

ALTEO-Therm Kft.
1033 Budapest, Kórház utca 6.-12.

KAZINCBÁRCIKAI FŰTŐERŐMŰ EGYSÉGES KÖRNYEZETHASZNÁLATI ENGEDÉLYÉNEK MÓDOSÍTÁSI KÉRELEM

ZAJVÉDELMI KIEGÉSZÍTÉS



Készítette: **MENDIKÁS**
Mérnöki Környezetvédelmi Kft.


Mezei Gábor
MENDIKÁS
Mérnöki Környezetvédelmi Kft.
3545 Miskolc, Pf.: 513.
Adószám: 11061391-2-05
Telefon: 46/411-404

Miskolc, 2023. január

TARTALOM

Előzmények	3
1. A hatásterület kiterjedése	4
2. A létesítés hatása a környezeti állapotra	5
2.1. Zajterhelési és zajkibocsátási határértékek meghatározása	5
2.2. Hangteljesítményszintek meghatározása.....	5
2.3. Hangnyomásszintek meghatározása	8
2.4. A hatásterület meghatározása	10
3. Az üzemelés hatása a környezeti állapotra	11
3.1. Zajkibocsátási határértékek meghatározása	11
3.2. A fűtőerőmű zajforrásai jelenleg.....	12
3.3. Hangnyomásszint mérések a fűtőmű működése közben.....	13
3.4. A fűtőerőmű hangteljesítményszintjének meghatározása.....	16
3.4.1. A fűtőerőmű jelenleg működő egységeinek hangteljesítményszintje.....	16
3.4.2. A fűtőerőműben tervezett villamos kazánház hangteljesítményszintje	19
3.5. A fűtőerőmű hangnyomásszintjeinek meghatározása	23
3.6. A hatásterület meghatározása	24
4. Szállítás	26

ELŐZMÉNYEK

Az ALTEO-Therm Kft. (KÜJ: 102 603 002) a Kazincbarcika 2028 hrsz-ú telephelyén (KTJ: 100 720 821) lévő Kazincbarcikai Fűtőerőmű üzemeltetésére vonatkozóan 14579-10/2011. iktatási számon egységes környezethasználati engedéllyel rendelkezik. A tevékenység legutolsó felülvizsgálati eljárásának eredményeként a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal (a továbbiakban: Hatóság) a benyújtott felülvizsgálati dokumentációt a BO/32/07972-13/2021. ügyiratszámú határozatában jóváhagyta, és az engedélyt egységes szerkezetbe foglalva módosította. A felülvizsgálati eljárást követően engedélyes a telephelyen üzemeltetett gázmotorok cseréjére irányulóan EKHE módosítási kérelmet nyújtott be, melyet a Kormányhivatal a BO/32/02922-17/2022. ügyiratszámú határozatával engedélyezett.

Tekintettel arra, hogy tulajdonos a telephelyen egy új elektromos fűtésű forróvíz kazánt kíván létesíteni, ezért az engedélyes ALTEO-Therm Kft. nevében az ALTEO Energiaszolgáltató Nyrt. (mint üzemeltető) 2022. december 12-én benyújtotta a meglévő technológia kiegészítésére, módosítására irányuló egységes környezethasználati engedély módosítási kérelmét.

A módosítási kérelem 4.3. Zajvédelem fejezetének kiegészítését jelen dokumentációnkkal tesszük meg-

A környezeti zaj értékelését a következő rendeletek, előírások betartásával végeztük el:

- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet
A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 25/2004. (XII.20) KvVM rendelet
A stratégiai zajterképek, valamint az intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet
A zajkibocsátási határérték megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének a módjáról
- 27/2008. (XII.3.) KöM-EüM együttes rendelet
A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 29/2001. (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet
Egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről
- MSZ 13-111:1985
Üzemek, építkezések zajkibocsátásának vizsgálata és a zajkibocsátási határértékek meghatározása
- MSZ 15036:2002
Hangterjedés a szabadban
- MSZ 18150-1:1988
Környezeti zaj vizsgálata és értékelése
- ÚT 2-1.302:2003
Közúti közlekedési zaj számítása
- ÚT 2-1.109:2004
Országos közutak keresztmetszeti forgalmának meghatározása

1. A HATÁSTERÜLET KITERJEDÉSE

A fűtőerőmű hatásterülete határának a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés alapján azt a vonalat tekintjük, ahol

üzemelés esetén

1. a zajforrásoktól származó zajterhelés 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, mivel a háttérterhelés több, mint 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték, azaz

kertvárosias beépítésű lakóterületen	nappal	40 dB
	éjjel	30 dB
gazdasági területen	nappal	50 dB
	éjjel	40 dB

2. zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásokra vonatkozó üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, azaz

nappal	45 dB
éjjel	35 dB

3. gazdasági területek zajtól nem védendő részein

nappal	55 dB
éjjel	45 dB

létesítés esetén

1. a zajforrásoktól származó zajterhelés 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, mivel a háttérterhelés több, mint 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték, azaz

kertvárosias beépítésű lakóterületen	nappal	55 dB
gazdasági területen	nappal	60 dB

2. zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásokra vonatkozó üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, azaz

nappal	60 dB
--------	--------------

3. gazdasági területek zajtól nem védendő részein

nappal	60 dB
--------	--------------

A hatásterületet az 1. ábrán mutatjuk be.

A hatásterület hozzávetőleg a fűtőerőmű telephelyét, illetve az attól

- DNy-ra. elhelyezkedő kertvárosias lakóterület 100- 150 m
- ÉNy-ra elhelyezkedő gazdasági területek zajtól nem védendő részén 0-45 m szélességű sávját foglalja magába.

2. A LÉTESÍTÉS HATÁSA A KÖRNYEZETI ÁLLAPOTRA

Az elektromos kazánház létesítése során az alkalmazott gépi berendezések, szállító eszközök működése eredményeként a létesítés időszakában zajkibocsátással kell számolnunk.

2.1. Zajterhelési és zajkibocsátási határértékek meghatározása

A zaj és rezgésterhelési határértékeknek a 27/2008. (XII. 3.) KöM-EüM együttes rendelet szerint a zajtól védendő területen kell teljesülniük, illetve a területek kijelölt részén.

A zajkibocsátás minősítéséhez szükséges határérték meghatározásának kiindulási feltételei az alábbiak.

- A tervezett halfarm létesítése zajvédelmi szempontok szerint „építési kivitelezési tevékenységből származó zaj”-ként jellemezhető.
- A zajtól védendő terület lakott területek, kertvárosias jellegű beépítettséggel és gazdasági területek
- A munkavégzés során csak nappali (06-22 óra) időszakban történő tevékenységgel is számolunk.
- Az építési munka időtartama 1 hónap alatti.
- A tervezett tevékenység hatásterülete – ismereteink szerint - nem áll fedésben más üzemi, vagy szabadidős zajforrás közvetlen hatásterületével.

Az ismertetett feltételek alapján a 27/2008. (XII. 3.) együttes rendeletben meghatározott határértékek közül a vizsgált esetre:

$$\begin{aligned} L_{TH}(L_{ke}, \text{nappal}) &= 65 \text{ dB(A)} \\ L_{TH}(G_{ip}, \text{nappal}) &= 70 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

A zajterhelési határértéknek a védendő épület homlokzati síkja előtt a nyílászárótól 2 m-rel kell teljesülnie, a padlószint felett 1,5 m magasságban.

A legközelebbi lakóépületnél a létesítés során keletkező zajokat számítás útján határoztuk meg.

A hatóságnak a zajkibocsátási határértékek megállapításához a következő szempontokat javasoljuk figyelembe venni:

A zajkibocsátási határértéket 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 1. § (1) alapján a zajforrás hatásterületére kell meghatározni. Mivel az építési kivitelezési tevékenység közvetlen hatásterületén nincsenek védendő épületek, a zajkibocsátási határértéket a létesítésre megállapítani nem kell.

2.2. Hangteljesítményszintek meghatározása

A munkálatok időtartama várhatóan 1 hónapon belüli, a munkavégzés csak nappali (06-22 óra) időszakban történik.

A 1. táblázatban bemutatjuk egy 12 órás műszakban (1 napon) az egyes eszközöknek az egyes munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges átlagos üzemidőket..

1. táblázat. A létesítéshez szükséges átlagos napi (egy 12 órás műszakra vonatkozó) üzemidők egy gépre vonatkoztatva

Gép	Munkaépek mennyisége [db]	A létesítéshez szükséges átlagos napi üzemidők egy munkagépre vonatkoztatva [h/nap]
Betonszállító mixer	2	2
Markoló	2	8
Daru (12 t)	2	8

27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. § (2) bekezdés a) pontja az egyes tevékenységekhez kapcsolódó gép üzemidőket a nappali napszakban a legnagyobb zajterhelést adó folyamatos 8 órára történő meghatározását írja elő. Ezeket a 2. táblázatból kiindulva a 6.3.4.2. táblázatban becsültük.

2. táblázat. A létesítéshez szükséges (nappali) 8 órás megítélési időre vonatkozó működési időtartamai munkafolyamatonként, egy gépre vonatkoztatva

Gép	Munkaépek mennyisége [db]	8 órás megítélési időre vonatkozó működési időtartamai egy gépre vonatkoztatva [h]
Betonszállító mixer	2	2,0
Markoló	2	7,0
Daru (12 t)	1	7,0

A 3. táblázatban összefoglaltuk az egyes munkagépek mechanikai és akusztikai teljesítményét.

Az egy időszakra eső egyenértékű hangteljesítményszint – T = 8 órára vonatkoztatva – a következő összefüggéssel határozható meg:

$$L_{WAeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} (t_{alapj} \cdot 10^{0,1L_{Aalap}} + t_{0,1L_{Amaxmax}}) \right]$$

Az összefüggésben:

L_{Aalap} : hangteljesítményszint alapláraton [dB]

L_{Amax} : hangteljesítményszint maximális teljesítménynél [dB]

t_{alap} : alapláratú működés 8 órás megítélési időre vonatkozó időtartama [h]

t_{max} : a maximális teljesítményű működés 8 órás megítélési időre vonatkozó időtartama [h]

3. táblázat. A maximális termelési kapacitás biztosításához szükséges (nappali) 8 órás megítélési időre vonatkozó működési idő gépenként

Munkagép fajtája		Eszköz teljesítménye [kW]	Hangteljesít- mény-szint- határérték [dB]	8 órás megítélési időre vonatkozó időtartam [h]
Betonszállító mixer	max. telj.-nyel	272	**108,8	2,0
	terhelés nélkül		**101,0	0,5
Markoló (Kotró-rakodó gumikerekes)	max. telj.-nyel	68,5	*102,2	7,0
	terhelés nélkül		*101,0	1,0
Daru (12 t) (Mobil daru)	max. telj.-nyel	208	*107,5	7,0
	terhelés nélkül		*101,0	0,5

* 29/2001. (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet alapján
ahol N: névleges teljesítmény [kW]

A szabvány szerint a szabadban lévő hangforrások egy csoportja a környezeti hangnyomásszint számításakor egyedi hangforrásnak tekinthető, ha a csoport mértani középpontjától a terhelési pontig mért távolság legalább kétszer akkora, mint a csoport legnagyobb lineáris mérete. Ennek a feltételnek a részt vevő gépek megfelelnek, mivel feltételezhetően a munkavégzés közben egymás közelében lesznek, így egyedi hangforrásnak tekinthetők. Az egy helyen működő gépek együttes hangteljesítményszintjét a következő összefüggéssel számítjuk.

$$L_{W\text{össz}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot L_{W1}} + 10^{0,1 \cdot L_{W2}} + \dots + 10^{0,1 \cdot L_{Wn}}) \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

L_{W1} = az 1. eszköz hangteljesítményszintje [dB]
 L_{W2} = a 2. eszköz hangteljesítményszintje [dB]
 L_{Wn} = a n. eszköz hangteljesítményszintje [dB]

Az eredményeket a 4. táblázatban mutatjuk be.

4. táblázat. A létesítéshez szükséges (nappali) 8 órás megítélési időre vonatkozó hangteljesítményszintek

Munkagép fajtája	Egyenértékű hangteljesítmény- szint egy gépre [dB]	Egyenértékű hangteljesítmény- szint összes gépre [dB]	Összes hangteljesít- ményszint [dB]
Betonszállító mixer	102,9	105,9	110,9
Árokásó	102,1	105,1	
Daru (12 t)	107,1	107,1	

A létesítésre vonatkozó (nappali) 8 órás megítélési időre vonatkozó összes hangteljesítményszint:

$L_w = 110,9 \text{ dB}$

2.3. Hangnyomásszintek meghatározása

A továbbiakban megvizsgáljuk a létesítés területéhez legközelebbi terhelési pontokban (létesítés területéhez legközelebbi védendő épületek: ZT-1, ZT-2, ZT-3 és ZT-4 terhelési pontok [8. táblázat]) kialakuló hangnyomásszintet. A zajforrást a létesítés területének súlypontjában vettük fel („B” zajforrás). (1. ábra)

A terhelési pontban fellépő hangnyomásszinteket szabad térben az MSZ 15036 szabvány szerint a következő összefüggés szerint számítjuk:

$$L_t = L_W + K_{Ir} + K_\Omega - K_d - K_L - K_m - K_n - K_B - K_e + L_{visszaverődés} \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

L_W : Hangteljesítményszint [dB]

Értékét a fentiekben meghatároztuk. $L_W = 110,9 \text{ dB}$

K_{Ir} : Irányítási index [dB]

Mivel az egyes eszközöknek nincs határozott irányhatása,
 $K_{Ir} = 0 \text{ dB}$

K_Ω : Irányítási tényező [dB]

Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$K_\Omega = 10 \cdot \lg 4\pi/\Omega \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

$$\Omega = \text{tér szög} [\text{sr}]$$

Mivel az eszközök erősen tükröző felület felett helyezkednek el, $\Omega = 2\pi$.

$$K_\Omega = +3 \text{ [dB]}$$

K_d : A távolságtól függő tényező [dB]

Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$K_d = 10 \cdot \lg(4\pi \cdot s_t^2/s_0^2) = 20 \cdot \lg(s_t/s_0) + 11 \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

s_t : terhelési pont és a zajforrás távolsága [m]

s_0 : vonatkozási távolság. $s_0 = 1 \text{ m}$.

K_L : A levegő elnyelése által okozott hangnyomásszint csökkenés [dB]

Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$K_L = a_L \cdot s_t \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben

a_L : a levegő által okozott terjedési csillapítás [dB/m]

A szabvány szerint 10 °C hőmérséklethez, 70 % relatív nedvességhez és 500 Hz névleges oktáv-sáv-középfrekvenciához tartozó terjedési csillapítás $a_L = 0,00193 \text{ dB/m}$.

K_m : A talaj- és a meteorológiai viszonyok csillapító hatása [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$K_m = \left[4,8 - \frac{2h_m}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) \right] > 0 \text{ [dB]}$$

Az összefüggésben

h_m : a terjedési út közepes föld feletti magassága [m]. Minden zaj-terhelési pont viszonylatban $h_m = 2$ m-t veszünk.

K_h : A hosszú idejű szint meghatározására szolgáló korrekció [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$K_h = \frac{3}{[10^5(s_0/s)^2 + 1,6]} \quad \text{[dB]}$$

Az összefüggésben

s : az észlelési pont és a zajforrás távolságának vetülete a föld síkján [m]

K_n : A növényzet csillapító hatása [dB]

A szabvány szerint kivételes esetben, örökzöld növényzetnél tehető fel a növényzet miatti csillapítás. Így jelen számításunkban értéke $K_n = 0$ dB.

K_B : A beépítettség csillapító hatása [dB]

Mivel a zajforrások és a terhelési pontok között nincsenek épületek $K_B = 0$ dB-lel számolunk.

A szabvány által előírt

$$K_m + K_n + K_B < 15 \text{ [dB]}$$

feltétel matematikailag teljesül.

K_e : Beiktatási veszteség [dB]

A zajforrások és a terhelési pontok közötti akadályok okozzák. Beiktatási veszteséggel nem számolunk.

$$K_e = 0 \text{ dB}$$

$L_{\text{tükör}}$: Visszaverődési korrekció

A lakóépületnél, mivel a terhelési pont az épület előtt van visszaverődéssel kell számolnunk. Az erősen tagolt falak (pl. balkonos homlokzatok) esetében 2 dB visszaverődési veszteséget is figyelembe kell venni. $L_{\text{tükör}} = +1$ dB-nek vesszük, ami ugyan matematikailag nem pontos számítás eredménye, viszont a gyakorlatilag szükséges pontosságot kielégíti.

A terhelési pontokban fellépő hangnyomásszintek a fentiek alapján a következő összefüggéssel számíthatók:

$s_t > 24,41$ m-nél:

$$\begin{aligned} L_t &= L_W + K_\Omega - K_d - K_L - K_m - K_e + L_{\text{tükör}} = \\ &= L_W - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t + \frac{4}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) - \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} - 11,8 - K_e \text{ [dB]} \end{aligned}$$

$s_t \leq 24,41$ m-nél:

$$L_t = L_W + K_\Omega - K_d - K_L - K_e + L_{tükör} = L_W - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t - \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} - 7 - K_e \text{ [dB]}$$

Az összefüggésbe behelyettesítve a hangteljesítményszintet, távolságokat a 5 táblázatban mutatjuk be.

5. táblázat. Hangnyomásszintek az egyes terhelési pontokban a létesítés során

Terhelési pont	s_t [m]	Hang- nyomás- szint [dB]	Zajtól védendő terület	L_{KH} [dB]
ZT-1	94	59,2	Lke	65
ZT-2	120	56,5	Lke	65
ZT-3	54	65,4	Lke	65
ZT-4	126	56,1	Lke	65

Megállapíthatjuk, hogy a 2.6. pontban megadott gépparkkal végzett létesítés során a terhelési pontokban fellépő legnagyobb hangnyomásszint kielégíti az előírt zajterhelési határértéket.

2.4. A hatásterület meghatározása

- a zajforrásoktól származó zajterhelés 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, mivel a háttérterhelés több, mint 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték, azaz
 kertvárosias beépítésű lakóterületen nappal **55 dB**
 gazdasági területen nappal **60 dB**
- zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásokra vonatkozó üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, azaz
 nappal **60 dB**
- gazdasági területek zajtól nem védendő részein
 nappal **60 dB**

a kertvárosias lakóterületre:

$$110,9 - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t + \frac{4}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) - \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 - 10^5} - 11,8 = 55$$

$s_t = 140$ m

a gazdasági területre:

$$110,9 - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t + \frac{4}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) - \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 - 10^5} - 11,8 = 60$$

$s_t = 88$ m

A gazdasági területet nem éri el!

a zajtól nem védendő környezetre:

$$110,9 - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t + \frac{4}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) - \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 - 10^5} - 11,8 = 60$$

$s_t = 88 \text{ m}$

A zajtól nem védendő környezetet nem éri el!

a gazdasági területek zajtól nem védendő részeire:

$$110,9 - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t + \frac{4}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) - \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 - 10^5} - 11,8 = 60$$

$s_t = 88 \text{ m}$

Tehát a létesítés hatásterülete zaj- és rezgésvédelmi szempontból a létesítés területének súlypontjától a kertvárosias lakóterületen 140 m-ig, a gazdasági területek zajtól nem védendő részein 88 m-ig tartó terület

A hatásterületet a 2. ábrán mutatjuk be.

3. AZ ÜZEMELÉS HATÁSA A KÖRNYEZETI ÁLLAPOTRA

3.1. Zajkibocsátási határértékek meghatározása

A zaj és rezgésterhelési határértékeknek a 27/2008. (XII. 3.) KöM-EüM együttes rendelet szerint a zajtól védendő területen kell teljesülniük, illetve a területek kijelölt részén.

A zajkibocsátás minősítéséhez szükséges határérték meghatározásának kiindulási feltételei az alábbiak.

- A vizsgált telephely zajvédelmi szempontok szerint „üzem”, így a keletkező zaj „üzemi létesítményekből származó zaj”-ként jellemezhető.
- A zajtól védendő terület lakott területek, kertvárosias jellegű beépítettséggel és gazdasági területek
- A munkavégzés során csak nappali és éjszakai (06-22 és 22-06 óra) időszakban történő tevékenységgel is számolunk.
- A fűtőmű közvetlen hatásterülete nem áll fedésben más üzemi, vagy szabadidős zajforrás közvetlen hatásterületével.

Az ismertetett feltételek alapján a 27/2008. (XII. 3.) együttes rendeletben meghatározott határértékek közül a vizsgált esetre:

$$\begin{aligned} L_{TH}(L_{ke}, \text{nappal}) &= 50 \text{ dB(A)}, \\ L_{TH}(G_{ip}, \text{nappal}) &= 60 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{TH}(L_{ke}, \text{éjszaka}) &= 40 \text{ dB(A)} \\ L_{TH}(G_{ip}, \text{éjszaka}) &= 50 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

A zajkibocsátási határértéket az I. fokú környezetvédelmi hatóság állapítja meg a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet és a 27/2008. (XII. 03.) KöM-EüM együttes rendelete alapján.

Zajkibocsátási határértéket a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal a BO/32/07972-13/2021. számú határozatában állapított meg a következők szerint: (6. táblázat).

6. táblázat. Zajvédelmi kibocsátási határértékek a fűtőerőmű környezetében [dB(A)]

Védendő létesítmény	Zajkibocsátási határérték	
	nappal	éjszaka
Kacsóh Pongrácz u. 10-18. és 11. lakóházak homlokzata előtt 2 m-rel	50	40
Arany János utca 8, 15, 17. számú lakóházak előtt 2 m-rel	50	40
Gorkij utca 29. számú lakóház homlokzata előtt 2 m-rel	60	50
lparterületek irányában telekhatártól 10 m-re	70	70

Az elmúlt években a telephely környezetében lévő ingatlanok használatának és beépítésének változásai miatt a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal BO/32/07972-13/2021. sz. határozatában kijelölt védendő ingatlanokban az alábbi módosítások átvezetése javasolta: a Tetraéder Környezetvédelmi Mérnökiroda a „Vizsgálati jelentés az ALTEO Energiaszolgáltató Nyrt. Kazincbarcika Fűtőerőmű környezeti zajkibocsátásáról” (2022. december 5.) című összeállításában.

- a **2022 hrsz-ú** ingatlan beépítésre került, így a zajkibocsátási határértéket javasolja **kiegészíteni a Kacsóh Pongrácz u. 13. sz. alatti lakóépületre is**
- a **2057 hrsz-ú** ingatlan a település szabályozási terve szerinti Gip övezetbe esik, az Erőmű utca (korábban **Gorkij utca**) **29. sz. épületben lakó funkció megszűnt, jelenleg ipari, raktározási tevékenység folyik ott, ezért a védelmet nem javasolja kiterjeszteni ezen épületre**

3.2. A fűtőerőmű zajforrásai jelenleg

A fűtőerőműben a legjelentősebb zajforrások a gázmotorok és a hozzájuk kapcsolódó hűtők (kényszerhűtő és szükségűhűtő). A megépült rendszerben különféle műszaki beavatkozásokkal (hangtompítók, csillapítók, **hanggátló csarnok szerkezet, stb.**) elérhetővé vált, hogy a környező lakókörnyezetben a zajhatás az előírásoknak megfelelő legyen. A fűtőerőmű első zajmérési eredményeinek birtokában a létesítmény tervezői és üzemeltetői azonnal megkezdték azoknak az intézkedési terveknek a megvalósítását, amelyek biztosították a fűtőerőmű elvárható zajkibocsátását. Ezeket az intézkedéseket a következők voltak:

- a ventilátorok hangcsillapító burkolattal való ellátása,
- a kazánkérmény köré épület lett felhúzva, amely belső zajszigeteléssel van ellátva,
- a gázmotor levegő beszívó és kifúvó nyílása zajcsökkentő burkolattal lett ellátva,
- a bejövő gázszelvények burkolattal való ellátása,
- a szükségűhűtők is hangtompítóval vannak ellátva.

A fűtőerőmű az egységes környezethasználati engedélyét már ezen elvégzett zajvédelmi intézkedések megvalósítását követően kapta meg. **A zajkibocsátások megelőzésének elsődlegességét az eddigi üzemeltetés során mindvégig szem előtt tartották,** elsődleges környezetvédelmi célként kezelték. Erről a helyszíni bejárásaink és az átadott dokumentációk alapján mi is meggyőződünk.

A fűtőerőműben a gázmotorok, a nagyteljesítményű blokkgázégők, a keringető szivattyúk, a ventilátorok keltenek jelentősebb zajt. A beépített zajt keltő berendezések a következők:

- 6 db gázégő,
- 3 db gázmotor,

- 3 db generátor,
- 25 db keringtető-, pótvíz-, táp-, nyomástartó-, visszakeringtető- stb. szivattyú,
- 16 db termo-, illetve axiális-ventilátor,
- 66 db alkalmankénti üzemű levegőhűtő és szükségűhűtő ventilátor.

A technológia főberendezéseit a 7. táblázatban mutatjuk be.:

7. táblázat A technológia főberendezései és azok adatai

Gázmotor (2db)	
típusa	GE Jenbacher 620 GS
villamos teljesítmény	3045 kW
termikus teljesítmény	3186 kW
villamos hatásfok	42,63%
termikus hatásfok	44,60%
névleges bemenő hőteljesítmény	7143 kW
Gázmotor (1db)	
típusa	Wärtsilä 18V220 SG
villamos teljesítmény	3200 kW
termikus teljesítmény	3400 kW
villamos hatásfok	39,7%
termikus hatásfok	42,2%
Forróvíz-kazán (3 db)	
típusa	ALSTOM MEGATHERM HF16/16
termikus teljesítmény	14,891 MW, 14,711 MW és 14,982 MW
termikus hatásfok	94,4%

Természetesen igen ritkák az olyan esetek, amikor minden zajt keltő berendezés egyszerre üzemel. **A zajvédelmi célok érvényesítése érdekében gázmotorok üzemrendjét úgy szabályozták, hogy a szükségűhűtők lehetőleg ne üzemeljenek.** Tapasztalati úton és mérésekkel ellenőrizték, hogy 1 gázmotor működése esetén 50%-os hűtéssel (a szükségűhűtők nem üzemelnek) az előírt zaj határértékek betarthatók.

3.3. Hangnyomásszint mérések a fűtőmű működése közben

A telephely gázmotor bővítésére irányuló felülvizsgálati dokumentációt jóváhagyó BO/32/02922-17/2022. ügyiratszámú határozatának „A fejlesztésre és a próbaüzem idejére vonatkozó előírások” fejezetének 8. pontjában a tisztelt Hatóság előírta, hogy a próbaüzem ideje alatt szabványos zajmérést szükséges végezni a tervezett gázmotor fejlesztést követően.

A telephely környezeti zajkibocsátását a Tetraéder Környezetvédelmi Mérnökiroda a „Vizsgálati jelentés az ALTEO Energiaszolgáltató Nyrt. Kazincbarcika Fűtőerőmű környezeti zajkibocsátásáról” (2022. december 5.) című összeállításában mutatta be. Az összeállítást mellékeljük.

A vizsgálat során kijelöl mérési pontokat a 8. táblázatban mutatjuk be.

8. táblázat. Mérési pontok

Jele	Elhelyezkedése	Magassága [m]	Jellege
Zt-1	Az Arany János u. 17. (hrsz.: 2049) sz. alatti lakóépület DK-i védendő homlokzata előtt 2 méterre	2,0	Megítélési pont
Zt-2	Az Arany János u. 8. (hrsz.: 2062) sz. alatti lakóépület ÉNy-i védendő homlokzata előtt 2 méterre	2,0	Megítélési pont
Zt-3	A Kacsóh Pongrácz u. 18. (hrsz.: 2032) sz. alatti lakóépület ÉNy-i védendő homlokzata előtt 2 méterre	2,0	Megítélési pont
Zt-4	A Kacsóh Pongrácz u. 13. (hrsz.: 2022) sz. alatti lakóépület DK-i védendő homlokzata előtt 2 méterre	2,0	Megítélési pont

A hatásterületvárható határán továbbá a Ht-1 - Ht-4 jelű vizsgálati pontokat vettük fel, $h = 2,0$ méter magasságban, a helyszínrajzon feljelölt pontokban.

A mérési pontokon a vizsgált telephely zajkibocsátását átlagos alapzaj mellett mérték, a vasúti forgalom, a közvetlen közúti forgalom és egyéb zavaró, kiküszöbölhető zajok figyelmen kívül hagyásával. Az alapzajt távoli közúti forgalom határozta meg.

Az alapzaj mértékét a zajforrások működésének szünetében határoztuk meg a mérési pontokon. A Ka alapzaj-korrekción az MSZ 18150-1 sz. szabvány 4.5.2. sz. pontja alapján számították.

A vizsgált berendezések zaját és az alapzajt egyaránt A-egyenértékszint méréssel határozták meg.

A kibocsátott zaj állandó jellegű volt, a mérési időt ezért mérési pontonként 3-5 perc értékűnek választottuk.

Impulzusos jellegű összetevőt nem észleltek a mérés során, tonális összetevő azonban több üzemállapotban is kimérhető, érzékelhető volt. A K_{ton} tonális korrekció értékét a mért tercsávós spektrum analízis értékekből az MSZ 18150-1:1998. sz. szabvány M2 melléklete alapján számítottuk.

A műszeres mérést több üzemállapotban is elvégezték. A megítélési szintet minden üzemállapot esetében a megítélési időben történő folyamatos működésre határozták meg.

A nappali és éjszakai zajkibocsátásra vonatkozó mérési eredményeket a 9. és 10 táblázatokban mutatjuk be.

9. táblázat: Nappali zajkibocsátásra vonatkozó mérési eredmények és feldolgozásuk

A mérési pont jele	Mért egyenértékű szint	Alapzaj	Alapzaj korrekció	Egyenértékű szint	Részidő	Vonatkoztatási idő (megtétlési idő)	Impulzus korrekció	Keskenysávú korrekció	Zajkibocsátási A-hangnyomás -szint	Vizsgált üzemállapot
	L _{Aeq,mért}	L _{Aeq}	K _a	L _{Aeq}	t _v J	T _v	K _{imp}	K _{ton}	L _{AM}	
	dB	dB	dB	dB	óra	óra	dB	dB	dB	
Zt-1	40,5	33,7	-1,0	39,5	8,0	8,0	-	3,6	43	1
	40,5	33,7	-1,0	39,5	8,0	8,0	-	0,0	40	2
	41,5	33,7	-0,8	40,7	8,0	8,0	-	2,9	44	3
Zt-2	40,9	33,9	-1,0	39,9	8,0	8,0	-	3,6	44	1
	40,3	33,9	-1,1	39,2	8,0	8,0	-	0,0	39	2
	41,0	33,9	-0,9	40,1	8,0	8,0	-	2,9	43	3
Zt-3	43,4	34,2	-0,6	42,8	8,0	8,0	-	3,6	46	1
	41,5	34,2	-0,9	40,6	8,0	8,0	-	0,0	41	2
	41,5	34,2	-0,9	40,6	8,0	8,0	-	2,9	44	3
Zt-4	40,4	34,6	-1,3	39,1	8,0	8,0	-	3,6	43	1
	37,6	34,6	-3,0	34,6	8,0	8,0	-	0,0	35	2
	37,6	34,6	-3,0	34,6	8,0	8,0	-	2,9	38	3

Megjegyzés:

1. üzemállapot: A 3 db gázkazán folyamatosan működött 3 x 13 MW hőteljesítménnyel, a kazánház technológiai tér szellőztető ventilátorok folyamatosan üzemeltek. A gázmotorok és a kapcsolódó berendezéseik nem működtek.
2. üzemállapot: A 3 db gázmotorfolyamatosan működött 100 % teljesítménnyel, továbbá folyamatosan üzemeltek a gázmotor technológiai tér szellőztető ventilátorok. A gázmotor turbóhűtők szakaszosan működtek. A 3 db gázkazán és a kapcsolódó berendezéseik nem működtek.
3. üzemállapot: A 3 db gázmotor folyamatosan működött 60 % teljesítménnyel, továbbá folyamatosan üzemeltek a gázmotor technológiai tér szellőztető ventilátorok. A gázmotor turbóhűtők szakaszosan működtek. A 3 db gázkazán folyamatosan működött (10 MW, 10 MW, 8 MW teljesítménnyel), a kazánház technológiai tér szellőztető ventilátorok folyamatosan üzemeltek.

10. táblázat: Éjszakai zajkibocsátásra vonatkozó mérési eredmények és feldolgozások

A mérési pont jele	Mért egyenértékű szint	Alapzaj	Alapzaj korrekció	Egyenértékű szint	Részidő	Vonatkoztatási idő (megítélési idő)	Impulzus korrekció	Keskenysáv korrekció	Zajkibocsátási A-hangnyomás-szint	Vizsgált üzemállapot
	LAeq,mért	LAeq	Ka	LAeq	tvj	Tv	Kimp	Kton	LAM	
	dB	dB	dB	dB	óra	óra	dB	dB	dB	
Zt-1	34,2	29,0	-1,6	32,6	0,5	0,5	-	3,9	37	4
Zt-2	33,5	29,0	-1,9	31,6	0,5	0,5	-	3,9	36	4
Zt-3	36,2	29,2	-1,0	35,2	0,5	0,5	-	3,9	39	4
Zt-4	32,9	29,8	-2,9	30,0	0,5	0,5	-	3,9	34	4
Ht-1	33,1	30,1	-3,0	30,1	0,5	0,5	-	3,9	30	4
Ht-2	40,6	29,1	-	40,6	0,5	0,5	-	3,9	45	4
Ht-3	40,8	29,0	-	40,8	0,5	0,5	-	3,9	45	4
Ht-4	40,9	29,1	-	40,9	0,5	0,5	-	3,9	45	4

Megjegyzés:

4. üzemállapot: A 2 db új gázmotor folyamatosan működött 2 - 2 MW teljesítménnyel (a régi gázmotor nem üzemelt), továbbá folyamatosan üzemeltek a gázmotor technológiai tér szellőztető ventilátorok. A gázmotor turbóhűtők szakaszosan működtek. A 3 db gázkazán folyamatosan működött (6,5 MW, 6,5 MW, 6,5 MW teljesítménnyel), a kazánház technológiai tér szellőztető ventilátorok folyamatosan üzemeltek

3.4. A fűtőerőmű hangteljesítményszintjének meghatározása

3.4.1. A fűtőerőmű jelenleg működő egységeinek hangteljesítményszintje

A fűtőerőmű hangteljesítményszintjét a következőkből kiindulva határozzuk meg.

A 4.5.4. pontban bemutatunk, hogy a rendelkezésünkre álló zajmérés alapján a mérési pontokban a hangnyomásszinteket.

A terhelési pontokban fellépő hangnyomásszinteket szabad térben az MSZ 15036 szabvány szerint a következő összefüggés szerint számítjuk:

$$L_t = L_W + K_{Ir} + K_{\Omega} - K_d - K_L - K_m - K_n - K_B - K_e - L_{visszaverődés} \quad [\text{dB}]$$

Ebből

$$L_W + K_{Ir} = L_t - K_{\Omega} + K_d + K_L + K_m + K_n + K_B + K_e - L_{visszaverődés} \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

L_W : Hangteljesítményszint [dB]

K_{Ir} : Irányítási index [dB]

L_t : Hangnyomásszint [dB]
Értékei megegyeznek a zajkibocsátási határértékekkel.

K_{Ω} : Irányítási tényező [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
$$K_{\Omega} = 10 \cdot \lg 4\pi / \Omega \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:
 $\Omega = \text{tér szög} [\text{sr}]$

Mivel feltételezzük az erősen tükröző felületet, $\Omega = 2\pi$.

$K_{\Omega} = +3 [\text{dB}]$

K_d : A távolságtól függő tényező [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
$$K_d = 10 \cdot \lg(4\pi \cdot s_t^2 / s_0^2) = 20 \cdot \lg(s_t / s_0) + 11 \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:
 s_t : terhelési pont és a zajforrás távolsága. A zajforrást a fűtőerőmű akusztikai középpontjába vettük fel, melyről feltételeztük, hogy az épület súlypontjában van [m]
 s_0 : vonatkozási távolság. $s_0 = 1 \text{ m}$.

K_L : A levegő elnyelése által okozott hangnyomásszint csökkenés [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
$$K_L = a_L \cdot s_t \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben
 a_L : a levegő által okozott terjedési csillapítás [dB/m]
A szabvány szerint 10 °C hőmérséklethez, 70 % relatív nedvességhez és 500 Hz névleges oktáv-sáv-középfrekvenciához tartozó terjedési csillapítás $a_L = 0,00193 \text{ dB/m}$.

K_m : A talaj- és a meteorológiai viszonyok csillapító hatása [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
$$K_m = \left[4,8 - \frac{2h_m}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) \right] > 0 \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben
 h_m : a terjedési út közepes föld feletti magassága [m]. Minden zaj-terhelési pont viszonylatban $h_m = 4 \text{ m}$ -t veszünk.

K_h : A hosszú idejű szint meghatározására szolgáló korrekció [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
$$K_h = \frac{3}{[10^5 (s_0 / s)^2 + 1,6]} \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben

s : az észlelési pont és a zajforrás távolságának vetülete a föld síkján [m]

K_n : A növényzet csillapító hatása [dB]

A szabvány szerint kivételes esetben, örökzöld növényzetnél tehető fel a növényzet miatti csillapítás. Így jelen számításunkban értéke $K_n = 0$ dB.

K_B : A beépítettség csillapító hatása [dB]

Mivel a zajforrások és a terhelési pontok között nincsenek épületek $K_B = 0$ dB-lel számolunk.

A szabvány által előírt

$$K_m + K_n + K_B < 15 \text{ [dB]}$$

feltétel matematikailag teljesül.

K_e : Beiktatási veszteség [dB]

Mivel a zajforrások és a terhelési pontok közötti nincsenek akadályok $K_e = 0$ dB

$L_{tükör}$: Visszaverődési korrekció

A lakóépületnél, mivel a terhelési pont az épület előtt van visszaverődéssel kell számolnunk. Az erősen tagolt falak (pl. balkonos homlokzatok) esetében 2 dB visszaverődési veszteséget is figyelembe kell venni. $L_{tükör} = +1$ dB-nek vesszük, ami ugyan matematikailag nem pontos számítás eredménye, viszont a gyakorlatilag szükséges pontosságot kielégíti.

A fűtőerőmű irányítási indexszel módosított hangteljesítményszintje az egyes terhelési pontok irányába a fentiek alapján a következő összefüggéssel számíthatók:

$s_t > 40,63$ m-nél:

$$L_W + K_{Ir} = L_t - K_{\Omega} + K_d + K_L + K_m - L_{tükör} = L_t + 20 \cdot \lg s_t + 0,00193 \cdot s_t - \frac{8}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) + \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} + 11,8 \text{ [dB]}$$

$s_t \leq 40,63$ m-nál:

$$L_W + K_{Ir} = L_t - K_{\Omega} + K_d + K_L + K_m - L_{tükör} = L_t + 20 \cdot \lg s_t + 0,00193 \cdot s_t + \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} + 7 \text{ [dB]}$$

A fűtőerőmű irányítási indexszel módosított hangteljesítményszintjeit a terhelési pontok irányában nappali és éjszakai időszakban a 11. és 12. táblázatokban mutatjuk be. A nappali időszakban az egyes mérési pontokban mért hangnyomásszintek közül a legnagyobb értéket választottuk. A távolságok a fűtőerőmű akusztikai középpontjától értendők.

11. táblázat. A fűtőerőmű irányítási indexszel módosított hangteljesítményszintjei az egyes mérési pontok irányába nappal

Terhelési pont	L _t [dB]	s _t [m]	L _w +K _{Ir} [dB]
Zt-1	44,0	94	94,0
Zt-2	44,0	126	97,2
Zt-3	45,9	90	95,4
Zt-4	43,0	165	99,1

12. táblázat. A fűtőerőmű irányítási indexszel módosított hangteljesítményszintjei az egyes mérési pontok irányába éjszaka

Terhelési pont	L _t [dB]	s _t [m]	L _w +K _{Ir} [dB]
Zt-1	37,0	94	87,0
Zt-2	36,0	126	89,2
Zt-3	39,0	90	88,5
Zt-4	34,0	165	90,1
Ht-1	30,0	179	87,0
Ht-2	45,0	65	90,7
Ht-3	45,0	53	88,1
Ht-4	45,0	62	90,0

3.4.2. A fűtőerőműben tervezett villamos kazánház hangteljesítményszintje

Az ALTEO – Therm Kft. Kazincbarcika 2028 hrsz-ú telephelyén egy 6 MW hő termelő kapacitású villamos kazán létesítését tervezik. A meglévő üzemépület, a beépítettsége miatt már nem alkalmas új kazán fogadására, ezért új kazánház létesítése szükséges.

A berendezések egy része zárt épületben, más része szabad téren helyezkedik el.

Elektromos fűtésű kazán adatai:

Gyártási év :	2023
Típus:	PARAT IEH
Tervezési kód:	PED 2014/68/EU
Teljesítmény:	6 MW
Üzemi nyomás	4 – 6 bar
Tervezési nyomás:	10 bar
Tervezési hőmérséklet:	168
Üzemi hőmérséklet:	145
Külső átmérő:	2 700 mm
magasság:	5 063 mm
Névleges feszültség:	22 kV
A tápvíz minősége:	
Vezetőképesség:	< 3 µS/cm
Oxigéntartalom:	< 0,02 mg/l

A kazán az alábbi fő rendszerekből áll:

- Kazán
- Belső keringtető rendszer
- Iszapoló rendszer
- Tápvíz rendszer
- Vegyszer adagoló rendszer
- Mintavételi rendszer

A villamos kazánházban levő zajforrások a következők:

- 3 db szivattyú

Az elektromos fűtésű kazánnak zajhatása nincs.

Szabadtéren levő zajforrások:

- 3 db hőszivattyú kültéri egység (külső ventilátor)

Az egyes berendezések villamos teljesítményeit és hangteljesítményszintjeit a 13. táblázatban mutatjuk be.

13. táblázat. Az egyes berendezések villamos teljesítményei és hangteljesítményszintjei

Darabszám	Megnevezés	Villamos teljesítmény [kW]	Lw [dB]	Lw 8 órás megítélési időtartamra vonatkozóan [dB]
Villamos kazánház				
1	Primer oldali szivattyú KSB HPKL150-125-315 SGBS W W01106 B	11	67	*67
1	Szekunder oldali szivattyú KSB HPKL150-125-315 SGBS W W01106 B	11	67	*67
1	Tápszivattyú Grundfos CRN 1-15 A-FGJ-A-E-HQQE	0,75		**_
1	kisteljesítményű kompresszor egység			***
Szabadtér				
3	Hőszivattyús klíma kültéri egység Hajdú HPAW-10	10	60	60

* azokon a napokon, amikor működik napi működési ideje hektikusan változó, ezért a legkedvezőtlenebb, a 8 órás megítélési időtartamon belüli 8 órás működést tételezzük fel.

** azokon a napokon, amikor működik napi működési ideje 10 perc, zaj hatását elhanyagolhatónak tekintjük

*** üzemideje a kazán hőtermelő üzeme esetén (20 nap/év) 30 percenként 2 perc, a kazán stand-by üzeme esetén 3 naponként 2 perc, zaj hatását elhanyagolhatónak tekintjük

A 14. táblázatban bemutatjuk a villamos kazánházban, illetve a szabad téren levő zajforrások a együttes hangteljesítményszintjét az alábbi összefüggéssel

$$L_W = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{Wki}})$$

Az összefüggésben:

$$L_{wi} = \text{egy zajforrás hangteljesítményszintje [dB]}$$

14. táblázat. A villamos kazánház és a szabad tér zajforrásainak együttes hangteljesítményszintje

Darabszám	Megnevezés	Hangteljesítményszint [dB]	Együttes hangteljesítményszint [dB]
Villamos kazánház			
1	Primer oldali szivattyú KSB HPKL150-125-315 SGBS W W01106 B	67	70,0
1	Szekunder oldali szivattyú KSB HPKL150-125-315 SGBS W W01106 B	67	
1	Tápszivattyú Grundfos CRN 1-15 A-FGJ-A-E-HQQE	-	
Szabadtér			
3	Hőszivattyús klíma kültéri egység Hajdú HPAW-10	60	64,8

A villamos kazánház épületének hangteljesítményszintjei

A tervezett villanykazán egy csarnok jellegű, egy légterű, nyeregtetővel fedett épületben kerül elhelyezésre. Az épület acél vázas szerkezetű, fém fegyverzetű homlokzati szendvicspanel burkolattal, illetve önhordó tetőpanelekkal fedett. Az acél keretállások rászter szélessége 8,20 m, a keretállások távolsága 3,20 m.

Az épület külső befoglaló mérete 8,67 x 10,08 m, ereszmagassága 6,20 m, gerincmagassága 7,83 m.

Az épületen egy személybejáró és egy technológiai célú kétszárnyú ajtót létesítünk. Az épület természetes megvilágítása érdekében magasan elhelyezett ablakokat is kialakítunk. Épületen belül a technológiai igényeknek megfelelően egy nagyobb méretű süllyeszték és padlócsatornák kerülnek kialakításra.

Az épület körül 1,0 m széles beton járda létesül.

Alapozás	monolit vasbeton sávalap tartószerkezeti tervek szerint
Padlólemez	50 cm vtg. monolit vasbeton sávalap tartószerkezeti tervek szerint
Tetherhordó szerkezet	acél vázszerkezet tartószerkezeti tervek szerint, tűzvédelmi leírásban részletezett követelményeknek megfelelő tűzvédő bevonati rendszerrel
Külső falazat	Kingspan KS1000 AWP, rejtett rögzítésű hőszigetelő falpanel rendszer, IPN hab töltettel, 100 mm vastagsággal, RAL 9010 fehér színben
Tető héjazat	Kingspan X-Dek hőszigetelt tetőpanel, IPN hab töltettel, 100 mm magvastagsággal, rajta 2 mm vtg PVC csapadékvíz szigetelés mechanikailag rögzítve
Lábazat	20 cm vtg monolit vasbeton lábazati fal, bitumenes lemez talajnedvesség elleni szigeteléssel, 10 cm ragasztott XPS hőszigeteléssel, külső oldalon beágyazott üvegszövet hálóval és lábazati vékonyvakolattal
Homlokzati ajtók	hőszigetelt acél ajtók, RAL 7016 antracitszürke színben

Homlokzati ablakok hőszigetelt alumínium ablakok, bukó kivitelben, mechanikus működtetésű távnyitóval, RAL 7016 antracitszürke színben

Az épületek hangteljesítményszintjeit Szentmártony Tibor – Kuruc Imre: A műszaki akusztika alapjai c. egyetemi jegyzete (104 –105, 132. o) alapján a következő összefüggéssel számíthatjuk. A szendvicspanel fal adatait KS1000 AWP IPN QuadCore® rejtett rögzítésű panel fal műszaki adatlapjáról vettük.

(<http://archimetal.hu/termek/kingspan-falpanelok/ks-1000-awp-ipn-quadcore-rejtett-rogzitesu-panel/>)

$$L_{Wé} = \bar{L}_{pA} + 10 \lg S - R_e - 3 \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésbe:

\bar{L}_{pA} : Az épületben az átlagos A-hangnyomásszint [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$L_{pA} = L_W + 10 \lg \frac{4}{R_t} \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

L_W : Hangteljesítményszint [dB]

Értékeiket a fentiekben meghatároztuk.

$L_{Wa} = 70,0 \text{ dB}$

R_t : Teremállandó $[\text{m}^2]$

Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$R_t = A \cdot \frac{\bar{\alpha}}{1 - \bar{\alpha}} \quad [\text{m}^2]$$

Az összefüggésben::

$\bar{\alpha}$: átlagos elnyelési tényező

$\bar{\alpha} = 0,03$ (becslés)

A : A helyiség teljes felülete

(a helyiség méreteit 8,44x9,88x6,46 m-nek vesszük) $[\text{m}^2]$

Értéke $A \approx 404 \text{ m}^2$

($R_t = 12,5 \text{ m}^2$)

$$\bar{L}_{pA} = 65,0 \text{ dB}$$

S : A lesugárzó felület mérete $[\text{m}^2]$

A legnagyobb lesugárzó felülete: 9,88 x 6,46 m^2 .

$S_t = 64 \text{ m}^2$

R_e : Az épület falának hanggátlása [dB]

$R = 25,5 \text{ dB}$

$L_W = 54,6 \text{ dB}$

A villamos kazánház és a szabadtéren levő berendezések együttes hangnyomásszintjét a 15. táblázatban mutatjuk be.

15 táblázat. A villamos kazánház és a szabadtéren levő berendezések együttes hangnyomásszintje

Megnevezés	Hangteljesít mény-szint [dB]	Együttes hangteljesít mény-szint [dB]
Villamos kazánház	54,6	65,2
Szabadtér	64,8	

A fűtőmű tervezett villamos kazánházának, és a hozzá tartozó szabadtéren elhelyezett berendezéseknek az együttes hangteljesítményszintje:

$$L_{WK} = 65,2 \text{ dB}$$

3.5. A fűtőerőmű hangnyomásszintjeinek meghatározása

A továbbiakban megvizsgáljuk a jelenlegi fűtőerőmű és a tervezett villamos kazánház működése során külön-külön és együttesen fellépő hangnyomásszinteket az „A” (meglévő fűtőmű) és „B” (új villamos kazánház) zajforráshoz legközelebbi védendő épületeknél („ZT1”, „ZT2”, „ZT3” és „ZT4” terhelési pont) az egyes mérési pontok irányában. (1. ábra)

A terhelési pontokban fellépő hangnyomásszinteket szabad térben az MSZ 15036 szabvány szerint a 2.3. pontban már bemutatott összefüggés szerint számítjuk.

16. táblázat. Hangnyomásszintek az egyes terhelési (mérési) pontokban nappali időszakban

Terhelési mérési pont	Jelenlegi fűtőerőmű „A” zajforrás			Villamos kazánház „B” zajforrás			Összes hang- nyomás- szint [dB]	Zajtól védendő terület	L_{KH} L_{TH} [dB]
	S_t [m]	$L_w + K_{tr}$ [dB]	L_t [dB]	S_t [m]	L_w [dB]	L_t [dB]			
Zt-1	94	94,0	44,0	94	65,2	15,2	44,0	Lke	50
Zt-2	126	97,2	44,0	120	65,2	12,5	44,0	Lke	50
Zt-3	90	95,4	45,9	54	65,2	21,9	46,0	Lke	50
Zt-4	165	96,4	40,3	126	65,2	12,0	43,0	Lke	50

17. táblázat. Hangnyomásszintek az egyes terhelési (mérési) pontokban éjjeli időszakban

Terhelési mérési pont	Jelenlegi fűtőerőmű „A” zajforrás			Villamos kazánház „B” zajforrás			Összes hang- nyomás- szint [dB]	Zajtól védendő terület	L_{KH} L_{TH} [dB]
	S_t [m]	$L_w + K_{tr}$ [dB]	L_t [dB]	S_t [m]	L_w [dB]	L_t [dB]			
Zt-1	94	87,0	37,0	94	65,2	15,2	37,0	Lke	40
Zt-2	126	89,2	36,0	120	65,2	12,5	36,0	Lke	40
Zt-3	90	88,5	39,0	54	65,2	21,9	39,1	Lke	40
Zt-4	165	90,1	34,0	126	65,2	12,0	34,0	Lke	40

A fenti táblázatok alapján megállapíthatjuk, hogy mind a nappali, mind az éjszakai napszakban, az egyes terhelési pontokban kialakuló hangnyomásszintek teljesítik a zajkibocsátási illetve zajterhelési határértékeket a tervezett villamos kazánház kialakítása után is.

Tehát a villamos kazánház a zajterhelést elhanyagolható mértékben növeli.

3.6. A hatásterület meghatározása

A fűtőerőmű hatásterülete határának a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés alapján azt a vonalat tekintjük, ahol

1. a zajforrásoktól származó zajterhelés 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, mivel a háttérterhelés több, mint 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték, azaz

kertvárosias beépítésű lakóterületen	nappal	40 dB
	éjjel	30 dB
gazdasági területen	nappal	50 dB
	éjjel	40 dB
2. zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásokra vonatkozó üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, azaz

	nappal	45 dB
	éjjel	35 dB
3. gazdasági területek zajtól nem védendő részein

	nappal	55 dB
	éjjel	45 dB

A környezeti zajforrás hatásterületének lehatárolásakor azt a napszakot kell figyelembe venni, amely alapján a legnagyobb hatásterület mérhető, illetve számítható.

A vizsgált telephelynél ez az éjszakai időszak, mivel a környező védendő ingatlanoknál a zajterhelés éjszaka közelíti meg jobban a határértéket. A háttérterhelés mérést és hatásterület lehatárolást ezért az éjszakai időszakra végeztük el, a 284/2007. (X.29.) Korm. rendelet előírásai szerint.

A hangteljesítményszint számítására felírt összefüggésünket a fűtőmű üzemelésére alkalmazva meghatározható az a terhelési pont – zajforrás távolság, ahol teljesül

a kertvárosias lakóterületre éjjelre megállapított 30 dB:

$$L_w + K_{lr} = 30 + 20 \cdot \lg s_t + 0,00193 \cdot s_t - \frac{8}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) + \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} + 11,8$$

18. táblázat. A hatástávolság az egyes terhelési pontok irányában kertvárosias lakóterületre éjjel

Terhelési pont	s_t [m]
Zt-1	179
Zt-2	220
Zt-3	206
Zt-4	239
Ht-1	179
Ht-2	253
Ht-3	199
Ht-4	237

a gazdasági területre éjjelre megállapított 40 dB:

$$L_w + K_{lr} = 40 + 20 \cdot \lg s_t + 0,00193 \cdot s_t - \frac{8}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) + \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} + 11,8$$

19. táblázat. A hatástávolság az egyes terhelési pontok irányában gazdasági területre éjjel

Terhelési pont	s_t [m]
Zt-1	73
Zt-2	88
Zt-3	83
Zt-4	95
Ht-1	73
Ht-2	101
Ht-3	80
Ht-4	94

A gazdasági területek zajtól védendő részeit nem éri el!

a zajtól nem védendő környezetre éjjelre megállapított 35 dB:

$$L_w + K_{lr} = 35 + 20 \cdot \lg s_t + 0,00193 \cdot s_t - \frac{8}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) + \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} + 11,8$$

20. táblázat. A hatástávolság az egyes terhelési pontok irányában zajtól nem védendő környezetre éjjel

Terhelési pont	s_t [m]
Zt-1	113
Zt-2	138
Zt-3	130
Zt-4	150
Ht-1	113
Ht-2	159
Ht-3	125
Ht-4	149

A zajtól nem védendő környezetet nem éri el!

a gazdasági területek zajtól nem védendő részeire éjjelre megállapított 45 dB:

$$L_W + K_{Ir} = 45 + 20 \cdot \lg s_t + 0,00193 \cdot s_t - \frac{8}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) + \frac{3s_t^2}{1,6s_t^2 + 10^5} + 11,8$$

21. táblázat. A hatástávolság az egyes terhelési pontok irányában gazdasági területre éjjel

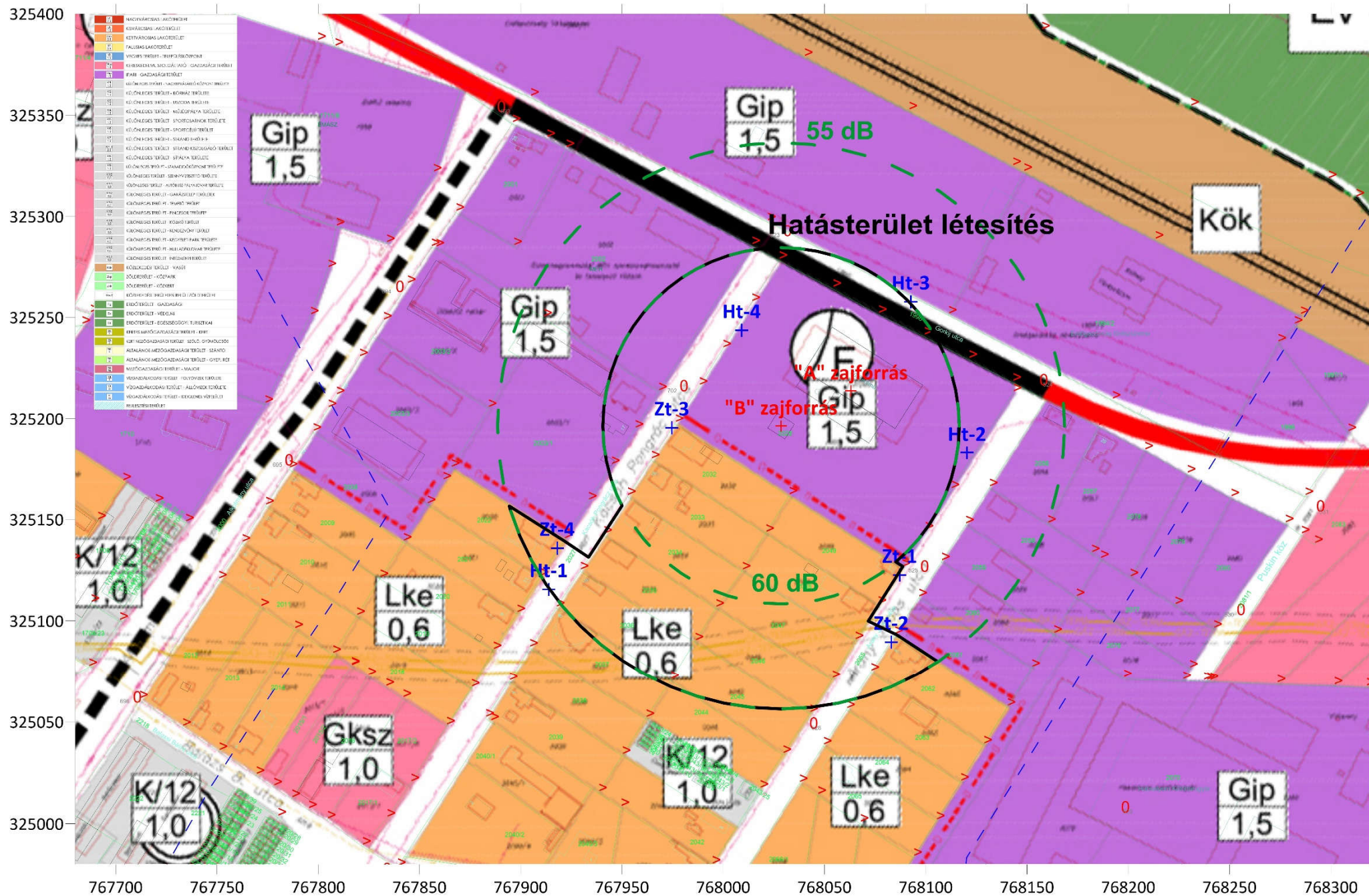
Terhelési pont	s _t [m]
Zt-1	49
Zt-2	58
Zt-3	55
Zt-4	62
Ht-1	49
Ht-2	65
Ht-3	53
Ht-4	62

A hatásterület hozzávetőleg a fűtőerőmű telephelyét, illetve az attól DNy-ra elhelyezkedő kertvárosias lakóterület 100- 150 m szélességű sávját foglalja magába.

A hatásterületet a 3. ábrán mutatjuk be.

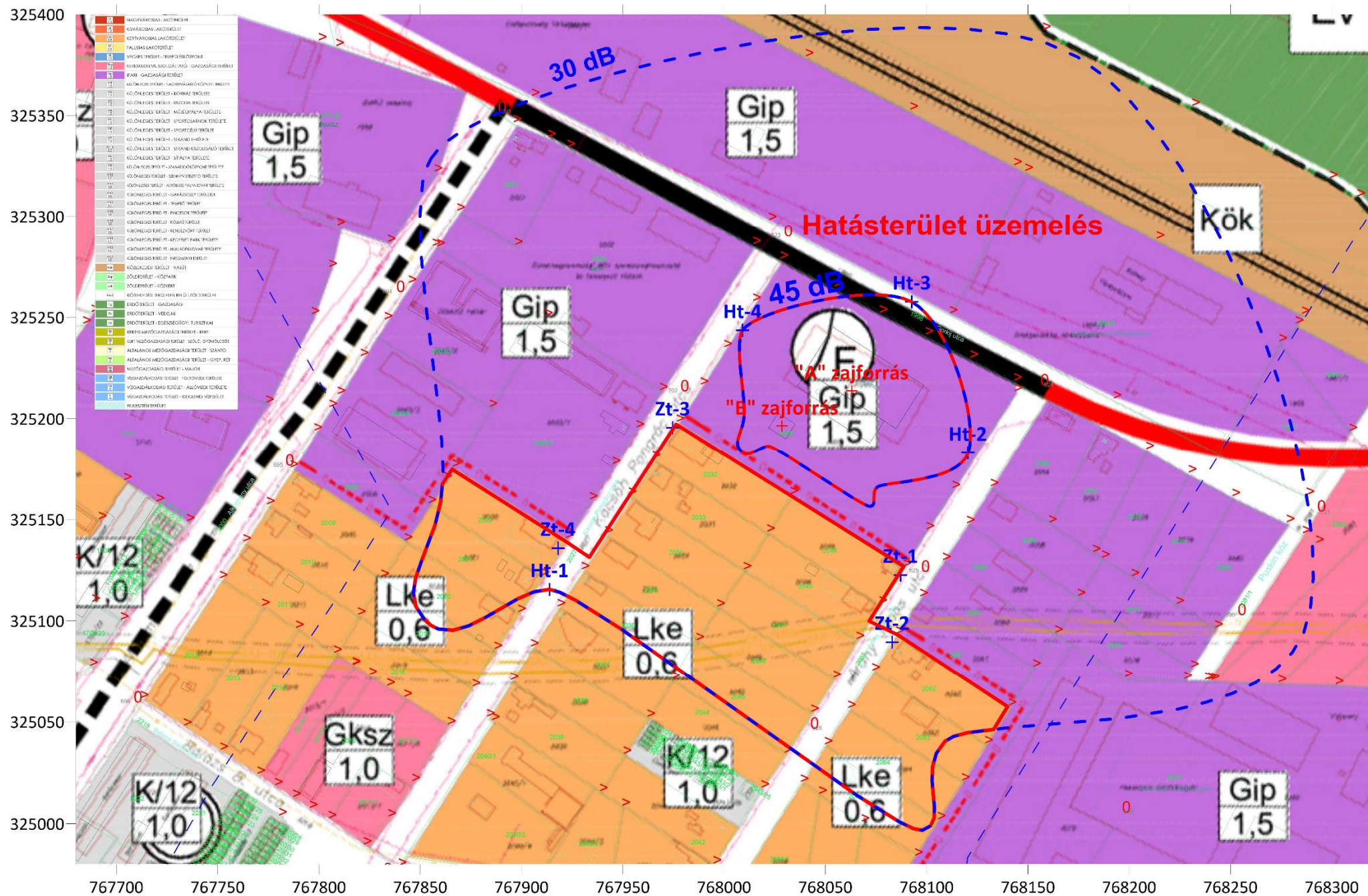
4. SZÁLLÍTÁS

Kimutatható szállítási tevékenység csak a létesítési munkálatok során lesz. Várható nagyságrendje legfeljebb 3 – 4 forduló/nap tehergépkocsi forgalom. A szállítás során kialakuló hangnyomásszintről számítás nélkül is kimondható, hogy elhanyagolható mértékű lesz.



2. ábra. Településrendezési térkép a létesítés hatásterületével, zajforrásokkal és terhelési pontokkal

M = 1 : 2500



3. ábra. Településrendezési térkép az üzemelés hatásterületével, zajforrásokkal és terhelési pontokkal

M = 1 : 2500