

MAGYAR VILLAMOS MŰVEK Zrt.

**A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,**

***Döntés előkészítő tanulmány
IV. kötet***

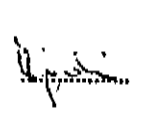
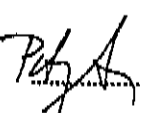
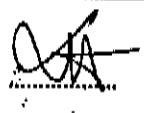
Rev.0

Megrendelő:	MVM Zrt.
Végfelhasználó:	PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
Lévai Projekt azonosító (DAR):	530400A00222 EGA
Generálazonosító (ERBE):	000000A00200 EGA
Tervazonosító (EGI):	PA 00 0 JNG XS 0004
Készítette:	GEA EGI Energiagazdálkodási Zrt.
Munkaszám:	6/6335
Dátum:	Budapest, 2011. máj. 4.

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
IV. kötet

MÓDOSÍTÁSOK NYILVÁNTARTÁSA

Szerkesztő	Petrás András	Hajdú Mihály	Petrás András	Luzsa György		
Dátum	2011. nov. 08.	2011. nov. 08.	2011. nov. 08.	2011. nov. 08.		
Írás					1	Új kiadás, 2011.11.11.-i PAE észrevételekkel
	Készítették	Ellenőrizte	Vezető tervező	Létesítmény felelős	Rev.	Módosított dok./oldalak

TERVEZŐI NYILATKOZAT

tanulmánykötet készítői az atomerőművek létesítésénél kötelező hatósági előírásokat, amelyeket a
ar szabványok, rendeletek és hatósági előírások, szabályzatok rögzítenek, maradéktalanul
artották. Figyelembe vették az NBSZ előírásait, 89/2005. (V. 5.) Kormány Rendelet, valamint az
H NBI által kiadott műszaki irányelvekben megfogalmazott követelményeket. Az alkalmazott
ások:

Nukleáris Biztonsági Szabályzat 1. – 4. sz. kötet

BIZT Biztonsági szabályzat

MVSZ Munkavédelmi szabályzat

TVSZ Tűzvédelmi szabályzat

MSSZ Munkahelyi sugárvédelmi szabályzat

KÖESZ Környezet ellenőrzési szabályzat

FEL 005 Szállítók nukleáris biztonság szempontú minősítése

IOP 004 Nem-megfelelőségek kezelése

TKO 303 Műszaki változás előkészítése, tervezése, megvalósítása, lezárása

TKO 303 M05 V01 Minőségügy terv követelményei

Az MVM ERBE Zrt. által készített 000097G00044 EBA számú „Tervdokumentációk tartalmi és
formai követelményei, Gépészet”

Budapest, 2011. nov. 08.

Ellenőr:

Hajdú Mihály

elő tervező:

Petrás András

Létesítmény felelős:

Luzsa György

**A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,**

***Döntés előkészítő tanulmány
IV. kötet***

A DOKUMENTÁCIÓ KÖTETEINEK JEGYZÉKE

Kötet száma	Címe	Készítette	GEA EGI Zrt. tervazonosító	Generálazonosító
I.	Döntés előkészítő tanulmány I. kötet (Tanulmány főkötet)	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0001	000000A00200 EGA
II.	Döntés előkészítő tanulmány II. kötet (Frissvíz hűtés)	MÉLYÉPTERV KOMPLEX Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0002	000000A00200 EGA
III.	Döntés előkészítő tanulmány III. kötet (Környezetvédelem)	PÖYRY ERŐTERV Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0003	000000A00200 EGA
IV.	1. kivonat, Összehasonlító elemzés a felsővezetői döntés előkészítéséhez	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0004	000000A00200 EGA
V.	2. kivonat, Összefoglaló a Lévai Projekt 1. munkacsoport számára, a finanszírozáshoz	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0005	000000A00200 EGA
VI.	3. kivonat, Összefoglaló a Lévai Projekt 2. munkacsoport számára, a műszaki feltételekről	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0006	000000A00200 EGA
VII.	4. kivonat, Összefoglaló a Lévai Projekt 4. munkacsoport számára, a környezeti hatásokról	PÖYRY ERŐTERV Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0007	000000A00200 EGA

**A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,**

***Döntés előkészítő tanulmány
IV. kötet***

***Összehasonlító elemzés a
felsővezetői döntés előkészítéséhez***

A KÖTET FEJEZETEINEK JEGYZÉKE

Fejezet száma	Címe	Készítette	Tervazonosító	Generálazonosító
1.	A tanulmány összefoglalása	Petrás A.	PA 00 0 JNG XS 0004	000000A00200 EGA
2.	Kapott eredmények, döntési javaslat	Petrás A.	PA 00 0 JNG XS 0004	000000A00200 EGA

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

00000000

RÖVIDÍTÉSEK

MVM	Magyar Villamos Művek Zrt.	Rev.	Tervmódosítás
PAE, PA	Paksi Atomerőmű Zrt	old.	oldal
EGI	Energiagazdálkodási Zrt.	db.	darab
OAH	Országos Atomenergia Hivatal	ill.	illetve
NBI	Nukleáris Biztonsági Igazgatóság	stb.	stb.
NAÜ	Nemzetközi Atomenergia Ügynökség	l.s.d.	lásd
NPP	Atomerőmű	s.sz.	sorszám
NBSZ	Nukleáris Biztonsági Szabályzatok	bl.	blokk
MÜSZ	Műszaki Üzemeltetési Szabályzat	vill.	villamos
VBJ	Végleges Biztonsági Jelentés	hull.	hulladék
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat	felh.	felhasználás
MEH	Magyar Energia Hivatal	csökk.	csökkenés
EVD	Előzetes Vizsgálati Dokumentáció	kieg.	kiegészítő
VGT	Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv	mech.	mesterséges
VKI	Víz Keretirányelv	term.	természetes
MSZ	Magyar Szabványjel	névl.	névleges
EN	Európai szabványjel	gen.	generátor
IEC	Nemzetközi villamos előírásjel	term.	termelés
ISO	Nemzetközi szabványjel	össz.	összes
GPS	Globális helymeghatározó rendszer	max.	maximális
OEM	Eredeti berendezés gyártó	min.	minimális
MCC	Villamos ellátó rendszer	átl.	átlagos
DCS	Folyamatirányító rendszer	appr., cca.	közelítőleg
PLC	Programozható vezérlő egység	dt, Δt	hőmérséklet különbség
PP	Polipropilén	tmax	hőmérséklet maximum
PVC	Polivinilklorid	RH	relatív páratartalom
RO	Fordított ozmózis	DBT	száraz léghőmérséklet
UF	Ultra szűrő	WBT, t_wet	nedves léghőmérséklet
ALARM	Hibajelzés	tlev.nedv.	nedves léghőmérséklet
SRAM	Védelmi működtetés	x_wet	levegő nedvesség tartalom
Var WN	Természetes huzatú nedves változat	t_kond	kondenzátor hőmérséklet
Var WM	Mesterséges huzatú nedves változat	Q_hűt	hűtéssel elvonandó hő
Var D/SN	Száraz, kiegészítő permetezés	Pgen	generátor teljesítmény
Var SCD/W	Szeperált, száraz/nedves hűtőkör	Pnévl	névleges teljesítmény
ITD	Belépő közegek hőfokkülönbsége	MWe	villamos MW
MHUF, mFt	millió Forint	r	díszkont tényező
Mrd Ft	milliárd Forint	IK	interkaláris tényező
EUR	Euró	ÉcK	életciklus költség
ÁFA	Általános forgalmi adó	B	beruházási költség
mBf	Balti tengerszint feletti magasság	C	éves működési költség
fkm	folyam-kilométer	i	évszám index
DD KTVF	Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség		
TK MMBH	Területileg illetékes Kormányhivatal Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság		
KÖFE	Területileg illetékes Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség		

1. A tanulmány összefoglalása

A döntés előkészítő tanulmányban a Paksi Atomerőmű Zrt. telephelyén létesítendő új blokkok hűtési megoldásai kerültek műszaki, környezetvédelmi és gazdasági szempontok alapján megvizsgálásra. A tanulmányban fő megoldási típusként, egyrészt a meglévő 1-4. blokkok hűtésével azonos elvű, Duna vízfelhasználással történő FRISSVÍZ HŰTÉSE, illetve a Dunától érdemben független, léghűtéses TORNYOS HŰTÉSI megoldási lehetőségek kerültek kidolgozásra. A hűtési alternatívák vizsgálata minden esetben a létesítendő új atomerőművi egységek 2x1200 MW és 2x1600 MW blokk típusához történt.

A tanulmány a tervezett új atomerőművi blokkok szekunder köri hűtési feladatának ellátására szolgáló hűtőrendszer vizsgálatára készült és Megbízói szándék szerint, nem tárgya a nukleáris biztonsággal összefüggő, biztonsági hűtőrendszer kiválasztása vagy vizsgálata.

A tanulmány részei

- A frissvíz hűtéses megoldások műszaki vizsgálatát GEA EGI Zrt. alvállalkozójaként a MÉLYÉPTERV KOMPLEX Zrt. készítette el. Az ezzel foglalkozó tanulmányi fejezeteket a tanulmány II. kötete tartalmazza, különállóan.
- A tornyos hűtési megoldások műszaki vizsgálatát, valamint az gazdaságossági számításokat GEA EGI Zrt. készítette el, amelyek a tanulmány I. főkötetében található.
- Mindkét vizsgált fő megoldáshoz tartozóan a környezetvédelmi tervfejezet kidolgozását GEA EGI Zrt. alvállalkozójaként az PÖRY ERŐTERV Zrt. készítette el, amely a tanulmány különálló III. kötetében található.

A környezetvédelmi előírások teljesítése mellett, műszaki szempontból mind a két fő megoldási elv alkalmas a tervezett új blokkok hűtésének megoldására, sőt mindkét fő hűtési elven belül több megoldási lehetőség is alkalmazható. Ennek alapján a döntési javaslatához a gazdaságosság és kockázati szempontokra kell a figyelmet összpontosítani.

A tanulmány előkészítő I. fázisa során, a fő hűtőrendszerre (kondenzátorok hűtése) elképzelhető számos frissvíz és tornyos hűtési lehetőség előzetes műszaki, környezeti és gazdasági értékelése alapján, mindkét fő megoldási típusból egy-egy kiválasztása történt meg, a vizsgálatok további II. fázisú részében való részletes kidolgozás számára.

Az I. fázisban a FRISSVÍZ hűtőrendszeri megoldások technológiai és környezetvédelmi elemeit az alábbi kialakítások képezték (II. kötet, Mélyépterv kidolgozás):

- Öblözetli vízkivétel, egylépcsős szivattyúzással
- Dunai vízkivétel kétlépcsős szivattyúzással
- Szalagszűrővel illetve Dobszűrővel történő víztisztítás
- Többlet víz hozzákeveréssel történő visszahűtés
- Tornyos utóhűtővel történő visszahűtés
- A bevezetett hűtővíz elkeveredését javító intézkedések

Az I. fázisban vizsgált és összevetett TORNYOS léghűtő rendszeri megoldások:

- Természetes huzatú, nedves léghűtő rendszer
- Mesterséges huzatú, nedves léghűtő rendszer
- Száraz HELLER léghűtő rendszer, kiegészítő permetezéssel
- Szeparált hűtőkörös száraz/nedves HELLER léghűtő rendszer

Az I. fázis lezárása

Megbízó elfogadta és a további vizsgálatok számára jóváhagyta az alábbi, EGI és MÉLYÉPTERV által együttes konszenzusban javasolt frissvízes hűtési megoldást csakúgy, mint a tornyos hűtésekre vonatkozó EGI tornyos hűtési javaslatot.

A II. fázisban további, részletes vizsgálatok számára kiválasztott hűtési megoldások:

- Frissvíz hűtés esetén, a kétlépcsős frissvízhűtés (utóhűtővel, elkeverő műtárgyakkal, többpontos bevezetéssel), valamint a frissvíz hűtés vizsgálatát $dt=11^{\circ}\text{C}$ és $dt=8^{\circ}\text{C}$ -os vízfelmelegedés esetére is kidolgozni.
- Tornyos hűtés esetén, a természetes huzatú nedves léghűtő rendszer.

A kondenzátori vízfelmelegedés ($dt=11^{\circ}\text{C}$ és $dt=8^{\circ}\text{C}$) jelentése és hatásai

Frissvíz hűtés alkalmazásakor, a turbina kondenzátorából elvonandó hőteljesítmény értéke a blokk teljes terhelése esetén közel állandó, a hűtővíz hőmérséklet év közbeni változása szerint [REDACTED] (a 2x1200 MW-os blokkoknál) illetve [REDACTED] (a 2x1600 MW-os blokkok esetén) értékek között alakul. Ugyanazon hűtési teljesítmény elvitele kisebb megengedett felmelegedésnél (dt , Δt), csak azzal fordítottan arányosan nagyobb vízárammal lehetséges. Mivel a frissvízes hűtőrendszer létesítési költségei erősen függenek a hűtőrendszer vízkapacitásától, ezért gazdasági szempontból a magasabb vízfelmelegedéssel járó, kisebb vízáram alkalmazása lenne az előnyösebb. Az atomerőműben alkalmazható vízfelmelegedés megengedett mértékét, a felszíni vízbe történő visszavezetés esetén a környezetvédelmi szempontokra való tekintettel, jogszabályi előírás szabályozza. A tanulmány frissvízes vizsgálatát kétféle megengedett vízfelmelegedés figyelembe vételével készülték. A nagyobb $dt=11^{\circ}\text{C}$ kondenzátori vízfelmelegedést a jelenleg hatályos előírás tartalmazza, a kisebb $dt=8^{\circ}\text{C}$ vízfelmelegedés a lehetséges környezetvédelmi szigorításokra tekintettel került megvizsgálásra. A kétféle vízfelmelegedés esetén az új blokkok számára szükséges hűtőrendszeri vízkapacitásokat az alábbi táblázat foglalja össze.

	2x1200 MW teljesítmény esetén		2x1600 MW teljesítmény esetén	
A hűtővíz felmelegedése a kondenzátorban	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
A kondenzátorok névleges vízigénye blokkonként	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
összesen	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
A kondenzátorba belépő hűtővíz minimális előírt hőmérséklete	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

A 2x1200 MW-os illetve 2x1600 MW-os blokkok nagy egységteljesítményű gőzturbináinak legnagyobb teljesítménye [REDACTED] közelében jelentkezik (határvákuum).

A táblázat tartalmazza az ennek megfelelő (t_{min}) belépő hűtővíz hőmérséklet értékeket is. Ez alatti hűtővíz hőmérséklet esetén nőnek a turbina veszteségei és igénybevétele, teljesítménye pedig csökken. Ezért ez nem ajánlott üzemállapot a turbina számára. A táblázatból láthatóan, a határvákuum eléréséhez tartozó, legkisebb belépő hűtővíz hőmérséklete függ a megengedett vízfelmelegedés értékétől. Beállítása melegvíz oldali visszakeveréssel történik.

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

2025/1

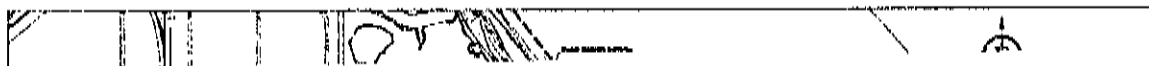
2025/1

2025/1

2025/1

II. fázis kidolgozása

A frissvizes hűtőrendszernek a kondenzátor ellátását és víz felmelegedett hűtővíz visszavezetését megvalósító elemei az alábbi telepítési vázlat szemlélteti:



Frissvíz hűtés elrendezési vázlata

A frissvizes hűtőrendszer főbb elemei:

- átemelő műtárgy,
- függő medrű hidegvíz csatorna,
- nyitott szűrőház,
- hidegvíz vasbeton csatorna,
- kondenzátor hűtővíz szivattyúház,
- kondenzátor körüli csővezetékek,
- vasbeton melegvíz csatorna,
- 2 db nedves hűtőtorny cellasor és a hozzá kapcsolódó szivattyúüzem a meglévő melegvíz csatorna közelében,
- a hűtőtornyokhoz kapcsolódó új csatornaszakaszok,
- szinttartó bukó,
- külső melegvíz csatorna,
- energiatörő műtárgy, rekuperáció,
- csővezetékek a több pontos, sodorvonal közeli dunal vízbevezetéshez.

Tornyos hűtés esetén a kondenzátor hűtésére zárt recirkulációs rendszerű, természetes huzatú nedves hűtőtorony szolgál. Elrendezési vázlata az alábbi ábrán látható.



Tornyos hűtés elrendezési vázlata

A tornyos hűtőrendszer főbb elemei:

- hűtőtorony kürtő, alátámasztó lábakkal
- alaptest (alapgyűrű)
- vízelosztó rendszer
- hűtőbetétek, cseppeválasztóval
- hidegvíz gyűjtő medence
- keringtető szivattyú akna
- kondenzátorral összekötő csővezeték
- vízelőkészítő a torony pótvíz ellátására
- folyami nyersvíz kivétel és beszállítás a vízelőkészítőbe

A segéd hűtőrendszer mindkét hűtési alternatíva esetén azonos kialakítású, amely zárt recirkulációs rendszerű, mesterséges huzatú nedves hűtőtorony cellákból áll.

2. A tanulmány megállapításai, döntési javaslat

Az már a tanulmány kezdetén látható volt, hogy a környezetvédelmi előírások teljesítése mellett, műszaki szempontból mind a két fő megoldási elv alkalmas a tervezett új blokkok hűtésének megoldására. Lényeges különbség a vízfelhasználásban jelentkezik és kérdéses, hogy melyik megoldás a gazdaságosabb.

A vizsgált megoldások Dunából biztosított vízfelhasználását az alábbi táblázat mutatja:

2 x 1200 MW Dunavíz felhasználás	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^{\circ}\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^{\circ}\text{C}$)
Frissvíz hűtés hűtővíz			-
Tornyos hűtés (és utóhűtő) pótvíz			
Segédhűtés pótvíz			
Összesen			
Megtakarítás			

2 x 1600 MW Dunavíz felhasználás	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^{\circ}\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^{\circ}\text{C}$)
Frissvíz hűtés hűtővíz			-
Tornyos hűtés (és utóhűtő) pótvíz			
Segédhűtés pótvíz			
Összesen			
Megtakarítás			

A döntési javaslat alapjául szolgáló gazdasági jellemzőket a tanulmányban elkészített költség vizsgálatok eredményei szolgáltatták. Tekintsük elsőként a vizsgált megoldások beruházási forrásigényét, egyszerűbben kifejezve hogy mennyibe kerülnek.

Választott megoldások beruházási költsége (kondenzátorok költsége nélkül)	2 x 1200 MW	2 x 1600 MW
Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^{\circ}\text{C}$ vízfelmelegedésnél kétlépcsős vízkivétellel, utóhűtővel és elkeveredést javító intézkedésekkel		
Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$ vízfelmelegedésnél kétlépcsős vízkivétellel, utóhűtővel és elkeveredést javító intézkedésekkel		
Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^{\circ}\text{C}$ vízfelmelegedéssel) természetes huzatú nedves léghűtő rendszerrel		

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

A változatok gazdaságosságának megítélésére a következő táblázat bemutatja a tanulmány II. fázisú kidolgozásában meghatározott életciklus költségeket.

Választott megoldások életciklus költsége	2 x 1200 MW	2 x 1600 MW
Frissvíz hűtés, $dt=11^{\circ}\text{C}$ vízfelmelegedéssel		
Frissvíz hűtés, $dt=8^{\circ}\text{C}$ vízfelmelegedéssel		
Tornyos hűtés, ($dt=14^{\circ}\text{C}$ vízfelmelegedéssel)		

A jelen döntés előkészítő tanulmányban, koncepciótervi szinten meghatározott gazdasági eredmények változása a későbbi, részletes műszaki vizsgálatok alapján természetesnek mondható. De ennek tűrési tartománya nagyságrendileg kisebb annál, mint ami az életciklus költségben mutatkozó különbséget képes lenne megfordítani. Tehát az elvégzett vizsgálatok részletosságának esetleges finomítása már nem tekinthető a döntést befolyásolónak.

Ezen vizsgálatok ma még csak javaslatként fogalmazzák meg, a kisebb hőterhelést okozó $dt=8^{\circ}\text{C}$ hőfoklépcső elvárható alkalmazását, amelyet az érvényben lévő előírások még nem követelnek meg.

000001

000002

000003

000004

000005

000006

000007

000008

000009

000010

000011

000012

000013

000014

000015

000016

000017

000018

000019

000020

[REDACTED]

A javasolható megoldás alapvető előnyeit képezik:

- a kisebb létesítési költségek,
 - a gazdaságosabb üzemeltethetőség,
 - a felszíni vízi élő környezet hővel nem terhelése, továbbá
 - a lezárható konklúzió eredményezése.
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Nyitott kérdések és várható kockázatok

A kidolgozott frissvíz hűtéses változatok nyitott kérdéseit és várható kockázatát a II. kötet 2.1 fejezetének elemzése tartalmazza. A fejezet záró megállapítása szerint, az ott „felsorolt esetleges szükséges korlátozásokon túlmenően egyéb, biztonságot, ill. biztonságos üzemeltetést befolyásoló kockázat valószínűsége nulla. Extrém időjárási viszonyok, földrengés, folyami medermélyülés esetelre, esetleges egyidejűségekre a méretezési, és tervezési módszerek, technikák kellő biztosítékot nyújtanak.”

A tornyos hűtési megoldás tekintetében a tanulmány előzőekben értékelését módosító kockázat nem várható. A még pontosítható, nyitott kérdések:

1. A műszaki terv készítése során a preferált erőmű szállítótól be kell kérni:
 - az alkalmazott kondenzátor műszaki és költség adatait
 - az alkalmazott turbina karakterisztikát
2. Rendelkezésre állt a Dunából hűtésre kivett és felmelegítve visszavezetett víz díja, de a tornyok párolgási veszteségének pótlására kivett és vissza nem adott víz ára nem volt ismert, azt (főként külföldi) tapasztalatok alapján felvett értékkel vettük figyelembe.
3. A műszaki terv készítése során a részletes talajmechanikai szakvélemény ismeretében lehet a hűtőtorony alapozási módot meghatározni. A tanulmány készítése során síkalapozás lett kalkulálva.
4. A tanulmány azzal a feltételezéssel készült, hogy zajvédelmi intézkedéseket nem kell hozni. Amennyiben a műszaki terv készítése során felmerül, hogy a hűtőtorony környezetében zajterhelés szempontjából védett terület van, akkor megvizsgálandó milyen intézkedéseket (zajvédelmi fal, úszó zajcsillapító paplan, zaj elnyelő kulissza stb.) kell tenni az elvárt értékek betartásához.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....