpontjától függő **alternativa**.

Szilágyi F.		2012.04.	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 15/64
---	--	-------------------------------	--

A [REDACTED]-én megtartott zsűrin döntés született arra vonatkozóan, hogy a [REDACTED] bővítés javasolt.

A [REDACTED] állomás [REDACTED] MW-os blokkok esetén változatlan kapcsolási képpel üzemel tovább, [REDACTED] MW-os blokkok esetén kibővíthet a kétmegszakítós új, [REDACTED] sz. mezőssorral.

A [REDACTED] állomás [REDACTED] MW-os blokkok esetén változatlan kapcsolási képpel üzemel tovább, [REDACTED] MW-os blokkok esetén részlegesen, két megszakítóval kiépül a [REDACTED] sz. mezőssor, illetve esetlegesen átépül a meglévő [REDACTED] sz. mezőssor is.

A megnövekedett rendszerirányítási (tercier) tartalékok miatt várható további hálózati beruházások

A szükségessé váló terciér tartalékot biztosító – piaci alapon létesítendő – nyíltsiklusú gázturbinákat kisebb egységteljesítmény esetén (kb. [REDACTED] MW, blokknagyságtól függően [REDACTED] db) célszerű az átviteli hálózati állomások [REDACTED] kV-os, nagyobb egységteljesítményt választva (kb. [REDACTED] MW, [REDACTED] db) pedig a [REDACTED] kV-os gyűjtősinjére csatlakoztatni. A piaci szereplők természetesen szabadon dönthetnek hazai vagy külföldi illetve más technológiával termelt teljesítmény felajánlásáról is.

Távvezetési kapcsolatok

Az elvégzett összehasonlítások alapján [REDACTED] és [REDACTED] MW-os bővítés esetén a [REDACTED] kV-os távvezetéknel háromköteges kiépítés megvalósítása tűnik hosszú távon kedvezőnek, új oszlopcsalád (PILIS vagy BICSKE) alkalmazásával. Alternatívaként a kétköteges, [REDACTED] °C sodronyhőmérsékletre méretezett oszlopkiosztást vizsgáltuk FENYŐ oszlopokkal. [REDACTED] MW-os bővítés esetén elegendő a hagyományos kétrendszerű, kétköteges FENYŐ oszlopos távvezetési kapcsolat kiépítése.

A **blokkvezetéseket** egymástól független oszlopson történő nyomvonalvezetéssel tervezzük. Ez minden bővítési esetben megoldható kétköteges, FENYŐ oszlopos kétrendszerű távvezetékekkel, párhuzamosan kapcsolt vezetékrendszerekkel. Az [REDACTED] MW-os bővítések kapcsán bár elegendő csak az egyik rendszerhez tartozó áramvezetőket felszerelni, javasoljuk itt is mindkét rendszer felszerelését és párhuzamosan kapcsolt üzemét.

Szilágyi F.		2012.04.	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 16/64
---	--	----------------	---------------------------------

A [REDACTED] környéki vezetékrendezések során

- Az erőmű telephelyét keletről kerülő (részben az egyik blokkvezeték nyomvonalával párhuzamos) kétrendszerű [REDACTED] kV-os távvezetékét kell létesíteni, mely a meglévő [REDACTED] kV-os állomásig megépített [REDACTED] távvezeték folytatásaként az új állomás [REDACTED] kapcsolata mellett a régi állomáshoz kiépítendő **egyik kuplungkapcsolatot** is biztosítja.
- A meglévő távvezeteki kapcsolatok közül fel kell hasítani és az új alállomásba be kell forgatni a háromköteges [REDACTED] távvezetékét, mellyel így egyben a **másik kuplungkapcsolat** is kialakul, továbbá át kell forgatni a kétköteges [REDACTED] és [REDACTED] irányú távvezetéseket. Az [REDACTED] sz. telephely esetén közös oszlopsoron, háromköteges sodronnyal kell kialakítani a [REDACTED] és [REDACTED] valamint a [REDACTED] és kuplung távvezetékek állomásba bevezető szakaszait.

Az [REDACTED] MW-os bővítési tartományban (adott kapcsolási változat esetén) a [REDACTED] irányú üzemzavari sugaras kitáplálás biztosítására a meglévő [REDACTED] kV-os távvezeték **átviteli kapacitását növelni kell**. A meglévő nyomvonalon történő átépítés a beruházási költséget tekintve megegyezik egy új nyomvonalon létesített távvezeték költségével, hiszen a meglévő távvezetéseken az átviteli kapacitás növeléséhez nem lehet a meglévő oszlopokat felhasználni, azokat az alapozásokkal együtt cserélni kell. Meg kell jegyezni, hogy a meglévő nyomvonalon történő átépítés lehetőségét egyébként is behatárolja az érintett távvezetékek huzamosabb időre történő lekapcsolhatóságának korlátozott volta. Ha a fenti távvezetékek a kivitelezés során hosszabb időszakokra nem kapcsolhatók le, akkor célszerűbb lenne megvizsgálni a meglévő nyomvonalakkal párhuzamos új kétrendszerű összeköttetések kiépítésének lehetőségét.

Az új blokkok **tartaléketáplálásának** biztosítására két [REDACTED] kV-os kábelkapcsolatot terveztünk a meglévő alállomás [REDACTED] kV-os gyűjtősinje és az új blokkok tervezett telephelye között.

A [REDACTED]-én tartott zsűrin elhangzott, hogy a meglévő alállomásból indított [REDACTED] kV-os kábelkapcsolat számára megfelelő nyomvonal találása jelentős nehézségekbe ütközhet. Későbbi tervfázisokban a nyomvonal részletes vizsgálata, alternatívaként pedig [REDACTED]

Szilágyi F.		2012.04.	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)	Fojazot	Lap/összes lap 17/64
---	---	---------	-------------------------

alállomás [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezésének kiépítéséhez kapcsolódóan a tartalékbetáplálás új állomásban történő csatlakoztatásának vizsgálata is indokolt.

Tervezői becslés alapján meghatároztuk a szükséges hálózatfejlesztések költségeit a különböző változatokra, a létesítendő új [REDACTED] transzformátorállomásra a [REDACTED] sz. telephely figyelembevételével, a bővítéssel érintett transzformátorállomásokra [REDACTED], [REDACTED] az udvartéri transzformátorállomások kapcsolóberendezéseire, valamint a megnövekedett rendszerirányítási tartalékok beépítésének költségeire. Figyelembe vettük jelen dokumentáció 2. részében részletesen tárgyalt távvezetési beruházások költségeit (min-max költségek megadásával).

Jelen, a zsűri határozatai alapján javított dokumentációban nem vettük figyelembe a [REDACTED]-jei zsűri azon határozatait, melyek később elvégzendő vizsgálatokra vonatkoznak. Ezek nem jelen szerződés keretén belül, hanem egy későbbi tervfázisban kerülnek végrehajtásra.

Szilágyi F.		2012.04.	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 18/64
---	--	----------------	--

1 BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

Az új atomerőművi blokkok létesítésének előkészítése során a Teller projekt keretében 2008 áprilisában készült el az a végleges megvalósíthatósági tanulmány, mely a korábbi elemzések aktualizálásával, összefoglalásával megalapozta a bővítésről szóló országgyűlési döntéshozatalt. A pozitív határozatot követően az MVM-csoport megalapította a Lévai projektet.

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 vizsgálja, melyek háttérelmzésként, önálló kötetekben kerülnek 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 távvezetéki létesítmények megvalósíthatóságának koncepcióterv szintű vizsgálata
4. kötet: Tranziens stabilitási vizsgálatok kidolgozása

Az atomerőmű bővítésének a ■■■■■as évek közepére tervezett időpontjához igazodva a tanulmány viszonylag nagy időtávra tekint előre a vizsgálatok során. A villamosenergia-

Szilágyi F.		2012.04.	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 19/64
---	--	-------------------------------	--

piacon jelenleg mutatkozó trendek ezalatt jelentősen is megváltozhatnak, ami ugyan magának az atomerőmű bővítésének a szükségességét aligha kérdőjelezi meg, azonban a hálózaton szükséges beruházásokat módosíthatja.

A Döntés-előkészítő megvalósíthatósági tanulmány célja ezért 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.

Mivel a nukleáris engedélyezési és létesítési folyamatok lényegesen hosszabbak a hálózati beruházásokhoz kapcsolódó folyamatoknál, a hálózatfejlesztési igények elemzéseit újra és újra felül kell vizsgálni az atomerőmű létesítési folyamatával párhuzamosan addig, amíg a hálózati beruházások megvalósításának közvetlen előkészítése meg nem kezdődik. Az időközi felülvizsgálatok biztosítják, hogy a villamosenergia-rendszer atomerőmű-bővítést is érintő változásai nyomon legyenek követve, és hogy a hálózati beruházásokat kellően átgondolva és jól előkészítve, a lehető leggördülékenyebben lehessen megvalósítani.

A munka előkészítéseként PÖYRY ERŐTERV [REDACTED] két dokumentumot adott ki a rendszerszintű szabályozási igények vizsgálatának (6F121104/0010/O) illetve a hálózatszámításoknak és a létesítési feladatoknak (6F121104/0001/O) a megalapozásához. Megrendelő ehhez a [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] án tartott zsűrin tett észrevételeket. Ezeknek megfelelően [REDACTED] [REDACTED] kiadásra került a 6F121104/0010/A jelű és a 6F121104/0001/A jelű módosított dokumentum.

[REDACTED] készült el a rendszerszintű szabályozási igények teljes körű elemzése (1. kötet, 6F121104/0011/O) valamint a hálózatvizsgálatok (2. és 4. kötet) az [REDACTED] [REDACTED] os (6F121104/0021/O) és a kisebb teljesítményű bővítési változatokra (6F121104/0022/O) vonatkozólag.

A vizsgálatok eredményeinek értékelésére [REDACTED] [REDACTED] én az MVM székházában a Lévai projekt, a MAVIR ZRt. és PÖYRY ERŐTERV képviselőinek részvételével tartott szakmai egyeztetésen került sor. Itt véglegesen rögzítésre kerültek, melyek azok a hálózatvizsgálat eredményei alapján a bővítéshez szükséges alállomási és távvezetéki létesítmények, melyek megvalósíthatóságát vizsgálni kell. Meghatározásra került továbbá, melyek azok a területek,

Szilágyi F.		2012.04.	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 20/64
---	--	-------------------------------	--

ahol további vizsgálatokra van szükség. Megegyezés született arról is, hogy a további vizsgálatok alapján szükségessé váló létesítményeket kiegészítő anyag keretében kell vizsgálni.

Ezekre az alapokra, a szerződéses megállapodás 2. sz. mellékletében részletezett feladatok 3. pontjában rögzített tartalommal készítettük el 6F121104/0031/O jelű dokumentációt [REDACTED] [REDACTED] az alállomási feladatokhoz (1. rész), és a nyomvonalas létesítményekhez (2. rész) kapcsolódóan.

MVM ZRt. [REDACTED]-én zsűrizte a leszállított dokumentációkat. Jelen dokumentáció (6F121104/0031/A) 1. ill. 2. része tartalmazza a zsűri határozatainak megfelelő módosításokat, kiegészítéseket, javításokat.

Jelen dokumentációban:

- rövid áttekintést adunk az eddig elvégzett hálózatvizsgálatokról, azok eredményeiről (a 2. és 4. kötet alapján)
- ismertetjük az új [REDACTED] transzformátorállomás telephely kiválasztását, kapcsolási kép kialakítását, diszpozícióját, a beépítendő készülékek fő paramétereit
- ismertetjük a [REDACTED] transzformátorállomás [REDACTED] kV-os és [REDACTED] kV-os bővítését (harmadik [REDACTED] kV-os transzformátor beépítése, két [REDACTED] kV-ra csatlakozó háziüzemi leágazás létesítése, hosszanti sínbontó és sínáthidalók beépítése, U-sín kialakításának lehetősége)
- bemutatjuk az udvartéri kapcsolóberendezések kialakítását a blokktranszformátorok [REDACTED] kV-os kivezetései ill. a tartalék háziüzemi transzformátorok [REDACTED] kV-os kivezetési előtt
- ismertetjük az 5. sz. és 6. sz. blokkok létesítése által érintett [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] transzformátorállomások [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezéseiben végrehajtandó bővítéseket, módosításokat.
- áttekintést adunk a megnövekedő rendszerirányítási tartalékok miatt várható további hálózati beruházásokról (az 1. kötet alapján)

Szilágyi F.		2012.04.	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 21/64
---	--	-------------------------------	--

➤ a különböző változatokat az alábbiak szerint létesítési költségek szempontjából is összehasonlítjuk:

- [REDACTED] transzformátorállomás nagyblokkos kivitel esetén négy kialakítási változatot elemeztünk (figyelembe véve a [REDACTED] távvezeték ill. az annak alternatíváját jelentő [REDACTED] távvezeték)
- [REDACTED] transzformátorállomásban a kisebb blokkok esetén vizsgáljuk a [REDACTED] kA-es ill. [REDACTED] kA-es készülékekből felépített kapcsolóberendezést
- [REDACTED] transzformátorállomás esetén figyelembe vettük a [REDACTED] kV-os ill. [REDACTED] kV-os bővítéseket
- Az Udvardéri kapcsolóberendezés zárlati szilárdsága egyezzen meg a létesítendő [REDACTED] transzformátorállomás zárlati szilárdságával, ennek ismeretében nagy blokkok esetén egy változatot, kisebb blokkok esetén két változatot vettünk figyelembe
- Megadtuk a bővítéssel érintett [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] költségeit a vizsgált változatoknak megfelelően
- Két különböző gázturbinás erőművi beépített teljesítmény figyelembevételével a rendszerirányítási tartalékok beépítésének hálózati vonzataira is adtunk költségeket
- jelen dokumentáció 2. része részletesen ismerteti az új blokkok beépítésének távvezeték vonzatait [REDACTED] távvezeték, kuplung vezetékek, blokkvezetékek, [REDACTED] transzformátorállomás körüli [REDACTED] kV-os vezetékrendezések, vezetékek átépítések, tartalék háziüzemi betáplálások kábelei)

Szilágyi F.		2012.04.	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 (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 22/64
---	--	-------------------------------	---

2 A HÁLÓZATVIZSGÁLATOK (2. ÉS 4. KÖTET)

EREDMÉNYEINEK ISMERTETÉSE

2.1 A vizsgálat feltételrendszere és adatai

A vizsgálat [REDACTED] illetve [REDACTED] MW (nettó) teljesítményű bővítés feltételezésével lett kidolgozva.

A vizsgálat az előzetes megállapodás szerinti műszaki tartalommal és módszertannal készült. Ennek értelmében először a [REDACTED] MW-os bővítés hálózati feltételei lettek részletes vizsgálatok eredményeként meghatározva, a kisebb teljesítményű egységekkel történő bővítést (változatlan feltételek között) csak akkor és olyan mértékben vizsgáltuk, amennyiben a [REDACTED] MW-os bővítés vizsgálata során feltárt problémák továbbra is fennálltak, de megoldásuk más, lehetőleg gazdaságosabb módon is elérhető volt.

A vizsgálat célja annak a meghatározása volt, hogy az erőmű bővítése eredményeként kialakuló állandósult (N) állapot terhelési és feszültségviszonyai, zárlati igénybevétele, üzemzavari viszonyai (N-1, N-1-1, N-2 hiányállapotok), stabilitási feltételei hogyan alakulnak, szükségesek-e és milyen mértékben azok az intézkedések (transzformátor drop növelése, csillagponti fojtótekercs, sugarasodás figyelembevételével kialakított kapcsolás, a hálózat fejlesztése), amelyek a bővítés rendszerbe illesztését lehetővé teszik.

Az erőművi bővítés hálózati csatlakozásának alapvető jellemzője, hogy egy új [REDACTED] kV-os alállomás létesítésével valósul meg, amely a két új nagyblokkot fogadja, és kettős kuplungvezetékkel lesz összekötve a meglévő állomással. A jelenleg üzemelő távvezetési kapcsolatokat meg kell osztani a két állomás között, beleértve az újonnan létesítendő, [REDACTED] mm² fázisvezető-keresztmetszetű [REDACTED] [REDACTED] kV-os távvezeték két rendszerét. Ennek megfelelően a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] távvezeték át lesz forgatva az új állomásba, amelyben a feltételezés szerint a hosszanti gyűjtősinbontás is kiépül.

A Paksi Atomerőmű kisebb [REDACTED] MW (nettó) teljesítményű bővítésének vizsgálata a [REDACTED] MW-os bővítéshez kialakított hálózatkép megtartásával, változatlan hálózatkialakítást alapul véve történt.

A vizsgálat jelenlegi szakaszában a létesítendő erőművi egységekről (turbina-generátor, főtranszformátor) valós műszaki (mechanikai, villamos és szabályozástechnikai) adatok csak

Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítőse A hálózaton szükségossá váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fojezet	Lap/összes lap 23/64
---	--	----------------	---------------------------------

igen hiányosan álltak rendelkezésre, ezért a PAE által az [REDACTED] MW-os bővítéshez átadott Areva-adatszolgáltatás műszaki paramétereivel számoltunk, a kisebb teljesítményekhez értelemszerűen, arányosan módosítva azokat. Az adatszolgáltatás a gerjesztésszabályozóra nem tartalmazott adatokat, ezért a stabilitásvizsgálatban a PAE-ben legutóbb üzembe helyezett statikus gerjesztésszabályozó hatásvázlata és paraméterei lettek felhasználva.

A hálózatvizsgálat a MAVIR 2010. évi Hálózatfejlesztési Tervében közzétett 2025. évi hálózatmodell alapulvételével készült.

2.2 Az állandósult állapotra vonatkozó eredmények

2.2.1 Üzemszerű és üzemzavari állapotok vizsgálata

[REDACTED] MW-os bővítés esetén üzemszerű (N) állapotban a [REDACTED] állomásból a teljesítmény távvezeték- vagy transzformátor-túlterhelés, illetve feszültség határérték túllépés nélkül kiszállítható. A kuplungvezetékek a [REDACTED] állomásból a [REDACTED] állomásba mintegy [REDACTED] MW-ot szállítanak, ezzel is alátámasztva a [REDACTED] távvezeték átforgatását a [REDACTED] állomásba. A [REDACTED] állomásban a [REDACTED] kV-os transzformátorok erősen terhelődnek, összesen több mint [REDACTED] MW-ot szállítva a [REDACTED] kV-os elosztóhálózatba.

Az átviteli hálózat egyszeres elemhiányos állapotaiban (N-1, N-1-1) is az előírt műszaki jellemzőkkel, túlterhelés és határérték túllépés nélkül történik a teljesítmény kiszállítása.

A nukleáris erőművek hálózati csatlakozására előírt, két közvetlenül csatlakozó átviteli hálózati elem együttes hiányát feltételező (N-2) üzembiztonsági követelmény vizsgálata során az egyik [REDACTED] kV-os transzformátor több üzemállapotban [REDACTED] között terhelődött, ha a másik transzformátor kiesésével egyidejűleg egy távvezeték is hiányzott. Mivel az új erőmű két, kb. [REDACTED] MVA teljesítményű tartaléktranszformátorát is a [REDACTED] állomásból kell ellátni, indokolt a [REDACTED] kV-os transzformátor kapacitás bővítése.

Kisebb blokkteljesítmények esetén a szállított teljesítmények csökkennek, de a teljesítményeloszlás jellege változatlan, így a [REDACTED] MW-os bővítésre vonatkozóan az előzőekben ismertetett problémák is mérséklődnek. Egy harmadik [REDACTED] kV-os transzformátor beépítése azonban továbbra is indokolt.

A térség fogyasztói igényei a [REDACTED] állomás tápponttá való kiépítését nem indokolják, ezért a harmadik [REDACTED] kV-os transzformátort a [REDACTED] állomásban célszerű létesíteni. Mivel azonban a [REDACTED] kV-os berendezés egyéb okokból is szükséges bővítése nehézségekbe

Szilágyi F.		2012.04.	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 24/64
---	---	---------	-------------------------

ütközhet, szóba jöhet a [REDACTED] állomásban a [REDACTED] kV-os berendezés kiépítése. A [REDACTED]-i zsűri határozata értelmében ezért a későbbiekben vizsgálni kell a harmadik transzformátor létesítésének [REDACTED] állomásbeli feltételeit, célszerűségét.

2.2.2 Sugarasodási állapotok vizsgálata

Az erőművi állomás másfélmegszakító kapcsolásának egyik következménye, hogy a mezősorában szembekapcsolt távvezetékkel a blokk üzeme fennmaradhat akkor is, ha bármely okból mindkét gyűjtősinnel megszűnik a kapcsolata. Ebben az ún. sugarasodási esetben a blokk teljes teljesítményét a távvezetéken keresztül egy másik, általában távoli állomásba kell szállítani. (Elkerülendő, hogy mindkét gyűjtősin hiánya esetén egyszerre két blokk sugarasodjék, feltételeztük a hosszanti megszakító gyűjtősinbontás kiépítését.)

A szóba jöhető esetek az alábbiak (ezekhez természetesen az alapesettől eltérő állomási kapcsolások tartozhatnak):

- Az egyik blokk az [REDACTED] a másik a [REDACTED] távvezetékkel van szembekapcsolva (6F121104/0203/O).

A meglévő [REDACTED] és a tervezett [REDACTED] távvezeték fázisvezetője egyaránt [REDACTED] mm² keresztmetszetű, így alkalmas a blokk teljes teljesítményének átvitelére. Problémát okoz viszont az, hogy az eredeti [REDACTED] összeköttetést a [REDACTED] állomás csatlakoztatása megbontja, a [REDACTED] távvezeték szakasz hiányában a blokk az ekkora teljesítmény továbbszállítására alkalmatlan [REDACTED] állomásra sugarasodhat. Ebben a sugarasodási esetben ezért a probléma kezelésére rendszerautomatika kifejlesztése szükséges, illetve a [REDACTED] távvezeték szakasz „kétrendszerűsítése” átépítéssel vagy új vezeték építésével.

- Az egyik blokk az [REDACTED] a másik a [REDACTED] távvezetékkel van szembekapcsolva (6F121104/0204/O).

A [REDACTED] távvezeték fázisvezető-keresztmetszete csak [REDACTED] mm², a blokk teljesítményének átviteléhez a mintegy [REDACTED] km hosszú távvezeték át kell építeni

Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségossé váló új létesítmények és létesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 25/64
---	--	-------------------------------	---

mm²-esre, ami meglehetősen költséges megoldás, és a vezetéket hosszabb időre ki kell venni az üzemből, ami általában évente [redacted] hetet nem haladhat meg. Tekintetbe véve azonban, hogy a [redacted] állomás hálózati csatlakozását a kétrendszerű [redacted] távvezetékkel már az első blokkhoz ki kell építeni, a két blokk üzembe lépése közötti három éves időszak lehetőséget teremt az átépítésre, a hosszabb idejű lekapcsolásra.

- A két blokk az [redacted] távvezeték egy-egy rendszerével van szembekapcsolva (6F121104/0205/O).

Ennek a kapcsolásnak természetesen az a feltétele, hogy az eredeti megoldástól eltérően a távvezeték mindkét rendszerét a [redacted] állomásba kell csatlakoztatni, s így nem használható fel kuplungvezeték kialakítására.

A [redacted] távvezeték fázisvezető-keresztmetszete a blokk teljesítményének kiszállításához megfelelő. Nem előnyös viszont, hogy a két blokk – bár nem egyidejűleg, de – azonos kiszállítási irányban, azonos csomópontra sugarasodhat.

- Az egyik blokk az [redacted] a másik a [redacted] [redacted] távvezetékkel van szembekapcsolva (6F121104/0206/O).

A kuplungvezeték a [redacted] távvezeték felhasználásával jön létre, fázisvezető-keresztmetszete a blokk teljesítményének kiszállításához megfelelő.

A [redacted] zsűrin határozat született, hogy a további vizsgálatok során ezt a szembekapcsolási változatot kell alapul venni.

(Az időközben ismertté vált előzetes genplannak megfelelően az 5. és 6. reaktorblokkok villamos berendezéseinek a korábbtól eltérő, nyugati tájolását alapul véve a hálózati kapcsolatok csak annyiban módosulnak, hogy a blokkok fordított sorrendben csatlakoznak be [redacted] állomásba.)

- Mindkét blokk kuplungvezetékkel [redacted] és [redacted] van szembekapcsolva (6F121104/0207/O).

Szilágyi F.		2012.04.	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 26/64
---	--	-------------------------------	---

Ezt a változatot az azonos kiszállítási irányba sugarasodás lehetősége, illetve a két állomás közötti kapcsolat kialakításának nehézségei miatt részletesen nem vizsgáltuk.

- Nincs a blokkokkal szembekapcsolt vezeték (6F121104/0208/O).

Ez a változat kiiktatja a sugarasodás lehetőségét, de a blokkok kiesésének a valószínűségét megnöveli, ezért részletesen nem vizsgáltuk.

Egy blokk sugarasodását feltételező üzemállapotban a teljesítmény továbbszállítása bármely vizsgált sugarasodási változatban határérték túllépés nélkül megoldható, de a fogadó oldali alacsony, [REDACTED] kV körüli feszültségeket a blokk feszültségének megemelésével növelni, a megfelelő árampályákat pedig a soros korlátok feloldásával biztosítani kell. Mindkét megállapítás igaz egyszeres hálózati hiány esetére is, a második különösen az [REDACTED] állomásból továbbszállítandó, illetve [REDACTED] állomásból transzformálandó teljesítményre, mely utóbbi alátámasztja a harmadik paksi [REDACTED] kV-os transzformátor beépítésének szükségességét.

2.2.3 Zárlatvizsgálat

Mindegyik blokk nagyság alapulvételével mindkét [REDACTED] állomás [REDACTED] kV-os gyűjtőszíntárolatára készült vizsgálat, terhelt hálózat, szubtranzien és tranziens háromfázisú, illetve egyfázisú földzárát feltételezésével.

A háromfázisú zárati igénybevétel minden esetben [REDACTED] kA alatt marad, a [REDACTED] állomásban [REDACTED] MW-os blokkméret esetén a földzárati áram is. A nagyobb teljesítményekhez tartozó, [REDACTED] kA-t meghaladó igénybevétel az új blokkok főtranszformátoraihoz beépített [REDACTED] ohmos csillagponti fojtóval kellő mértékben [REDACTED] kA alá korlátozható. Ezekkel a feltételekkel a dinamikus és a termikus igénybevétel is a berendezésekre megengedett határérték alatt marad. Ha nagyobb zárati tartalék céljából mégis korlátozásra lenne szükség, növelt – a vizsgálatban figyelembe vett [REDACTED] helyett [REDACTED] %-os – droppal szerkesztett főtranszformátort kell beépíteni (elfogadva, hogy ez kismértékben rontja a tranziens stabilitási jellemzőket).

Szilágyi F.		2012.04.	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 27/64
---	--	-------------------------------	---

A vizsgálat alapján megállapítható, hogy a meglévő [] állomás [] kA zárlati szilárdságú SF₆-gáz szigetelésű kapcsolóberendezése továbbra is megfelel, de a [] kA-es vonali készülékeket ki kell cserélni. Az új [] állomás hagyományos szabadtéri kapcsolóberendezését – tervezett élettartama és a villamosenergia-rendszerben betöltött szerepe alapján – [] kA figyelembevételével célszerű kiépíteni, de a kisebb blokkméretek esetén (a meglévő erőmű majdani leállításával is számolva) [] kA is elegendő lehet.

2.3 Stabilitásvizsgálat

A tranziens stabilitásvizsgálat a [] állomás háromfázisú (védelmi intézkedés nélkül megszűnő) gyűjtőszárlatára, illetve gyűjtőszin közeli, kétoldali végleges kikapcsolással hártott távvezetékzárataira készült, a kritikus zárlathárítási idők meghatározásával. Átviteli hálózaton a kritikus zárlathárítási idő minimális értékére az Üzemi Szabályzat [] ms-ot ír elő (az érték megszakítóberagadás feltételezésével lett meghatározva).

2.3.1 Üzemszerű és karbantartási állapotok vizsgálata

Üzemszerű állapotban kialakult gyűjtőszárlat esetén az [] MW-os blokkteljesítmény-tartományban [] ms közötti minimális kritikus zárlathárítási idő várható, távvezetéki zárlatra [] ms.

A vizsgálat szempontjából karbantartási állapotnak az erőművi blokkokat fogadó [] kV-os állomásba csatlakozó egyik átviteli hálózati elem hiányát feltételező üzemállapotot tekintjük.

Karbantartási állapotban kialakult gyűjtőszárlat esetén a megfelelő értékek [] ms, távvezetéki zárlatra [] ms.

Az eredményekből látható, hogy az előírás még a legkisebb, [] MW-os blokkok esetén sem teljesül.

A stabilitási viszonyok javíthatók a [] kV-os gyűjtőszin feszültségének megemelésével (a generátorfeszültség növelésével vagy a transzformátor áttételének megváltoztatásával), ez [] MW-os blokkok esetén a kritikus zárlathárítási idő legkisebb értékét [] ms-ról [] ms-ra növeli, a kettő együttes alkalmazása [] ms-ra, tehát legfeljebb az [] MW-os blokkméret esetén várható, hogy az előírás teljesül.

Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A

	LÉVAI PROJEKT, Új atomerőmű létesítése A hálózaton szükségessé váló új lótesítmények és lótesítmény-bővítések bemutatása (Állomások)	Fejezet	Lap/összes lap 28/64
---	--	---------	-------------------------

2.3.2 Sugarasodási vizsgálatok

A 2.2.2 fejezetben ismertetett sugarasodási változatokra kialakított állomáskapcsolások alapulvételével stabilitásvizsgálatot végeztünk a [REDACTED] MW-os erőműbővítésre. (Egy blokk sugarasodását feltételezve, mivel a hosszanti gyűjtőszínbontó beépítése a kettős sugarasodást kizárja.)

A számítási eredmények azt mutatják, hogy ezekben az üzemállapotokban a [REDACTED] állomásra sugarasodó blokk kivételével a stabilitás fennmaradásához a zárlatnak általában [REDACTED] ms alatt meg kell szűnnie, az alsó határérték a [REDACTED] felé sugarasodó blokk esetében adódik, a felső a [REDACTED] [REDACTED] irányú esetén. (A [REDACTED] állomásra sugarasodó blokk, csak [REDACTED] ms után esik ki a szinkronizmusból.) Ezek az eredmények azt mutatják, hogy csak az alapvédelmi idővel háritott zárlatok esetében van remény a stabilitás megőrzésére.

A [REDACTED]-i zsűri határozata alapján ezek az üzemzavari állapotok nem beruházásgenerálók (a vizsgálatok csak tájékoztató jellegűek), mivel bekövetkezésük valószínűsége a többszörös kaszkádhiba (3F távvezetési zárlat, megszakítóberagadás, állomási karbantartás miatti sugarasodás) miatt csekély, és következményeik megelőző intézkedésekkel korlátozhatók.

2.3.3 A megfelelő stabilitás elérésére szolgáló megoldások

Az előzőekből látható, hogy stabilitás szempontjából megfelelő megoldás csak további intézkedésekkel érhető el:

- Az erőművet fogadó [REDACTED] állomás hálózati csatlakozásának bővítésével.
 - Egy új, közvetlen [REDACTED] összeköttetés kialakításával, [REDACTED] mm² fázisvezető-keresztmetszettel.
 - A [REDACTED] összeköttetés átépítésével kétrendszerűvé, [REDACTED] mm² fázisvezető-keresztmetszettel.
- Az előírt minimális kritikus zárlatháritási idő csökkentésével.
 - Kifejlesztendő korszerűbb készülékek alkalmazásával.
 - A védelmi filozófia változtatásával.
 - A védelmi idők csökkentésével.

A korábbi elemzések alapján várható, hogy a minimális kritikus zárlatháritási idő biztonsággal

Szilágyi F.		2012.04.	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 29/64
---	--	-------------------------------	--

ms-ra csökkenthető, ebben az esetben a hálózati csatlakozás bővítésére csak az MW-os blokkméret esetén van szükség. A fent említett két távvezeték-építési lehetőség alapulvételével kialakított, mellett vagy állomásokba csatlakozó távvezetékekkel szembekapcsolt blokkokat tartalmazó kapcsolási sémákat a 6F121104/0209/O÷6F121104/0212/O rajzok mutatják.

A zsűri határozata szerint a későbbi vizsgálatoknál csak az újabb líteri irányú kapcsolatot kell figyelembe venni. Az ezt bemutató 4/A változatban az időközben ismertté vált előzetes genplannak megfelelően az és reaktorblokkok villamos berendezéseinek a korábbtól eltérő, nyugati tájolását alapul véve a hálózati kapcsolatok csak annyiban módosulnak, hogy a blokkok fordított sorrendben csatlakoznak be. állomásba.

Szilágyi F.		2012.04.	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 30/64
---	--	----------------	---------------------------------

3 AZ ÚJ [REDACTED] TRANSZFORMÁTORÁLLOMÁS BEMUTATÁSA

3.1 Telephely kiválasztása, telepítés ismertetése

Leglényegesebb kiválasztási szempontok:

MAVIR típusállomás telepítési kritériumok szerinti megfelelésség

- bekötőút hossz
- telektulajdonosok száma,
- régészeti lelőhely,
- távvezeték bekötés hosszak,
- földmunkák,
- víztelenítés,
- vízelvezetés
- ivóvíz vételezési lehetőség,
- tűzvíz biztosítása,
- kommunális szennyvízkezelés,
- esetleges terror támadás elleni védetség,
- védőövezet,
- gázvezeték megközelíthetőség

MAVIR átviteli hálózati állomás

- [REDACTED] állomáshoz csatlakoztathatóság (kuplung vezetékek)
- Meglévő távvezetékhez történő csatlakoztathatóság
- Új távvezetékkel történő megközelíthetőség
- Távlati bővíthetőség

[REDACTED] erőmű csatlakozáshoz kiépülő MAVIR állomás

- Az új erőművi blokkok [REDACTED] kV-os keresztezés mentes csatlakoztathatósága
- Lehetőség szerint rövid blokkvezeték

A telephelyek áttekintő helyszínrajza a 6F121104/0220/A sz. terv 1, 2 sz. lapjain van feltüntetve. A 2. sz. lap tartalmazza a MAVIR-ral történt egyeztetésnek megfelelően a

Szilágyi F.		2012.04.	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)	Fojozot	Lap/összes lap 31/64
---	---	---------	-------------------------

telephely 90 fokos elforgatását.

A fenti kiválasztási szempontok figyelembevételével a [REDACTED] átviteli hálózati transzformátorállomás telephelyére három változatot vizsgáltunk.

Általános kapcsolási rajzot, és elrendezési rajzot csak az [REDACTED] MW-os blokkok esetén a további távvezeték [REDACTED] létesítését figyelembe vevő 2/A ill. 4/A sz. sugarasodási változatokra dolgoztunk ki. A [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés helyigénye kisebb teljesítményű blokkok esetén kedvezőbb, mivel a kiépülő mezősorok maximális száma csak [REDACTED] míg az itt bemutatott 2/A ill. 4/A változatokban [REDACTED] ill. [REDACTED] mezősor szükséges.

[REDACTED] sz. telephely:

Az [REDACTED] telephely esetén a 2/A ill. 4/A sugarasodási változatokra a helyszínrajzot a 6F121104/0221/O ill. 6F121104/0222/O sz. tervek tartalmazzák.

A korábbi vizsgálatok során figyelembe vett változat. A [REDACTED] irányban a [REDACTED] mellett, a jelenlegi [REDACTED] területén. Előnye, hogy ebben a változatban legrövidebb a blokkvezetékek hossza, ill. hogy a blokkvezetékek a [REDACTED] haladnak. A kialakítandó [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés mérete, a [REDACTED] kV-os távvezeték csatlakozások megvalósíthatósága, valamint a [REDACTED] közelsége, továbbá a terület foglaltsága miatt ezt a telephelyi változatot nem javasoljuk. A terület a [REDACTED] tulajdonában van.

[REDACTED] sz. telephely

A [REDACTED] telephely esetén a 2/A ill. 4/A sugarasodási változatokra a helyszínrajzot a 6F121104/0223/O ill. 6F121104/0224/O sz. tervek tartalmazzák.

A jelenlegi [REDACTED] kV-os távvezetékek nyomvonala mentén a [REDACTED] [REDACTED] vezető [REDACTED] [REDACTED] után). A transzformátorállomás lényegében az út mindkét oldalán kialakítható, javasolt azonban, hogy ez az [REDACTED] történjen, ahol a [REDACTED] kV-os vezetékek nyomvonala elhagyja a [REDACTED] kV-os vezetékek nyomvonalát. A telephely az [REDACTED] [REDACTED] közelíthető meg a [REDACTED] [REDACTED] irányában. A telephely további előnye, hogy megoldható az ivóvízellátás (két irányból is). A területen szennyvízcsatorna nincs, a transzformátorállomáson szennyvíztároló medence létesítendő.

Szilágyi F.		2012.04.	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 32/64
---	---	---------	-------------------------

Tervező ill. a [REDACTED]-i zsűri által javasolt változat.

A zsűri döntése értelmében PÖYRY ERŐTERV ZRt. [REDACTED] (án) egyeztetett MAVIR ZRt.-vel a transzformátorállomás [REDACTED] telephely tájolására vonatkozóan. Az egyeztetés eredményeként a transzformátorállomás telephelyét 90 fokkal úgy kell elforgatni, hogy a [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés területe kerüljön a [REDACTED] kV-os távvezeték folyosó irányába [REDACTED] irány). A 4/A sugarasodási változatra helyszínrajzot a 6F121104/0227/O sz. terv tartalmazza.

[REDACTED] sz. telephely

A [REDACTED] telephely esetén a 2/A ill. 4/A sugarasodási változatokra a helyszínrajzot a 6F121104/0225/O ill. 6F121104/0226/O sz. tervek tartalmazzák.

A [REDACTED] sz. telephelytől [REDACTED] irányban helyezkedik el a [REDACTED] [REDACTED] oldalán. A telephely az [REDACTED] közelíthető meg a [REDACTED] irányában. A telephely hátránya a [REDACTED] sz. változathoz képest, hogy megnövekszik a blokkvezetékek ill. kuplung vezetékek hossza, valamint nem megoldott sem az ivóvízellátás, sem a szennyvízelvezetés. Ezt a változatot nem javasoljuk.

A telephely kiválasztása, a végleges változat meghatározása MAVIR ZRt. kompetenciája.

[REDACTED]-i zsűri határozata szerint a később elvégzendő vizsgálatoknál a [REDACTED] sz. telephelyet kell figyelembe venni.

3.2 Diszpozíció ismertetése

A létesítendő [REDACTED] kV-os kapcsolóberendezés szabadtéri kivitelű, csögyűjtősínes, másfél megszakító kapcsolású, MAVIR típusállomás, melyet a MAVIR ÜSZ vonatkozó irányelvei szerint kell létesíteni.

Az új kapcsolóberendezés és a hozzá kapcsolódó kooperációs távvezetékek az átviteli hálózati engedélyes tulajdonába kerülnek. A közcélú hálózatra csatlakozás pénzügyi és műszaki feltételeiről szóló, jelenleg érvényes GKM rendelet szerint a létesítést az erőmű beruházója finanszírozza.

A tulajdoni határ a blokkvezetékek esetében, [REDACTED] állomásban a vonali becsatlakozó

Szilágyi F.		2012.04.	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 33/64
---	--	-------------------------------	--

portálokon a feszítő szigetelőláncok portálra történő csatlakozási pontja. (Az áramkötések már a hálózati engedélyes tulajdonába kerülnek.)

A [REDACTED]-i Műszaki egyeztetésen döntés született arra vonatkozóan, hogy mindkét blokk egyidejű sugarasodását el kell kerülni, ezért hosszanti megszakító gyűjtősinbontó építendő be a gyűjtősínbe.

A hosszanti sínbontás helye úgy lett meghatározva, hogy a két nukleáris blokk külön-külön sínfélre csatlakozzon, és a két sínfélén lehetőleg közel azonos számú csatlakozás legyen, de sínfelként legalább egy kooperációs és egy kuplung kapcsolat legyen.

A [REDACTED] transzformátorállomásban kialakítandó [REDACTED] kV-os kapcsolási sémát a különböző vezetékek és a blokkok szembekapcsolása (sugarasodás) alapján ún. sugarasodási változatok (részletesen lásd **6F121104/0203÷6F121104/0212/O** sz. tervek) figyelembevételével határoztuk meg. A sugarasodási változatok alapján megállapítható a [REDACTED] transzformátorállomás kapcsolási kép változata, és ezekhez egyértelműen hozzárendelhető a [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED] transzformátorállomásokban szükséges bővítés és/vagy átépítés ill. az ezek során beépítendő készülékek/berendezések névleges paraméterei.

Mind az [REDACTED] sz. telephely, mind a [REDACTED] sz. telephely esetén a sugarasodások alapján megállapított kapcsolási kép megegyezik, azaz mindkét telephely esetén a transzformátorállomások távvezetési megközelítése, ill. bekötése azonosan történik.

A mérnöki megfontolások alapján figyelembe vett további [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] távvezeték beépítések és az ezeket reprezentáló 2/A, 4/A [REDACTED] [REDACTED] figyelembevétele), ill. alternatívaként a 4/B, 7 [REDACTED] [REDACTED] figyelembevétele) sugarasodási változatok csak az [REDACTED] MW-os bővítések esetén kerülnek szóba. A mérnöki megfontolások alátámasztásához a szükséges hálózati vizsgálatokat (zárlat, tranziens stabilitás) el kell végezni. A hálózati vizsgálatok során elemzett sugarasodási változatok közül az ún. 5. és 6. sugarasodási változatok eleve el lettek vetve, ezért ezekre már hálózati vizsgálatok sem készültek, így ezek kapcsolási kép kialakítását sem vizsgáltuk.

A [REDACTED]-i zsűri határozatának megfelelően a további vizsgálatoknál csak a 4/A sz.

Szilágyi F.		2012.04.	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)	Fojezot	Lap/összes lap 34/64
---	--	----------------	--

sugarasodási változatot kell figyelembe venni, de a blokkok becsatlakozási sorrendje a reaktorok villamos berendezéseinek nyugati tájolása miatt változik.

A létesítendő [] [] kV-os kapcsolóberendezés a MAVIR ZRt. „típus” kialakításnak megfelelően másfél-megszakítóval kapcsolású (de a mezősorok számát, a hosszanti gyűjtősinbontó beépítést tekintve attól eltér, mint a többi erőművi kapcsoló/fogadó állomás esetében is).

2/A változat esetén

- [] számú mezősor
a [] kV-os transzformátorok [] kV-os oldali csatlakozását biztosítja, tartalék mezősor, jelenleg nem épül ki.
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a mezősor, [] ill. [] távvezetékek csatlakoztatásával
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a mezősor, [] sz. blokk ill. [] távvezeték csatlakoztatásával.
- [] sz. mező. Hosszanti sínbontó
a [] sz. és [] sz. mezősorok között létesül.
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a dupla szélességű mezősor [] és [] távvezetékek csatlakoztatásával
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a mezősor, az [] sz. blokk ill. [] távvezeték csatlakoztatásával.
- [] számú mezősor
a dupla szélességű mezősor csak [] megszakítóval az összekötő ág és K sín felőli

Szilágyi F.		2012.04.	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 35/64
---	--	----------------	--

mezőszelet épül ki, a [REDACTED] távvezeték csatlakoztatására.

4/A változat esetén

- [REDACTED] számú mezősor
a [REDACTED] kV-os transzformátorok [REDACTED] kV-os oldali csatlakozását biztosítja, tartalék mezősor, jelenleg nem épül ki.
- [REDACTED] számú mezősor
kompletten [REDACTED] megszakítóval) kiépül a mezősor, [REDACTED] távvezetékek csatlakoztatásával
- [REDACTED] számú mezősor
a dupla szélességű mezősor kompletten [REDACTED] megszakítóval) kiépül a [REDACTED] sz. blokk ill. [REDACTED] távvezeték csatlakoztatásával.
- [REDACTED] sz. mező. Hosszanti sínbontó
a [REDACTED] sz. és [REDACTED] sz. mezősorok között létesül.
- [REDACTED] számú mezősor
kompletten [REDACTED] megszakítóval) kiépül a dupla szélességű mezősor [REDACTED] és [REDACTED] távvezetékek csatlakoztatásával
- [REDACTED] számú mezősor
kompletten [REDACTED] megszakítóval) kiépül a mezősor, az [REDACTED] sz. blokk ill. [REDACTED] távvezeték csatlakoztatásával.
- [REDACTED] számú mezősor
a dupla szélességű mezősor csak [REDACTED] megszakítóval az összekötő ág és K sín felőli mezőszelet épül ki, a [REDACTED] távvezeték csatlakoztatására.

A [REDACTED]-i zsűrin határozat született arra vonatkozóan, hogy, a telephely tájolásának MAVIR-ral történő egyeztetésén túlmenően a [REDACTED] kV-os blokkvezetékek nyomvonalvezetése vegye figyelembe a létesítendő hűtőtornyokat, ezért a nyugati irányú nyomvonalvezetés miatt

Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Alíírás	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 36/64
---	---	----------------	---------------------------------

az 5. és 6. sz. blokkok csatlakozási sorrendje is megváltozik.

Ezek ismeretében, valamint a MAVIR által alkalmazott folyamatos mezőszámozás figyelembevétele alapján (a sínbontó mezősor – az eddigiektől eltérően – nem a 0. sz. mező) a 4/A elforgatott változatra az alábbiak szerint alakul a mezősorok számozása:

- [] számú mezősor
a [] kV-os transzformátorok 400 kV-os oldali csatlakozását biztosítja, tartalék mezősor, jelenleg nem épül ki.
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a mezősor, [] távvezetékek csatlakoztatásával
- [] számú mezősor
a dupla szélességű mezősor kompletten [] megszakítóval) kiépül a [] sz. blokk ill. [] távvezeték csatlakoztatásával.
- [] sz. mező. Hosszanti sínbontó
a [] sz. és [] sz. mezősorok között létesül.
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a dupla szélességű mezősor [] és [] távvezetékek csatlakoztatásával
- [] számú mezősor
kompletten [] megszakítóval) kiépül a mezősor, az [] sz. blokk ill. [] távvezeték csatlakoztatásával.
- [] számú mezősor
a dupla szélességű mezősor csak [] megszakítóval az összekötő ág és K sín felőli mezőszelet épül ki, a [] távvezeték csatlakoztatására.

A [] kV-os kapcsolóberendezés mezőosztása [] n, a készülék fázistávolsága [] n.

Szilágyi F.		2012.04.	MVM azonosító: 530303A 00031 ERA rev.
Név	Aláírás	Dátum	ERŐTERV azonosító: 6F121104/0031/A