

Akusztikai felülvizsgálat és zajcsökkentési terv

a Budaörs, Fűtőmű melletti foci- és labdapálya zajkibocsátásáról és a Szabadság út 119-121. sz. lakóház zajvédelméről

Munkaszám: 1-1057/10.

Bézi Ferenc

gépészmérnök

környezetvédelmi szakmérnök

Szakértői engedély: OKTVF Sz-804/2007.

a Csongrád megyei Mérnöki Kamara tagja

Szeged, 2010. július

TARTALOMJEGYZÉK

1. Előzmények.....	1
2. A helyszín és az ezzel kapcsolatos észrevételek	1
2.1. A pályák tájolása és elhelyezése	2
2.2. A labdapályákat körülvevő védőkerítés	2
2.3. A nyitva tartás korlátozása	3
2.4. Szabadtéri / zárt téri pályák	3
2.5. Szabálysértési eljárás	3
2.6. <i>Polgárőrség vagy lakossági parkőrszolgálat</i>	3
3. A helyszíni szemle tapasztalatai.....	3
4. A zajforrások	4
5. A zajterhelési és zajkibocsátási követelmények.....	4
5.1. A zajterhelési határértékek kiválasztása.....	5
5.2. A zajkibocsátási határértékek és a követelmény	5
6. A vizsgálati eredmények	6
7. A zajcsökkentés	7
7.1. A zajcsökkentés anyagai	7
7.2. A zajárnyékoló fal vagy kerítés	9
7.3. A megfelelő zajárnyékoló fal.....	10
8. Összefoglalás.....	13

1. Előzmények

A Budaörs, Fűtőműnél levő foci- és labdapályán valamint a mellette lévő játszótéren folyó szabadidős tevékenység zavarja a közeli, Szabadság út 119-123. sz. négyemeletes társasház lakóit.

A több mint tíz éve az Önkormányzat által gondozott (korábban „dühöngőként” aposztrofált, magas, dróthálós kerítéssel körbevett labdapályás) létesítményt **2009-ben újították fel**. Korszerű gumiburkolatával, padjaival és játszótérével a város kevés ilyen létesítményeinek legszebbike, ezért távol lakó fiatalok is kedvelik és használják.

A fiatalok egy részének viselkedését a lakók erősen kifogásolják. A lakossági panaszokkal (a két labdapálya elhelyezkedése, a kirúgott labdák, zajkeltés pihenőidőben, illemhely hiánya miatti undort keltő szennyezés, motorkerékpárral történő érkezés és távozás, stb.) kezelésére több képviselőtestületi határozat is született.

Budaörs Város Önkormányzat Polgármesteri Hivatal (2040 Budaörs, Szabadság út 134.) **megrendelte** az Akusztikai és Zajcsökkentési Kft-től (6722 Szeged, Török u. 3.) a Budaörs, Fűtőmű melletti foci- és labdapálya folyó szabadidős tevékenység zajkibocsátásának vizsgálatát és a közeli társasház zajterhelésének csökkentési lehetőségeinek kidolgozását. A feladatot Bézi Ferenc gépészmérnök, zajcsökkentési szakmérnök, környezetvédelmi szakértő (OKTVF nyilvántartási szám: Sz-804/2007., szakterület: zaj- és rezgés elleni védelem), a Csongrád megyei mérnöki kamara tagja végezte el.

A vizsgálat elsődleges célja műszeres zajméréssel alapján megítélni a zajkibocsátást és egy zajvédő fal létesítésének hatását.

Szakvéleményünkben azokkal a gondokkal és megoldási javaslatokkal foglalkozunk, amelyeknek zajvédelmi vonatkozásai is vannak. **A zajvédelem része kell, hogy legyen a több szempontú megfontolást igénylő megoldásoknak.**

2. A helyszín és az ezzel kapcsolatos észrevételek

A sportpálya zajvédelmi hatásterületén egyetlen lakóépület, a Szabadság út 119 - 129. számú szalagház található. Ennek déli homlokzata a sportpályára és az ez mö-

gött üzemelő fűtőműre néz. A lakóépület homlokzatára merőleges, forgalmas Bretzfeld utca közlekedési zaja éppen a szélső, Szabadság út 119. számú lakásokat terheli legnagyobb zajjal.

A Bretzfeld utcától kezdve a kosárlabdapálya, a focipálya legközelebbi kerítése és a játszótér a Szabadság út 119. és 121 sz. négy emeletes társasháztól 17 -18 m-re helyezkedik el. A társasháztól 11 méterre egy 3 méteres gyepes részü (lejtő) van, amelynek lábazati szintjében (3 m-rel a lakóépület járdaszintje alatt) található a szabadidős létesítmények.

A pályák éjszaka zárva vannak.

A hatvanas - hetvenes években sok lakótelepen épült hasonlóan elhelyezett, aszfaltos labdapálya, amelyek ma már több szempontból nem felelnek meg az igényeknek. **Zajvédelmi szempontból az optimális megoldás a zajforrások védendő homlokzatoktól való távolítása, vagy zárt térben „működtetése” lenne.**

2.1. A pályák tájolása és elhelyezése

Zajvédelmi szempontból labdapályák legkedvezőbb tájolása és elhelyezése a kelet-nyugati (azaz a jelenlegihez képest 90° -kal elforgatott) lett volna úgy, hogy a lakóépület közelében a kosárlabda, távolabb a focipálya legyen. Ebben az esetben a legkedvezőtlenebb helyzetű (legközelebbi) focikapu távolsága az épület homlokzatától (a kritikus megítélési ponttól) a jelenlegi távolságának kétszeresére kerülne. A környezeti zajból kiemelkedő zajesemények (kritikus: amikor a labda a kapufának csattan, vagy a mögötte lévő hálónak, továbbá a rugó lábnak ütközik, 6 dB(A)-val kisebb zajt okoznának a jelenlegihez képest. Ez nagymértékű zajesemény-szint csökkenést jelent. *A 6 dB zajcsökkenés érzékeltetése: Ha négy egyforma zajforrás (pl. ventilátor) közül 3-at kikapcsolunk, akkor, a zaj 6 dB-t csökken. Ugyanennyit csökken egy pontszerű zajforrástól származó zaj akkor is, ha a tőle való távolságot kétszeresére növeljük.)*

2.2. A labdapályákat körülvevő védőkerítés

A most már 6 m magas a labdafogó kerítés alsó 4 métere dróthálóból van. A nekilőtt labda csattan a kerítés tartószerkezetén vagy a kerítést erős zizegésre gerjeszti. Akusztikai szempontból a nem fém anyagú háló kedvezőbb lenne. A közeli kapu és a fémhálós kerítés közé egy (tartószerkezet nélküli) labdafogó háló kifeszítésétől

várható eredmény: 3 dB(A)-val kisebb zajesemény-szint, amely kis mértékű csökkenést jelent. *A 6 dB zajcsökkenés érzékeltetése: Ha két egyforma zajforrás, (pl. ventilátor) közül az egyiket kikapcsoljuk, akkor, a zaj 3 dB-t csökken.*

2.3. A nyitva tartás korlátozása

Természetesen a lakók zavartatása kisebb, ha a zajos időszakok rövidebbek, és a pihenési időszakban nincsenek zajesemények. Ugyanilyen természetes a másik oldalról, hogy a szabadidős tevékenység délután, a hétvégeken, vagy ünnepnapokon folyjon.

A zajvédelmi rendeletek sem az esti, sem a hétvégi vagy ünnepi zajkibocsátást nem különböztetik meg a nappalitól, illetve a hétköznaptól.

2.4. Szabadtéri / zárt téri pályák

A pályák sátorral történő befedése 3 - 4 dB(A) zajcsökkentést eredményezne, amely kevés a szükséges beruházás sokmillió költségehez képest. (Kedvező lélektani hatást tenne a lakókra, hogy nem látják a nem kívánt, zajos tevékenységet.)

2.5. Szabálysértési eljárás

A polgármesteri hivatal vagy a rendőrség az 1999. évi LXIX. **törvény** a szabálysértésekről 148. § **Környezetvédelmi szabálysértés, a 218/199. (XII. 28.) Korm. rendelet** az egyes szabálysértésekről 6.§ **Csendháborítás** alapján indíthat eljárást.

2.6. Polgárőrség vagy lakossági parkőrszolgálat

Ha a környező lakosság elégedetlen az önkormányzat vonatkozó intézkedéseivel, polgárőrséggel vagy önkéntes lakossági parkőrszolgálat, helyszíni felügyelet megszervezésével sokat tehet a környezet rendjéért.

3. A helyszíni szemle tapasztalatai

A Megrendelőnkkel közös helyszíni szemlén megbeszéltük, hogy a közeli lakóépület földszinti, zajtól védendő homlokzatait **egy ésszerű méretű, tömör, rések**

nélküli zajvédő fal számottevően árnyékolhatja a pálya vonatkozásában. Az emeleti lakoszobaablakok miatt magas fal szükséges, mert hatása csak néhány decibel zajcsökkentés, ha akadálytalan a „rálátás” a fal fölött a zajforrásokra.

A fal könnyűszerkezetű, környezetbe illő legyen, és a lehető legkisebb mértékben keltsen elzártság érzést a lakókban. Ezért a falat a gyepes rézsű szélére, a meglévő fasor mögé célszerű telepíteni. A fal szélességének minimálisnak kell lennie, hogy a lehető legkisebb helyet foglalja el, lehetőleg átlátszó legyen (és kevésbé költséges).

A könnyűszerkezetű falat nem szabad jelentős mechanikai igénybevételnek (pl. labdával való döngtetés) kitenni. *Külön labdavédelemre nincs szükség, ha a labdafogó háló jól karbantartott. A meglévő 6 m-es kerítés magassága megfelelő, mert fölötte csak egyetlen labdát rúgtak át a vizsgálat 7 órája alatt.*

Az erős környezeti alapzaj elsősorban a Bretzfeld utca járműforgalmából származik. A közlekedés okozta zajterhelést a pályák zajvédő fala számottevően nem fogja befolyásolni, nem változtatja meg.

4. A zajforrások

A dróthálóval elkerített kosárlabda és focipálya csak nappal üzemel. **Nyitva tartás a vizsgálat napján (hétköznapiokon): 9⁰⁰-19⁰⁰ óráig.**

A szabadtéren üzemelő **zajforrások a focijáték, mint szabadidős tevékenység.**

Domináns zajforrásnak a Szabadság út 119. sz. előtt 2 m-re felvett kritikus megítélési ponttól 19 méterre lévő (közelebbi) focikapun csattanó labdát tekintjük.

Még akkor is, ha e zajforrás névleges hangteljesítményszintjét a jelentős 105 dB(A) értékkel vesszük számításba, a csattanások összes időtartama csak néhány perc, amelyet a szabványos megítélés „belesímít” a hosszú megítélési időbe, azaz a megítélési időre vonatkoztatott zajkibocsátás / terhelés alacsony lesz.

A zajszint kiugrásokat a jelenlegi zajvédelmi rendeletek nem szankcionálják.

5. A zajterhelési és zajkibocsátási követelmények

A védendő homlokzatok előtti zajkibocsátási határértékek meghatározása a zajterhelési határértékek ismeretében történik.

A **zajterhelési határértéket** a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM. együttes rendelet 1. számú melléklete táblázatából kell kiválasztani a helyi építési szabályzat területi besorolására alapozva.

5.1. A zajterhelési határértékek kiválasztása

A hivatkozott táblázat előírja a **védendő homlokzatok előtt** teljesülendő követelményeket.

A rendelet értelmében a **nagyvárosias beépítésű lakóterületen** a táblázat 3. sora szerint a szabadidős létesítménytől származó zajterhelés

nappal, 06-22 óra között az	55 dB(A)
éjjel, 22-06 óra között a	45 dB(A)

egyenértékű (= átlagos) hangnyomásszintet nem haladhatja meg.

5.2. A zajkibocsátási határértékek és a követelmény

A zajkibocsátási határérték az az egyenértékű hangnyomásszint, amelyet a zajforrás üzemeltetőjének teljesíteni kell ahhoz, hogy a zajterhelési határérték teljesüljön.

Éjszaka nincs zajkibocsátás, ezért a sokkal szigorúbb éjjeli határértékkel nem kell törődni. A követelmény, K:

$$K = 55 \text{ dB(A)}.$$

A zajterhelési határértéknek a környező lakóépületek védendő homlokzatai (lakószobáinak, étkezőhelyiségeinek ablakai) előtt 2 méterre, a megítélési időre vonatkoztatva kell teljesülni. **A megítélési idő** szabadidős zaj esetén **nappal a legkedvezőtlenebb, folyamatos 8 óra.**

Megjegyzés: A dB(A) mértékegység (A)-ja egy szabványos, a zajvédelemben előírás szerint alkalmazandó elektronikus zajsűrű használatára utal, amely az **átlagos** emberi hallásérzékenységet szimulálja a mérőműszerben. Alacsony frekvenciákon fülünk egyre érzéketlenebb, ezért itt magasabb zajszint értékek engedhetők meg

az előírás szerint. Az (A)-szűrő alkalmazásával az egyetlen adattal meghatározott mérési eredmény a határértékkel könnyen összevethető, - ez a módszer előnye.

A zaj okozta zavarásnak még számos összetevője van. A zavarási tényezők közül előírás szerint az impulzusos (gyorsan ismétlődő dohogás, kalapálás, csattogás, kattogás) illetve a tonális (búgás, zúgás, szirénázás) jellegű zaj kibocsátásának különösen zavaró hatását az előírások szerint „súlyosbító” decibelek alkalmazásával kell figyelembe venni.

6. A vizsgálati eredmények

2010. július 7-én az alábbi megfigyeléseket, forgalomszámlálást és zajszint méréseket végeztük:

Időpont	Bretzföld utca óraforgalma, j/óra		Kosár	Foci	Játszótér	Szabadság út 119.
órákor	személygk.	nehézgjármű	aktív gyerek	aktív gyerek	passzív gyerek	Zajszint dB(A)
11:00			Nincs	nincs	nincs	56
15:00			Nincs	nincs	4	56
15:30	558	30	Nincs	8	4	58
16:00			Nincs	4	5	58
16:15			3	3	9	59
16:50			nincs	10	2	59
17:00	738	54	3	13	10	59
18:00	480	36	nincs	9	10	59

A táblázat adatait elemezve azt mondhatjuk, hogy a Bretzföld utca forgalma nagy, különösen a csúcsforgalmi órákban. A nagy forgalom nagy zajjal terheli a Szabadság út 119. és 121. sz. lakóépületek déli homlokzatát.

A pályát használó fiatalok száma kevés.

További megállapítások: Rendbontást, durva játékot nem tapasztaltunk. Egykapus focit a közeli kapuban most is többször játszottak, 15-20 perces időtartamban. **Az értékelési előírás szerint a szabadidős tevékenység, a foci a védendő homlokzat zajterhelését gyakorlatilag nem emelte.**

A homlokzat zajterhelését gyakorlatilag a Bretzfeld utca forgalma okozza. Egy-egy másodpercre ebből ugrik ki a rugások 88-95 dB(A) szintű zaja, amelyeket a lakók jól érzékelnek. Ezen rövid, ismétlődő zajesemények okozta zavartatást lehet a zajvédő fallal csökkenteni.

7. A zajcsökkentés

Az elsődleges zajcsökkentés eszközei

- a forrás lecserélése zajszegényre,
- a források számának, működési időtartamának csökkentése.

Ha a fenti, elsődleges módszerek nem valósíthatók meg, vagy nem elégségesek, akkor a zajforrást távolítani kell a védendő homlokzattól, vagy **a zaj terjedését kell akadályozni a védendő homlokzatok irányban.**

7.1. A zajcsökkentés anyagai

Mielőtt a konkrét zajcsökkentési műtárgyra térnénk (**fal**, ernyő, paraván, tok, burkolat, légcsatorna hangtompító) hatásmechanizmusának megértéséhez, kiválasztásához, sikeres alkalmazásához, kivitelezéséhez szükségesnek tartjuk az alábbi, alapvető akusztikai tudnivalók elsajátítását, a zajcsökkentésben használatos anyagok megismerését.

7.1.1. A zajcsökkentő panel rétegei

A könnyűszerkezetű **fal(panel)** általában több rétegű, legalább egy külső, **nehéz, hajlékony hangszigetelő rétegből** és egy belső, zajforrás felőli, **vastag hangelnyelő rétegből** (és ennek mechanikai védelméből) áll. Anyagai gyakran közönséges kereskedelmi termékek, amelyek építőanyag kereskedőknél beszerezhetők.

7.1.2. Hanggátló réteg

A külső, hangszigetelő réteg lehet egy 12 mm vastag BETONYP cementtöltésű faforgácslap, vagy átlátszó, 8-10 mm vastag, víztiszta, UV álló polikarbonát lemez. Zajvédelmi szempontból minden, nagy felülettömegű ($>10 \text{ kg/m}^2$), de akusztikailag hajlékony (vékony) lemez megfelel. A BETONYP építőlemezről a gyártó www.falco.hu című honlapján a szükséges információk megtalálhatók. A hosszú élet-tartam elérése miatt fontos, hogy kezelése az alkalmazástechnikai útmutató szerint történjen.

7.1.3. Hangelnyelő réteg

A hangelnyelő anyagok hangelnyelését elsősorban az anyag szerkezete, vastagsága és sűrűsége befolyásolja.

Szálas, vagy nyitott cellás anyag (különleges szivacs) kell, amelybe a hang behatol, és energiája a hanghullám sűrűdés következtében lecsökken. *Az expandált polisztirol, a közönséges poliuretán vagy polietilén hab, illetve szivacs, a tojástartó(!) hangelnyelésre alkalmatlan, mert zárt cellásak.*

A gyakran alkalmazott szálas anyag: **Üveggyapot vagy ásványgyapot táblák.**

Minél vastagabb ez az anyag, annál jobb hangelnyelő. Jó hangelnyeléshez a megcélzott hang hullámhosszának negyedrésze anyagvastagság kell. **A szokásos hangelnyelő anyagvastagság 100 mm.** Az 500 Hz alatti frekvenciájú zajok **hatásos csillapításához** a hangelnyelő és hanggátló réteg között 100÷400 mm **légrésnek kell lenni.** A légrés hatása olyan, mintha a légrés is hangelnyelő anyag lenne.

Fontos a hangelnyelő anyag sűrűsége. Nem használunk tekercsben forgalmazott paplant, mert az kis sűrűségű, továbbá nem alaktartó, nehezen rögzíthető és könnyen „összerogyhat”. Bármely gyártó terméke megfelel. A szokásos táblaméret 1000×600, 1200×600 vagy 1000×500 mm.

Ha a hangelnyelő anyag sűrű, akkor nagy a fajlagos légáramlási ellenállása. A fajlagos légáramlási ellenállásnak van egy optimális értéke, ahol a legjobb a hangelnyelés. A túl sűrű anyagba nehezen hatolnak be a levegő hordozta hanghullámok. **A hangelnyelő anyag felületének a zajforrás felől - akusztikailag - csupasznak kell lennie.**

A hangelnyelő réteg leggyakrabban szálas anyagból, 25÷60 kg/m^3 sűrűségű üveggyapot táblákból áll. A salgótarjáni (a gyártás itt már szűnt meg) URSA (koráb-

ban: THERWOOLIN) VL-20, VL-24, HL-32, VL-40, HL-48, vagy a tapolcai ISOVER Merino, AF, ISOVER AP akusztikai lap megfelelő választás. A viszonylag olcsó üveg-fátyol (FR-3) kasírozás védelmet nyújt a felületi szállkihullás ellen. Az üvegfátyol kasírozás sérülékenyebb a költségesebb üvegszövet (SC-4) kasírozásnál, óvatosan kell kezelni, hogy ne szakadjon be. Az üveggyapot táblákról a gyártók www.ursa.hu illetve a www.isover.hu című honlapján minden szükséges információ megtalálható.

Az üvegfátyol mechanikai igénybevételt nem bír, sérülékeny (erre már a felhasználásakor is figyelni kell). **Jó megoldás, ha csupasz felületű hangelnyelő táblákat alkalmaznak a fenti sűrűségben, amelyet táblánként csomagolnak be, vagy utólag vannak be** (TOLNATEX) üvegszövettel, illetve **szövött geotextíliával**. A geotextíliáról a gyártó www.geotiptex.hu című honlapján minden szükséges információ megtalálható. A kis sűrűségű, fehér (ezüst) színű, Bontec SG Light Weight szövött geotextília alkalmazására példát a www.akuzaj.hu honlapunk KÉPEK menüpontjában láthatnak.

A hangelnyelő réteget a zajforrás felőli oldalán ritka (nagy szemű) támasztórács-csal, vagy vékony acélhuzalból készült, ritka szövésű hálóval, esetleg pántokkal lehet megtámasztani és rögzíteni.

Ha szükséges, mechanikai védelemként alkalmazhatnak perforált acéllemezt (együttal támaszték is). A hangelnyelő táblák felületének akusztikailag csupasznak kell maradnia, ezt már 30 százaléknyi szabad felület biztosítja. A perforáció 30÷40 %-os legyen. Anyaga és vastagsága akusztikai szempontból nem fontos. Például: Ø 5 mm kör alakú lyukak, 8 / 8 mm soros osztással, vagy LINDAB Ø 3 mm kör alakú lyukak, 5 / 5 mm átlós osztással. A perforált, rozsdásodástól védett acéllemez vastagsága gyakran 0,5 mm.

7.2. A zajárnyékoló fal vagy kerítés

A zajárnyékoló fal akkor hatásos, ha közel van vagy a zajforráshoz, vagy a védendő homlokzathoz. Esetünkben a fal helyét 9,5 m-re tudjuk elképzelni a lakóépülettől, a gyepes rézsű szélétől 1,5 m-re. Mivel a zajforrás (a közelebbi kapufa) is ilyen távolságra van, ez az elhelyezés a legkevésbé hatásos.

Átlátszó típus esetén a kerítés nem lehet hangelnyelő, mert átlátszó hangelnyelő anyag nincs.

Egy zajárnyékoló falon nem lehetnek lyukak vagy rések, viszont nem szükséges túl nagy felülettömegűnek lennie. (Általában akusztikai szempontból **nem szükséges a téglafal,** elégséges a könnyűszerkezet is.)

A hang nem hatol át a zajárnyékoló falon, hanem „megkerüli” azt, azaz a hanghullámok elhajlanak a felső élen és a végeken, így jut a zaj a fal mögé. **A felső élen történő elhajlás** kedvezőtlen hatása kissé csökkenthető a fal tetejének zajforrásra hajtásával.

A hatásos zajvédő falnak legalább **olyan magasnak kell lennie,** hogy megakadályozza az észlelési (vizsgálati) pontból a zajforrásra való rálátást. A fal méreteinek (magasságának) növelésével nő az árnyékolás, azaz a fal hatásossága. Ha az észlelési pontból rá lehet látni a zajforrásra, akkor a fal hatása csekély.

7.3. A megfelelő zajárnyékoló fal

Nem szükséges, hogy hangelnyelő típusú legyen, mert az 60 %-kal drágább, nem átlátszó és nem több, mint 0,5÷1,5 dB további zajcsökkentést eredményezne (Hangelnyelő típusú falat a zajvisszaverődések részleges elnyelésére építenek, például amikor az út mindkét oldalán magas fal veri egymásra a zajt.)

A még támasz nélkül is biztonságos állékonyságú könnyűszerkezetű fal magassága legfeljebb 4 méter.

A helyszínt is figyelembe véve a megépítendő falhossz 50 méter.

7.3.1. A fal hatása

A zajárnyékoló falat tisztán geometriai és a hullámtani alapon méretezzük. A fal csillapításának kiszámításához szükséges legfontosabb adatok az észlelési pont távolsága a faltól, a zajforrás távolsága a faltól, továbbá az észlelési pont magassága, a zajforrás magassága és a fal magassága.

A számítás végtelen hosszú (!) falat feltételez, amely a gyakorlatban azt jelenti, hogy a fal két vége felől nem érkeznek hanghullámok a megítélési pontra. Ez a feltétel gyakorlatilag (közelítően) teljesül, ha a fal hossza a Bretzfeld utcai járdától a játszótéri lejáróig ér.

A fal zajárnyékolásának számítását a 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet 7. számú melléklete szerint, (amelynek előzménye: MSZ 15 036:2002.) végeztük.

A zajesemény-szintek várható csökkenése:

1. lakószinten: 15 dB(A), amely jelentős mértékű. A 15 dB zajcsökkenés érzékelése: Ha 32 egyforma zajforrás (pl. ventilátor) közül 31-et kikapcsolunk, akkor, a zaj 15 dB-t csökken.)

2. lakószinten: 12 dB(A), amely jelentős mértékű. A 12 dB zajcsökkenés érzékelése: Ha 16 egyforma zajforrás (pl. ventilátor) közül 15-öt kikapcsolunk, akkor, a zaj 12 dB-t csökken.)

3. lakószinten: 6 dB(A), amely nagy mértékű. A 6 dB zajcsökkenés érzékeltetése: Ha 4 egyforma zajforrás (pl. ventilátor) közül 3-at kikapcsolunk, akkor, a zaj 6 dB-t csökken.)

4. lakószinten: 5 dB(A), amely közepes mértékű. Az 5 dB zajcsökkenés érzékeltetése: Ha 3 egyforma zajforrás (pl. ventilátor) közül 2-t kikapcsolunk, akkor, a zaj 5 dB-t csökken.)

5. lakószinten: 2 dB(A), amely kis mértékű. A csökkenés gyakorlatilag nem észlelhető.

A különböző magasságokban ennyivel csökken a foci labda pufogásának, csattanásának zaja, L_{max} . **A fal a védendő homlokzat szabványos zajterhelését gyakorlatilag nem csökkenti, így óvunk a túlzott várakozástól.**

A lehetséges könnyűszerkezetű fal anyagok az alábbiak:

7.3.2. Fafonatos takarású BETONYP lemez fal

Fafonatos optikai takarású, 12 mm vastag BETONYP CK építőlemez panelekből álló fal autópályák mellett sok, városokban kevés létesült. Becsült négyzetméter ára, ÁFA nélkül 35 eFt/m². Az 50 m hosszú, 4 m magas fal várható költsége 7,0 MFt+ ÁFA.

7.3.3. Fabeton fal

Típus: Fabeton-Akusztik IV. részben hangelnyelő fal. Készen vásárolható. A gyártó honlapja: www.fabeton.hu. Autópályák mellett sok, városokban kevés létesült. Becsült négyzetméter ára, ÁFA nélkül 36 eFt/m². Az 50 m hosszú, 4 m magas fal várható költsége 7,2 MFt+ ÁFA.

7.3.4. Átlátszó fal

Tömör, víztiszta, ütés és UV álló plexi (polikarbonát) panelekből készül. Gyártmány: Degussa Röhm Plexiglas, extrudált (XT) vagy öntött (GS), illetve Palram, Palsun polikarbonát, Palglas akril/plexi. Forgalmazók: Transdanubia Kft., Kerttrade Kft., illetve Metalservice Rt., Karbonádó Kft.

Becsült négyzetméter ára, ÁFA nélkül 45 eFt/m². Az 50 m hosszú, 4 m magas fal várható költsége 9,0 MFt+ ÁFA.

7.3.5. A fal kivitelezése

A statikai tervet (becsült talajmechanikát figyelembe vevő alapozás, egy oszlopra jutó szélnyomás, a panelek igénybevétele) is magába foglaló szerkezeti tervet, a kiviteli tervet és annak műszaki leírását, az építési tervet, a méret és mennyiség számítását a kivitelező cég felelős tervezői készítik el.

A betonlábazat: C-25 minőségű vasbeton. Jellemző, névleges elemméret: 3 m × 0,5 m, 120 mm vastag.

A tartóoszlopok: (A nagyobb méretek a magasabb falra vonatkoznak.)

Alaptest: Ø500 mm fúrt vasbeton cölöp, 2,30 m hosszban.

Az oszlopok: HE-AA-100 melegen hengerelt idomacél (H-szelvény). A kerítés végeken U-100 szelvény. Tűzihorganyzottak.

A fal építésének munkaszakaszai:

- Nyomvonal kitűzés,
- alaptestek készítése (fúrás, föld elszállítása, vasalás elhelyezése, betonozás az acéloszlop aljáig),
- acéloszlopok felállítása,
- acéloszlopok bebetonozása,
- lábazati panelek beemelése, szintbe állítása, kiékelése,
- zajárnyékoló panelek beemelése és kiékelése, hézagok tömítése,
- védősapkák oszlopokra helyezése,
- betontakarás, 4 cm,
- tereprendezés a fal két oldalán.

8. Összefoglalás

Zajesemény-szint csökkenést lehet elérni a pályák tájolásának és elhelyezésének megváltoztatásával, lefedésükkel, új, nem fém labdafogó háló alkalmazásával, vagy zajvédő fal megépítésével.

Véleményünk szerint a lakók panaszát nem elég zajvédelmi intézkedésekkel orvosolni. Egy megépítendő fal a zajpanaszt enyhíti ugyan, de itt más jellegű panasz is van.

A zajvédő fal költséges, és a szabványos 8 óra megítélési időtartamra vonatkozó homlokzati átlagos zajterhelést, amely jelenleg 57 dB(A), gyakorlatilag nem csökkenti. A zajvédelmi rendeletek a kiemelkedő zajeseményeket, maximális zajt a nem szabályozzák, nem szankcionálják.

A zajvédő fal csökkenti a maximális zajt (a labdapufogás, csattanás rövid idejű, impulzus jellegű) zaját, az alsó lakószinten jelentősen, a felsőn alig. Ehhez 4 m magas és 50 m hosszú fal szükséges. Egy ekkora könnyűszerkezetű fal költsége 7 - 9 MFt.

A zajvédő falat a füves rézsű szélén, a védendő homlokzatoktól 9,5 m-re, a fasor mögött lehet elhelyezni.

A három féle anyagú zajvédő fal zajcsökkentő hatása nem különbözik. Véleményünk szerint a költséges zajvédő fal megépítése a lakók megelégedettségét csak kismértékben növelné.

Szeged, 2010. július 15.

Akusztikai-Zajcsökkentési Kft.
6722 Szeged, Török u. 3.
Mobil: 30 372 80 77
Adószám: 14410567-3-06



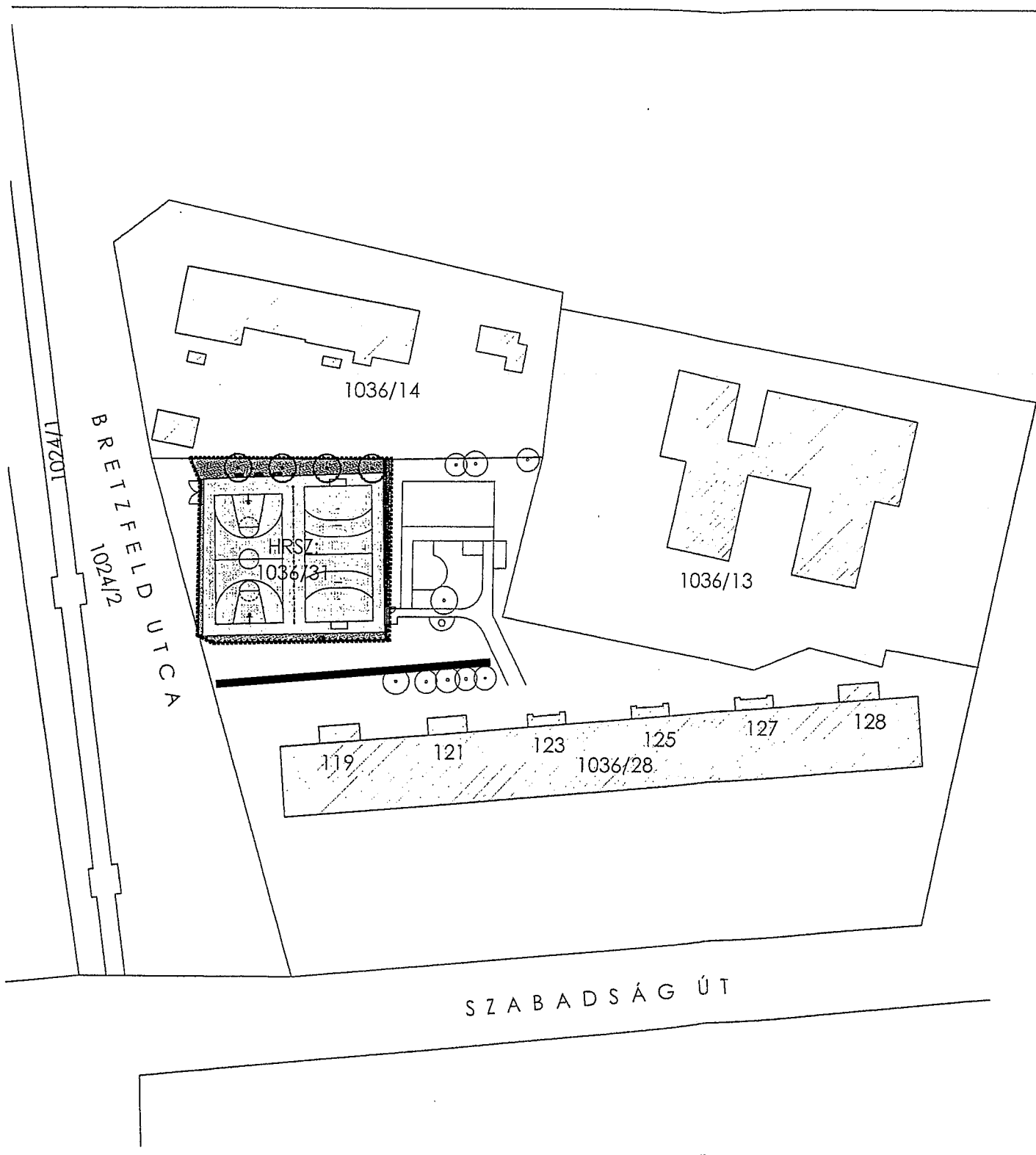
Bézi Ferenc

gépészmérnök

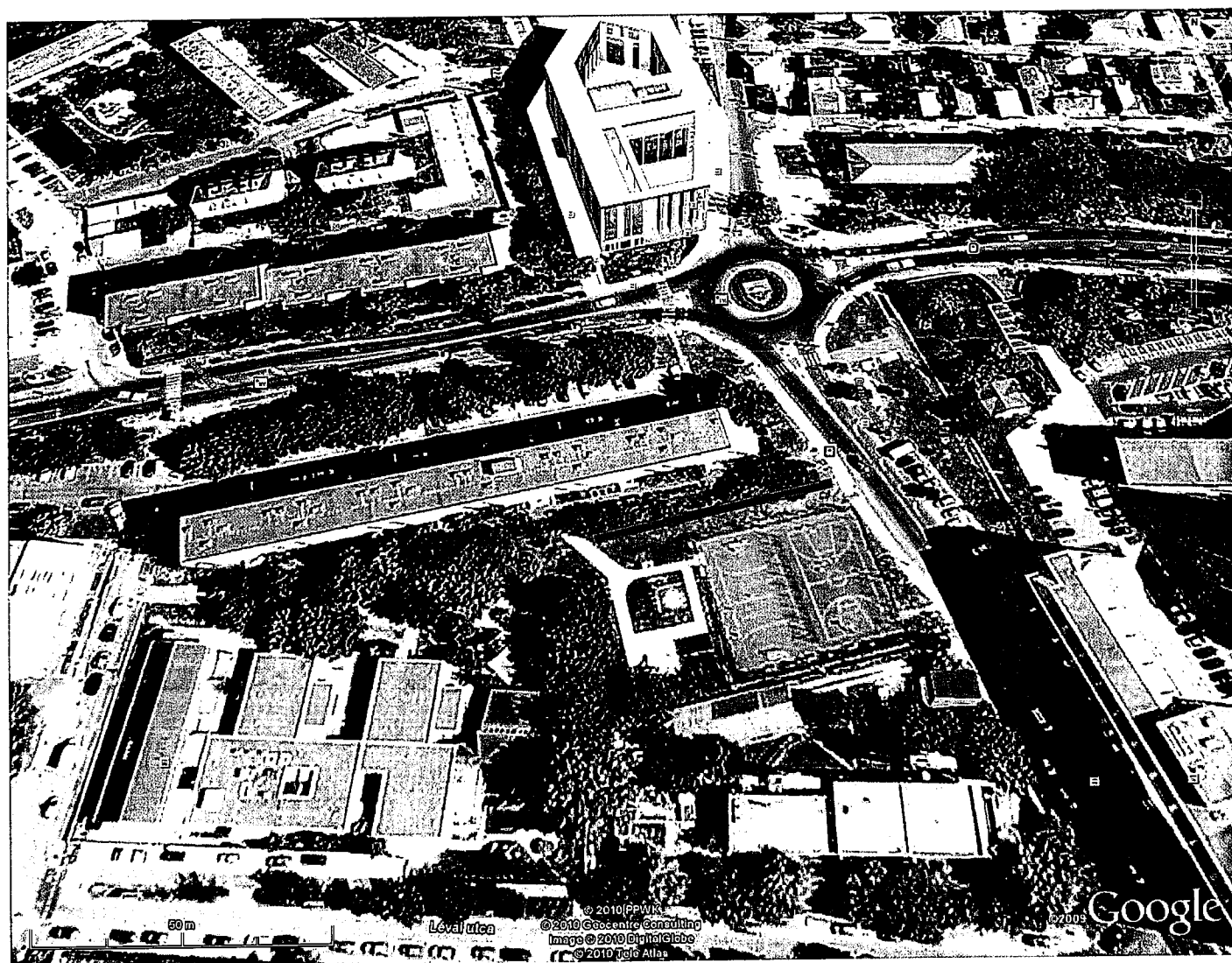
zajcsökkentési szakmérnök

Mellékletek:

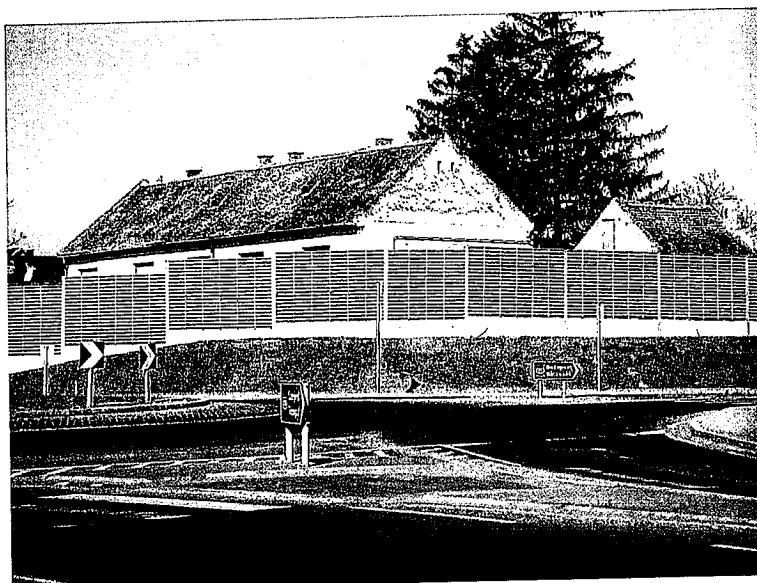
1. Helyszínrajz a zajvédő fal megfelelő elhelyezésére
2. A zajvédő fal műholdas felvételre helyezés
3. A háromféle faltípus fényképe



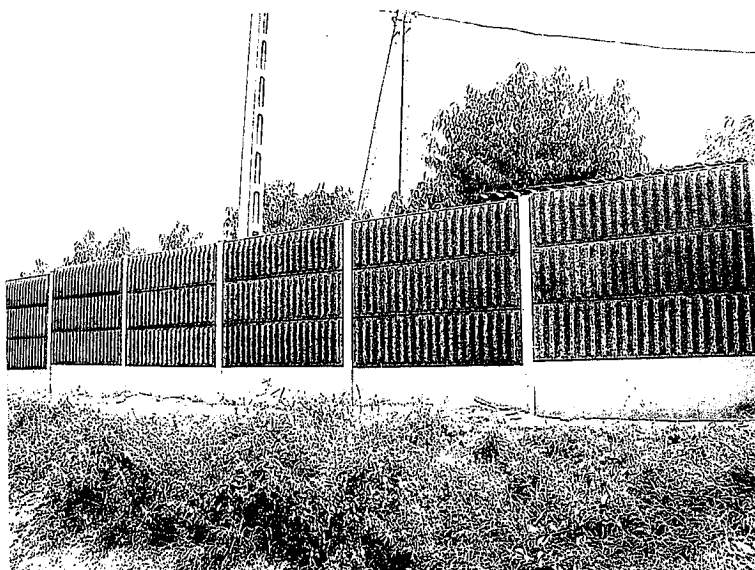
A zajvédő fal elhelyezése
M = 1:1000



A fal elhelyezése a piros vonalra történhet



Fafonatos takarású BETONYP lemez fal



FABETON-AKUSZTIK IV. fal



Víztiszta polikarbonát fal