

ZAJ ÉS REZGÉS

TARTALOMJEGYZÉK

15 ZAJ ÉS REZGÉS	9
15.1 Jogszabályi háttér – Területi besorolás, határértékek	9
15.1.1 Jogszabályi háttér.....	9
15.1.2 Zajterhelési határértékek	10
15.1.2.1 Üzemi zaj.....	10
15.1.2.2 Közlekedési zaj.....	11
15.1.2.3 Építési zaj	11
15.2 Zaj- és rezgésterhelés alapállapot mérések	12
15.2.1 A felmérés terjedelme	12
15.2.2 Alapállapotú zajterhelés mérések	12
15.2.2.1 Az eredmények összefoglalása	19
15.2.3 Alapállapotú rezgésterhelés mérések	33
15.2.3.1 Az eredmények összefoglalása	36
15.3 A környezeti zajhatások modellezésének bemutatása, kiindulási kritériumok.....	38
15.3.1 Általános zajszámítási paraméterek	38
15.3.2 Az alapállapot modellezéséhez, ill. a háttérterhelés meghatározásához felhasznált adatsorok	42
15.3.3 A zajforrások és a vizsgálati pontok távolsága	43
15.4 Paks II. létesítésének környezeti zajhatása	45
15.4.1 Zajterhelést okozó hatótényezők	45
15.4.2 Bontási és építési tevékenység a telepítési területen	45
15.4.2.1 Bontás	45
15.4.2.2 Építés	46
15.4.2.2.1 Építés az üzemi területen	46
15.4.2.2.2 Távvezeték építése	47
15.4.2.3 Zajterhelések alakulása a bontási és építési időszakban	48
15.4.3 Közlekedési forgalom a bontási és építési időszak alatt	53
15.4.3.1 A közlekedésre vonatkozó határértékek	53
15.4.3.2 A közlekedési forgalom alakulása az építési időszakban	53
15.4.4 A létesítés hatásterületei	69
15.4.4.1 Közvetlen hatások	69
15.4.4.1.1 Közúti közlekedés	71
15.4.4.1.2 Vasúti és vízi közlekedés	71
15.4.4.2 Közvetett hatások	72
15.4.4.3 Országhatáron áterjedő környezeti hatások	72
15.4.5 A létesítés teljes hatásterülete	73
15.5 Paks II. üzemelésének környezeti zajhatása	73
15.5.1 Az üzemelésre vonatkozó határértékek	73
15.5.2 Zajterhelést okozó hatótényezők	73
15.5.3 A normál üzemelés	74
15.5.3.1 Távvezetékek működésének zajhatása	77
15.5.3.2 A közlekedésre vonatkozó határértékek	77
15.5.3.3 A közlekedési forgalom alakulása az üzemelési időszakban	77
15.5.4 Paks II. üzemelésének hatásterületei	79
15.5.4.1 Közvetlen hatások	79
15.5.4.2 Közvetett hatások	82
15.5.4.3 Országhatáron áterjedő környezeti hatások	82
15.5.5 Paks II. üzemelésének teljes hatásterülete	82
15.5.6 Üzemzavarok, balesetek, haváriák	83
15.6 Paks II. felhagyásának környezeti zajhatása	85
15.7 Paks II. és a Paksi Atomerőmű együttes üzemelésének környezeti zajhatása	87

15.7.1	Az együttes üzemelés.....	87
15.7.2	Paks II. és a Paksi Atomerőmű együttes üzemelésének hatásterülete	88
15.7.2.1	Közvetlen hatások	88
15.7.2.2	Közvetett hatások	89
15.7.2.3	Országhatáron áttérjedő környezeti hatások	89
15.8	Paks II. Környezeti zajmonitoring rendszer.....	89
15.9	Zajcsökkentés lehetőségei	90
15.10	Paks II. Környezeti rezgésmonitoring rendszer	90
15.11	Rezgéscsökkentés lehetőségei	91
15.12	Irodalomjegyzék.....	91

ÁBRAJEGYZÉK

15.2.2-1. ábra:	Zajmérési pontok átnézeti ábrája	13
15.2.2-2. ábra:	ZMP1-ZMP4 mérési pontok és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20].....	29
15.2.2-3. ábra:	ZMP5-ZMP8 mérési pontok és a pontok környezetét tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20].....	29
15.2.2-4. ábra:	ZMP9-ZMP10 mérési pontok és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20].....	29
15.2.2-5. ábra:	ZMP11 mérési pont és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]	30
15.2.2-6. ábra:	ZMP12-ZMP13 mérési pontok és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20].....	30
15.2.2-7. ábra:	ZMP14 mérési pont és TSzT kivágata a mérési pont környezetében [15-9], [15-20]	30
15.2.2-8. ábra:	ZMP15 mérési pont és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]	31
15.2.2-9. ábra:	ZMP16 mérési pont és az SzT kivágata a pont környezetében [15-9], [15-20].....	31
15.2.2-10. ábra:	ZMP17 mérési pont és az SzT kivágata a pont környezetében [15-9], [15-20].....	31
15.2.2-11. ábra:	ZMP18 mérési pont és az SzT kivágata a pont környezetében [15-9], [15-20].....	32
15.2.2-12. ábra:	ZMP19-ZMP20 mérési pontok és a TSzT kivágata a pontok környezetében [15-9], [15-20].....	32
15.2.2-13. ábra:	ZMP21 mérési pont és a TSzT kivágata a pontok környezetében [15-9], [15-20]	32
15.2.2-14. ábra:	ZMP22-25 mérési pontok és a TSzT kivágata a pontok környezetében [15-9], [15-20]	33
15.2.3-1. ábra:	Rezgésmérési pontok átnézeti ábrája [15-20].....	34
15.2.3-2. ábra:	Rezgésterhelés mérési pontok a telepítési területen RMP1-RMP10 [15-20]	35
15.3.1-1. ábra:	A területről készült ortofotó és digitális felszín összevetése – kivágat [15-10], [15-12]	39
15.3.1-2. ábra:	A területről készült vegetációtérkép és digitális felszín összevetése – kivágat [15-12].....	40
15.3.1-3. ábra:	Paks II. 3 km-es környezetének digitális terep modellje	41
15.3.1-4. ábra:	Épületek és digitális terep ábrázolása a zajmodellben.....	41
15.4.2-1. ábra:	Zajterhelés a bontás időszakában [15-9]	46
15.4.2-2. ábra:	Zajterhelés a tereprendezés időszakában [15-9]	49
15.4.2-3. ábra:	Zajterhelés az alapozás időszakában [15-9].....	49
15.4.2-4. ábra:	Zajterhelés a szerkezetépítés időszakában [15-9]	50
15.4.2-5. ábra:	Távvezeték építés -tereprendezés időszaka [15-7], [15-9]	51
15.4.2-6. ábra:	Távvezeték építés -földmunka időszaka [15-7], [15-9].....	51
15.4.2-7. ábra:	Távvezeték építés -alapozás időszaka [15-7], [15-9].....	52
15.4.2-8. ábra:	Távvezeték építés -oszlopszerelés, -állítás, oszlopépítés időszaka [15-7], [15-9].....	52
15.4.2-9. ábra:	Távvezeték építés -vezetékvezetés időszaka [15-7], [15-9]	53
15.4.3-1. ábra:	Közlekedési zajtérkép - alapállapot [15-10].....	56
15.4.3-2. ábra:	Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Dunaföldvár) [15-9].....	57
15.4.3-3. ábra:	Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Dunaföldvár) [15-9]	57
15.4.3-4. ábra:	Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Dunakömlőd) [15-9].....	58
15.4.3-5. ábra:	Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Dunakömlőd) [15-9]	58
15.4.3-6. ábra:	Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Paks) [15-9]	59
15.4.3-7. ábra:	Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Paks) [15-9].....	59
15.4.3-8. ábra:	Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Csámpa) [15-9].....	60
15.4.3-9. ábra:	Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Csámpa) [15-9].....	60

15.4.3-10. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Dunaszentgyörgy) [15-9]	61
15.4.3-11. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Dunaszentgyörgy) [15-9]	61
15.4.3-12. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Fácánkert, Tengelic) [15-9]	62
15.4.3-13. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Fácánkert, Tengelic) [15-9]	62
15.4.3-14. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Gyapa) [15-9]	63
15.4.3-15. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Gyapa) [15-9]	63
15.4.3-16. ábra: Hajószállítás - áttekintő zajterhelés térkép [15-10]	64
15.4.3-17. ábra: Hajószállítás -Zajterhelés térkép (Paks) [15-9]	65
15.4.3-18. ábra: Hajószállítás -Zajterhelés térkép (Dunaszentbenedek, Uszód) [15-9]	65
15.4.3-19. ábra: Vasúti szállítás - áttekintő zajterhelés térkép [15-10]	66
15.4.3-20. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Dunaföldvár) [15-9]	67
15.4.3-21. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Bölcske) [15-9]	67
15.4.3-22. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Dunakömlőd) [15-9]	68
15.4.3-23. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Paks) [15-9]	68
15.4.4-1. ábra: Az üzemi területi építés összesített hatásterülete [15-9]	70
15.4.4-2. ábra: Távfűtő építés összesített hatásterülete [15-7], [15-9]	70
15.4.5-1. ábra: A létesítés teljes hatásterülete [15-7], [15-9]	73
15.5.3-1. ábra: Zajforrások elhelyezkedése [15-8]	75
15.5.3-2. ábra: Zajterhelés az üzemelés időszakában [15-8], [15-9]	76
15.5.3-3. ábra: A távfűtő üzemelésének zajterhelése [15-7],[15-9]	77
15.5.4-1. ábra: Az üzemelés hatásterülete [15-8], [15-9]	80
15.5.4-2. ábra: A távfűtő üzemelésének hatásterülete [15-7],[15-9]	81
15.5.5-1. ábra: Az üzemelés teljes hatásterülete [15-7], [15-8], [15-9]	82
15.5.6-1. ábra: Zajforrások elhelyezkedése - üzemzavar állapot [15-8]	83
15.5.6-2. ábra: Paks II. zajterhelése üzemzavar állapotban [15-8], [15-9]	84
15.5.6-3. ábra: Paks II. üzemzavar hatásterület [15-8], [15-9]	85
15.7.1-1. ábra: Zajterhelés a Paksi Atomerőmű és Paks II. üzemelésének időszakában [15-8], [15-9]	87
15.7.2-1. ábra: Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes hatásterülete [15-8], [15-9]	88

TÁBLÁZATJEGYZÉK

15.1.2-1. táblázat: Üzemi létesítmények zajterhelési határértékei a vizsgált helyeken	10
15.1.2-2. táblázat: A zajterhelésre vonatkozó övezeti kategóriák	10
15.1.2-3. táblázat: A közlekedéstől származó zajterhelési határértékek zajtól védendő területeken	11
15.1.2-4. táblázat: Az építési és bontási zajra vonatkozó határértékek	11
15.2.2-1. táblázat: Zajterhelési határértékek a kijelölt mérési pontokon –üzemi zaj	14
15.2.2-2. táblázat: Zajterhelési határértékek a kijelölt mérési pontokon - egyéb környezeti zaj	14
15.2.2-3. táblázat: Zajterhelési határértékek a kijelölt mérési pontokon – környezeti közlekedési zaj	15
15.2.2-4. táblázat: Mérési időintervallumok	19
15.2.2-5. táblázat: Zajterhelések és kibocsátási határértékek – üzemi zajmérés összefoglaló táblázat	20
15.2.2-6. táblázat: Zajterhelések és kibocsátási határértékek – egyéb környezeti zaj összefoglaló táblázat	20
15.2.2-7. táblázat: Zajterhelések és kibocsátási határértékek – környezeti közlekedési zaj összefoglaló táblázat	20
15.2.2-8. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP1	21
15.2.2-9. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP2	21
15.2.2-10. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP3	21
15.2.2-11. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP4	22
15.2.2-12. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP4 – 2. mérés	22
15.2.2-13. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP6	22
15.2.2-14. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP22 –kiegészítő mérés	22
15.2.2-15. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP23 –kiegészítő mérés	23
15.2.2-16. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP24 –kiegészítő mérés	23

15.2.2-17. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP25 —kiegészítő mérés.....	23
15.2.2-18. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP7	23
15.2.2-19. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP8	24
15.2.2-20. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP15	24
15.2.2-21. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP16	24
15.2.2-22. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP17	24
15.2.2-23. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP18	25
15.2.2-24. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP21 —kiegészítő mérés	25
15.2.2-25. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP5	25
15.2.2-26. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP5	25
15.2.2-27. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP7 – 2. mérés	26
15.2.2-28. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP9	26
15.2.2-29. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP9 – 2.mérés	26
15.2.2-30. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP10	26
15.2.2-31. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP11	27
15.2.2-32. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP11 – 2. mérés	27
15.2.2-33. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP12	27
15.2.2-34. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP13	27
15.2.2-35. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP14	28
15.2.2-36. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP19	28
15.2.2-37. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP20	28
15.2.3-1. táblázat: Rezgésterhelési határértékek a védendő területen	36
15.2.3-2. táblázat: Rezgésterhelési határértékek és a rezgésterhelés legnagyobb értéke a kijelölt mérési pontokon.....	37
15.3.2-1. táblázat: Az alapállapotú zajmérések modellezéshez felhasznált adatsorai	42
15.3.3-1. táblázat: Paks II., ill. a vonalas zajforrások és a vizsgálati pontok távolsága	43
15.3.3-2. táblázat: A zajmodellben vizsgált zajforrások (Paks II. területén) és vizsgálati pontok távolsága.....	44
15.4.2-1. táblázat: A bontás munkagépei	45
15.4.2-2. táblázat: Az építés munkagépei	47
15.4.2-3. táblázat: A távvezeték építés munkagépei	48
15.4.2-4. táblázat: Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemi építkezésre	48
15.4.2-5. táblázat: Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - távvezeték építésre	50
15.4.3-1. táblázat: Évi átlagos napi forgalom a 6-os úton	54
15.4.3-2. táblázat: Évi átlagos napi forgalom az M6-os úton.....	54
15.4.3-3. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom a 6-os úton.....	54
15.4.3-4. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom (jármű/óra) az M6-os úton	54
15.4.3-5. táblázat: A zajterhelés és a határértékek összehasonlítása.....	55
15.4.3-6. táblázat: A hajószállítás zajterhelése	64
15.4.3-7. táblázat: A vasúti szállítás zajterhelése	66
15.4.4-1. táblázat: A védendő pontokon meghatározott háttérterhelés	69
15.4.4-2. táblázat: Háttérterhelés a zajtól védendő területeken	71
15.5.3-1. táblázat: Fő zajforrások	74
15.5.3-2. táblázat: Az erőmű zajterhelésének mértéke a védendő homlokzatoknál.....	75
15.5.3-3. táblázat: A távvezeték zajterhelésének mértéke a védendő homlokzatnál	77
15.5.3-4. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom a 6-os úton.....	78
15.5.3-5. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom az M6-os úton.....	78
15.5.3-6. táblázat: A zajterhelés és a határértékek összehasonlítása.....	79
15.5.4-1. táblázat: A védendő pontokon meghatározott háttérterhelés	80
15.5.6-1. táblázat: Zajforrások működése üzemzavar idején	83
15.5.6-2. táblázat: Az erőmű zajterhelésének mértéke üzemzavar idején a védendő homlokzatoknál	84
15.7.1-1. táblázat: A Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes zajterhelésének mértéke a védendő homlokzatoknál.....	87

RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK

Rövid név	Teljes név
ΔL_{Amax}	a műszer impulzus időállandóval és lassú időállandóval meghatározott legnagyobb A-hangnyomásszintje közötti különbség dB-ben
A_0	Vizsgálati küszöbérték
A_M	Megítélési időre vonatkozó rezgésterhelés
A_{max}	A rezgésterhelés legnagyobb értéke
É, D, K, NY	Égtájak (észak, dél, kelet nyugat)
Ee	Egészségügyi-szociális, turisztikai rendeltetésű erdőterület
Eg	Gazdasági rendeltetésű erdőterület
EKD	Előzetes Konzultációs Dokumentum
EOV	Egységes Országos Vetületi rendszer
Ev	Védelmi rendeltetésű erdőterület
Gip	Ipari gazdasági terület
Gksz	Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági terület
HÉSZ	Helyi építési szabályzat
ISO	International Organization for Standardization - Nemzetközi Szabványügyi Szervezet által kiadott nemzetközi szabvány jele
K_a	Alapzaj korrekció
K_b	A berendezetlen helyiség miatti korrekció
K_b	Bányaterület
K_c	Kemping
K_f	Közlekedési zaj számítása során alkalmazott korrekciós tényező
Kh-Ht	Hulladékkezelő és -lerakó terület - Hulladékkezelés, ártalmatlanítás
Kh-szv	Hulladékkezelő- és lerakó területek - szennyvízkezelés
K_{imp}	Impulzuskorrekció
$K_{kö}$	Közlekedési - és közm. építmények területe
$K_{mü}$	Mezőgazdasági üzemi terület
$K_{Ö}$	Közlekedési és közmüterület
KÖM-GM	Környezetvédelmi miniszter - Gazdasági miniszter által kiadott
Kök	Kötőpályás közlekedési területek
Köu	Közlekedési területek
Ksp	Sportterület
Kt.	Képviselő testület által kiadott
Kt	Temető
K_{ton}	Keskenysávú korrekció
KvVM-Eüm	Környezetvédelmi és vízügyi miniszter - Egészségügyi miniszter által kiadott
Kz	Zöldfelület jellegkülönleges terület
Kz - tem	Temető
Kz - vsp	Vízisport-telep
Kz - szp	Szabadidős park
Kz - szt	Szabadidős tanyák
Kz-e	Energia-park
L_{A95}	Mért 95%-os A-hangnyomásszint
L_{Aa}	az alapzaj legkisebb A-hangnyomásszintje
L_{Aeq}	A vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje a vonatkoztatási időre
$L_{Aeq, mért}$	Egyenértékű A-hangnyomásszint
L_{Almax}	A műszer impulzus (I) időállandóval meghatározott legnagyobb A-hangnyomásszintje dB-ben
L_{AM}	Megítélési szint
$L_{AMkö}$	Közúti közlekedésből származó zaj megítélési szintje
L_{ASmax}	a műszer lassú (S) időállandóval meghatározott legnagyobb A-hangnyomásszintje dB-ben
L_f	Falusias lakóterület
L_k	Kisvárosias lakóterület
L_{ke}	Kertvárosias lakóterület
L_n	Nagyvárosias lakóterület
L_p	Hangnyomásszint
L_{TH}	Az üzem környezetében megengedett zajterhelési határérték
L_w	Hangteljesítményszint

Má vagy Má-á	Általános mezőgazdasági terület
Má-V	Mezőgazdasági terület - természetvédelmi védőövezet
MAVIR	Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság
Mk	Kertes mezőgazdasági terület
MSZ	Magyar szabvány jele
MSZ ISO	A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet kiadványainak megfelelő magyar szabványok jele
MVM	Magyar Villamos Művek Zártkörűen Működő Részvénytársaság
Ökt.	Önkormányzat képviselő testülete által kiadott
P, G, AP	Jelentős parkolóhely, garázstömb, autóbusz pályaudvar
Paks II.	A paksi telephelyen tervezett atomerőművi blokkok
RMP	Rezgésmérési pont
SzT	Szabályozási Terv
TSzT	Településszerkezeti terv
ÚT 2	Útgyi műszaki leírás jele
Üü	Üdülőtérület
V	Vízgazdálkodási terület
V1	Duna-folyam medre és parti sávja
V3	Az árvízvédművek területe
V4	Vízműkutak, vízműlétesítmények
VE	Vízgazdálkodási erdőövezet
Vk	Központi vegyes terület
Vk	Vízgazdálkodási közösségi övezet
Vmg	Mezőgazdasági övezet
Vt	Településközpont vegyes terület
Vt (keretben)	Vízgazdálkodási terület védgát övezete
Z	Zöldterület
Z1	Központi park övezet
Z2	Közpark övezet
Z3	Mezőgazdasági hasznosítású védelmi zöldterület
ZMP	Zajmérési pont

15 ZAJ ÉS REZGÉS

15.1 JOGSZABÁLYI HÁTTÉR – TERÜLETI BESOROLÁS, HATÁRÉRTÉKEK

15.1.1 JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

Törvények

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

Rendeletek

25/2004. (XII.20.) KvVM rendelet a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól

27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról

284/2007. (X.29.) Kormányrendelet a zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól

29/2001. (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről

314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

93/2007. (XII.18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról

Bölcske Község Önkormányzata Képviselőtestülete 21/2003. (XII. 21.) rendelete A helyi építési szabályzatról

Dunaföldvár Város Önkormányzata képviselő-testületének a 12/2007. (V.05.) KT, a 2/2009. (II.15.) KT a 29/2009. (XII.18.) KT, a 32/2011. (XII.30.) a 14/2012. (IV.30.) és a 17/2012. (V.31.) önkormányzati rendelettel módosított 18/2006 (XII.05.) számú rendelete a Dunaföldvár Város Helyi Építési Szabályzatról és Szabályozási Tervéről (Egységes szerkezetben)

Dunaszentbenedek Községi Önkormányzat 2/2006.(II.16.) rendelete a Helyi építési szabályokról

Dunaszentgyörgy Község Önkormányzata Képviselő-testületének 10/2005. (II.10.) számú határozata a településszerkezeti Terv elfogadásáról

Dunaszentgyörgy Község Önkormányzata Képviselő-testületének 3/2005. (II.17.) számú rendelete a Helyi építési szabályokról (Egységes szerkezetben)

Előszállás Nagyközség 14/2011. (XII.01.) Sz. Ökt. rendelete a helyi építési szabályokról

Fácánkert Község Önkormányzata Képviselő-testületének 3/2005. (IV.22.) számú rendelete a község Szabályozási Tervéről és Helyi Építési Szabályzatáról

Géderlak Községi Önkormányzat 19/2004. (XII.1.) rendelete a Helyi építési szabályokról

Paks Város Önkormányzatának 2/2003. (II. 12.) Kt. számú határozatával megállapított Településszerkezeti Terv és leírás, módosítva és egységes szerkezetbe foglalva 79/2011. (XI. 23.) Kt. számú határozat alapján

Paks Város Önkormányzatának 24/2003. (XII. 31.) önkormányzati rendelete Paks Város Helyi Építési Szabályzatáról (Egységes szerkezetben)

Paks Város Önkormányzatának 32/2008. (XII. 17.) számú rendelete a helyi zaj- és rezgésvédelmi szabályok megállapításáról (Egységes szerkezetben)

Uszód Község Önkormányzata Képviselő-testületének 12/2006. (VI.29.) rendelete a Helyi építési szabályokról és a 34/2006. számú rendelettel jóváhagyott Településszerkezeti terv és Településrendezési Terv

Szabványok

Vizsgálataink és a számítások során az alábbi szabványokat alkalmaztuk:

Környezeti alapzaj és háttérzaj:

MSZ ISO 1996-1:2009: Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése

MSZ ISO 1996-2:2009: Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése

MSZ ISO 1996-3:1995: Akusztika. A környezeti zaj leírása és mérése

MSZ 18150-1:1998: A környezeti zaj vizsgálata és értékelése

Közlekedési zaj:

MSZ 13-183-1:1992: A közlekedési zaj mérése. Közúti zaj

ÚT 2-1.302: Közúti közlekedési zaj számítása

ÚT 2-1.109: Országos közutak keresztmetszeti forgalmának számlálása és a forgalom nagyságának meghatározása

Alapállapotú rezgés:

MSZ 18163-2:1998: Rezgésmérés. Az emberre ható környezeti rezgések vizsgálata építményekben

MSZ ISO 2041:1995: Rezgés és lökés. Fogalom meghatározások

Zajmodellezés:

MSZ 15036:2002: Hangterjedés a szabadban

MSZ 07-2904:1990: Vasúti közlekedési zaj számítása

ISO 9613-2:1996: Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors

15.1.2 ZAJTERHELÉSI HATÁRÉRTÉKEK

A zajterhelési mérési eredmények kiértékelése során az alábbi alpontokban bemutatott zajterhelési határértékeket vettük figyelembe.

15.1.2.1 Üzemi zaj

Üzemi és szabadidős létesítményektől származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklete adja meg, lásd 15.1.2-1. táblázat.

	Zajtól védendő terület	Határérték LTH az LAM megítélési szintre* (dB)	
		nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
1.	Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	55	45
4.	Gazdasági terület	60	50

Megjegyzés:

*Értelmezése az MSZ 18150-1 és az MSZ 15036:2002 szabványok szerint.

15.1.2-1. táblázat: Üzemi létesítmények zajterhelési határértékei a vizsgált helyeken

A fenti táblázatban olvasható határértékek a figyelembe veendő övezetek alábbi definiálásával Paks Város Önkormányzatának 32/2008. (XII.17.) számú rendelete A helyi zaj- és rezgésvédelmi szabályok megállapításáról szerint módosulnak, melyet szintén figyelembe vettünk, lásd 15.1.2-2. táblázat.

Zajtól védendő terület / zajvédelmi övezetek	HÉSZ szerinti építési övezetek
1.: Övezet	Üü - üdülőtérület Kz - Zöldterület különleges területek közül : Kz-szp, Kz-szt, Kz-tem
2.: Övezet	Lk - Kisvárosias lakóterület Lke - Kertvárosias lakóterület Lf - Falusias lakóterület
3.: Övezet	Ln - Nagyvárosias lakóterület Vt - Településközpont vegyes terület Vk - Központi vegyes terület
4.: Övezet	Gksz - Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági terület Gip - Ipari gazdasági terület (csak területen funkcionáló lakóépületekre vonatkozóan)

15.1.2-2. táblázat: A zajterhelésre vonatkozó övezeti kategóriák

15.1.2.2 Közlekedési zaj

A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 3. számú melléklete tartalmazza, lásd 15.1.2-3. táblázat.

		Határérték (LTH) az LAMkö megítélési szintre [dB]			
	Zajtól védendő terület	Az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelyektől származó zajra		Az országos közúthálózatba tartozó gyorsforgalmi utaktól és főutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő belterületi gyorsforgalmi utaktól, belterületi elsőrendű főutaktól és belterületi másodrendű főutaktól, az autóbusz-pályaudvarától, a vasúti fővonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelytől származó zajra	
		Nappal 6-22 óra	Éjjel 22-06 óra	Nappal 6-22 óra	Éjjel 22-06 óra
1.	Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi területek	55	45	60	50
2.	Lakóterület (kisvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei és a temetők, a zöldterület	60	50	65	55
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	65	55	65	55
4.	Gazdasági terület	65	55	65	55

Megjegyzés:

Értelmezése a stratégiai zajtérképek és intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól szóló 25/2004. (XII.20.) KvVM rendelet 3. számú melléklet 1.1 pontja és 5. számú melléklet 1.1 pontja szerint.

15.1.2-3. táblázat: A közlekedéstől származó zajterhelési határértékek zajtól védendő területeken

15.1.2.3 Építési zaj

Az erőmű építési / bontási tevékenységei 1 évnél hosszabb ideig fognak tartani.

Az építésből, illetve bontásból származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklete tartalmazza, lásd 15.1.2-4. táblázat.

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB) (építési idő 1 évnél több)	
	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi terület	50	35
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	55	40
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	60	45
Gazdasági terület	65	50

15.1.2-4. táblázat: Az építési és bontási zajra vonatkozó határértékek

15.2 ZAJ- ÉS REZGÉSTERHELÉS ALAPÁLLAPOT MÉRÉSEK

A zaj- és rezgésterhelés mérések feldolgozott eredményei alapot biztosítanak a környezeti hatásvizsgálat elvégzéséhez, a részletes modellezésekhez és a hatásterületek lehatárolásához a jogszabályokban, illetve szabványokban rögzített követelmények betartásának érdekében. A mérésekről készült teljes anyagot jelen KHT mellékleteként csatoljuk. A méréseket megelőző, korábbi vizsgálatok, tanulmányok eredményeire ugyancsak az a dokumentáció tér ki. [15-1]

15.2.1 A FELMÉRÉS TERJEDELME

A szakterületi program keretében az alábbi feladatokat végeztük el:

- Összegyűjtöttük és értékeltük a telephelyre és környezetére rendelkezésre álló zaj- és rezgésterhelés mérési adatokat.
- Elvégeztük a telephelyen és a tervezett erőmű későbbi zaj- és rezgésterhelési hatásterületén lévő védendő homlokzatok és úthálózatok mentén a zajméréseket.
- A közúti zajmérésekkel együtt forgalomszámlálást is végeztünk.
- A létesítés várható rezgésterhelési hatásterületén, az alapszint meghatározására rezgésméréseket végeztünk.
- A tervezett telepítési terület közelében lévő lakóterületeknél további két ponton alapállapotú zajméréseket végeztünk.

15.2.2 ALAPÁLLAPOTI ZAJTERHELÉS MÉRÉSEK

Zajvédelmi szempontból a vizsgálati terület Paks város lakott területén belül, a 6-os számú főközlekedési út mentén bel- és külterületeken, valamint Paks várostól É-ra, K-re, Ny-ra és D-re a legközelebbi települések zajvédelmi szempontból védett területein találhatók.

Az új atomerőművi blokkok környezetvédelmi engedélyeztetésének megalapozására irányuló vizsgálatok kapcsán vizsgált zajmérési pontok az alábbiak voltak:

- ❖ a telephely határán 3 ponton (ZMP1, ZMP2, ZMP3)
- ❖ Ökopark területén 1 ponton (ZMP4)
- ❖ Paks-Csámpa településen a 6-os főút melletti lakóingatlanoknál 1 ponton (ZMP5)
- ❖ Paks-Csámpa településen a 6-os utat Forrásmajorral összekötő út melletti lakóingatlanoknál 3 ponton (ZMP6, ZMP7, ZMP8)
- ❖ Paks városban és Paks-Kömlődön a 6-os út és a vasútvonal melletti lakóingatlanoknál összesen 3 ponton (ZMP9, ZMP10, ZMP11)
- ❖ Paks városban a Kölesdi úton 2 ponton (ZMP12, ZMP13)
- ❖ Dunaszentgyörgy településen a 6-os főút melletti lakóingatlanoknál 1 ponton (ZMP14)
- ❖ Paks vízi sporttelepen 1 ponton (ZMP15)
- ❖ Uszód, Géderlak, Dunaszentbenedek lakóingatlanoknál összesen 3 ponton (ZMP16, ZMP17, ZMP18)
- ❖ Paks, Dankó Pista utca keleti és nyugati szélén lévő lakóházak előtt (ZMP19, ZMP20)
- ❖ Kiegészítésként a Paksi Atomerőmű területén 4 ponton (ZMP22, ZMP23, ZMP24, ZMP25).
- ❖ Kiegészítésként Paks-Csámpa településen Paks II.-höz legközelebb eső védendő területnél.

A kijelölt zajmérési pontok az alábbi átnézeti ábrán láthatók:



15.2.2-1. ábra: Zajmérési pontok átnézeti ábrája

Üzemi zajmérést a ZMP1-4 pontokon végeztünk a Paksi Atomerőmű által okozott zajterhelés vizsgálatának céljából.

A környezeti közlekedési zajméréseket a 6-os főút melletti lakóingatlanok melletti útszakaszokon, valamint összekötő és mellékutakon végeztük el 7 db vizsgálati ponton (ZMP5, ZMP9-14), továbbá a javasolt mérési pontokon (2 db ZMP19-ZMP20), így összesen 9 db környezeti közlekedési zajmérési pontot jelöltünk ki. A közúti zajmérésekkel együtt a forgalomszámlálást is elvégeztük. A kijelölt mérési pontok többsége a lehetséges beszállítási útvonalakon található.

Jelen tervezési fázisban, részletes információk hiányában még nem lehet pontosan meghatározni a beszállítások útvonalait, ennek meghatározására részletes logisztikai tervek szükségesek, de feltételezhetően a legnagyobb terhelés északi és déli irányokban a 6. számú főközlekedési úton várható. A telepítési terület közúton megközelíthető az M6 autópályáról, Paks-dél csomópontnál Pakson keresztül – a Kölesdi úton.

Egyéb környezeti zajmérést a ZMP6-9, ill. a ZMP15-18 pontokon végeztünk, melyek célja az volt, hogy a későbbiekben a zajmodellezéshez a háttérterhelési adatok rendelkezésre álljanak. Törekedtünk arra, hogy a tervezett üzem körül minél nagyobb körön belül legyenek eredmények, hiszen ekkor még nem lehetett pontosan tudni, hogy a hatásterület meddig fog kiterjedni.

Kiegészítésként öt mérési pontot vettünk fel a zajmodellezést segítő, ebből négy mérési pont az erőmű területén, egy (ZMP21) Paks-Csámpa településen Paks II.-höz legközelebb eső védendő objektumnál. Az erőmű területén (ZMP25) a melegvíz-csatorna dunai torkolatánál, (ZMP24) a szinttartó bukónál, (ZMP22, ZMP23) a blokki főtranszformátoroknál. Az erőmű területén üzemi zaj, Csámpán egyéb környezet zaj mérésére került sor.

Az egyes mérési pontokon betartandó zajterhelési határértékek a figyelembe veendő rendeletek, településszerkezeti tervek, szabályozási tervek és helyi építési szabályzatok által meghatározott területi övezeti kategóriák szerinti besorolása alapján a 15.2.2-1. táblázat, a 15.2.2-2. táblázat és a 15.2.2-3. táblázat szerint alakulnak:

Mérési pontok	EOV koord. (x,y)	Zajtól védendő terület a szabályozási tervek és településszerkezeti tervek alapján	Megítélési hangnyomásszintek	Határérték L_{TH} az L_{AM} megítélési szintre [dB]	
				nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
ZMP1	137038; 635205	Gip	L_{AM}	60*	50*
ZMP2	137281; 634924				
ZMP3	137601; 635181				
ZMP4	137721; 634612				
ZMP22	136617; 635222				
ZMP23	136317; 635243				
ZMP24	136720; 635588				
ZMP25	137637; 636517				

Megjegyzés:

A táblázatban feltüntetett megítélési hangnyomásszint L_{AM} , tehát a határérték oszlopokban a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete szerinti határértékek kerültek feltüntetésre.

*32/2008. (XII. 17.) rendelet szerint csak területen funkcionáló lakóépületekre vonatkozik, amik a vizsgált pontokon nincsenek

15.2.2-1. táblázat: Zajterhelési határértékek a kijelölt mérési pontokon –üzemi zaj

Mérési pontok	EOV koord. (x,y)	Zajtól védendő terület a szabályozási tervek és településszerkezeti tervek alapján	Megítélési hangnyomásszintek	Határérték L_{TH} az L_{AM} megítélési szintre [dB]	
				nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
ZMP6	137167; 633106	Lf	L_{AM}	50	40
ZMP7	137563; 632831				
ZMP8	138063; 632461				
ZMP15	138576; 635769	Kz**	L_{AM}	(50)	(40)
ZMP16	136252; 638378	Lf	L_{AM}	50	40
ZMP17	139982; 639305	Lf	L_{AM}	50	40
ZMP18	138464; 637353	V***	L_{AM}	(50)	(40)
ZMP21	137175; 633792	Lf	L_{AM}	50	40

Megjegyzés:

A táblázatban feltüntetett megítélési hangnyomásszint L_{AM} , tehát a határérték oszlopokban a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete szerinti határértékek kerültek feltüntetésre. A Paksi Atomerőmű zajhatása ezen területeken már nem kimutatható, Paks II. zajhatásának vizsgálata miatt azonban az üzemi zajra vonatkozó határértékeket is feltüntettük.

** konzervatív megközelítés, valójában nem védett, a zajR. szerint „Z” zöldterület a védett, a Kz zöldfelület jellegű területek közül pedig csak a helyi rendelet szerint nevesítettek a védettek (32/2008. (XII. 17.) rendelet), ahol Kz-vsp nincs feltüntetve védendőnek

*** konzervatív megközelítés, mely a gátórház védelmére irányul, valójában a vízgazdálkodási terület nem védett, nincs rá övezeti kategória szerinti határérték

15.2.2-2. táblázat: Zajterhelési határértékek a kijelölt mérési pontokon - egyéb környezeti zaj

Mérési pontok	EOV koord. (x,y)	Zajtól védendő terület a szabályozási tervek és településszerkezeti tervek alapján	Megítélési hangnyomásszintek	Határérték L_{TH} az $L_{AMkő}$ megítélési szintre [dB]	
				nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
ZMP5	136547; 633605	Lf	$L_{AMkő}$	65	55
ZMP6	137167; 633106			60	60
ZMP7	137563; 632831				
ZMP8	138063; 632461				
ZMP9	142020; 635966	Lk	$L_{AMkő}$	65	55
ZMP10	143116; 636740				
ZMP11	146824; 637182	Lf		60	50
ZMP12	140540; 634570	Lke			
ZMP13	140502; 634298				
ZMP14	132232; 631781	Lf		65	55
ZMP19	140321;634388	Lke	$L_{AMkő}$	60	50
ZMP20	140186;634714			65	55

Megjegyzés:

A táblázatban feltüntetett megítélési hangnyomásszint $L_{AMkő}$, tehát a határérték oszlopokban a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 3. melléklete szerinti határértékek kerültek feltüntetésre. Egyes közút melletti mérési pontok úgy kerültek kijelölésre, hogy egyben az adott út melletti lakóházaknál az üzemi és szabadidős létesítményektől származó zajszintet is reprezentálják és segítségükkel a háttérterhelést is meg lehessen határozni a későbbiekben.

ZMP6-8, 12-13, 19 úttípus vonatkoztatási alapja: „az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelyektől származó zajra” A ZMP5 közlekedési csomópontnál van, de jelen esetben a szigorúbb határérték került feltüntetésre.

ZMP-5, 9-11,14,20 úttípus vonatkoztatási alapja: „utaktól és főutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő belterületi gyorsforgalmi utaktól, belterületi elsőrendű főutaktól és belterületi másodrendű főutaktól, az autóbusz-pályaudvartól, a vasúti fővonalról és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel és leszállóhelytől származó zajra”

15.2.2-3. táblázat: Zajterhelési határértékek a kijelölt mérési pontokon – környezeti közlekedési zaj

Környezeti zajterhelés mérések

Az alapzaj korrekciókat az MSZ 18150-1:1998 szabványban foglaltak alapján az alábbiak szerint határoztuk meg

A mérési sorozat célja egy változást megelőző környezeti alapállapotvizsgálat lefolytatása, valamely zajforrás (vagy több zajforrás), illetve épület létesítését megelőzően, a fennálló (meglévő) zajállapot (alapállapot) meghatározása, amely alapján megállapítható lesz, hogy a tervezett új atomerőművi beruházás megvalósítása és a változás a környezetben, illetve annak megítélésben milyen eltérést okoz.

Alapzaj korrekció:

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,mért} + K_a + K_b$$

ahol

K_a az alapzaj-korrekció

K_b a berendezetlen helyiség miatti korrekció, amit jelen esetben nem alkalmazunk

Az alapzaj korrekciót a következő összefüggéssel számoltuk:

$$K_a = 10 \lg(1 - 10^{-0,1 \cdot \Delta L_A})$$

ahol

$$\Delta L_A = L_{Aeq,mért} - L_{Aa}$$

Ha a ΔL_A különbség kisebb, mint 3 dB, akkor a vizsgált zajforrástól származó zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje az alapzajtól függetlenül nem határozható meg. Ebben az esetben a K_a korrekció nem alkalmazható és a vizsgálati eredmény nem határozható meg. Ilyenkor a vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje kisebb az alapzaj A-hangnyomásszintjénél. (Jelölése: NH)

Az elvégzett alapzaj korrekciók alapján meghatároztuk minden pontra az L_{AM} megítélési hangnyomásszintet az alábbi összefüggéssel:

$$L_{AM} = L_{Aeq} + K_{imp} + K_{ton}$$

ahol

L_{Aeq} a vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje a vonatkoztatási időre

K_{imp} impulzuskorrekció

K_{ton} keskenysávú korrekció, amelynek jelen vizsgálatoknál nem alkalmazunk

Impulzuskorrekciót akkor kell alkalmazni, ha „a szubjektív megítélés szerint észlelhető impulzusok impulzus (I) és lassú (S) időállandóval mért legnagyobb A-hangnyomásszintje közötti különbség 3 dB-t eléri vagy meghaladja”, azaz

$$\Delta L_{Amax} \geq 3 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{Amax} = L_{AImax} - L_{ASmax}$$

ahol

L_{AImax} a műszer impulzus (I) időállandóval meghatározott legnagyobb A-hangnyomásszintje dB-ben

L_{ASmax} a műszer lassú (S) időállandóval meghatározott legnagyobb A-hangnyomásszintje dB-ben

$$K_{imp} = \frac{2}{3} (L_{AImax} - L_{ASmax}) \leq 6$$

A számításaink során a fenti feltételeket alkalmazva határoztuk meg az impulzus korrekciók értékeit.

Környezeti közlekedési zajmérések

A környezeti közlekedési zajmérések kiértékelését a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól szóló 25/2004. (XII.20.) KvVM rendelet 3. számú melléklet 1.1 pontja szerint végeztük el.

Környezeti közlekedési zajmérést összesen 9 db mérési ponton végeztünk, különböző mérési időket választva.

Folyamatos (24 h) mérést a ZMP20 mérési ponton végeztünk, ebben az esetben a „t” mérési idő azonos volt a „T” megítélési idővel. A mérési eredmény korrekciós számítását elvégeztük a teljes 24 órás megítélési időre, és a két napszakra is egyaránt.

Mintavételezéses mérést a ZMP9-es ponton végeztünk. Ebben az esetben „t” mérési idő több szakaszból állt: ezek a szakaszok a nappali mérések során reggel 6:00 órakor kezdődően zajlottak, 4 órás folyamatos mérési idővel, éjszaka 22:00 órától kezdődően 2 órás mérési idővel. Az egyes szakaszok az alábbiak voltak:

Nappal	Éjjel
1 szakasz 6:00 óra	1. szakasz 22:00 óra
2 szakasz 12:00 óra	2. szakasz 00:20 óra
3 szakasz 17:00 óra	3. szakasz 02:41 óra

A mérési szakaszok a 25/2004. (XII.20.) KvVM rendeletnek és az MSZ 13-183-1:1992 szabványnak megfelelően „T” megítélési időben egyenletesen követik egymást, egyenlő hosszúságúak és az egyes szakaszokban mért részeredmények a mérési eredmény kialakításában egyenlő súllyal szerepelnek.

Szakaszos zajmérést a ZMP5, ZMP10, ZMP11, ZMP12, ZMP13, ZMP15, ZMP19 mérési pontokon végeztünk.

A mérési szakaszokat napközben 6-18 óra és 18-22 óra közötti időpontokban választottuk meg úgy, hogy a folyamatos 1 órás mérések 6-10 óra, 14-17 óra és 18-22 óra közötti időszakba essenek. Így megválasztva a mérési időket nappal összesen három mérést végeztünk. Az éjszakai időszakban a mérési szakaszokat úgy választottuk meg, hogy azok 22:00 és 06:00 közé essenek, és a legforgalmasabb két órát adják. Így hajnali 05:00 és éjszakai 22:00 kezdettel mértük a folyamatos 1 órát.

A korrekciós számításokat a 25/2004. (XII.20.) KvVM rendeletnek és az MSZ 13-183-1:1992 szabványnak megfelelően végeztük el az alábbiak szerint. A korrekciós számítások során meghatároztuk az egyes szakaszokban mért, alapzaj szerint korrigált egyenértékű A-hangnyomásszinteket az alábbi összefüggéssel:

$$L'_{Aeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{\sum_i t_i} \sum_i (t_i * 10^{0,1 * L'_{Aeqi}}) \right] + K$$

ahol

L'_{Aeqi} az i -edik mérési szakaszban mért, alapzaj szerint korrigált egyenértékű A-hangnyomásszint, [dB].
 t_i az i -edik mérési szakasz időtartama, [s].

$K = 0$ ha a mérés folyamatos mérési módszerrel, mintavételezéses mérési módszerrel, vagy nappali időszakban szakaszos mérési módszerrel történik.

$K = -3$ dB ha a mérés szakaszos mérési módszerrel éjszakai időszakban történik.

A közúti közlekedésből származó mértékadó A-hangnyomásszintet a fentiek szerint meghatározott L'_{Aeq} értékből határoztuk meg. Attól függően, hogy a vizsgált útszakasz rendelkezik-e mértékadó forgalmi adatokkal az egyes pontoknál eltérően határoztuk meg a mértékadó A-hangnyomásszintet.

A ZMP12 és ZMP13 mérési pontok Paks településen a Kölesdi úton találhatók, a ZMP19 ponton a Kandó Kálmán utca közlekedési zaját és forgalmát mértük. Ezeken a pontokon a Magyar Közútkezelők nem végeznek forgalomszámlálást, mert az utak az önkormányzat kezelésében állnak.

Ezekon a pontokon az aktuális forgalmi helyzethez tartozó zajállapotot az alábbi összefüggéssel határoztuk meg.

$$L_{AM} = L'_{Aeq}$$

A ZMP5, ZMP9, ZMP10, ZMP11, ZMP15, ZMP19, ZMP20 mérési pontokon a mértékadó A-hangnyomásszintet az alábbi összefüggéssel adtuk meg:

$$L_{AM} = L'_{Aeq} + K_f$$

ahol

$$K_f = L_{AeqM} - L_{Aeqm}$$

ahol

L_{AeqM} = a mértékadó forgalmi adatokból számítható zajszint

L_{Aeqm} = a méréssel párhuzamosan számlált forgalmi adatokból számítható zajszint

A zajterhelés mérések mérési időintervallumai

Mérési pont	Mérés kezdő időpontja	Mérés befejező időpontja	Mérés időtartama	Megjegyzés
ZMP1	2012.05.08 13:13	2012.05.08 13:13	15 perc	
ZMP1	2012.05.08 22:56	2012.05.08 23:11	15 perc	
ZMP2	2012.05.08 13:30	2012.05.08 13:45	15 perc	
ZMP2	2012.05.08 23:19	2012.05.08 23:34	15 perc	
ZMP3	2012.05.08 11:08	2012.05.08 11:23	15 perc	
ZMP3	2012.05.08 22:32	2012.05.08 22:47	15 perc	
ZMP4	2012.05.02 11:46	2012.05.02 12:01	15 perc	
ZMP4	2012.05.02 23:23	2012.05.02 23:38	15 perc	
ZMP4	2012.08.29 9:24	2012.08.29 9:39	15 perc	
ZMP4	2012.08.29 23:07	2012.08.29 23:22	15 perc	
ZMP5	2012.05.18 5:00	2012.05.18 6:00	1 óra	
ZMP5	2012.05.18 7:00	2012.05.18 8:00	1 óra	
ZMP5	2012.05.18 14:00	2012.05.19 15:00	1 óra	
ZMP5	2012.05.18 18:00	2012.05.19 19:00	1 óra	
ZMP5	2012.05.18 22:00	2012.05.18 23:00	1 óra	

Mérési pont	Mérés kezdő időpontja	Mérés befejező időpontja	Mérés időtartama	Megjegyzés
ZMP5	2012.08.29 5:00	2012.08.29 6:00	1 óra	
ZMP5	2012.08.29 6:59	2012.08.29 7:59	1 óra	
ZMP5	2012.08.29 14:00	2012.08.29 15:00	1 óra	
ZMP5	2012.08.29 18:00	2012.08.29 19:00	1 óra	
ZMP5	2012.08.29 22:00	2012.08.29 23:00	1 óra	
ZMP6	2012.05.14 11:29	2012.05.14 11:44	15 perc	
ZMP6	2012.05.15 23:12	2012.05.15 23:27	15 perc	
ZMP6	2012.05.15 0:17	2012.05.15 0:20	15 perc	
ZMP7	2012.05.14 11:03	2012.05.14 11:18	15 perc	
ZMP7	2012.05.15 23:50	2012.05.15 23:55	15 perc	
ZMP7	2012.09.11 5:00	2012.09.11 6:00	1 óra	
ZMP7	2012.09.11 8:33	2012.09.11 9:33	1 óra	
ZMP7	2012.09.11 14:00	2012.09.11 15:00	1 óra	
ZMP7	2012.09.11 18:00	2012.09.11 19:00	1 óra	
ZMP7	2012.09.11 21:59	2012.09.11 22:59	1 óra	
ZMP8	2012.05.14 10:38	2012.05.14 10:53	15 perc	
ZMP8	2012.05.15 23:54	2012.05.16 0:09	15 perc	
ZMP9	2012.05.16 6:00	2012.05.16 10:00	4 óra	
ZMP9	2012.05.16 12:00	2012.05.16 14:45	2 óra 45 perc	A mérőműszer az első mérést random két részre bontotta, az valójában 4 óra volt (2ó45p+1ó15p). A mérés a további technikai hibák miatt megismétlésre került
ZMP9	2012.05.16 14:48	2012.05.16 16:03	1 óra 15 perc	
ZMP9	2012.05.16 17:00	2012.05.16 21:00	4 óra	
ZMP9	2012.05.16 21:59	2012.05.16 23:38	1óra 38 perc	
ZMP9	2012.05.17 0:20	2012.05.17 2:20	2 óra	
ZMP9	2012.05.17 2:41	2012.05.17 4:41	2 óra	
ZMP9	2012.09.03 6:00	2012.09.03 10:00	4 óra	
ZMP9	2012.09.03 12:00	2012.09.03 16:00	4 óra	
ZMP9	2012.09.03 16:59	2012.09.03 20:59	4 óra	
ZMP9	2012.09.03 22:00	2012.09.04 0:00	2 óra	
ZMP9	2012.09.04 0:15	2012.09.04 2:15	2 óra	
ZMP9	2012.09.04 2:30	2012.09.04 4:30	2 óra	
ZMP10	2012.05.14 5:00	2012.05.14 6:00	1 óra	Délutáni mérésnél technikai hiba lépett fel, az ismételt mérés is sajnálatos módon megghiúsult.
ZMP10	2012.05.14 9:00	2012.05.14 10:00	1 óra	
ZMP10	2012.05.15 16:32	2012.05.15 17:32	1 óra	
ZMP10	2012.05.15 22:00	2012.05.15 23:00	1 óra	
ZMP11	2012.05.10 5:00	2012.05.10 6:00	1 óra	
ZMP11	2012.05.10 8:00	2012.05.10 9:00	1 óra	
ZMP11	2012.05.10 16:00	2012.05.10 17:00	1 óra	
ZMP11	2012.05.10 20:00	2012.05.10 21:00	1 óra	
ZMP11	2012.05.10 22:00	2012.05.10 23:00	1 óra	
ZMP11	2012.08.30 5:01	2012.08.30 6:01	1 óra	
ZMP11	2012.08.30 7:00	2012.08.30 8:00	1 óra	
ZMP11	2012.08.30 14:00	2012.08.30 15:00	1 óra	
ZMP11	2012.08.30 18:00	2012.08.30 19:00	1 óra	
ZMP11	2012.08.30 22:00	2012.08.30 23:00	1 óra	
ZMP12	2012.05.29 5:00	2012.05.29 6:00	1 óra	
ZMP12	2012.05.29 7:00	2012.05.29 8:00	1 óra	
ZMP12	2012.05.29 14:00	2012.05.29 15:00	1 óra	
ZMP12	2012.05.29 19:00	2012.05.29 20:00	1 óra	
ZMP12	2012.05.29 22:00	2012.05.29 23:00	1 óra	
ZMP13	2012.06.06 5:00	2012.06.06 6:00	1 óra	
ZMP13	2012.06.06 9:00	2012.06.06 10:00	1 óra	
ZMP13	2012.06.06 16:00	2012.06.06 17:00	1 óra	
ZMP13	2012.06.06 20:00	2012.06.06 21:00	1 óra	
ZMP13	2012.06.06 22:00	2012.06.06 23:00	1 óra	
ZMP14	2012.05.24 5:00	2012.05.24 6:00	1 óra	

Mérési pont	Mérés kezdő időpontja	Mérés befejező időpontja	Mérés időtartama	Megjegyzés
ZMP14	2012.05.24 8:00	2012.05.24 9:00	1 óra	
ZMP14	2012.05.24 14:00	2012.05.24 15:00	1 óra	
ZMP14	2012.05.24 18:00	2012.05.24 19:00	1 óra	
ZMP14	2012.05.24 21:59	2012.05.24 22:59	1 óra	
ZMP15	2012.05.02 12:20	2012.05.03 12:35	15 perc	
ZMP15	2012.05.02 23:50	2012.05.03 0:05	15 perc	
ZMP16	2012.05.02 14:49	2012.05.02 15:04	15 perc	
ZMP16	2012.05.03 1:56	2012.05.03 2:11	15 perc	
ZMP17	2012.05.02 14:01	2012.05.02 14:16	15 perc	
ZMP17	2012.05.03 1:20	2012.05.03 1:35	15 perc	
ZMP18	2012.05.02 15:24	2012.05.02 15:39	15 perc	
ZMP18	2012.05.03 2:25	2012.05.03 2:40	15 perc	
ZMP19	2012.06.21 5:00	2012.06.21 6:00	1 óra	
ZMP19	2012.06.21 7:00	2012.06.21 8:00	1 óra	
ZMP19	2012.06.21 14:00	2012.06.21 15:00	1 óra	
ZMP19	2012.06.21 20:00	2012.06.21 21:00	1 óra	
ZMP19	2012.06.21 22:00	2012.06.21 23:00	1 óra	
ZMP20	2012.06.19 6:00	2012.06.20 6:00	24 óra	
ZMP21	2014.01.23. 15:09	2014.01.23. 15:24	15 perc	
ZMP21	2014.01.23. 22:05	2014.01.23. 22:20	15 perc	
ZMP22	2014.01.23. 13:46	2014.01.23. 14:01	15 perc	
ZMP23	2014.01.23. 14:07	2014.01.23. 14:22	15 perc	
ZMP24	2014.01.23. 12:34	2014.01.23. 12:49	15 perc	
ZMP25	2014.01.23. 11:51	2014.01.23. 12:06	15 perc	

15.2.2-4. táblázat: Mérési időintervallumok

15.2.2.1 Az eredmények összefoglalása

A zajkibocsátás tervezhetőségéhez az alapállapotú mérések eredményei viszonyítási alapként szolgálnak, a kivitelezés során alkalmazásra kerülő építési technológiák, munkagépek, szállítóeszközök megengedhető zajterhelési kibocsátásainak meghatározásához, a határértékek teljesítése érdekében.

A zajmérések a teljes mérési időszak alatt, néhány instabil időjárási körülménytől eltekintve zökkenőmentesen zajlottak. A szabványos mérési időket minden esetben tartani tudtuk, ezért a kiértékelések és a kapott mérési eredmények reprezentatívak.

A környezeti közlekedési zajterhelésekről általánosan az mondható el, hogy a lakott területek mellett elhaladó forgalmas utak közlekedési zajkibocsátása igen jelentős, a közlekedés által érintett területek környezeti zajhelyzetét egyértelműen a forgalom eloszlása és sűrűsége határozza meg. A közlekedéssel érintett, vagy forgalmasabb utakhoz közeli lakóterületek alapzaj terhelése több esetben is meghaladja a területre érvényes zajterhelési határértékeket. A leginkább forgalmas időszakok a hajnali 5 óra és reggeli 8-9 óra közötti időtartam és a délutáni 15.00-18.00 közötti időtartam, ezek között a forgalom a legtöbb mérési ponton enyhül, és az éjszakai időszakra többségében le is áll. Így zajterhelések és a határérték túllépések is ezekhez a csúcsponti időszakokhoz köthetők.

A forgalmas útszakaszoktól mentes Duna parti lakóházak környezetében az alapzaj terhelés mindenhol a megengedett zajterhelési határértékek alatt van.

Összefoglaló táblázatokat a mért zajterhelési értékekkel és a területekre megengedett zajterhelési határértékekkel az alábbi 15.2.2-5. táblázat 15.2.2-6. táblázat és a 15.2.2-7. táblázat szemlélteti. Értelmezése a 15.2.2-1. táblázat, a 15.2.2-2. táblázat és a 15.2.2-3. táblázat alapján. (Kékkel az alapállapotú határérték-túllépéseket jelöltük.)

Sor-szám	Mérési pontok	Zajtól védendő terület a Szabályozási tervek és Településszerkezeti tervek alapján	Megítélési hangnyomásszintek	Számított megítélési hangnyomásszintek [dB]		Határérték LTH az LAM megítélési szintekre [dB]	
				Nappal	Éjjel	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
1.	ZMP1	Gip	L _{AM}	55	54	60	50
2.	ZMP2			52	47		
3.	ZMP3			53	47		
4.	ZMP4			48	46		
4/a	ZMP4*			46	42		
22.	ZMP22			59,2			
23.	ZMP23			71,6			
24.	ZMP24			83,6			
25.	ZMP25			72,3			

Megjegyzés:

*megismételt mérés

15.2.2-5. táblázat: Zajterhelések és kibocsátási határértékek – üzemi zajmérés összefoglaló táblázat

Sor-szám	Mérési pontok	Zajtól védendő terület a Szabályozási tervek és Településszerkezeti tervek alapján	Megítélési hangnyomásszintek	Számított megítélési hangnyomásszintek [dB]		Határérték LTH az LAM megítélési szintekre [dB]	
				Nappal	Éjjel	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
6.	ZMP6	Lf	L _{AM}	49	45	50	40
7.	ZMP7		L _{AM}	48	46		
8.	ZMP8		L _{AM}	53	48		
15.	ZMP15	Kz	L _{AM}	41	53	(50)-	(40) -
16.	ZMP16	Lf	L _{AM}	55	45	50	40
17.	ZMP17	Lf	L _{AM}	68	48	50	40
18.	ZMP18	V	L _{AM}	45	45	(50)-	(40) -
21.	ZMP21	Lf	L _{AM}	68,6	54,6	50	40

15.2.2-6. táblázat: Zajterhelések és kibocsátási határértékek – egyéb környezeti zaj összefoglaló táblázat

Sor-szám	Mérési pontok	Zajtól védendő terület a Szabályozási tervek és Településszerkezeti tervek alapján	Megítélési hangnyomásszintek	Számított megítélési hangnyomásszintek [dB]		Határérték LTH az LAMkö megítélési szintekre [dB]	
				Nappal	Éjjel	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
5.	ZMP5	Lf	L _{AMkö}	70	63	65	55
5/a	ZMP5*		L _{AMkö}	73	66	65	55
7/a.	ZMP7*		L _{AMkö}	53	48	60	50
9.	ZMP9	Lk	L _{AMkö}	67	63	65	55
9/a	ZMP9*			65	59		
10.	ZMP10			62	57		
11.	ZMP11			68	65		
11/a	ZMP11*	Lf		73	65	60	50
12.	ZMP12	Lke		68	61		
13.	ZMP13	64		57			
14.	ZMP14	Lf		72	68	65	55
19.	ZMP19	Lke	L _{AMkö}	64	58	60	50
20.	ZMP20**			63		65	55
20/a	ZMP20***			64	66	65	55

Megjegyzés:

*megismételt mérés

** A teljes 24 órára

***nappali 16 és éjszakai 8 órára

15.2.2-7. táblázat: Zajterhelések és kibocsátási határértékek – környezeti közlekedési zaj összefoglaló táblázat

A korrekciós számításokat a 15.2.2-8. táblázat-15.2.2-37. táblázat tartalmazza.

A zárójelbe tett értékek az előírások szerint nem határozható meg, vagy az összefüggések értelmében alkalmazásukra nem került sor.

Megjegyzés: Ha a ΔL_A különbség kisebb, mint 3 dB, akkor a vizsgált zajforrástól származó zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje az alapzajtól függetlenül nem határozható meg. Ebben az esetben a K_a korrekció nem alkalmazható és a vizsgálati eredmény nem határozható meg. Ilyenkor a vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje kisebb az alapzaj A-hangnyomásszintjénél. Impulzuskorrekciót akkor kell alkalmazni, ha „a szubjektív megítélés szerint észlelhető impulzusok impulzus (I) és lassú (S) időállandóval mért legnagyobb A-hangnyomásszintje közötti különbség 3 dB-t eléri vagy meghaladja”, lásd fentebb.

A ZMP-1 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal folyamatos, impulzusos és éjjel folyamatos, állandó jellegű volt.

Nappal					Éjjel				
L_{Aeq} mért	K_a	ΔL_A	L_{Aa}	L_{Aeq} számított	L_{Aeq} mért	K_a	ΔL_A	L_{Aa}	L_{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
51,1	-3,72	2,4	(48,7)	NH*	53,9	-5,87	1,3	(52,6)	NH*

**az alapzajtól függetlenül nem határozható meg*

L_{AM}	L_{Aeq}	K_{imp}	ΔL_{Amax}	L_{ASmax}	L_{Almax}	L_{AM}	L_{Aeq}	K_{imp}	ΔL_{Amax}	L_{ASmax}	L_{Almax}
[dB]						[dB]					
55	51,1	4,07	6,1	58,1	64,2	54	53,9	(1,53)	(2,3)	56,5	58,8

15.2.2-8. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP1

A ZMP-2 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal folyamatos, impulzusos, éjjel folyamatos, állandó volt.

Nappal					Éjjel				
L_{Aeq} mért	K_a	ΔL_A	L_{Aa}	L_{Aeq} számított	L_{Aeq} mért	K_a	ΔL_A	L_{Aa}	L_{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
47,2	-0,94	7,1	40,1	46,3	47,0	-4,9	1,7	(45,3)	NH*

**az alapzajtól függetlenül nem határozható meg*

L_{AM}	L_{Aeq}	K_{imp}	ΔL_{Amax}	L_{ASmax}	L_{Almax}	L_{AM}	L_{Aeq}	K_{imp}	ΔL_{Amax}	L_{ASmax}	L_{Almax}
[dB]						[dB]					
52	46,3	5,40	8,1	66,7	74,8	47	47	(1,3)	(1,7)	55,7	57,4

15.2.2-9. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP2

A ZMP-3 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal folyamatos impulzusos és éjjel folyamatos, állandó volt.

Nappal					Éjjel				
L_{Aeq} mért	K_a	ΔL_A	L_{Aa}	L_{Aeq} számított	L_{Aeq} mért	K_a	ΔL_A	L_{Aa}	L_{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
47,9	-0,85	7,5	40,4	47	47,3	-4,69	1,8	(45,5)	NH*

**az alapzajtól függetlenül nem határozható meg*

L_{AM}	L_{Aeq}	K_{imp}	ΔL_{Amax}	L_{ASmax}	L_{Almax}	L_{AM}	L_{Aeq}	K_{imp}	ΔL_{Amax}	L_{ASmax}	L_{Almax}
[dB]						[dB]					
53	47,0	6	9,8	64,9	74,7	47	47,3	1,47	2,2	50,5	52,7

15.2.2-10. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP3

A ZMP-4 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
46,1	-0,19	13,7	32,4	45,9	44,4	-2,49	3,6	40,8	41,9

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
48	45.9	2.27	3.4	67.4	70.8	46	41.9	3.67	5.5	48.4	53.9

15.2.2-11. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP4

A ZMP-4 ponton üzemi zaj mérése történt a 2. mérésnél is, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
41,1	-0,99	6,9	34,2	40,1	39,7	-1,75	4,8	34,9	38,0

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
46	40.1	6	13.5	55.4	68.9	42	38.0	4.47	6.7	51.4	58.1

15.2.2-12. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP4 – 2. mérés

A ZMP-6 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
44,3	-1,02	6,8	37,5	43,3	39,8	-0,3	11,8	28	39,5

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
49	43.3	6	12.3	59.6	71.9	45	39.5	5.6	8.4	51.5	59.5

15.2.2-13. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP6

A ZMP-22 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	
[dB]					
59,2	-3,86	2,3	56,9	NH *	
L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]					
59,2	59,2	1,93	2,9	62,6	65,5

*az alapzajtól függetlenül nem határozható meg

15.2.2-14. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP22 —kiegészítő mérés

A ZMP-23 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal folyamatos, állandó volt.

Nappal					
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	
[dB]					
67,9	-6,17	1,2	66,7	NH *	
L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]					
71,6	67,9	3,73	5,6	70,1	75,7

*az alapzajtól függetlenül nem határozható meg

15.2.2-15. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP23 —kiegészítő mérés

A ZMP-24 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal folyamatos, állandó volt.

Nappal					
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	
[dB]					
80,3	-4,89	1,7	78,6	NH *	
L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]					
83,6	80,3	3,33	5	82,0	87,0

*az alapzajtól függetlenül nem határozható meg

15.2.2-16. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP24 —kiegészítő mérés

A ZMP-25 ponton üzemi zaj mérése történt, a zaj jellege nappal folyamatos, állandó volt.

Nappal				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]				
72,3	-5,59	1,4	70,9	NH *

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]					
72,3	72,3	1,00	1,5	73,0	74,5

*az alapzajtól függetlenül nem határozható meg

15.2.2-17. táblázat: Korrekciós számítások nappal – ZMP25 —kiegészítő mérés

A ZMP-7 ponton egyéb környezeti zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
45,5	-0,45	10,1	35,4	45,1	40,8	-0,44	10,2	30,6	40,4

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
48	45,1	2,6	3,9	67,9	71,8	46	40,4	6	9,3	51,5	60,8

15.2.2-18. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP7

A ZMP-8 ponton egyéb környezeti zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
47,5	-0,71	8,2	39,3	46,8	45,1	-0,38	10,8	34,3	44,7

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
53	46,8	6	11	57,7	68,7	48	44,7	2,93	4,4	57,4	61,8

15.2.2-19. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP8

A ZMP-15 ponton egyéb környezeti zaj mérése történt, a zaj jellege nappal is és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
35,9	-0,89	7,3	28,6	35,0	47,9	-1,22	6,1	41,8	46,7

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
41	35,01	5,47	8,2	42,9	51,1	53	46,7	6	12,4	58,4	70,8

15.2.2-20. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP15

A ZMP-16 ponton egyéb környezeti zaj mérése történt, a zaj jellege nappal is és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
48,6	-0,092	16,8	31,8	48,5	39,2	-3,12	2,9	36,3	39,2

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
55	48.5	6	9.2	65.4	74.6	45	39.2	6	9.4	52.2	61.6

15.2.2-21. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP16

A ZMP-17 ponton egyéb környezeti zaj mérése történt, a zaj jellege nappal is és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
63	-0,001	34,8	28,2	63	42,0	-0,15	14,8	27,2	41,9

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{Amax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
68	63,0	4,73	7,1	83,6	90,7	48	41,9	6	9,6	60,0	69,6

15.2.2-22. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP17

A ZMP-18 ponton egyéb környezeti zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
40,1	-0,584	9	31,1	39,5	38,9	-4,33	2	(36,9)	NH*

*az alapzajtól függetlenül nem határozható meg

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{AMax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{AMax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
45	39,52	5,33	8	52,3	60,3	45	38,9	6	12,2	49,2	61,4

15.2.2-23. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP18

A ZMP-21 ponton egyéb környezeti zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
63,3	-0,01	27,6	35,7	63,3	54,6	-0,03	21,6	33,0	54,6

L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{AMax}	L _{ASmax}	L _{Almax}	L _{AM}	L _{Aeq}	K _{imp}	ΔL _{AMax}	L _{ASmax}	L _{Almax}
[dB]						[dB]					
68,6	63,29	5,33	8	74,5	82,5	54,6	54,6	1,80	2,7	71,4	74,1

15.2.2-24. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP21 —kiegészítő mérés

A ZMP-5 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
69,0	0,00	31,1	37,9	69,0	65,7	-0,01	28,4	37,3	65,7
68,7	0,00	31,7	37	68,7	63,8	0,00	30,2	33,6	63,8
68,7	-0,01	28,7	40	68,7					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
70	0,76	68,8	63	1,6	61,8

15.2.2-25. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP5

A ZMP-5 ponton a 2. mérésnél környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
68,7	-0,01	27,9	40,8	68,7	65,5	-0,02	24,6	40,9	65,5
70,8	0,00	34,4	36,4	70,8	61,6	-0,01	26	35,6	61,6
71,7	0,00	36,4	35,3	71,7					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
73	2,28	70,57	66	5,16	60,96

15.2.2-26. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP5

A ZMP-7 ponton a 2. mérésnél környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
54,3	-0,02	23,5	30,8	54,3	53,5	-0,05	19,6	33,9	53,5
51,5	-0,03	21,6	29,9	51,5	46,8	-0,05	19,2	27,6	46,7
53	-0,06	19,0	34	52,9					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
53	-	53,05	48	-	48,28

15.2.2-27. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP7 – 2. mérés

A ZMP-9 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
63,1	-0,03	22,1	41	63,1	53,0	-0,013	25,4	27,6	53,0
61,8	-0,03	21,2	40,6	61,8	51,5	-0,03	21,6	29,9	51,5
61,6	-0,04	20,5	41,1	61,6	56,8	-0,033	21,2	35,6	56,8
63,2	-0,01	27,4	35,8	63,2					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
67	4,65	62,5	63	11,3	51,3

15.2.2-28. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP9

A ZMP-9 ponton a 2. mérésnél környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
62,4	0,00	31,8	30,6	62,4	51,2	-0,049	19,5	31,7	51,2
61	0,00	32,1	28,9	61,0	48,4	-0,035	20,9	27,5	48,4
59,4	0,00	30,0	29,4	59,4	51,0	-0,015	24,7	26,3	51,0

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
65	3,84	61,10	59	12,07	47,34

15.2.2-29. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP9 – 2.mérés

A ZMP-10 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
61	-0,045	19,9	41,1	61,0	57,6	-0,053	19,2	38,4	57,5
60,4	-0,004	30,3	30,1	60,4	51,1	-0,012	25,5	25,6	51,1

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
62	2,83	58,9	57	4,56	52,4

15.2.2-30. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP10

A ZMP-11 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
68,1	-0,007	28,2	39,9	68,1	66,3	-0,013	25,1	41,2	66,3
67	-0,005	29,5	37,5	67,0	60,2	-0,05	19,1	41,1	60,1
63,9	-0,018	23,8	40,1	63,9					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
68	0,88	66,7	65	3,36	61,2

15.2.2-31. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP11

A ZMP-11 ponton a 2. mérésnél környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
69,6	-0,003	31,9	37,7	69,6	66,0	-0,002	32,7	33,3	66,0
67,5	-0,001	35,9	31,6	67,5	62,1	-0,01	25,4	36,7	62,1
66,9	-0,003	31	35,9	66,9					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
73	4,54	68,16	65	3,98	61,47

15.2.2-32. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP11 – 2. mérés

A ZMP-12 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
69,6	-0,004	30,2	39,4	69,6	66,3	0,00	29,4	36,9	66,3
68,5	-0,003	31,9	36,6	68,5	57,4	0,00	31,1	26,3	57,4
63,1	-0,003	31,3	31,8	63,1					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
68	-	67,8	61	-	60,8

15.2.2-33. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP12

A ZMP-13 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
64,2	-0,024	22,5	41,7	64,2	61,7	-0,03	21,9	39,8	61,7
65,1	-0,021	23,2	41,9	65,1	56,1	-0,01	27,2	28,9	56,1
59,5	-0,026	22,3	37,2	59,5					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
64	-	63,5	57	-	56,7

15.2.2-34. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP13

A ZMP-14 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
70	-0,002	33,1	36,9	70,0	70,1	0,00	33,9	36,2	70,1
70,2	-0,004	30	40,2	70,2	62,1	0,00	33,8	28,3	62,1
68,5	-0,003	32,3	36,2	68,5					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
72	2,0	69,6	68	3,72	64,7

15.2.2-35. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP14

A ZMP-19 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Nappal					Éjjel				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
65,1	-0,014	24,8	40,3	65,1	62,9	-0,02	23,9	39	62,9
64,4	-0,015	24,7	39,7	64,4	55,1	-0,02	24,1	31	55,1
62	-0,011	26	36	62					

L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
64	-	64,0	58	-	57,5

15.2.2-36. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP19

A ZMP-20 ponton környezeti közlekedési zaj mérése történt, a zaj jellege nappal és éjjel is folyamatos, impulzusos volt.

Teljes 24 óra					Nappali 16 órára				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított	L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]					[dB]				
61,5	-0,002	34,6	26,9	61,5	62,76	-6,83	1,01	(61,75)	NH

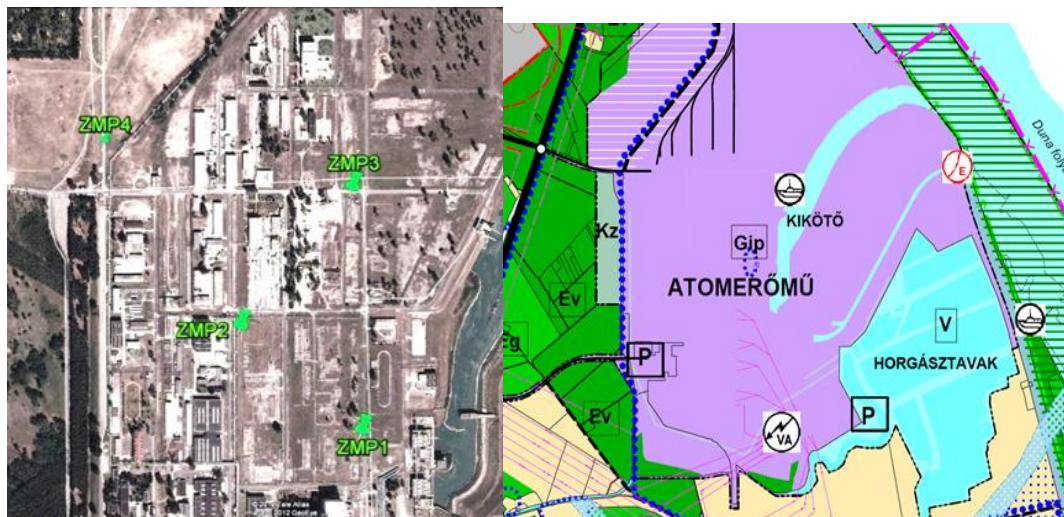
L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}	L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]			[dB]		
63	1,22	61,5	64	1,22	62,76

Éjszakai 8 órára				
L _{Aeq} mért	K _a	ΔL _A	L _{Aa}	L _{Aeq} számított
[dB]				
57	-6,61	1,07	(55,97)	NH

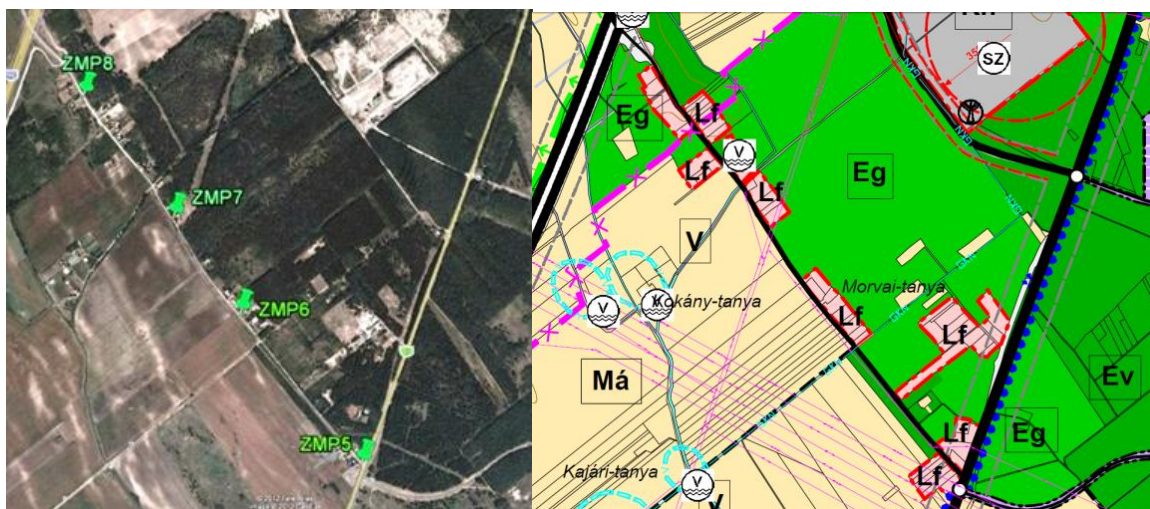
L _{AMkő}	K _f	L _{Aeqkő}
[dB]		
66	9,09	57,04

15.2.2-37. táblázat: Korrekciós számítások nappal/éjjel – ZMP20

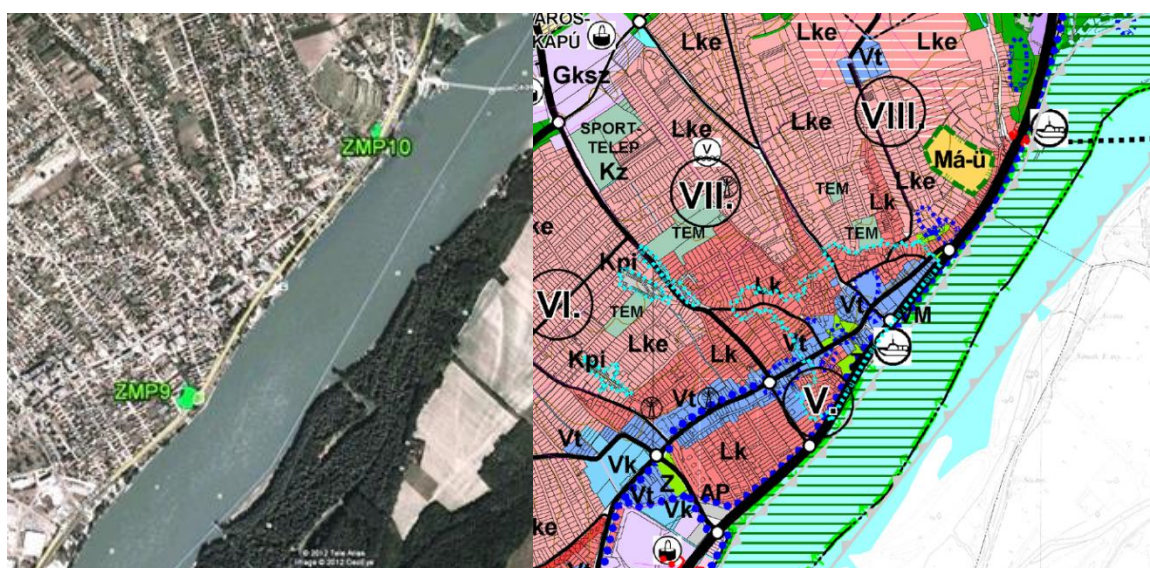
A mérési pontok elhelyezkedését a 15.2.2-2. ábra - a 15.2.2-12. ábra szemlélteti.



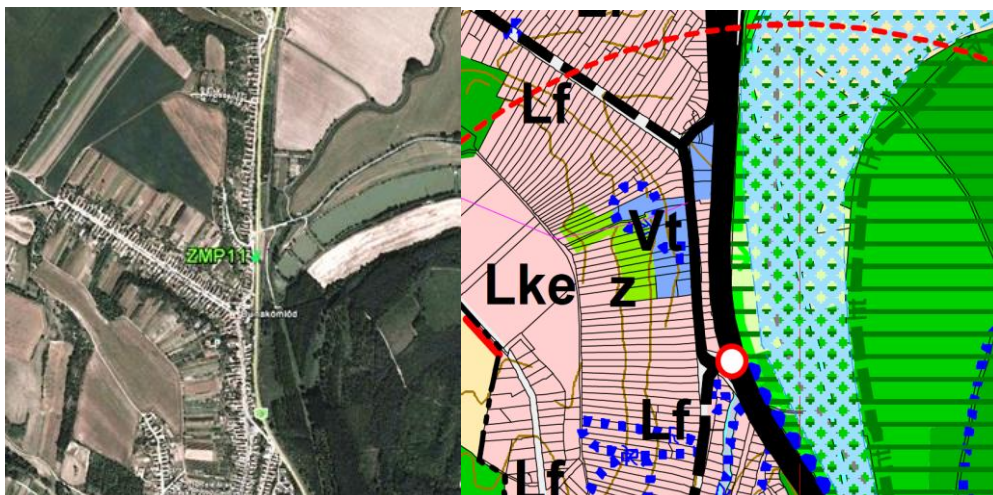
15.2.2-2. ábra: ZMP1-ZMP4 mérési pontok és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]



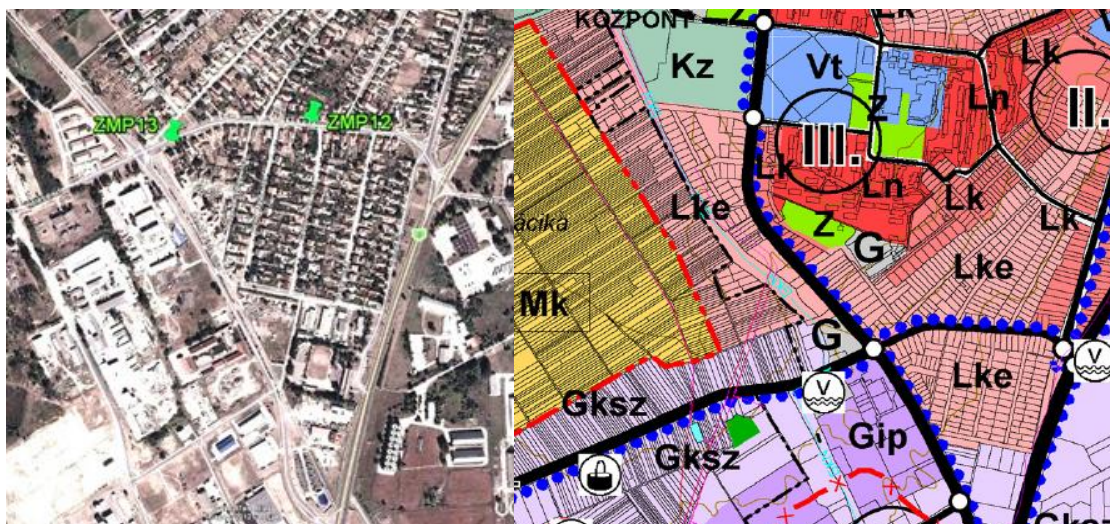
15.2.2-3. ábra: ZMP5-ZMP8 mérési pontok és a pontok környezetét tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]



15.2.2-4. ábra: ZMP9-ZMP10 mérési pontok és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]



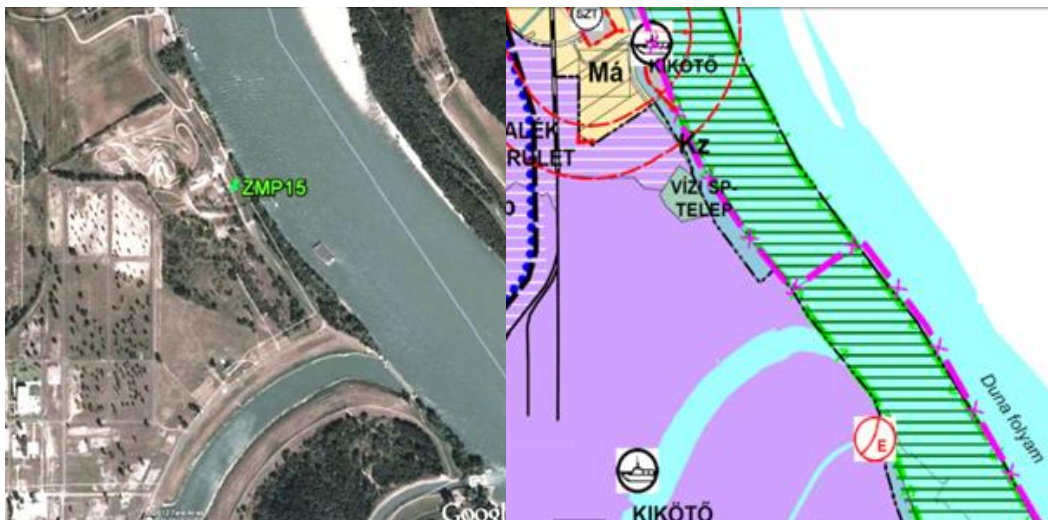
15.2.2-5. ábra: ZMP11 mérési pont és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]



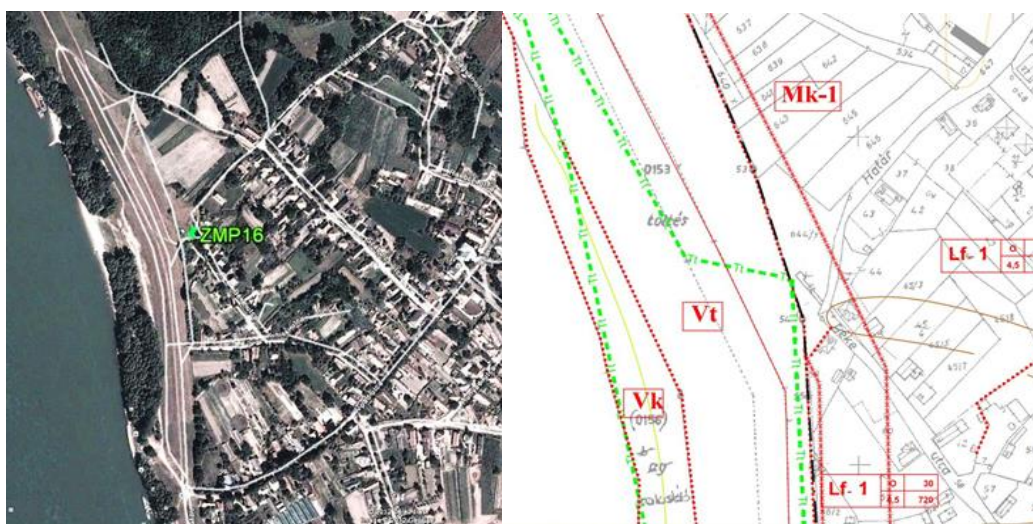
15.2.2-6. ábra: ZMP12-ZMP13 mérési pontok és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]



15.2.2-7. ábra: ZMP14 mérési pont és TSzT kivágata a mérési pont környezetében [15-9], [15-20]



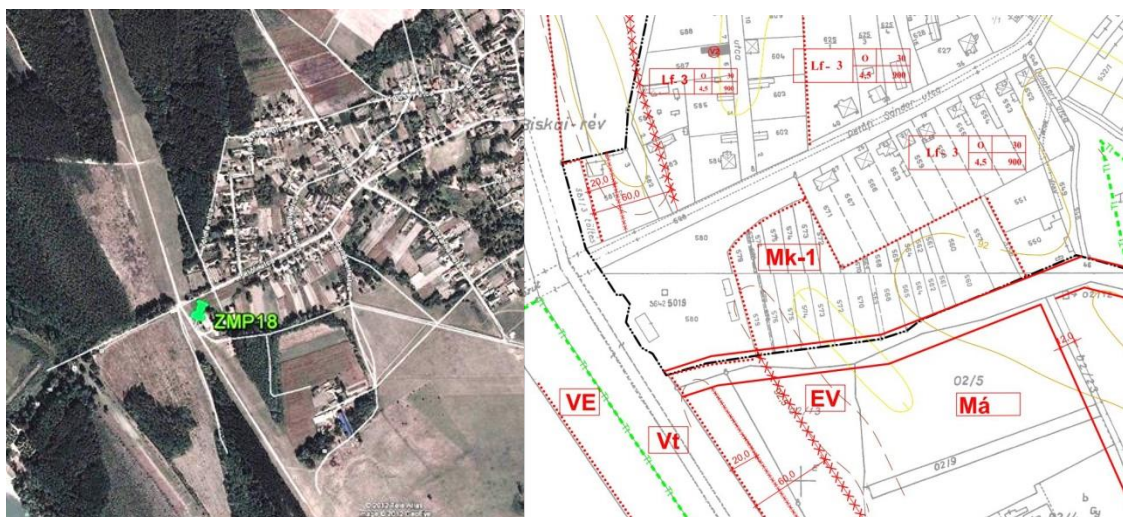
15.2.2-8. ábra: ZMP15 mérési pont és a környezetet tartalmazó TSzT kivágata [15-9], [15-20]



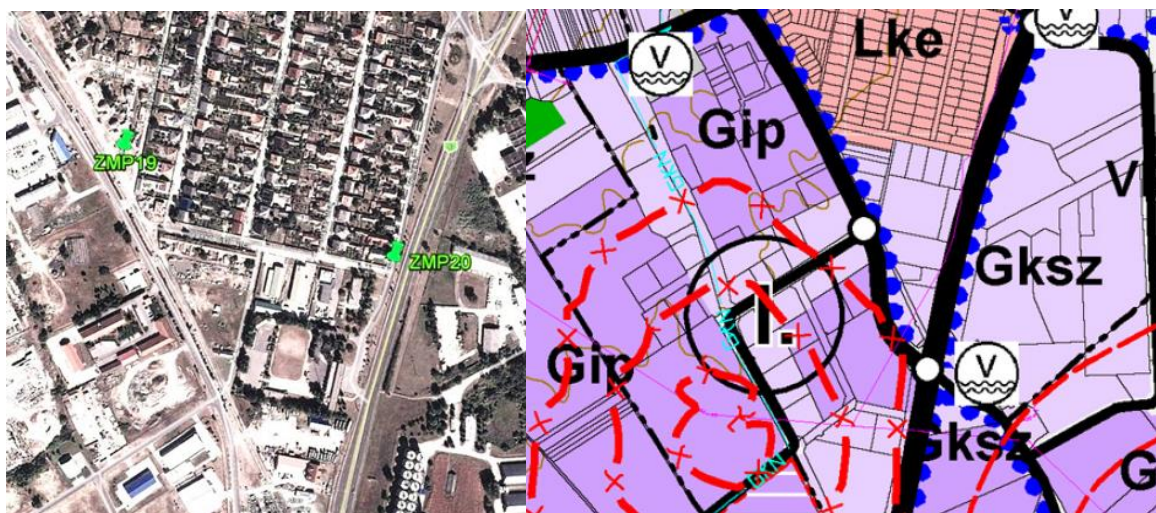
15.2.2-9. ábra: ZMP16 mérési pont és az SzT kivágata a pont környezetében [15-9], [15-20]



15.2.2-10. ábra: ZMP17 mérési pont és az SzT kivágata a pont környezetében [15-9], [15-20]



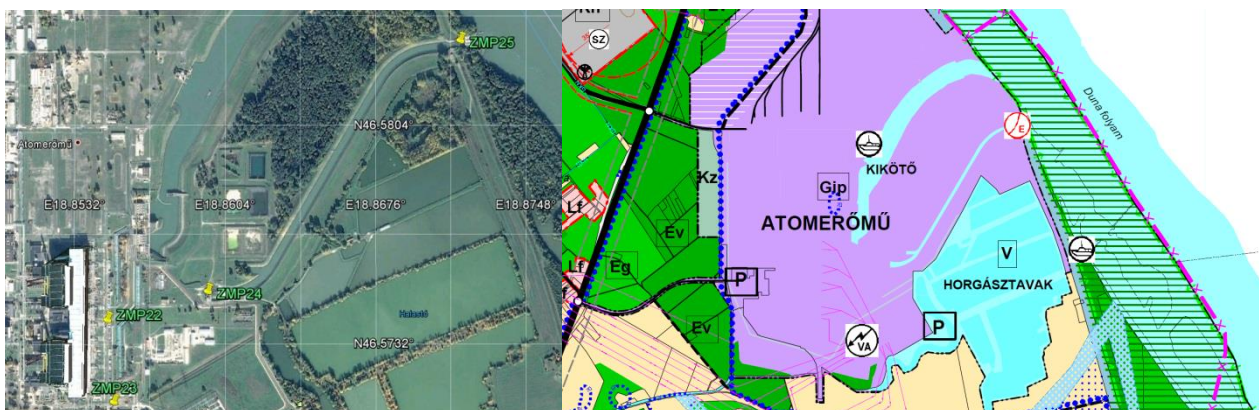
15.2.2-11. ábra: ZMP18 mérési pont és az SzT kivágata a pont környezetében [15-9], [15-20]



15.2.2-12. ábra: ZMP19-ZMP20 mérési pontok és a TSzT kivágata a pontok környezetében [15-9], [15-20]



15.2.2-13. ábra: ZMP21 mérési pont és a TSzT kivágata a pontok környezetében [15-9], [15-20]



15.2.2-14. ábra: ZMP22-25 mérési pontok és a TSZT kivágata a pontok környezetében [15-9], [15-20]

ZMP15 – mérési ponton az éjszaka mérhető zajterhelés jóval meghaladta a nappal mért zajterhelést. A mérési ponton a nappali és az éjszakai zajterhelések között ~12 dB-es az eltérés. Az éjszakai magas alapzaj terhelés a folyamatos tücsökciripelésnek tudható be. A tavaszi, nyári időszakban ez a Duna-parti területekre, a zöld felületekre jellemző állapot, szinte lehetetlen kiszűrni ezt a típusú zajt az állandó jellege miatt. Mivel a mérés körülményeit egyéb zajforrás nem zavarta, így a nappal is mérhető LA95 95%-os gyakoriság érték (~30 dB) ami a mérési pont egész környezetére jellemző.

Az LA95 95 %-os gyakoriság érték a mérési grafikonok mindegyikén megjelenik (lásd melléklet), így könnyen összevethető az egyenértékű A-hangnyomásszintekkel.

A mért értékekből megállapítható, hogy Paks város északi és déli szélén a mérhető egyenértékű A-hangnyomásszintek nagyon közeliek egymáshoz, azaz az egyes napszakokban a zajhelyzet hasonló a két vizsgált területen. Ebből arra következtethetünk, hogy a közlekedésből adódó zajterhelések közel azonosnak mondhatók az északi és déli városhatárokon.

Paks belterületén a mért zajterhelés értékek és a számlált forgalom alapján elmondható, hogy közel azonos, csúcsforgalom időszakában jelentős terhelés jut a 6. számú főközlekedési út mentén lévő lakott területekre, mint a Kölesdi út menti lakóházakra. Ez alapján elmondható, hogy a különböző területi kategóriákhoz tartozó lakóövezetek mentén (Lf, Vt, Lk) a forgalmi zajok miatt határérték túllépések jelentkeznek. A város vizsgált részeinek zajhelyzetét egyértelműen a közlekedésből származó zajterhelések határozzák meg.

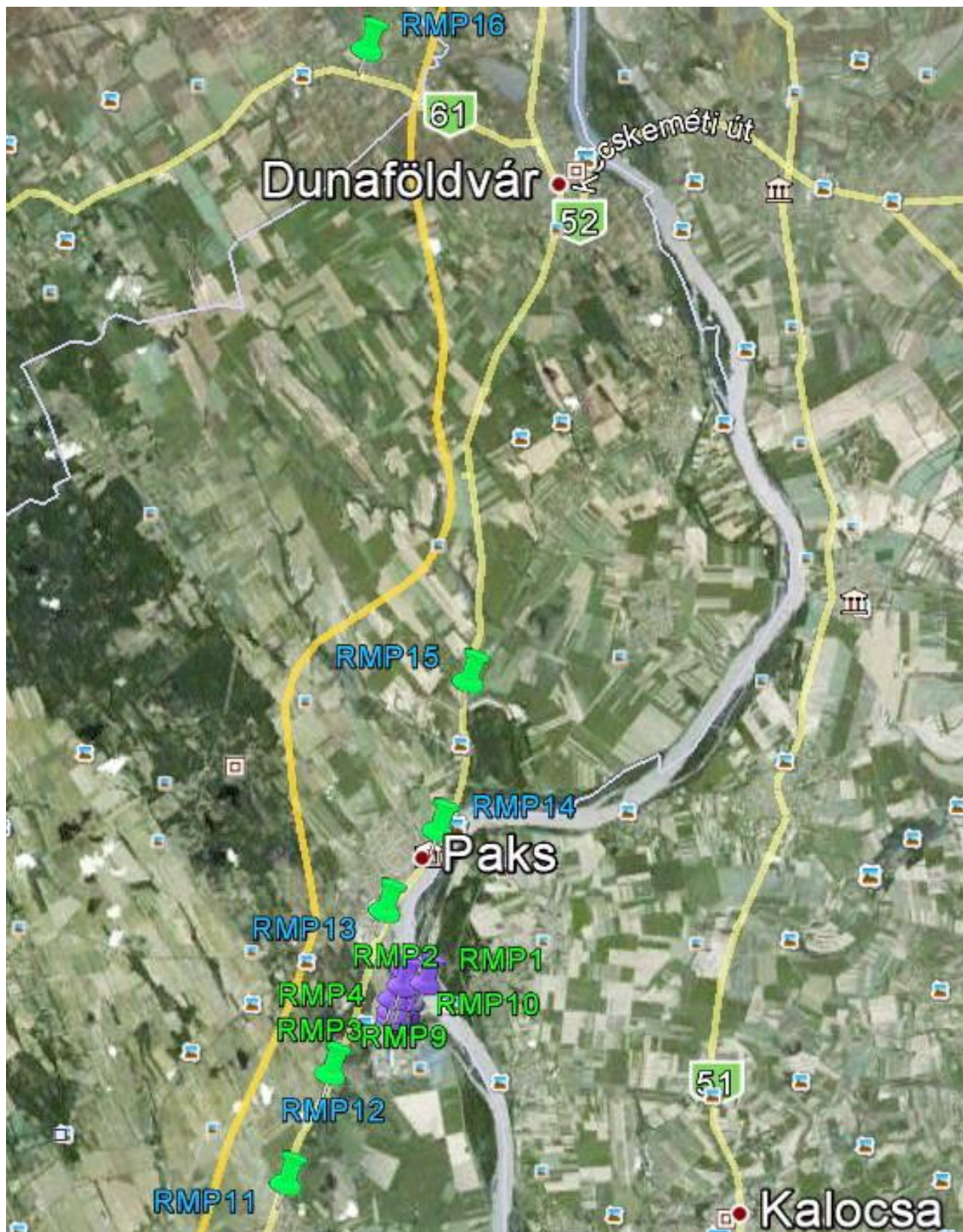
15.2.3 ALAPÁLLAPOTI REZGÉSTERHELÉS MÉRÉSEK

Rezgésvédelmi szempontból a vizsgált területet keletről a Duna és a hidegvíz-csatorna, nyugatról a 6-os számú főút, délről a Paksi Atomerőmű területén futó szervíz út, északról mezőgazdasági terület határolja.

A létesítés várható rezgésterhelési hatásterületén, az alapállapotú rezgés szint meghatározására rezgésméréseket végeztünk, az alábbi mérési pontokon, olyan jellemző tereptárgyakon, melyek nagy valószínűséggel évtizedeken keresztül fix helyen maradnak. Az alapállapot felméréséhez 16 mérési pontot alkalmaztunk, lásd 15.2.3-1. ábra.

Az alábbi pontokat jelöltük ki:

- A telephely határán 8 ponton, 1 ponton a hidegvíz-csatorna mellett, plusz 1 referencia ponton; RMP 1-10.
- Dunaszentgyörgy területén lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút mellett); RMP 11.
- Paks-Csámpa településen lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút mellett); RMP 12.
- Paks városban a Dankó Pista utca és a Tolnai út sarkán lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút és a vasútvonal mellett); RMP 13.
- Paks városban a Vietnámi park és a Dunaföldvári út sarkán lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút és a vasútvonal mellett); RMP 14.
- Paks- Duna-Kömlődön lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút és a vasútvonal mellett); RMP 15.
- Előszállás lakóingatlanoknál 1 ponton (vasútvonal mellett); RMP 16.



15.2.3-1. ábra: Rezgésmérési pontok átnézeti ábrája [15-20]

A mérési eredmények kiértékelése

Az RMP 1-16 mérési pontokon mért $a_{w,i}$ (súlyozott félperces maximumok + rms) adatok sorozatát - azok mennyiségére tekintettel jelen dokumentáció nem tartalmazza. A számított $a_{w,Max}$ (a rezgésterhelés legnagyobb értéke) és az $a_{w,M}$ (rezgésterhelés a megítélési időre vonatkoztatva) értékeket minden mérési ponton - három ortogonális irányban - megadtuk.

Paks II. tervezett üzemi és felvonulási területén 10 ponton RMP1-10

Az alapállapotú rezgésmérési pontokat Paks II. tervezett üzemi területének északi, nyugati, déli és keleti oldalain jelöltük ki, lásd RMP2-9. Kijelöltünk egy mérési pontot a létesítendő Paks II. hűtőrendszerének lehetséges helyén a hidegvíz-csatorna mellett, ez az RMP1 mérési pont. Felvettünk egy referencia mérési pontot, ami RMP10 jelzésű, lásd 15.2.3-2. ábra.



15.2.3-2. ábra: Rezgésterhelés mérési pontok a telepítési területen RMP1-RMP10 [15-20]

A tényleges mérések idején (2012. május 8.) az előzetesen felvett mérési koordináták nem változtak. A helyszíni rezgésméréshez használt acél csatlakozó elem az előzetesen fényképezéssel felvett mérőhellyel azonos pozícióba került.

A helyszíni vizsgálatokat Paks II. üzemi, illetve felvonulási területén 2012. május 8-án végeztük el.

A mérési időt Paks II. tervezett üzemi területén kijelölt mérési (RMP 1-10) pontokon nappali időszakban 15 percre választottuk, mivel ezen a területen rezgésterhelési szempontból védendő objektum nincs. Az atomerőmű területének környezetében a rezgés terjedése a talajban korlátozott távolságra jut el, körülbelül 80 - 100 méterre, ezen a távolságon belül nincs védendő objektum.

15.2.3.1 Az eredmények összefoglalása

A rezgés kibocsátás tervezhetőségéhez az alapállapotú mérések eredményei viszonyítási alapként szolgálnak, a kivitelezés során alkalmazásra kerülő építési technológiák, munkagépek, szállítóeszközök megengedhető rezgésterhelési kibocsátásainak meghatározásához, a határértékek teljesítése érdekében.

Rezgésterhelési határértékek

Az alapállapotú rezgésterhelési mérési eredmények kiértékelése során az alábbi, jelenleg hatályos rezgésterhelési határértékeket vettük figyelembe.

Az emberre ható rezgés, vizsgálati küszöbértékeit és terhelési határértékeit az épületekben a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 5. melléklete írja elő, lásd 15.2.3-1. táblázat.

Sor-szám	Épület, helyiség	Rezgésvizsgálati küszöbérték (mm/s ²)	Rezgésterhelési határérték (mm/s ²)	
		A ₀	A _M	A _{max}
1.	Rezgésre különösen érzékeny helyiség (például: műtő)	3,6	3	100
2.	Lakóépület, üdülőépület, szociális otthon, szálláshely-szolgáltató épület, kórház, szanatórium lakó-pihenőhelyiségei	nappal 06-22 óra 12	10	200
		éjszaka 22-06 óra 6	5	100
3.	Kulturális, vallási létesítmények nagyobb figyelmet igénylő helyiségei (pl. hangversenyterem, templom), a bölcsőde, óvoda foglalkoztató helyiségei, orvosi rendelő	12	10	200
4.	Művelődési, oktatási, igazgatási és irodaépület nagyobb figyelmet igénylő helyiségei (például: tanterem, számítógépterem, könyvtári olvasóterem, tervezőiroda, diszpécserközpont), a színházak, mozik nézőterei, a magasabb komfortfokozatú szállodák közös terei	24	20	300
5.	Kereskedelmi, vendéglátó épület eladó-, illetve vendéglátó terei, sportlétesítmények nézőtere, a középületek folyosói, előcsarnokai	36	30	600

15.2.3-1. táblázat: Rezgésterhelési határértékek a védendő területen

Megítélési időre vonatkozó rezgésterhelés (A_M): a rezgésterhelésnek mérési irányonként számított, a teljes megítélési időre vonatkozó értéke, amelynek mértékegysége: mm/s²,

A rezgésterhelés legnagyobb értéke (A_{max}): a rezgésterhelésnek a három irányban kapott félperces maximumok összes sorozatából kiválasztott legnagyobb értéke, amelynek mértékegysége: mm/s²,

Vizsgálati küszöbérték (A₀): környezeti rezgésforrástól származó rezgésjel legnagyobb értékének e jogszabály szerint megengedett mértéke, amelynek teljesülése esetén a vizsgált rezgés megfelel az előírásoknak, túllépése esetén további vizsgálatokat kell végezni a határértékeknek való megfelelés megállapítása céljából, és mértékegysége: mm/s²,

A mérési eredmények értékelése és döntés a vizsgálat folytatásáról: az MSZ 18163-2:1998: Rezgésmérés. Az emberre ható környezeti rezgések vizsgálata építményekben című szabvány szerint a mérési pontonként kapott legnagyobb félperces maximumokat a_{w,max} az A₀ illetve az A_{max} fenti határértékeivel kell összehasonlítani.

Három eset lehetséges

- Ha $a_{w,max} \leq A_0$ akkor a vizsgált rezgés megfelel a követelményeknek.
- Ha $a_{w,max} > A_{max}$ akkor a vizsgált rezgés nem megfelel a követelményeknek.
- Ha $A_0 < a_{w,max} \leq A_{max}$ akkor az értékelést tovább kell folytatni a fent hivatkozott szabvány 3.5. szakasz szerint.

A rendeletek, településszerkezeti tervek, szabályozási tervek és helyi építési szabályzatok alapján a rezgésterhelési határértékek és a rezgésterhelés legnagyobb értékei a területi övezeti kategóriák szerint az egyes mérési pontokon a 15.2.3-2. táblázat szerint alakulnak:

Sor szám	Rezgésmérési pontok	EOV koord. (x,y)	Rezgésterhelés legnagyobb értéke $a_{w,max}$ (mm/s ²)	Rezgéstől védendő terület a Szabályozási tervek és Településszerkezeti tervek alapján	AM Rezgésterhe lési határérték (mm/s ²)		A0 Rezgésvizsg álati küszöbérték (mm/s ²)	
					nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
1.	RMP1	138065;635871	1,25	Gip	20	20	24	24
2.	RMP2	137615;634937	2,88					
3.	RMP3	137247;634911	0,98					
4.	RMP4	137038;634910	0,67					
5.	RMP5	136941;635107	0,71					
6.	RMP6	136939;635202	0,90					
7.	RMP7	137217;635277	0,80					
8.	RMP8	137575;635407	0,80					
9.	RMP9	137591;635183	0,93					
10.	RMP10	137999;635192	0,74					
11.	RMP11	132269;631800	2,21N / 1,26É *	Lf	10	5	12	6
12.	RMP12	135457;633103	0,99N / 0,79É. *	Lf	10	5	12	6
13.	RMP13	140189;634715	1,04N / 0,72É. *	Lke	10	5	12	6
14.	RMP14	142501;636269	1,11N / 1,14É. *	Lf	10	5	12	6
15.	RMP15	146838;637170	1,55N / 1,30É. *	Lf	10	5	12	6
16.	RMP16	165197;634270	3,51N	Lf	10	5	12	6

15.2.3-2. táblázat: Rezgésterhelési határértékek és a rezgésterhelés legnagyobb értéke a kijelölt mérési pontokon

Az alapállapotú rezgésterhelés vizsgálat összefoglalása

Az MSZ 18163-2:1998 szabvány 3.5. pontja szerint az a_w , $i \leq 2$ mm/s² értékeket 0 mm/s² értékkel kell helyettesíteni. Ezen a ponton eltértünk a szabvány ajánlásától, mivel a kijelölt mérési pontokon a mért és kiértékelt rezgésterhelés adatok többnyire alacsonyabb értékre adódtak, mint 2 mm/s². Jelen szakterületi vizsgálatok célja feltárni Paks II. tervezett üzemi területén és annak várható rezgésterhelési hatásterületén a rezgés alapállapotát. Ezért szükségesnek találtuk minden releváns mért és számított adat közlését.

Az alapállapotú rezgésterhelés mérés kiértékelésénél a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 5. számú mellékletében meghatározott rezgésterhelési határértékeket és a vonatkozó szabvány 3.4. pontjában előírtakat vettük figyelembe. Ezek szerint az összes (RMP 1-16) vizsgált mérési pontra kijelenthető, hogy a vizsgált időszakban (2012. május 8., 9., 11.) a rezgésforrástól (a meglévő atomerőmű) származó rezgés és Paks II. várható hatásterületén lévő rezgésforrások által indukált közúti és vasúti közlekedési rezgés, rezgésterhelés növekedést okozott. Az alapállapotú rezgésterhelés vizsgálat során mért összes adat kiértékelését követően megállapítható, hogy a mérési/megítélési időre vonatkozó rezgésterhelés mind a három ortogonális irányban kisebb a rezgésterhelési határértéknél [a_w , $M < AM$] valamint rezgésterhelés legnagyobb értéke mind a három ortogonális irányban kisebb a rezgésvizsgálati küszöbértéknél [a_w , $max < A0$].

Paks II. tervezett üzemi területén felvett rezgés 1/3-oktáv frekvencia analízisét elemezve, a jellemző frekvencia tartományok (mindhárom ortogonális irányban) 0,8-1,25 Hz; 20 Hz szűk környezete; 50 Hz.

Az 1 és 20 Hz környezetében lévő csúcsok a mérési pontoktól kisebb-nagyobb távolságban üzemelő berendezések által keltett rezgések. A rezgés spektrumában karakterisztikusan rajzolódik ki az 50 Hz-es csúcs az RMP5 és az RMP6 mérési pontokon mely rezgések a blokki főtranszformátoroktól származnak. A blokki főtranszformátorok az 5. és a 6. mérési ponttól ~90, ~40 méterre vannak.

A nagytehergépkocsik, vonatok a talaj felső felén mozgásukkal hullámokat gerjesztenek, ezek a talajban rugalmas hullámok formájában terjednek, a rétegeken visszaverődnek, megtörnek és a felszínen terjedő direkt hullámokkal egymásra tevődnek, interferálnak. A terjedési sebesség a réteget jellemző alakváltozási és nyírási modulustól, a rétegződéstől függ. A gerjesztést okozó dinamikus erőt meghatározza a mozgó test tömege, nagytehergépkocsi sebessége és a felfüggesztése. A mérési pont közelében lévő útegyenetlenségeknek is jelentős hatása van a keletkezett rezgésekre.

Paks II. várható rezgésterhelési hatásterületén felvett rezgés, 1/3-oktáv frekvencia analízisét elemezve, két jellemző frekvencia tartomány figyelhető meg a nagytehergépkocsik esetében (mindhárom ortogonális irányban), amelyek amplitúdója általában 1 mm/s^2 alatt marad, néhány ponton a csúcserőérték eléri 2 mm/s^2 értéket. A 10-40 Hz és a 125-250 Hz között lévő csúcsok a gépjárművek által keltett mechanikus rezgések miatt alakulnak ki.

Paks II. várható rezgésterhelési hatásterületén felvett rezgés, 1/3-oktáv frekvencia analízisét elemezve, két jellemző frekvencia tartomány figyelhető meg a vonatszerelvény esetében (mindhárom ortogonális irányban), melyek amplitúdója általában 2 mm/s^2 alatt marad, egy ponton a csúcserőérték megközelíti a 4 mm/s^2 értéket. A 6,3-40 Hz és a 125-250 Hz között lévő csúcsok a sín és a vonat által keltett mechanikus rezgések miatt alakulnak ki.

15.3 A KÖRNYEZETI ZAJHATÁSOK MODELLEZÉSÉNEK BEMUTATÁSA, KIINDULÁSI KRITÉRIUMOK

15.3.1 ÁLTALÁNOS ZAJSZÁMÍTÁSI PARAMÉTEREK

A zajterheléseket és a hatásterület meghatározását a SoundPlan 7.2 szoftverrel végeztük.

A tevékenységekből származó zajterheléseket a zajforrásokhoz legközelebb eső védendőkre egyedi pontra futtatott kalkulációval határoztuk meg. (A legközelebbi védendőket lásd a vonatkozó tevékenységeknél, a védendők és zajforrások távolságát a 15.3.3-ben.)

A zajvédelmi hatásterületek meghatározásához kültéri raszter térképet hoztunk létre. A hatásterületi raszterháló kirajzolásához 25 m-es raszter távolságot vettünk, a raszterhálót talajszint felett 1,5 m magasságban fektettük.

A programban kiinduló paraméterként az ISO 9613-2: 1996 szabványt, az MSZ 07-2904:1990 szabványt és az ÚT 2.1-302 előírást alkalmaztuk.

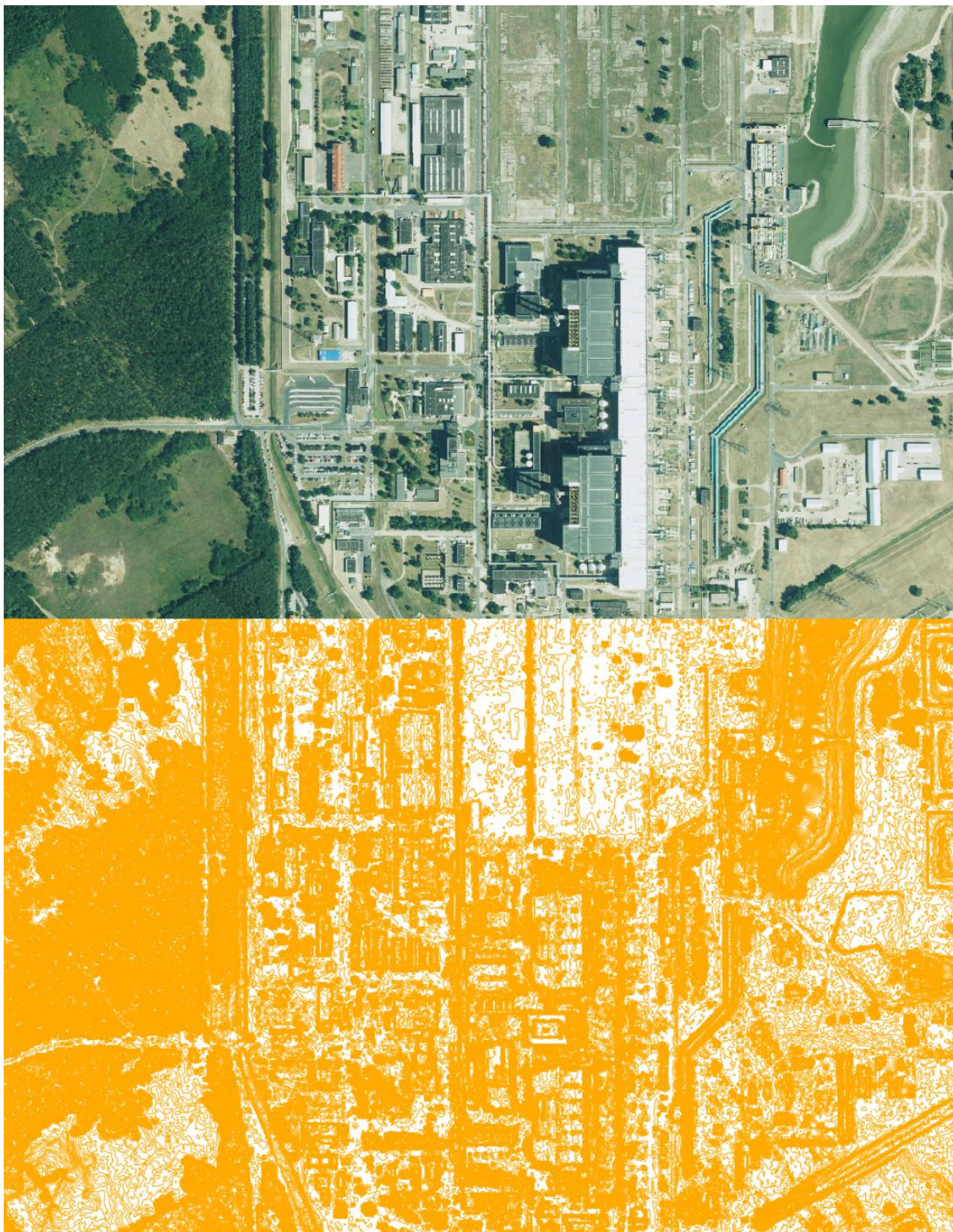
A környezeti jellemzők a következők voltak:

Légnyomás	1013,25 mbar
Relatív páratartalom	70 %
Hőmérséklet	10 °C

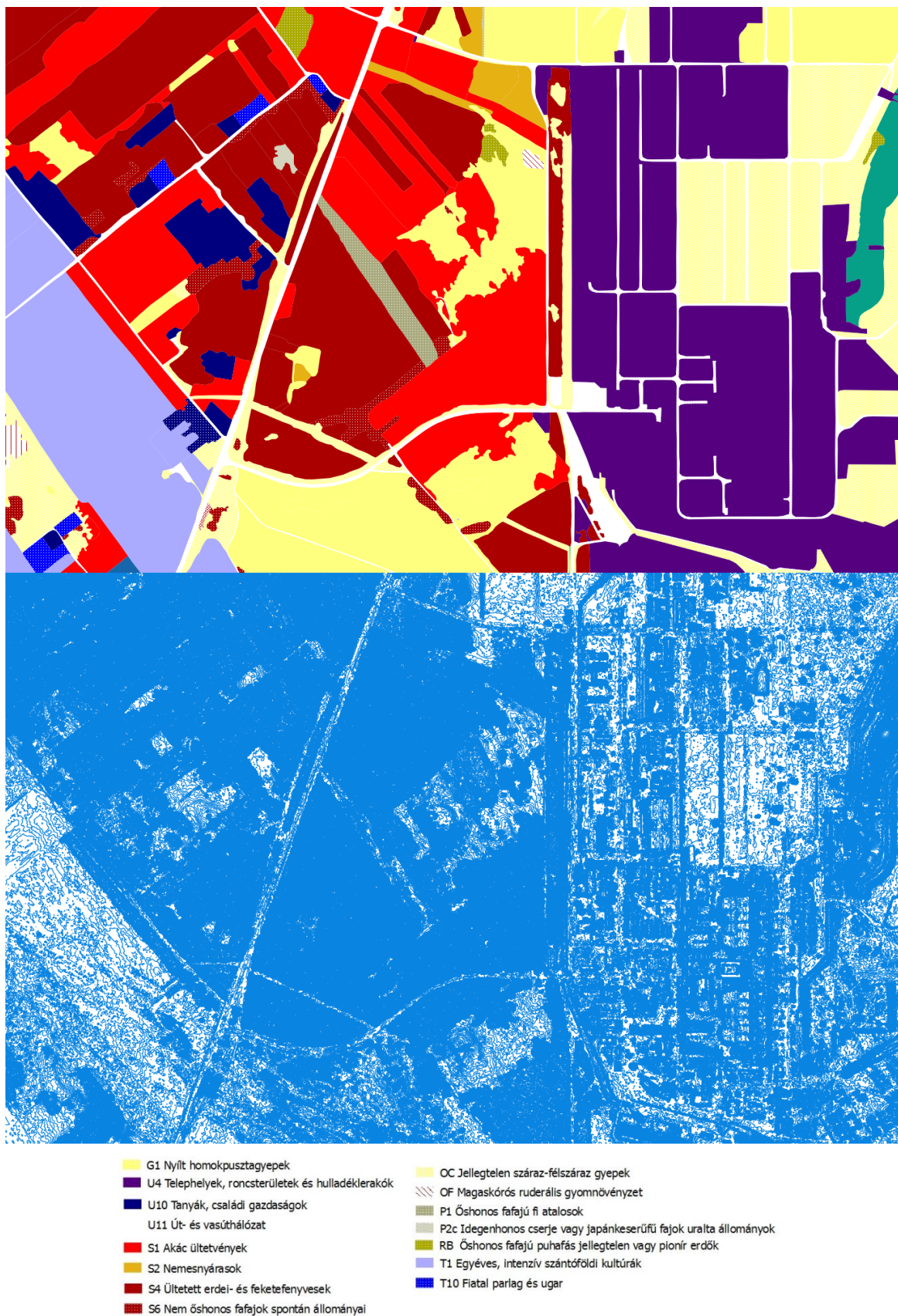
A modellben figyelembe vettük a környező épületek zajárnyékolását, a növényzet csillapító hatását (erdők definiálása a térségre), a nagykiterjedésű vízfelületek hatását.

Az ortofotók és a digitális felszínvonalak alapján a térségben ténylegesen létező épületek, építmények magasságukkal együtt azonosításra, és a modellben 3 dimenzióban ábrázolásra kerültek.

A vegetációtérképen elkülönülő csillapítási területeket azonosítottuk, a digitális felszínvonalak alapján az erdők magassága a modellben definiálásra került. A ground effect hasonló módon lett figyelembe véve pl. a Duna vízfelületének lehatárolásával. (ground effect, $G=0$)

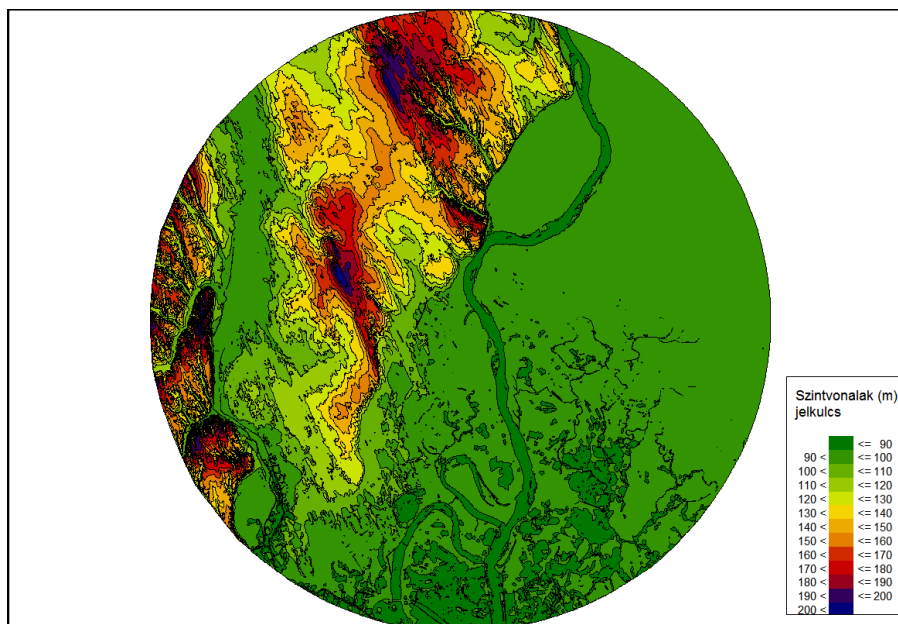


15.3.1-1. ábra: A területről készült ortofotó és digitális felszín összevetése – kivágat [15-10], [15-12]

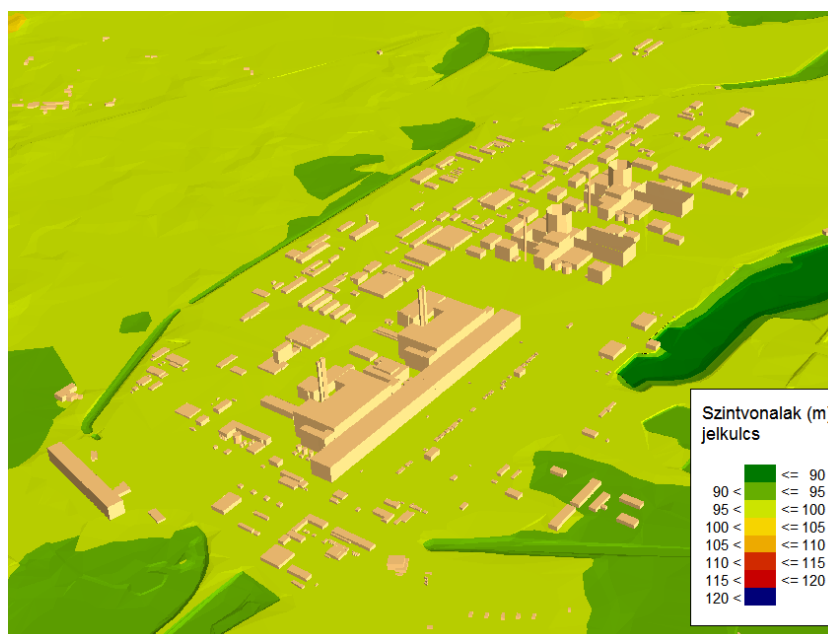


15.3.1-2. ábra: A területről készült vegetációtérkép és digitális felszín összevetése – kivágat [15-12]

A geometriai alapadatként felhasznált térképek digitális formátumúak. A rasztergrafikus térkép az információkat képpontonként (pixel) tárolja, a vektorgrafikus térkép alapegysége irányított szakasz. Az erőműre vonatkozó AutoCAD alapú térkép EOVS koordinátarendszerben készült (vektoros, dxf formátumú) állomány, melyet geofile fóliánként kezeltünk. A települések szabályozási terveit szkennelve digitalizáltuk, és ismert EOVS koordinátájú pontokkal illesztettük. Rasztergrafikus képként ezenkívül georeferált ortofotókat alkalmaztunk. Az ortofotók készítése során 0,25 m-es szintvonal sűrűségű shape fájl állomány is rendelkezésünkre állt, amelyet a zajmodellező programban alapadatként használtunk a zajszámításokhoz, a szintvonalakból digitális terep modellt hozva létre.



15.3.1-3. ábra: Paks II. 3 km-es környezetének digitális terep modellje



15.3.1-4. ábra: Épületek és digitális terep ábrázolása a zajmodellben

A zajterhelés modellezéséhez létrehozott térképek A4-es lapra optimalizáltak, a szövegbe illesztés, illetve a kicsinyítés fennállása miatt vonalléptékkel ellátottak, méretarányal nem. Ezeken a térképeken láthatók a zajforrások, a homlokzatoknál és területnél elhelyezett vevők, illetve a zajszintek, melyek sávós ábrázolásának lépésköze 5 dB. A különböző zajszámításokra és zajmodellezésekre egyedileg alkalmazott paramétereket az arra vonatkozó fejezetekben részletezzük.

15.3.2 AZ ALAPÁLLAPOT MODELLEZÉSÉHEZ, ILL. A HÁTTÉRTERHELÉS MEGHATÁROZÁSÁHOZ FELHASZNÁLT ADATSOROK

Ebben a fejezetben az alapállapotú zajmérések zajmodellezéséhez felhasznált adatsorokat mutatjuk be. A mérési eredmények felhasználása igen komplex. Egy-egy mérési ponton generált adatokból más és más értékek kerülnek felhasználásra attól függően, hogy pl. a határértékeknek való megfelelést vizsgáljuk, vagy éppen a háttérterhelést határozzuk meg a hatásterületi lehatároláshoz. A határértékek függnek a területi kategóriáktól, a zaj típusától, az út típusától, a napszaktól, az építkezés hosszától – lásd 15.1.2 fejezet –, speciális helyi előírásoktól. A háttérterhelés meghatározása ugyancsak meglehetősen összetett, és megadható méréssel, illetve számítással. Mindezek miatt az alábbiakban a felhasználást csupán jelölés szintjén adjuk meg, és a konkrétan alkalmazott értékeket a vonatkozó fejezetekben, részletes magyarázatokkal alátámasztva adjuk majd meg. A modellezéshez egyes értékek bemenő adatokat jelentenek, ezért a modellezést meg kell, hogy előzze a zajmérés, ugyanakkor csak a modell futtatása után derül fény arra, hogy ténylegesen mely területek lesznek érintettek. A tervezés során változhatnak a szállítási útvonalak, új utakat nyithatnak meg, változhatnak a területi kategóriák, a jogszabályok, stb, tehát az az elvárás, hogy az előzetesen elvégzett alapállapotú mérések fedjék le teljes mértékben a zajmodellezés szükségletét, nehezen teljesíthető.

	üzem építés	távvezeték építés	ép. közlek.	üzem működés	távvezeték működés	üzem.közl.
ZMP1				(x)*		
ZMP2				(x)		
ZMP3				(x)		
ZMP4				(x)		
ZMP5	x		(x)	x		(x)
ZMP6		x			x	
ZMP7						
ZMP8						
ZMP9			x			(x)
ZMP10			x			(x)
ZMP11			x			(x)
ZMP12						
ZMP13						
ZMP14						
ZMP15						
ZMP16	x		x	x		
ZMP17						
ZMP18	x		x	x		
ZMP19						
ZMP20	x		(x)	x		(x)
ZMP21	x		(x)	x		(x)
ZMP22				(x)		
ZMP23				(x)		
ZMP24				x		
ZMP25				x		

Megjegyzés:

* a zárójelbe tett jelöléseknél a felhasználás nem számszerű, csupán tájékoztató célú felhasználására utal. Ennek okai:

Az alapállapotú közúti közlekedésből származó zajterhelést az EKD határozatnak megfelelően - a 2012. évre vonatkozó Országos Közutak Keresztmetszeti Forgalma adatbázis forgalomszámálási adataiból [15-3] határoztuk meg, mely a modellezés idejében a legfrissebb rendelkezésre álló adat volt. Így, - a hatósági előírás jogosságát alátámasztva – jóval nagyobb adatbázisból átlagolt adatokat használtunk, szemben a tervezett közlekedést érintő rendelkezésre álló 5 közúti közlekedési mérési ponttal, melyek max. 1 napot jellemeznek az év 365 napjából. Tehát az alapterhelésnél számított eredmény került figyelembe vételre. Az alapterhelés azért nem egyezik az alapállapot mérés eredményével, mert a mérések egy adott időszakban (egy adott napon) folytak, míg a modellezésnél felhasznált közlekedési forgalmi adatokból generált értékek egy átlagot adnak meg. A vizsgálati pontok azért csak részben egyeznek az alapállapot vizsgálatnál felvett mérési pontokkal, mert az megelőzte a modellezési fázist, és a modellezés alapján pontosodott, hogy valójában mely pontok érintettek, ill. pontosítások is szükségessé váltak, a közlekedési útvonalak is a tervezés során változtak, ami korábban nem volt ismert.

A meglévő Paksi Atomerőmű zajterhelésének jellemzéséhez a modellben az erőmű területén mért adatoknak megfelelő, ill. azokat közelítő felületeket hoztunk létre, amelyek a meglévő állapotot céloztak számszerűsíteni, becsülni.

15.3.2-1. táblázat: Az alapállapotú zajmérések modellezéséhez felhasznált adatai

15.3.3 A ZAJFORRÁSOK ÉS A VIZSGÁLATI PONTOK TÁVOLSÁGA

A zajforrások és a vizsgálati pontok távolságát a 15.3.3-1. táblázat mutatja be.

Zajforrás - vizsgálati pont	távolság (m)
Paks II. ¹ – 1 u (Dunaszentbenedek)	2590 ²
Paks II. – 2 u (Csámpa)	1330
Paks II. – 3 u (Csámpa)	1670
Paks II. – 4 u (Paks)	2960
távvezeték (szélső) – 5 u (Biritó)	290
6-os út ³ – 1k (Dunaföldvár)	24
6-os út – 2 k (Dunakömlőd)	17
6-os út – 3 k (Paks)	19
6-os út – 4 k (Paks)	12
6-os út – 5 k (Csámpa)	29
6-os út – 6 k (Csámpa)	15
6-os út – 7 k (Csámpa)	13
6-os út – 8 k (Dunaszentgyörgy)	12
M6-os út – 9 k (Fácánkert)	440
M6-os út – 10 k (Tengelic)	450
M6-os út – 11 k (Gyapa)	370
hajóút – 1 h (Paks)	310
hajóút – 2 h (Paks)	180
hajóút – 3 h (Dunaszentbenedek)	810
hajóút – 4 h (Uszód)	400
vasút – 1 v (Dunaföldvár)	67
vasút – 2 v (Bölcske)	150
vasút – 3 v (Dunakömlőd)	42
vasút – 4 v (Paks)	29
vasút – 5 v (Paks)	14

Megjegyzés:

1. Paks II. súlyponti koordinátája: 635119;137254;
2. 100 m-nél nagyobb távolság esetén 5 m-es kerekítést alkalmaztunk
3. utak súlyponti koordinátáitól való távolságot adtunk meg

15.3.3-1. táblázat: Paks II., ill. a vonalas zajforrások és a vizsgálati pontok távolsága

	Csámpa 1 lakóháztól távolság (m)	Csámpa2 lakóháztól távolság (m)	Paks lakóháztól távolság (m)	Dunaszentbenedek lakóháztól távolság (m)
Gőzfejlesztő	1277	1685	2755	2571
Gőzfejlesztő	1239	1572	2993	2683
Főkeringtető szivattyú	1301	1708	2757	2548
Főkeringtető szivattyú	1264	1593	2995	2663
Turbina	1359	1761	2760	2493
Turbina	1322	1650	2993	2609
Generátor	1397	1795	2766	2456
Generátor	1360	1683	3000	2578
Kondenzátor	1370	1767	2773	2459
Kondenzátor	1333	1655	3010	2607
Kompresszortelep	1305	1735	2780	2517
Kompresszortelep	1272	1673	2789	2582
Kompresszortelep	1306	1627	3014	2634
Kompresszortelep	1243	1562	3025	2697
Turbinaépület-szellőzés	1439	1825	2795	2427
Turbinaépület-szellőzés	1408	1722	3028	2547
Primerkör szellőzés	1269	1658	2824	2594
Primerkör szellőzés	1244	1550	3059	2715
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1245	1682	2691	2589
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1264	1693	2693	2574
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1381	1694	2688	2442
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1402	1819	2690	2444
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1198	1553	2930	2696
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1214	1570	2930	2682
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1334	1333	1918	2566
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok	1349	1701	2923	2552
Primerköri hűtővíz szivattyúk	1275	1702	2695	2561
Primerköri hűtővíz szivattyúk	1369	1791	2687	2470
Primerköri hűtővíz szivattyúk	1228	1582	2929	2670
Primerköri hűtővíz szivattyúk	1318	1673	2917	2579
1 fázisú főtranszformátor	1479	1871	2767	2380
1 fázisú főtranszformátor	1476	1864	2782	2386
1 fázisú főtranszformátor	1471	1855	2798	2395
1 fázisú főtranszformátor	1445	1767	2997	2498
1 fázisú főtranszformátor	1444	1760	3013	2507
1 fázisú főtranszformátor	1443	1754	3030	2518
3 fázisú háziüzemi transzformátor	1456	1744	3000	2403
3 fázisú háziüzemi transzformátor	1451	1735	2787	2412
3 fázisú háziüzemi transzformátor	1432	1744	3000	2521
3 fázisú háziüzemi transzformátor	1422	1736	3022	2532
Kondenzátor hűtővíz szivattyúk	1590	1913	2991	2360
Segédhűtés hűtővíz szivattyúk	1594	1927	2961	2340
Víz kivételi mű	1592	1919	2976	2349
Szinttartó bukó	1793	2073	3144	2254
Energia tároló műtárgy	2818	3153	3139	1215
Rekuperációs vízerőmű	2780	3139	3018	1175
Dízel generátor *	1202	1631	2714	2636
Dízel generátor *	1154	1507	2950	2743

Megjegyzés:

*havária esetre vizsgált

15.3.3-2. táblázat: A zajmodellben vizsgált zajforrások (Paks II. területén) és vizsgálati pontok távolsága

15.4 PAKS II. LÉTESÍTÉSÉNEK KÖRNYEZETI ZAJHATÁSA

15.4.1 ZAJTERHELÉST OKOZÓ HATÓTÉNYEZŐK

Felvonulási terület

*Felvonulási területről növényzet eltávolítása / áttelepítése
Feltalaj letermelése, deponálása*

Erőmű területe

*Erőmű üzemi területén lévő létesítmények bontása
Telepítési területről növényzet eltávolítása / áttelepítése, feltalaj letermelése, deponálása
Alapozások, beleértve a munkagödör kialakítást és víztelenítést is
Épületek, építmények, vízi műtárgyak építése és technológiai szerelése*

Az új Alállomásig tartó 400 kV-os blokkvezetéki és 120 kV-os távvezetéki nyomvonal

*Távvezeték oszlopok helyén tereprendezés
Termőtalaj letermelése, deponálása
Alapozás
Távvezeték oszlopok állítása
Vezetékszerelés*

Beszállítások

Építési anyagok és humán erőforrás beszállítása

15.4.2 BONTÁSI ÉS ÉPÍTÉSI TEVÉKENYSÉG A TELEPÍTÉSI TERÜLETEN

15.4.2.1 Bontás

A bontási tevékenység zajkibocsátására vonatkozó határértékek meghatározásánál az építkezés 1 éven túli időtartamára tekintettel a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. melléklete szerinti határértékeket kell betartani. A határértékeket a figyelembe veendő övezetek definiálásával Paks Város Önkormányzatának 32/2008. (XII.17.) számú rendelete módosítja, melyet szintén figyelembe vettünk.

A bontás tervezett ideje meghaladhatja az 1 évet. A bontási tevékenység jellemzően nappal történik, de éjszaka is előfordulhat. (Anyagok elszállítása azonban nappal történik.)

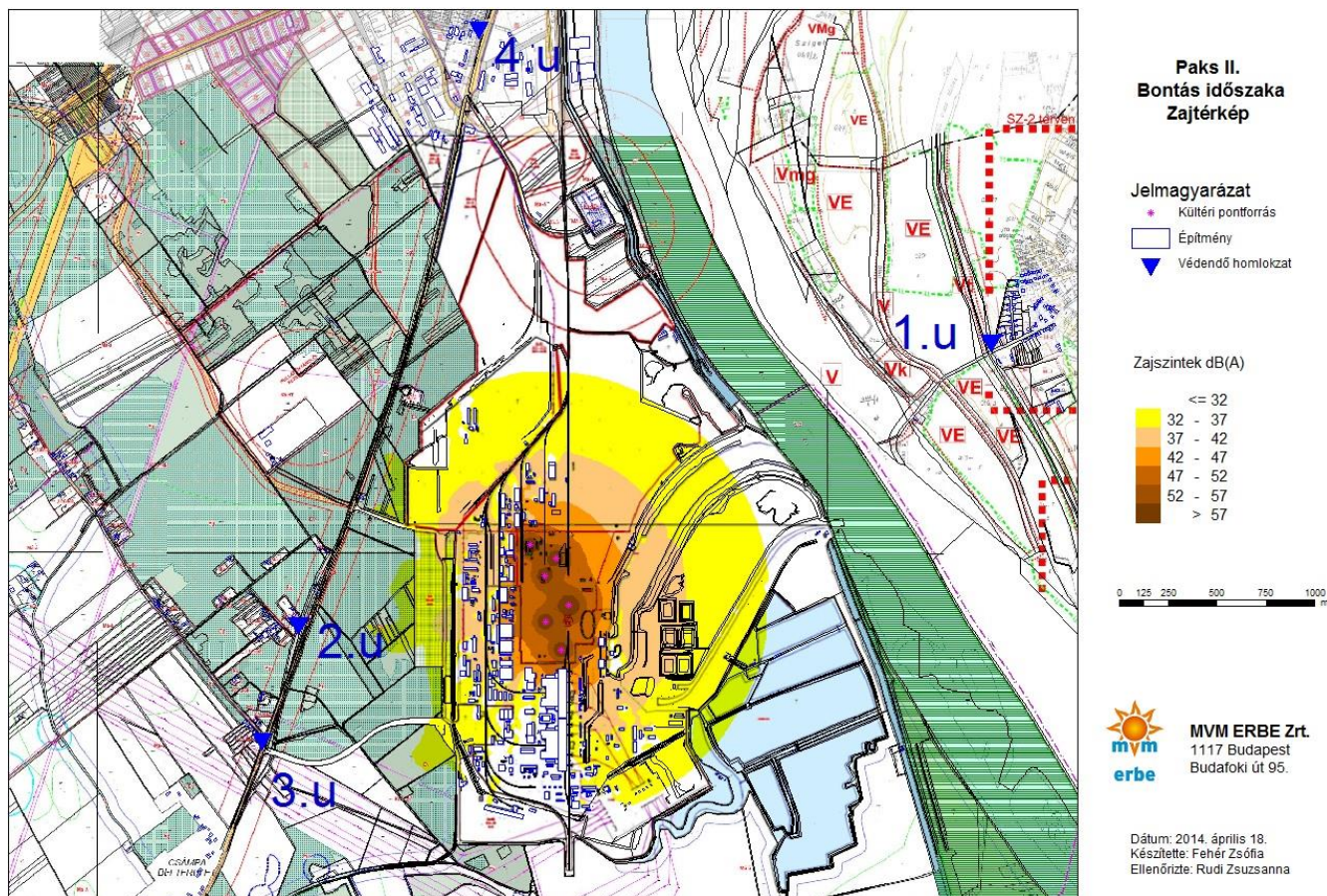
A bontás alatti kültéri zajforrásokat az alábbi 15.4.2-1. táblázat szemlélteti:

	Megnevezés	Zajforrás hangteljesítmény-szintje LWA dB(A)	Üzemidő [h/nap]	Darab
Bontás munkagépei	Munkagép (forgókotró, homlokrakodó)	101	24	2
	Hidraulikus törőfejjel rendelkező kotrógép	101	24	3
	Törőgép (pofás vagy röpitőtörő)	105	24	1

15.4.2-1. táblázat: A bontás munkagépei

A zajmodellezésnél a 15.3.2. fejezetben részletezett paramétereket alkalmaztuk.

A bontási időszak alatti zajterhelés alakulását a 15.4.2-1. ábra mutatja be.



15.4.2-1. ábra: Zajterhelés a bontás időszakában [15-9]

15.4.2.2 Építés

15.4.2.2.1 Építés az üzemi területen

Az építési tevékenység zajkibocsátására vonatkozó határértékek meghatározásánál az építkezés 1 éven túli időtartamára tekintettel a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. melléklete szerinti határértékeket kell betartani. A határértékeket a figyelembe veendő övezetek definiálásával Paks Város Önkormányzatának 32/2008. (XII.17.) számú rendelete módosítja, melyet szintén figyelembe vettünk.

Az építés fázisai:

- tereprendezés időszaka
- alapozás időszaka
- szerkezetépítés időszaka

A szerkezetépítés időszakából azt a legkritikusabb esetet vettük figyelembe a modellezésnél, amikor a Duna parti vízi létesítmények kivitelezése folyik (ami az egyik legközelebbi védendőhöz, Dunaszentbenedekhez a legközelebb van), és emellett a központi üzemi területen is folynak munkálatok. Ebben a fázisban folynak a csatornák környéki és szigeti munkálatok is. A jelenleg Duna partmenti részére helyezett munkagépek látják el a Dunától távolabbi munkálatokat is, mozgásuk random, vonalforrásként nem ábrázolható, ezért nem kerültek többszörösen feltüntetésre, csak a védendőhöz legközelebb eső részre.

A kivitelezés tervezett ideje ~5 év. Az építési tevékenység jellemzően a nappali időszakban történik, de éjjel is előfordulhat. Az építkezés során a földmunkagépek és az építkezés munkagépei a domináns zajforrások.

Zajforrások

A tervezetthez hasonló jellegű építkezéseknél szerzett tapasztalatok és a 29/2001. (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet alapján az építkezés zajkibocsátásának számításakor az alábbi 15.4.2-2. táblázatban megadott zajkibocsátási adatokat vettük figyelembe.

Építés fázisai	Zajforrások	Zajforrás hangteljesítmény-szintje LWA dB(A)	Üzemidő [h/nap]	Darab
tereprendezés időszaka	Munkagépek (forgókotró, homlokrakodó, dömpér, stb.)	101	24	28
alapozás időszaka	Munkagépek (billenőplatós tehergépjármű, stb.)	101	24	12
	Betonszivattyú	86	24	2
	Szivattyú	95	24	1
	Mobil daru	101	24	1
szerkezetépítés időszaka	Munkagépek (forgókotró, homlokrakodó, dömpér, stb.)	101	24	24
	Elektromos üzemű toronydaru	70	24	10
	Dízel üzemű toronydaru	108	24	2
	Mobil daru	101	24	1
	kotróhajó	85	24	1
	résfalazó	94	24	1
	betonszivattyú	86	24	2
	lapvibrátor	105	24	2
	rúdvrátor	87	24	2
	autódaru	86	24	1

15.4.2-2. táblázat: Az építés munkagépei

15.4.2.2.2 Távvezeték építése

Az építés fázisai:

- tereprendezés időszaka
- földmunka időszaka
- alapozás időszaka
- oszlopszerelés-állítás, oszlopépítés időszaka
- vezetékhúzás időszaka

Az építés átfutási ideje kb. 8-10 hónap, de egy éven túl is elhúzódhatnak a munkálatok. Bár az építés több fázisra bontott, a határértékeket a teljes építésre vonatkoztatjuk. (A minél több fázisra bontással nem szándékozunk a határértékek csökkentését elérni.) Az építkezés során a földmunkagépek, az építkezés munkagépei és a szállítójárművek a meghatározó zajforrások. Az építési tevékenység a nappali időszakban történik. A tervezetthez hasonló jellegű építkezéseknél szerzett tapasztalatok és a 29/2001. (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet alapján az építkezés zajkibocsátásának számításakor a 15.4.2-3. táblázatban megadott zajkibocsátási adatokat vesszük alapul:

Építés fázisai	Zajforrások	Zajforrás hangteljesítmény-szintje LWA dB(A)	Üzemidő [h/nap]	Darab
tereprendezés időszaka	teherautó	96	16	1
	fűrész (erdőirtásnál)	110	16	2
	tolólapos földmunkagép	101	16	1
földmunka	mélyásószereléses hidraulikus kotró	101	16	1
	tolólapos és markoló földmunkagép	101	16	
alapozás időszaka	markoló	101	16	1
	teherautó+vonatavány	96	16	1
	terepjáró	79	16	2
	hegesztő aggregát (hegesztő felszereléssel)	99	16	1
	merülő vibrátor	100	16	1
	Unimog (többcélú tehergépkocsi)	84	16	1
	betonmixer	98	16	3
	pneumatikus verőgép (légkalapács)	105	16	1
	robbanómotoros vagy sűrített levegős verőberendezés	105	16	1

Építés fázisai	Zajforrások	Zajforrás hangteljesítmény-szintje LWA dB(A)	Üzemidő [h/nap]	Darab
alapozás időszaka	áramfejlesztő aggregátor	99	16	1
	benzinmotoros gyorsdaraboló	98	16	1
oszlopszerelés- állítás, oszlopépítés	autódaru	93	16	1
	Unimog	84	16	1
	teherautó+vontatvány	96	16	1
	terepjáró	79	16	1
	benzinmotoros gyorsdaraboló	98	16	1
	Mezőgazdasági erőgép	92	16	1
szerkezetépítés időszaka	Unimog	84	16	1
	terepjáró	79	16	2
	vezeték húzó gépcsoport	99	16	2
	pneumatikus prés gép	97	16	1
	benzinmotoros gyorsdaraboló	98	16	1

15.4.2-3. táblázat: A távvezeték építés munkagépei

A táblázat a fázisonként megadott munkagépeknek a mennyiségét tartalmazza. Az építés során ez a munkagépcsoport folyamatosan halad a vezetékek nyomvonala mentén. A számításainknál egy olyan esetet vizsgáltunk meg, amikor az M6-os úttól nyugatra és keletre is működik egy-egy gépcsoport, így a legközelebbi védendőre a zajterhelést és a későbbiekben lehatárolásra kerülő hatásterületeket az összes előforduló övezeti kategóriára meg tudjuk határozni, illetve becsülni, mivel csupán a valószínűsíthető vagy feltételezett tartózkodási helyét lehet megadni a munkagépeknek. A távvezeték nyomvonala lakott területektől távol van, védendő terület egy van a közelben, Biritó.

15.4.2.3 Zajterhelések alakulása a bontási és építési időszakban

A tervezett Paks II. építéséből származó, Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke az egyes vizsgálati pontokban a 15.4.2-4. táblázatban bemutatottak szerint alakul.

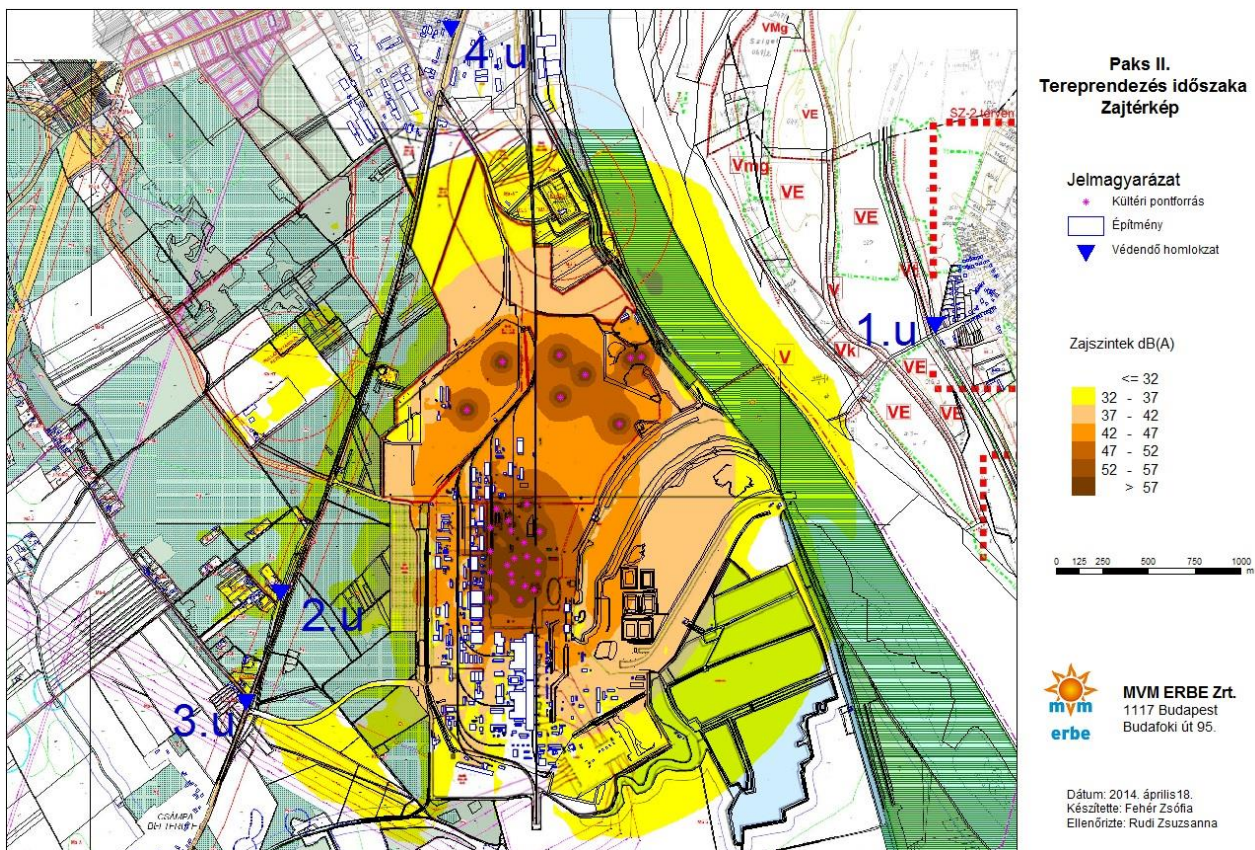
Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	terhelés (dB)			
			bontás	tereprendezés	alapozás	szerkezetépítés
1.u	Dunaszentbenedek_lakóház	55/40	21,7	28,3	24,2	33,6
2.u	Csámpa_lakóház1	55/40	28,3	33,5	30,8	33,9
3.u	Csámpa_lakóház2	55/40	26,7	31,7	29,2	32,4
4.u	Paks_lakóház	55/40	20,1	27,5	22,6	28

15.4.2-4. táblázat: Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemi építkezésre

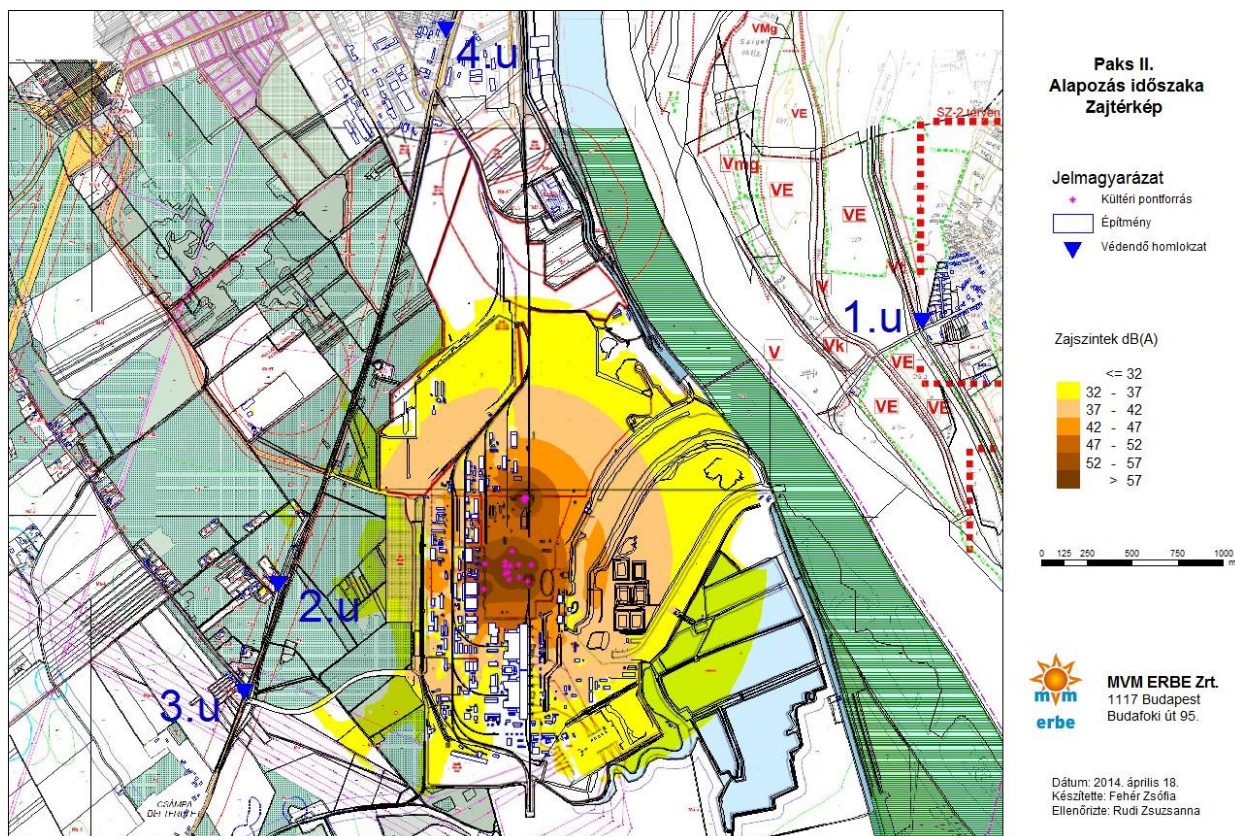
A számítási eredmények alapján látható, hogy a védendő területekre, illetve védendő építményekre vonatkozóan a zajterhelési határértékek az üzem területén végzett építési tevékenység mindegyik fázisában tarthatóak.

A létesítési tevékenység jelentősebb zajterhelést okozó fázisaira a Soundplan 7.2 programmal raszter számításokat futtattunk. A zajterképek a zajterheléseket ábrázolják (ami nem azonos a hatásterülettel). A munkagépeknek csak a valószínűsíthető helye volt megadható, a pontos közlekedési útvonal sem jelölhető ki az üzem területén belül, mert a tereprendezés során nemcsak az épített utakat használják, ezt a modellezés eredményének értelmezésénél és a hatásterület lehatárolásánál figyelembe kell venni.

Az építés különböző fázisaiban jelentkező zajterheléseket a 15.4.2-2. ábra, a 15.4.2-3. ábra és a 15.4.2-4. ábra szemlélteti. A zajmodellezésnél a 15.3.2. fejezetben részletezett paramétereket alkalmaztuk.



15.4.2-2. ábra: Zajterhelés a tereprendezés időszakában [15-9]



15.4.2-3. ábra: Zajterhelés az alapozás időszakában [15-9]



15.4.2-4. ábra: Zajterhelés a szerkezetépítés időszakában [15-9]

A tervezett Paks II.-höz kiépítendő távvezetékek építéséből származó, Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke a vizsgálati pontban a 15.4.2-5. táblázatban bemutatottak szerint alakul:

Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	terhelés (dB)				
			tereprend	földmunka	alapozás	oszlopszerelés	vezetékfűzés
5.u	Bírtó	55/40	37,7	33,9	38,7	30,7	33

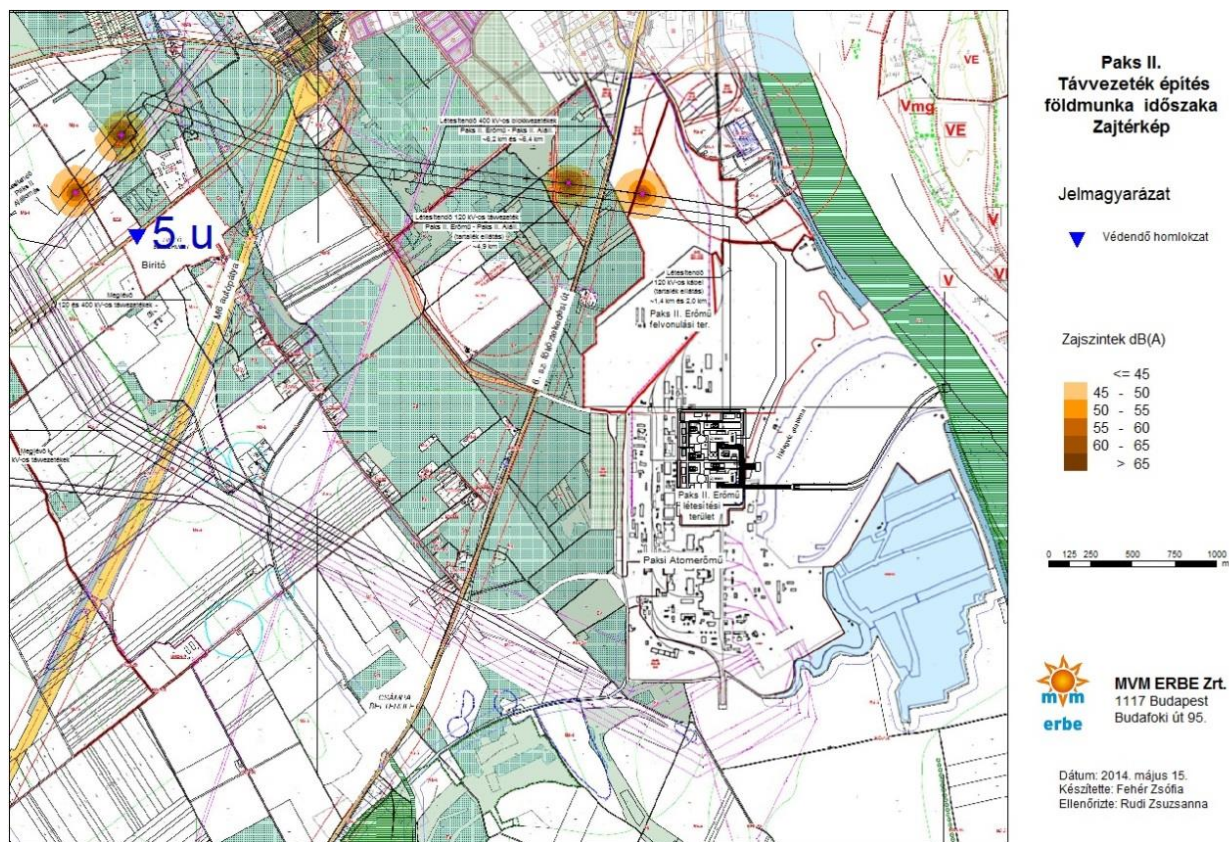
15.4.2-5. táblázat: Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - távvezeték építésre

A számítási eredmények alapján látható, hogy a védendőre vonatkozóan a zajterhelési határértékek a távvezetékek építésének mindegyik fázisában tarthatóak.

A távvezeték létesítésének jelentősebb zajterhelést okozó fázisaira zajkalkulációkat végeztünk és zajterképeket hoztunk létre, melyeket a 15.4.2-5. ábra - 15.4.2-9. ábra szemléltet.



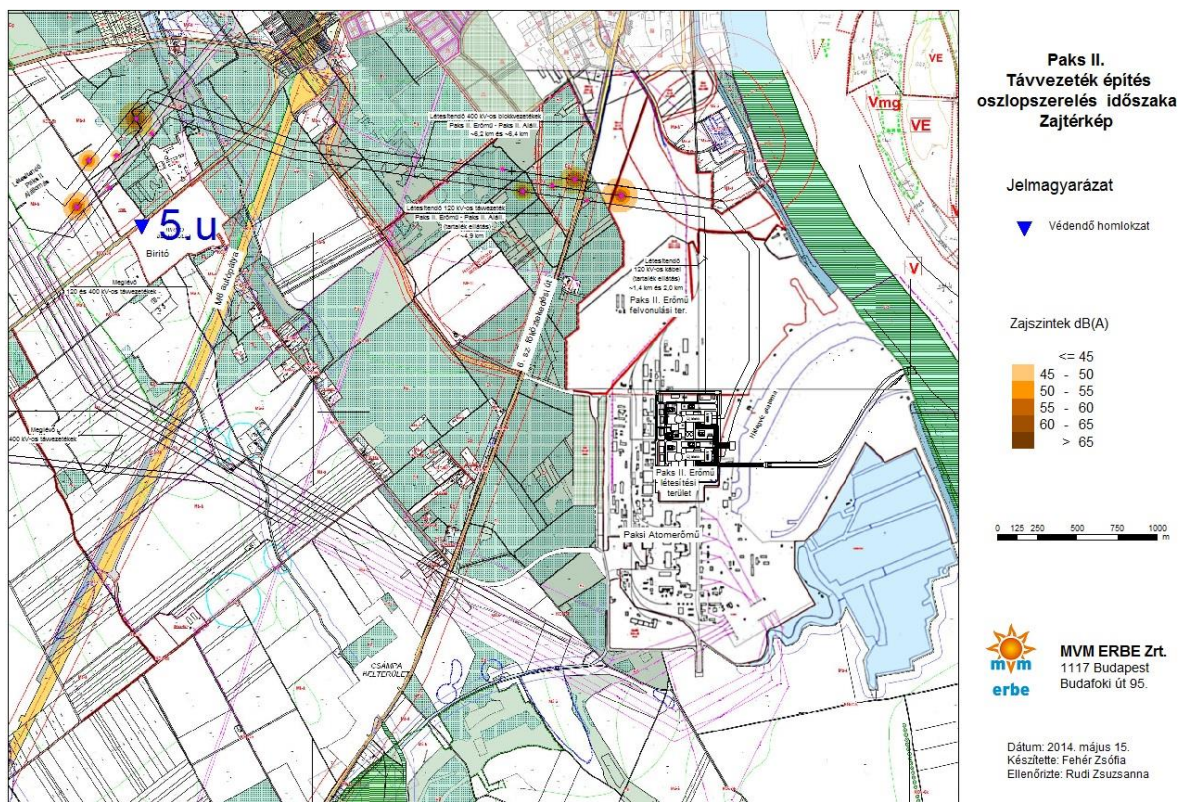
15.4.2-5. ábra: Távezeték építés -tereprendezés időszak [15-7], [15-9]



15.4.2-6. ábra: Távezeték építés -földmunka időszak [15-7], [15-9]



15.4.2-7. ábra: Távvezeték építés -alapozás időszaka [15-7], [15-9]



15.4.2-8. ábra: Távvezeték építés -oszlopszerelés, -állítás, oszlopépítés időszaka [15-7], [15-9]



15.4.2-9. ábra: Távvezeték építés -vezetékűzés időszaka [15-7], [15-9]

15.4.3 KÖZLEKEDÉSI FORGALOM A BONTÁSI ÉS ÉPÍTÉSI IDŐSZAK ALATT

15.4.3.1 A közlekedésre vonatkozó határértékek

A közlekedésből származó, a tervezett fejlesztésre vonatkozó zaj megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintjeit zajtól védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM rendelet 3. sz. melléklete szabályozza.

A rendelet vízi útra, hajószállításból eredő zajra vonatkozóan nem ír elő határértéket.

15.4.3.2 A közlekedési forgalom alakulása az építési időszakban

A beszállítások tervezetten közúton, vasúton, valamint vízi úton történnek. A tevékenység végzése a személyszállító járművek forgalomműködését is okozza. A járművek a nappali időszakban egyenletes eloszlásban közlekednek. A közúti járművek közlekedésének azonos valószínűségű alternatívái:

- M6-os úton északi és déli irányban,
- 6-os úton északi, illetve déli irányban.

Az M6-os autópálya és a 6-os út bontás és építés által érintett szakaszaira a forgalmat - az EKD határozatnak megfelelően - a 2012. évre vonatkozó Országos Közutak Keresztmetszeti Forgalma adatbázis [15-3] forgalomszámlálási adataiból határoztuk meg, mely a modellezés idejében a legfrissebb rendelkezésre álló adat volt.

Az adatbázis alapján a 6-os út és az M6-os út átlagos napi forgalma a 15.4.3-1. táblázatban és a 15.4.3-2. táblázatban bemutatottak szerint alakul.

Elsőrendű főút, Tolna megye, 6-os út

kód	szelvény	határszelvény		I. szgk	I. kisteher	II. aut egyes	III. csuklós	II. kpnehéz	III. nehéz	III. pótkocsis	III. nyerges	III. spec	II. motorker
4941	96+0	88+386	104+260	1873	651	45	0	102	82	100	82	1	16
1056	107+30	104+260	111+560	3414	790	130	32	89	33	71	99	1	60
8752	113+0	111+560	116+25	6050	1001	261	50	318	141	89	68	1	110
8753	120+0	116+25	120+273	3984	886	154	5	89	72	76	25	0	75
4952	123+0	120+273	130+679	3014	567	125	5	158	138	49	54	4	43
8754	131+800	130+679	131+974	2778	590	130	4	131	92	63	80	1	42
6341	134+500	131+974	135+539	3043	893	99	1	76	36	66	59	4	23
8755	136+300	135+539	137+300	5020	1214	186	18	245	194	175	191	2	42
8756	139+800	137+300	140+306	8858	1849	222	31	393	370	224	201	3	76

15.4.3-1. táblázat: Évi átlagos napi forgalom a 6-os úton

Autópálya, M6-os, Tolna megye

kód	szelvény	határszelvény		I. szgk	I. kisteher	II. aut egyes	III. csuklós	II. kpnehéz	III. nehéz	III. pótkocsis	III. nyerges	III. spec	II. motorker
1258	91+270	86+400	97+225	4560	1108	37	0	160	159	131	536	2	4
1259	99+940	97+225	105+349	4646	1111	30	0	152	168	147	568	2	4
1260	107+700	105+349	113+53	4569	1094	35	0	168	175	169	576	2	4
1261	118+650	113+53	123+30	4490	1148	33	0	155	169	147	561	2	11
1263	124+800	123+30	130+550	4504	1090	29	0	159	165	148	562	2	11
1264	133+200	130+550	137+240	4635	1203	32	0	146	183	173	663	2	11
1266	139+400	137+240	142+393	3569	852	18	0	100	134	150	528	2	9

15.4.3-2. táblázat: Évi átlagos napi forgalom az M6-os úton

A fenti adatokból az ÚT 2-1.302 Útügyi műszaki előírás alapján számoltuk az évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalmat, lásd 15.4.3-3. táblázat és 15.4.3-4. táblázat. A legnagyobb közúti forgalom a tereprendezés időszakára esik, ezért közúti zajterhelés növekményt a legnagyobb terhelést okozó időszakra adtuk meg.

kód	nappali óraforgalom			éjszakai óraforgalom			növekménnyel nappali óraforgalom		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
4941	144	9	15	28	2	3	188	19	31
1056	239	16	13	47	3	3	283	26	29
8752	401	39	20	79	8	4	445	49	36
8753	277	18	10	55	4	2	321	28	26
4952	204	19	14	40	4	3	248	29	30
8754	192	17	14	38	3	3	236	27	30
6341	224	11	9	44	2	2	268	21	25
8755	355	27	33	70	5	7	399	37	49
8756	609	39	46	120	9	12	653	49	62

15.4.3-3. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom a 6-os úton

kód	nappali óraforgalom			éjszakai óraforgalom			növekménnyel nappali óraforgalom		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
1258	312	10	39	85	5	26	356	20	55
1259	317	9	41	86	5	28	361	19	57
1260	311	10	43	85	5	29	355	20	59
1261	310	10	41	85	5	27	354	20	57
1263	308	10	41	84	5	27	352	20	57
1264	321	9	48	88	5	32	365	19	64
1266	243	6	38	66	3	25	287	16	54

15.4.3-4. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom (jármű/óra) az M6-os úton

A közlekedési alappaj terhelését a fenti adatokból, Soundplan 7.2 szoftverrel határoztuk meg. A program a közlekedési zajt magyar előírások alapján kalkulálja.

A számításnál figyelembe vett további adatok:

- járművek haladási sebessége a különböző útszakaszokon és járműkategóriánként;
- domborzat, útvonalvezetés
- útburkolat érdességétől függő korrekció
- forgalmi sávok szélessége
- kétirányú közlekedés

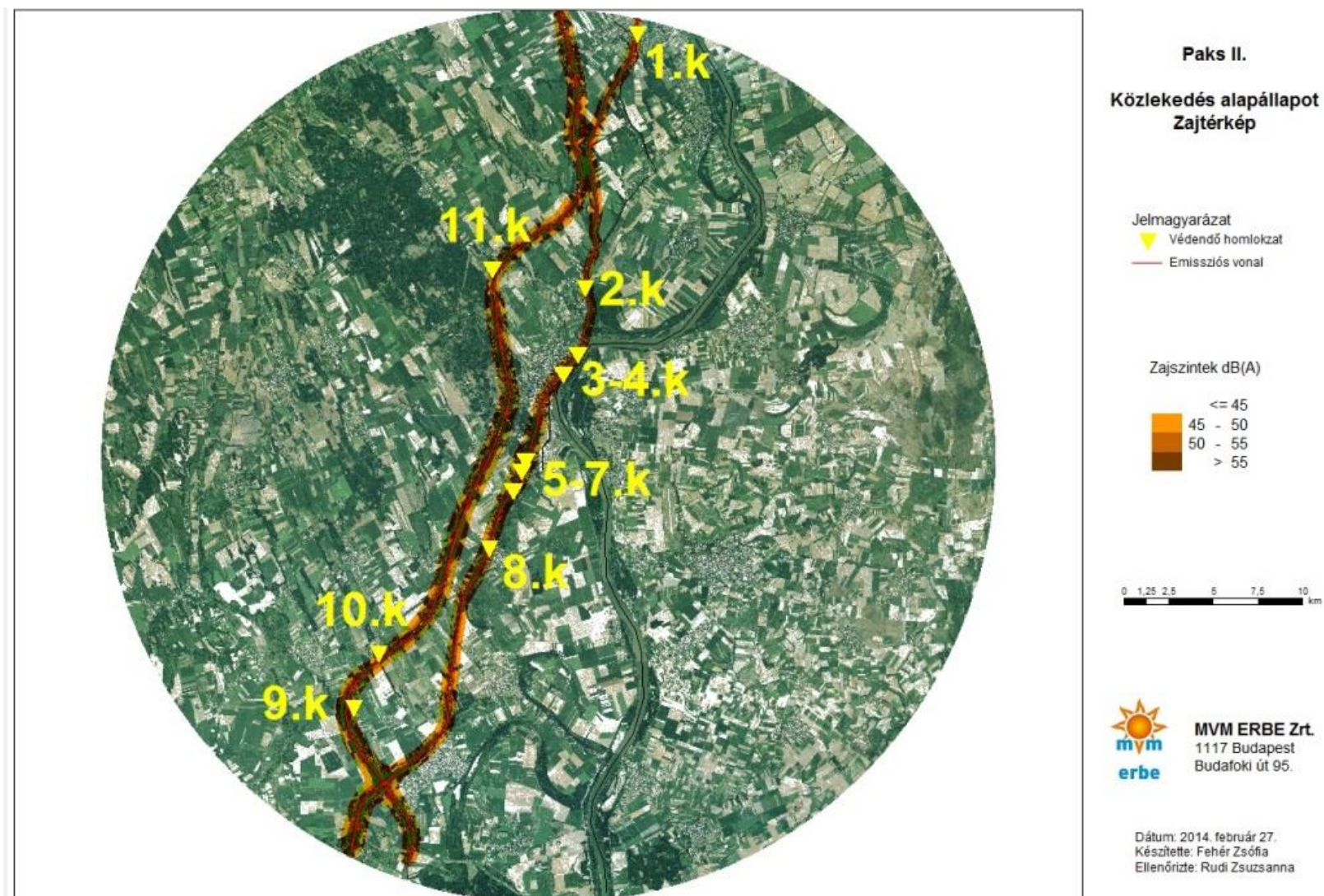
A tervezett Paks II. építéséből származó, Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke az egyes vizsgálati pontokban a 15.4.3-5. táblázatban bemutatottak szerint alakul.

Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	alapterhelés (dB) nappal/éjjel	terhelés növekménnyel (dB) nappal/éjjel	zajterhelés változás (dB) nappal/éjjel
1.k	Dunaföldvár	65/55	57,8/50,9	59,9/50,9	2,1
2.k	Dunakömlőd lakóház (ZMP11)	65/55	66,5/59,6	67,7/59,6	1,2
3.k	Paks lakóház_2 (ZMP10)	65/55	63,9/57,1	65,4/57,1	1,5
4.k	Paks lakóház_1 (ZMP9)	65/55	69,7/62,8	71/62,8	1,3
5.k	Csámpa lakóház_1	65/55	64,4/57,7	65,1/57,7	0,7
6.k	Csámpa lakóház_2 (ZMP5)	65/55	69/62,3	69,8/62,3	0,8
7.k	Csámpa lakóház_3	65/55	69,8/62,9	70,9/62,9	1,1
8.k	Dunaszentgyörgy lakóház	65/55	67,4/60,5	68,8/60,5	1,4
9.k	Fácánkert	65/55	47,1/43	47,9/43	0,8
10.k	Tengelic	65/55	43,1/38,9	43,9/38,9	0,8
11.k	Gyapa	65/55	47,3/43,1	47,9/43,1	0,6

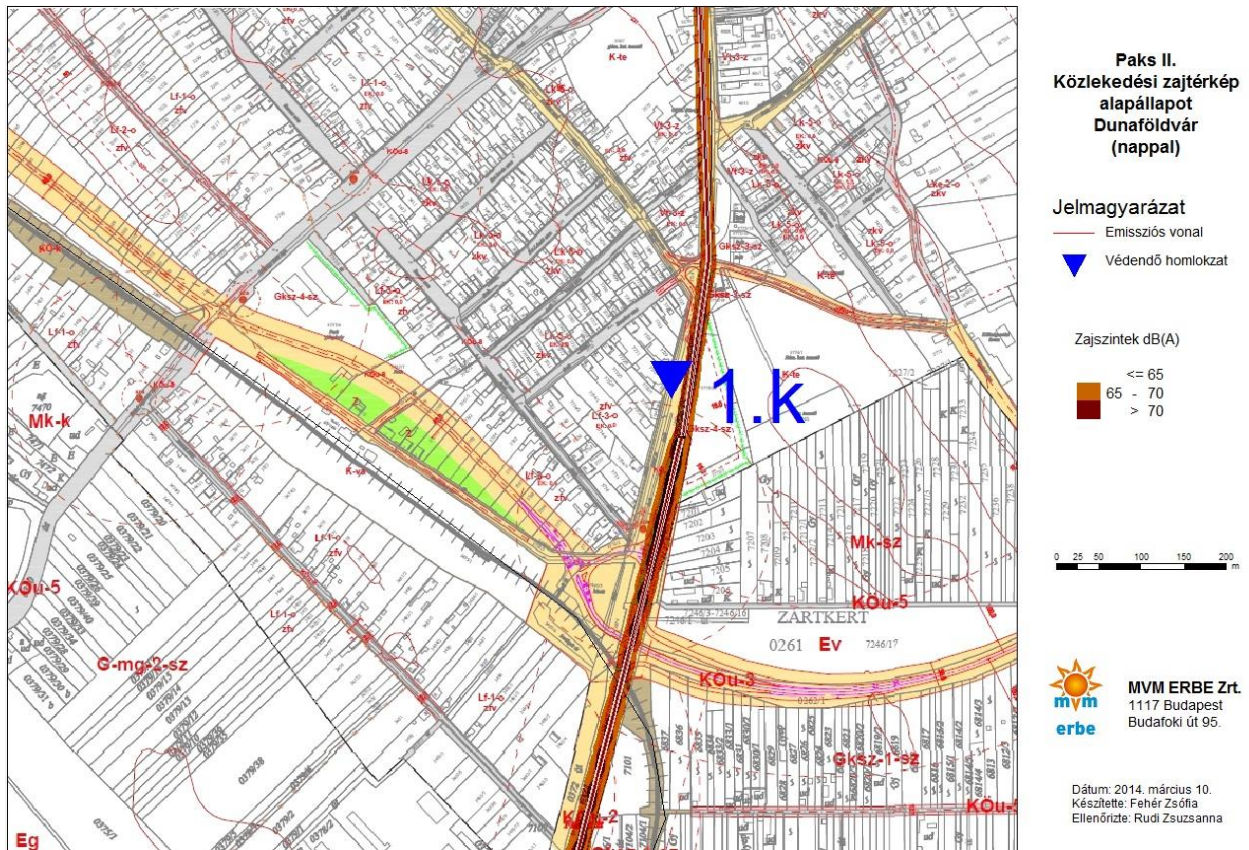
15.4.3-5. táblázat: A zajterhelés és a határértékek összehasonlítása

A számítási eredmények alapján látható, hogy az M6-os út melletti (9-11.) védendő pontoknál a zajterhelési határértékek mind az alapterhelés, mind a Paks II. létesítéséből adódó közlekedési forgalom 0,6-0,8 dB zajterhelés növekménnyel együtt tarthatóak. A 6-os út melletti (1-8.) védendő pontoknál a számítási eredmények (és az alapállapotú mérések is) a jelenlegi alapállapotban határérték túllépést igazolnak. A Paks II. létesítéséből adódó közlekedési forgalom-növekmény az alapállapot értékeit várhatóan 0,8-2,1 dB-lel emeli.

A közlekedési alapállapot és az építési időszakban jelentkező zajterhelés-növekmény 25 km-es körzetre ábrázolva szemmel nem érzékelhető (ezért nem került ábrázolásra külön-külön a két állapot az áttekintő ortofotón, lásd 15.4.3-1. ábra), nagy nagyításban is minimális a különbség, ahogyan azt a – nagy felbontású – zajtérképek szemléltetik, lásd 15.4.3-2. ábra - 15.4.3-15. ábra.



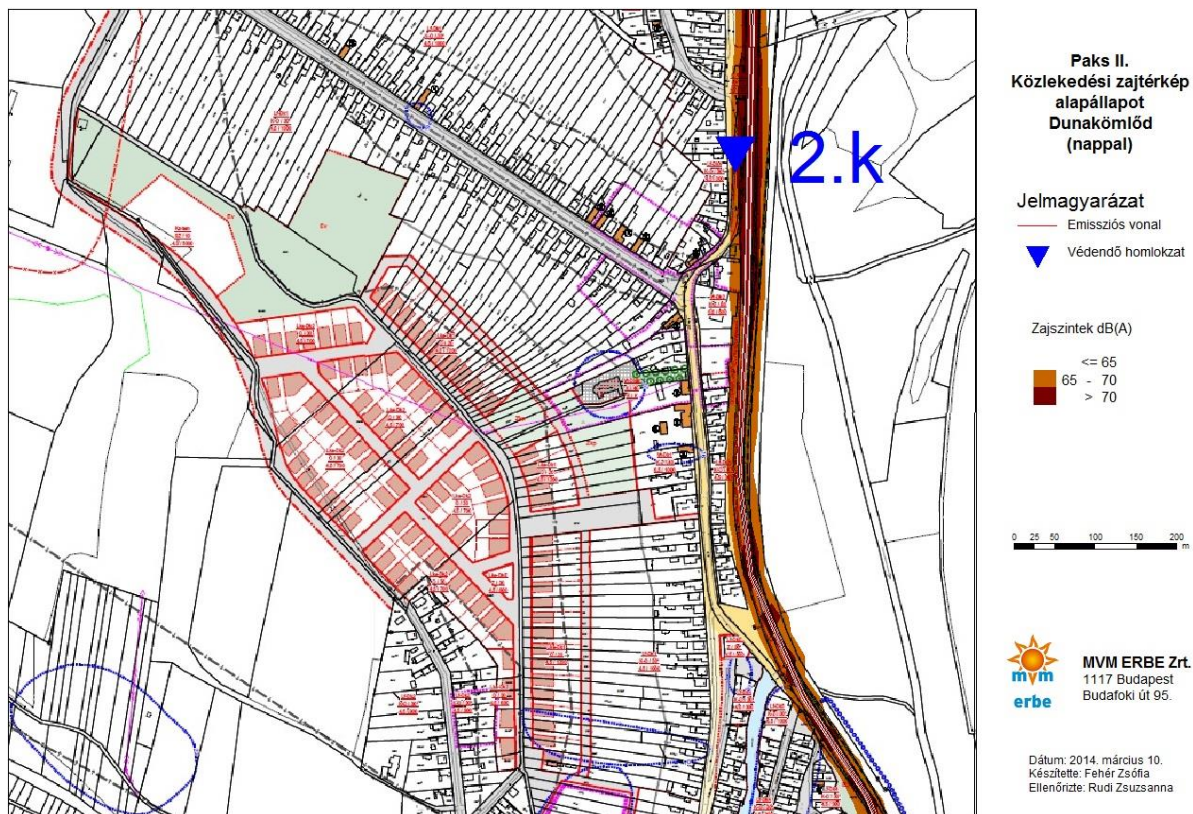
15.4.3-1. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot [15-10]



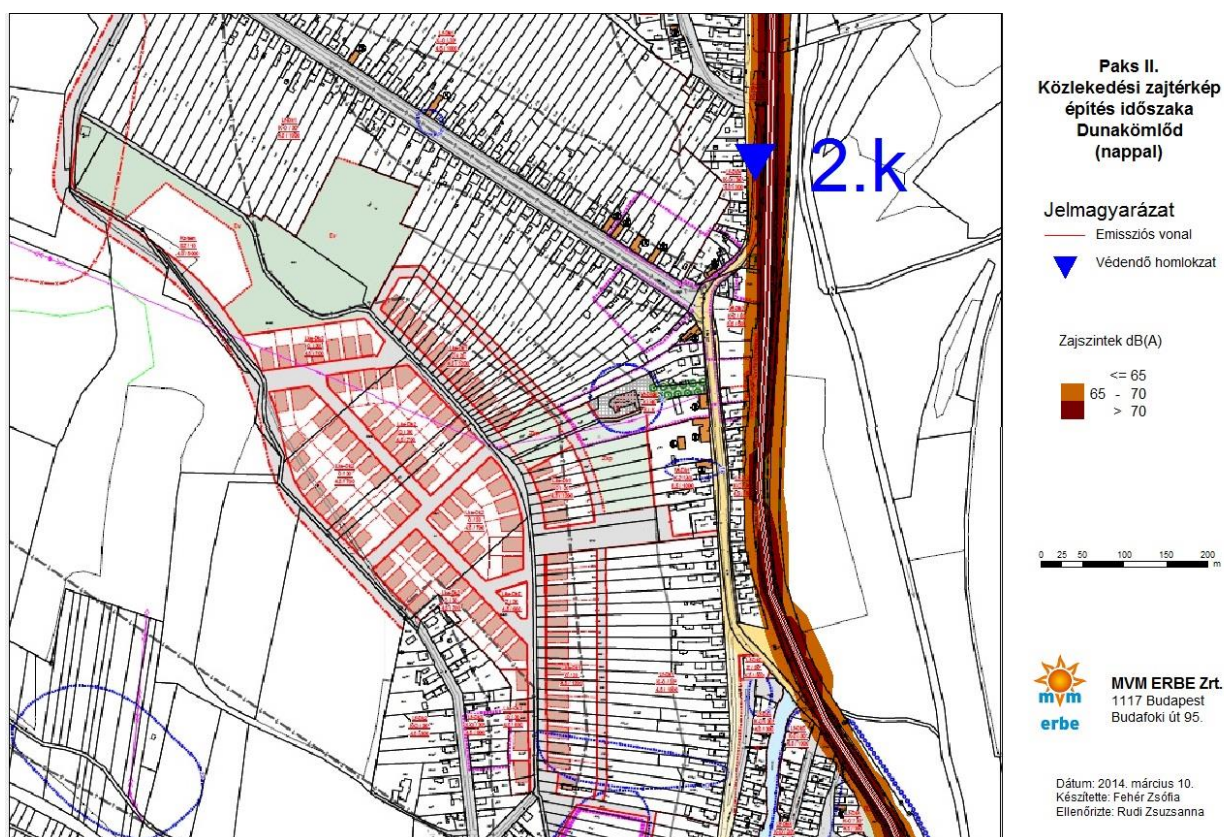
15.4.3-2. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Dunaföldvár) [15-9]



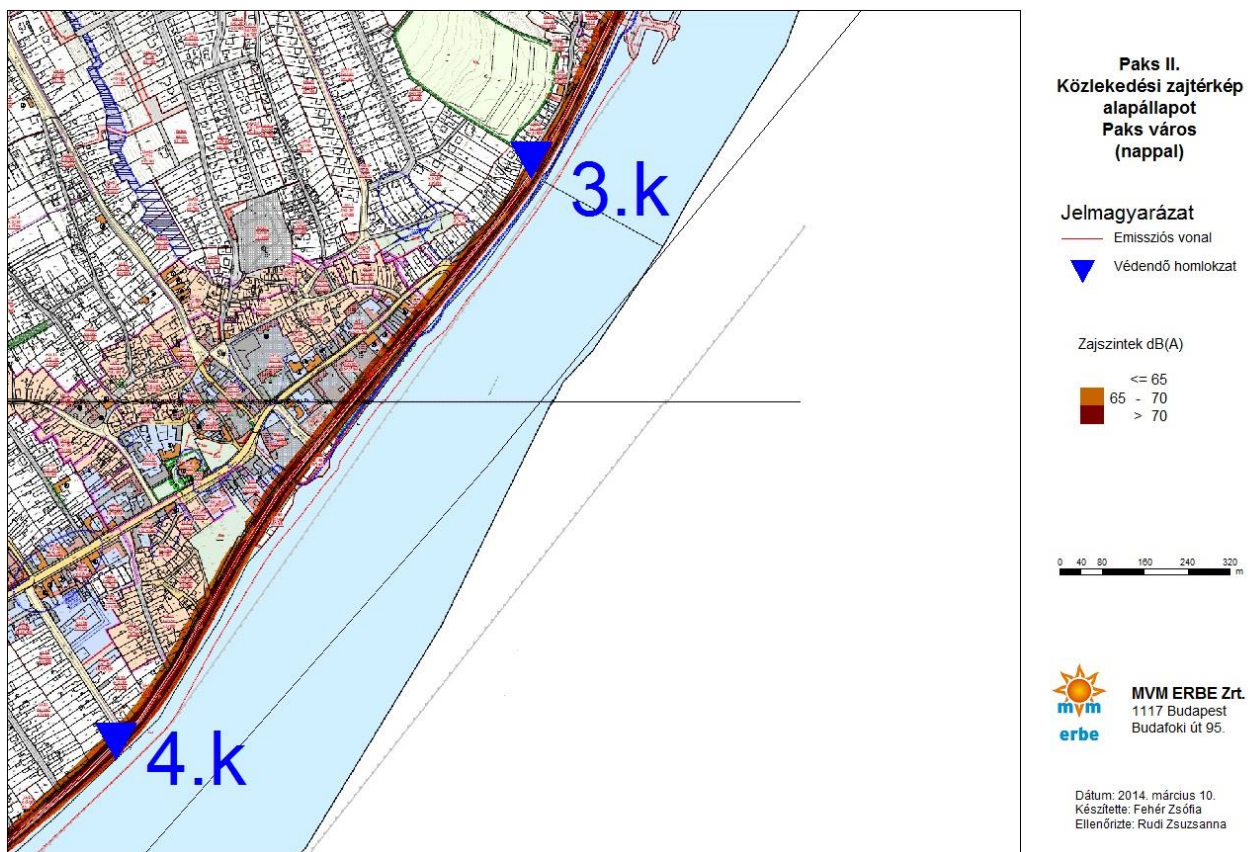
15.4.3-3. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Dunaföldvár) [15-9]



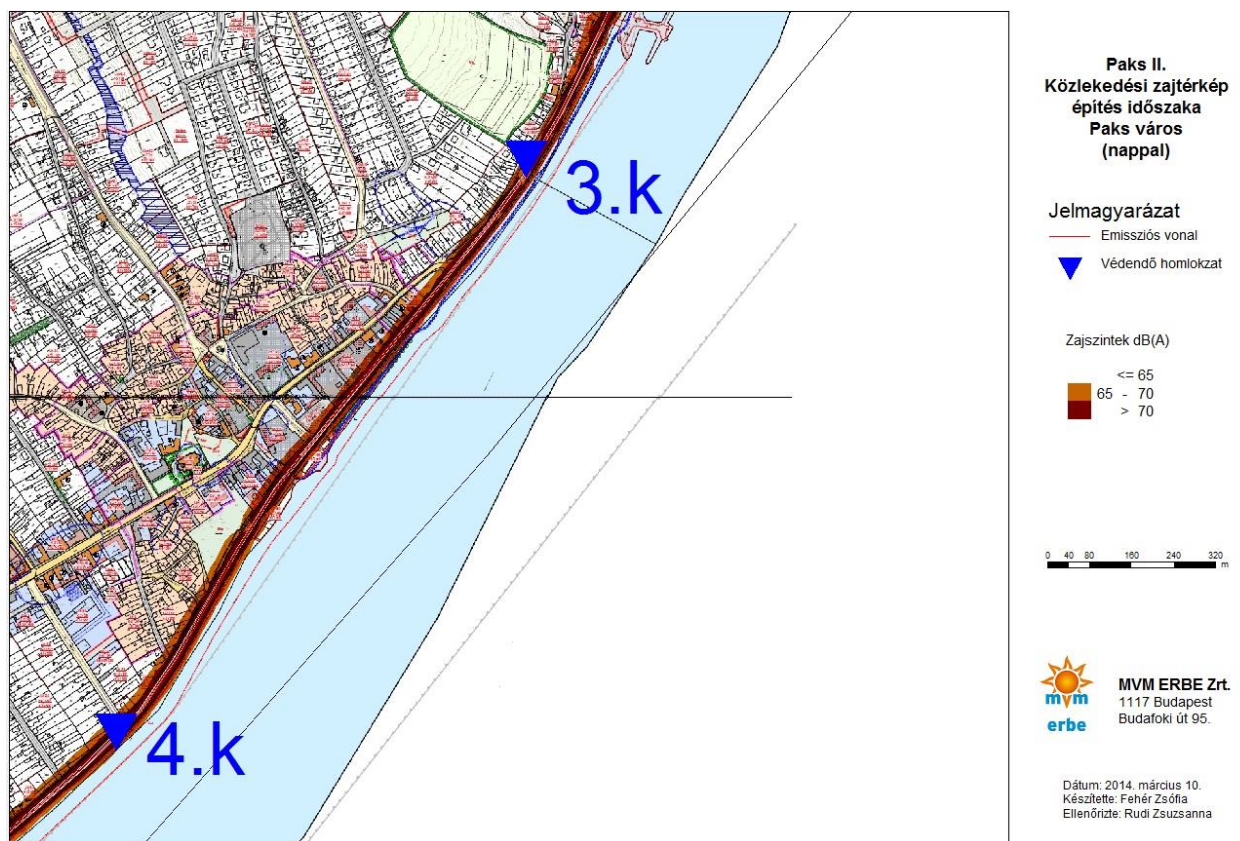
15.4.3-4. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Dunakömlőd) [15-9]



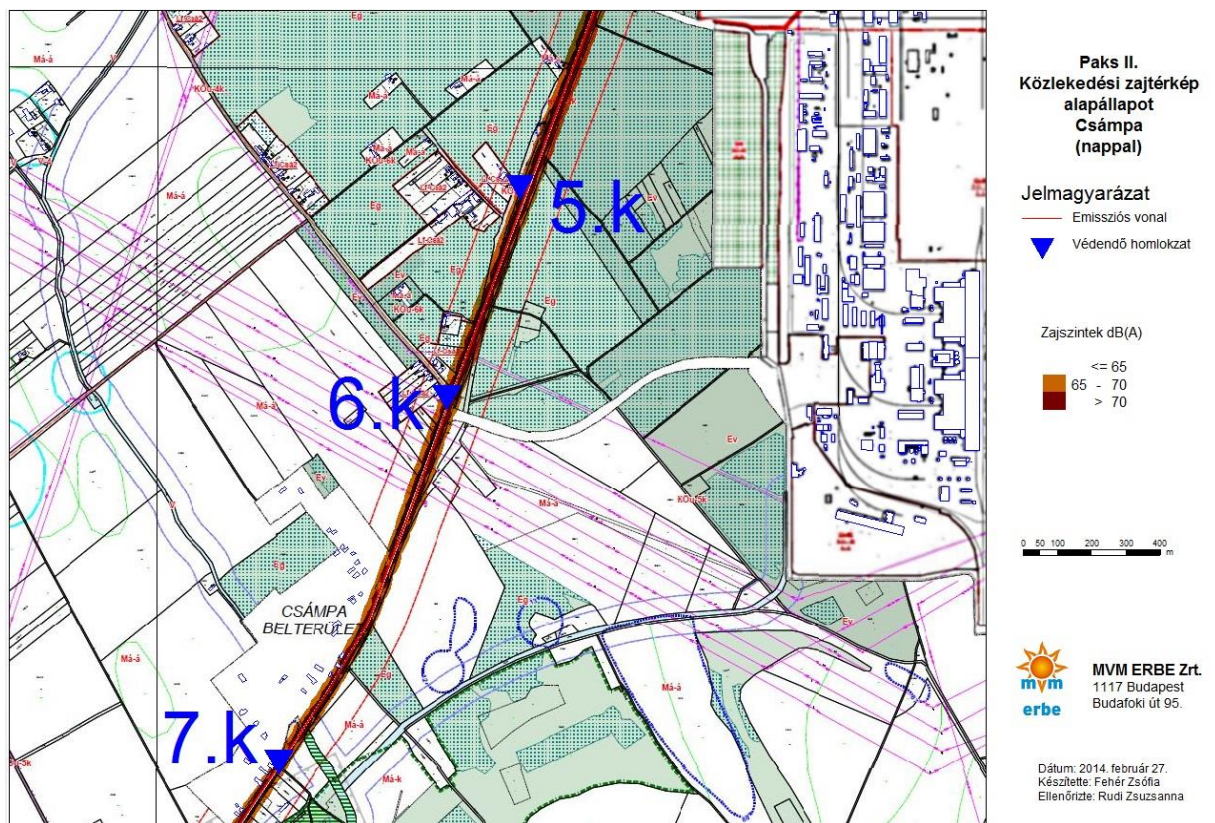
15.4.3-5. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Dunakömlőd) [15-9]



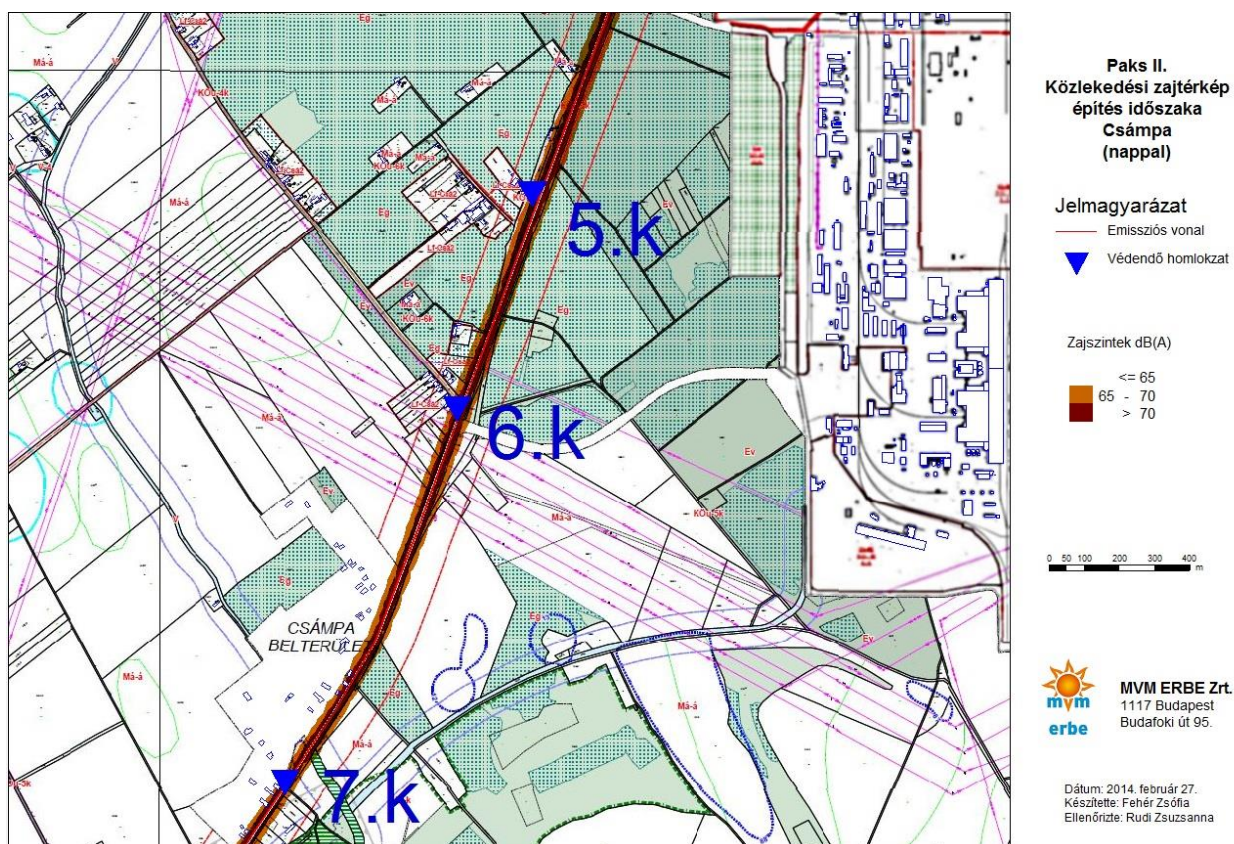
15.4.3-6. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Paks) [15-9]



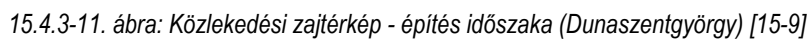
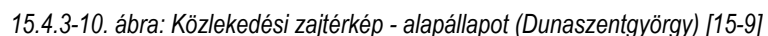
15.4.3-7. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Paks) [15-9]

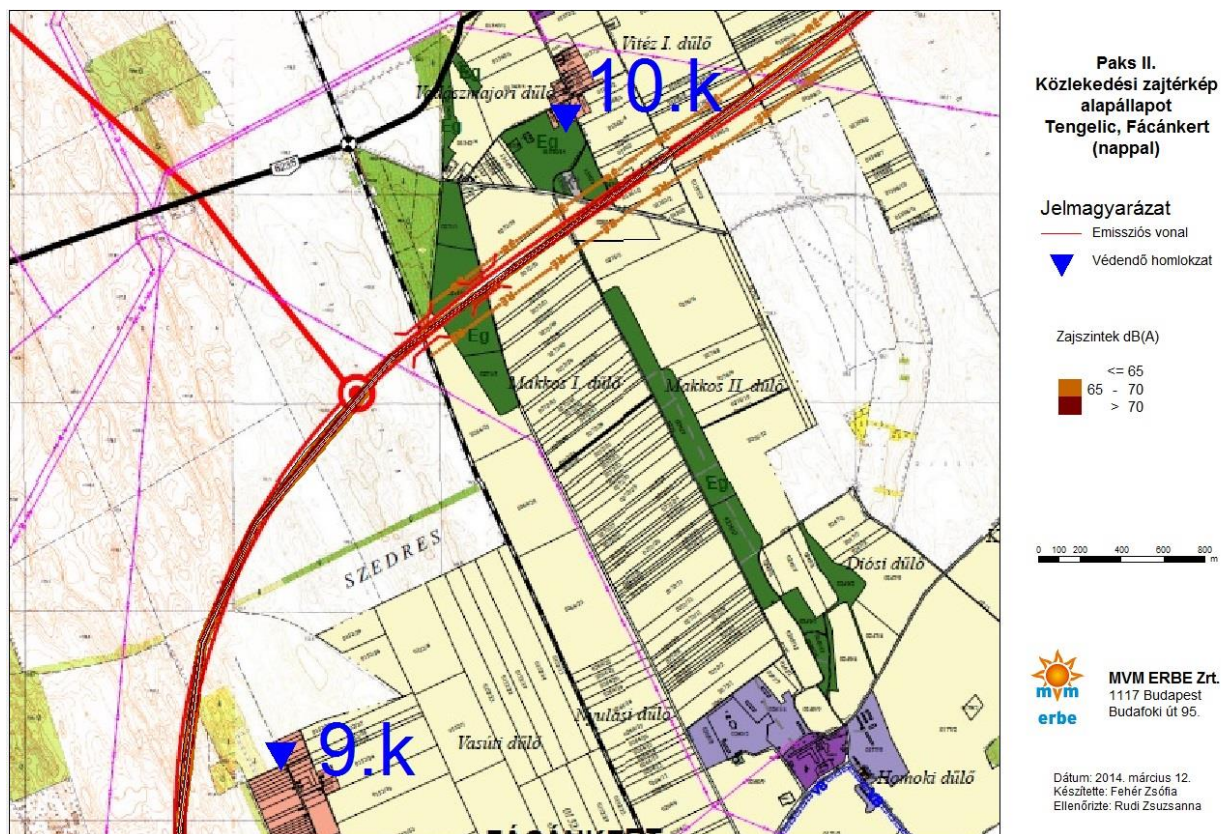


15.4.3-8. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Csámpa) [15-9]

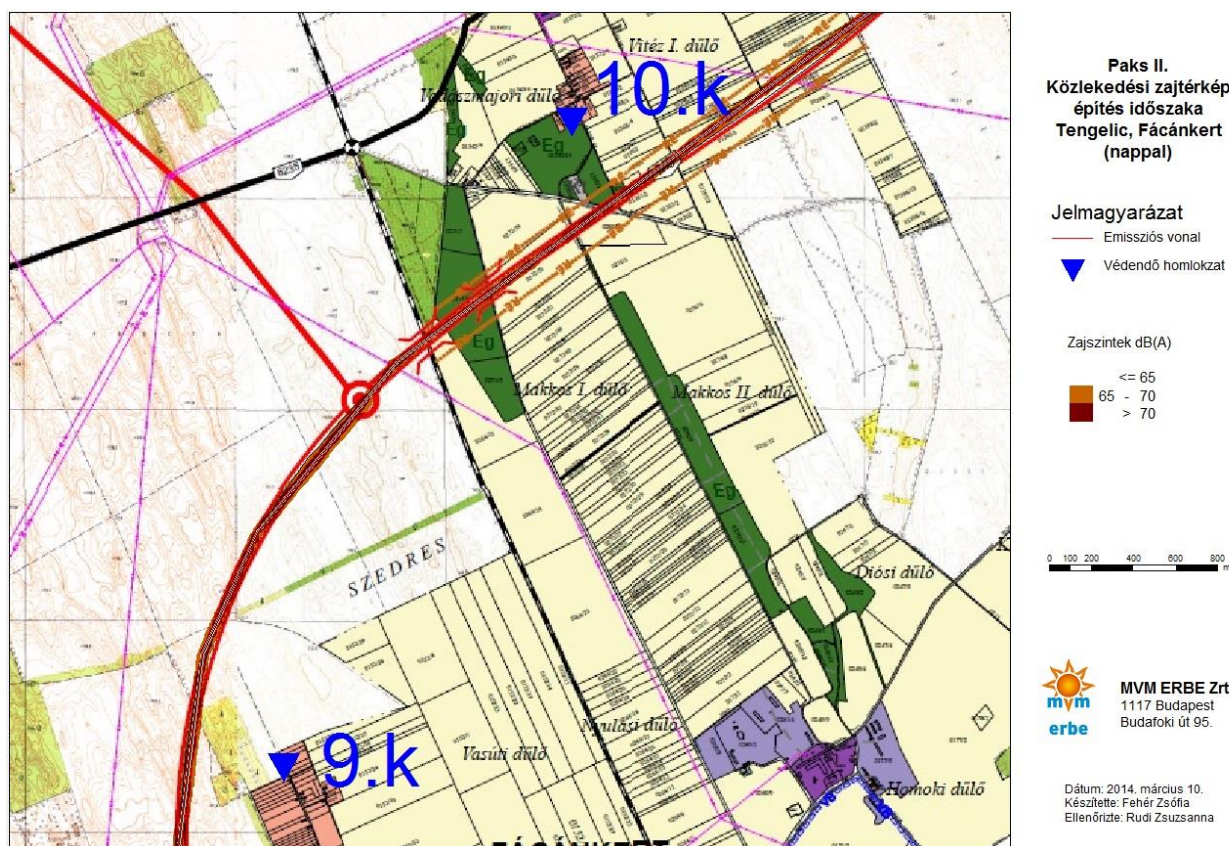


15.4.3-9. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Csámpa) [15-9]

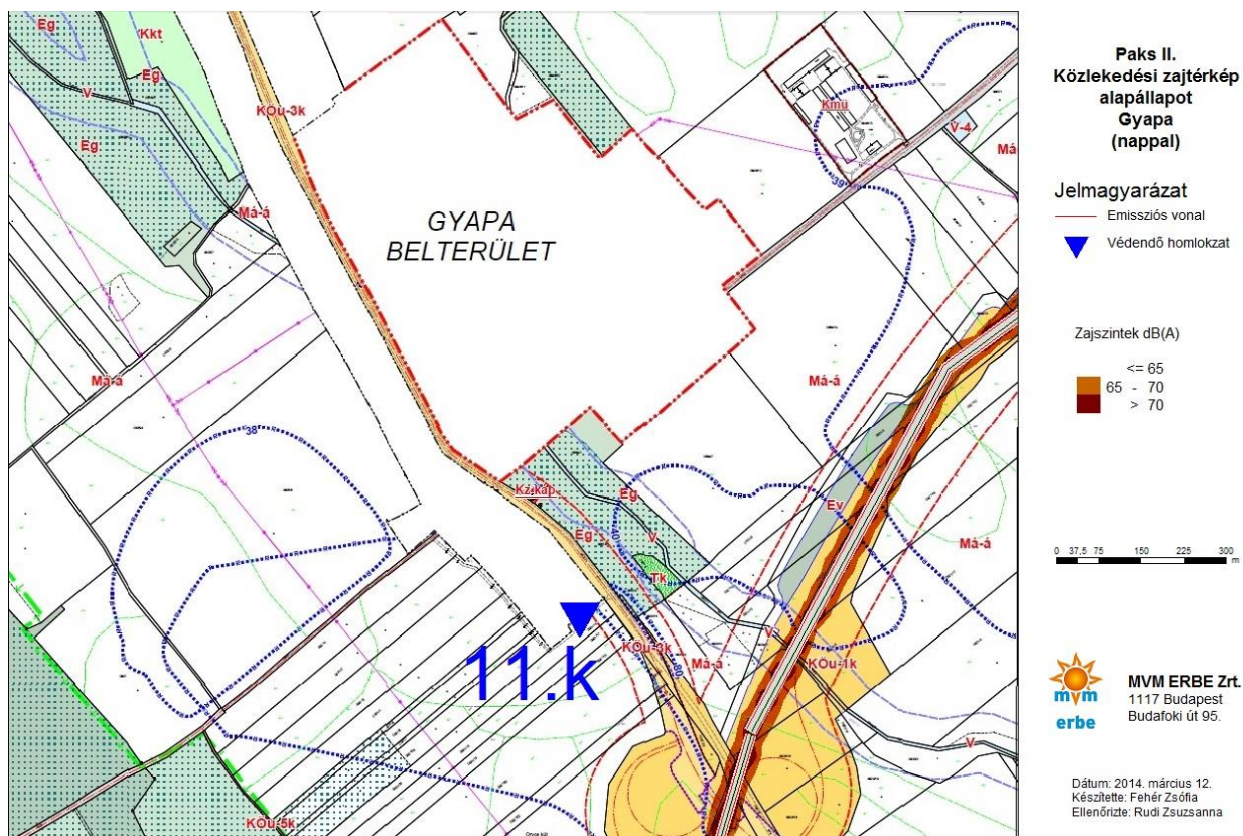




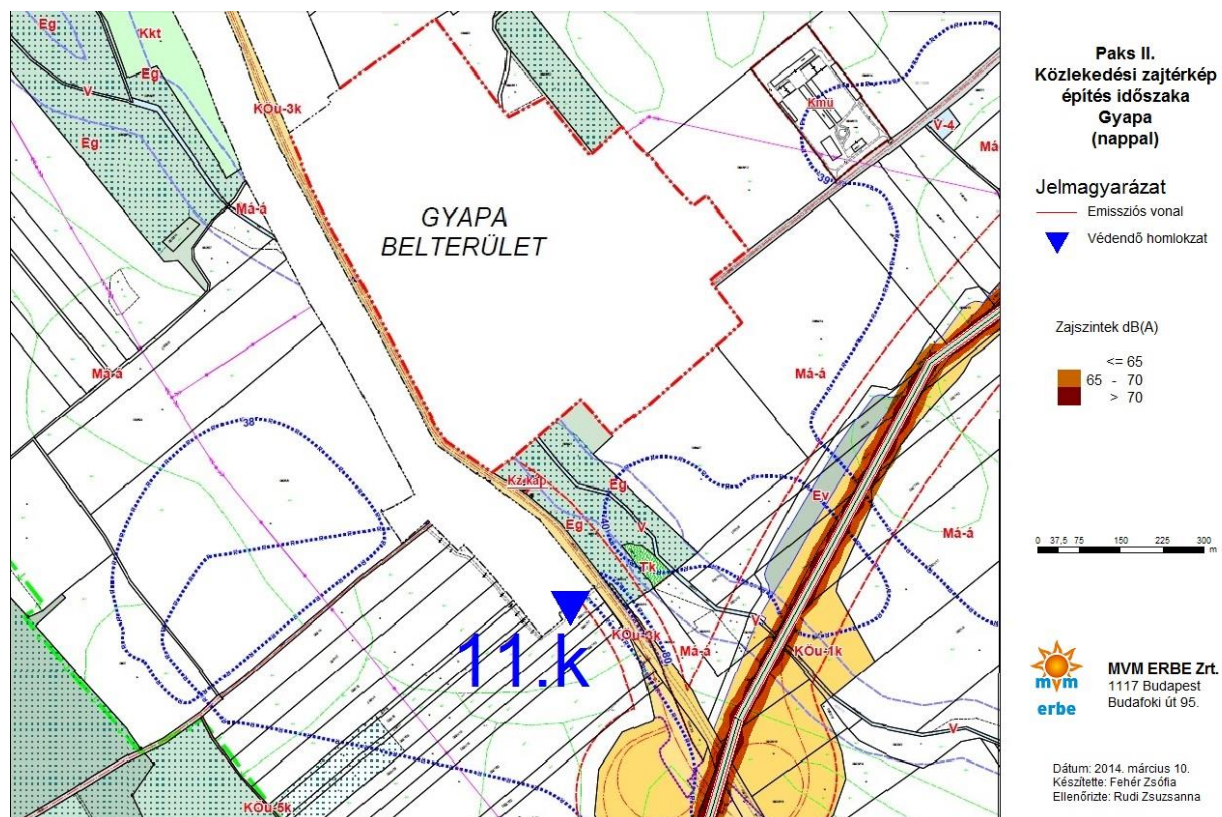
15.4.3-12. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Fácánkert, Tengelic) [15-9]



15.4.3-13. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Fácánkert, Tengelic) [15-9]



15.4.3-14. ábra: Közlekedési zajtérkép - alapállapot (Gyapa) [15-9]



15.4.3-15. ábra: Közlekedési zajtérkép - építés időszaka (Gyapa) [15-9]

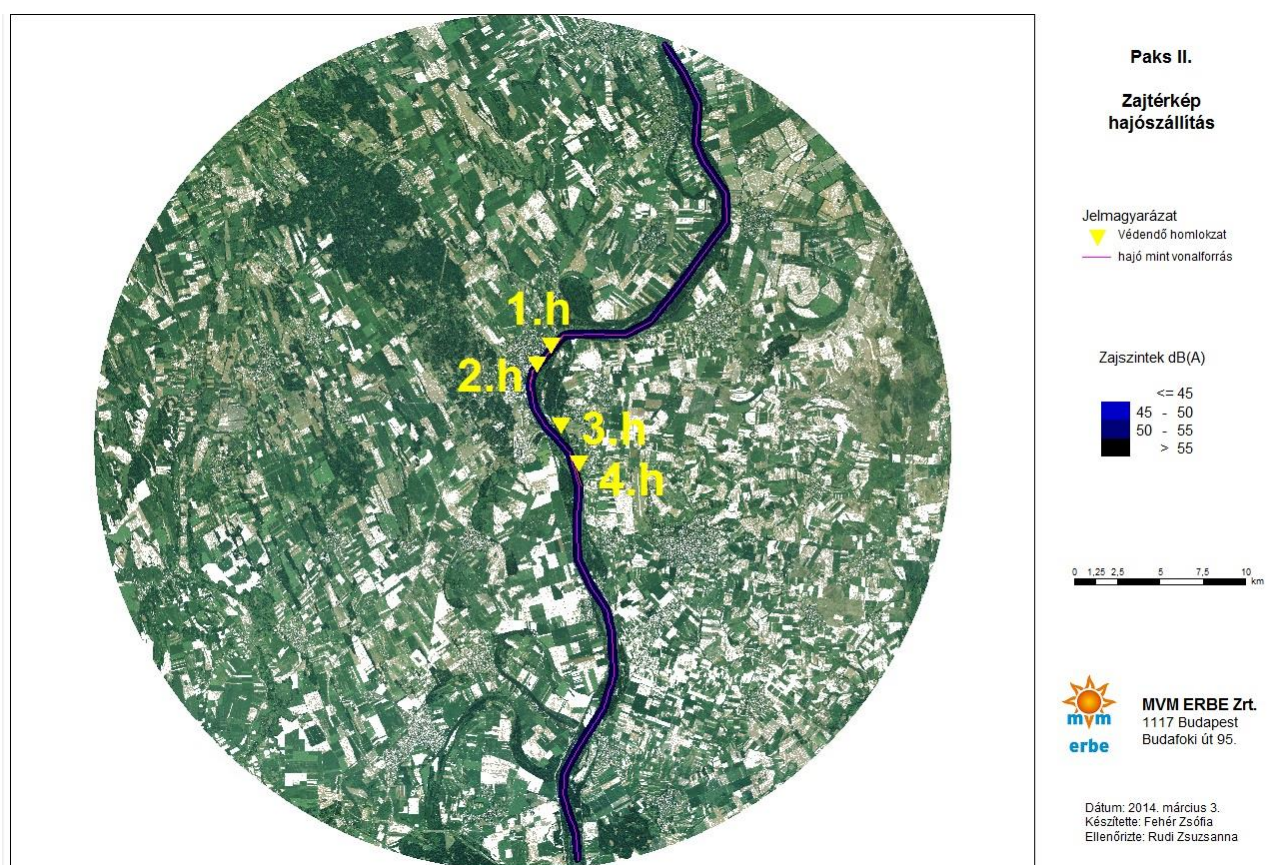
A hajószállítás tervezetten az alapozás időszakára fog esni, az erőművi kikötőből indulva, illetve oda érkeve vissza északi és déli irányban történik a Dunán. Az útvonal mindkét irányban potenciálisan 25 km, vagy annál hosszabb is lehet, de országhatárt nem lép át.

27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM rendelet a hajószállításra határértéket nem határoz meg. A hajószállítás zajterhelését a 15.4.3-6. táblázat szemlélteti:

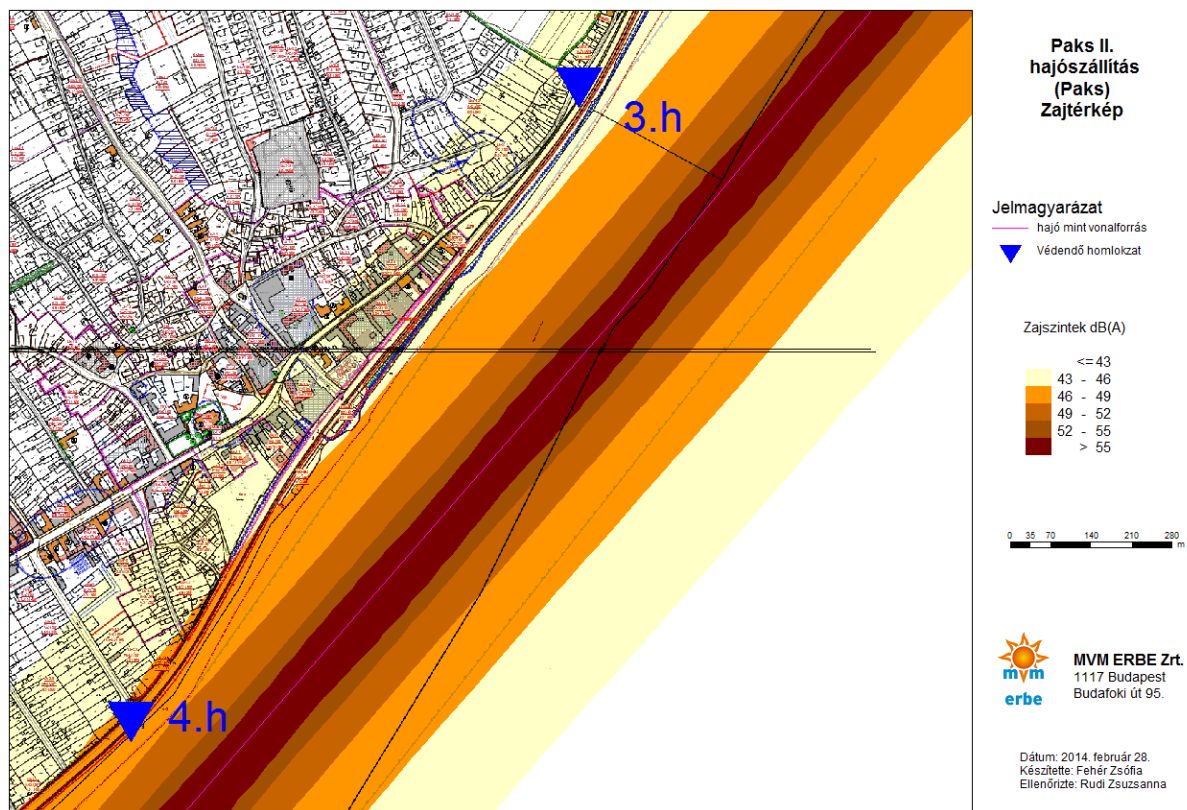
Kód	Védendő	határérték	zajterhelés (dB)
1.h	Paks lakóház_1 (ZMP10)	-	44,6
2.h	Paks lakóház_2 (ZMP9)	-	46,8
3.h	Dunaszentbenedek (ZMP18)	-	38,7
4.h	Uszód (ZMP16)	-	42,9

15.4.3-6. táblázat: A hajószállítás zajterhelése

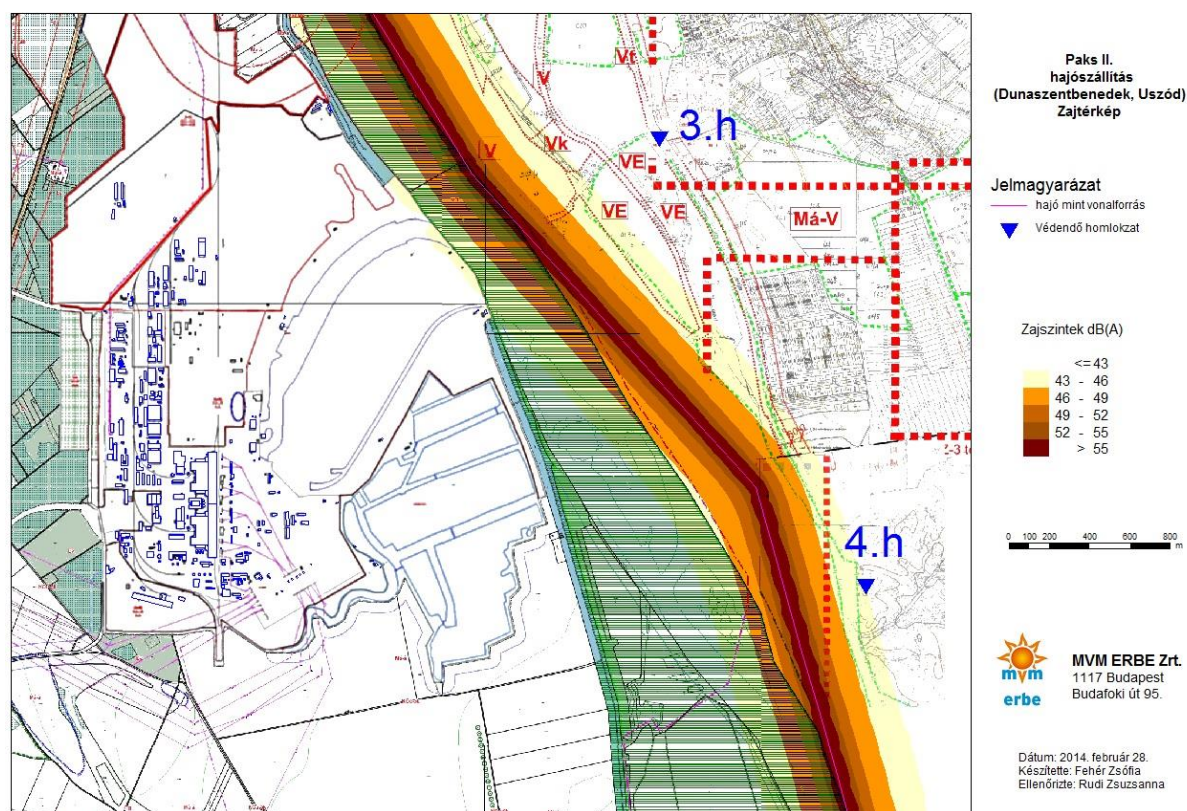
A hajószállítás zaj szempontú modellezésére zajtérképet hoztunk létre, az áttekintő ortofotót a 15.4.3-16. ábra, a nagy felbontású zajtérképeket a 15.4.3-17. ábra és a 15.4.3-18. ábra mutatja be.



15.4.3-16. ábra: Hajószállítás - áttekintő zajterhelés térkép [15-10]



15.4.3-17. ábra: Hajószállítás –Zajterhelés térkép (Paks) [15-9]



15.4.3-18. ábra: Hajószállítás –Zajterhelés térkép (Dunaszentbenedek, Uszód) [15-9]

A vasúti szállítás szintén az alapozás időszakára esik. A zajszámításhoz naponta 1 db, 60 km/h-val közlekedő szerelvényt (1 db mozdony 40 db tehervagonnal) vettünk figyelembe Paks II. területéről indulva az Előszállítás irányába tartó, meglévő vasúti mellékvonalon. A szerelvény hossza kb. 580 m. A fenti adatokból és sín koordináták figyelembe vételével a modellező program automatikusan generálja az eredményeket.

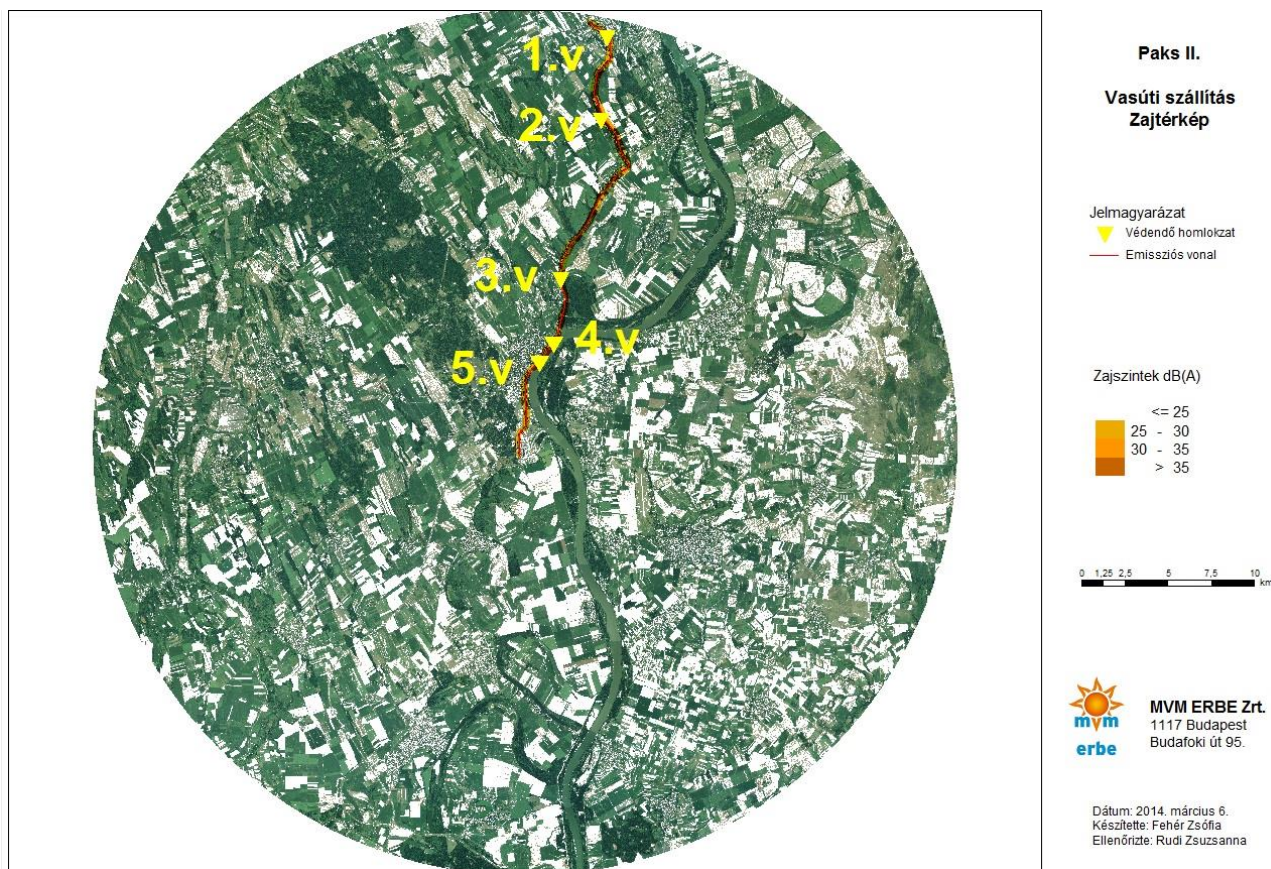
A vasúti szállítás zajterhelését a 15.4.3-7. táblázat szemlélteti.

Kód	Védendő	nappali határérték (dB)	zajterhelés (dB)
1.v	Dunaföldvár lakóház	60	32,1
2.v	Bölcske lakóház	60	27,8
3.v	Dunakömlőd lakóház (ZMP11)	60	30,9
4.v	Paks lakóház_1 (ZMP10)	60	38,2
5.v	Paks lakóház_2 (ZMP9)	60	38,7

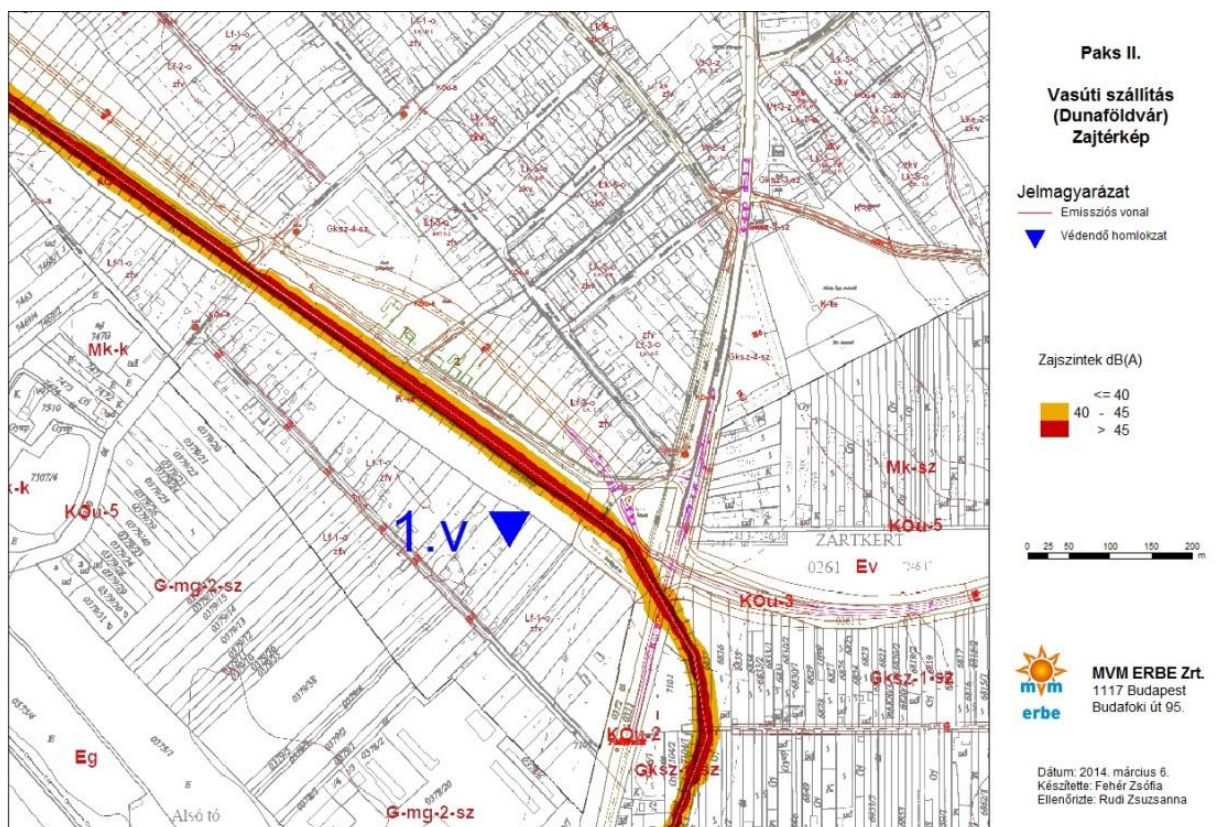
15.4.3-7. táblázat: A vasúti szállítás zajterhelése

A számítások alapján az építési időszakban naponta 1 db teherszállító vonat elhaladása esetén a védendőknél a határértékek tarthatóak.

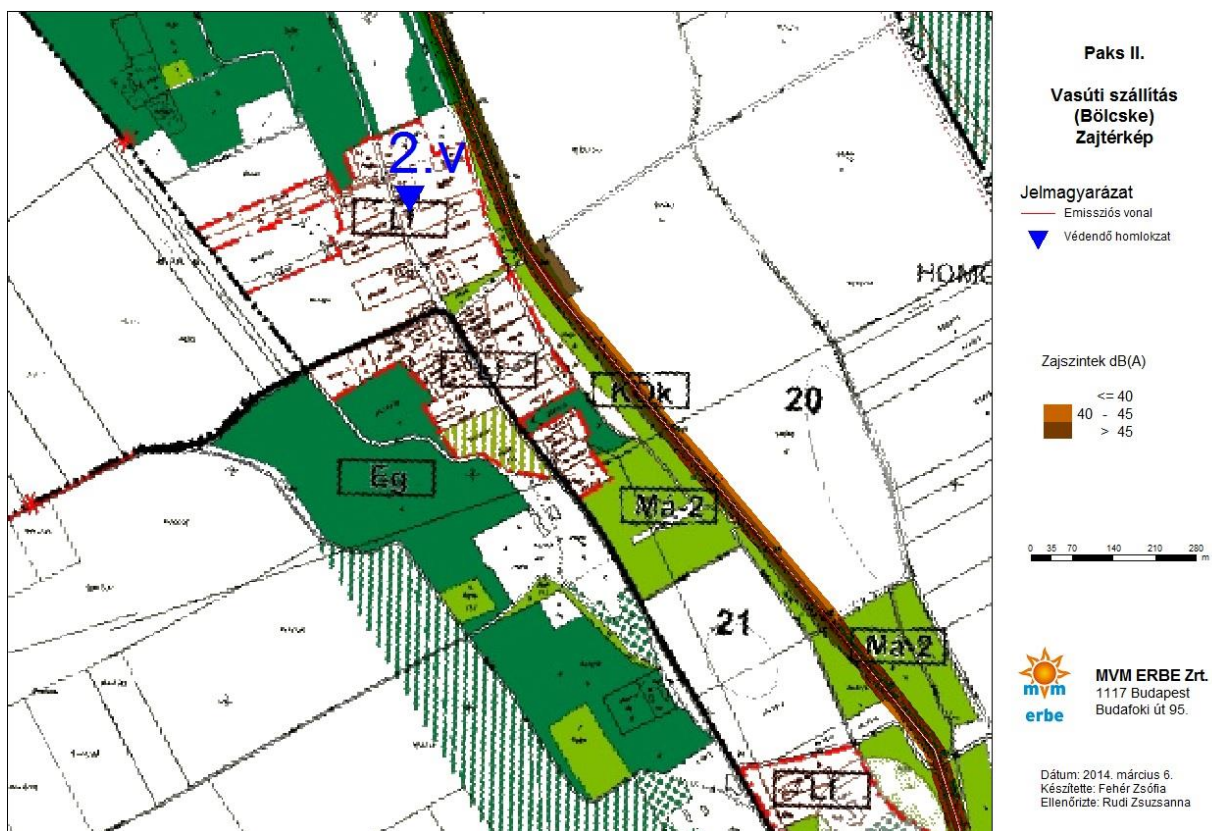
A vasúti szállítás zaj szempontú modellezésére zajtérképet hoztunk létre. Az áttekintő ábrát a 15.4.3-19. ábra, a településenkénti zajterhelés térképet a 15.4.3-20. ábra - 15.4.3-23. ábra szemlélteti.



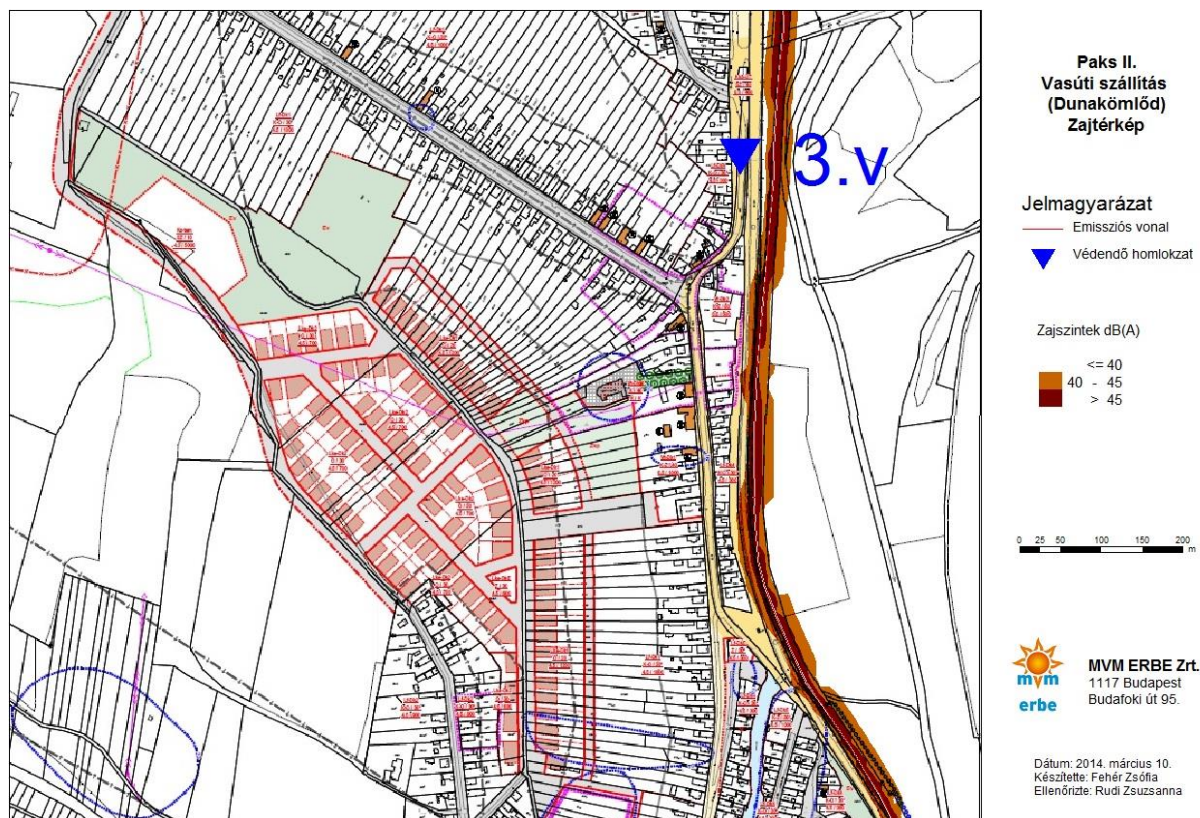
15.4.3-19. ábra: Vasúti szállítás - áttekintő zajterhelés térkép [15-10]



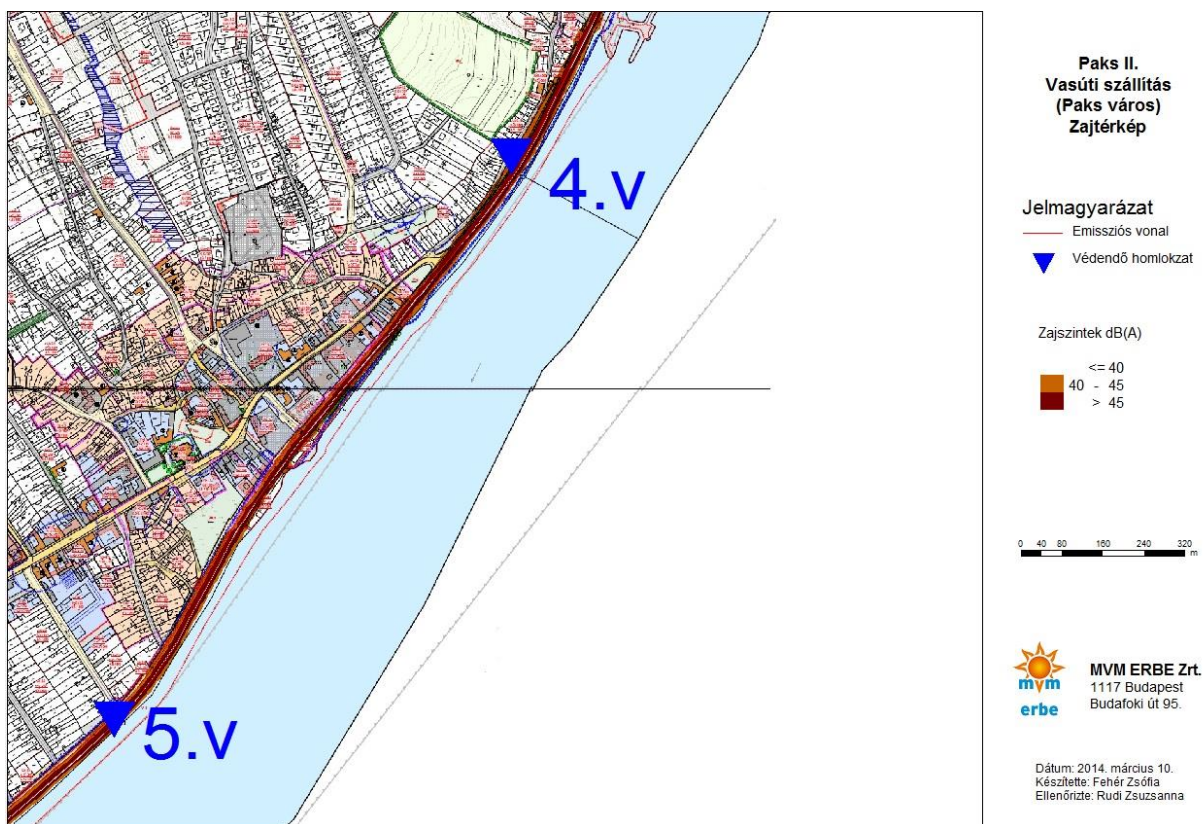
15.4.3-20. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Dunaföldvár) [15-9]



15.4.3-21. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Bölcske) [15-9]



15.4.3-22. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Dunakömlőd) [15-9]



15.4.3-23. ábra: Vasúti szállítás – zajterhelés térkép (Paks) [15-9]

15.4.4 A LÉTESÍTÉS HATÁSTERÜLETEI

15.4.4.1 Közvetlen hatások

Az építési tevékenység zajvédelmi szempontú közvetlen hatásterületének határa a 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet 6. §-a szerint az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- a) 10 dB-el kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-el alacsonyabb, mint a határérték,
- b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,
- e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

Csámpán, Pakson, Dunaszentbenedeken, Uszódon a háttérterhelés az L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint, lásd 15.4.4-1. táblázat.

Védendő	háttérterhelés meghatározása	háttérterhelés (dB)
Csámpa (ZMP5)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint ¹	36,6~37
Paks lakóház (ZMP20)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint	34,7~35
Dunaszentbenedek (ZMP18)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint	31,9 ~32
Uszód (ZMP16)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint	31,8 ~32

Megjegyzés:

1. lásd A zaj- és rezgésterhelés alapállapotának felmérése (Melléklet)

15.4.4-1. táblázat: A védendő pontokon meghatározott háttérterhelés

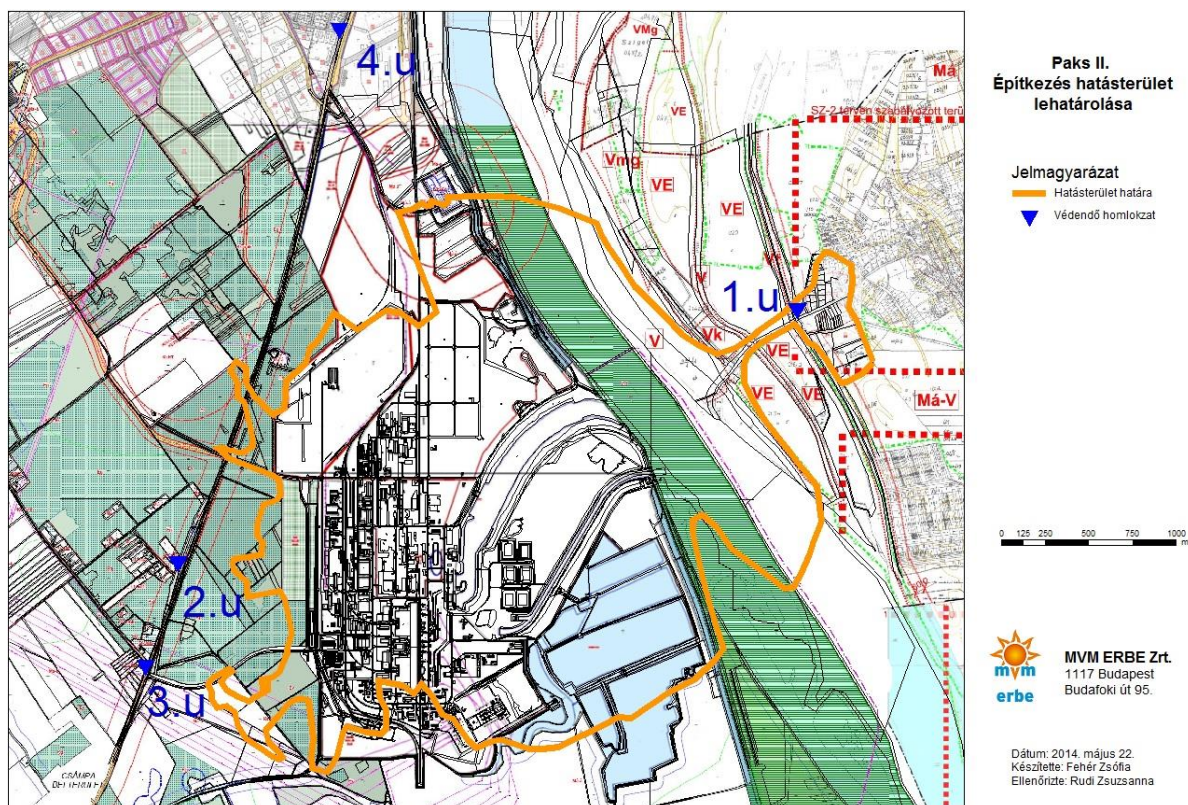
Ezen településeken a háttérterheléseket figyelembe véve az "a" és a "c" kritérium nem érvényes, a "b" szerinti izovonalak pedig nem érik már el Paks, Csámpa, Uszód mérési referenciának tekintett pontjait.

Az üzem területére vonatkozó létesítési tevékenység hatásterülete

- Paks irányában észak felé "e" kritérium szerint a 45 dB-es,
- Dunaszentbenedek lakott területei irányában "b" kritérium szerint kelet felé a 32 dB-es,
- egyéb irányokban (NY, ÉNY, É-ÉK, DK, D, DNY, Uszód és Dunaszentbenedek nem lakott területein) "d" pont szerint a 35 dB izovonal (lásd még 15.1.2-4. táblázat).

A zajterhelést előzőekben bemutatott raszterterképek szerint az építés legjelentősebb zajterheléssel járó fázisai várhatóan a tereprendezés és a szerkezetépítés lesz. E két fázis legnagyobb kiterjedése alapján határoztuk meg az összesített hatásterületet, melyet a 15.4.4-1. ábra szemléltet.

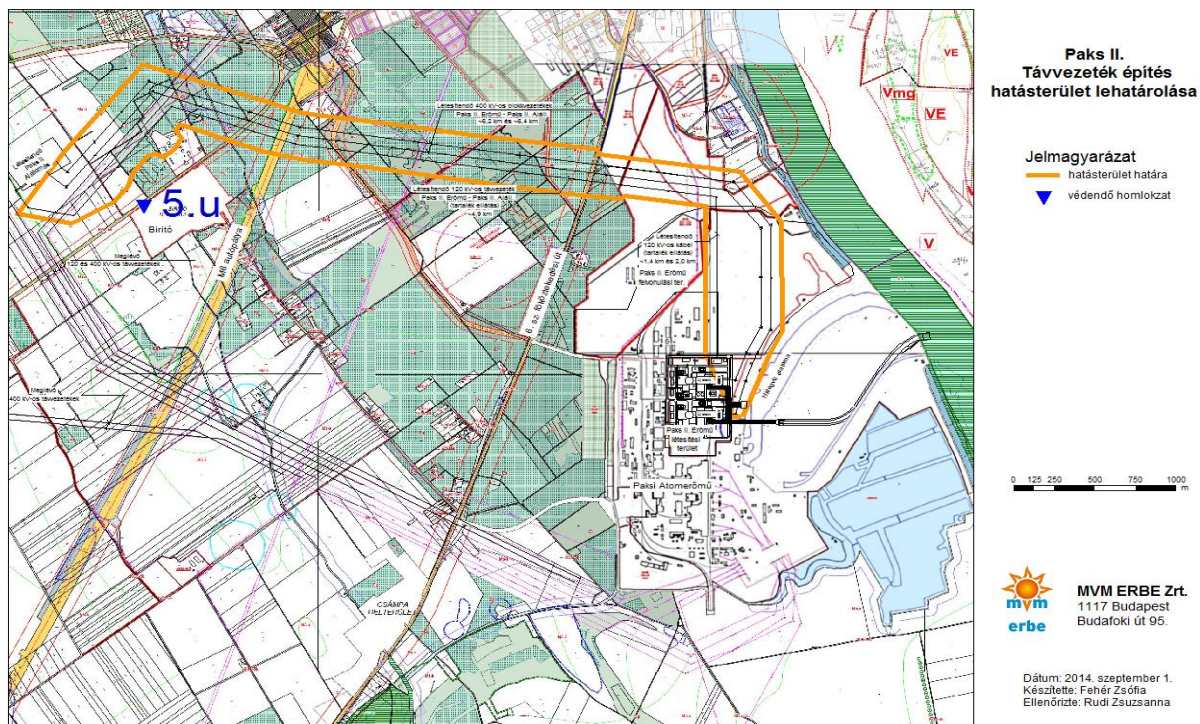
A hatásterületek nagy felbontású ábrázolását A0-ás térképeken, ill. A1-es átnézeti térképen - létesítési, üzemelési, üzemzavari fázisra, Paks II. + Paksi Atomerőmű együttes üzemelésére - is csatoljuk.



15.4.4-1. ábra: Az üzemi területi építés összesített hatásterülete [15-9]

Az üzemi területen történő építés összesített hatásterülete a Paksi Atomerőmű telephelyére, a nem lakott környező területekre, a Dunára és Dunaszentbenedek község nyugati szélén fekvő lakóházaira terjed ki.

A távvezeték létesítésének összesített hatásterületét a zajterhelési raszterterképek összevetése után, a lehetséges legnagyobb zajterhelési területet lefedve készítettük el, melyet a 15.4.4-2. ábra szemléltet.



15.4.4-2. ábra: Távfűtővezeték építés összesített hatásterülete [15-7], [15-9]

A vezetéképítés legnagyobb zajterheléssel járó fázisa a tereprendezés és az alapozás. A hatásterület e kettő fázis alapján számolt és becsült.

A távvezeték építésének összesített hatásterülete (csak nappali munkavégzést feltételezve, ellentétben az üzemi építkezéssel)

- gazdasági területek zajtól nem védendő részére "e" kritérium szerint az 55 dB-es,
- zajtól nem védendő környezetben "d" kritérium szerint az 50 dB-es (lásd üdülőterület, nappal 15.1.2-4. táblázat.),
- Biritó lakóterület irányában a 45 dB-es izovonal mentén húzódik.

Utóbbinál az "a" kritérium került figyelembe vételre: 10 dB-el kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-el alacsonyabb, mint a határérték. (Háttérterhelés becsléséhez ref.: ZMP6, ahol 27 dB az L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint.)

A vezetéképítés összesített hatásterülete a vezetékektől számított kb. 70 m gazdasági területen, kb. 100-150 m zajtól nem védendő környezetben, és 120-300 m Biritó irányában (ahol az erdőborítás nagyobb, ott kisebb a hatásterület, ahol kisebb, ott a hatásterület megnő, mivel az erdő zajcsillapító hatásával nem lehet számolni).

15.4.4.1.1 Közúti közlekedés

Az építési időszakban a közlekedés járulékos zajterhelést okoz, melyre vonatkozó hatásterület definíciója a 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet 6. § -a szerint:

- az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.

Közlekedési zajforrás esetén a háttérterhelés:

- ha több közlekedési forrás is észlelhető, akkor megegyezik ezen közlekedési zajforrásokból származó együttes zajterhelés $L_{AM, közl}$ megítélési szintjével,
- több különböző jellegű közlekedési zajforrás esetén ezen zajforrások összesített $L_{AM, közl}$ értékével,
- ha más közlekedési zajforrás hatása nem észlelhető, vagy egyéb zajok mellett önmagában nem vizsgálható, egyenlő az $L_{Aeq, mért}$ A-hangnyomásszinttel.

A közúti közlekedésből származó zajterhelés-változás a bontási és építési időszakban 0,6-2,1 dB között alakul, tehát a beruházás építési és bontási időszakára a rendelet szerinti hatásterület közúti közlekedésre nem definiálható.

15.4.4.1.2 Vasúti és vízi közlekedés

A vasúti és hajóforgalom a vizsgált szakaszokon olyan alacsony, hogy a legkedvezőtlenebb időszakot vizsgálva, amikor a forgalom gyakorlatilag a 0-val egyezik meg, (így adódik a legnagyobb hatásterület) akkor a fentebb definiált háttérterheléshez képest jelentkezik a zajterhelés-változás.

A szomszédos, zajtól védendő területeken a háttérterhelés a 15.4.4-2. táblázatban bemutatottak szerint alakul.

	háttérterhelés
Paks lakóház_2 (ZMP9)	$L_{AM, közl}$ = 65 dB
Paks lakóház_1 (ZMP10)	$L_{AM, közl}$ = 62 dB
Uszód (ZMP16)	$L_{Aeq, mért}$ = 49 dB
Dunaszentbenedek (ZMP18)	$L_{Aeq, mért}$ = 40 dB
Dunakömlőd (ZMP11)	$L_{AM, közl}$ = 68 dB

15.4.4-2. táblázat: Háttérterhelés a zajtól védendő területeken

A hatásterület elméleti határa az úgy számított izovonal, hogy a zajterheléshez logaritmikusan hozzáadtuk a vizsgálati pontokra vonatkozóan külön-külön az alapterheléseket, és megnéztük, hogy az alapterhelés mely izovonal mentén emelkedik 3 dB-el, vagyis

- Dunaszentbenedek irányában a 43 dB-es
- Uszód irányában 52 dB-es
- Paks lakóház_2 esetében 68 dB-es
- Paks lakóház_1 esetében a 65 dB-es izovonal.

Ez gyakorlatilag Paks irányában a hajó haladásával párhuzamosan kb. 20-25 m-re, Uszód irányában 125 m-re, Dunaszentbenedek irányában 640 m-re húzódik.

A hatásterület elméleti határa egyik vizsgált településre vonatkozóan sem éri el a védendő területet vagy védendő épületet, tehát az időszakos, és kizárólag az alapozási tevékenységekhez kötődő hajószállításnak - ami csekély intenzitású, napi 1 db motorhajó 6 db tolt bakkával közlekedik - nincs hatásterülete.

Az egy darab teherszállító vonat elhaladása, illetve zajterhelése a háttérterhelést Dunakömlőd és Paks lakóházaknál nem emeli, hatásterület nem mutatható ki, Bölcse és Dunaföldvár esetében nem történt alapállapot mérés. Itt alacsonyabb háttérterhelést feltételezve (Uszód településen mért referenciaértékkel számolunk), Bölcse és Dunaföldvár településeknél nem védendőre vonatkozóan nincs hatásterület, szomszédos védendőre elméletileg értelmezhető lenne, de a hatásterület határa nem éri el a védendőt, tehát arra vonatkoztatva sem értelmezhető, magasabb háttérterhelést feltételezve pedig elméletileg sem értelmezhető hatásterület.

Védendő területen, illetve védendő homlokzatnál a létesítési időszak alatti vasúti szállításból – napi 1 db teherszállító vonat elhaladásából – eredő hatásterület nincs.

15.4.4.2 Közvetett hatások

A közvetett hatások területei: „a közvetlen hatások területein bekövetkező környezeti állapotváltozások miatt továbbterjedő hatásfolyamatok terjedési területe azon környezeti elemek és rendszerek szerint, amelyeket valamely, hatásfolyamat érint”.

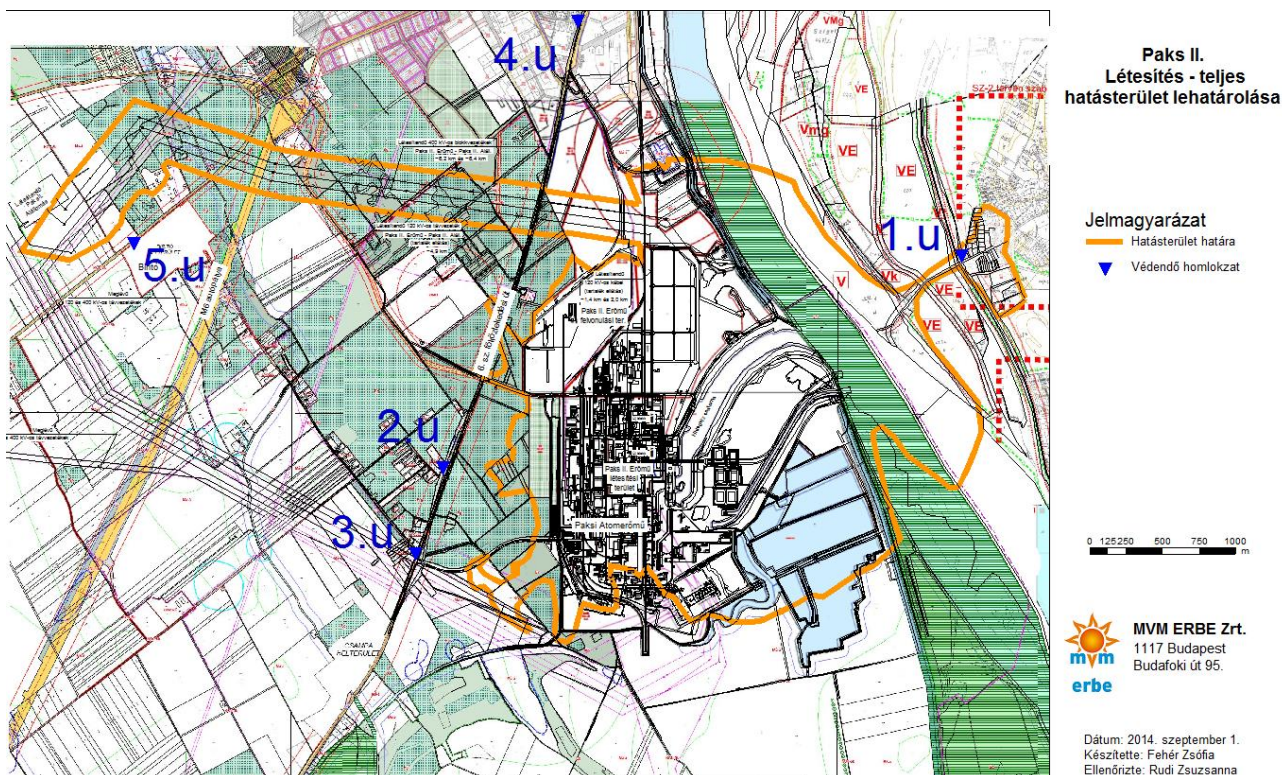
A fentiek értelmében a 6-os úton megnövekedő forgalom az M6-os út irányába forgalomvonzó hatást indukálhat, ami szerint a 6-os úton közlekedő/vagy ott közlekedni szándékozó egyes (erőművi forgalomtól különböző) járművek vezetői úgy dönthetnek, hogy inkább elkerülik a 6-os utat és az M6-ost preferálják. Az erőmű építése kapcsán a forgalomnövekmény a 6-os útra azonban nem lesz olyan mértékű, hogy az azt elhagyó/elkerülő járművek miatt közvetett hatásterületet definiálni lehessen az M6-os útra, mivel az erőmű építése kapcsán kialakuló teljes forgalomnövekményt alternatívaként az M6-os útra modellezve a növekmény az M6-os útra önmagában is csekély.

15.4.4.3 Országhatáron áterjedő környezeti hatások

Paks II. létesítéséből származóan országhatáron áterjedő zajhatás nem valószínűsíthető.

15.4.5 A LÉTESÍTÉS TELJES HATÁSTERÜLETE

A létesítés teljes hatásterülete a közvetlen és közvetett hatások területeinek együttese, melyet a 15.4.5-1. ábra mutat be.



15.4.5-1. ábra: A létesítés teljes hatásterülete [15-7], [15-9]

15.5 PAKS II. ÜZEMELÉSÉNEK KÖRNYEZETI ZAJHATÁSA

15.5.1 AZ ÜZEMELÉSRE VONATKOZÓ HATÁRÉRTÉKEK

Az üzemelésre vonatkozó határértékeket a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklete szabályozza. A határértékeket a figyelembe veendő övezetek definiálásával Paks Város Önkormányzatának 32/2008. (XII.17.) számú rendelete módosítja, melyet szintén figyelembe vettünk.

15.5.2 ZAJTERHELÉST OKOZÓ HATÓTÉNYEZŐK

Erőmű üzemi területe

Kül- és beltéri működő berendezések, beleértve a Duna-parti vízi létesítményeket és a vízkezelés műtárgyait is

Távvezetékek nyomvonala

Távvezetékek üzemelése

Beszállítások

Üzemeltető létszám szállítása

Üzemeltetéshez kapcsolódó segédanyagok, eszközök, gépek, berendezések időszakos beszállítása

15.5.3 A NORMÁL ÜZEMELÉS

A Paks II. erőművi létesítmények a Paksi Atomerőmű tulajdonjogában lévő területen épülnek. Paks II. fő beltéri zajforrásai a reaktorépületben, a primerköri segédépületben, a turbinaépületben, valamint a biztonsági hűtőtornyok melletti épületben helyezkednek el. A külön épületekben található dízel generátorok, a segédkazán és a szabadtéri tartalék hálózati transzformátor csak időszakosan, szükségállapotban működnek.

A reaktorépület domináns zajforrásai a gőzfejlesztők és főkeringető szivattyúk. A primerkör acélkonténmentben van elhelyezve, a konténmentet vasbetonból készült árnyékoló épület veszi körbe. A primerköri segédépület vasbeton szerkezetű, benne a kompresszortelep és a primerköri szellőzés mint zajforrások találhatók. A szintén vasbeton szerkezetű turbinaépületben a szekunder köri berendezések működnek; a turbina, generátor, kondenzátor, illetve ebben az épületben is található kompresszortelep, valamint az épület szellőzését ventilátorok segítik. A biztonsági hűtők mellett vasbeton szerkezetű szivattyúházak helyezkednek el. A biztonsági hűtők ventilátorai kültéri zajforrások, melyek mellett jelentős zajkibocsátásuk a transzformátortéren elhelyezkedő 1 és 3 fázisú transzformátorok. A hűtési rendszerhez kapcsolódó kültéri zajforrás a szinttartó bukó, a vízkivételi mű (felszín alatti vasbeton épületében beltéri zajforrásokkal), illetve a Duna parton létesülő energiatörő műtárgy és a rekuperációs erőmű.

A fő zajforrásokat a 15.5.3-1. táblázat mutatja be.

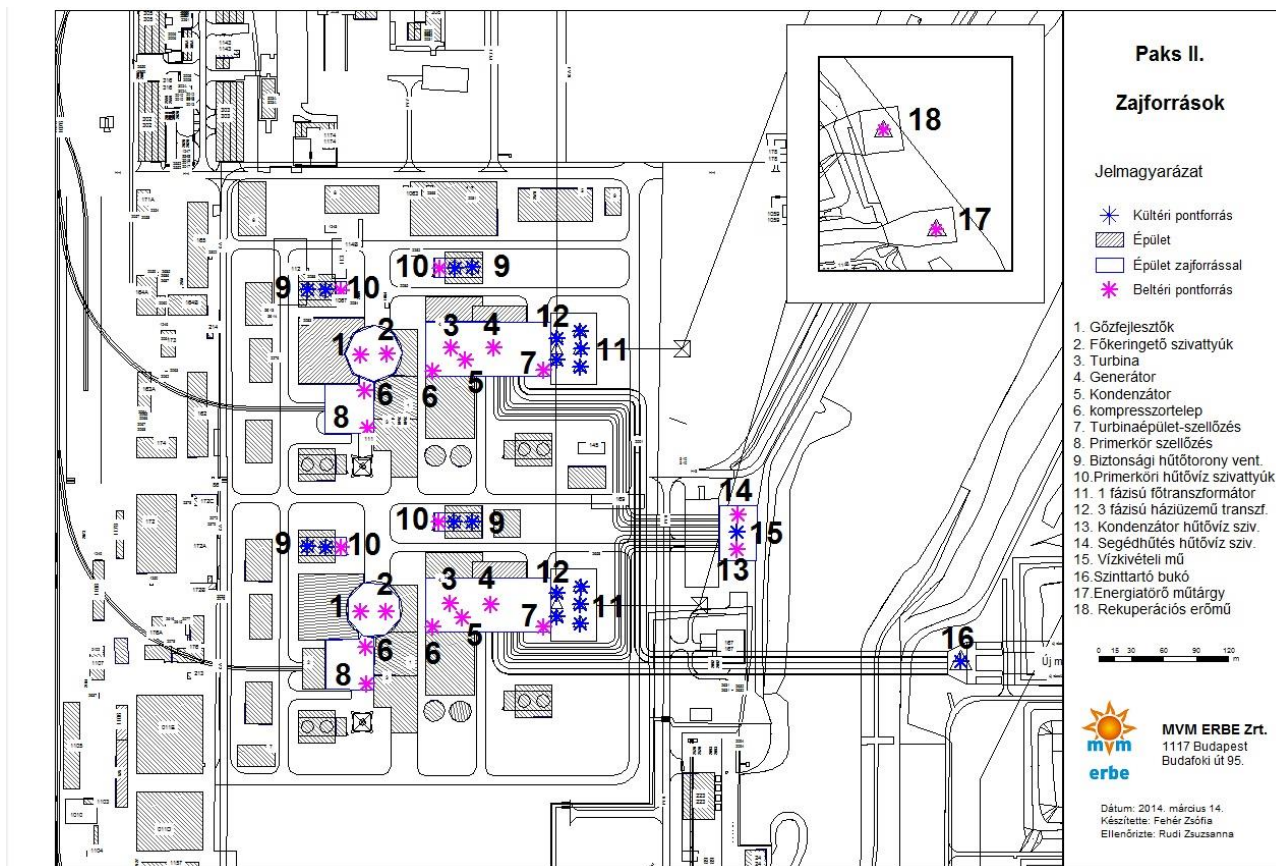
Zajforrás jele	A zajforrás megnevezése	Működési idő (óra/nap)	Működési helye	L _p dB(A)	L _w dB (A)
1	Gőzfejlesztők (2 db)	24	épületben	85	112
2	Főkeringető szivattyúk (2 db)	24	épületben	85	108
3	Turbina (2 db)	24	épületben	85	117
4	Generátor (2 db)	24	épületben	85	114
5	Kondenzátor (2 db)	24	épületben	80	107
6	Kompresszortelep (4 db)	2	épületben	80	100
7	Turbinaépület-szellőzés (2 db)	24	épületben	60	93
8	Primerkör szellőzés (2 db)	24	épületben	60	91
9	Biztonsági hűtőtorny ventilátorok (8 db) [8 db tartalék]	24 [0]	szabadban	(85) 67*	98
10	Primerköri hűtővíz szivattyúk (4db) [4 db tartalék]	24 [0]	épületben	80	97
11	1 fázisú főtranszformátor (6 db)	24	szabadban	(90) 75*	100
12	3 fázisú háziüzemi transzformátor (4 db)	24	szabadban	(80) 70*	92
13	Kondenzátor hűtővíz szivattyúk	24	épületben	85	106
14	Segédhűtés hűtővíz szivattyúk	24	épületben	80	97
15	Vízkivételi mű	24	szabadban	60	91
16	Szinttartó bukó	24	szabadban	80	113
17	Energiatörő műtárgy	24	szabadban	75	110
18	Rekuperációs vízerőmű	24	szabadban	78	113
19	Segédkazán	0	épületben	80	101
20	Dízel generátor (4 db)	0	épületben	100	121
21	Tartalék/indító hálózati transzformátor	0	szabadban	70	92

15.5.3-1. táblázat: Fő zajforrások

Megjegyzés: *A 15.5.3-1. táblázat táblázatban szereplő berendezések a zajmodellezés alapján a határértékek betartása végett szükségesnek bizonyult hanggátlásokkal együtt kerültek figyelembe vételre és feltüntetésre. Az 1 fázisú főtranszformátorokat 15 dB, a 3 fázisú háziüzemi transzformátorokat 10 dB, a biztonsági hűtőtorny ventilátorokat 18 dB hanggátlással kell ellátni.

A hangnyomásszintekből a zajforrások méretei, mérési felület típusa, mérési távolság figyelembe vételével számoltuk a hangteljesítményszinteket. (Soundplan-nel, többnyire, ahol a méretek, felületek jól definiálhatóak voltak)

A normál üzemeléskor működő zajforrások elhelyezkedését az alábbi, 15.5.3-1. ábra mutatja be:



15.5.3-1. ábra: Zajforrások elhelyezkedése [15-8]

A számítások során a meglévő üzemi épületek homlokzatainak alkalmazott épületszerkezetek súlyozott hanggátlására jellemző adatként az alábbiakat vettük figyelembe:

- vasbeton üzemi épületek: $R_w = 50$ dB
- reaktorépület és a földalatti vízkivételi mű akna: $R_w = 60$ dB

A tervezett erőmű működéséből származó, a Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke a védendő homlokzatoknál a következő, 15.5.3-2. táblázatban bemutatottak szerint alakul.

Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	zajterhelés (dB) nappal/éjjel
1.u	Dunaszentbenedek_lakóház	50/40	38,9/38,9
2.u	Csámpa_lakóház1	50/40	34,3/34,3
3.u	Csámpa_lakóház2	50/40	32,7/32,7
4.u	Paks_lakóház	50/40	29,9/29,9

15.5.3-2. táblázat: Az erőmű zajterhelésének mértéke a védendő homlokzatoknál

A fentiek szerint **az erőmű zajkibocsátása lakott területen várhatóan a területre érvényes zajterhelési határértékeken belül marad.** A határértékek betarthatósága érdekében a szabadtéri zajforrásoknál tervezett zajcsökkentések – lásd transzformátorok, biztonsági hűtőtorony ventilátorok - alkalmazása feltétlenül szükséges.

A zajterhelés meghatározását, valamint raszterterképi ábrázolását a SoundPlan 7.2 szoftverrel végeztük. A programban a 15.3.1 fejezetben részletezett zajsámítási paramétereket alkalmaztuk. (környező épületek zajárnyékolása, növényzet csillapító hatása, erdők definiálása, ground effect)

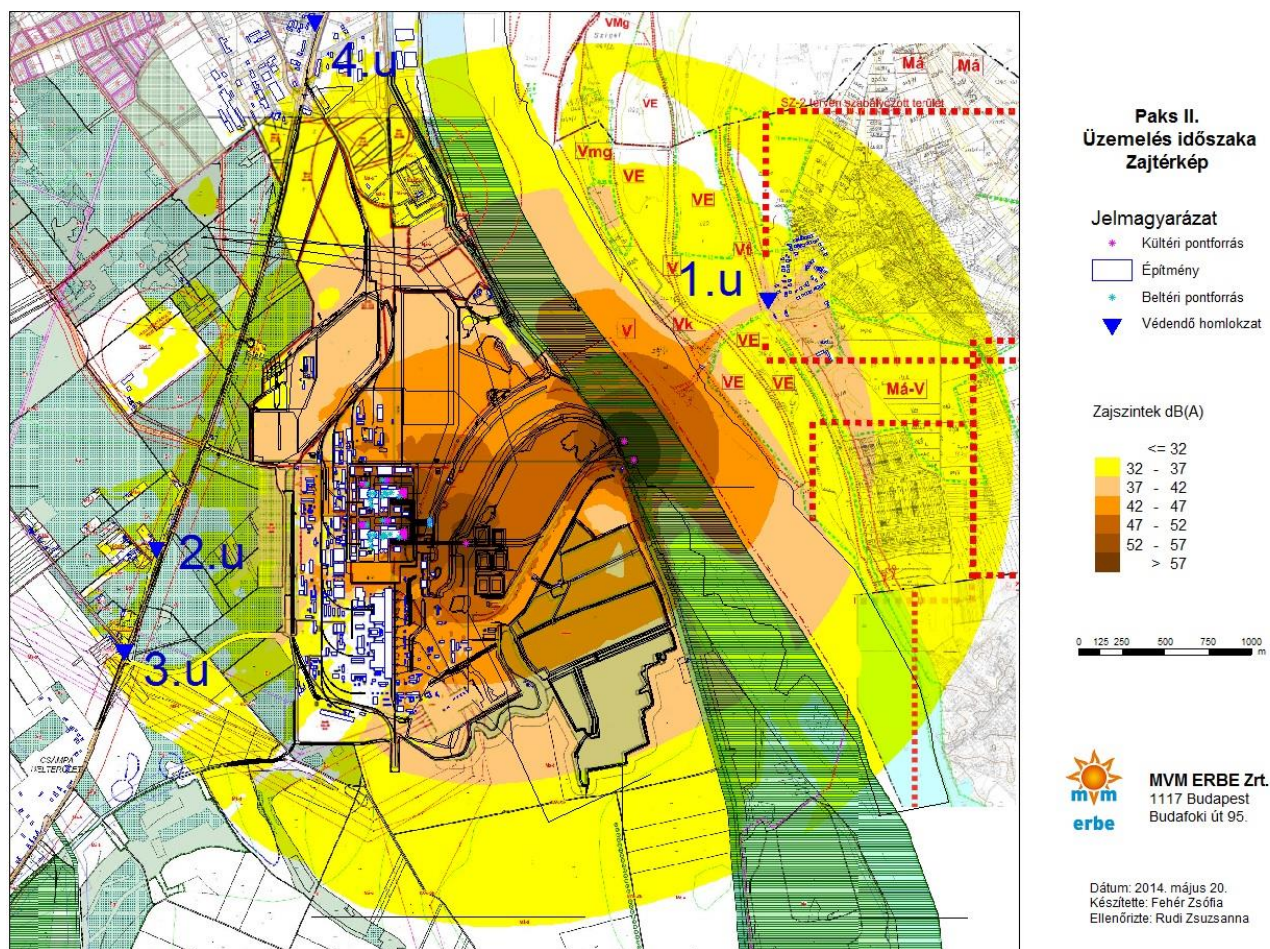
A kalkuláció lépései a következők voltak:

Definiáltuk a kültéri pontforrásokat.

A beviteli alapadatok a zajforrások koordináta adatai, a zajforrások működési időintervalluma és a rendelkezésre álló hangnyomásszintekből (L_P) számolt hangteljesítmény szintek (L_W) voltak. A zajemissziót középfrekvencián (500 Hz) adtuk meg.

A telepítési területre vonatkozóan a zajforrás(oka)t tartalmazó ipari épületekre külön-külön zajszerű kalkulációval határoztuk meg a beltérről kültérre terjedő zajt. Az ipari épületeknél egy-egy homlokzatot és tetőt egyedileg definiáltunk, megadva az anyagukat hanggátlási tényezővel együtt.

Az elkészített térképet az alábbi 15.5.3-2. ábra mutatja be:



15.5.3-2. ábra: Zajterhelés az üzemelés időszakában [15-8], [15-9]

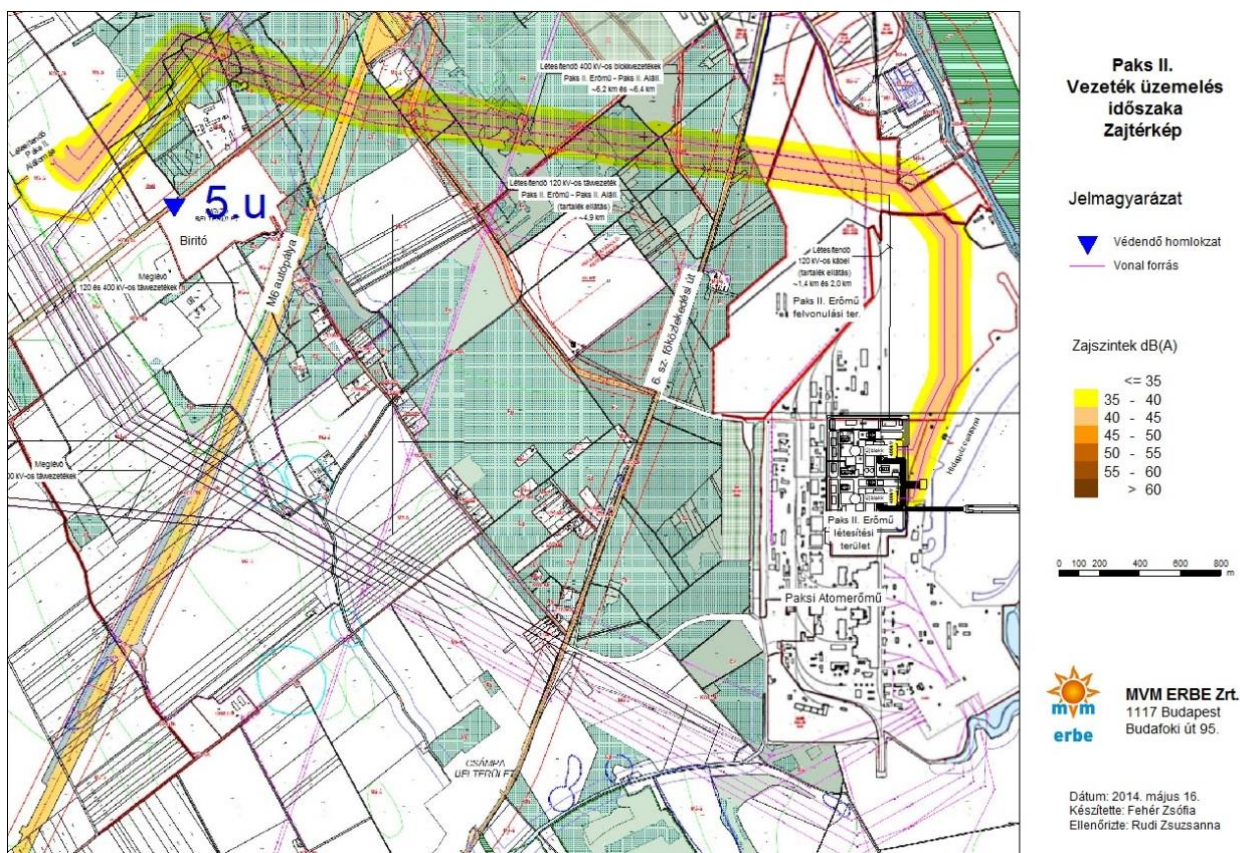
15.5.3.1 Távvezetékek működésének zajhatása

A 120 kV-os és 400 kV-os távvezetékek zajhatása minimális mértékű. A MAVIR Környezetvédelmi Szabályzata max. üzemi zajsztinteket határoz meg, mely a biztonsági övezet szélén max. 40 dB, a vezeték alatt max. 55 dB. A 400 kV-s távvezetékek biztonsági sávja 34,4 m, a 120 kV-os távvezeték 15,6 m. A legközelebbi védendőre a megengedett maximális értékkel kalkulálva a Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke a védendő homlokzatnál az alábbi – 15.5.3-3. táblázat – szerint alakul:

Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	zajterhelés (dB) nappal/éjjel
5.u	Birtó_lakóház	50/40	23

15.5.3-3. táblázat: A távvezeték zajterhelésének mértéke a védendő homlokzatnál

A távvezeték üzemelésének zajterhelését az alábbi, 15.5.3-3. ábra mutatja be:



15.5.3-3. ábra: A távvezeték üzemelésének zajterhelése [15-7],[15-9]

15.5.3.2 A közlekedésre vonatkozó határértékek

Az üzemelés alatti, közlekedésből származó zaj megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintjeit zajtől védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM rendelet 3. sz. melléklete szabályozza, lásd Zajterhelési határértékek.

15.5.3.3 A közlekedési forgalom alakulása az üzemelési időszakban

A Paks II. üzemelési időszakában közúti forgalomnövekedéssel kell számolni. A közúti járművek közlekedésének azonos valószínűségű alternatívái: M6-os úton déli irányban, M6-os úton északi irányban, 6-os úton észak, illetve déli irányban.

Az M6-os autópálya és a 6-os érintett szakaszaira a forgalmat - az EKD határozatnak megfelelően - a 2012. évre vonatkozó Országos Közutak Keresztmetszeti Forgalma adatbázis [15-3] forgalomszámlálási adataiból határoztuk meg (15.4.3-1. táblázat és 15.4.3-2. táblázat).

A hivatkozott táblázat adataiból az ÚT 2-1.302 Útügyi műszaki előírás alapján számoltuk az évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalmat, amelyhez az alábbi táblázatban a Paks II. üzemeléséből adódó forgalomnövekményt is feltüntettük.

A közúton közlekedő járművek a teherszállítás kivételével a nappali időszakban nem egyenletes eloszlásban közlekednek majd, a személyszállító járművek 80%-a reggel 6-7 között érkezik és du. 2-3 között távozik. (A többi jármű a zajszámtámnál random módon került eloszlásra a nappali időszakra, amire a 15.5.3-4. táblázat és a 15.5.3-5. táblázat "egyéb időszak" forgalmi adata lett figyelembe véve.)

kód	nappali óraforgalom (jármű/óra)			éjszakai óraforgalom (jármű/óra)			növekménnyel nappali óraforgalom (jármű/óra)					
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I. 6-7 h, 14-15 h	II. 6-7 h, 14-15 h	III. 6-7 h, 14-15 h	I. egyéb időszak	II. egyéb időszak	III. egyéb időszak
4941	144	9	15	28	2	3	180	18	19	146	10	16
1056	239	16	13	47	3	3	275	25	17	241	17	14
8752	401	39	20	79	8	4	437	48	24	403	40	21
8753	277	18	10	55	4	2	313	27	14	279	19	11
4952	204	19	14	40	4	3	240	28	18	206	20	15
8754	192	17	14	38	3	3	228	26	18	194	18	15
6341	224	11	9	44	2	2	260	20	13	226	12	10
8755	355	27	33	70	5	7	391	36	37	357	28	34
8756	609	39	46	120	9	12	645	48	50	611	40	47

15.5.3-4. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom a 6-os úton

kód	nappali óraforgalom (jármű/óra)			éjszakai óraforgalom (jármű/óra)			növekménnyel nappali óraforgalom (jármű/óra)					
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I. 6-7 h, 14-15 h	II. 6-7 h, 14-15 h	III. 6-7 h, 14-15 h	I. egyéb időszak	II. egyéb időszak	III. egyéb időszak
1258	312	10	39	85	5	26	348	19	43	314	11	40
1259	317	9	41	86	5	28	353	18	45	319	10	42
1260	311	10	43	85	5	29	347	19	47	313	11	44
1261	310	10	41	85	5	27	346	19	45	312	11	42
1263	308	10	41	84	5	27	344	19	45	310	11	42
1264	321	9	48	88	5	32	357	18	52	323	10	49
1266	243	6	38	66	3	25	279	15	42	245	7	39

15.5.3-5. táblázat: Évi átlagos nappali és éjszakai óraforgalom az M6-os úton

A közlekedési alapzaj terhelését a fenti adatokból, Soundplan 7.2 szoftverrel határoztuk meg.

A program a közlekedési zajt magyar előírások alapján kalkulálja. A számításnál további figyelembe vett adatok:

- járművek haladási sebessége a különböző útszakaszokon és járműkategóriánként;
- domborzat, útvonalvezetés
- útburkolat érdességétől függő korrekció
- forgalmi sávok szélessége
- kétirányú közlekedés

A tervezett Paks II. erőmű építéséből származó, Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke az egyes vizsgálati pontokban a 15.5.3-6. táblázatban feltüntetettek szerint alakul.

Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	alapterhelés (dB) nappal/éjjel	terhelés növekménnyel (dB) nappal/éjjel	zajterhelés változás (dB) nappal/éjjel
1.k	Dunaföldvár	65/55	57,8/50,9	57,8/50,9	0/-
2.k	Dunakömlőd lakóház (ZMP11)	65/55	66,5/59,6	66,6/59,6	0,1/-
3.k	Paks lakóház_2 (ZMP10)	65/55	63,9/57,1	64/57,1	0,1/-
4.k	Paks lakóház_1 (ZMP9)	65/55	69,7/62,8	69,8/62,8	0,1/-
5.k	Csámpa lakóház_1	65/55	64,4/57,7	64,5/57,7	0,1/-
6.k	Csámpa lakóház_2 (ZMP5)	65/55	69/62,3	69,1/62,3	0,1/-
7.k	Csámpa lakóház_3	65/55	69,8/62,9	69,9/62,9	0,1/-
8.k	Dunaszentgyörgy lakóház	65/55	67,4/60,5	67,5/60,5	0,1/-
9.k	Fácánkert	65/55	47,1/43	47,2/43	0,1/-
10.k	Tengelic	65/55	43,1/38,9	43,3/38,9	0,2/-
11.k	Gyapa	65/55	47,3/43,1	47,3/43,1	0/-

15.5.3-6. táblázat: A zajterhelés és a határértékek összehasonlítása

Az M6-os út melletti (9-11.) védendő pontokra vonatkozóan a számítási eredmények alapján látható, hogy a zajterhelési határértékek mind az alapterhelés, mind a Paks II. üzemeléséből adódó közlekedési forgalom növekménnyel együtt tarthatók. Az alapállapot közlekedési zajterheléshez Paks II. üzemeléséből származó közlekedési forgalom kb. 0-0,2 dB zajterhelés változással járulhat hozzá.

A 6-os út melletti (1-8.) védendő pontokra vonatkozóan a számítási eredmények (és az alapállapot mérés is) a jelenlegi alapállapotban határérték túllépést igazolnak. A Paks II. üzemeléséből adódó közlekedési forgalom-növekmény alapállapot zajterhelési értékeit várhatóan kb. 0-0,1 dB-el emelheti. A fentebb számolt zajterhelés növekmények a zajmodellező program hibahatárán belül vannak.

Paks II. üzemelése idején a járulékos közlekedési forgalomból származó forgalom növekmény érzékelhető zajterhelés változást nem okoz.

15.5.4 PAKS II. ÜZEMELÉSÉNEK HATÁSTERÜLETEI

15.5.4.1 Közvetlen hatások

Az üzemelés zajvédelmi szempontú közvetlen hatásterületének határa a 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet 6. § -a szerint az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- 10 dB-el kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-el alacsonyabb, mint a határérték,
- egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,
- gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

A háttérterhelés:

- ha a kijelölt mérési pontokon más üzemi zajforrás vagy zajforrások hatása észlelhető, akkor megegyezik az üzemi zajforrástól származó együttes zajterhelés L_{AM} , üzemi megítélési szintjével,
- ha a mérési pontokon más üzemi zajforrás hatása nem észlelhető, akkor a háttérterhelés az L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint.

A csámpai, paksi és dunaszentbenedeki védendő ponton a meglévő erőmű egyedüli hatása nem érzékelhető és más, atomerőműhöz hasonló üzemi zajforrás sem, tehát a háttérterhelés az L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint. Csámpára vonatkozóan a ZMP5-ös ponton az L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint. 36,6~37 dB, Dunaszentbenedeken a ZMP18-as ponton 31,9 ~32 dB, Uszódon 31,8 ~32 dB, Pakson 34,7~35 dB.

Csámpán, Pakson, Dunaszentbenedeken, Uszódon a háttérterhelés az L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint, lásd 15.5.4-1. táblázat.

Védendő	háttérterhelés meghatározása	háttérterhelés (dB)
Csámpa (ZMP5)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint ¹	36,6~37
Paks lakóház (ZMP20)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint	34,7~35
Dunaszentbenedek (ZMP18)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint	31,9 ~32
Uszód (ZMP16)	L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint	31,8 ~32

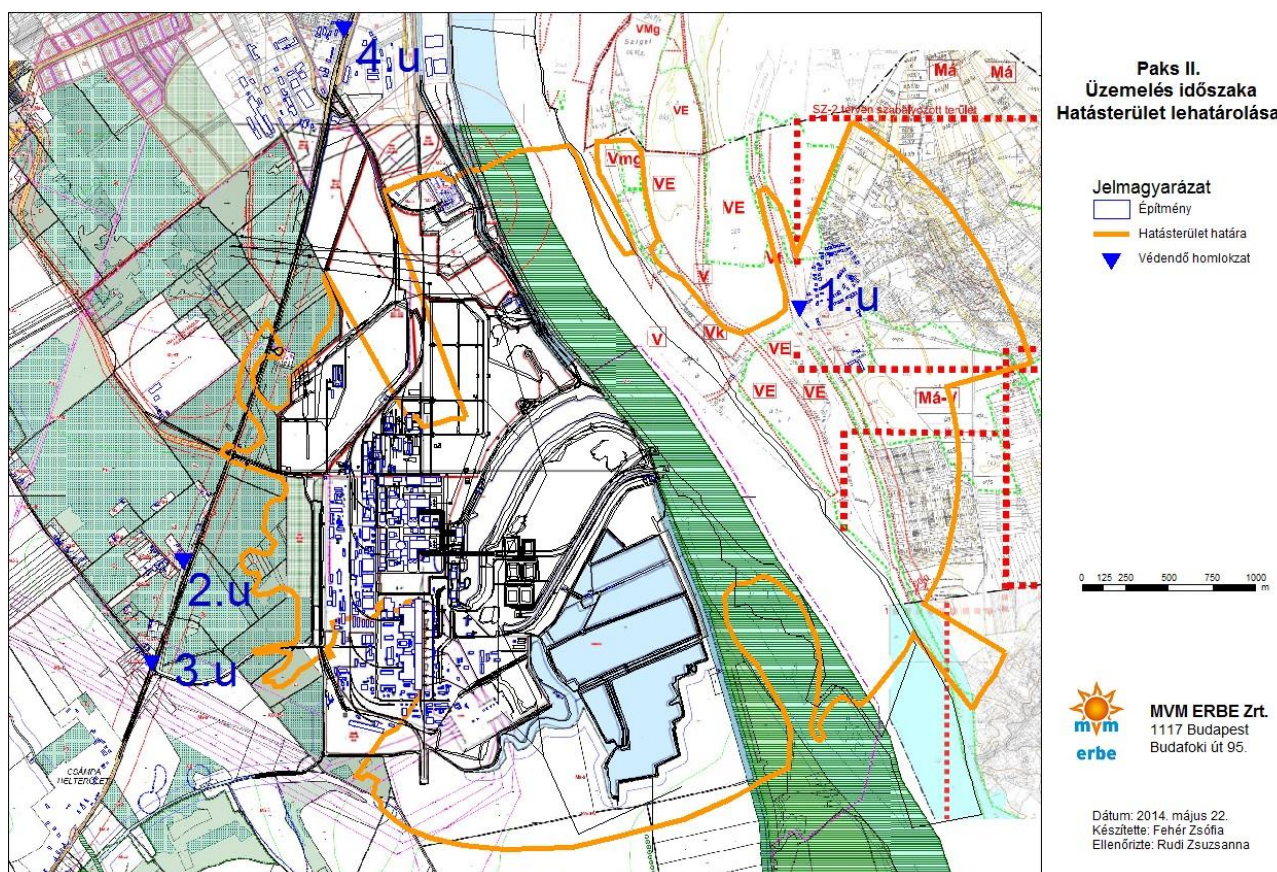
15.5.4-1. táblázat: A védendő pontokon meghatározott háttérterhelés

Ezen településeken a háttérterheléseket figyelembe véve "a" és "c" kritérium nem érvényes, a "b" szerinti izovonalak pedig nem érik már el Paks és Csámpa referenciapontjait.

A telephelyi üzemelés hatásterületének határa

- Paks irányában észak felé "e" kritérium szerint a 45 dB-es,
- Dunaszentbenedek és Uszód lakott területei irányában "b" kritérium szerint kelet felé a 32 dB-es,
- egyéb irányokban (NY, ÉNY, É-ÉK, DK, D, DNY, Uszód és Dunaszentbenedek nem lakott területein) "d" pont szerint a 35 dB-es izovonal.

A hatásterületet a 15.5.4-1. ábra szemlélteti.



15.5.4-1. ábra: Az üzemelés hatásterülete [15-8], [15-9]

Paks II. üzemelésének hatásterülete (távvezetékek nélkül) a Paksi Atomerőmű telephelyére, a nem lakott környező területekre, a Dunára, Dunaszentbenedek község egyes ingatlanjaira és részben Uszód ÉNy-i szegletére terjed ki.

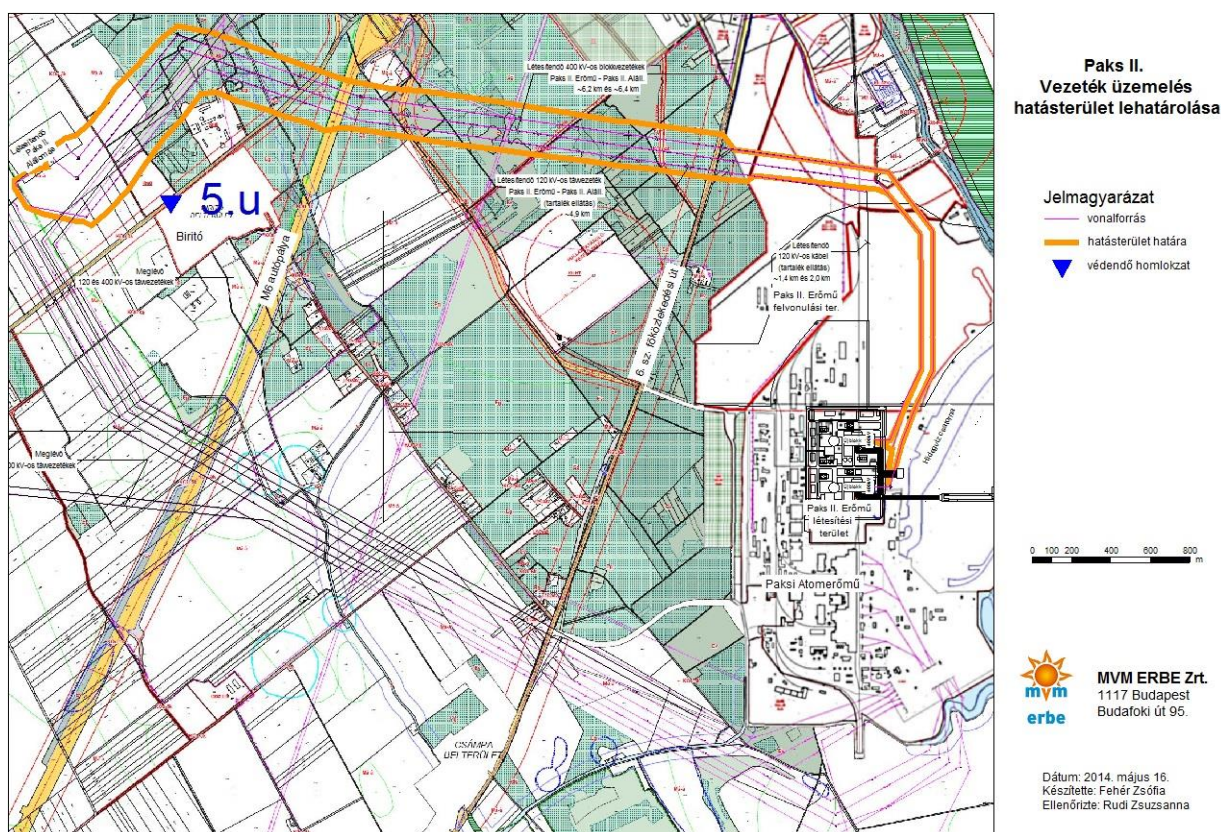
A távvezetékek üzemelésének hatásterületi határa

- gazdasági terület nem védendő részén "e" kritérium szerint 45 dB,
- zajtól nem védendő környezetben "d" kritérium szerint 35 dB,
- Biritó irányában 30 dB (lásd falusias lakóter., éjjel 15.1.2-1. táblázat).

Biritó irányában az "a" kritérium került figyelembe vételre: 10 dB-el kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-el alacsonyabb, mint a határérték. (Háttérterhelés becsléséhez ref.: ZMP6, ahol 27 dB az L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint.)

A távvezeték üzemelésének hatásterülete gazdasági területen közvetlenül a vezetékek alatti terület, nem védett területeken a vezetékektől mért kb. 40-70 m, Biritó irányában max. 80 m.

A távvezeték üzemelésének hatásterületét a 15.5.4-2. ábra mutatja be.



15.5.4-2. ábra: A távvezeték üzemelésének hatásterülete [15-7],[15-9]

Az üzemelési időszakban a közlekedés járulékos zajterhelésére vonatkozó hatásterület definíciója a 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet 6. § -a szerint :

- az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.

Közlekedési zajforrás esetén a háttérterhelés:

- ha több közlekedési forrás is észlelhető, akkor megegyezik ezen közlekedési zajforrásokból származó együttes zajterhelés $L_{AM, közl}$ megítélési szintjével,
- több különböző jellegű közlekedési zajforrás esetén ezen zajforrások összesített $L_{AM, közl}$ értékével
- ha más közlekedési zajforrás hatása nem észlelhető, vagy egyéb zajok mellett önmagában nem vizsgálható, egyenlő az $L_{Aeq, mért}$ A-hangnyomásszinttel.

A beruházás üzemelési időszakában jelentkező járulékos közlekedési zajterhelésre hatásterület nem definiálható.

A közlekedési alapállapot és az üzemelési időszakban jelentkező 0,1 dB zajterhelés-növekmény sem 25 km-es körzetre ábrázolva, sem egészen nagy nagyításban szemmel nem érzékelhető, ezért ezen zajnövekmény térképileg nem került ábrázolásra, illetve azonosnak tekinthető az alapállapottal.

15.5.4.2 Közvetett hatások

A közvetett hatások területei: „a közvetlen hatások területein bekövetkező környezeti állapotváltozások miatt továbbterjedő hatásfolyamatok terjedési területe azon környezeti elemek és rendszerek szerint, amelyeket valamely, hatásfolyamat érint”.

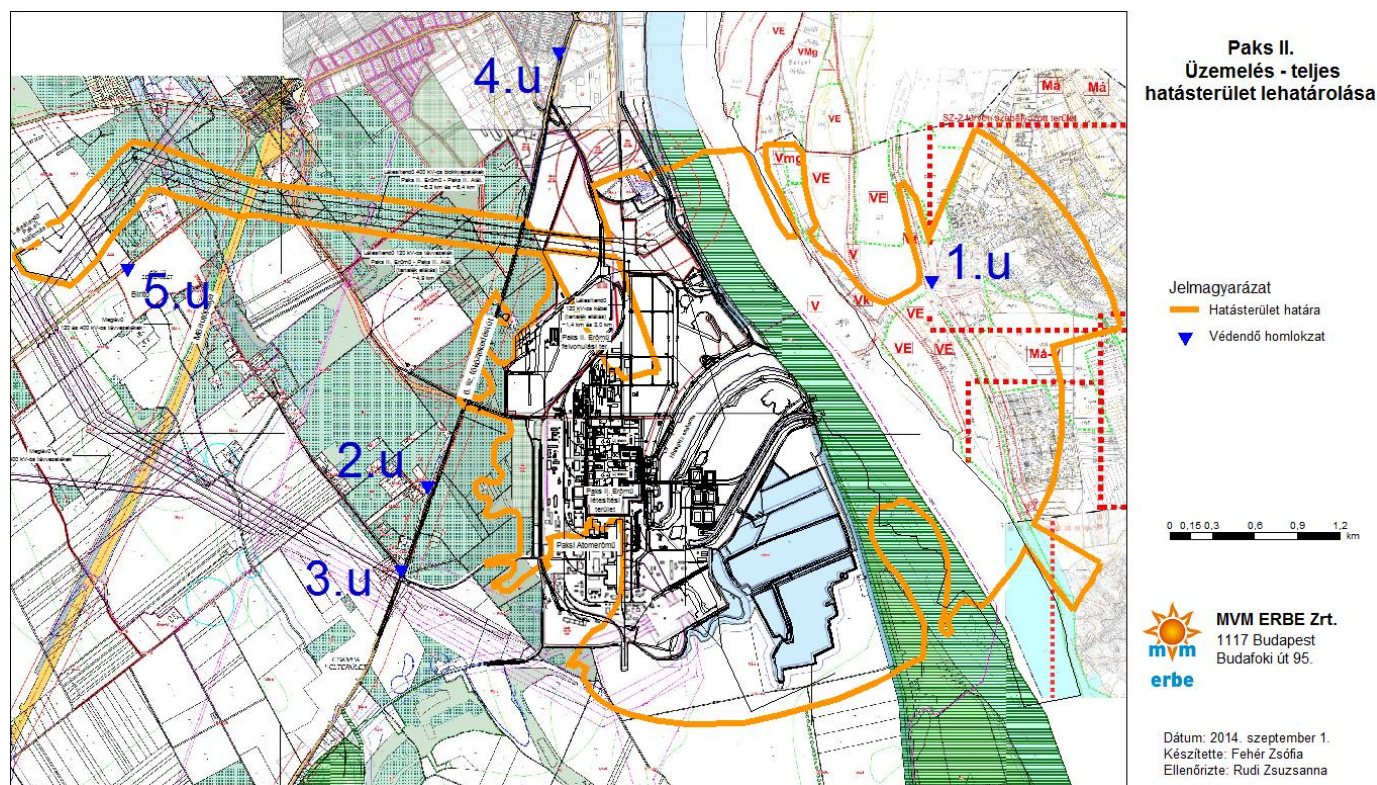
A fentiek értelmében az erőmű zajhatásokat okozó működése forgalomvonzó/forgalomcsökkentő közvetett hatásokra (lásd még 15.4.4.2 alapkoncepcióját) hatásterület nem definiálható. (Amennyiben pl. Paks II. célpontú turizmus miatt növekedne a forgalom, az nem Paks II. zajállapotváltozást okozó hatásának következménye)

15.5.4.3 Országhatáron áttérjedő környezeti hatások

Paks II. üzemeléséből származóan országhatáron áttérjedő zajhatás nem valószínűsíthető.

15.5.5 PAKS II. ÜZEMELÉSÉNEK TELJES HATÁSTERÜLETE

Az üzemelés teljes hatásterülete a közvetlen és közvetett hatások területeinek együttese, melyet a 15.5.5-1. ábra mutat be.



15.5.5-1. ábra: Az üzemelés teljes hatásterülete [15-7], [15-8], [15-9]

15.5.6 ÜZEMZAVAROK, BALESETEK, HAVÁRIÁK

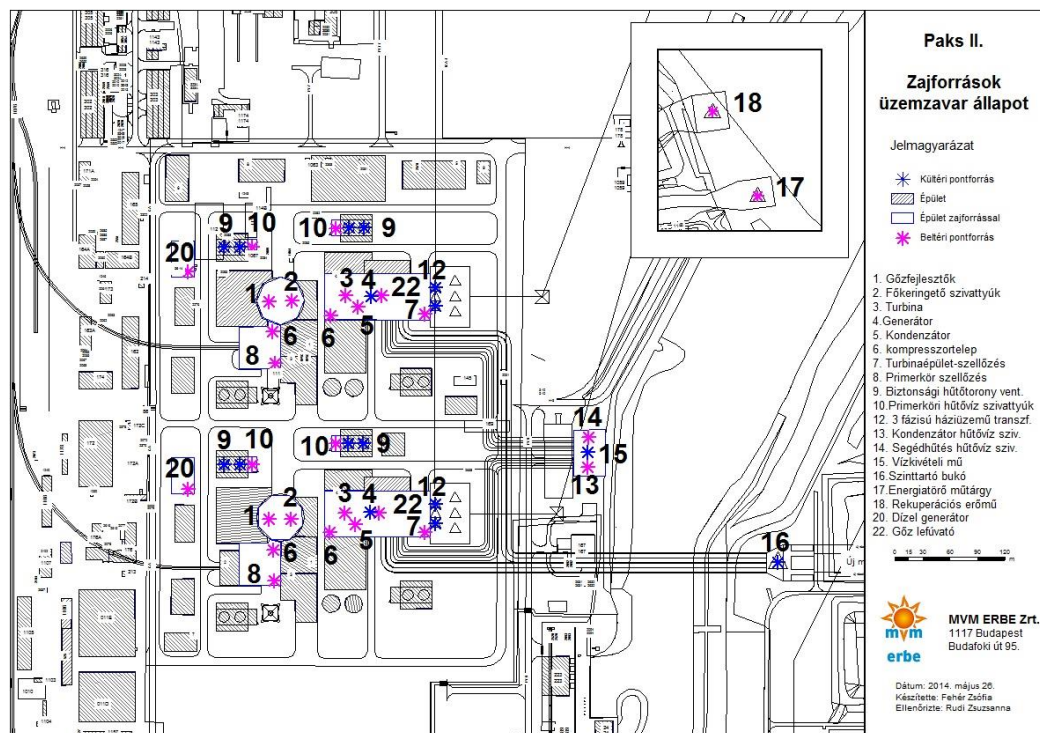
Az üzemi zajkibocsátás szempontjából a normál üzemeléstől jelentős eltérést a külső villamosenergia-ellátás kiesése (Black out) jelenti, az alábbiakban ennek a modellezését mutatjuk be.

Az üzemzavar idején működő zajforrásokat a 15.5.6-1. táblázat szemlélteti.

Zajforrás jele	A zajforrás megnevezése	Működési idő (óra/nap)	Működési helye	L _p dB(A)	L _w dB (A)
1	Gőzfejlesztők (2 db)	8	épületben	85	112
2	Főkeringtető szivattyúk (2 db)	24	épületben	85	108
3	Turbina (2 db)	8	épületben	85	117
4	Generátor (2 db)	8	épületben	85	114
5	Kondenzátor (2 db)	8	épületben	80	107
6	Kompresszortelep (4 db)	8	épületben	80	100
7	Turbinaépület-szellőzés (2 db)	24	épületben	60	93
8	Primerkör szellőzés (2 db)	24	épületben	60	91
9	Biztonsági hűtőtorony ventilátorok (2*4 db)	24	szabadban	67	98
10	Primerköri hűtővíz szivattyúk (4 db)	24	épületben	80	97
12	3 fázisú háziüzemi transzformátor (4 db)	8	szabadban	70	92
13	Kondenzátor hűtővíz szivattyúk	8	épületben	85	106
14	Segédhűtés hűtővíz szivattyúk	8	épületben	80	97
15	Vízkezelési mű	8	szabadban	60	91
16	Szinttartó bukó	8	szabadban	80	113
17	Energiatörő műtárgy	8	szabadban	75	110
18	Rekuperációs vízerőmű	8	szabadban	78	113
20	Dízel generátor (2 db)	8	épületben	100	121
22	Gőz lefúvató (2 db)	8	szabadban	100	115

15.5.6-1. táblázat: Zajforrások működése üzemzavar idején

Az üzemzavar idején működő zajforrások elhelyezkedését az alábbi, 15.5.6-1. ábra mutatja be:



15.5.6-1. ábra: Zajforrások elhelyezkedése - üzemzavar állapot [15-8]

A blokkok azon üzemállapota, amikor a külső villamos hálózat teljesen feszültségmentes állapotba kerül (black out) egy rendszer-üzemzavari eset vagy akár külső természeti hatás (pl. vihar, földrengés) miatt. A turbinák visszaterhelése miatt

a gőz egy részét a redukálón keresztül a szabadba kell engedni. Ilyenkor a dízel generátorok indításával biztosítják a biztonságos leállításhoz szükséges fogyasztók ellátását.

A számítások során a meglévő üzemi épületek homlokzatain alkalmazott épületszerkezetek súlyozott hanggátlására jellemző adatként az alábbiakat vettük figyelembe:

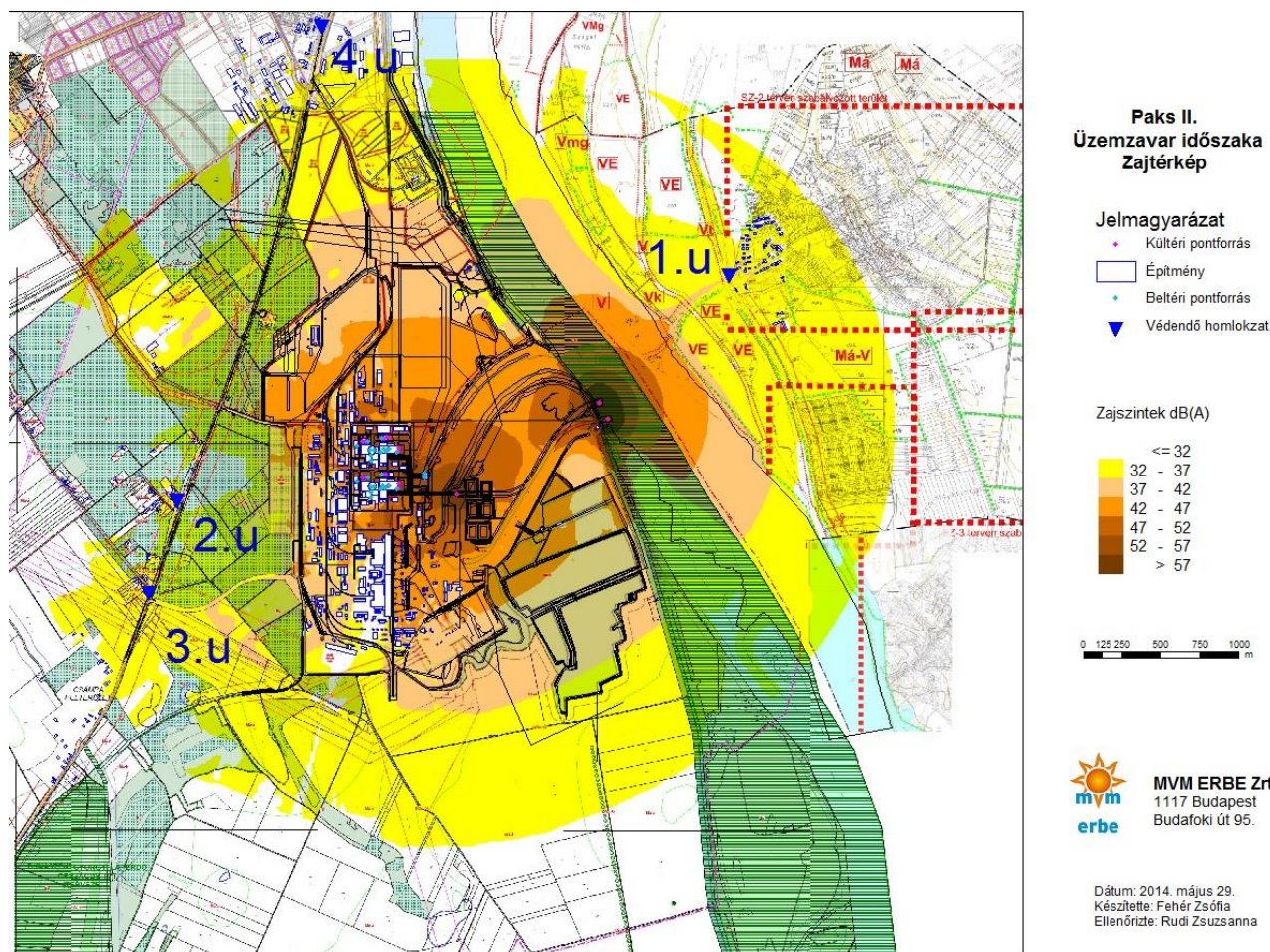
- vasbeton üzemi épületek: RW = 50 dB
- reaktorépület és a földalatti vízkivételi mű akna: RW = 60 dB

Paks II. üzemzavar időszaka alatti működéséből származó, a Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke a védendő homlokzatoknál a 15.5.6-2. táblázatszerint alakul.

Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	zajterhelés (dB) nappal/éjjel
1.u	Dunaszentbenedek_lakóház	50/40	36,5/21,2
2.u	Csámpa_lakóház1	50/40	35,7/25,9
3.u	Csámpa_lakóház2	50/40	32,5/28,4
4.u	Paks_lakóház	50/40	30,3/21,8

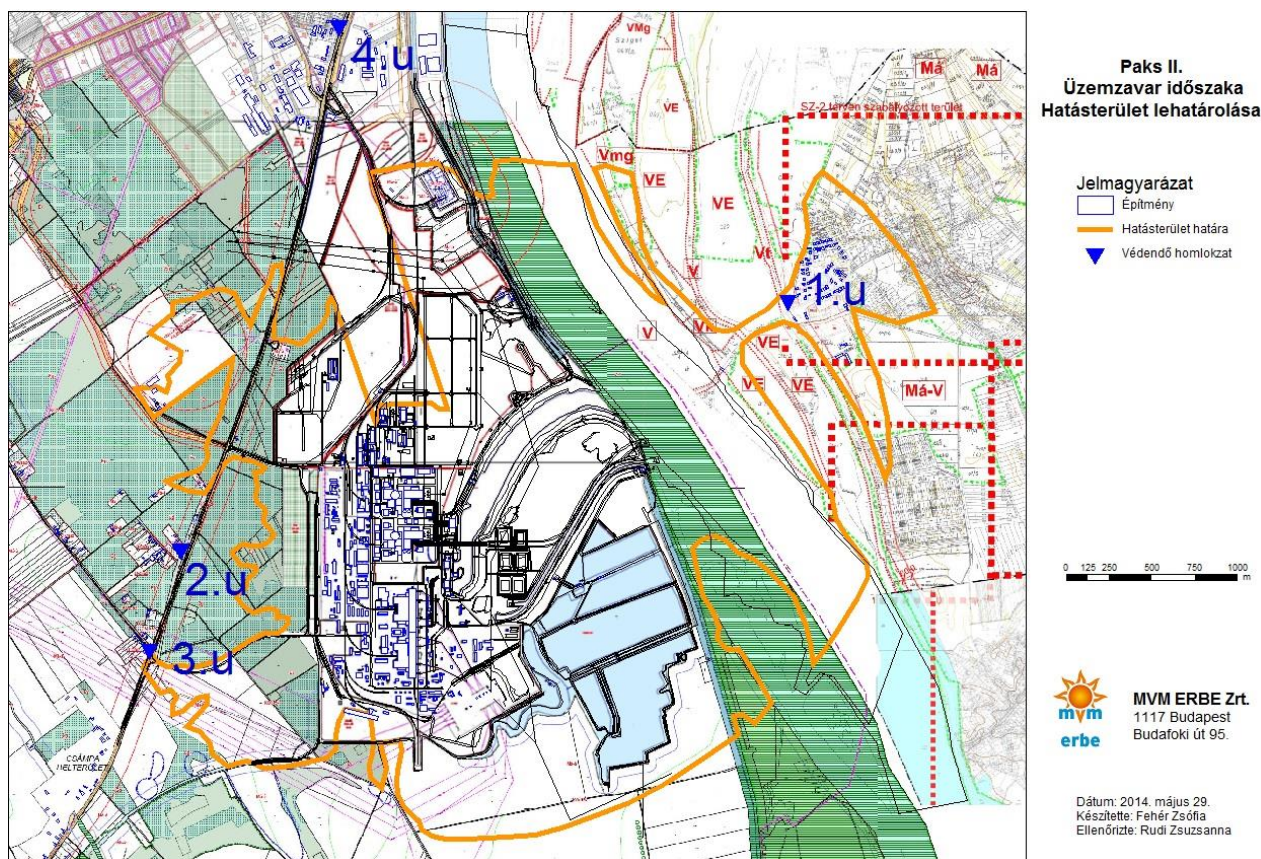
15.5.6-2. táblázat: Az erőmű zajterhelésének mértéke üzemzavar idején a védendő homlokzatoknál

A fentiek szerint **az erőmű zajkibocsátása üzemzavar idején lakott területen a területre érvényes zajterhelési határértékeken belül marad.** Paks II. üzemzavar időszaka alatti zajterhelését a 15.5.6-2. ábra mutatja be.



15.5.6-2. ábra: Paks II. zajterhelése üzemzavar állapotban [15-8], [15-9]

Az üzemzavar alatti hatásterületet a 15.5.6-3. ábra mutatja be.



15.5.6-3. ábra: Paks II. üzemzavar hatásterület [15-8], [15-9]

Az üzemzavar hatásterületének határa

- Paks irányában észak felé "e" kritérium szerint a 45 dB-es,
- Dunaszentbenedek lakott területei irányában "b" kritérium szerint kelet felé a 32 dB-es,
- egyéb irányokban "d" pont szerint a 35 dB izovonal.

(A hatásterület lehatárolás a Paks II. üzemelés időszaka alatti hatásterület lehatárolásának módszertani analógiájára, és az ott felhasznált háttérterhelés adatok felhasználására épült.)

Paks II. üzemzavar hatásterülete a Paksi Atomerőmű telephelyére, a nem lakott környező területekre, a Dunára, és Dunaszentbenedek község egyes ingatlanjaira terjed ki.

15.6 PAKS II. FELHAGYÁSÁNAK KÖRNYEZETI ZAJHATÁSA

A felhagyásból származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2-3. számú melléklete határozza meg. A felhagyásra vonatkozó hatásterület lehatárolásának módját és definícióját a 284/2007. (X. 29.) Kormányrendelet adja meg.

Paks II. felhagyása során jelentkező zajhatás a fennálló időtávlat nagysága és felhagyás pontos ismerete hiányában nehezen becsülhető. Ez okból kifolyólag a hatótényezők tételes felsorolását sem lehet megadni. Amennyiben az erőművi berendezések elbontásra kerülnek, valószínűsíthetően nagyságrendileg az erőmű építési időszakára meghatározott zajterheléssel kell majd számolni. Ez tartalmazza az erőművi területen folytatott munkálatokat, valamint az elbontott anyagok elszállításához köthető közúti forgalmat.

A felhagyáskor jelentkező zajterhelés közvetlen hatásterületének az építési időszak szerkezetépítési fázisára lehatárolt terület tekinthető.

A felhagyás időszakában a 6-os útra, illetve az M6-os útra vonatkozóan 3 dB-t el nem érő járulékos zajterhelés prognosztizálható.

Az erőmű területén végzett felhagyási tevékenység végzése során a védendő területekre, illetve védendő építményekre vonatkozó zajterhelési határértékek tarthatóak. A felhagyási időszak közvetlen hatásterülete a Paksi Atomerőmű telephelyére, a nem lakott környező területekre, a Dunára és Dunaszentbenedek község nyugati szélén fekvő lakóházaira terjed ki.

Hatásterület közötti közlekedésből származó zajterhelés növekedésre nem definiálható.

15.7 PAKS II. ÉS A PAKSI ATOMERŐMŰ EGYÜTTES ÜZEMELÉSÉNEK KÖRNYEZETI ZAJHATÁSA

15.7.1 AZ EGYÜTTES ÜZEMELÉS

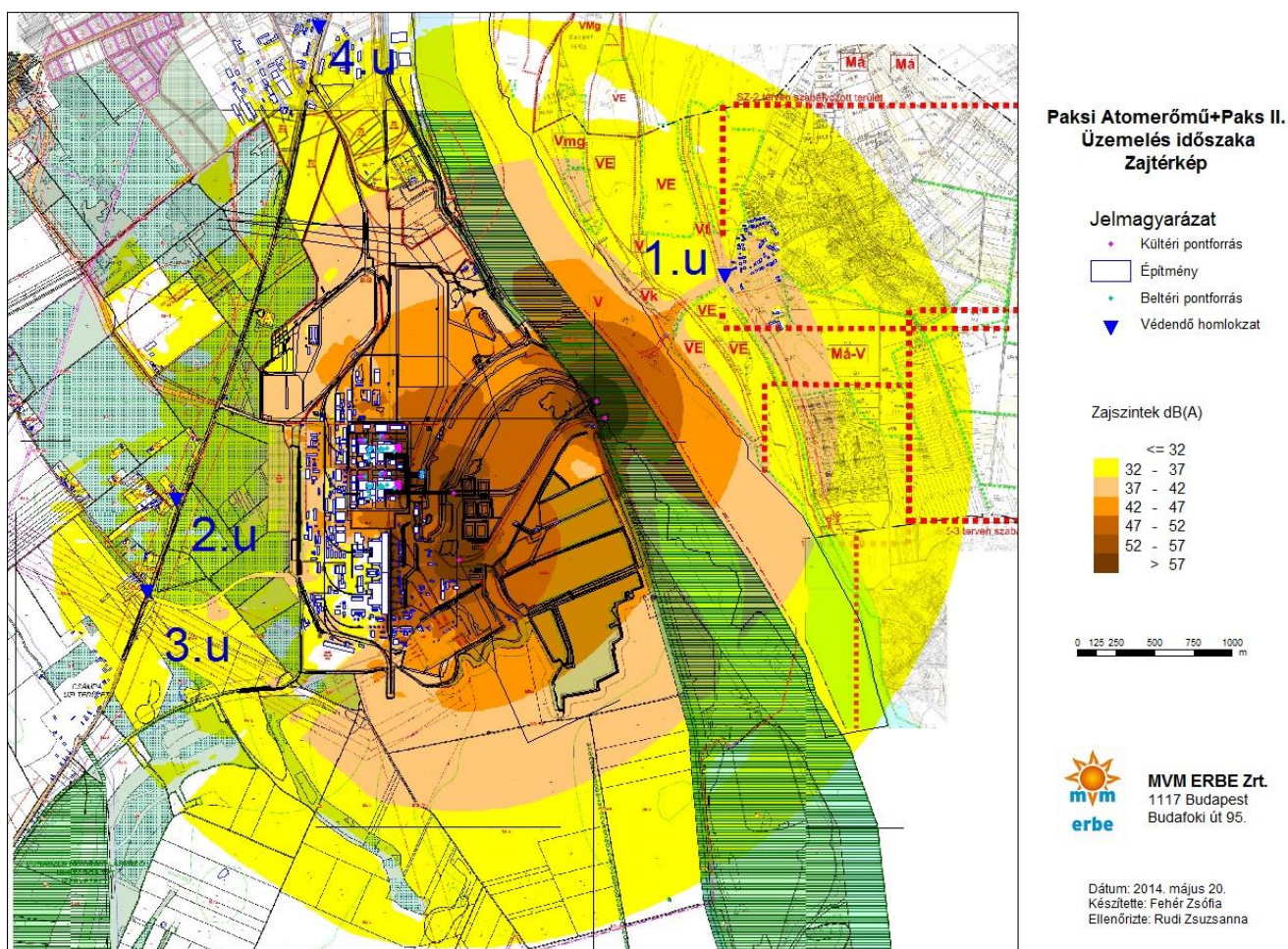
A Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes hatásának modellezésénél a Paks II. tervezési adatain felül figyelembe vettük a telephelyen történt kültéri zajmérések eredményeit, amelyek a jelenleg működő üzem zajterhelését reprezentálják, és ezeket területi, illetve pontforrásként (szinttartó bukó) definiálva vettük figyelembe a modellezéskor.

A tervezett Paks II. és a Paksi Atomerőmű együttes működéséből származó, a Soundplan 7.2 programmal számított zajterhelés várható mértéke a védendő homlokzatoknál a 15.7.1-1. táblázat szerint alakul. A táblázatban összehasonlítás céljából megadjuk a Paksi Atomerőmű által okozott jelenlegi – az erőmű területén történt alapállapotú mérések figyelembevételével modellezett – zajterhelés értékeit is.

Kód	Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	zajterhelés (dB) Paksi Atomerőmű nappal/éjjel	zajterhelés (dB) Paksi Atomerőmű +Paks II. nappal/éjjel
1.u	Dunaszentbenedek_lakóház	50/40	31,6	39,3/39,3
2.u	Csámpa_lakóház1	50/40	30,9	34,4/34,4
3.u	Csámpa_lakóház2	50/40	31,4	33,1/33,1
4.u	Paks_lakóház	50/40	24,5	30,8/30,8

15.7.1-1. táblázat: A Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes zajterhelésének mértéke a védendő homlokzatoknál

A Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes üzemeléséből adódó zajterhelést a 15.7.1-1. ábra mutatja be:

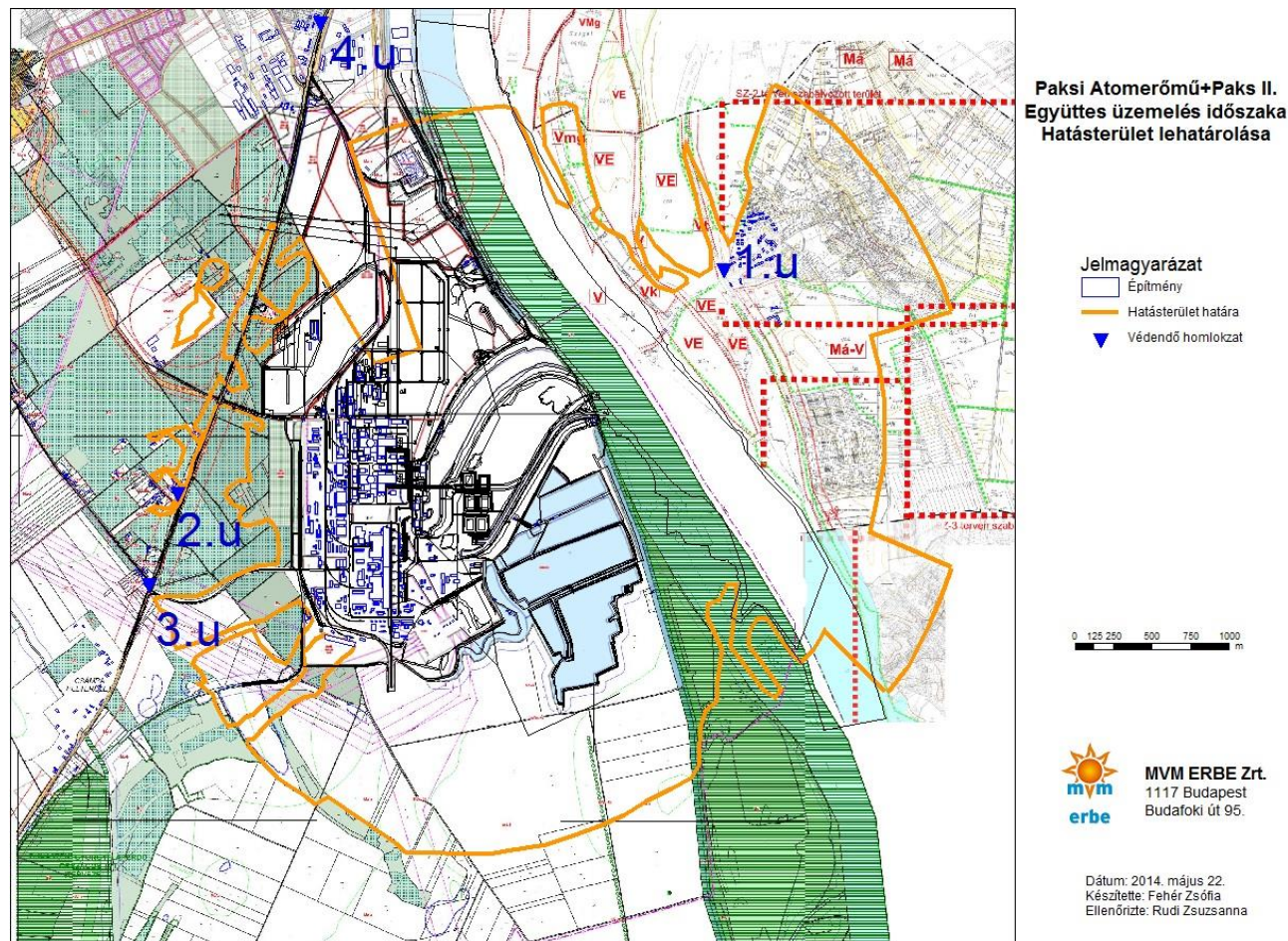


15.7.1-1. ábra: Zajterhelés a Paksi Atomerőmű és Paks II. üzemelésének időszakában [15-8], [15-9]

15.7.2 PAKS II. ÉS A PAKSI ATOMERŐMŰ EGYÜTTES ÜZEMELÉSÉNEK HATÁSTERÜLETE

15.7.2.1 Közvetlen hatások

A Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes üzemeléséből adódó hatásterületet a 15.7.2-1. ábra mutatja be.



15.7.2-1. ábra: Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes hatásterülete [15-8], [15-9]

A Paksi Atomerőmű és Paks II. hatásterületének határa

- Paks irányában észak felé "e" kritérium szerint a 45 dB-es,
- Dunaszentbenedek és Uszód lakott területei irányában "b" kritérium szerint kelet felé a 32 dB-es,
- egyéb irányokban (NY, ÉNY, É-ÉK, DK, D, DNY, Uszód és Dunaszentbenedek nem lakott területein) "d" pont szerint a 35 dB izovonal.

(A hatásterület lehatárolás a Paks II. üzemelés időszaka alatti hatásterület lehatárolásának módszertani analógiájára, és az ott felhasznált háttérterhelés adatok felhasználására épült.)

A Paksi Atomerőmű + Paks II. üzemelésének együttes hatásterülete (távvezetékek nélkül) a Paksi Atomerőmű telephelyére, a nem lakott környező területekre, a Dunára, Dunaszentbenedek és Uszód község egyes ingatlanjaira terjed ki.

Az erőművek üzemeléséhez kapcsolódó hatás az üzemeléshez szükséges személyzet munkába járása és a szállítási tevékenység. A jelenlegi erőmű személyzetének nagyságához viszonyítva a tervezett erőműét, ez utóbbi kisebb, ezért a működéséből adódó közlekedési zajterhelés is várhatóan alacsonyabb lesz, ami nem érzékelhető mértékű forgalomnövekedést és hatásterületben nem kimutatható változást okoz.

15.7.2.2 Közvetett hatások

A zajterhelés közvetlen hatása során továbbterjedő közvetett hatások nem jelentősek, a zajhatásokat okozó működés forgalomvonzó/forgalomcsökkentő közvetett hatásokra hatásterület nem definiálható.

15.7.2.3 Országhatáron áterjedő környezeti hatások

A modellezés alapján megállapítható, hogy sem a Paks II. önálló, sem pedig a Paksi Atomerőművel együttes üzemeléséből származóan országhatáron áterjedő zajhatás nem valószínűsíthető.

15.8 PAKS II. KÖRNYEZETI ZAJMONITORING RENDSZER

A környezeti zajmonitoring rendszer Paks II. létesítéséből és üzemeléséből származó zajterhelést vizsgálja a zaj terhelési határértékeinek a zajtól védendő területeken való megfelelőségének ellenőrzése érdekében. (Munkahelyi zajmérésekre nem terjed ki.)

Paks II. a környező lakott településektől nagy távolságra épül. A legközelebbi csámpai lakóépület 1330 m-re, paksi lakóépület 2960 m-re, dunaszentbenedeki lakóház 2590 m-re található. Paks II. közvetlen közelében nincs lakóterület, ami indokoltá tenné zajméréseket.

A zajmodellezéssel Paks II. zajhatása és hatásterület ugyan kimutatható védendőnél, a valóságban azonban a 40 dB alatti zajterhelés olyan csekély, hogy kis valószínűséggel lehet azt terepi méréssel elválasztani az egyéb zajoktól.

Amennyiben bizonyos szempontok miatt – pl. a beruházás jelentősége, a köztudat formálása – a monitoring kialakítása mellett születik döntés, annak üzemeltetéséhez a következőkre hívjuk fel a figyelmet:

Az alapállapotot rögzíteni Paks II. építésének elkezdését megelőzően lehet. Azt követően már csak kivitelezésből származó zajterhelést lehet mérni, mivel az építési munkálatok éveken keresztül folyamatosan tartanak egészen a beüzemelésig.

Az erőművi területről a létesítésből és üzemelésből származó zajterhelést az atomerőmű környezetében a következő védendő pontokon ajánlott vizsgálni:

- Csámpa legközelebbi lakóháznál
- Paks legközelebbi lakóháznál
- Dunaszentbenedek legközelebbi lakóháznál

A településszerkezeti változások lehetősége miatt minden esetben a méréseket megelőzően a monitoring felülvizsgálata és esetleges kiegészítése szükséges, mivel a vizsgálati pontokat minden esetben az atomerőműhöz legközelebb eső védendőknél, valamint a beszállítással, közlekedéssel érintett legközelebbi olyan úton kell elhelyezni, melyre közlekedéstől származó zaj terhelési határérték létezik. A referenciapontok rendelkezésre állása érdekében azonban javasoljuk a jelen dokumentációban ajánlott pontok megtartását is, mivel az esetleges változási tendenciák kimutatása csak a vizsgálati pontok állandósága mellett lehetséges.

A csámpai és paksi pontokon mind az üzemeléséből, mind a közlekedésből származó terhelés vizsgálandó. A mérési pontokon a Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes működése esetén értelemszerűen nem lehet majd szétválasztani, hogy az esetlegesen kimérhető üzemi zaj melyik atomerőműből származik. Az alapállapot mérésével a Paksi Atomerőmű jövőbeni zajhatását becsülni ugyan lehet, pontosan azonban nem adható az meg, hiszen különösen a kültéri berendezések, pl. transzformátorok öregedése, ill. szükség esetén cseréje negatív és pozitív irányban is befolyásolhatja az elkövetkező években a zajterhelést.

Paks II. zajmonitoring ütemezése

- A kivitelezést megelőző évben áprilisban, júniusban és szeptemberben
 - csámpai és paksi pontokon éjjel és nappal szakaszos zajmérés (minden szakasz 1 óra)
 - dunaszentbenedeki ponton éjjel és nappal 15-15 perces mérés

- A kivitelezés időszaka alatt minden évben áprilisban, júniusban és szeptemberben
 - csámpai és paksi pontokon éjjel és nappal szakaszos zajmérés (minden szakasz 1 óra)
 - dunaszentbenedeki ponton éjjel és nappal 15-15 perces mérés
- Az üzemelés első évében, majd 5 évente a mérési év áprilisában, júniusában és szeptemberében
 - csámpai és paksi pontokon éjjel és nappal szakaszos zajmérés (minden szakasz 1 óra)
 - dunaszentbenedeki ponton éjjel és nappal 15-15 perces mérés

A téli időszakban a zajméréshez kedvezőtlen körülmények tartós fennállását feltételezve, valamint az esetleges szélsőségeket hangsúlyozó időjárás-változás lehetőségét is mérlegelve, vizsgálatokat nem javasolunk.

Az adatok értékelésénél mérlegelni kell a 6-os út – nem erőművi működésből származó - évenkénti forgalomnövekedését, valamint vizsgálni, hogy a települések fejlődése befolyásolja-e jelentősen a zajhelyzetet. (Pl. jelezni kell, ha Dunaszentbenedek település jelentősen terjeszkedik, új utak épülnek, stb.)

A Paks II.-höz kapcsolódó távvezetékek létesítéséből és üzemeléséből származó zajterhelést a következő védendő pontokon ajánlott vizsgálni:

- Biritó község nyugat felé eső legszélső lakóházánál

A távvezeték zajmonitoring ütemezése

- A kivitelezést megelőző évben áprilisban, júniusban és szeptemberben
 - Biritó község nyugat felé eső legszélső lakóházánál éjjel és nappal 15-15 perces mérés
- A kivitelezés időszaka alatt minden évben áprilisban, júniusban és szeptemberben
 - Biritó község nyugat felé eső legszélső lakóházánál éjjel és nappal 15-15 perces mérés

(A távvezeték építése a nappali időszakokra korlátozódik, azonban az üzemelés időszaka alatti terheléshez viszonyítási alapként szolgálhat, ha ebből az időszakból nemcsak nappali mérés áll rendelkezésre)

- Az üzemelés első évében, majd 5 évente a mérési év áprilisában, júniusában és szeptemberében
 - Biritó község nyugat felé eső szélső lakóházánál éjjel és nappal 15-15 perces mérés

A kivitelezés időszaka alatti zajméréseket mind az erőmű területéről származó létesítés, mind a távvezeték létesítés zajterhelésének vizsgálata esetén lehetőleg úgy kell időzíteni, hogy azok a tényleges munkavégzés alatt történjenek, amikor a domináns, tevékenységre jellemző zajforrások működnek.

15.9 ZAJCSÖKKENTÉS LEHETŐSÉGEI

Az alacsony zajterhelés érdekében szükségesnek tartjuk a kivitelezésnél a lehető legkisebb zajkibocsátással rendelkező berendezések, munkagépek alkalmazását. Javasoljuk továbbá az M6-os út, mint alternatíván megjelölt szállítási, közlekedési útvonal előnyben részesítését a 6-os úttal szemben, az utóbbi minél kisebb mértékű terhelését.

Az üzemelés időszakában a zajmodellezésnél figyelembe vett, 15.5.3-ban részletezett, csökkentett zajkibocsátások megvalósítása szükséges.

15.10 PAKS II. KÖRNYEZETI REZGÉSMONITORING RENDSZER

A rezgésterhelés monitorozását a 6-os út mellett a következő két helyen tartjuk szükségesnek:

- Paks-Csámpa településen lakóingatlanoknál (RMP12), valamint
- Paks városban a Vietnámi park és a Dunaföldvári út sarkán lakóingatlanoknál (RMP14)

A választásunk azért esett a fenti pontokra, mivel ezeken a helyeken a 6-os számú főközlekedési út nagyon közel halad el lakóingatlanok mellett (az RMP12 számú mérési pontnál 8 méter távolságban, az RMP14 mérési ponttól 10 méterre halad a 6-os számú főközlekedési út forgalma).

A rezgésterhelés monitorozás értékelésénél csak az autóbuszokat, tehergépjárműveket valamint a kamionokat kell figyelembe venni.

Paks II. rezgésmonitoring ütemezése

- A kivitelezést megelőző évben júniusban
- A kivitelezés időszaka alatt minden évben áprilisban és júniusban
- Az üzemelés minden évében áprilisban és júniusban

Az alapállapotú rezgésméréseket a nappali időszakban (6⁰⁰ - 22⁰⁰) a legnagyobb rezgésterhelést adó folyamatos 4 órában, az éjjeli időszakban (22⁰⁰ - 6⁰⁰) a legnagyobb rezgésterhelést adó folyamatos fél órában ajánlott végezni.

15.11 REZGÉSCSÖKKENTÉS LEHETŐSÉGEI

Az alapállapotú — a KHT-t megalapozó — rezgésterhelés mérések kimutatták, hogy a mért és kiértékelt rezgés értékek sehol sem haladják meg a vonatkozó határértékeket. A 2012. évben lefolytatott mérések tapasztalatai alapján az új erőművi blokkok építése és üzemeltetése során nagy figyelmet kell fordítani az erőműbe és az onnan elvezető utak állapotára. A mérési sorozat során észleltük, hogy egy-egy kisebb úthiba, repedés az úton többszörösére növelte a mért rezgések amplitúdóját, valamint a keltett rezgés frekvencia menete is rossz irányba változott (jóval nagyobb amplitúdók jelentkeztek az alacsony frekvencia tartományban). Mindezek miatt a szállítási útvonalak minőségének folyamatos figyelése és szükség szerinti javítása indokolt mind az építés, mind az üzemeltetés időszakában.

15.12 IRODALOMJEGYZÉK

- [15-1] A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása. A zaj- és rezgésterhelés alapállapotjának felmérése
- [15-2] Walz Géza: Zaj- és rezgésvédelem. Complex Kiadó, 2008
- [15-3] Magyar Közút Nonprofit Zrt. 2012. évre vonatkozó Országos Közutak Keresztmetszeti Forgalma adatbázis
- [15-4] <http://www.utadat.hu/>
- [15-5] <http://www.utinform.hu/terkep>
- [15-6] <https://www.teir.hu/>

Térképek, légifelvételek

- [15-7] MVM Paks II. Zrt. Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen. 400 kV-os blokkvezetékek. Helyszínrajz (1:10000)
- [15-8] Paks II. telepítési helyszínrajza
- [15-9] A 16.1.1-ben, a rendeleteknél felsorolt helyi építési szabályzatok georeferált rasztergrafikus térképi mellékletei
- [15-10] Eurosense Kft. 2013. évben készített digitális ortofotó RGB kivágata
- [15-11] Eurosense Kft 2013. évben készített szintvonalrajza
- [15-12] Eurosense Kft 2013. évben készített digitális felszínmodellje

Szoftverek

- [15-13] Soundplan 7.2
- [15-14] AutoCad 2013 English
- [15-15] AutoCad 2013 Raster Design
- [15-16] Qantum GIS 1.8
- [15-17] Microsoft Office 2010
- [15-18] Garmin Basecamp
- [15-19] Paint.NET
- [15-20] Google Föld