A ZAJ- ÉS REZGÉSTERHELÉS FELMÉRÉSE

Tartalomjegyzék

10 ZAJ- ÉS REZGÉSTERHELÉS FELMÉRÉSE 6

10.1 A vizsgálat céljának és terjedelmének megalapozása 6

10.1.1 A vizsgálat célja 6
10.1.2 A vizsgálat terjedelme 6

10.2 A vizsgálati területek lehatárolása 6

10.2.1 Zajmérés 7
10.2.2 Rezgésterhelés vizsgálat 9

10.3 A környezeti jellemzők bemutatása 11

10.3.1 A települési környezet zaj- és rezgésszempontú jellemzése 11
10.3.2 Településszerkezeti és Szabályozási Tervek 12

10.4 Jogszabályi háttér 24

10.5 Alapadat források, előírások, szabályozások 25

10.5.1 MVM Lévai Projekt által átadott dokumentációk 25
10.5.2 Szakirodalom 25
10.5.3 Légifelvételek, térképek 25
10.5.4 Hivatalos statisztikák, adattárak 25
10.5.1 Szabályzatok, tervek 26
10.5.2 Szoftverek 26
10.5.3 Szabványok 26

10.6 A rendelkezésre álló adatok, információk kritikai feldolgozása, értékelése 27

10.6.1 Az alapadatok forrása 27
10.6.2 A felhasznált alapadatok áttekintése 28

10.7 A zaj- és rezgésterhelési vizsgálat és értékelés módszertana 30

10.7.1 Szakirodalmi áttekintés 30
10.7.2 A módszertanra vonatkozó előírások áttekintése 36
10.7.3 Az alkalmazott módszertan leírása 39
10.7.4 Az alkalmazott mérőeszközök leírása 42

10.8 A szakterületi vizsgálati programok összehangolása 42

10.9 A zaj- és rezgésterhelés felmérése szakterület vizsgálati programja 42

10.9.1 A mérési program általános ismertetése 42
10.9.2 A tervezett mérések 43
10.9.3 A mérések végrehajtása 61
10.9.4 Műszaki ellenőrzés 62

10.10 Értékelések 63

10.10.1 A mért adatok kiértékelése 63
10.10.2 Elfogadhatósági kritériumok 65

10.11 Dokumentálás, jelentéskészítés 66

10.11.1 Alapadatok dokumentálása 66
10.11.2 mérések dokumentálása 66
10.11.3 Az értékelés folyamatának dokumentálása 66
10.11.4 Az eredmények összefoglalása 67

10.12 A Zaj- és rezgésterhelés jellemzése vizsgálati program időbelisége (ütemterv) 67

Ábrajegyzék

10.2.1—1. ábra Zajmérési pontok átnézeti ábrája 8
10.2.2—1. ábra Rezgésmérési pontok átnézeti ábrája 10
10.3.1—1. ábra Az új atomerőművi blokk telepítési területe 11
10.3.2—1. ábra Paks város Külterületi és Belterületi Szabályozási terve 14
10.3.2—2. ábra Paks város Településszerkezeti terve 14
10.3.2—3. ábra Dunaszentgyörgy Településszerkezeti terve 15
10.3.2—4. ábra Dunaszentbenedek Településszerkezeti terve 16
10.3.2—5. ábra Dunaszentbenedek Belterületi Szabályozási terve 17
10.3.2—6. ábra Uszód Településszerkezeti terve 18
10.3.2—7. ábra Uszód Belterületi Szabályozási terve 19
10.3.2—8. ábra Géderlak Településszerkezeti terve 20
10.3.2—9. ábra Géderlak Belterületi Szabályozási terve 21
10.3.2—10. ábra Előszállás Településszerkezeti terve 22
10.3.2—11. ábra Előszállás Belterületi Szabályozás terve 23
10.7.1—1. ábra Az A- B-, C- és D-súlyozószűrű csillapítása a frekvencia függvényében 31
10.7.1—2. ábra Összefüggés a harmonikus rezgőmozgás jellemzői között φ = 0 esetében 32
10.7.1—3. ábra Tisztán szinuszos rezgés idő- és frekvencia függvénye (spektruma) 33
10.7.1—4. ábra Két szinuszos rezgés eredő idő- és frekvencia függvénye (spektruma) 33
10.7.1—5. ábra Négyszögrezgés idő- és frekvencia függvénye (spektruma) 33
10.7.1—6. ábra Tranziens folyamat spektruma 34
10.7.1—7. ábra Rezgés jellemzők értelmezése tisztán szinuszos és statisztikus rezgés esetén 34
10.9.2—1. ábra Zajmérési pontok ZMP1-ZMP4 43
10.9.2—2. ábra TSzT a ZMP1-ZMP4 mérési pontok környezetében 44
10.9.2—3. ábra Zajmérési pontok Paks-Csámpa településen ZMP5-ZMP8 45
10.9.2—4. ábra Zajmérési pontok ZMP9-ZMP10 46
10.9.2—5. ábra TSzT a ZMP9 és a ZMP10 mérési pont környezetében 46
10.9.2—6. ábra Zajmérési pont Paks-Dunakömlódon ZMP11 47
10.9.2—7. ábra Zajmérési pontok ZMP12 - ZMP13 47
10.9.2—8. ábra TSzT a ZMP12-ZMP13 mérési pontok környezetében 48
10.9.2—9. ábra Zajmérési pont Dunaszentgyörgy ZMP14 48
10.9.2—10. ábra TSzT Dunaszentgyörgy ZMP14 mérési pontok környezetében 49
10.9.2—11. ábra Zajmérési pont és Paks TSzT a ZMP15 környezetében 49
10.9.2—12. ábra Zajmérési pont Uszód ZMP16 50
10.9.2—13. ábra TSzT és SzT Uszód ZMP16 mérési pont környezetében 50
10.9.2—14. ábra Zajmérési pont Géderlak ZMP17 51
10.9.2—15. ábra TSzT és SzT Géderlak ZMP17 mérési pont környezetében 51
10.9.2—16. ábra Zajmérési pont Dunaszentbenedek ZMP18 52
10.9.2—17. ábra TSzT és SzT Dunaszentbenedek ZMP18 mérési pont környezetében 52
10.9.2—18. ábra Opcionális zajmérési pontok Paks ZMP19-ZMP20 53
10.9.2—19. ábra Rezgésterhelés mérési pontok átnézeti ábrája 54
10.9.2—20. ábra Rezgésterhelés mérési pontok a telepítési területen RMP1-RMP10 55
10.9.2—21. ábra A rezgésmérési pontok környezete Paks TSzT kivágatán 56
10.9.2—22. ábra Rezgésterhelés mérési pont Dunaszentgyörgy területén RMP11 56
10.9.2—23. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks-Csámpa területén RMP12 57
10.9.2—24. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks város déli részén RMP13 58
10.9.2—25. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks város központi részén RMP14 59
10.9.2—26. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks-Dunakömlőd területén RMP15 60
10.9.2—27. ábra Rezgésterhelés mérési pont Előszállás területén RMP16 60
10.9.2—28. ábra Rezgésterhelés mérési pont a Szabályozási Terven RMP16 61

Táblázatjegyzék

10.5.1—1. táblázat MVM Lévai Projekt által átadott dokumentációk 25
10.7.3—1. táblázat Forgalomszámlálási adatok – Paks Észak 40
10.7.3—2. táblázat Forgalomszámlálási adatok –Paks Dél 40
10.7.3—3. táblázat Forgalomszámlálási adatok – Dunaszentgyörgy 40
10.9.2—1. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP1-ZMP4 43
10.9.2—2. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP5-ZMP8 45
10.9.2—3. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP9-ZMP10 45
10.9.2—4. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP11 47
10.9.2—5. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP12-ZMP13 47
10.9.2—6. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP14 48
10.9.2—7. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP15 49
10.9.2—8. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP16 50
10.9.2—9. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP17 51
10.9.2—10. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP18 52
10.9.2—11. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP19-ZMP20 53
10.9.2—12. táblázat Rezgésmérési pontok koordinátái RMP1-RMP10 55
10.9.2—13. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP11 56
10.9.2—14. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP12 57
10.9.2—15. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP13 58
10.9.2—16. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP11 58
10.9.2—17. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP15 59
10.9.2—18. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP16 60
10.10.1—1. táblázat Az emberre ható rezgés vizsgálati küszöbértékei és terhelési határértékei az épületekben 65

Rövidítésjegyzék

MVM	Magyar Villamos Művek Zrt.
ERBE	MVM ERBE Zrt.
KHTV	Környezeti hatásvizsgálat
KHT	Környezeti hatástanulmány
EKp	Egységes keretprogram
MKD	Módszertani és kritérium dokumentum
NAT	Nemzeti Akkreditáló Testület
KTVF	Környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség
PA	Paksi Atomerőmű Zrt.
HÉSZ	Helyi Építési Szabályzat
ZMP	Zajmérési pont
RMP	Rezgésmérési pont
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
TSZT	Település Szerkezeti Terv
HÉSZ	Helyi Építési Szabályzat
SzT	Szabályozási Terv

10 ZAJ- ÉS REZGÉSTERHELÉS FELMÉRÉSE

A Zaj- és rezgésterhelés felmérése című programot az MVM ERBE Zrt Akkreditált Méréstechnikai Laboratóriuma dolgozza ki, saját erőforrásai felhasználásával.

A Laboratórium működését a Laboratórium Minőségirányítási kézikönyve szabályozza az abban alkalmazott eljárások szerint.

10.1 A VIZSGÁLAT CÉLJÁNAK ÉS TERJEDELMÉNEK MEGALAPOZÁSA

10.1.1 A VIZSGÁLAT CÉLJA

A zaj- és rezgésterhelés alapállapot mérések célja a létesítendő új atomerőműi blokkok környezetvédelmi hatásvizsgálatának megalapozása. A zaj- és rezgésterhelés mérések feldolgozott eredményei alapot biztosítanak a környezeti hatásvizsgálat elvégzéséhez és a jogszabályokban, illetve szabványokban rögzített követelmények betartásához.

A helyszíni vizsgálatok és mérések alapján a telepítési területeknek és azok környezetének zaj- és rezgéshelyzete rögzítésre kerül, annak érdekében, hogy az eljárás következő fázisában a feldolgozott adatok alapot szolgáltassanak a részletes modellezésekhez és a hatásterületek lehatárolásához.

10.1.2 A VIZSGÁLAT TERJEDELME

A szakterületi program keretében az alábbi feladatokat kell elvégezni:

- Össze kell gyűjteni és értékelni kell a telephelyre és környezetére rendelkezésre álló zaj- és rezgésterhelés mérési adatokat
- El kell végezni a telephelyen és a későbbi zaj- és rezgésterhelési hatásterületén lévő védendő környezeti zajméréseit
- A közúti zajmérésekkel együtt forgalomszámlását is kell végezni
- A létesítés várható rezgésterhelési hatásterületén, az alapszint meghatározására rezgésméréseket kell végezni
- **OPCIÓ -** A tervezett telepítési terület közelében lévő lakóterületeknél további négy ponton zaj- és rezgésmérések elvégzése.

10.2 A VIZSGÁLATI TERÜLETEK LEHATÁROLÁSA

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. A településeket minden irányból mezőgazdasági területek határolják.

Rezgésvédelmi szempontból a vizsgált területet Keletről a Duna folyó és a hidegvíz csatorna, Nyugatról a 6-os számú főút, Délről a paksi atomerőmű területén futó szerviz út, Északról mezőgazdasági terület határolja.

10.2.1 ZAJMÉRÉS

A MVM Lévai Projekt az új atomerőművi blokkok környezetvédelmi engedélyeztetésének megalapozására irányuló vizsgálatok kapcsán zajmérési pontokat jelölt ki az alábbiak szerint:

- 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)

  Az Egységes Keretprogram (EKp) 2012. január 16-i szakmai zsűrijén hozott döntés alapján (ikt.sz: LPP/77,78/2012./3., DAR: 540603A00033EBA szakmai zsűrijéről készült Jegyzőkönyv)

A települések helyszíni vizsgálatai során felmértük, kijelöltük a mérőpontok pontos helyét, felvettük azok GPS koordinátáit, annak érdekében, hogy a mérési időszak során könnyen megtalálhatóak és azonosíthatóak legyenek. Megjegyezzük, hogy a tényleges mérések elvégzésnek idejére a felvett mérési pontok koordinátái kis mértékben változhatnak a helyszínen kialakuló esetleges akadályoztatások miatt, melyeket a Mérési jegyzőkönyvben rögzítünk. Ezek az eltérések néhány méteres módosítást jelenthenek csak, ami nem befolyásolja a zajvédelmi alapállapot felvételének pontosságát.

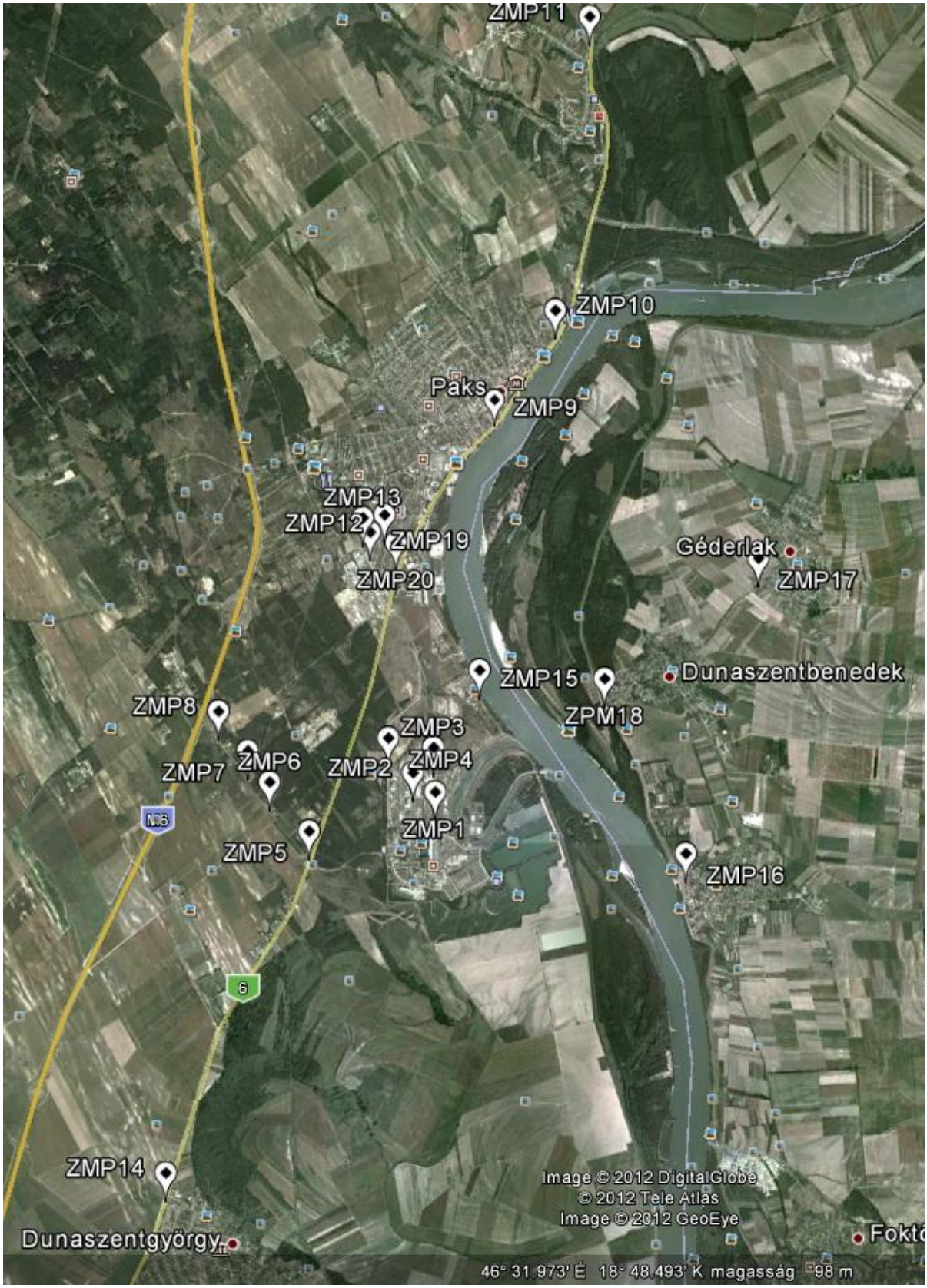
Az EKp-ban opcionális tételként további 3 zajmérési pontot javasoltunk az alábbiak szerint:

- Paks város Önkormányzatának 24/2003 (XII.31.) számú rendelete Paks Város Helyi Építési Szabályzatáról (HÉSZ) és annak 1/2008 (02.18.) számú rendelettel módosított HÉSZ Melléklete szerinti Lf-Csá K-O besorolású övezeti kategóriáknál lévő atomerőmű biztonsági övezetébe tartozó építési tilalommal terhelt lakóingatlanok előtt 3 mérési ponton. A mérési pontok a tervezett új atomerőművi blokkokhoz D-i irányban a legközelebbi lakóterületi kategóriába sorolt területrészek, ezért az alapállapot felvételét ezeken a pontokon fontosnak tartjuk.

Paks város Szabályozási terve 2011-es év végén módosult. A terv részletes vizsgálata és a helyszíni bejárások során megállapítottuk, hogy a fenti 3 mérési pont kijelölése nem szükséges, a Csámpa településen kijelölt mérési pontok lefedik a szükséges vizsgálati területet.

A tervezett telepítési és felvonulási területektől északi irányban, Paks város legközelebbi lakóházainál viszont indokoltnak tartunk 2 közlekedési zajmérési pontot kijelölni (ZMP19, ZMP20), a beszállítások zajhelyzetének későbbi modellezéséhez. Ezeket a pontokat a Dankó Pista utca keleti és nyugati szélén lévő lakóházak előtt helyeztük el, a 6. számú főút és a Kandó Kálmán utca mentén.

A mérési pontok helyének és környezetének részletes ismertetését a 10.9.1 A mérési program általános ismertetése című fejezetben tesszük meg.



10.2.1—1. ábra Zajmérési pontok átnézeti ábrája

Közúti közlekedési zajmérés

A közúti zajméréseket a fentiekben ismertetett 6-os főút melletti lakóingatlanok melletti útszakaszokon, valamint összekötő és mellékutakon végezzük el 7 db vizsgálati ponton (ZMP5, ZMP9-14), továbbá a javasolt 2 db opcionális mérési ponton (ZMP19-ZMP20). Így összesen 9 db közlekedési zajmérési pontot jelöltünk ki. A közúti zajmérésekkel együtt a forgalomszámlálást is elvégezzük.

Az MVM Lévai Projekt által kijelölt mérési pontok, valamint az általunk kijelölt opcionális ZMP16-17 mérési pontok többsége a lehetséges beszállítási útvonalakon található. Jelen tervezési fázisban részletes információk hiányában még nem lehet pontosan meghatározni a beszállítások útvonalait, de feltételezhetően a legnagyobb terhelés északi és déli irányokban a 6. számú főközlekedési úton várható. A telepítési terület közúton megközelíthető az M6 autópályáról, Paks-nyugat csomópontnál Pakson keresztül – a Kölesdi úton.

Az MVM Lévai Projekt által kijelölt Paks-Csámpát Paks-Birítópusztával összekötő úton további 3 db közlekedési zajmérést kellene végezni, de jelenleg ez az összekötő út az M6-os autópálya felüljárója körüli jogi vita miatt le van zárva. Csámpa felöl az autópálya keleti oldaálig juthatunk el, így a forgalom szinte kizárólag a helyi lakosok célirányos közlekedésére redukálódott. Ezen az úton kijelölt mérési pontok a ZMP6, ZMP7, ZMP8 jelű vizsgálati helyek, melyeken a fenti indokok miatt környezeti zajmérést fogunk végezni, azzal, hogy a jelenlegi célforgalmat a mérés ideje alatt számláljuk. Amennyiben az ütemtervben szereplő időszakra átadják az M6-os autópálya felüljáróját a forgalomnak, abban az esetben természetesen az eredeti kiírás szerinti közlekedési zajméréseket végezzük el, forgalomszámlálással együtt.

A közlekedési zajmérési pontok részletes ismertetése a 10.9.1 fejezetben található.

10.2.2 REZGÉSTERHELÉS VIZSGÁLAT

A létesítés várható rezgésterhelési hatásterületén, az alapállapoti rezgés szint meghatározására rezgésméréseket végzünk az alábbi mérési pontokon (olyan jellemző tereptárgyakon, melyek nagy valószínűséggel évtizedeken keresztül fix helyen maradnak). Az alapállapot felméréséhez 16 db mérési pontot alkalmazunk.

Az alábbi pontokat jelöltük ki:

- Az üzemi telephely határán 8 ponton, 1 ponton a hidegvízcsatorna mellett plusz 1 referencia pont 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.

10.2.2—1. ábra Rezgésmérési pontok átnézeti ábrája

10.3 A KÖRNYEZETI JELLEMZŐK BEMUTATÁSA

10.3.1 A TELEPÜLÉSI KÖRNYEZET ZAJ- ÉS REZGÉSSZEMPONTÚ JELLEMZÉSE

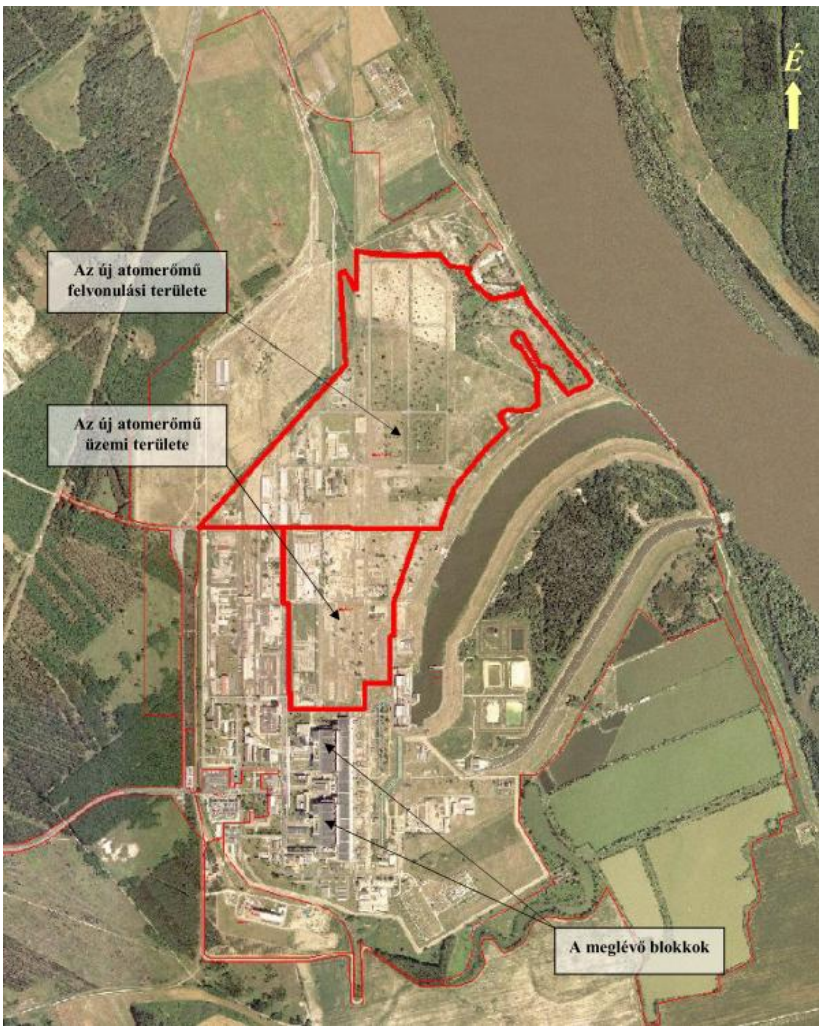
Az új atomerőművi blokkok számára kijelölt telepítési terület Paks várostól délre található, közvetlenül a meglévő paksi atomerőművi blokkok mellett, azoktól északi irányban. A kivitelezés időszakára a tervezett területtől északi irányba felvonulási területet jelöltek ki.

Az új üzemi terület és a hozzá tartozó felvonulási terület közúton az M6 autópályáról lehajtva, északi és déli irányból a 6. számú főközlekedési úton közelíthető meg, a meglévő atomerőmű Északi bejáróján keresztül.

Vasúton a 42. sz. Dunaújváros–Mezőfalva közötti vasúti vonalról leágazó vasúti szárnyvonalon keresztül, (Előszálláson és Dunakömlődön át) érhető el Paks városa, innen egy iparvágány halad az erőműbe.

Vizi közlekedés szempontjából az atomerőmű melletti Duna szakasz jól hajózható, a hajóút kitűzése megfelelő, így mindkét irányból (észak és dél) könnyen megközelíthető a telepítési terület. Az erőmű a hidegvíz csatornáján, a vízi úton történő beszállítások fogadására alkalmas saját kikötővel rendelkezik.

Az új atomerőmű üzemi területe és közvetlen környezete a következő ábrán látható.



10.3.1—1. ábra Az új atomerőművi blokk telepítési területe

A meglévő és az új blokkok közvetlen környezetét ipari övezetek, mezőgazdasági és erdőterületek határolják, valamint keleti irányból a Duna folyó.

A kijelölt telepítési területhez zajvédelmi szempontból legközelebb elhelyezkedő lakott területek minden irányból jelentős távolságban találhatóak, az alábbiak szerint:

- északi irányban Paks város lakóterület ~2,5 km
- dél-nyugati irányban Csámpa lakóterület ~1,3 km
- keleti irányban Dunaszentbenedek lakóház/gátőrház ~2,1 km

Az atomerőmű telekhatárán kívül 100 m-es körzetben nincs védendő épület. A legközelebb levő védendő épületek Csámpa község lakóépületei. Ezen épületek mindegyike az erőmű telekhatárától 1 km-nél nagyobb távolságra van, így az atomerőmű területére telepített erőművi egységek és berendezések rezgés hatásával az üzem területén kívül levő, védendő épületekben nem kell számolni. A rezgésvizsgálatok vizsgálati területe lényegesen kisebb, mint a zajvizsgálatoké. Talajban történő rezgéscsillapítás miatt nem érdemes rezgésvizsgálatokat végezni olyan épületeknél, amelyek 100 m-nél távolabb vannak a rezgésforrástól, vagy olyan utak mentén, ahol nincsen nehézjármű-forgalom.

Az MVM Paksi Atomerőmű ZRt. jelentős és állandó forgalmat indukál a környező településekről. Számításba véve ezt a folyamatos forgalmat és az új atomerőművi blokkok, valamint a kivitelezési időszakban jelentkező többlet forgalmat, az alapállapoti zaj- és rezgésmérési pontok kijelölését ezek figyelembe vételével végeztük el.

10.3.2 TELEPÜLÉSSZERKEZETI ÉS SZABÁLYOZÁSI TERVEK

10.3.2.1 Paks

Paks város Helyi Építési Szabályzatát (HÉSz) és annak szerves részét képező 1. számú mellékletét – Külterületi Szabályozási terv (KSzT), Belterületi Szabályozási terv (BSzT) – a 24/2003. (XII.31.) számú rendelettel, a Településszerkezeti Tervet (TSzT) a 2/2003. (II.12.) Kt. számú határozattal hagyták jóvá.

Paks város Önkormányzata újragondolta a városfejlesztés koncepcióját, melyet a város képvisel testület az 55/2010. (V. 26.) számú határozatával hagyott jóvá. A koncepciót 2009-2010 évben az MTA Regionális Kutatások Központja Dunántúli Regionális Intézete dolgozta ki.

Ennek eredményeként a Szabályozási terveket Paks város Önormányzata a 23/2011. (XI.25.) Önkormányzati rendelettel módosította. A Szabályozási tervek a http://www.paks.hu/res/03-24-1.pdf oldalon elérhetőek.

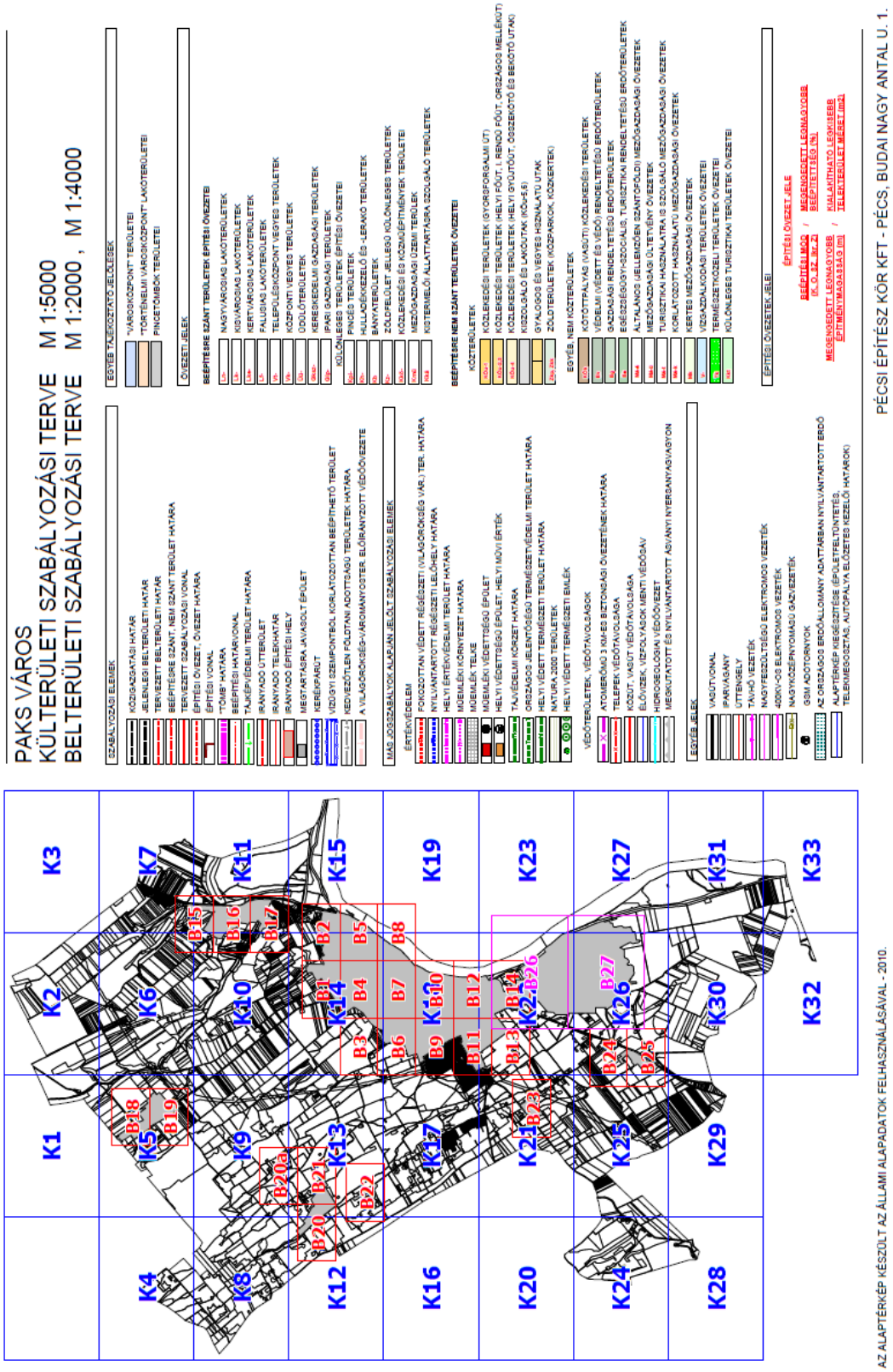
Az Önkormányzat a Településszerkezeti tervet (TSzT) is módosította a 79/2011. (XI.25.) Kt. számú határozattal.

A Településszerkezeti terv és leírás az alábbi oldalakon érhető el:

http://www.paks.hu/res/120209telepulesszerkezetileiras.pdf

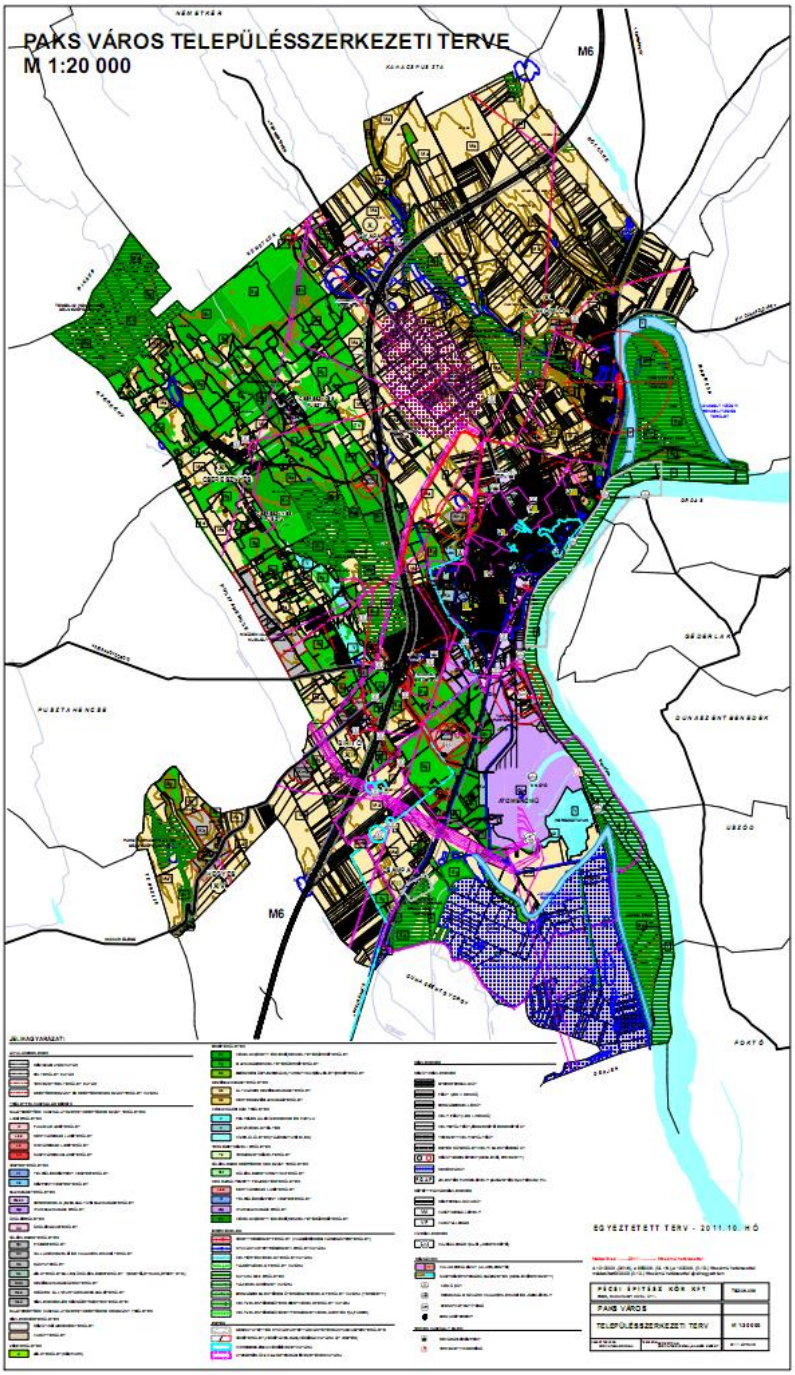
http://www.paks.hu/res/120209telepulesszerkezetiterv.pdf

Paks város Külterületi és Belterületi Szabályozási Terve az alábbi ábrán látható.


A 24/2003. (XII. 31.) SZÁMÚ RENDELETTEL JÓVÁHAGYOTT HÉSZ 1. SZ. MELLÉKLETE
EGYEZTETETT TERV - 2011.10.20
PAKS VÁROS
KÜLTERÜLETI SZABÁLYOZÁSI TERVE M 1:5000
BELTERÜLETI SZABÁLYOZÁSI TERVE M 1:2000 , M 1:4000
PÉCSI ÉPÍTÉSZ KÖR KFT - PÉCS, BUDAI NAGY ANTAL U. 1.
AZ ALAPTÉRKÉP KÉSZÜLT AZ ÁLLAMI ALAPADATOK FELHASZNÁLÁSÁVAL - 2010.

10.3.2—1. ábra Paks város Külterületi és Belterületi Szabályozási terve

Paks város Településszerkezeti Terve a következő ábrán látható.



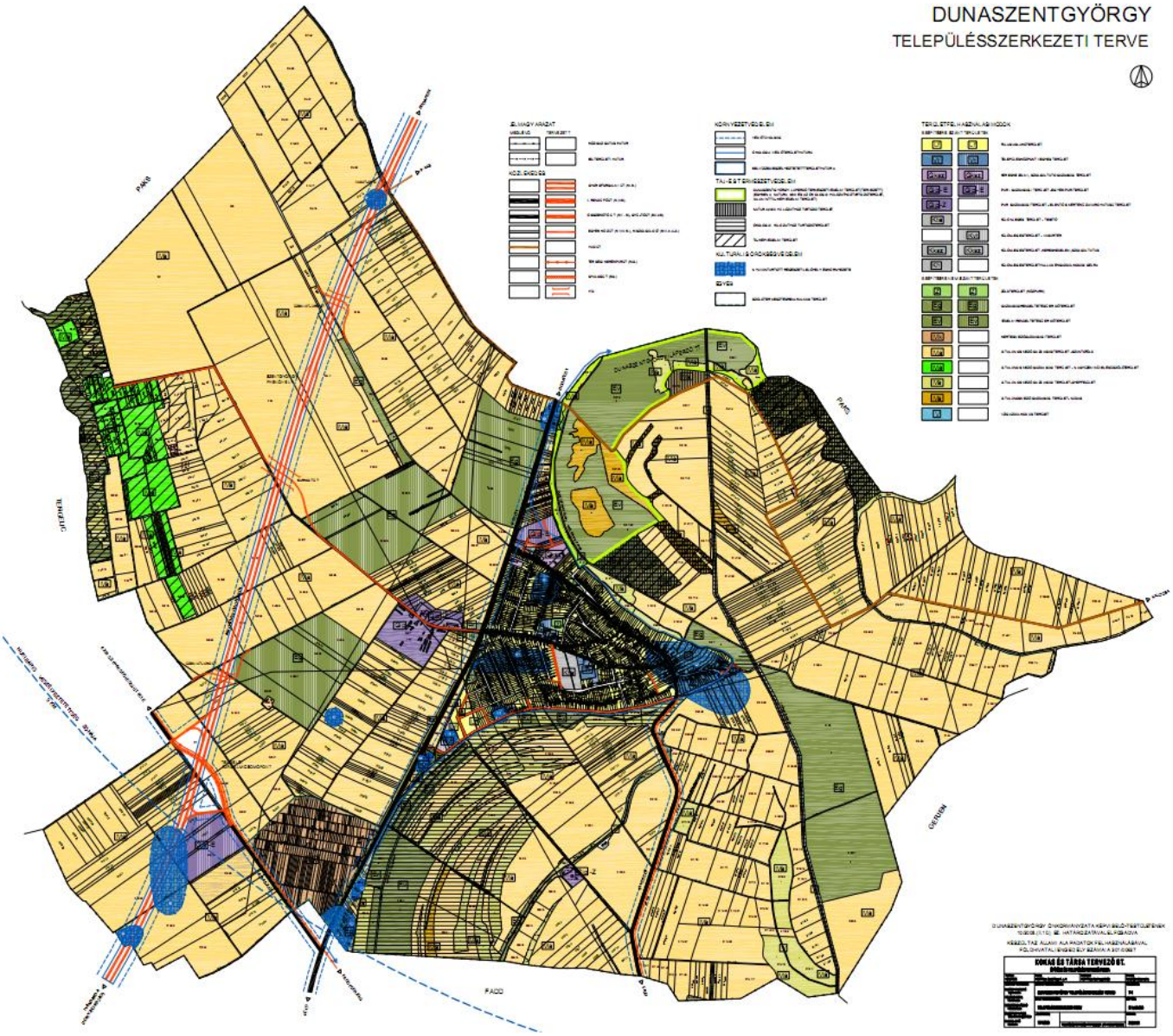
10.3.2—2. ábra Paks város Településszerkezeti terve

Az alapállapoti zaj- és rezgésmérési pontok kijelölésénél és azok környezetének településszerkezeti besorolásánál a fenti tervlapokat és szöveges tervleírásokat vettük figyelembe.

10.3.2.2 Dunaszentgyörgy

Dunaszentgyörgy Helyi építési szabályzatát (HÉSZ) a Község Önkormányzata Képviselő-testületének 3/2005. (II.17.) számú rendelete a módosítással egységes szerkezetben tartalmazza, valamint a HÉSZ mellett a 10/2005. (II.10.) számú határozatával a képviselőtestület elfogadta a Településszerkezeti tervet is.(TSzT)

Az alábbi Településszerkezeti tervet használjuk a zajmérési pont kijelöléséhez és a környezet zajszempontú jellemzéséhez.

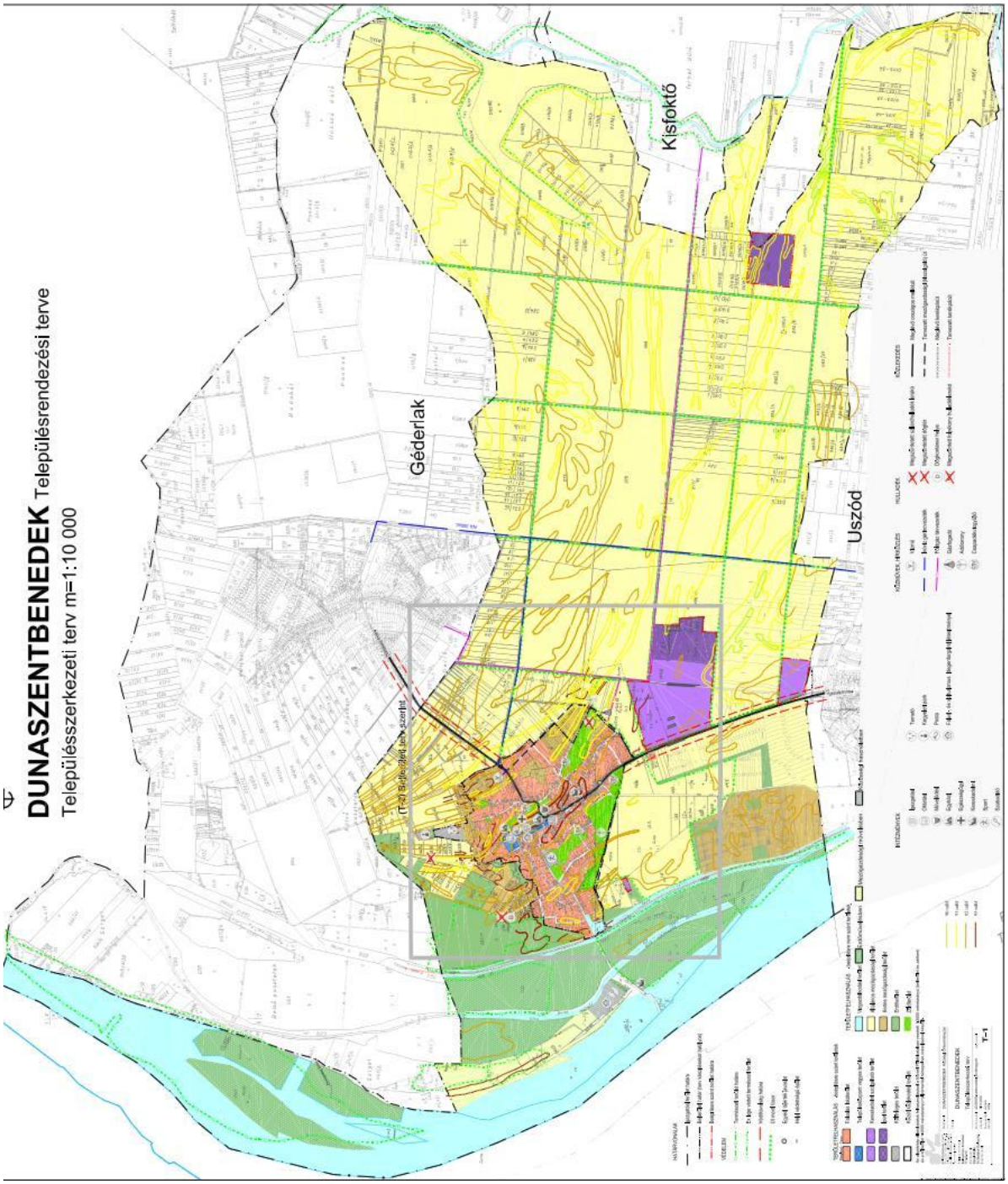


10.3.2—3. ábra Dunaszentgyörgy Településszerkezeti terve

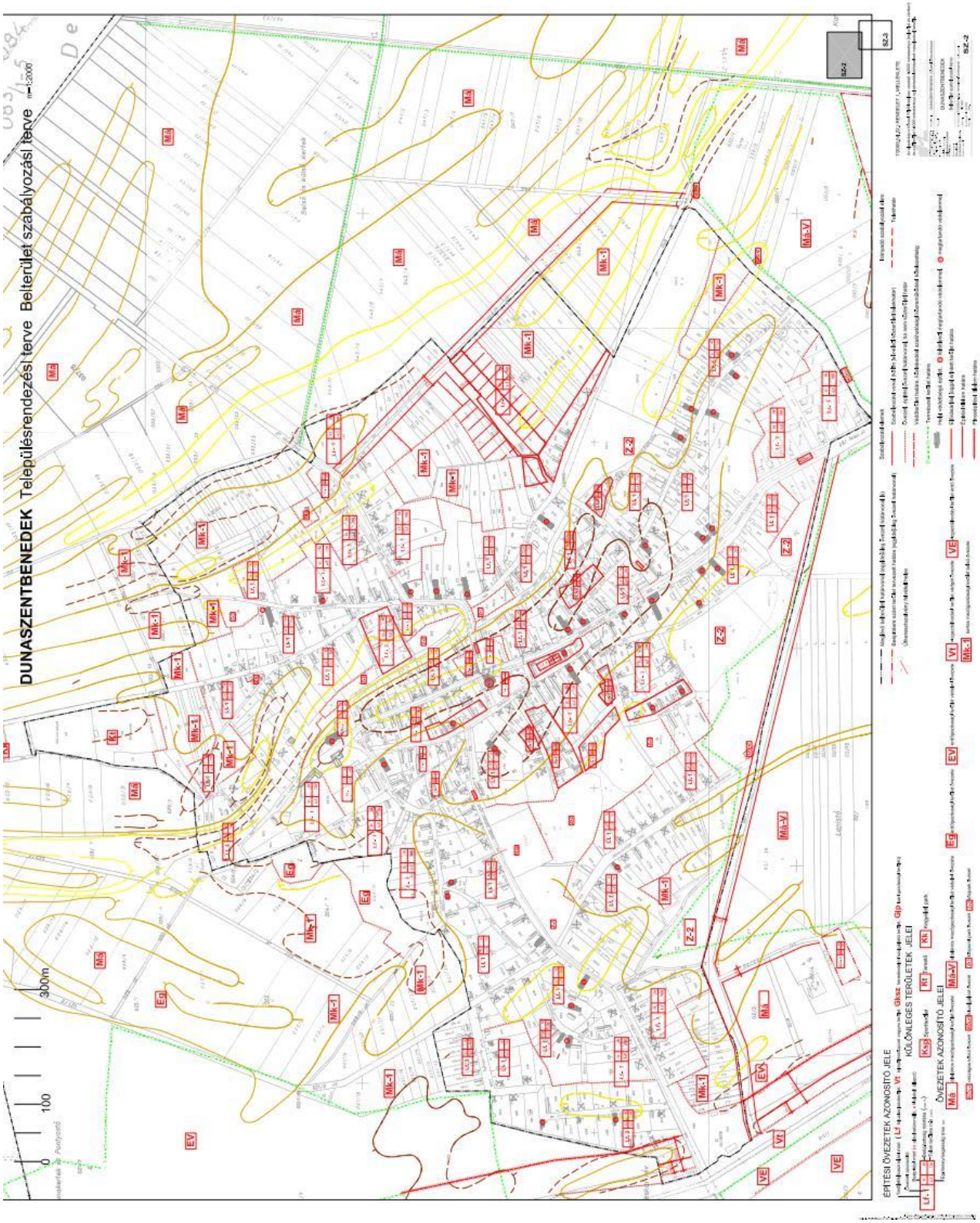
10.3.2.3 Dunaszentbenedek

Dunaszentbenedek Községi Önkormányzat 2/2006.(II.16.) rendelete a Helyi építési szabályokról, valamint a 42/2009 határozattal jóváhagyott Településszerkezeti terv tartalmazza a település beépítésére vonatkozó szabályozást, melyet vizsgálataink során a mérési pontok kijelöléséhez és azonosításához használunk.

DunaszentbenedekTelepülésszerkezeti terve az alábbi ábrán látható.



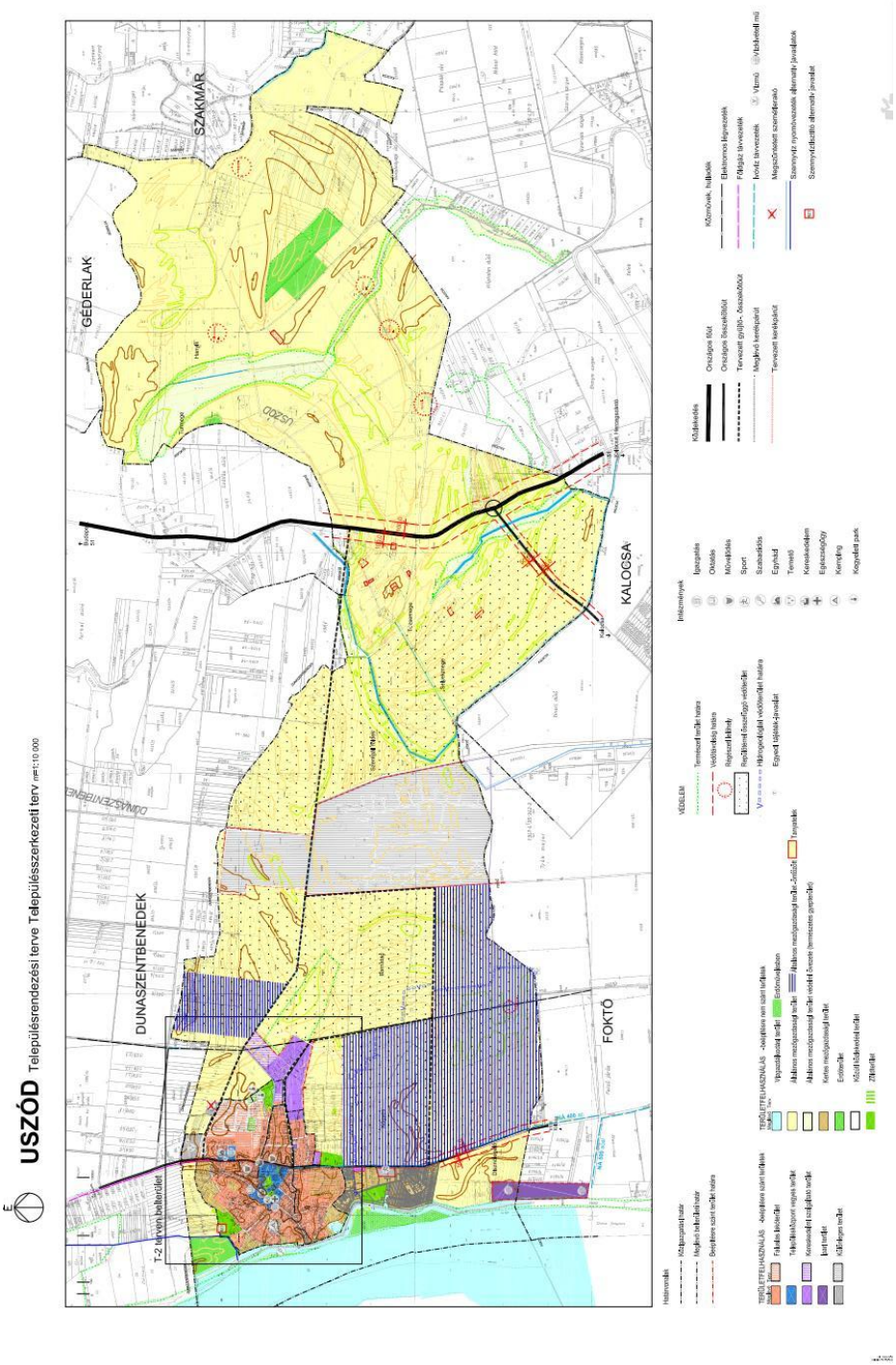
10.3.2—4. ábra Dunaszentbenedek Településszerkezeti terve



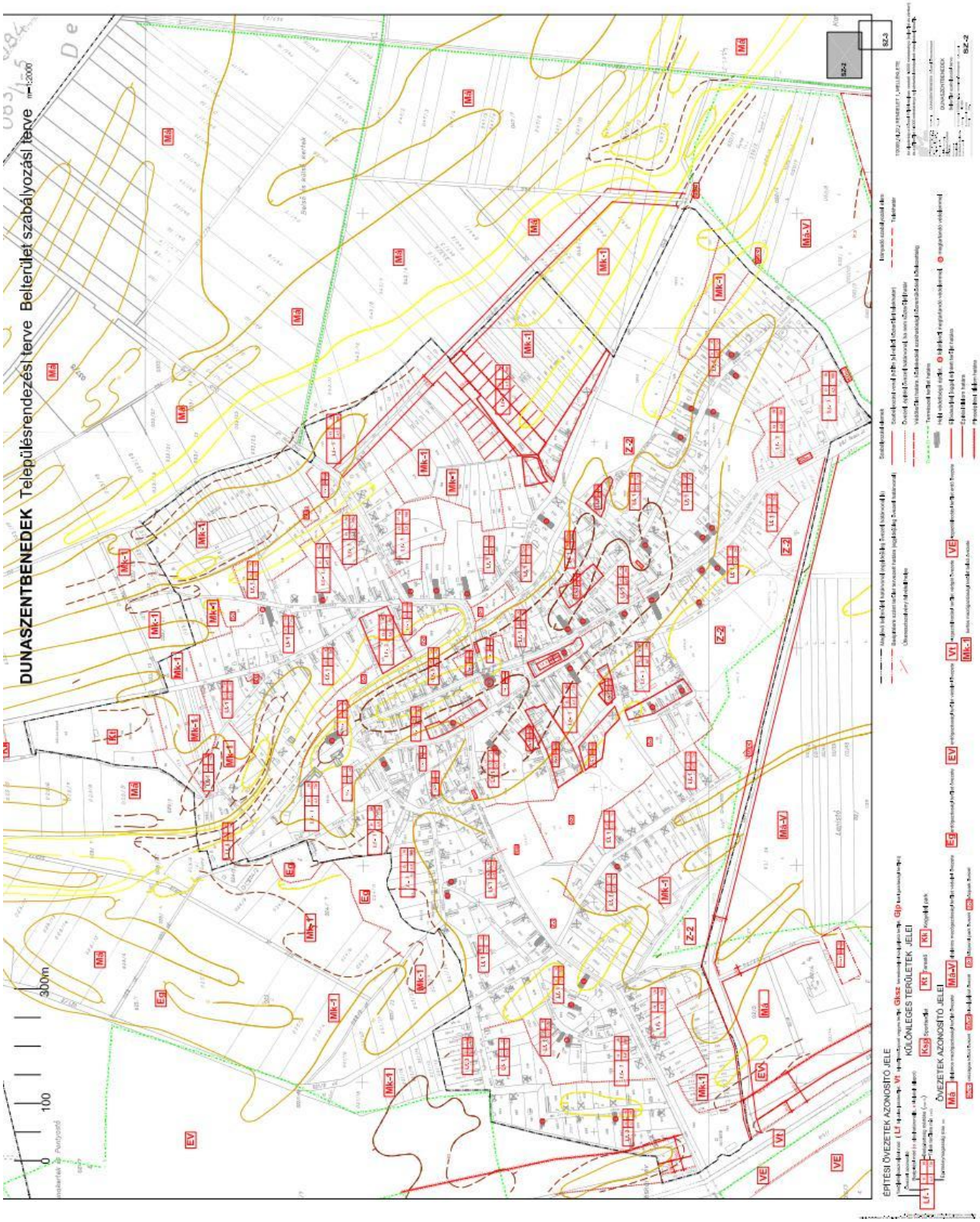
10.3.2—5. ábra Dunaszentbenedek Belterületi Szabályozási terve

10.3.2.4 Uszód

A település szabályozását az 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 tartalmazza. Vizsgálataink során a mérési pontok azonosításához az alábbi TSzT-t használjuk:



10.3.2—6. ábra Uszód Településszerkezeti terve

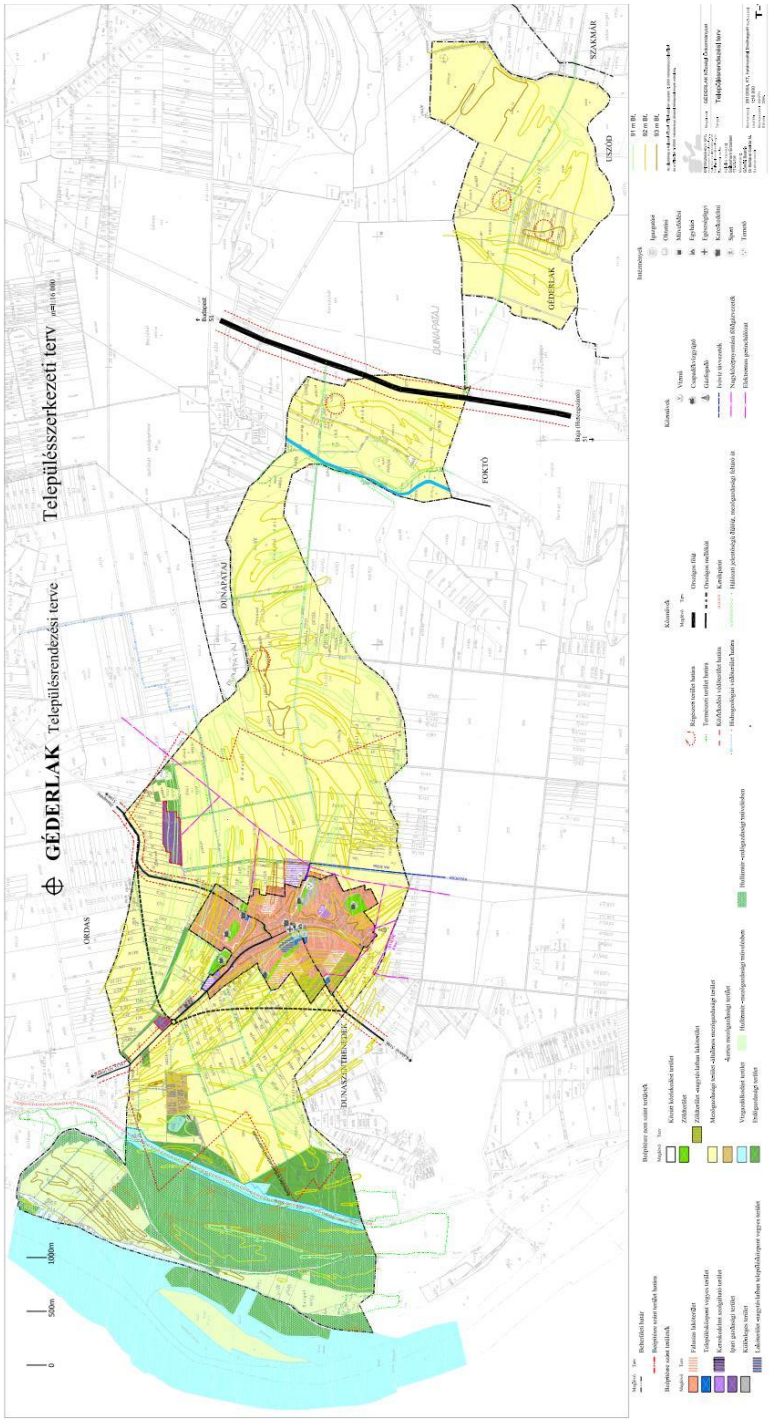


10.3.2—7. ábra Uszód Belterületi Szabályozási terve

10.3.2.5 Géderlak

Géderlak Községi Önkormányzat 19/2004.(XII.1.) rendelete a Helyi építési szabályokról és 261/2004. KT határozattal jóváhagyott Településrendezési terv és Szabályozási terv rendelkezik az építési és szabályozási övezetekről.

Géderlak Településszerkezeti terve az alábbi ábrán látható.



10.3.2—8. ábra Géderlak Településszerkezeti terve

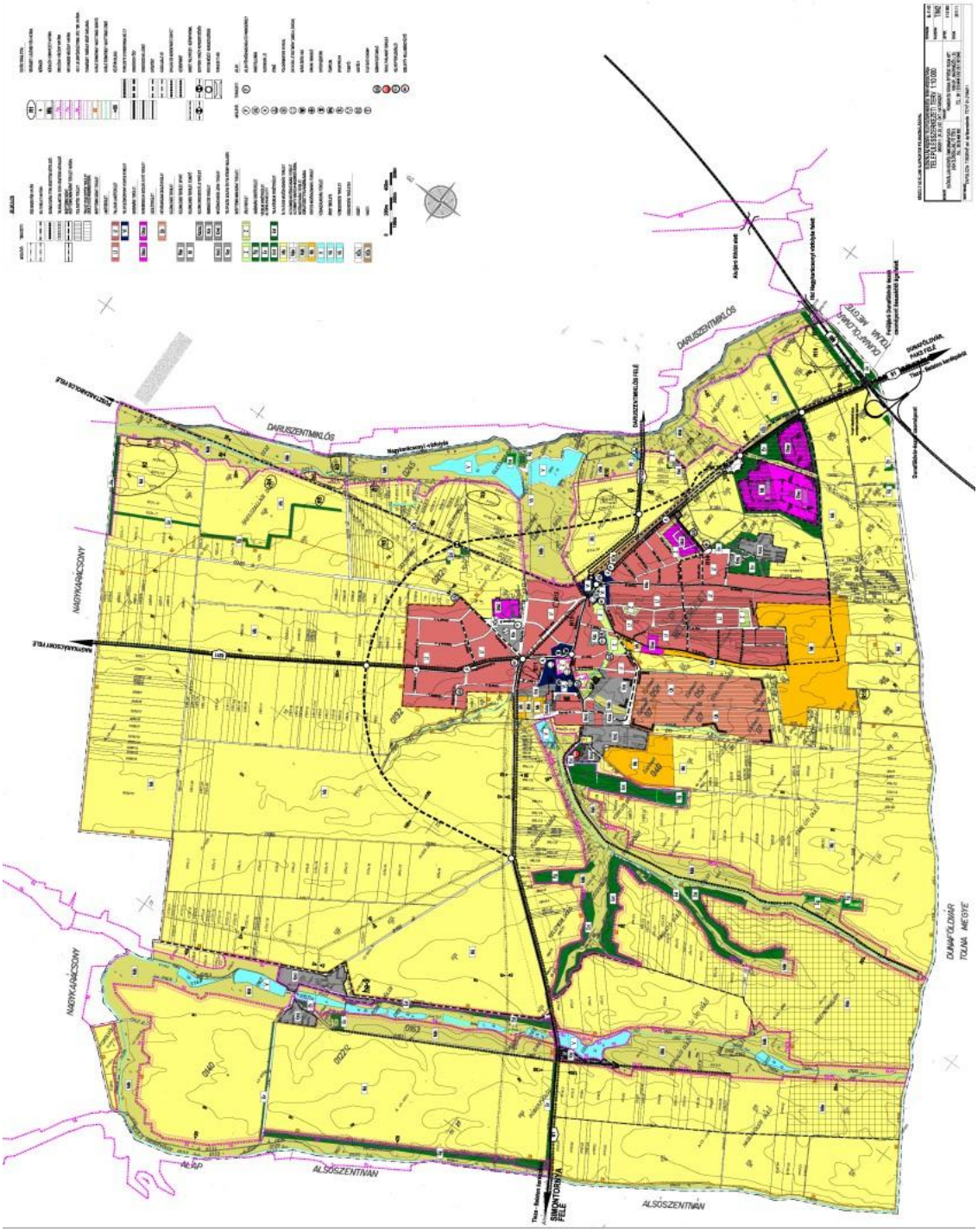
A mérési pontok kijelölése és ismertetése során a lenti TSzT-t használjuk.

10.3.2—9. ábra Géderlak Belterületi Szabályozási terve

10.3.2.6 Előszállás

Előszállás nagyközség Településszerkezeti terv módosítása 260/2011.(XI.23.) Sz. Ökt. Határozat Szabályozási terv módosítása 14/2011.(XII.01.) Sz. Ökt. Rendelet tartalmazza a településre vonatkozó építési és szabályozási előírásokat.

Előszállás Településszerkezeti terve a következő ábrán látható.



10.3.2—10. ábra Előszállás Településszerkezeti terve

10.3.2—11. ábra Előszállás Belterületi Szabályozás terve

A mérési pontok kijelölésénél és vizsgálatánál a fenti TSzT-t alkalmazzuk.

10.4 JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

A Zaj- és rezgésterhelés felmérése vizsgálati programra vonatkozóan *a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet* az alábbi releváns előírásokat tartalmazza:

6. § (1) A környezeti hatásvizsgálati eljárás a környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenységnek

a) a környezeti elemekre (földre, levegőre, vízre, élővilágra, épített környezetre, ez utóbbi részeként a műemlékekre, műemléki területekre és régészeti örökségre is),

b) a környezeti elemek rendszereire, folyamataira, szerkezetére, különösen a tájra, településre, éghajlatra, természeti (ökológiai) rendszerre való hatásainak, továbbá

c) az előbbi hatások következtében az érintett népesség egészségi állapotában, valamint társadalmi, gazdasági helyzetében – különösen életminőségében, területhasználata feltételeiben – várható változásoknak az egyes esetek sajátosságainak figyelembevételével történő meghatározására, valamint a tevékenység ennek alapján történő engedélyezhetőségére terjed ki a 6–16. §-ok rendelkezései szerint.

A környezeti hatásvizsgálatot megalapozó, szakterületi vizsgálati és értékelési programot a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet mellett az Országhatáron átterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló Espoo-i Egyezmény (Espoo, Finnország, 1991.), a vonatkozó EU előírások, a releváns és hatályos szakterületi jogszabályok és szabványok figyelembe vételével állítjuk össze és hajtjuk végre.

Törvények

1995. évi LIII. Törvény a környezet védelmének általános szabályairól

Kormányrendeletek

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

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

Miniszteri rendeletek

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

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

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

Önkormányzati rendeletek

Paks város Önkormányzatának 24/2003 (XII.31.) számú rendelete Paks Város Helyi Építési Szabályzatáról (HÉSZ), módosította Paks város Önkormányzata a 23/2011. (XI.25.) Önkormányzati rendelettel

Paks város Önkormányzatának a 2/2003. (II.12.) Kt. számú határozata, módosította a 79/2011. (XI.25.) Kt. számú határozattal

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

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

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

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

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

10.5 ALAPADAT FORRÁSOK, ELŐÍRÁSOK, SZABÁLYOZÁSOK

A munka során az alábbi adatforrásokat vesszük igénybe.

10.5.1 MVM LÉVAI PROJEKT ÁLTAL ÁTADOTT DOKUMENTÁCIÓK

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány	ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február
A Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentése 2. fejezet	Paksi Atomerőmű Rt., 2009.
Új atomerőművi blokkok létesítése Előzetes konzultációs dokumentáció	Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31.

10.5.1—1. táblázat MVM Lévai Projekt által átadott dokumentációk

10.5.2 SZAKIRODALOM

Brüel & Kjær 2250 D zajszintmérő Műszaki dokumentáció

Waltz Géza Zaj- és rezgésvédelem; Complex Kiadó és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft., Bp., 2008.

Kováts Attila Rezgésmérések és rezgésvizsgálatok Miskolc 1999

10.5.3 LÉGIFELVÉTELEK, TÉRKÉPEK

- NaviGuide (Magyarország) V5.3 térkép
- TopoGuide (Magyarország) V2.1G térkép
- Google Earth V6.1.0.5001 Légifelvételek

10.5.4 HIVATALOS STATISZTIKÁK, ADATTÁRAK

Magyar Közút Nonprofit Zrt., Országos Közúti Adatbank - Az Országos közutak 2009. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma

Központi Statisztikai Hivatal adatai

Vasúti menetrendek

10.5.1 SZABÁLYZATOK, TERVEK

Települési szabályozási és szerkezeti tervek, Helyi építési szabályzatok

- Paks város Önkormányzatának 24/2003 (XII.31.) számú rendelete Paks Város Helyi Építési Szabályzatáról (HÉSZ) és annak 1/2008 (02.18.) számú rendelettel módosított HÉSZ Melléklete
- Dunaszentgyörgy Község Önkormányzata Képviselő-testületének 3/2005. (II.17.) számú rendelete a Helyi építési szabályokról (HÉSZ), 10/2005. (II.10.) számú képviselőtestületi határozat a Településszerkezeti Tervről(TSzT)
- Dunaszentbenedek Községi Önkormányzat 2/2006.(II.16.) rendelete a Helyi építési szabályokról (HÉSZ), 42/2009 határozattal jóváhagyott Településszerkezeti Terv
- Uszód Község Önkormányzata Képviselő-testületének 12/2006.(VI.29.) rendelete a Helyi építési szabályokról, 34/2006. számú rendelettel jóváhagyott Településszerkezeti terv és Településrendezési Terv
- Géderlak Községi Önkormányzat 19/2004.(XII.1.) rendelete a Helyi építési szabályokról, 261/2004. KT határozattal jóváhagyott Településrendezési terv és Szabályozási terv
- Előszállás Nagyközség 14/2011.(XII.01.) Sz. Ökt. rendelete a helyi építési szabályokról (HÉSZ), 260/2011.(XI.23.) Sz. Ökt. Határozat a Településszerkezeti Terv módosításásáról és Szabályozási terv

10.5.2 SZOFTVEREK

- NaviGuide (Magyarország)V5.3 térkép szoftver Navigációs segéd program OREGON 550 helymeghatározó készülékhez.
- TopoGuide (Magyarország)V2.1G térkép szoftver Navigációs segéd program OREGON 550 helymeghatározó készülékhez.
- BZ-5530 V3.11 Brüel & Kjær 2250 D zajmérő, adatainak kiértékelés.
- GARMIN BaseCamp V3.2.2 térkép szoftver Navigációs segéd program OREGON 550 helymeghatározó készülékhez.
- Google Earth V6.1.0.5001
- ConceptDraw V5.5.1.0 Vizuális tervező program Berendezések rajza, folyamatábra készítő.
- Windows alkalmazások

10.5.3 SZABVÁNYOK

Az alábbi szabványokat fogjuk alkalmazni:

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

MSZ 13-111:1985: Üzemek és építkezések zajkibocsátásának vizsgálata és a zajkibocsátási határérték meghatározása

Közlekedési zaj:

MSZ 13-183-1: 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

Rezgésterhelés:

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

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

MSZ 13018:1991: Rezgések épületre gyakorolt hatása

Akkreditációk

Az MVM ERBE Zrt Laboratóriuma a Nemzeti Akkreditáló Testület által kiadott akkreditált státusszal rendelkezik, melynek bejegyzési száma **NAT-1-1633/2010**. Az akkreditálási okirat 2014. május 18-ig érvényes.

10.6 A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ADATOK, INFORMÁCIÓK KRITIKAI FELDOLGOZÁSA, ÉRTÉKELÉSE

10.6.1 AZ ALAPADATOK FORRÁSA

A helyszíni zaj és rezgésvédelmi mérésekhez alapadatként szolgálnak az MVM Lévai Projekt által átadott megelőző években lefolytatott vizsgálatok, tanulmányok, jelentések az alábbiak szerint:

10.6.1.1 Zajvédelmi szempontból

- A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány, ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február

  5.4.7. A Paksi Atomerőmű jelenlegi környezeti zajhelyzete

- Előzetes konzultációs dokumentáció zaj- és rezgésvédelemmel foglalkozó fejezetei (Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31.)

  03. fejezet_Kornyezet jelenlegi allapot
  04. fejezet_Epites kornyezeti hatasai
  05. fejezet._Uzemeltetes kornyezeti hatasai
  06. fejezet_Egyuttes kornyezeti hatasok
  07. fejezet_Uzemzavarok, balesetek hatasai
  08. fejezet_Felhagyas
  09. fejezet_Hatasteruletek
  11. fejezet_KHT-ban vizsgálandó

- EKD háttéranyagok 2012.01.31

  12. Zaj- es rezgesterheles vizsgálata

A felsorolt tanulmányok, a konzultációs dokumentum részei és háttéranyagai jó alapot szolgáltatnak az új atomerőművi blokkok tervezett telepítési területének jellemzésére, a zaj- és rezgésvédelmi hatások becslésére, az alapállapot vizsgálatainak megalapozására.

10.6.1.2 Rezgésvédelmi szempontból

- A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány, ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február

  Közérthető összefoglaló — 5.4. pont (A hatások területi kiterjedése)

- Előzetes konzultációs dokumentáció Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31

  5 fejezet — 5.2.9. pont (A zaj- és rezgésterhelés vizsgálata)

- EKD háttéranyagok 2012.01.31

  12. Zaj- és rezgésterhelés vizsgálata

10.6.2 A FELHASZNÁLT ALAPADATOK ÁTTEKINTÉSE

10.6.2.1 Zajvédelem

A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány, ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február-i jelentés „5.4.7. A Paksi Atomerőmű jelenlegi környezeti zajhelyzete" című fejezete viszonylag röviden foglalkozik zajvédelmi kérdésekkel.

A hatástanulmány a korábban készült (2002) előzetes környezeti tanulmány vizsgálataira épül, újabb zajméréseket nem végeztek arra hivatkozva, hogy „A zajhelyzetben lényegi változás 2002 óta nem történt." A hatástanulmány felsorolja az üzemi főépületben elhelyezkedő belső zajforrásokat, illetve telephelyen lévő egyéb zajos létesítményeket.

A főberendezések és a külső téren lévő egyéb zajforrás tájolása fontos szempont volt számunkra a zajmérési pontok kijelölése és elhelyezése során. A telephely K-i és DK-i oldalán, a Duna jobb partján több zajos létesítmény is helyet kapott, mint a vízkivételi mű dieselgenerátorai, a búvárszivattyúk, tüzivíz szivattyúk, a melegvíz csatornában lévő szinttartó bukó, és az úgynevezett boostéren lévő szabadtéri transzformátor állomás. Ezek a zajforrások háttérzajként funkcionálnak a környezeti zaj alapállapoti mérései során mind a tervezett telepítési területen, mind pedig a Duna bal partján Dunaszentbenedek és Uszód községek védendő homlokzatainál lévő zajmérési pontok tekintetében.

A 2002-ben elvégzett zajmérések nagy része a meglévő üzemi területen történt, ezért ezeket a méréseink kiértékelése során alapadatként figyelembevesszük. Néhány ponton történtek mérések a legközelebbi védendő homlokzatoknál, de ezek nem egyeznek a jelenleg kijelölt mérési pontokkal, így nem képezhetnek összehasonlítási alapot.

A 2006-os hatástanulmány készítése óta nagyban változtak a jogszabályi követelmények, és eltörölték a telekhatáron alkalmazott határérték vizsgálatokra vonatkozó előírásokat.

A méréseink kiértékelését már az új jogszabályok előírásai szerint végezzük el, így a hatástanulmányokkal nem, vagy csak a mért értékek tekintetében tudjuk elvégezni az összehasonlítást.

Előzetes konzultációs dokumentáció, Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31

Az *EKD* zaj- és rezgésvédelemmel foglalkozó fejezetei részletes elemézéseket tartalmaznak, de a dokumentáció kidolgozásához nem végeztek újabb zajméréseket. A vizsgálataikat a korább 2002-es mérési eredmények alapján becsléssel folytatták le. A dokumentáció nagy hagsúlyt fektet a közlekedési zajok vizsgálatára és a jelenlegi dolgozói létszámra, de ezek meghatározását szintén becsléssel adták meg. Kiemelten foglalkoztak az építési időszak alatt várható zajterhelésekkel és vizsgálták a három legközelebbi védendő homlokzat (lakóház) zajterhelését a kivitelezés

egyes munkafázisaira. Mivel a vizsgálatok becslésre alapszanak, így a tényleges mérési eredmények ismeretében pontosíthatók lesznek az előzetes zajterhelési adatok. Az említett három vizsgálati pont mindegyikén végzünk környezeti és közlekedési zajméréseket, így az adatok összehasonlíthatóak lesznek.

Az *EKD hatteranyagok* 2012.01.31 - 12. Zaj- es rezgesterheles vizsgalata c. dokumentáció tartalmában megegyezik a fent ismertetett EKD egyes fejezetivel, így ezeket újra nem tárgyaljuk.

10.6.2.2 Rezgésvédelem

A helyszíni zaj és rezgésvédelmi mérésekhez alapadatként szolgálnak az MVM Lévai Projekt által átadott megelőző években lefolytatott vizsgálatok, tanulmányok, jelentések, a következők szerint:

A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány, ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február-i jelentése rezgésterhelés alapállapot méréssel kapcsolatosan a következő releváns kijelentést tartalmazza: „**A levegőre, a zajra és a rezgésre vonatkozó hatásterület** normál üzem esetén a közlekedési terhelésből és az üzemi forrásokból adódik. A közlekedési hatásterület csak a 6-os úttól bevezető szakaszok 25 m-es környezetére terjed ki. Üzemi forrásokból gyakorlatilag nem kell a telephelyen túlmutató hatásterülettel számolnunk.” A fentiekkel részben egyetértünk, de a jelen MKD a vasúti szállítás hatásait (a 42 vonalon) is megvizsgálja.

A Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentése 2. fejezet, Paksi Atomerőmű Rt., 2009. rezgésterhelés alapállapot felvétellel kapcsolatosan nem tartalmaz releváns információkat.

Előzetes konzultációs dokumentáció, Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31

Az EKD konkrét rezgés vizsgálatot és annak eredményét nem tartalmazza, ezért az alapállapoti rezgésmérést érintő mérési eredményt sem tartalmaz. Mindazonáltal az EKD 5 fejezet — 5.2.9. pont (A zaj- és rezgésterhelés vizsgálata) című fejezetében történt megállapításokat figyelembe vettük a Módszertani és kritérium dokumentum összeállításakor. Ezek a következők:

- „A rezgésterhelés hatásai: Az új blokkok üzembe lépését követően 10–15 éves átmeneti időszakban a meglevő négy blokk (illetve azok közül három, kettő, majd egy) együtt üzemel a tervezett két új blokkal. Ezt az üzemállapotot tekintjük jelen esetben „normál” üzemállapotnak. Ezt követően (jelenlegi ismereteink szerint) elkezdődik a régi blokkok leszerelése, és ez már ismét egy olyan helyzet, melyre önálló környezeti hatásvizsgálat lesz szükséges.”
- „Közvetlen rezgésterhelés: Az építési fázis terheléseinek vizsgálatánál (4.2.8.2. alfejezet) már leírtuk, hogy talajban történő rezgésterjedés esetén a védendő létesítményben csak akkor várhatók rezgésproblémák, ha a forrás és a védendő létesítmény közötti távolság 80–100 m-nél kisebb. Az új üzemi terület 100 m-es környezetében védendő létesítmények nincsenek (a legközelebbi védendő létesítmények távolsága is nagyobb, mint 1 km), így az üzemelés közvetlen rezgésterheléseinek hatása a védendő épületekre nézve semleges.”
- Közvetett rezgésterhelés: A hat blokk üzemszerű együttműködése esetén az üzembe irányuló szállítások, és az elszállítandó áruk, illetve a személyszállítások volumenét a jelenlegi mennyiség kétszeresére becsüljük. Ez már jelentős mennyiség (mintegy 30–40%, a természetes forgalom fejlődést is figyelembe véve) a 6. sz. főút nehézjármű-forgalmához képest. Ebből az következik, hogy az erőmű e 10–15 éve, a normál üzemeléssel kapcsolatos közúti szállítás volumene a jelenleginél valamivel jelentősebben befolyásolhatja az útvonal mellett levő épületállomány rezgés-állapotát.

  Meg kell még jegyezni azt is, hogy az új erőmű létesítése szinte elképzelhetetlen anélkül, hogy az M6-os autópálya közúti elérhetőségét a jelenlegi állapothoz képest ne módosítsák. Amennyiben ez megtörténik, akkor a 6232. sz. és a 6234. sz. összekötő utak nehézjárműforgalma várhatóan csökkenni is fog a jelenlegi állapothoz képest. Egy ilyen megoldással az áruszállítással a lakott területek elkerülhetők.

  A meghatározónak számító autóbuszforgalom nagyobb része azonban nem tudja elkerülni ezeket (innen és ide szállítják a dolgozókat). Abban az esetben viszont, ha az építési időszak végén a szállítóútvonalak burkolat

felújítása megtörténik (ami egy ilyen volumenű építés után elvárható) a rezgésterhelések érdemben nem változnak. A hatások a semleges, elviselhető, terhelő kategóriában várhatók a 100 m-en belül található védendő létesítmények úttól való távolsága és szerkezeti állapota függvényében.

Előzetes konzultációs dokumentáció Háttéranyagok 12. Zaj- és rezgésterhelés vizsgálata

Az önálló háttéranyagot felhasználjuk, mert a benne lévő megállapítások, becslések, összegzések helytállóak.

A rezgés szempontból veszélyeztetett területek és objektumok kijelölése során is felhasználtuk az említett háttéranyagot.

10.7 A ZAJ- ÉS REZGÉSTERHELÉSI VIZSGÁLAT ÉS ÉRTÉKELÉS MÓDSZERTANA

10.7.1 SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

10.7.1.1 Zajterhelés mérési és vizsgálati alapfogalmak

A zajméréseket a Brüel & Kjær 2250 D típusú MKEH által hitelesítettük zajmérő műszerrel végezzük, melynek felépítéséről és működéséről néhény fontos adatot ismertetünk.

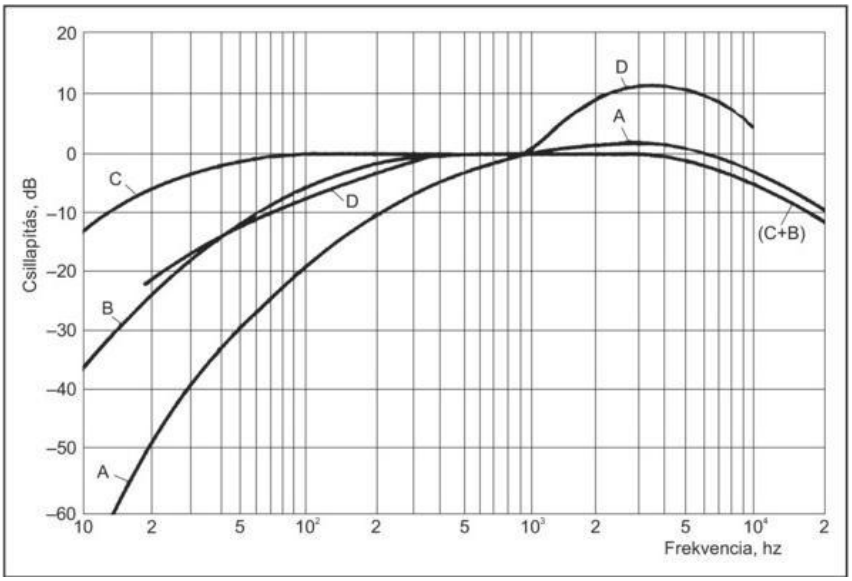
A műszer tartozékai közt megtalálható egy zajmérő állvány, a szélszivacs, a kalibráló készülék, valamint egy adatkábel. A műszerhez tartozik a BZ5503 adatfeldolgozó szoftver, melyben a mért adatok grafikusan is megjeleníthetőek, illetve azok a Microsoft Office programjaiba exportálhatók különböző megjelenítési formában.

A zajszintmérő alap felépítését tekintve egy mikrofonból, egy előerősítőből és fő processzorból és egy olvasóegységből áll. A beérkező hangjelet a mikrofon átalakítja egy vele egyenértékű elektromos jellé. A mikrofon által előállított elektromos jel nagyon alacsony szintű, ezért azt az előerősítő felerősíti, mielőtt a fő processzor feldolgozza. A feldolgozás meghatározott módon, a nemzetközi szabványoknak megfelelően tartalmazza a beérkező jel frekvencia és idősúlyozását.

A frekvenciasúlyozás azt állítja be, hogy a zajszintmérő hogyan reagáljon a különböző hangfrekvenciákra.

A leggyakrabban alkalmazott súlyozás az A-súlyozás, ami úgy szabályozza a beérkező jelet, hogy az a legjobban hasonlítson az emberi fül érzékenységére a közepes tartományú szinteken, a 40 phon hangosságszintet közelíti. Ennek a súlyozásnak az alkalmazását a környezeti, közlekedési és munkahelyi zajméréseknél minden nemzetközi és nemzeti szabvány előírja.

A C-súlyozás a 100 phonos hangosságszintet közelíti, a Z-súlyozás (zéró súlyozás) pedig a hangszínképet változatlanul hagyja. A zajszintmérő összes mérési paramétere alkalmazza az A-súlyozást, és emellett választhatóan egy C- vagy Z-súlyozást is. Korábban használatos volt még a 70 phone hangosságszintet közelítő B-súlyozás, valamint a D-súlyozás, amelyik 4000 Hz körül adott egy sajátos súlyozást, melyet repülési zaj jellemzéséhez használtak. Ez utóbbi két súlyozással jelen dokumentációban nem foglalkuzunk.



10.7.1—1. ábra Az A- B-, C- és D-súlyozószűrű csillapítása a frekvencia függvényében

Az idősúlyozás azt határozza meg, hogy a zajszintmérő hogyan reagáljon a hangnyomás változására. A 2250-es zajszintmérő a Fast (F), a Slow (S) és az Impulzus (I) idősúlyozásokat alkalmazza. Ezek szintén minden nemzetközi és nemzeti szabány és irányelv szerint kötelezőek.

A súlyozó szűrőkön keresztül történt jelfeldolgozást követően az eredményül kapott 20 µPa- ra vonatkoztatott hangnyomás szint decibelekben [dB] jelenik meg a műszer képernyőjén, melyek másodpercenként frissülnek.

A 2250-es zajszintmérő az ekvivalens folyamatos zajszintet közvetlenül méri, és ha A-súlyozó szűrőt alkalmaz, akkor ez, mint L_{Aeq} van kifejezve.

A műszerben önálló szoftver modulok teszik lehetővé a különböző típusú zajméréseket:

- Zajszintmérő – BZ-7222 – időzített és pillanatnyi zajparaméterek mérésére a környezeti-, közlekedési-, üzemi- és munkahelyi zajok értékelésére
- Frekvencia analízis – BZ-7223 - valós idejű frekvenciaméréseket tesz lehetővé 1/1 és 1/3 oktáv sávszélességben
- Logging szoftver – BZ-7224 - szélessávú és spektrum adatok gyűjtését teszi lehetővé egy időbeni lefutással, melyet később részletesen elemezni lehet
- FFT elemző – BZ-7230 - a Fourier analízis, ami olyan frekvencia analízis, aminek célja, hogy egy jelet felbontson különböző frekvenciájú komponenseire
- BZ-7226 hangrögzítő - hangfelvétel rögzítését teszi lehetővé a zajmérések során

A műszer a különböző zajjellemzőket képes rögzíteni, ezek közül a különböző típusú zajok értékeléséhez leggyakrabban használtak az alábbiak:

- ekvivalens folyamatos zajszintek (pl. L_{Aeq})
- csúcs zajszintek (pl. L_{Cpeak})
- maximum idősúlyozott zajszintek (pl. L_{AFmax})
- minimum idősúlyozott zajszintek (L_{AFmin})
- százalékos szintek (pl. $L_{AF95.0}$)

A zajterhelés vizsgálatok részletes ismertetéséhez és annak értelmezhetőségéhez néhány általános fogalmat is deffiniálunk.

A zajterhelés (zajimmisszió) az a zaj, ami egy adott helyen (mérési ponton), annak tényleges - külső hatások okozta terhelések nélküli – körülményei között fennáll, és az adott időtartam alatt az ott tartózkodó személyre hathat. Ezt a zajt az adott helyen, az adott időtartam alatt, a tényleges körülmények között mért, vagy meghatározott egyenértékű A-hangnyomásszinttel adjuk meg.

A **környezeti zaj** adott helyen, adott időtartam alatt általában sok közeli és távoli zajforrásból származó teljes környező zaj. Ezen belül azonosítható zaj az az összetevő, amely akusztikai eszközökkel azonosítható és egy bizonyos zajforráshoz hozzárrendelhető. A környezeti zajnak az azonosítható zaj eltávolítása után maradó része a **háttérzaj**.

Ha a környezeti zajt egy adott helyen valamilyen változás előtt rögzítjük, akkor ennek a zajnak **alapállapoti zaj** a neve.

Jelen vizsgálat sorozat során ezt a zajjellemzőt vizsgáljuk az egyes mérési pontokon.

10.7.1.2 Rezgésterhelés vizsgálati alapfogalmak

A rezgés egy egyensúlyi helyzetéből ellentétes irányokba kitérő testnek, anyagi részecskének vagy fizikai jelenségnek periodikus ingadozásaiból álló változása, ill. e változásnak egy mozzanata. Lehet *csillapítatlan,* amikor pl. a kitérés állandó vagy *csillapított,* ahol e változás az idő függvényében csökken. E megfogalmazáson túl a jelenség lehet *aperiodikus* is, amelynek időbeli lefolyása elvileg minden periodicitástól mentes.

Maga a rezgés leírható a (részecske) kitérés (*s*), a (részecske) sebesség (*v*) vagy a (részecske) gyorsulás *(a)* időbeli változásával

$$s = Asin(\omega t + \varphi),$$

$$v = \frac{ds}{dt} = A\omega\cos(\omega t + \varphi),$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -A\omega^2 sin(\omega t + \varphi),$$

ahol:

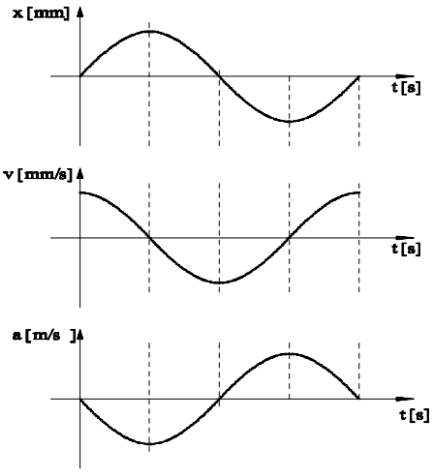
a már ismerteken kívül A a rezgés kitérés, sebesség vagy gyorsulás amplitúdója;

ω a rezgés körfrekvenciája;

t az idő;

φ a fázisszög.

E három alapösszefüggés bármelyike ábrázolható idő függvényével:



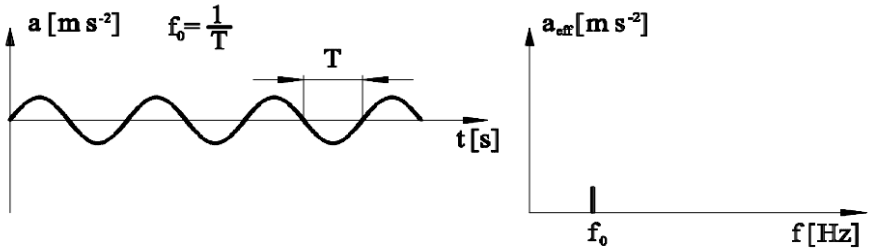
10.7.1—2. ábra Összefüggés a harmonikus rezgőmozgás jellemzői között φ = 0 esetében

A periodikus rezgés legegyszerűbb esete a tisztán szinuszos rezgés, amely a műszaki gyakorlatban legegyszerűbb elemként kitüntetett szerepet játszik. Egyik legfontosabb jellemzője a *T* rezgésidő, ill. annak reciprokra, a frekvencia, mely ábrázolható az időfüggvényével vagy spektrumával (frekvencia-eloszlásával) egyaránt.

$$f = \frac{1}{T} \quad [Hz]$$

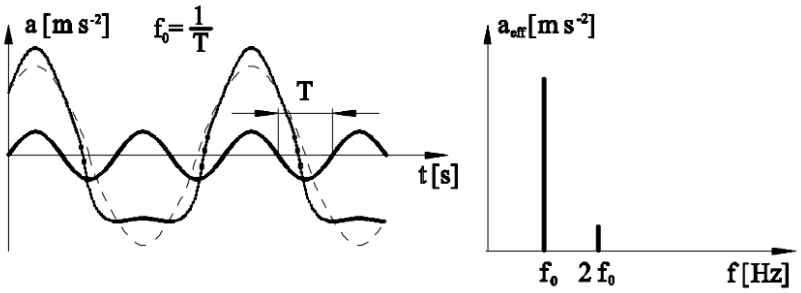
körfrekvencia

$$\omega = 2\pi f$$



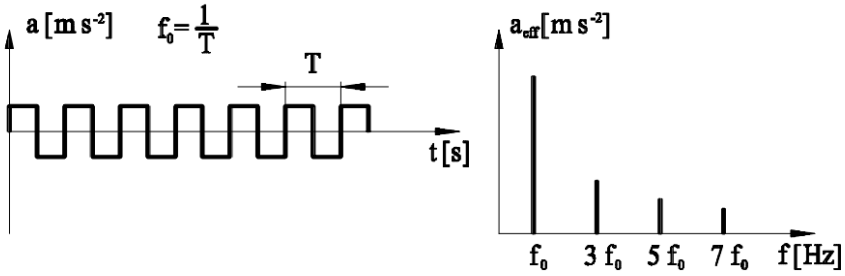
10.7.1—3. ábra Tisztán szinuszos rezgés idő- és frekvencia függvénye (spektruma)

Gyakran kell több szinuszos rezgés egyidejű megjelenésére számítani. Az alábbi ábra pl. két elemi (szinuszos) rezgés egyidejűségét szemlélteti, ahol $T_1 = 2\ T_2$, *illetve* $f_1 = f_2/2$.



10.7.1—4. ábra Két szinuszos rezgés eredő idő- és frekvencia függvénye (spektruma)

Gyakorlatilag minden periodikus rezgés végtelen számú szinuszos rezgések összetételének tekinthető. Ilyen rezgés például a szabályos négyszögrezgés is, amelynél jól látható, hogy a spektrumban csak a páratlan együtthatójú összetevők jelennek meg



10.7.1—5. ábra Négyszögrezgés idő- és frekvencia függvénye (spektruma)

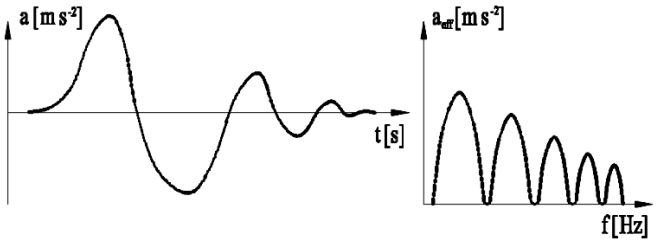
Ezekben az esetekben az egyes összetevőket a Fourier-féle sorfejtéssel lehet meghatározni. Ekkor

$$f\ t\ = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^{\infty} a_k \cos(k\ \omega\ t) + b_k \sin(k\ \omega\ t)$$

ahol:

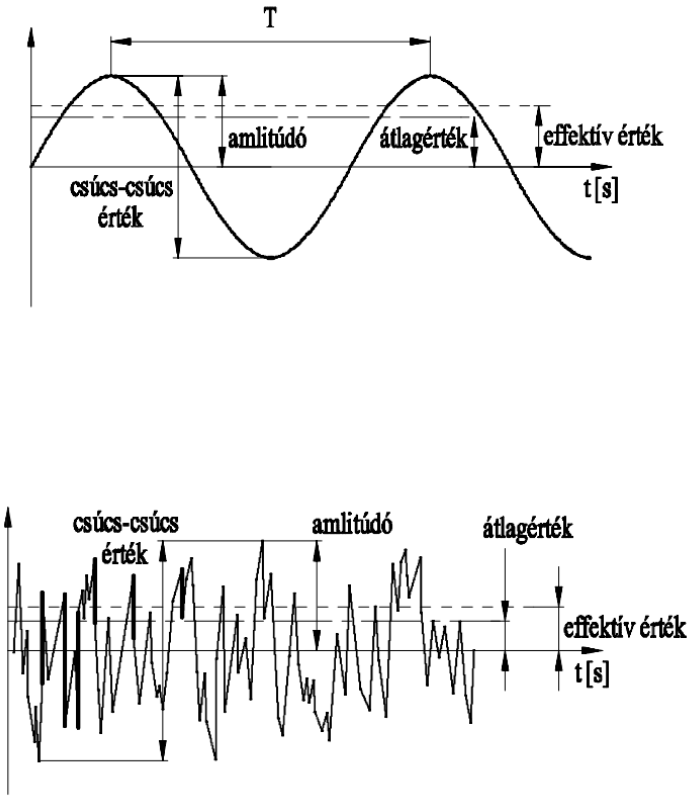
a_o, a_k és b_k állandók (Euler-Fourier-féle együtthatók); k természetes szám.

A csillapított rezgés egyedi esetének fogható fel a tranziensrezgés, amely főként indítási és leállási folyamatoknál tapasztalható.



10.7.1—6. ábra Tranziens folyamat spektruma

A rezgés jellemzésére a kitérés — idő (vagy sebesség — idő, ill. gyorsulás — idő) függvényen túl annak amplitúdója, az amplitúdó átlagértéke vagy effektív értéke, esetenként csúcstól-csúcsig értéke szolgálhat.



10.7.1—7. ábra Rezgés jellemzők értelmezése tisztán szinuszos és statisztikus rezgés esetén

Az átlagérték (*average value*)

$$x = \frac{1}{T} \quad x \ t \ dt$$

Az effektív érték (*root mean square*) *RMS* négyzetes középérték

$$x_{\text{eff}} = \overline{\frac{1}{T} \quad x(t)^{\ 2} \, dt}$$

A gyakorlatban a környezeti rezgésvizsgálatoknál általában a gyorsulás-idő függvények ismerete szükséges, mivel a mérések gyorsulásérzékelőkkel történnek. Ennek megfelelően egyenértékű rezgésgyorsulást, ill. súlyozott egyenértékű rezgésgyorsulást mérünk. Az egyenértékű rezgésgyorsulás képlete:

$$a_{\text{eff}} = \lim_{T \to \infty} \overline{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) \, dt}$$

ahol a *T* az integrálási időt jelenti.

Környezeti rezgéseknél a frekvenciatartomány általában 0,2-100 Hz. Ez az egész test rezgések tartománya, ennél magasabb frekvenciák már általában a lokális rezgések tartományát jelentik.

A mérések során ezért integráló rezgésmérő műszert használunk. Az emberek rezgésérzékenysége a frekvencián kívül függ a rezgés erősségétől, és attól is, hogy mennyi ideig kell elviselni az adott rezgést. Függ még az érzékenység szubjektív tényezőktől is, elsősorban az elviselő és környezetének kapcsolatától. Például, más rezgés zavarja az embert munka, mint pihenés közben, és a nagyvárosi lakásban még nem zavaró, forgalomból eredő rezgés veszélyes lehet egy orvosi műtőben.

Fogalom meghatározás

- Rezgésvizsgálat: környezeti rezgésforrástól származó emberre ható rezgésterhelés meghatározása céljából végzett mérés.
- Méréssel vizsgált terület: a rezgésterhelés helyszíne.
- Rezgésterhelés: A mérési ponton mérhető súlyozott rezgésgyorsulás MSZ 18163-2:1998 számú szabvány szerint meghatározott jellemző értéke.
- Súlyozott rezgésgyorsulás: a MSZ 18163-2:1998 számú szabvány M1 mellékletének megfelelő súlyozó szűrővel mérhető rezgésgyorsulás (négyzetes középértékben -RMS- mérve) értéke. Alkalmazandó digitális szűrő: W_m.
- Mérendő jellemző: a súlyozott rezgésgyorsulás F=1/8 s időállandóval mért effektív értékének maximumai az értékelési időt 30 másodperces időintervallumokra bontva.
- Egyenértékű rezgésgyorsulás: a félperces maximum értékeinek értékelési időre vonatkoztatott négyzetes átlaga.
- Megítélési rezgésgyorsulás: a rezgésterhelés szabvány szerint meghatározott értéke, amelyet a megengedett egyenértékű rezgésgyorsulás értékével hasonlítanak össze.
- Legnagyobb rezgésgyorsulás: a súlyozott rezgésgyorsulás (négyzetes középértékben mérve) értékelési időre vonatkoztatott maximuma az összes félperces maximumra vonatkoztatva.
- Megítélési idő: T_m, a megítélési rezgésgyorsulás vonatkoztatási ideje.
- Értékelési idő: az egyenértékű rezgésgyorsulás vonatkoztatási ideje.

Ha a mérési időben vizsgált rezgés a teljes megitélési időre jellemző, akkor a megitélési időre vonatkozó rezgésterhelést a 30 másodperces maximumokból (minden mérési irányban külön-külön) a (10) számú összefüggés alapján kell kiszámitani

$$a_{\mathrm{w.M}} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} a_{w,i}^2}$$

ahol

a_{wM} a megitélési időre vonatkozó rezgésterhelés,

N a teljes mérési idő alatt figyelembevehető 30 másodperces maximumok száma, a nem a vizsgált rezgésállapotokhoz tartozó értékekkizárása után,

$a_{w,i}$ az MSZ 18163-2 szabvány 3.2. pontjában meghatározott 30 másodperces maximumok sorozatának *i*-edik tagja

10.7.2 A MÓDSZERTANRA VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK ÁTTEKINTÉSE

10.7.2.1 Környezeti zajmérések

A környezeti zajméréseket az erre a területre vonatkozó MSZ ISO 1996-1, 2, az MSZ ISO 1996-3:1995 és az MSZ 18150--:1998 szabványok előírásai alapján végezzük.

A alábbiakban a szabványokban rögzített és kötelezően alkalmazandó előírásokat foglaljuk össze.

A vizsgálat előkészítése során ellenőrizzük a mérőmikrofon működését, meghatározzuk annak a mérési pontban való elhelyezését, hogy a legnyagyobb hangérzékelés irányát rögzíthessük.

A mérések előtt minden alkalmommal elvégezzük a mérőműszer kalibrálását.

A vizsgálati eljárás során az LAeq egyenértékű A-hangnyomásszintet mérjük dB-ben, továbbá rögzítjük a L_{Amax} és L_{Amin} szinteket is szintén dB-ben.

A környezeti alap és háttérzaj méréseket a szabvány szerinti zajmérési idővel, mérési pont megválasztásával és időjárási körülményeket figyelembe véve végezzük.

A mérési eljárás során mért eredmények a helyszínen, mérőlapokon és a mérőeszközökben rögzítjük, melyeket az adatfeldolgozás után részletesen kiértékelünk. A részletes értékelés grafikus megjelenítést és korrekciós számításokat is tartalmaz.

A grafikus megjelenítés a zaj- és rezgésmérő műszerekhez tartozó szoftverekkel történik, melyek segítségével a teljes mérésről, valamint a mérés közben esetlegesen jelentkező, zavaró tényezőkről (a mérési eredményt befolyásoló, kiugró vizsgálati eredményt okozó értékek) is képet kapunk.

A korrekciós számításokat az egyes zaj- és rezgésmérésekhez tartozó szabványok alapján végezzük el és táblázatos formában adjuk meg.

A zajmérő műszer korszerű beépített szoftverekkel rendelkezik így automatikusan rögzíti az összes zajmérési területen előforduló zajjellemzőt (A, C, Z szűrők, időszűrők F-S, teljes spektrum tartomány, másodpercenkénti adatgyűjtés, FFT stb.), amiből az adatfeldolgozás során jelen vizsgálat értékeléséhez a környezeti és közlekedési zajok szabványszerű zajjellemzőit (A szűrő, időszűrők F-S, teljes spektrum vizsgálat, adatgyűjtés) használjuk fel.

A Mérési jegyzőkönyvekben megjelenítjük a grafikus elemzések és a korrekciós számítások eredményeit is.

A mérési időket úgy kell megválasztani, hogy az idő függvényében szabálytalanul változó zajok egyenértékű A-hangnyomásszintnek mérésekor egy-egy mérés időtartama nem legyen rövidebb, mint 10 perc.

Külső téren a mérési pontokat a zajtól védendő épületet érő zajterhelés vizsgálatakor a terepszint felett, illetve az egyes az egyes emeletek padlószintje felett 1,5 m magasságban kell elhelyezni. Zajmérő elhelyezése visszaverő felülettől 3,5 m kell, legyen.

A mérést nem szabad olyan meteorológiai körülmények között elvégezni, melyek a szokásos akusztikai környezetet számottevően megváltoztatják. Szeles időben a mérőmikrofonon a szél ellen védelmet nyújtó eszköz (szélszivacs) kell, legyen. 5 m/s szélsebesség felett nem szabad mérni.

A mérés során, a Minőségirányítási rendszerben alkalmazott EML18 formanyomtatványra (zajmérőlap) rögzítjük a mérést végző személyek adatain túl a mérés időpontját, a mérési pontok adatait (GPS koordináták), a mért értékeket (az aktuális légállapot hőmérséklet, szélsebesség, páratartalom) adatait.

A zajméréseket a Méréstechnikai Labor Minőségirányítási Kézikönyv – ME-07 Zajjellemzők mérési módszere szerint végezzük.

10.7.2.2 Közlekedési zajmérések

A közúti közlekedési zajmérések alapvető vizsgálati előírásait a 25/2004. (XII.20.) KvVM rendelet és az MSZ 13-183-1:1992 szabvány alapján adjuk meg.

A közúti közlekedésből származó zajterhelés az egyenértékű A-hangnyomásszintből meghatározott érték, melyet közvetlenül az érvényes határértékekhez hasonlítunk. Számítási eljárását a 10.10.1 A mért adatok kiértékelése fejezete tartalmazza, mely a mérés idején tapasztalt/számlált mértékadó forgalmat alapul véve történik.

A közúti közlekedési zaj szempontjából alapzajnak minősül mindaz, ami a nem vizsgált közúti forgalomtól származik és a közúti meghatározást zavarja.

A közlekedésből eredő zajok mérését a szabvány által előírt 1. pontossági osztályú mérrőműszerrel, a kiválasztott mérési pontban és meghatározott idővel végezzük el.

A vizsgálati körülményeknek a vizsgálat alatt a közúton szokásos forgalmi vizsonyoknak kell lenniük, ezért elterelés, útfelbontás, vagy más időszakos forgalmi zavart okozó tényezők esetén a mérést elhalasztjuk egy későbbi időpontra.

A közúti közlekedési zajmérések során mérőponttól függően változhat a megítélési, valamint a mérési idő - nappal 6 és 22 között 16 óra, éjjel 22 és 6 közötti 8 óra – időtartamokban.

A „t' mérési időt a 25/2004. (XII. 20.) KvVm rendelet 2., ill. 3. számú melléklete alapján, valamint az MSZ 13-183-1:1992 szabvány szerint úgy választjuk meg, hogy a mérési eredményként kapott egyenértékű A-hangnyomásszint a megítélési időre jellemző legyen. Ez alapján lehet:

- *Folyamatos mérés*, amikor a 't' mérési idő azonos a 'T' megítélési idővel. Folyamatos mérés esetén a mérés eredménye a teljes megítélési idő alatti folyamatos méréssel megállapított – alapzaj szerint korrigált (ha szükséges) – egyenértékű A-hangnyomásszint.
- *Mintavételezéses mérés*, amikor a 't' mérési idő több szakaszból áll: ezek a szakaszok a 'T' megítélési időben egyenletesen követik egymást, egyenlő hosszúságúak és az egyes szakaszokban mért részeredmények a mérési eredmény kialakításában egyenlő súllyal szerepelnek. A mérési idő (a mérési szakaszok együttes időtartalma) nem lehet kevesebb, a szakaszok kezdetének követési ideje pedig nem lehet nagyobb nappal 4, éjjel 2 óránál. A mérés eredményét az egyes szakaszokban mért – alapzaj szerint korrigált (ha szükséges) – egyenértékű A-hangnyomásszintből (LAeq,i) határozzuk meg, logaritmikus összegzéssel.

- *Szakaszos mérés* napközben és este (6-18 óra és 18-22 óra között), amikor három mérési szakaszt kell választani, egyet-egyet a 6-10 óra, a 14-17 óra és a 18-22 óra közötti időszakból. A mérési szakaszoknak ugyanarra a napra kell esniük. Szakaszos mérés éjjel (22-6 óra között), amikor a mérési idő a két legforgalmasabb óra. Megjegyzés: A két legforgalmasabb óra rendszerint a 22-23 óra, illetve az 5-6 óra közötti időszak. Egy mérési szakasz időtartama ne legyen rövidebb 30 percnél. Ha a forgalom nem éri el a 350 jármű/óra sűrűséget, akkor a mérési szakasz időtartama legalább 60 perc legyen.

Közúti forgalomszámlálás

A közúti forgalomszámlálást, az adott mérési ponton a mérés ideje alatt, járműkategóriánként rögzítjük az MSZ 13-183-1:1992 szabványban meghatározott táblázat alapján elkészített forgalomszámlálási lapon. A számlást a közutakon mindkét irányban elvégezzük.

10.7.2.3 Környezeti rezgésmérés

A környezeti rezgésméréseket az erre a területre vonatkozó MSZ 18163-2:1998 és az MSZ 13018:1991 szabványok előírásai alapján végezzük.

Mérendő jellemzők

- Súlyozott egyenértékű rezgésgyorsulás m/s^2 –ben, ortogonális 3 mérőirányban.
- Legnagyobb egyenértékű rezgésgyorsulás m/s^2 –ben, ortogonális 3 mérőirányban.
- Értékelési idő: az értékelési idő egyenlő a megítélési idővel. Az értékelési idő részidőkre is bontható.
- T_m mérési idő: megválasztása: a mérési időt elvileg az értékelési idővel azonosnak kell választani. A gyakorlatban - a rezgés jellegétől, illetve a rezgésgerjesztéstől függően rövidebb mérési idő is választható, ha az így meghatározott egyenértékű rezgésgyorsulás az értékelési időre, illetve az adott rezgéshatásra jellemzőnek tekinthető.

Az egyenértékű rezgésgyorsulás mérése: A rezgésgyorsulást a rezgés jellegétől függetlenül olyan rezgésmérő rendszerrel kell mérni, mely alkalmas 0,2 Hz-100 Hz frekvenciatartományban a rezgés gyorsulásával arányos, torzításmentes jelátalakításra. A mérőrendszer legyen alkalmas a súlyozott rezgésgyorsulás F időállandóval mért értékeinek folyamatos mérésére, és ebből 30 másodperces időközönként a legnagyobb értékek leolvasására és tárolására a teljes mérési időtartam alatt.

Állandó rezgés legnagyobb félperces maximuma: a műszerről közvetlenül leolvasható, vagy azt szabályos időközönként (30 másodpercenként) leolvasott, legalább 10 mért érték számtani középértékével kell megadni.

Változó rezgés mérésekor a mérési idő legalább 10 perc legyen, de az mindenképpen reprezentálja az aktuális rezgéshatást. A jól elkülöníthető rezgéshatást eredményező üzemállapotokat külön-külön mérni kell.

Az értékelési időn belül több, rövidebb idejű mérést célszerű végezni, valamint javasolt a mérést az értékelési időn belül többször megismételni.

A legnagyobb rezgésgyorsulás meghatározása: A legnagyobb rezgésgyorsulást m/s2–ben a rezgésmérő F időállandójával kell mérni az értékelési idő alatt.

Ugyancsak meghatározandó a félperces maximumok közül a legnagyobb ($a_{w,Max}$).

Vizsgálati eredmény: A rezgésterhelés meghatározása az MSZ 18163-2:1998 számú szabvány 3.5.1. pontja által meghatározott módon történik, mindhárom ortogonális mérőirányban-, a megítélési időre vonatkoztatva négyzetes középérték számításával ($a_{w,M}$).

Az alapállapoti környezeti rezgésméréseket az előre kijelölt mérési pontokra helyezett az MSZ 18163-2:1998 számú szabvány M2 mellékletének megfelelő acél csatlakozó elemmel végezzük.

Rögzítendő információk

A mérések eredményein kívül az alább felsorolt információkat is rögzíteni kell.

A mérés módja

- A mérőeszközök adatai
- A mérések időtartománybeli szempontjai, például a vonatkoztatási és mérési időtartamok.
- A mérési pontok.

A mérés körülményei

- A forrás(ok) és a mérési pont(ok) között a talaj minősége és állapota.
- A rezgésforrás(ok) kibocsátásának változásai(vasúti, közúti forgalom számlálás adatai).

Minőségi adatok

Olyan adatok, amelyek az eredmények értelmezésében lényeges szerepet játszhatnak, például:

- a rezgésforrás természete (tulajdonságai);
- a rezgések jellemzése; spektrális tulajdonságai
- a rezgés mellékjelenségei.
- A rezgés domináns frekvenciái (tercsávos, vagy FFT felbontással)

10.7.3 AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN LEÍRÁSA

10.7.3.1 Zajterhelés vizsgálat

10.7.3.1.1 Környezeti zajmérések

A környezeti zajméréseket a 10.7.1 Zajterhelés mérési és vizsgálati alapfogalmak pontban ismertetett előírások szerint végezzük el.

A mérési idő alatt meghatározzuk a mérési pontokon a környezeti alap és/vagy háttérzaj egyenértékű A-hangnyomásszintjét.

Az általunk választott mérési időtartam minden környezeti zajmérési pont esetében 15 perc, a zajmérő elhelyezése visszaverő felülettől 3,5 m, talaj feletti magassága 1,5 m. (a műszer mérőmikrofonjának iránya a tervezett új blokk területe felé mutató irány, illetve a mérési pontban a legnagyobb hangérzékelést adó irány)

Időjárási körülmények

- max. 5 m/s szélsebességig, szélszivacs alkalmazásával végezzük a méréseket;
  a reprezentatív mintavétel, a mérési anomáliák és lehetséges zavaró körülmények kiküszöbölése, valamint az eredmények összehasonlíthatóságának érdekében, a méréseket két sorozatban végezzük el, különböző időjárási körülményeket megválasztva.
- ha a mérések során szélsőséges időjárási körülmények lépnek fel, melyek zavaró hatása a mérést ellehetetleníti, akkor a mérések megismétlésre kerülnek.

10.7.3.1.2 Közlekedési zajmérések

A mérési idő alatt meghatározzuk a mérési pontokon a közúttól származó zaj – alapzaj szerint korrigált (ha szükséges) – egyenértékű A-hangnyomásszintjét ($L_{Aeq,kö}$).

A „t' mérési időt a 25/2004. (XII. 20.) KvVm rendelet 2., ill. 3. számú melléklete alapján, valamint az MSZ 13-183-1:1992 szabvány szerint úgy választjuk meg, hogy a mérési eredményként kapott egyenértékű A-hangnyomásszint a megítélési időre jellemző legyen.

A kijelölt mérési pontokon megvizsgáltuk a Magyar Közút Nonprofit Zrt. álatl végzett forglomszámlálási adatokat (Az Országos közutak 2009. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma), annak érdekében, hogy a legingább terhelt pontokhoz kiválasztható legyen a megfelelő mérési idő.

Ez alapján a 7 db vizsgálati pontra (ZMP5, ZMP9-14), és az opcionálisan javasolt további 2 db mérési pontra (ZMP19, ZMP20) a következő módszereket alkalmazzuk:

Északi irányból délre haladva a 6. számú elsőrendő főút mentén lévő közlekedési zajmérési pontok közül az első a Dunakömlőd területén lévő ZMP11 jelű. A legközlebbi forgalomszámlálási adatok a következők:

1 Dunakömlődtől északi irányban ~6 km-re

2 Dunakömlődtől déli irányban, Paks város határán

	Út száma	Km szelvény (km+m)	Fekvése	Számláló állomás kódja	Útkategória	Személy gk /nap	Kisteher gk /nap	Összes thgk /nap
1	6 sz.	96+000	Külterület	4941	Elsőrendű főút	4150	730	1251
2	6 sz.	107+030	Külterület	1056	Elsőrendű főút	8088	1640	1608

10.7.3—1. táblázat Forgalomszámlálási adatok – Paks Észak

A ZMP11 pontban választott mérési módszer a szakaszos mérés.

A ZMP10 jelű mérési pont Paks város területén található, melyhez legközelebbi forgalomszámlálási adatok a fenti 107+030 szelvényen mért adatok.

A ZMP10 pontban választott mérési módszer a szakaszos mérés.

A ZMP9 jelű mérési pont szintén Paks város területén található. A legközelebbi forgalomszámlálási adatok az alábbiak:

Út száma	Km szelvény (km+m)	Fekvése	Számláló állomás kódja	Útkategória	Személy gk./nap	Kisteher gk./nap	Összes thgk./nap
6 sz.	113+000	Külterület	8752	Elsőrendű főút	6724	1948	1333

10.7.3—2. táblázat Forgalomszámlálási adatok –Paks Dél

A ZMP9 pontban választott mérési módszer a mintavételezéses mérés.

A ZMP20 jelű mérési pont Paks város déli részén a telepítési területhez leközelebb eső lakóház előtt helyezkedik el. A legközelebbi forgalomszámlálási adatok a fenti 113+000 szelvény mért értékei.

A ZMP20 pontban választott mérési módszer a folyamatos mérés. (24)

A ZMP5 jelű mérési pont, a 6. számú főközlekedési út mellett Csámpa településhez tartozó lakóház előtt található. A legközelebbi forgalomszámlálási adatok szintén a fenti 113+000 szelvény adatai.

A ZMP5 pontban választott mérési módszer a szakaszos mérés.

A ZMP14 jelű mérési pont Dunaszentgyörgy településen található lakott terület mellett. A legközelebbi forgalomszámlálási adatok az alábbiak:

Út száma	Km szelvény (km+m)	Fekvése	Számláló állomás kódja	Útkategória	Személy gk./nap	Kisteher gk./nap	Összes thgk./nap
6 sz.	120+000	Külterület	8753	Elsőrendű főút	5079	1249	1554

10.7.3—3. táblázat Forgalomszámlálási adatok – Dunaszentgyörgy

A ZMP14 pontban választott mérési módszer a szakaszos mérés.

A Paks-Csámpát Paks-Birítópusztával összekötő út önkormányzati kezelésben van, ezért erre a szakaszra nincsenek forgalomszámlálási adatok. jelenleg ez az összekötő út az M6-os autópálya felüljárója körüli jogi vita miatt le van zárva. Csámpa felől az autópálya keleti oldaláig juthatunk el, így a forgalom szinte kizárólag a helyi lakosok célirányos közlekedésére redukálódott. Ezen az úton kijelölt mérési pontok a ZMP6, ZMP7, ZMP8 jelű vizsgálati helyek, ahol a fenti indokok miatt környezeti zajmérést fogunk végezni, a mérés ideje alatt a jelenlegi célforgalmat számláljuk.

Paks város belterületén lévő utak és utcák (ZMP12, ZMP13, ZMP19) önkormányzati kezelésben lévő közlekedési utak, ezért a Magyar Közút Nonprofit Zrt. nem végez forglomszámlálást. Meglévő adatok hiányában szakmai megfontolásból ezeken a mérési pontokon szakaszos mérési módszert alkalmazunk.

10.7.3.2 Rezgésterhelés vizsgálat

A környezeti rezgésméréseket a 10.7.2 A módszertanra vonatkozó előírások áttekintése pontban ismertetett előírások szerint végezzük el:

Az új atomerőmű tervezett üzemi területén kijelölt mérési (RMP 1-10) pontokon nappali időszakban 15 perces méréseket tervezünk, mivel ezen a területen rezgésterhelési szempontból védendő objektum nincs. Az atomerőmű területének környezetében a rezgés terjedése a talajban korlátozott távolságra jut el körülbelül 100 méterre, ezen a távolságon belül nincs védendő. A mérési sorozat megkezdése előtt a rezgésmérő pontosságát ellenőrizzük, ezután az előre kijelölt mérési pontokra helyezzük az MSZ 18163-2:1998 számú szabvány M2 mellékletének megfelelő acél csatlakozó elemet. A vizsgálatok során a súlyozott rezgésgyorsulás gyors (F) időállandóval mért rezgés effektív értékének időfüggvényét [$a_{w,F}(t)$] határozzuk meg, mint alapvető rezgés jellemzőt. A kapott időfüggvényeket a további feldolgozáshoz rögzítjük.

A félperces maximumok meghatározása: A mért rezgésjellemző időfüggvényéből folyamatos mintavételezéssel kiválasztjuk a félperces maximumok sorozatát a teljes mérési időben (15 perc).

Félperces maximumok sorozata: a mérési időt T=30 másodperces időintervallumokra bontjuk és mindegyik intervallumhoz hozzárendeljük az [$a_{w,F}(t)$] függvénynek intervallumban elért legnagyobb értékét, így kapjuk a félperces maximumok sorozatát.

A rezgésterhelés legnagyobb értékének meghatározása: a mérési ponton a három ortogonális irányban kapott félperces maximumok összes $\{a_{w,i}\}_j$ sorozatából ki kell választani a legnagyobb értéket, amelet a_{wMAX} –al jelölünk. Ezt az értéket nevezzük a rezgésterhelés legnagyobb értékének, ezt az értéket adjuk meg a mérési jelentésben, mint az adott pont alapállapoti rezgés értékét [mm/s^2].

A Településszerkezeti tervek átvizsgálása és a környezeti rezgésmérési pontok kijelölése kapcsán az adódott, hogy az RMP11-16 pontokon védendő lakóépületek vannak. Ezért ezeken a helyeken a rezgésmérést nappali és az éjjeli időszkban is el kell végeznünk. A nappali időszakban (6-22 óra) a megitélési idő a legnagyobb rezgésterhelést adó folyamatos 8 óra. Az éjjeli időszakban (22-6 óra) a megitélési idő a legnagyobb rezgésterhelést adó folyamatos fél óra.

Az RMP11-16 pontokon védendő lakóépületeknél a fentiekben meghatározott idejű rezgésmérést végzünk annak érdekében, hogy felmérjük a közúti és vasúti forgalom hatását a védendő épületekre. Az alapállapoti rezgésmérés mérési pontjait a 10.9.2 A tervezett mérések című pontban részletesen ismertetjük.

A mérés során a mérés körülményei, rezgésmérő lapon kerülnek rögzítésre. A mérőlap tartalmazza a mérést végző személyek adatait, a mérések során történő események időpontjait, a mérési pontok GPS koordinátáit. A mérőhelyekről GPS adatokkal ellátott fényképek készülnek, melyek a mérő berendezés által szolgáltatott adatokkal együtt archiválásra kerülnek.

10.7.4 AZ ALKALMAZOTT MÉRŐESZKÖZÖK LEÍRÁSA

Az alapállapoti környezeti és közlekedési zajterhelés mérésekhez Brüel & Kjær 2250 D, gyári száma: 2685339 MKEH (Magyar Kereskedelmi és Engedélyezési Hivatal) által hitelesített mérőeszközt, Brüel & Kjær 4231 kalibrált kalibrátort №:2685641 használunk.

A zajszintmérőt működtető szoftverek:

- Hangszint mérő szoftver BZ-7222 ver.3.x
- Frekvenci analizátor szoftver BZ-7223 ver.3.x
- Adatgyűjtő szoftver BZ-7224 ver.3.x
- FFT analizis szoftver BZ-7230 ver.3.x
- Hangrögzítő szoftver BZ-7226 ver. 3.x

A mérési sorozatok idején uralkodó légköri paraméterek – szélsebesség, környezeti hőmérséklet, relatív páratartalom - mérésére TESTO 410-2 gyári száma: 38508785/801.

Garmin OREGON 550 gyári száma: (01) 07898926643189

A rezgésmérések során 1. pontossági osztályú rezgésmérőt fogunk alkalmazni, amely hitelesített/kalibrált. A mérési eredmények feldolgozása történhet direkt leolvasással, vagy szoftveres feldolgozással. A mérést a rezgésmérő megfelelő súlyozó szűrőjével kell elvégezni.

- SVANTEK SVAN 948 típusú integráló zajszintmérő (№: 14635)
- DYTRAN 3233A típusú triaxiális rezgésgyorsulás érzékelő (№: 370)
- PPUH Emson-Mat K-10 rezgés kalibrátor

10.8 A SZAKTERÜLETI VIZSGÁLATI PROGRAMOK ÖSSZEHANGOLÁSA

Nincsen más szakterületi programmal való kapcsolódás, adatszolgáltatás, adatcsere.

10.9 A ZAJ- ÉS REZGÉSTERHELÉS FELMÉRÉSE SZAKTERÜLET VIZSGÁLATI PROGRAMJA

10.9.1 A MÉRÉSI PROGRAM ÁLTALÁNOS ISMERTETÉSE

Zaj- és rezgésvédelmi alapállapot felmérése az alábbi főbb tevékenységekre épül:

- helyszíni bejárás, település szabályozási és szerkezeti terv beszerzése
- mérési pontok véglegesítése
- mérési terv elkészítése (MKD)
- mérések elvégzése
- mérések kiértékelése és mérési jelentés elkészítése

10.9.2 A TERVEZETT MÉRÉSEK

A Laboratórium a Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) által elfogadott Minőségirányítási Kézikönyvvel rendelkezik, melyben az alkalmazandó eljárásokra, formanyomtatványokra és a mérési tervek felépítésére vonatkozóan formai és tartalmi kötöttségeket határoztak meg a NAT szakemberei. A laboratórium jelen projekt mérési sorozatai során a Minőségirányítási Kézikönyvben meghatározott eljárásokat követi, alkalmazza a formanyomtatványokat és a szabványoknak megfelelő mérési folyamatra vonatkozó előírásokat.

A mérési pontok GPS koordinátáinak felvételéhez helyszíni bejárásokat végeztünk, kiválasztottuk a rövid és hosszúidejű zaj- és rezgésmérésekre alkalmas helyeket, tereptárgyakat.

Az alábbiakban részletesen ismertetjük a zaj – és regésmérési pontokat és azok környezetét.

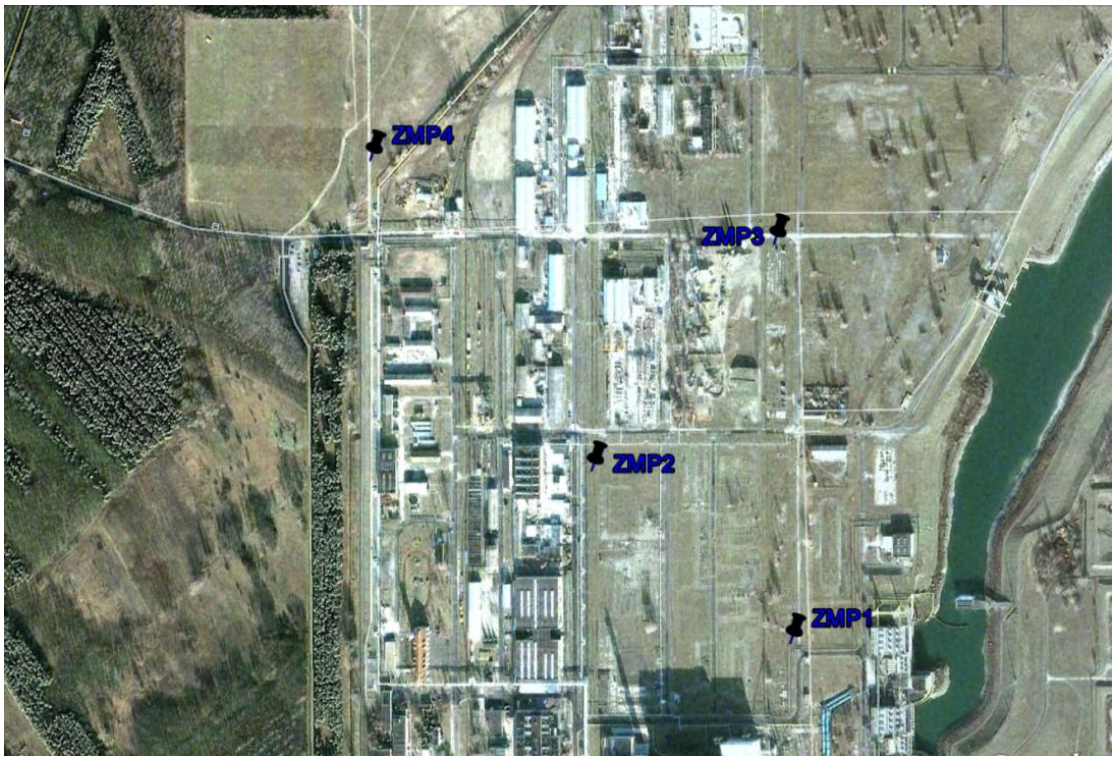
10.9.2.1 Zajterhelési mérési pontok

A telephely határán 3 ponton (ZMP1, ZMP2, ZMP3), az Ökopark területén 1 ponton (ZMP4)

A zajmérési pontokat a tervezett telepítési terület északi, nyugati és dél-keleti oldalain jelöltük ki az alábbiak szerint:

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP1	46° 34.654'É	18° 51.267'K	N137038	E635205
ZMP2	46° 34.785'É	18° 51.047'K	N137281	E634924
ZMP3	46° 34.958'É	18° 51.249'K	N137601	E635181
ZMP4	46° 35.022'É	18° 50.801'K	N137721	E634612

10.9.2—1. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP1-ZMP4



10.9.2—1. ábra Zajmérési pontok ZMP1-ZMP4

A kijelölt mérési pontok területei a Szabályozási terv és Településszerkezeti terv alapján *„Gazdasági, ipari övezeti”* **Gip** besorolásúak.

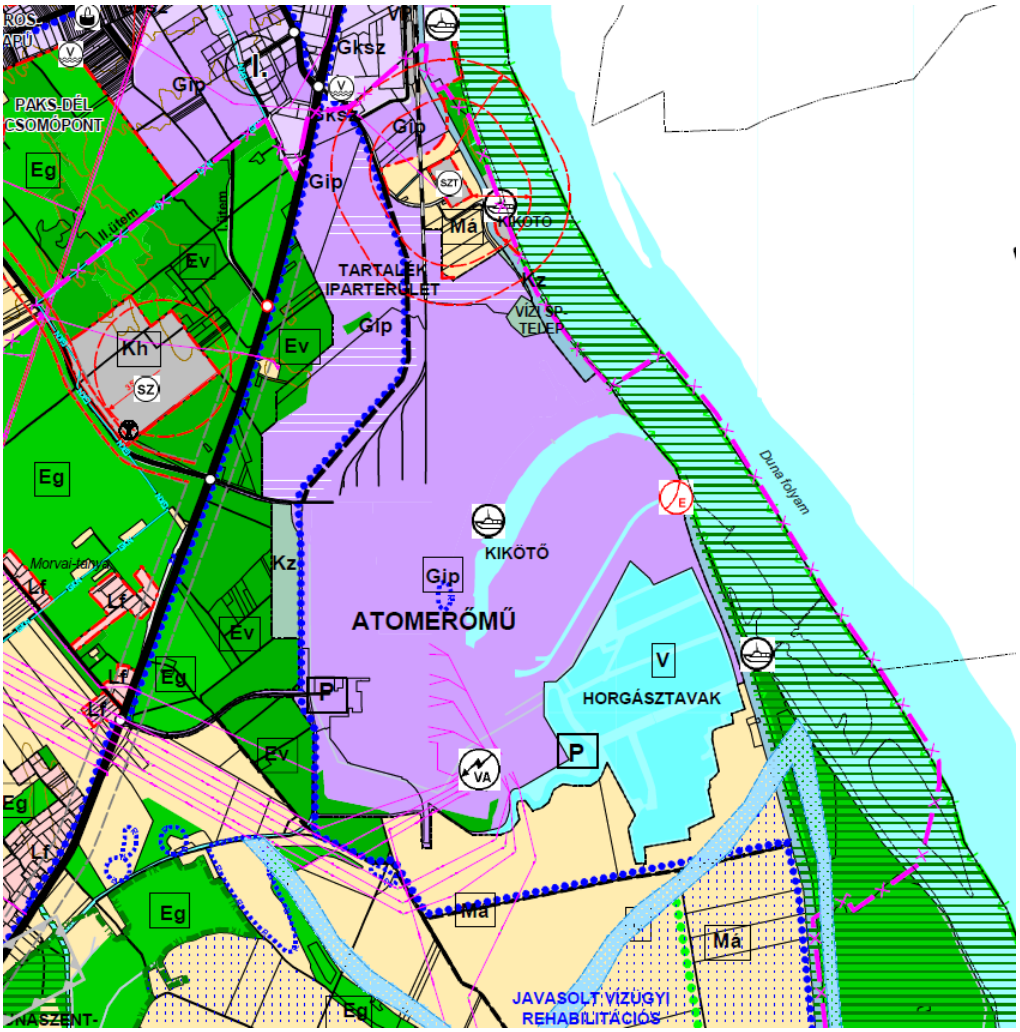
A telepítési és felvonulási területek környezetének jellemzését a HÉSZ besorolásai szerint az alábbiakban adjuk meg:

É-i irányban: Gazdasági ipari terület, **(GIP)**, Zöldfelület jellegű különleges területek építési övezete – vízisport-telep **(Kz-vsp),** Általános mezőgazdasági terület **(Má)**

K-i irányban: Folyóvizek, állóvizek medre és parti sávja **(V),** a Duna folyó és annak mentén a Natura2000 terület

D-i irányban: Gazdasági ipari terület, **(GIP)** a meglévő atomerőművi terület, azon túl délebbre Általános mezőgazdasági terület **(Má)**

Ny-i irányban: Gazdasági ipari terület **(GIP),** tartalék iparterület, attól nyugatra Védelmi (védett es védő) rendeltetésű erdőterületek **(Ev),** Zöldfelület jellegű különleges területek építési övezete **(Kz)**



10.9.2—2. ábra TSzT a ZMP1-ZMP4 mérési pontok környezetében

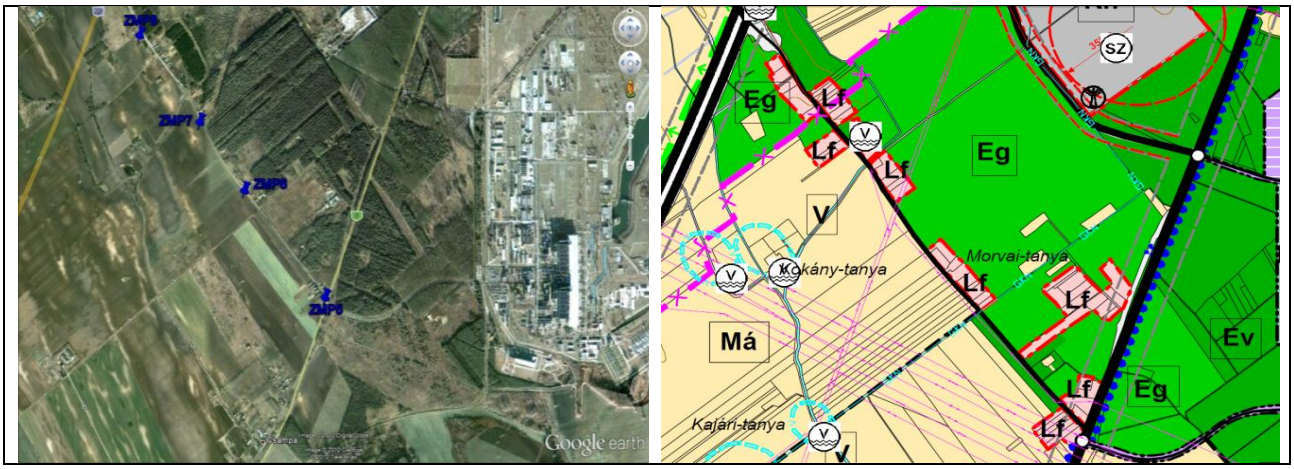
A távolabbi környezetben, északi irányban *„Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági területek”* **(GKSZ),** északabbra a legközelebbi *„Kertvárosias lakóterületek”* **(Lke)** találhatók, nyugati irányban a *„Védelmi (védett es védő) rendeltetésű erdőterületek”* **(Ev)** közé beékelődve *„Hulladéktároló és kezelő telepek építési övezetet”* **(Kh)** jelöltek ki. Délnyugati irányban a 6 számú főközlekedési út mentén helyezkedik el a közigazgatásilag Pakshoz tartozó Csámpa település *„Falusias lakóterületei”* **(Lf),** melyek körül *„Gazdasági rendeltetésű erdőterületek”* **(Eg)** találhatók.

Paks-Csámpa településen 4 ponton (ZMP5, ZMP6, ZMP7, ZMP8)

Paks-Csámpa településen a 6-os főút melletti lakóingatlanoknál 1 ponton (ZMP5) és Paks-Csámpa településen a 6-os utat Forrásmajorral összekötő út melletti lakóingatlanoknál 3 ponton (ZMP6, ZMP7, ZMP8)

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP5	46° 34.387'É	18° 50.016'K	N136547	E633605
ZMP6	46° 34.720'É	18° 49.624'K	N137167	E633106
ZMP7	46° 34.934'É	18° 49.407'K	N137563	E632831
ZMP8	46° 35.203'É	18° 49.116'K	N138063	E632461

10.9.2—2. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP5-ZMP8



10.9.2—3. ábra Zajmérési pontok Paks-Csámpa településen ZMP5-ZMP8

A mérési pontokat a fentiek szerint a lakóházak előtt 2-re jelöltük ki a 6-os főutat Forrásmajorral összekötő úton. Az út jelenleg zsákutca. Az M6-os autópályát áthidaló felüljáró elkészült, de a forgalom számára nincs megnyitva, emiatt gyakorlatilag az utca kizárólag célforgalmas utcaként funkcionál. A mérési időszak idejére természetesen ez változhat így ebben az esetben a mérési pontok mindegyikén közúti zajméréssel egybekötött forgalomszámlálást végzünk.

A mérési pontok a Szabályozási terv és Településszerkezeti terv szerint *„Falusias lakóterület”* **Lf** besorolásúak, a pontok környezete az összekötő út északi oldalán *„Gazdasági rendeltetésű erdőterületek”* **Eg** besorolásúak, a déli oldalon pedig *„Általános mezőgazdasági területek”* **Má** közé beékelődött *„Vízgazdálkodási területek”* **V** találhatók.

A 6-os számú főközlekedési út *„Közlekedési és közműterületek”* **Kö** területi kategóriába tartozik.

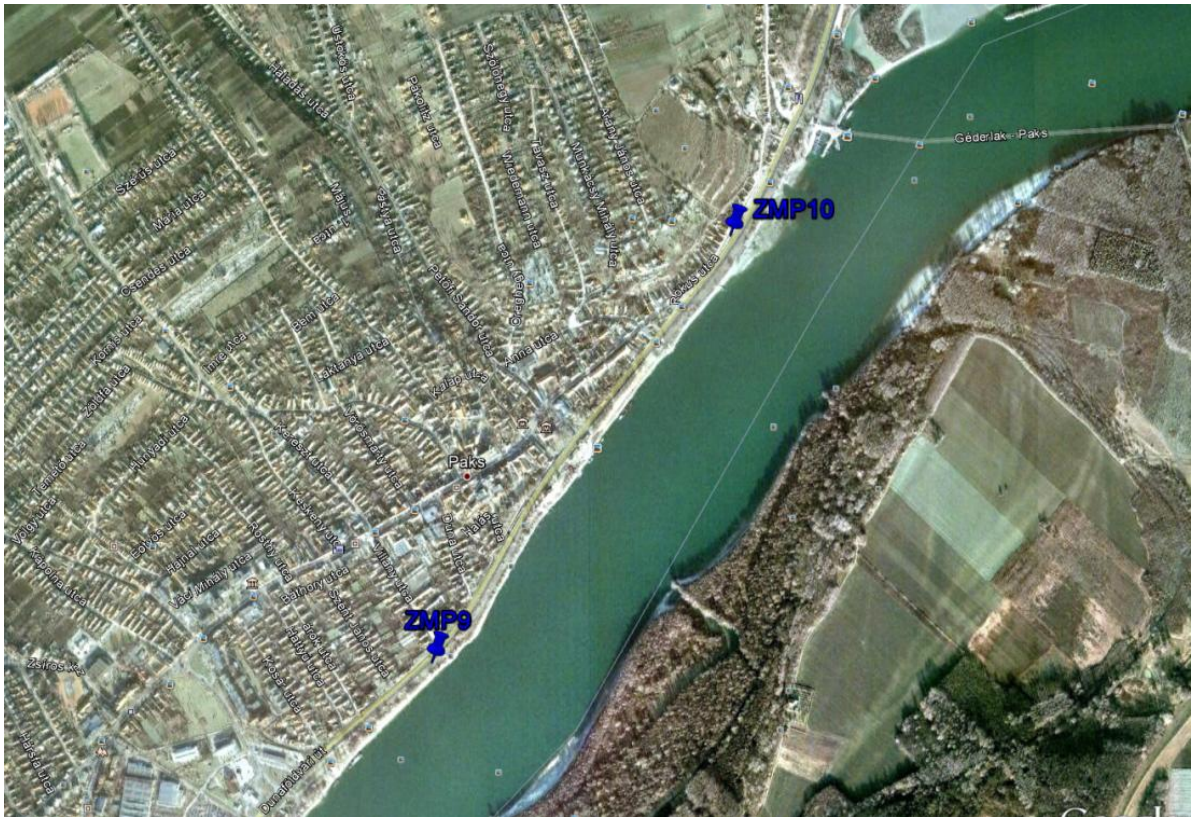
Paks városban 2 ponton (ZMP9, ZMP10)

Paks városban a 6. út és a vasútvonal melletti lakóingatlanoknál összesen 2 ponton (ZMP9, ZMP10)

A 6-os számú főközlekedési út menti Paks belterületi zajmérési pontokat a Dunaföldvári út – Villany utca kereszteződésénél lévő lakóháznál vettük fel, a 35. házszám előtt, valamint a Dunaföldvári úttal párhuzamos Rókus utca 11. szám előtti lakóháznál.

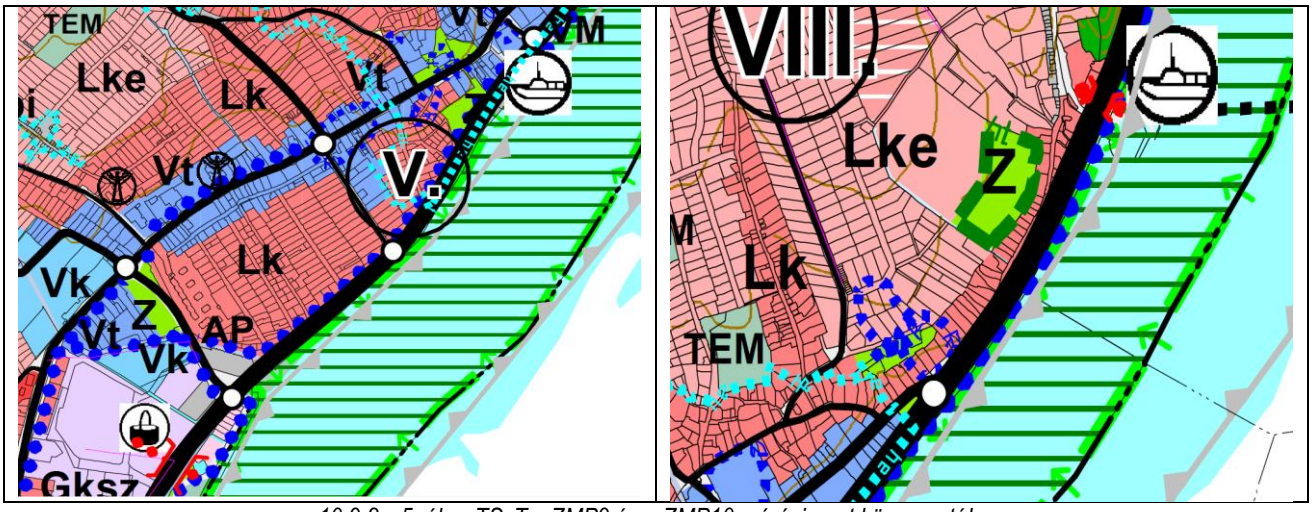
Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP9	46° 37.344'É	18° 51.854'K	N142020	E635966
ZMP10	46° 37.937'É	18° 52.458'K	N143116	E636740

10.9.2—3. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP9-ZMP10



10.9.2—4. ábra Zajmérési pontok ZMP9-ZMP10

A Villany utcai lakóház (ZMP9) előtti mérési pont a Szabályozási terv és településszerkezeti terv alapján *„Kisvárosias lakóterület”* **Lk** övezeti kategóriába tartozik, körülötte szintén kisvárosias lakóterületek és a 6-os számú főközlekedési út *„Közlekedési és közműterületek”* **Kö** található.



10.9.2—5. ábra TSzT a ZMP9 és a ZMP10 mérési pont környezetében

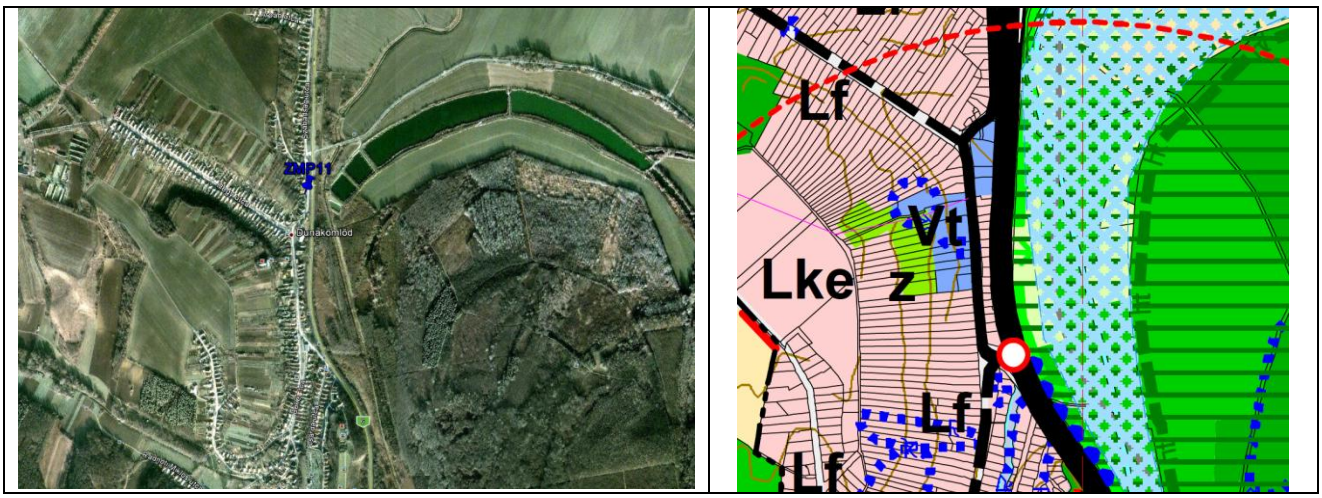
A Rókus utcai lakóház (ZMP10) előtti zajmérési pont Szabályozási terv és településszerkezeti terv alapján szintén *„Kisvárosias lakóterület”* **Lk** övezeti kategóriába tartozik, de egy házsorral mögötte már *„Kertvárosias lakóterület”* **Lke** található.

Paks – Dunakömlőd településen 1 ponton (ZMP11)

A 6. számú főközlekedési út menti további belterületi zajmérési pontot (ZMP11) a közigazgatásilag Pakshoz tartozó Dunakömlődön, a 6-os főúttal párhuzamos Szabadság utca 10/B házszámú lakóingatlan előtt jelöltük ki.

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP11	46° 39.938'É	18° 52.798'K	N146824	E637182

10.9.2—4. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP11



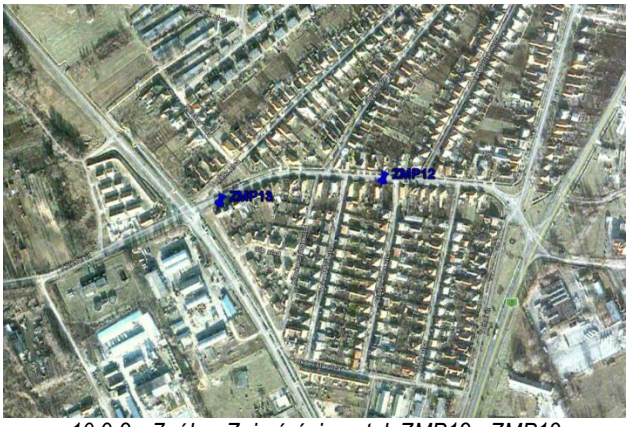
10.9.2—6. ábra Zajmérési pont Paks-Dunakömlódon ZMP11

A Szabályozási terv és a Településszerkezeti terv alapján *„Falusias lakóterület”* **Lf** övezeti kategóriába tartozik, körülötte *„Településközpont, vegyes terület”* **Vt** övezetek és a a 6-os számú főközlekedési út *„Közlekedési és közműterületek”* **Kö** találhatók.

Paks városban a Kölesdi úton 2 ponton (ZMP12, ZMP13)

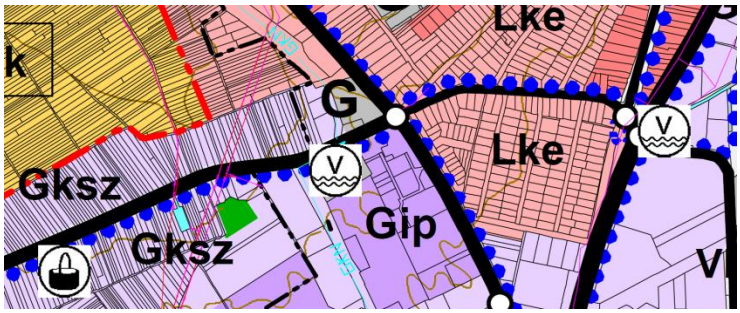
Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP12	46° 36.543'É	18° 50.763'K	N140540	E634570
ZMP13	46° 36.523'É	18° 50.550'K	N140502	E634298

10.9.2—5. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP12-ZMP13



10.9.2—7. ábra Zajmérési pontok ZMP12 - ZMP13

A Kölesdi út menti lakóterületek mindkét oldalon – északi és déli – sűrűn lakott *„Kertvárosias lakóterület”* **Lke** övezeti kategóriába tartozik.



10.9.2—8. ábra TSzT a ZMP12-ZMP13 mérési pontok környezetében

A mérési pontok kijelölésénél figyelembe vettük a műszer elhelyezhetőségét a lakóházak előtt, ugyanis az utca mindkét oldalán mély csapadék csatorna/árok húzódik. A ZMP12 jelű mérési pontot a Kölesdi út lakott területeinek nagyjából a felénél, a 11. házszám előtt, a ZMP13 jelű pontot pedig a Kölesdi út – Kandó Kálmán utca kereszteződéséhez közel a Kölesdi út 44. házszám előtt jelöltük ki. A ZMP13 mérési pont övezetek határán helyezkedik el. Észak-nyugatra *„Kereskedelmi szolgáltató, gazdasági területek”* **Gksz,** dél-nyugatra *„Ipari gazdasági területek”* **Gip** találhatók.

Dunaszentgyörgy településen a 6. főút melletti lakóingatlanoknál 1 ponton (ZMP14)

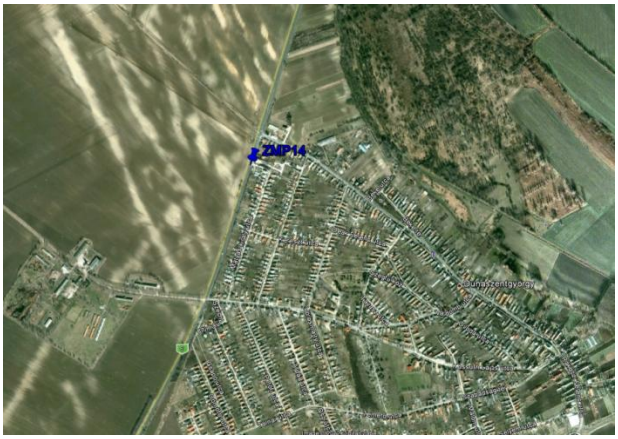
Dunaszentgyörgy község Tolna megyében a Duna jobb partján, Pakstól 10, Szekszárdtól 25 kilométer távolságra fekszik. Az MVM Paksi Atomerőmű légvonalban mintegy 3 kilométerre van a településtől. Megközelítése a 6. számú főközlekedési főútvonalon lehetséges, mely érinti a községet. A másik megközelítési lehetőség a Tolna, Fadd és Dunaszentgyörgy településeket összekötő útvonal.

Közvetlenül a mérési pont mellett halad el a 6. számú főközlekedési út, így ezen a mérési ponton forgalomszámlálással egybekötött közlekedési zajmérést végzünk.

A mérési pont GPS koordinátáit a Rákóczi Ferenc út. 1 szám előtt rögzítettük, a lakóház kerítésétől 2 m-re.

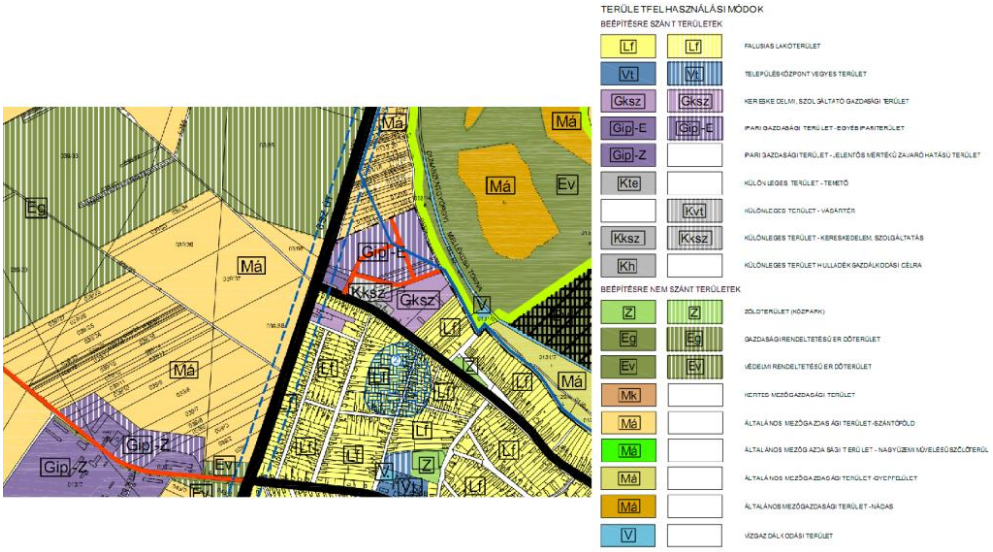
Mérési pont jele	GPS koordináták		EOVkoordináták	
ZMP14	46° 32.055'É	18° 48.598'K	N132232	E631781

10.9.2—6. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP14



10.9.2—9. ábra Zajmérési pont Dunaszentgyörgy ZMP14

A helyszíni bejárás során kijelölt mérési pont a település északi részén található, a hatályos TSzT alapján *„Falusias lakóterület”* (Lf) övezeti besorolásban.



10.9.2—10. ábra TSzT Dunaszentgyörgy ZMP14 mérési pontok környezetében

A kijelölt mérési pont környezetében nyugati irányban mezőgazdasági területek, északi irányban gazdasági szolgáltató területek és gazdasági ipari területek találhatók, déli és dél-keleti irányban pedig a község lakott területei folytatódnak.

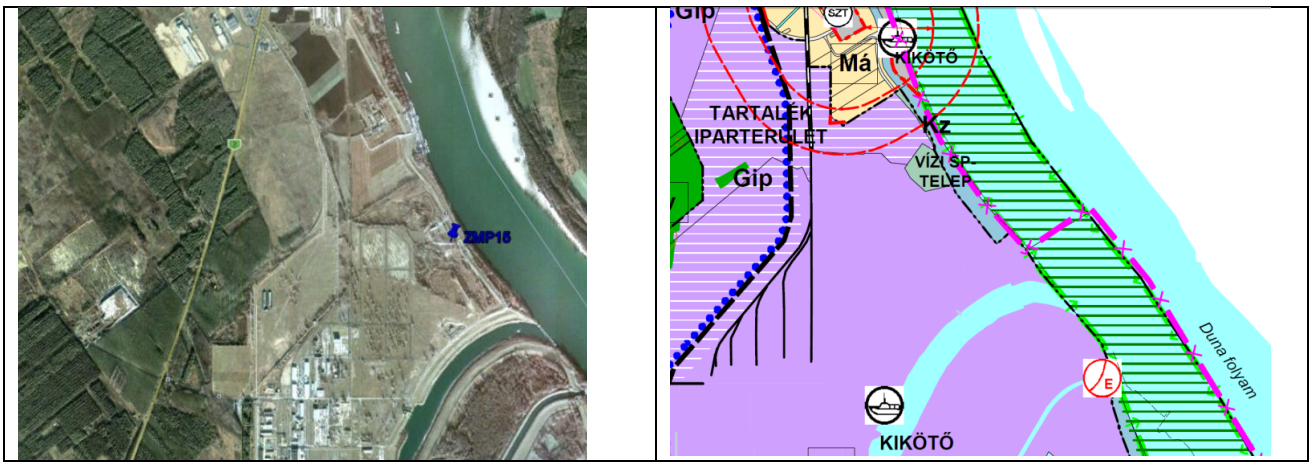
Paks vízi sporttelepen 1 ponton (ZMP15)

A tervezett telepítési területtől északi irányban kb. 1000 m-re lévő Paksi Vízi Sport Telep övezeti besorolása a Szabályozási terv és településszerkezeti terv alapján *„Zöldfelület jellegű különleges területek építési övezetei”* **Kz** kategóriába tartozik.

A mérési pont környezetében keletről a Duna és annak töltése található, északról, délről és nyugatról pedig *„Ipari gazdasági területek”* **Gip** és tartalék ipari területek határolják, melyek jelenleg nincsenek beépítve.

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP15	46° 32.055'É	18° 48.598'K	N138576	E635769

10.9.2—7. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP15



10.9.2—11. ábra Zajmérési pont és Paks TSzT a ZMP15 környezetében

Uszód községnél 1 ponton (ZMP16)

Uszód község Bács-Kiskun megyei település. A Duna bal partján, a kalocsai Sárköz északnyugati peremén magas ártéri erdők közé települt. A tervezett új atomerőművi blokk területétől, valamint a felvonulási területtől ~3,2 km távolságban található.

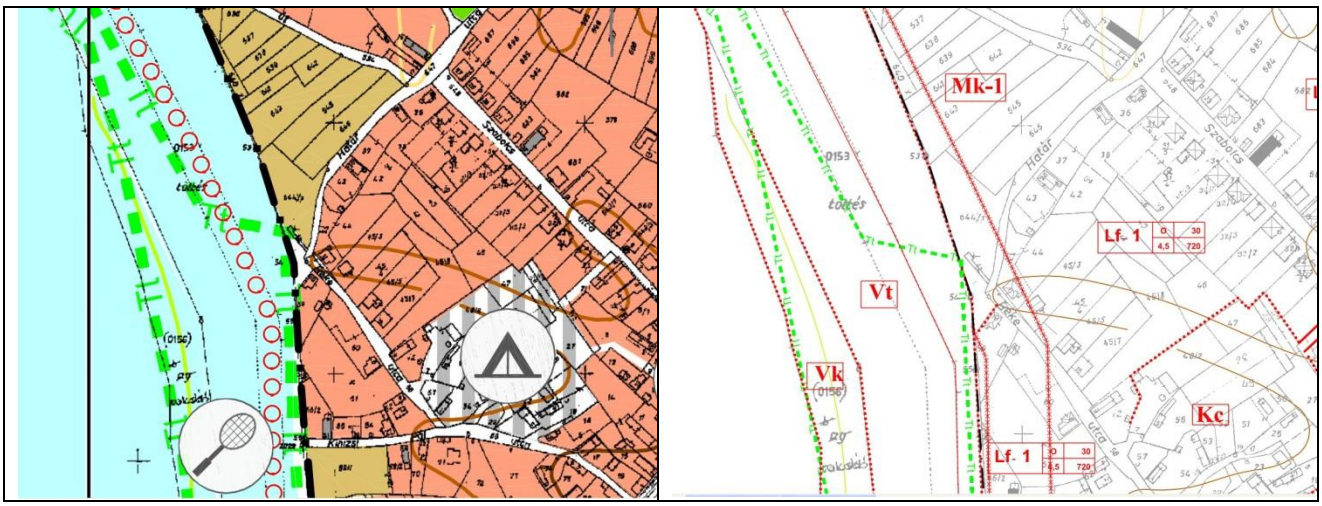
A mérési pontot a töltés mentett oldalán lévő, a telepítési területhez legközelebb található lakóház előtt vettük fel, az alábbi GPS koordinátákkal:

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP16	46° 34.234'É	18° 53.753'K	N140321	E634388

10.9.2—8. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP16

A községet a dunától magas árvízvédelmi töltés védi, a töltés túlodalán ~50 m-re találhatók az első lakóingatlanok, melyek a HÉSZ és a SzT alapján *„Falusias lakóterület”* **Lf** besorolású övezetbe tartoznak, melletük *„Kertes mezőgazdasági területek”* **Mk** található.

10.9.2—12. ábra Zajmérési pont Uszód ZMP16



10.9.2—13. ábra TSzT és SzT Uszód ZMP16 mérési pont környezetében

Géderlak településen 1 ponton (ZMP17)

Géderlak a Sárközben elhelyezkedő, a Duna bal partjától keletre épült kistelepülés. A község lakóövezeteinek nincs közvetlen kapcsolata a folyóval. A Dunához legközelebb eső lakóház mintegy 3,5 km-re található a falu nyugati határán, a telepítési területet ~4,5 km távolságban mérhetjük.

A mérési pont GPS koordinátái:

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP17	46° 36.248'É	18° 54.472'K	N140186	E634714

10.9.2—9. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP17

10.9.2—14. ábra Zajmérési pont Géderlak ZMP17

A kijelölt mérési pont a Dunaszentbenedekre vezető közúton, a település dél-nyugati határában lévő lakóház előtt található, mely *„Falusias lakóterület”* **Lf** övezeti besorolású. Körülötte *„Tervezett falusias lakóterület”*és *„Általános mezőgazdasági területek”* **Má** találhatók.

10.9.2—15. ábra TSzT és SzT Géderlak ZMP17 mérési pont környezetében

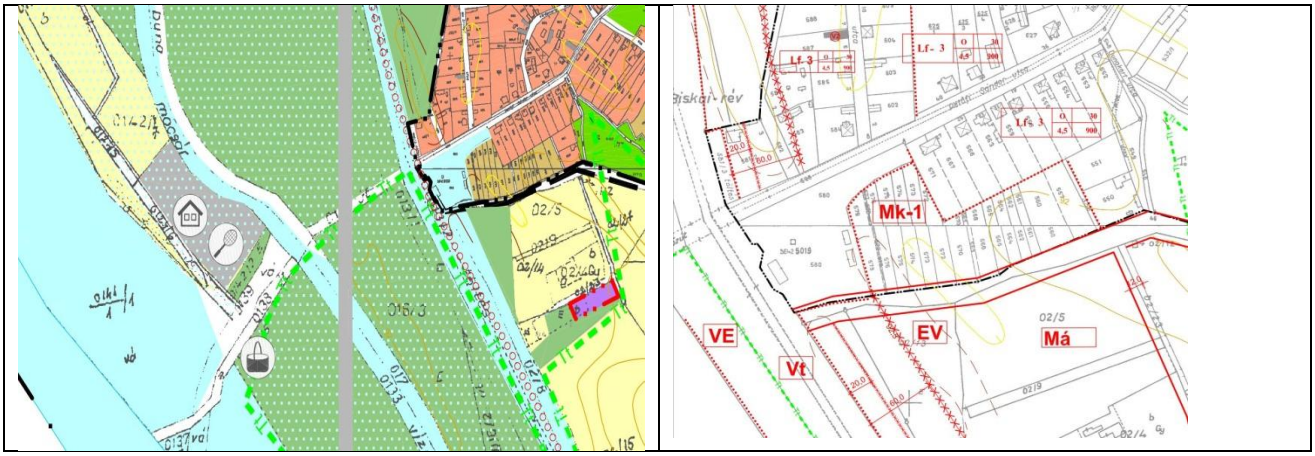
Dunaszentbenedek településen 1 ponton (ZMP18).

A tervezési területtől ~2 km-re a Duna bal partján elhelyezkedő Dunaszentbenedek település nyugati határában lévő lakóingatlannál a helyszíni bejárások során rögzítettük a mérési pont koordinátáit (ZMP18).

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP18	46° 35.426'É	18° 52.945'K	N138464	E637353

10.9.2—10. táblázat Zajmérési pont koordinátája ZMP18

10.9.2—16. ábra Zajmérési pont Dunaszentbenedek ZMP18



10.9.2—17. ábra TSzT és SzT Dunaszentbenedek ZMP18 mérési pont környezetében

A lakóingatlan egy gátőrház, ami az árvízvédelmi töltés tetején helyezkedik el. A TSzT szerint az ingatlan *„Általános vízgazdálkodási terület”* **V** övezeti besorolásban van, mégis zajvédelmi szempontból ez a lakóház lehet a leginkább kitéve zajhatásnak az új atomerőművi blokkok kivitelezése során, ezért a mérési pontot itt vettük fel.

Paks – opcionális közlekedési pontok (ZMP19-ZMP20)

A tervezett telepítési és felvonulási területekhez északi irányban – Paks város - legközelebb eső lakóházaknál indokoltnak tartunk két közlekedési zajmérési pontot kijelölni, a beszállítások zajhelyzetének későbbi modellezéséhez. Ezeket opcionális tételként adjuk meg jelen MKD-ban. A mérési pontokat a Dankó Pista utca keleti és nyugati szélén lévő lakóházak előtt helyeztük el, a 6. számú főút és a Kandó Kálmán utca mentén.

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
ZMP19	46° 36.248'É	18° 54.472'K	N139982	E639305
ZMP20	46° 36.018'É	18° 54.840'K	N139556	E639773

10.9.2—11. táblázat Zajmérési pontok koordinátái ZMP19-ZMP20

10.9.2—18. ábra Opcionális zajmérési pontok Paks ZMP19-ZMP20

10.9.2.2 Rezgésterhelés mérések

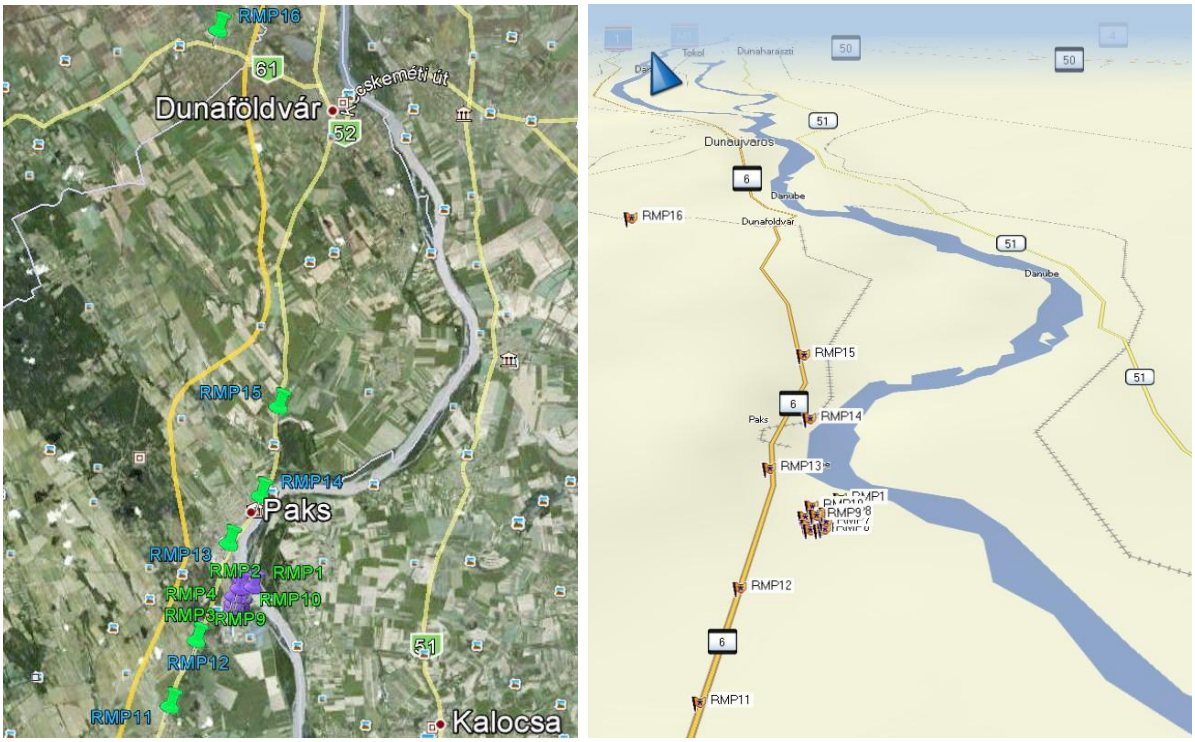
Két mérőhely bejárást tartottunk. Az első bejárást az új atomerőmű üzemi, felvonulási területén az RMP1-10 mérési pontokon végeztük el. Ezen bejáráson 10 darab alapállapoti rezgésmérési pont került kijelölésre oly módon, hogy a rezgésterhelés mérési pontok olyan jellemző tereptárgyakon legyenek, melyek nagy valószínűséggel évtizedeken keresztül fix helyen maradnak így biztosítva a mérési sorozat megismételhetőségét. A második bejáráson Dunaszentgyörgy, Paks-Csámpa, Paks, Paks-Dunakömlöd, Előszállás helységek érintésével a közúti és vasúti szállítási útvonalak mentén az RMP11-16 alapállapoti rezgésmérési pontokat jelöltük ki. Ezen bejárás alkalmával a rezgésterhelés mérési pontok úgy kerültek kijelölésre, hogy a védendő épületek homlokzatához minél közelebb helyezkedjenek el. Ezzel biztosítható, hogy a rezgésterhelés mérés reprezentatív legyen a közlekedés, szállítás által keltett alapállapoti rezgésterhelésre.

Az alábbi pontokat jelölt ki:

- Az üzemi telephely határán 9 ponton plusz egy referencia ponton, összesen 10 ponton.
- Dunaszentgyörgy területén lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút mellett).
- Paks-Csámpa településen lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút mellett).
- Paks városban a Dankó Pista utca és a Tolnai út sarkán lévő lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút és a vasútvonal mellett).
- Paks városban a Vietnámi park és a Dunaföldvári út sarkán lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút és a vasútvonal mellett)
- Paks-Dunakömlődön lakóingatlanoknál 1 ponton (6-os főút és a vasútvonal mellett)
- Előszállás lakóingatlanoknál 1 ponton (vasútvonal mellett)

A fenti területek helyszíni vizsgálatai során felmértük, kijelöltük az alapállapoti rezgésmérési mérőpontok pontos helyét, felvettük azok GPS koordinátáit, annak érdekben, hogy az alapállapoti rezgésmérési időszak során könnyen megtalálhatóak legyenek. Megjegyezzük, hogy a tényleges mérések elvégzésnek idejére a felvett mérési koordináták kis mértékben változhatnak a helyszínen kialakuló esetleges akadályoztatások miatt. Ezek az eltérések néhány méteres módosítást jelentenek csak, ami nem befolyásolja a rezgésvédelmi alapállapot felvételének pontosságát. Azon a mérési helyen ahol eltérés lesz a megadott GPS koordinátáktól, azokat feljegyezzük és a mérésről készülő jelentésben megadjuk.

A kijelölt mérési pontokat lásd az alábbi ábrán a Google Earth és a NaviGuide átnézeti térképén:



10.9.2—19. ábra Rezgésterhelés mérési pontok átnézeti ábrája

Az alábbiakban részletesen ismertetjük az alapállapoti rezgésmérési pontokat és azok környezetét.

Az új atomerőmű tervezett üzemi és felvonulási területén10 ponton RMP1-10

Az alapállapoti rezgésmérési pontokat az új atomerőmű tervezett üzemi területének északi, nyugati, déli és keleti oldalain jelöltük ki az alábbiak szerint **RMP2-9**:

Kijelöltünk egy mérési pontot a létesítendő új atomerőmű hűtőrendszerének lehetséges helyén a hidegvízcsatorna mellett: **RMP1**.

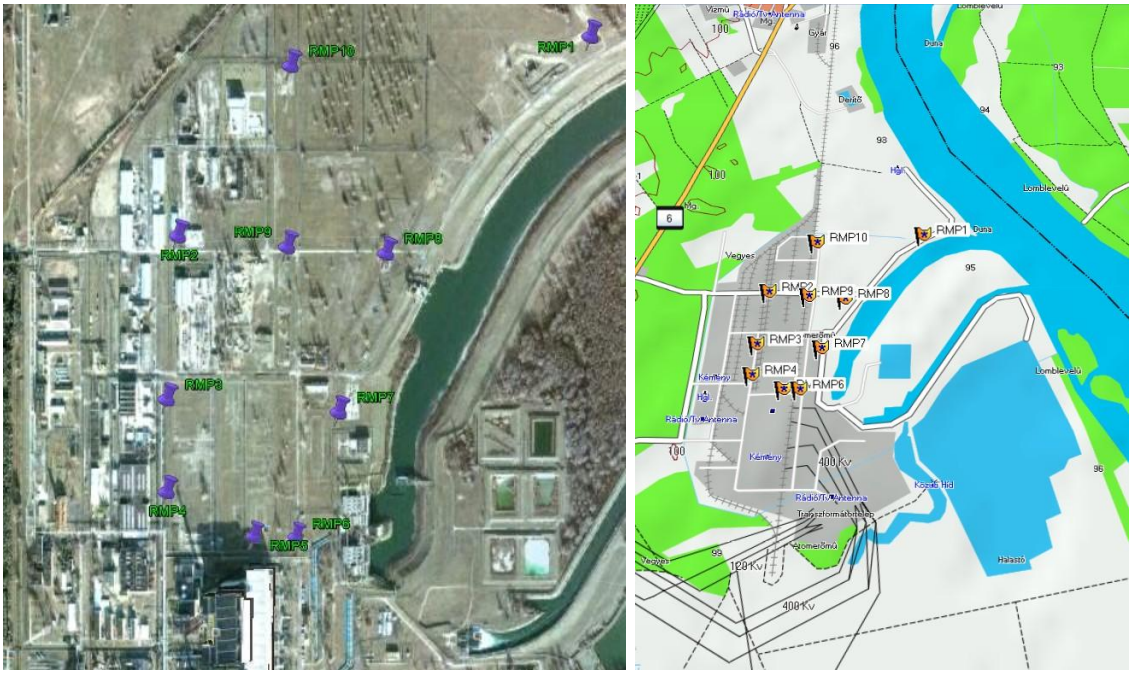
Felvettünk egy referencia mérési pontot: **RMP10**. A referencia pont minden, rezgés szempontból zavaró forrástól legalább 100 méterre helyezkedik el, így az e ponton mért rezgésterhelési érték alapul szolgálhat a későbbi végzendő rezgésterhelés mérések mérési eredményeinek értékeléséhez.

A következő táblázat az új atomerőmű tervezett üzemi és felvonulási területén10 pont GPS koordinátáit mutatja.

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
RMP1	46° 35.209'É	18° 51.786'K	N138065	E635871
RMP2	46° 34.965'É	18° 51.056'K	N137615	E634937
RMP3	46° 34.766'É	18° 51.036'K	N137247	E634911
RMP4	46° 34.653'É	18° 51.036'K	N137038	E634910
RMP5	46° 34.601'É	18° 51.191'K	N136941	E635107
RMP6	46° 34.600'É	18° 51.265'K	N136939	E635202
RMP7	46° 34.751'É	18° 51.340'K	N137217	E635277
RMP8	46° 34.944'É	18° 51.424'K	N137575	E635407
RMP9	46° 34.952'É	18° 51.249'K	N137591	E635183
RMP10	46° 35.173'É	18° 51.255'K	N137999	E635192

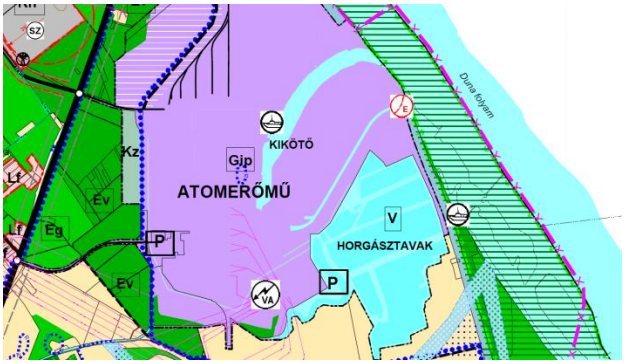
10.9.2—12. táblázat Rezgésmérési pontok koordinátái RMP1-RMP10

Az új atomerőmű tervezett üzemi területen kijelölt mérési pontok a Google Earth és a NaviGuide átnézeti térképén:



10.9.2—20. ábra Rezgésterhelés mérési pontok a telepítési területen RMP1-RMP10

A kijelölt mérési pontok területei a Szabályozási terv és Településszerkezeti terv alapján *„Gazdasági, ipari övezeti”* **Gip** besorolásúak. A mérési pontok környezetének leírása megegyezik a tervezett telepítési terület környezetének jellemzésével.



10.9.2—21. ábra A rezgésmérési pontok környezete Paks TSzT kivágatán

Dunaszentgyörgy község területén, a 6. főúttól 13 méterre lévő lakóingatlanoknál 1 ponton RMP11

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
RMP11	46° 32.075'É	18° 48.613'K	N132269	E631800

10.9.2—13. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP11

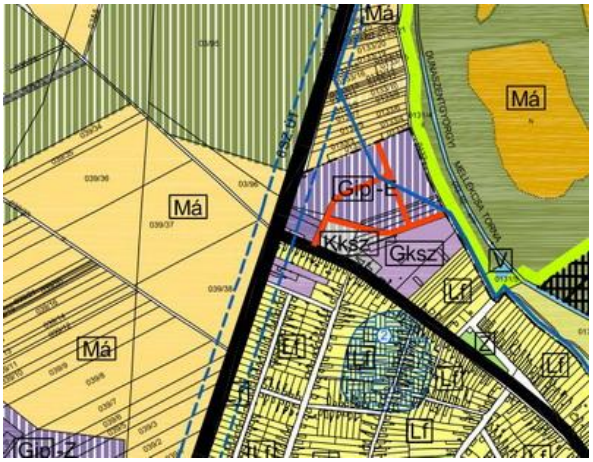
Dunaszentgyörgy község Tolna megyében a Duna jobb partján, Pakstól 10, Szekszárdtól 25 kilométer távolságra fekszik.

Az MVM Paksi Atomerőmű légvonalban mintegy 5 kilométerre van a településtől.

Megközelítése a 6. számú főközlekedési főútvonalon lehetséges, mely érinti a községet. A másik megközelítési lehetőség a Tolna, Fadd és Dunaszentgyörgy településeket összekötő útvonal.

A helyszíni bejárás során kijelölt mérési pont a település északi részén található, a hatályos Szabályozási terv és Településszerkezeti terv alapján *„Falusias lakóterület”* **Lf** övezeti besorolású.

Dunaszentgyörgy község területén kijelölt mérési pont: **RMP11,** a Google Earth és a Településszerkezeti terv átnézeti térképén:



10.9.2—22. ábra Rezgésterhelés mérési pont Dunaszentgyörgy területén RMP11

Az alapállapoti rezgésmérés mérési pont a 6. számú főközlekedési út mentén helyezkedik el. A rezgés mérési időszak idejére rezgésméréssel egybekötött forgalomszámlálást végzünk.

A pont környezete: a bekötőút út mellett a község északi részén található.

Észak felöl *„Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági terület”* **Gksz** besorolású, a déli oldalon is *„Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági terület”* **Gksz**. Nyugati oldalról a 6 számú főközlekedési út túloldalán *„Általános mezőgazdasági területek”* **Má**, a keleti oldalán szintén *Falusias lakóterület”* **Lf** határolja.

Paks-Csámpa településen a 6. főúttól 18 méterre lakóingatlanoknál 1 ponton (RMP12)

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
RMP12	46° 33.798'É	18° 49.625'K	N135457	E633103

10.9.2—14. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP12

Paks-Csámpa község Tolna megyében, a Duna jobb partján, Pakstól 7, Szekszárdtól 29 kilométer távolságra fekszik.

Az MVM Paksi Atomerőmű légvonalban mintegy 2 kilométerre van a településtől. Megközelítése a 6. számú főközlekedési főútvonalon lehetséges, mely érinti a községet.

A helyszíni bejárás során kijelölt mérési pont a település déli részén található, a hatályos Szabályozási terv és Településszerkezeti terv alapján *„Falusias lakóterület”* **Lf** övezeti besorolású.

Paks-Csámpa község területén kijelölt mérési pont: **RMP12,** a Google Earth és a Településszerkezeti terv átnézeti térképén:

10.9.2—23. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks-Csámpa területén RMP12

Az alapállapoti rezgésmérési mérési pont 6. számú főközlekedési út mentén helyezkedik. A rezgés mérési időszak idejére rezgésméréssel egybekötött forgalomszámlálást végzünk.

A pont környezete: az északi oldalról *„Falusias lakóterület”* **Lf** és *„Gazdasági rendeltetésű erdőterületek”* **Eg** besorolású, a déli oldalon a 6 számú főközlekedési út túloldalán *„Általános mezőgazdasági területek”* **Má**. Nyugati oldalról *„Gazdasági rendeltetésű erdőterületek”* **Eg**, a keleti oldalán 6 számú főközlekedési út túloldalán *„Általános mezőgazdasági területek”* **Má** határolja.

Paks városban a 6. főúttól 22 méterre lévő lakóingatlanoknál 1 ponton (RMP13)

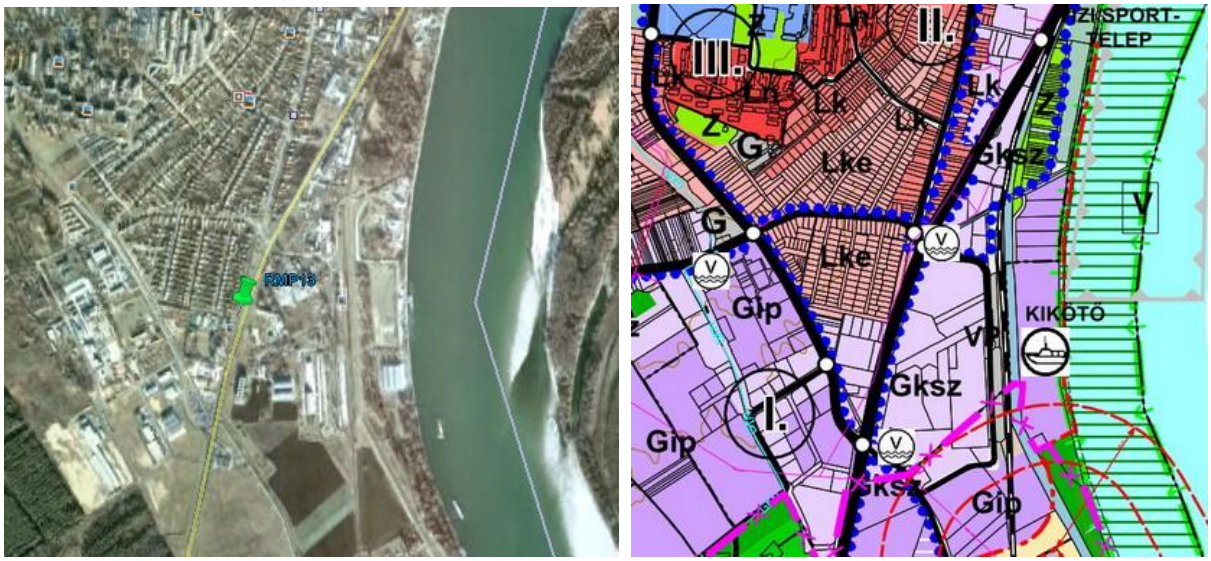
Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
RMP13	46° 36.354'É	18° 50.877'K	N13140189	E634715

10.9.2—15. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP13

Paks város Magyarországon, Tolna megyében a Duna jobb partján, Szekszárdtól 34 kilométer távolságra fekszik. Megközelítése az M6 autópályáról letérve a 6 számú főközlekedési úton lehetséges.

A helyszíni bejárás során kijelölt mérési pont Paks város déli részén található, a hatályos Szabályozási terv és Településszerkezeti terv szerint *„Kertvárosias lakóterületek”* **Lke** övezeti besorolású, a Dankó Pista utca és a Tolnai út sarkán.

Paks város területén kijelölt mérési pont a Google Earth és a Településszerkezeti terv átnézeti térképén:



10.9.2—24. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks város déli részén RMP13

Az alapállapoti rezgésmérési mérési pont a 6. számú főközlekedési út mentén helyezkedik. A rezgés mérési időszak idejére rezgésméréssel egybekötött forgalomszámlálást végzünk.

A pont környezete: az északi oldalról *„Kertvárosias lakóterületek”* **Lke** besorolású, a déli oldalon a 6 számú főközlekedési út és a vasút túloldalán *„Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági területek”* **Gksz**. Nyugati oldalról is *„Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági területek”* **Gksz**, a keleti oldalán a 6 számú főközlekedési út és a vasút túloldalán *„Kereskedelmi, szolgáltató gazdasági területek”* **Gksz** határolja. Távolabb egy kikötő és a Duna folyó terül el.

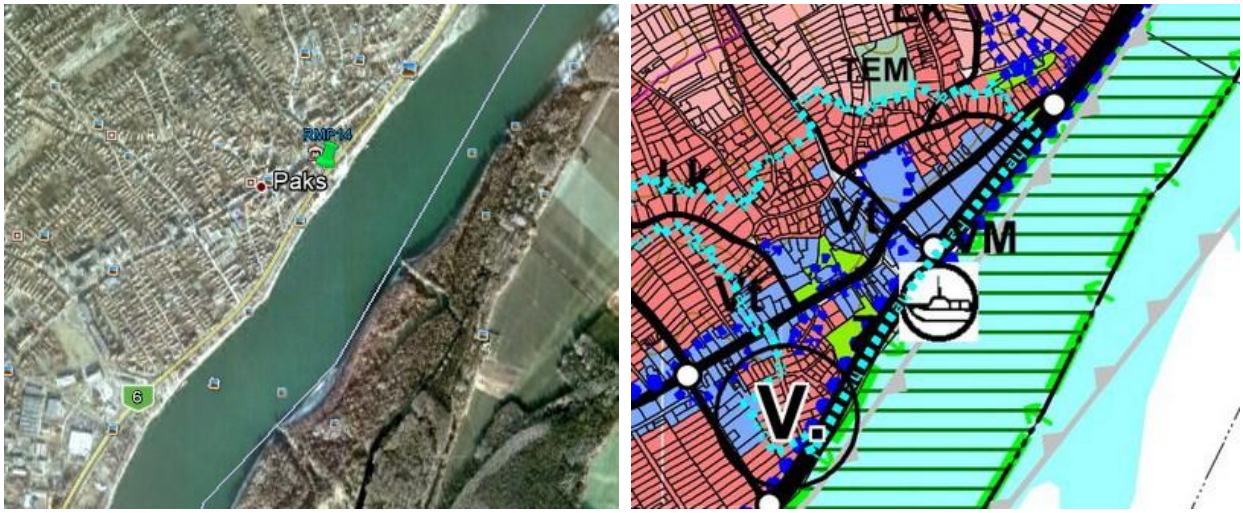
Paks településen a 6-os főúttól 10 méterre és a vasúttól 20 méterre lakóingatlanoknál 1 ponton (RMP14)

Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
RMP14	46° 37.604'É	18° 52.090'K	N142501	E636269

10.9.2—16. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP11

A helyszíni bejárás során kijelölt mérési pont Paks város központi részén található, a hatályos Szabályozási terv és Településszerkezeti terv alapján *„Falusias lakóterület”* **Lf** övezeti besorolású, a Vietnámi park és a Dunaföldvári út sarkán.

Paks város területén kijelölt mérési pont: **RMP14,** a Google Earth és a Településszerkezeti terv átnézeti térképén:



10.9.2—25. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks város központi részén RMP14

Az alapállapoti rezgésmérési mérési pont a 6. számú főközlekedési út mentén helyezkedik. A rezgés mérési időszak idejére rezgésméréssel egybekötött forgalomszámlálást végzünk.

A pont környezete: A mérési pont a Pusztaszabolcs–Dunaújváros-Paks egyvágányú vasútvonal (MÁV 42-es számú) mellett van. Az északi oldalról *Településközpont vegyes területek"* **Vt** besorolású, a déli oldalon a 6 számú főközlekedési út és a vasút túloldalán *a Duna folyó* terül el. Nyugati oldalról *„Falusias lakóterület"* **Lf** és *Településközpont vegyes területek"* **Vt** határolják, a mérési pont keleti oldalán a 6 számú főközlekedési út és a vasút túloldalán *„Vasúti megálló"* **VM** és hajó kikötő határolja. Távolabb a Duna folyó folyik.

Paks-Dunakömlöd településen a 6. főúttól 23 méterre, a vasúttól 50 méterre lévő lakóingatlanoknál 1 ponton (RMP15)

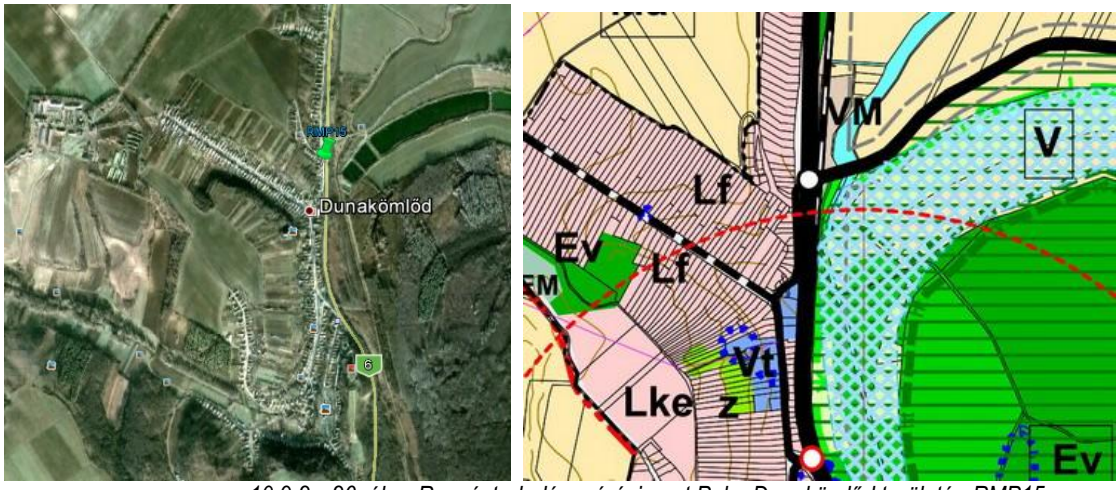
Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
RMP15	46° 39.946'É	18° 52.788'K	N146838	E637170

10.9.2—17. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP15

Paks-Dunakömlőd település Magyarországon, Tolna megyében a Duna jobb partján, Pakstól 5, Dunaföldvártól 17 kilométer távolságra fekszik. Az MVM Paksi Atomerőmű légvonalban mintegy 10 kilométerre van. Megközelítése az M6 autópályáról letérve a 6. számú főközlekedési úton lehetséges.

A helyszíni bejárás során kijelölt mérési pont Dunakömlőd település északi részén található, a hatályos Szabályozási terv és Településszerkezeti terv alapján *„Falusias lakóterület"* **Lf** övezeti besorolású.

Paks-Dunakömlőd település területén kijelölt mérési pont: **RMP15,** a Google Earth és a Településszerkezeti terv átnézeti térképén:



10.9.2—26. ábra Rezgésterhelés mérési pont Paks-Dunakömlőd területén RMP15

Az alapállapoti rezgésmérési mérési pont a 6. számú főközlekedési út mentén helyezkedik. A rezgés mérési időszak idejére rezgésméréssel egybekötött forgalomszámlálást végzünk.

A pont környezete: az északi, déli, nyugati oldalról *Falusias lakóterület"* **Lf** besorolású terület határolja, a keleti oldalról a 6 számú főközlekedési út túloldalán *„Árvízvédelmi töltés"* **V** határolja.

Előszállás településen a vasúttól 40 méterre lakóingatlanoknál 1 ponton (RMP16)

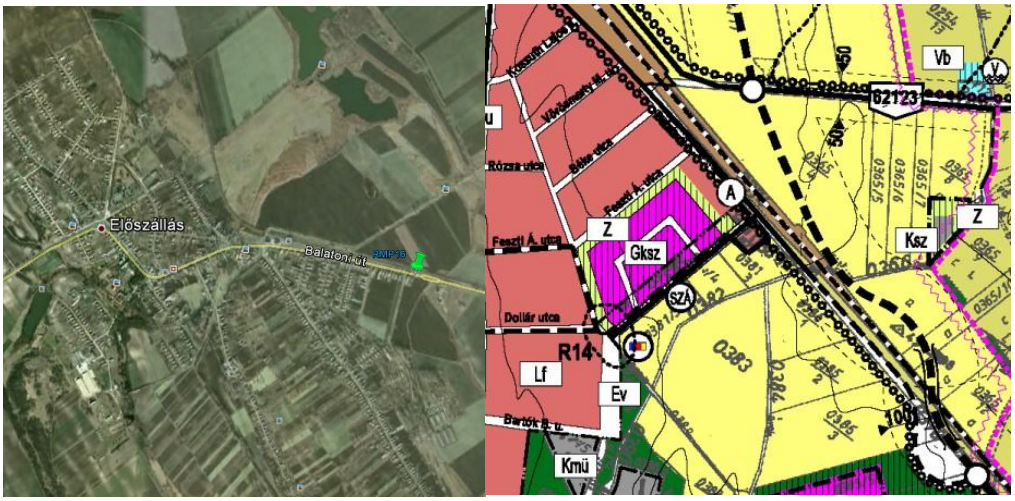
Mérési pont jele	GPS koordináták		EOV koordináták	
RMP16	46° 49.852'É	18° 50.477'K	N165197	E634270

10.9.2—18. táblázat Rezgésmérési pont koordinátája RMP16

Előszállás Fejér megyében, Dunaföldvártól 10 kilométer távolságra, Ny-ÉNY irányban fekszik. Az MVM Paksi Atomerőmű légvonalban mintegy 28 kilométerre van. Megközelítése az M6 autópályáról a 86. kilométernél letérve a 61. számú úton lehetséges.

A helyszíni bejárás során kijelölt mérési pont Előszállás település keleti részén található, a hatályos Szabályozási terv és Településszerkezeti terv alapján *„Falusias lakóterület"* **Lfk** övezeti besorolású.

Előszállás területén kijelölt mérési pont: **RMP16,** a Google Earth és a Településszerkezeti terv átnézeti térképén:



10.9.2—27. ábra Rezgésterhelés mérési pont Előszállás területén RMP16

10.9.2—28. ábra Rezgésterhelés mérési pont a Szabályozási Terven RMP16

Az alapállapoti rezgésmérés mérési pont a 42. számú vasútvonal mentén helyezkedik. A rezgés mérési időszak idejére rezgésméréssel egybekötött vasúti forgalomszámlálást végzünk.

A pont környezete: A mérési pont a Pusztaszabolcs–Dunaújváros-Paks egyvágányú vasútvonal (MÁV 42-es számú) mellett van. Az északi irányban a 61. számú út és a vasút túloldalán *„Általános mezőgazdasági terület”* **Ma**, déli irányban is *„Általános mezőgazdasági terület”* **Ma** határolja. nyugati oldalról *Falusias lakóterület”* **Lfk** besorolású terület határolja, a keleti oldalról *„Általános mezőgazdasági terület”* **Ma** határolja.

A Mezőfalva és Paks közötti vasútvonalon a személyszállítás 2009. december 13-tól szünetel. A Budapestről és Dunaújvárosból induló, illetve oda érkező irányvonatokat MÁV V63 sorozatú mozdonyok, Dunaújváros-Paks között pedig M43-as mozdonyok vontatják. A vasútvonal helyzete elsősorban a Dunai Vasmű és a Paksi Atomerőmű miatt kivételesnek mondható. A vidéki nagyvárosok állomásai között Dunaújváros, Paks állomása a teherforgalom nagysága szempontjából kiemelkedő helyen van. Habár nincs tervbe véve jelentősebb korszerűsítés a vasútvonalon, a jelenlegi pályaállapotokat stabilan fenntartják.

10.9.3 A MÉRÉSEK VÉGREHAJTÁSA

10.9.3.1 Mérések lefolytatásának körülményei

Beszerezzük az atomerőmű területén folytatott munkavégzéshez szükséges engedélyeket.

- belépési engedély az PA Zrt. területére,
- mérőkocsi behajtási és mérőeszköz használati engedély
- fényképezési engedély PA Zrt. területére a dokumentáláshoz

A mérési sorozat lefolytatása a helyszínen a jelen MKD vonatkozó pontjaiban részletezettek szerint, az alábbi körülmények figyelembe vételével:

- az időjárási körülmények,
- a meglévő atomerőművi blokkok üzemállapota,
- helyszíni (atomerőművi) közúti, vasúti szállítások menetrendje,
- helyszíni közúti, vasúti települési közlekedés,
- a meglévő atomerőművi blokkok karbantartási ütemterve

10.9.3.2 Helyszíni mérések lefolytatása

A mérőeszközöket a szakértők sérülésmentesen szállítják a mérés helyszínére, a mérési sorozat megkezdése előtt az mérőeszközöket kalibrálják, az ehhez szükséges hitelesített kalibrátorral.

A zajszintmérő kalibrálása a következőképpen történik: a zajmérőn beállítjuk az LAeq funkciót, a zajmérő mikrofonjára óvatosan ráhelyezzük a kalibrátort. A kalibrátor bekapcsolása után a zajmérő kijelzőjén megjelenik az a dB érték, amelyet a kalibrátort kibocsát magából, ez általában 94 dB, 1 kHz-es kalibráló amplitúdó és frekvencia. Néhány perces beállás szükséges, ezután ellenőrizzük a mérőeszköz által kijelzett mért érték elfogadhatóságát, majd eltávolítjuk a kalibrátort (mely automatikusan kikapcsol). A kalibrálási eljárás lefolytatása után kezdődhet a mérés. A kalibrálás tényét a Mérési jegyzőkönyvben rögzítjük.

A rezgésmérő kalibrálása: a teljes mérőrendszert hitelesített/kalibrált, a helyszíni pontosság ellenőrzést (a mérési sorozat megkezdése előtti kalibrálást) kalibrált rezgésetalonnal végezzük. A rezgésmérő érzékenységét beállítjuk: 1000 mV/g értékre, a triaxiális rezgésgyorsulás érzékelőt a rezgéskalibrátorra helyezzük és ellenőrizzük, hogy mutatott érték megegyezik kalibrálási bizonyítványban szereplő értékkel mindhárom ortogonális mérőirányban.

A méréseket a szakértők időjáráshoz igazítva ütemezik, tervezik. Zajméréseket befolyásoló körülmények lehetnek a különböző környezeti tényezők (eső, szél, állatok), emberi tevékenységek (favágás, szántás, fűnyírás stb.), valamint egyéb, a zajmérés közelében működő üzemi zajforrások, amiket befolyásolni, leállítani nem lehet. Ezeket a zavaró körülményeket rögzítjük és az értékelés során figyelembe vesszük. A grafikus megjelenítés és a hangrögzítő funkció lehetővé teszi, hogy az előforduló zajeseményeket egyértelműen azonosítani tudjuk.

10.9.3.3 Helyszíni dokumentálás

A mérési adatokat a helyszíni mérések során rögzítjük, a Minőségirányítási rendszerben alkalmazott EML18 formanyomtatványon (zajmérőlap), EML15 formanyomtatványon (mérőlap). A mérési adatokon kívül a mérést végző személyek nevét, a mérés időpontját, a mérési pontok GPS koordinátáit, a mérések körülményeit (levegő hőmérséklet, szélsebesség, relatív páratartalom) rögzítjük.

A mérési pontok GPS koordinátáinak rögzítése lehetővé teszi, hogy az új atomerőműi blokkok üzembe helyezését követően ugyanazokon a helyeken megismételhetőek legyenek a mérések.

10.9.4 MŰSZAKI ELLENŐRZÉS

A műszaki ellenőrzést a feladathoz készített Ellenőrzési terv alapján fogjuk elvégezni, ami a teljes vizsgálati folyamatot tartalmazza az alábbiak szerint:

- mérés elvégzése (mérési terv alapján) – a tevékenység végrehajtásának tervezett időszaka: 2012.05-2012.09.
- mérések kiértékelése, eredmények rögzítése mérési jelentésben – a tevékenység végrehajtásának tervezett időszaka 2012.09-2013.02.
- mérési jelentés ellenőrzése, jóváhagyása – a tevékenység végrehajtásának tervezett időpontja 2013.02.

A Minőségterv Ellenőrzési terv fejezete tartalmazza a Laboratóriumra vonatkozó zaj- és rezgésterhelés felmérés ellenőrzésének kritérium rendszerét. A műszaki ellenőrzés a Méréstechnikai Laboratórium Minőségirányítási Rendeszerének ME-03 Mérési bizonytalanság meghatározása, ME-04 Mérőeszközök ellenőrzése és karbantartása, ME-07 Zajjellemzők mérési módszere, ME-08 Rezgésterhelések mérési módszere eljárásai alapján történik.

10.10ÉRTÉKELÉSEK

10.10.1A MÉRT ADATOK KIÉRTÉKELÉSE

Környezeti zajterhelés mérések

Jelen mérési sorozat célja egy változást megelőző környezeti alapállapot vizsgálat lefolytatása, a fennálló zajállapot (alapállapot) meghatározása, ami alapján megállapítható lesz a tervezett új atomerőművi beruházás megvalósításának hatása.

A mérés és kiértékelés során minden egyes mérési időre meghatározzuk a vizsgált zajra jellemző L_{Aeq} egyenértékű A-hangnyomásszintet az alábbi összefüggéssel:

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

ahol:

K_a – az alapzaj korrekció = $K_a = 10\lg(1 - 10^{-0,1\Delta L_a}) \gg \Delta L_a = L_{Aeq,mért} - L_{Aa}$

Az L_{Aeq} egyenértékű A-hangnyomásszintből meghatározható a megítélési szint a következők szerint:

Megítélési szint: L_{AM} megítélési szintet a mérési eredményekből az alábbi képlettel kell meghatározni:

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

ahol:

L_{Aeq} = a vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje a fentiekben meghatározottak szerint.
K_{imp} = impulzuskorrekció
K_{ton} = keskenysávú korrekció

Háttérterhelés: új üzemi zajforrás esetén, ha a mérési pontokon más üzemi zajforrás vagy zajforrások hatása is észlelhető, a háttérterhelés értéke megegyezik ezen üzemi zajforrástól származó zajterhelés $L_{AM,üzem}$ megítélési szintjével: $L_{AH,üzem} = L_{AM,üzem}$

Ha a kijelölt mérési pontokon más üzemi zajforrás hatása nem észlelhető, akkor a háttérterhelés a mért L_{A95} 95%-os A-hangnyomásszint gyakoriság.

A vizsgálati eredmények értékelés során a zajterhelési követelményértékkel az L_{AM} megítélési szintet, a zajkibocsátási követelményértékkel a zajkibocsátásra jellemző L_{AK} megítélési szintet hasonlítjuk össze.

Közlekedési zajterhelés mérések

A közúti közlekedésből származó zaj $L_{AM,kö}$ megítélési szintjének meghatározását az alábbiak szerint végezzük:

A vizsgálati eredményeket a mértékadó forgalomra lehet vonatkoztatni. Az aktuális forgalmi helyzethez tartozó megítélési szint:

$$L_{AM,kö} = L_{Aeq} \text{ [dB]}$$

A méréssel párhuzamosan számlált forgalmi helyzethez tartozó megítélési szint:

d=7,5 m távolságban a ténylegesen haladásra szolgáló szélső forgalmi sáv középvonalától a számított egyenértékű A-hangnyomásszint:

$$L_{Aeq} = 10lg \sum_{I=1}^{3} 10^{0,1L_{Aeqmi}}$$

$$L_{Aeq}M1 = 15{,}0 + 10lgQ_{M1} + 16{,}7lgv_{M1}$$
$$L_{Aeq}M2 = 17{,}3 + 10lgQ_{M2} + 19{,}0lgv_{M2}$$
$$L_{Aeq}M3 = 23{,}2 + 10lgQ_{M3} + 16{,}7lgv_{M3}$$

QM1 - QM3 az egyes járműkategóriák mértékadó forgalma, jármű/h.

A megítélési idő a nappali időszakban 16 óra és az éjszakai 8 óra. (Q_{M1}= szgk., Q_{M2}= ktgk., Q_{M3}= ntgk.)

vM1 - vM3 az adott útszakaszon kifejthető legnagyobb menetsebesség járműkategóriánként

a 6. számú országos főútra 90 km/h

Paks lakott területére 50 km/h

A mérési adatok feldolgozását és szemléltetését a BZ-5530 V3.11 Brüel & Kjær szoftver segítségével végezzük.

Környezeti rezgésterhelés mérések

Az alapállapoti környezeti rezgésterhelés értékét az RMP1-10 pontokon nappali időszakban 15 perces mérésekkel határozzuk meg.

A környezeti rezgésterhelés mérések során kapott időfüggvényeket [$a_{w,F}(t)$] a további feldolgozáshoz rögzítjük, a rögzitett adatokból számítással határozzuk meg a következő paramétereket:

- ✓ *A félperces maximumok meghatározása:* A mért rezgésjellemző időfüggvényéből folyamatos mintavételezéssel kiválasztjuk a félperces maximumok sorozatát a teljes mérési időben (15 perc).
- ✓ *Félperces maximumok sorozata:* a mérési időt T=30 másodperces időintervallumokra bontjuk és mindegyik intervallumhoz hozzárendeljük az [$a_{w,F}(t)$] függvénynek intervallumban elért legnagyobb értékét, így kapjuk a félperces maximumok sorozatát.
- ✓ *A rezgésterhelés legnagyobb értékének meghatározása:* a mérési ponton a három ortogonális irányban kapott félperces maximumok összes $\{a_{w,i}\}_j$ sorozatából ki kell választani a legnagyobb értéket, amelet a_{wMAX} –al jelölünk. Ezt az értéket nevezzük a rezgésterhelés legnagyobb értékének, ezt az értéket adjuk meg a mérési jelentésben, mint az adott pont alapállapoti rezgés értékét [mm/s^2].

Az alapállapoti környezeti rezgésterhelés méréseket csak az RMP11-16 pontokon nappali és az éjjeli időszakban is elvégezzük. A nappali időszakban (6^{00}-22^{00}) a megitélési idő a legnagyobb rezgésterhelést adó folyamatos 8 órában. Az éjjeli időszakban (22^{00}-6^{00}) a megitélési idő a legnagyobb rezgésterhelést adó folyamatos fél órában.

A mérési eredmények a megítélési időn belül: A mérési idő alapvetően megegyezik a megitélési idővel, gyakorlatban általában ennél kisebb. Úgy kell megválasztani, hogy a mérés eredményeiből kellő pontossággal lehessen következtetni a teljes megítélési időre. A mérési időt úgy kell megválasztani, hogy az tartalmazza a jellemző rezgéshatást.

Az alábbi táblázatban a 2. sorszámú lakóépületekre vonatkozó határértéket fogjuk alapul venni a mérési eredmények értékelésekor. A vonatkozó rendelet: a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet melynek 5. számú melléklete határozza meg rezgésterhelési határértéket.

Az emberre ható rezgés vizsgálati küszöbértékei és terhelési határértékei az épületekben az alábbi táblázatban láthatóak.

Sor-szám	Épület, helyiség		Rezgésvizsgálati küszöbérték* (mm/s^2)	Rezgésterhelési határértékek* (mm/s^2)	
			A_0	A_M	A_{max}
1.	Rezgésre különösen érzékeny helyiség (pl. műtő)		3,6	3	100
2.	Lakóépület, üdülőépület, szociális otthon, szálláshely-szolgáltató épület, kórház,	nappal 06-22 óra	12	10	200
	szanatórium lakó- és pihenőhelyiségei	éjjel 22-06 óra	6	5	100

10.10.1—1. táblázat Az emberre ható rezgés vizsgálati küszöbértékei és terhelési határértékei az épületekben

Megítélési időre vonatkozó rezgésterhelés (A_M): a rezgésterhelésnek mérési irányonként számított, a teljes megítélési időre vonatkozó értéke, amelynek mértékegysége: mm/s^2,

A rezgésterhelés legnagyobb értéke (A_{max}): a rezgésterhelésnek a három irányban kapott félperces maximumok összes sorozatából kiválasztott legnagyobb értéke, amelynek mértékegysége: mm/s^2,

Vizsgálati küszöbérték (A_0): 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/s^2,

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 A_0, illetve az A_{max} fenti határértékeivel kell összehasonlítani.

Három eset lehetséges

a) Ha $a_{w,max} \leq A_0$ akkor a vizsgált rezgés *megfelel* a követelményeknek.

b) Ha $a_{w,max} > A_{max}$ akkor a vizsgált rezgés *nem megfelel* a követelményeknek.

c) Ha $A_0 < a_{w,max} \leq A_{max}$ akkor az értékelést tovább kell folytatni a fent hivatkozott szabvány 3.5. szakasz szerint.

Az egyes technológiai fő- és segédberendezések (melyek zaj- és rezgésvédelmi szempontból kibocsátással rendelkeznek) alap kibocsátási értékeinek a meghatározása a környezetvédelmi engedélyeztetési eljárás során a jelen alapállapoti mérések eredményeinek értékelése alapján történik. A fenti eredmények határozzák meg a berendezések környezetbe illeszthetőségét és a tervezett létesítmény hatásterületét.

10.10.1.1.1 Az eredmények összefoglalása

A zaj- és rezgéskibocsátás tervezhetőségéhez az alapállapoti mérések mérési eredményei viszonyítási alapként szolgálnak, a kivitelezés során alkalmazásra kerülő építési technológiák, munkagépek, szállítóeszközök megengedhető zaj- és rezgésterhelési kibocsátásainak meghatározásához, a határértékek teljesítése érdekében.

10.10.2 ELFOGADHATÓSÁGI KRITÉRIUMOK

A zaj- és rezgésterhelés méréseket, vizsgálatokat a mindenkor érvényes szabványok, jogszabályok, rendeletek, és a Megrendelő által elfogadott Mérési Terv alapján kell elvégezni, kiértékelni. A kiértékelés során kapott eredményeket Mérési Jegyzőkönyvben kell rögzíteni, melynek formai és tartalmi követelményei a következők:

- ismertesse az MKD során felhasznált alapadatok értékelését
- mutassa be a mérési pontok kijelölésének körűlményeit
- tartalmazza a mérések lefolytatásának menetét
- jelenítse meg a méréseket zavaró körülményeket, azok kezelését, és dokumentálását a helyszínen felvett mérőlapokon
- ismertesse, jellemezze a tényleges mérési pontokat,
- jelenítse meg a konkrét mérési adatokat.
- mutassa be az adatfeldolgozás során használt főbb képletek, összefüggéseket,
- az összefoglaló értékelés alapként szolgáljon a környezeti hatásvizsgálati eljáráshoz.
- tartalmazza a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet vonatkozó mellékleteiben meghatározott határértékeknek való megfelelést
- a zaj- és rezgésterhelés mérések során olyan mérőeszközöket kell alkalmazni, amelyek mérési bizonytalansága jobb, mint a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendeletben meghatározott határértékek 10 %-a.
- a zaj- és rezgésterhelés mérések során olyan mérőeszközöket kell alkalmazni, amelyek érzékenysége nagyobb, mint a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendeletben meghatározott határértékek 5 %-a.

10.11 DOKUMENTÁLÁS, JELENTÉSKÉSZÍTÉS

10.11.1 ALAPADATOK DOKUMENTÁLÁSA

A korábbi években végzett mérések, vizsgálatok óta jelentősen megváltozott a zaj- és regzésvédelmi szakterületek jogszabályi környezete, új rendeletekkel szabályozott új határértékek jelentek meg, valamint egy teljesen új szabályozás az üzemek hatásterületének meghatározására.

Jelen MKD-ban ismertetett mérési eljárások, módszerek, a mérési pontok kijelölése a jelenleg hatályban lévő jogszabályi és szabványi környezetnek megfelelően készült, annak figyelembe vételével, hogy a későbbi környezeti hatástanulmánynak, - mérési jegyzőkönyben rögzített részletes adatokkal és értékeléssel - alapot szolgálhasson.

10.11.2 MÉRÉSEK DOKUMENTÁLÁSA

A korábbi években végzett mérések eredményeiről összefoglaló táblázatot tartalmaznak az MVM Lévai Projekt által átadott dokumentumok. A részletes mérési jegyzőkönyv nem áll rendelkezésünkre, így mindössze a mért értékek tekintetében tudunk összehasonlításokat végezni a jelen projekt során lefolytatott mérések után.

A méréseinket részletes mérési jegyzőkönyvben foglaljuk össze és értékeljük. A mérések körülményeit és a mért értékeket a mérés helyszínén zaj- és rezgésmérési formanyomtatványokra rögzítjük, melyeket a mérési jegyzőkönyhöz csatolunk.

A mérési jelentés tartalmazni fogja a korábbi mért értékekkel való összehasonlítást azokon a mérési pontokon, ahol megegyezik, vagy közel azonos helyen történtek a mérések.

10.11.3 AZ ÉRTÉKELÉS FOLYAMATÁNAK DOKUMENTÁLÁSA

A mérési eredmények kiértékelése során alkalmazzuk a megadott formai és tartalmi követelményeket („Mester fájlok”), figyelembe véve a Laboratórium Akkreditációs Kézikönyv követelményeit, és az ennek részét képező *„ME-07 Zajjellemzők mérési módszere”* eljárásait.

A mérések lefolytatása után a mérési adatokat a mérőeszközökhöz tartozó szoftverekkel számítógépen megjelenítjük táblázatos és grafikus formában is, ezek szolgálnak alapul a kiértékelés első fázisában. Az adatokat rendszerezzük

időben, területi besorolás szempontjából, majd a 10.7.1 Szakirodalmi áttekintés pont szerint elvégezzük a számításokat, korrekciókat. Ezeket átvezetjük a mérési jegyzőkönyvbe, majd a jogszabályi előírások szerinti zaj és regzgésterhelési határértékeknek való megfelelőséget vizsgáljuk területi besorolások alapján. Az erről készült eredményeket rögzítük.

10.11.4 AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az új atomerőmű blokkok környezeti hatásvizsgálatának megalapozása kapcsán a MVM Lévai Projekt kezdeményezte alapállapoti zaj- és rezgésterhelés vizsgálatok elvégzését.

Az MKD keretében elvégzett zaj- és rezgésterhelési vizsgálatok eredményei önállóan alkalmazhatóak lesznek a későbbi környezeti hatástanulmány készítéséhez.

A teljes vizsgálat eredményeit, következtetéseit egy részletes zárójelentésben foglaljuk össze, melynek már része lesz a korábban készült jelnetésekkel való összevetés és együttes értékelés.

Amennyiben a korábban készült vizsgálatok eredményei eltérnek a jelen MKD szerint végzett mérések eredményeitől, abban az esetben az általunk készített, jelenleg hatályos jogszabályok szerinti eredményeket tekintjük elfogadhatónak.

10.12 A ZAJ- ÉS REZGÉSTERHELÉS JELLEMZÉSE VIZSGÁLATI PROGRAM IDŐBELISÉGE (ÜTEMTERV)