

EGYEDI VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

XXXLUTZ ÉS MÖBELIX LAKBERENDEZÉSI ÁRUHÁZ EGYÜTTES,
VALAMINT A PARKOLÓTERÜLET CSAPADÉKVÍZ ELVEZETÉSE
DUNAKESZI, 7908 HRSZ

MUNKASZÁM: KÖBM001200



KÖRIM KFT

KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS INFORMATIKAI
MÉRNÖKSÉG KFT

Tartalom

1	ELŐZMÉNYEK	3
1.1	BERUHÁZÁS MEGNEVEZÉSE	3
1.2	ÁLTALÁNOS ADATOK	3
2	A TERVEZÉSI TERÜLET HIDROGEOLÓGIAI ADOTTSÁGAINAK BEMUTATÁSA, A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ HIDROGEOLÓGIAI INFORMÁCIÓK FELDOLGOZÁSA	4
2.1	DOMBORZAT	6
2.2	FÖLDTAN	6
2.3	ÉGHAJLAT	7
2.4	TALAJ	8
2.5	VÍZRAJZ, VÍZFÖLDTAN	8
3	TERVEZETT LÉTESÍTMÉNY, TEVÉKENYSÉGEK BEMUTATÁSA	9
3.1	A TERVEZÉSI TERÜLET	9
3.2	A TERVEZETT BERUHÁZÁS BEMUTATÁSA	11
3.3	ÉPÍTÉSI ÜTEMEZÉS, ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIA	13
4	A SZENNYEZŐANYAG-KIJUTTATÁS LEHETSÉGES KÖRÜLMÉNYEINEK FELTÁRÁS, KIJUTÁSUK ESETÉN A FELSZÍN ALATTI VÍZBÁZIS ELÉRÉSI IDEJÉNEK VALÓSZÍNŰSÍTÉSE A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ HIDROGEOLÓGIAI ADATOK ALAPJÁN	16
4.1	A TERVEZETT BERUHÁZÁS HATÁSA	16
5	AZON INTÉZKEDÉSEK ÉS MŰSZAKI MEGOLDÁSOK ISMERTETÉSE, AMELYEKSEL A SZENNYEZŐ ANYAGOK TALAJBA, FELSZÍN ALATTI VÍZBE (VÍZBÁZISBA) JUTÁSA MEGAKADÁLYOZHATÓ	23
6	A SZENNYEZŐ ANYAGOK ESETLEGES KIJUTÁSA ESETÉN A SZENNYEZŐDÉS TOVÁBBTERJEDÉSÉT, ILL. FELSZÁMOLÁSÁT CÉLZÓ LOKALIZÁCIÓS ÉS KÁRELHÁRÍTÁSI TEVÉKENYSÉGEK, TOVÁBBÁ MŰSZAKI MEGOLDÁSOK ISMERTETÉSE	24
7	MONITORING RENDSZER	25

1 Előzmények

Az MMXH Lakberendezési Kft. (1095 Budapest, Soroksári út 86.) Dunakeszi, 7908 hrsz-ú ingatlanon XXXLutz és MÖBELIX áruházak épületegyüttesét és hozzá kapcsolódó kiszolgáló létesítmények (parkolók, belső közlekedési utak) építését tervezi.

A projekt területe, valamint a csapadékvíz elvezetés nyomvonala a Fővárosi Vízművek Rt., Budapest bal parti vízművek üzemelő becsült védőterületén helyezkedik el. A védőterületen szennyező anyag elhelyezése, átvezetése, beleértve a szennyvízrendszert és a szennyezett csapadékvíz elvezetést és szikkasztást is egyedi vizsgálat köteles tevékenység.

A beruházó megbízta a KörIM Kft-t (6500 Baja, szent László u. 105.) az egyedi vizsgálati dokumentáció elkészítésére.

1.1 Beruházás megnevezése

Möbelix Lakberendezési Áruház és XXXLutz Lakberendezési Áruház építése és üzemeltetése, beleértve a parkolók területén képződő csapadékvíz gyűjtést és elvezetést is.

1.2 Általános adatok

Megrendelő:

Neve: MMXH Lakberendezési Kft.

Címe: 1095 Budapest, Soroksári út 86.

A dokumentáció készítő adatai:

Neve: KörIM Kft.

Címe: 6500 Baja, Szent László u. 105.

Ügyvezető/szakértő: Kanász-Szabó Ervin

Mérnök kamarai szám: 01-14510

Jogosultságok: KB-T, SZKV-1.1., 1.2., 1.3., 1.4.

Szakértők: Salánki Balázs – környezetvédelmi szakértő

Kalmár Gábor, Természetvédelmi szakértő, okleveles környezetkutató
geográfus

Adószám: 24999052-2-03

2 A tervezési terület hidrogeológiai adottságainak bemutatása, a rendelkezésre álló hidrogeológiai információk feldolgozása

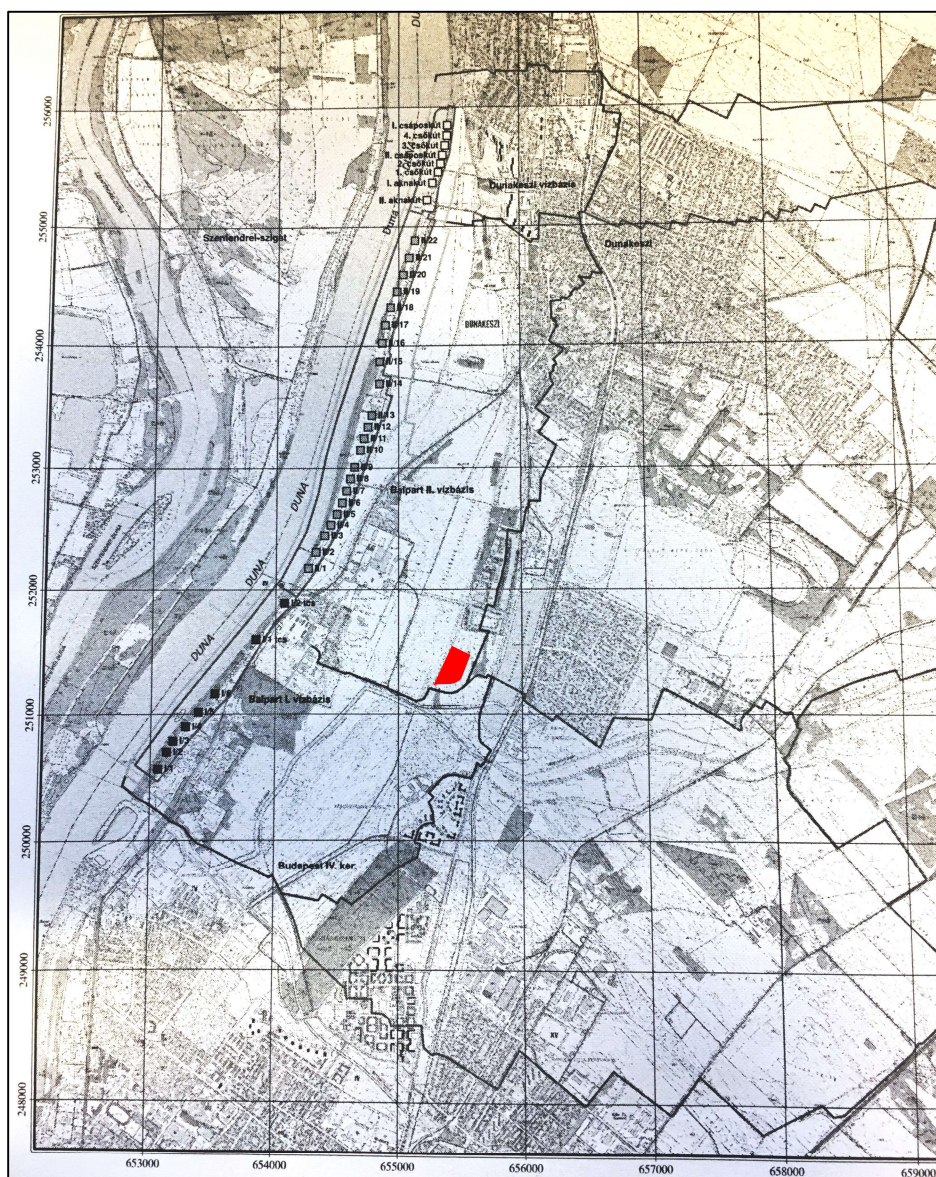
A beruházási terület, a Dunakeszi iparterületén található, mely a Budapest IV. ker. és Dunakeszi város déli részén a Duna Balparti II. parti szűrésű vízbázis területén helyezkedik el. A szomszédos vízbázis, melynek határa összeér az előbbivel, és így szennyezettsége szintén fennállhat, a Budapest, Balparti I. számú vízmű.

Budapest I. számú vízművének 1899-ben, majd 1970-ben és 1983-ban kialakított csápos kútjai, csápozott aknakútjai, és aknakútjai, Budapest Város és agglomerációjának vízellátását biztosítják.

Budapest II. számú vízművét 22 kút alkotja, mely szintén Budapest vízellátását biztosítja, aknakútjai 1898-ban létesültek.

Vízbázis megnevezése	Dunakeszi, Balparti II. vízbázis Budapest IV. kerület, Balparti I. vízbázis
Üzemeltető megnevezése	Fővárosi Vízművek Zrt. (1138 Budapest, Váci út 182.)
Tulajdonos megnevezése	Budapest Főváros Önkormányzata (1052 Budapest, Városház u. 9-11.)
Vízikönyvi szám	D.2/2/268
A kitermelt víz típusa	parti szűrésű víz
Vízdó kora	holocén
Termelő objektumok száma	8 db + 22 db
Ingtatlan helyrajzi száma	Budapest, IV. ker., 76520/1, 76590 Dunakeszi, 144/2 hrsz.
Védelem alá helyezendő víztermelés	Budapest I. Vízmű: 2 171 750 m ³ /év Budapest II. Vízmű: 12 775 000 m ³ /év
Vízbázisról ellátott település	Budapest és agglomerációja
Vízki vétel célja	Közműves ivóvízellátás

Az aknakutak kb. 9-12 m mélységűek (aknafenek). Szivónyílás kb. 8-12 m mélységben található.



1. Ábra. A vízbázis kútjainak és a tervezési terület elhelyezkedése

A beruházási terület (Dunakeszi) és a vízbázis a Pesti-hordalékkúp-síkság kistáján helyezkedik el. Földrajzi környezet bemutatása az MTA Földrajztudományi Kutatóintézet által kiadott, Magyarország kistájainak katasztere (2010, szerk.: Dövényi Zoltán) című könyvben leírtak felhasználásával történt.

Dunakeszi:

Helye:	Nagytáj:	Alföld
	Középtáj:	Duna menti síkság
	Kistáj:	Pesti-hordalékkúp-síkság

A beruházási terület Pest megyében helyezkedik el, a Pesti-hordalékkúp-síkság kistáj közepén. A Pesti-hordalékkúp-síkság területe 892 km².

2.1 Domborzat

Pesti-hordalékkúp-síkság

A kistáj 97,5 és 251 m közötti tszf-i magasságú. K felé lépcsőzetesen, a magasabb teraszok irányába emelkedik. Ezek nagyjából É-D-i irányú sávjait a-Duna bal parti mellékvizeinek völgyei Ny-K-i irányban mozaik- és sakktáblaszerűen szabdalták. Az átlagos relatív relief 8 m/km². K és D felé az értékek csökkennek. A keresztirányban völgyközi háttakká formált magasabb teraszok eróziós és deráziós völgyekkel rendkívül gazdagon szabdaltak. A felszín döntő többsége közepes magasságú, tagolt síkság. D felé, a Gyáli-patak irányába, ahol a felszínt a futóhomokformák uralják, a magasabb teraszok a fiatalabb, alacsonyabb teraszokkal egy szintbe kerültek, s a domborzat elveszti teraszos jellegét. A D felé nyitott, félmedenceszerűen megjelenő kistáj jellemző domborzati formái fluviális és deráziós úton képződtek.

2.2 Földtan

Pesti-hordalékkúp-síkság

A kistáj alapját paleozoos-mezozoos formációk, ill. az erre települő harmadidőszaki rétegek alkotják. Ezek a képződmények egymással párhuzamosan futó ÉNy-DK-i irányú törésvonal-rendszerrel tömbökre tagolódtak, s az Alföld felé haladva a pleisztocén folyamán egyre nagyobb mértékben süllyedtek meg. A pleisztocén legelejétől képződő dunai hordalékkúp orográfiaailag hasonló, de kronológiailag épp ellentétes képet mutat, ugyanis K felé haladva a legidősebb pleisztocén képződmények pannóniai üledékre települve találhatók. A pleisztocén legelejétől képződő dunai hordalékkúp orográfiaailag hasonló, de kronológiailag épp ellentétes képet mutat, ugyanis K felé haladva a legidősebb pleisztocén képződmények pannóniai üledékre települve találhatók. A Duna II/a és II/b sz. terasza átmenő, felszíne gyakran parti buckákkal, futóhomokkal, löszszerű üledékekkel magasított. A IV. sz. gyakran édesvízi mészkővel takart, és az V. sz., valamint idősebb teraszok csak foltokban jelennek meg. Legjelentősebb hasznosítható nyersanyaga a szinte korlátlanul rendelkezésre álló kavics (Kőbánya, Dunaharaszti stb.), téglagyag (pl. Ecser, Budapest). DNy-i részén az átlagosnál nagyobb szeizmicitás (Dunaharaszti földrengés: 5,6 magnitúdó 1956-ban).

A vízbázis sekélyföldtanának részletes ismertetése:

A Kárpát-medence a jelentős földtani mozgások miatt a felső miocénben és a Pliocénben egy többé-kevésbé elszigetelődött medencévé vált, melyet a Pannon-tó töltött ki. Ez a tó egy csökkent sósvízű tó, mely a helyi viszonyokhoz alkalmazkodott endemikus faunával rendelkezett. A tavat a medence szélén jelentős kiemelkedésnek induló lánchegységekről és a belső alaphegység kiemelkedő részeiről lefolyó vízfolyások hordalékai töltik fel, melyek közül már akkor kiemelkedő szerepe van a Dunának először a Kisalföld, majd az Alföld feltöltődésében. A Duna a Kisalföld feltöltése után a Visegrádi-hegységet is áttörte egy patak hátravágódásával lealacsonyított völgynél. A Duna ezek után az Alföld területét töltötte fel, miközben a Dunántúli- és Északi-középhegység lassú emelkedésben voltak. A Duna kanyargásával széles kavicsteraszkat hagyott maga után, miközben időről-időre a középhegységek emelkedése és az Alföld süllyedése miatt belevágott a saját kavicsteraszába és hozott létre egy újabb kavicsteraszt.

A Duna alluvium fQp3 – Qh (Kaiser M. és Gyalog L. 1996.) kora felső pleisztocén – holocén. Szürke kavics, kavicsos homok, majd felfelé finomodó szürkésbarna homok, iszapos homok, iszap (közvetliszt, aleurit), agyagos aleurit. Átlagos vastagsága a különböző Duna teraszokon eltérő. A homok és a

kavicsos homok kiváló víztározó és vízáradó réteg, míg az összlet teteje (agyagos-iszapos rétegek) közel vízzárók.

A beruházási területen a fekvő 9-13 m mélyen helyezkedik el, oligocén-miocén agyag, mely vízzáró képződmény, a K-42-es járműjavító kút esetén is 13 m-ig találunk szűrőzést.

A beruházási területtől délre a Dunakeszi repülőtérén azonban a kutak ettől mélyebben szűrőzöttek: 25-36 m között.

A beruházás alatti sekély felszín alatti víztestek: Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest; sp.1.13.1. Kódja AIQ536. A pleisztocén alluviális rétegsor fekvését a vizsgált területen átlagosan 30 méteres mélységben az oligocén-miocén képezi. A fekvő 10 és 50 m között hullámzik, a fedőközet szintén változatos vastagságú, átlagosan 9 m vastag.

Az agyagos fekvőre tehát átlagosan 30 m vastag a peremek felé kiékelődő, elvékonyodó szemcsés dunai hordalék rakodott le.

A talajvíz a területen nagyon változatos, nem egységes a háttérhegységből folyik a Duna felé, de azokon a helyeken, ahol a fekvő feldomborodik hiányozhat is, míg a bevágódó völgyekben 0-2 m mélyen helyezkedik el. A beruházási területen várhatóan 8-10 m között ingadozik.

Az építésengedélyezési tervhez talajvizsgálati és geotechnikai vizsgálat készült. A talajmechanikai szakvéleményben szereplő furat:

1. furat:

Terepszint: 134,75 m B.f.

- 0,0 – 0,3-1,5 m-ig feltöltés (kavicsos, homokos, iszapos agyag, szerves homok, iszapos homok)
- 0,3 -1,5 – 1,3-3,5 m iszapos homok
- 1,3-3,5 – 8,0 m homok, kavicsos homok

A fentiek alapján a beruházási területen homoktalajok, és iszapos homoktalajok találhatók.

2.3 Éghajlat

Pesti-hordalékkúp-síkság

Mérsékelt meleg, száraz éghajlatú kistáj. Egész évben 1910-1940 óra napfénytartam a valószínű. Nyáron 770-780, télen mintegy 180 órán át süt a Nap. Az évi középhőmérséklet 10,0-10,2 °C, de Ny-on a város közelsége miatt 10,2-10,6 °C. A nyári félév középhőmérséklete É-on 16,5-17,0 °C, D-en 17,0-17,5 °C. Ápr. 10. után (D-en 5 nappal korábban) számíthatunk arra, hogy a napi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot, és okt. 18-20. között várható, hogy az alá csökken. Ez évente 190-192 napot jelent, de D-en közel 200-at. A fagymentes időszak hossza 186 és 196 nap közötti (ápr. 10-15. és okt. 20-25. között), Ny-on és ÉNy-on viszont a városi hatás következtében megközelíti a 210 napot (ápr. 5. és nov. 1. között). Az évi legmagasabb hőmérsékletek sokévi átlaga 34,0-34,2 °C (a főváros közelében 34,5 °C), a legalacsonyabb hőmérsékletek -15,5 és -15,8 °C között, de É-on -16,5 °C, a fővárosban viszont -11,5 és -14,5 °C között változik. Az évi csapadékösszeg É-on 560-580 mm, a középső és D-i részeken 520-550 mm, ám a fővárostól DK-re eső kisebb területeken még az 520 mm-t sem éri el. A tenyészidőszakban É-on 320-330 mm, máshol 300-320 mm. Ócsán mérték a legtöbb 24 óra alatt lehullott csapadékot (158 mm). Évente D-en 30, É-on 35-40 hótakarós nap a

valószínű, az átlagos maximális vastagsága D-en 15, É-on 20 cm körüli. Az ariditási index É-on 1,20-1,25, a középső és D-i vidékeken 1,25-1,35. Leggyakoribb szélirány az ÉNy-i, az átlagos szélsébség 2,5-3 m/s közötti.

2.4 Talaj

Pesti-hordalékkúp-síkság

A kistáj 27 %-át a főváros településterülete foglalja el. A talajok nagy része a Duna homokhordalékán képződött. A talajtípusok megoszlása: futóhomok (8 %), a táj É-i részén, azaz Dunakeszi környékén, Ecser és Monor vonalában, valamint Alsónémedi környékén humuszos homok (19 %). Az ugyancsak Duna-üledékeken képződött réti talajok kiterjedése a tájban 11 %. Ócsa környékén a lápos réti talajok részaránya 9 %. A Vác környéki nyers öntések területi aránya jelentéktelen (<1 %). A réti és a lápos réti talajok a szántóföldi zöldségtermesztés területei. Jelentős még az erdők (kb. 20 %) és a települések (18-25 %) részaránya is. A lápos réti talajok mintegy 25 %-án láprétek találhatók, amelyek Ócsa környékén természetvédelem alatt állnak. A láprétek jelentős részén korábban tőzegkitermelés folyt.

A táj K-i részén előforduló, főként futóhomok és löszszerű üledék alapkőzetű barnaföldek jelentős területi részarányt képviselnek (26 %). A homok alapkőzetten képződött barnaföldek gyenge termékenységűek (int. 20-40), míg a Gödöllői-dombsághoz kapcsolódó és Péceltől D-re elhelyezkedő löszös anyagon képződött, homokos vályog mechanikai összetételű változatok kedvezőbb termékenységűek (int. 55-75). Szántóként 30 %-ban, erdőként 35 %-ban, szőlőként pedig 15 %-ban hasznosíthatóak.

2.5 Vízrajz, vízföldtan

Pesti-hordalékkúp-síkság

A Gödöllői-dombságtól a Duna-völgy felé lejtő területet az egymással párhuzamosan a Dunába futó patakok tagolják. Ezek (É-ről D felé haladva): Gombás- (17 km, 107 km²), Sződ-Rákos-(24 km, 132 km²), Mogoródi- (13 km, 50 km²), Csömöri- (14 km, 33 km²), Szilas- (27 km, 169 km²), Rákos-patak (44 km, 185 km²), Gyáli-főcsatorna vagy Nagymocsár-árok (teljes: 32 km, 380 km², tájhoz tartozó: 8 km, 54 km²). A tájat a száraz éghajlat miatt jelentős vízhiány jellemzi. Vízjárasi adatok részlegesen állnak rendelkezésre. Vízminőség szempontjából valamennyi vízfolyás II. osztályú, de a településeken áthaladó szakaszok még szennyezettebbek. 2 természetes tava (Fót mellett) együtt 3 ha felszínű. Ugyanott a Halastó 12,5 ha-os, a Vácrátóti-tó pedig 1 ha kiterjedésű. Több kisebb tó együtt is csak 6 ha felszínnel található az egyes vízfolyások völgyében és a bányagödrök helyén. A Szilas-patakon duzzasztott tó Cinkota és Nagytarcsa között 15 ha területű.

A „talajvíz” mélysége É-ről D-re 6 m-ről 2 m-ig emelkedik. Mennyisége elég jelentős, kémiai jellegében a kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos típus az uralkodó, de a Szilas-pataktól É-ra a nátrium is nagy területen előfordul. A keménység a települések körzetében meghaladja a 25 nk°-ot, míg azokon kívül kevesebb. A szulfáttartalom is a települések alatt emelkedik 300 mg/1 fölé. Az artézi kutak átlagos mélysége alig haladja meg az 50 m-t. Hévízfeltárásai közül a városligeti és a zuglói (Pascal) a legnevezetesebbek, amelyek gyógyvizek.

A vízbázis terület alapkőzetre települő fiatal üledékei tehát a felszín alatt 10-50 m-re elhelyezkedő vízzáró fekére, 10-30 m vastag szemcsés víztartó rétegre, valamint egy vízzáró fedőre osztható.

A víztározó/vízádó réteg a fúrások alapján vertikálisan és horizontálisan is változó vastagságú kifejlődésű, azonban egy vízföldtani egységnek tekinthető.

A „háttérhegységből” a Duna felé lejtő talajvízszint, azaz a vízádó rétegben lévő víztest felszínének átlagos lejtése 0,008 m/m. A Dunához közelebb akár 0,01 m/m, a távolabbi részekben 0,0015 m/m.

Az áramlás iránya (a természetes vízáramlás fluxusvektorának fő komponense) általában nyugati, de a beruházási területen DNy-i irányú, a Duna áradásának hatása csak kb. 100 m-re terjed ki.

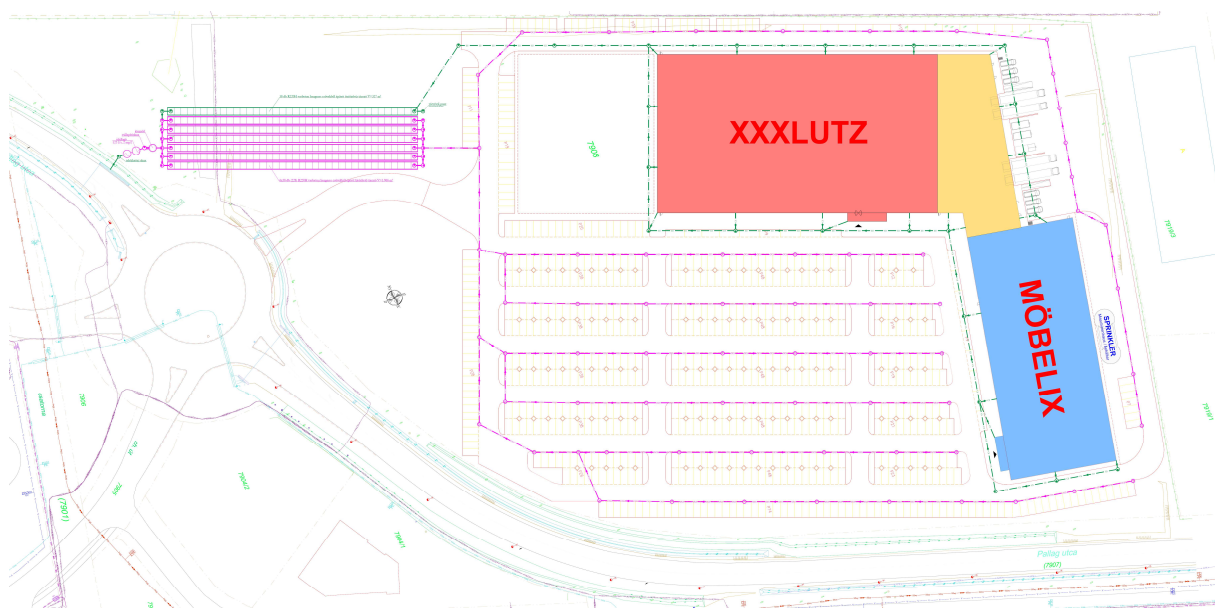
3 Tervezett létesítmény, tevékenységek bemutatása

3.1 A tervezési terület

Az üzletházakat és a hozzá tartozó raktárakat, valamint a parkolókat és bekötőutat, tovább a csapadékvíz tározó és elvezető rendszert az alábbi ábrán jelöltük.

3-1. ábra Átnézeti a tervezési területről és környezetéről

Kékkel jelöltük az elvezető rendszer útját a Mogyoródi patakig. A Mogyoródi-patak a Szilas patakba köt be, a Szilas-patak pedig a Dunába ömlik. A beömlés helye a vízbázis kútjaitól délre található.



3-2. ábra A terület csapadékvíz elvezetése

Az érintett helyrajzi számokat az alábbi táblázatban ismertetjük:

Beruházási terület:

Helyrajzi szám	művelési ág	Tulajdonos	Elvezetés módja
Dunakeszi 7908	Kivett, beépítetlen terület	MMXH Kft.	Zárt csőhálózat, földalatti zárt tározó, átemelő és csillapító akna, olajfogó
Dunakeszi 7907	Kivett közút (Pallag utca árka)	Magyar Állam	burkolt árokban
Dunakeszi 7901	kivett, csatorna	Magáncégek	Burkolt árokban
Dunakeszi 0114/2	Kivet, Óceán-árok	Dunakeszi Város Önkormányzata	burkolt árokban
Dunakeszi 0114/1	Kivett, Óceán-árok	Magyar Állam, Magyar Közút NZrt.	burkolt árokban,
Bp. 076585	Kivett, Óceán-patak	Magyar Állam	burkolt árokban
Bp. 076576/2	szántó (Óceán-árok, közút -rendezés alatt)	Magyar Állam	burkolt árokban
Bp. 076573/2	Kivett, Megyeri-patak (Mogyoródi-patak)	Magyar Állam, Közép-Dunavölgyi VIZIG	burkolt mederben
Bp. 76512/395a	Kivett, közpark (Mogyoródi-patak)	Magyar Állam, Közép-Dunavölgyi VIZIG	burkolt mederben
76573/2	Kivett, Megyeri-patak (Mogyoródi-patak)	Magyar Állam, Közép-Dunavölgyi VIZIG	burkolt mederben
076525	Szilas-patak	Magyar Állam, Közép-Dunavölgyi VIZIG	burkolt mederben
076501	Szilas-patak	Magyar Állam, Közép-Dunavölgyi VIZIG	burkolt mederben

3-1. táblázat Érintett helyrajzi számok

Az Óceán-árok kezelője: Gödöllő-Vác Térségi Környezetvédelmi, Beruházó és Szolgáltató Vízgazdálkodási Társulat.

A csapadékvizek elvezetése a Mogyoródi-patakig burkolt árokban történik. A Mogyoródi-patak és a Szilas patak szintén részben burkolt medrű. A kisvizes mederrész burkolt, felette növényzettel benőtt (füves) földmeder található. Extra csapadék lehullása esetén a lezúduló víz a földes részt is érinti, de az áruházegyüttes csapadékvize késleltetve kerül az elvezető rendszerbe, így a földes mederoldalt nem érinti, tehát szennyező anyag szikkadása nem történik. Az üzemelés során az extra csapadékvizek esetén olyan mértékben hígul ki a szennyezés, hogy az kimutathatósági határérték alatti lesz.

3.2 A tervezett beruházás bemutatása

A beruházás során a két üzletcsarnok és köztük egy raktár csarnok épül, valamint a kiszolgáló parkoló.

A beruházás során a szennyvíz, az ivóvíz – beleértve a tűzvizet is – és a csapadékvíz csatorna épül ki a közművek közül. A terület vízbázis terület, így vizsgálni kell az építkezés hatását a vízbázisra, valamint az üzemelés hatását, kiemelten a csapadékvíz gyűjtését, kezelését, tározását és elvezetését.

A tervezett épület és telekadatait az alábbiak szerint adjuk meg.

Személygépkocsi parkolóhely: 730 db

Normál: 684 db

Akadálymentes: 15 db

Családi: 15 db

Elektromos: 16 db

Teljes telekterület: 53067 m².

Zöldterület: 17940 m².

Épület: 9985 m². (Möbelix, XXLutz, raktár, sprinklerház)

Egyéb burkolt felületet (közlekedési utak és parkoló, járda): 25142 m².

A Dunakeszi 7908 hrsz-ú területen a MMXH Lakberendezési Kft. 2 db áruházból álló épületegyüttes kíván építeni. A 2 db épület összeköttetésben lesz egymással. A beruházó tervei alapján a telek É-i részén Möbelix áruház míg a telek ÉNy-i oldalán XXXLutz áruház létesülne. A két épület között manipulációs tér kerül kialakításra.

Kommunális szennyvíz rendszer:

A kommunális szennyvizet a városi szennyvíz-közműcsatorna fogadja.

Hűtés-fűtés rendszer:

Az eladóterek hűtését és fűtését elektromos üzemű hőszivattyúkkal oldják meg. A hőszivattyúk kültéri egységeit a tetőn helyezik el. Nagy raktárak fűtését tetőre helyezett Rooftopokkal tervezik megoldani. A kisebb raktárak, valamint az irodák és tárgyalók hűtés-fűtését split rendszerrel oldják meg. A többi helység fűtését elektromos radiátorokkal tervezik. Központi komfort szellőzés lesz az eladótérben és a

konyha-étteremben. A szellőző gépek a tetőre, kültérben lesz telepítve. Irodák és öltözők szellőzését természetes módon oldják meg.

Vízellátó rendszer:

A vízellátás vezetékes települési közműről megoldott. A HMV elállítása decentralizált módon, helyi elektromos bojlerrel történik.

Gázellátás:

Az áruház üzemeléséhez földgázüzemű berendezés nem fog üzemelni. Nem lesz rákötve a gázhálózatra az épületegyüttes.

Csapadékvíz rendszer:

Tiszta ág:

A tető csapadékvíz elvezetése leszívásos rendszerű, amely az épületből több helyen kivezetve a telken belüli esővíz elvezető csőhálózatra csatlakozik. Ez az úgynevezett tiszta ág, az így összegyűjtött csapadékvizeket az öntözővíz gyűjtésére tervezett tározóba vezetjük. Ebből a tározóból történhet az öntözés, illetve a szűrkevíz elvétel is. A tározó méretét 327 m³-re határoztuk meg, ami a tervezés során pontosításra kerül.

Szennyezett ág:

Az ingatlan teljes területe: 53.067 m².

A tervezési terület végső csapadékvíz befogadója az M0 autótűt átellenes oldalán húzóóó Mogyoróóipatak.

A patak kezelője a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.

A Csatornázási Művek az ingatlanról 2 l/s / 1000 m² vízmennyiséget tud fogadni. Azon felüli mennyiséget az ingatlanon 30 percre be kell tárazni.

A Mogyoróóóipatakba bevezethető vízmennyiség tehát: $Q_{bev} = 53,067 \times 2 = 106,14$ l/s

Az ingatlanról várható vízmennyiség:

vízgyűjtő terület nagysága: $A = 5,3067$ ha

lefolyási tényező: $\alpha = 0,69$

csapadékvíz intenzitás: $i = 270$ l/s ha (4 év 10 perc)

Vízhozam: $Q_{tényl.} = A \times \alpha \times i \times K = 5,3068 \times 0,69 \times 270 \times 1,2 = 1186,39$ l/s

Tározandó vízmennyiség:

$Q_{tározandó} = Q_{tényl.} - Q_{bev} = 1186,39 - 106,14 = 1080,25$ l/s

$V_{30perc} = 1080,25 \times 30 \times 60 / 1000 = 1944,45$ m³.

A szennyezett (olajos) ágon a térburkolatokon összegyűjtött csapadékvizeket vezetik el. Az olajos ágon összegyűjtött csapadékvizeket méretezett olajleválasztó berendezéseken vezetik át.

Olajfogók méretezése:

Mivel a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt, maximum 106,14 l/s csapadékvizet fogad, így közvetlen a befogadó utak elé tervezték az olajfogót. 1 db, 125 l/s teljesítményű olajfogó berendezés elegendő a teljes területre. A teljes térburkolatokról lefolyó csapadékvizet átvezetik az olajfogón.

A tározórendszer működési elve, hogy a parkolófelületről összegyűjtött csapadékvizet az 1966 m³-es késleltető tározóba, míg a tetőfelületek vizeit az öntözővíz tározóba vezetik. Amennyiben az öntözővíz tározó telítődik, úgy egy túlfolyón keresztül a többlet tető csapadékvíz átbukik a késleltető tározóba. A késleltető tározóból átemelő szivattyúk segítségével emelik fel a kivezetésre szánt vizeket az olajfogó berendezésen keresztül a befogadó útmenti árokba. A szivattyúkat 106 l/s-ra kell beállítani.

Üzemelés:

Az üzemelés során az áruházakhoz érkező vásárlók gépjárműforgalmával, illetve az áruházak áruszállításához kapcsolódó teherforgalomra kell számítani. Az épületegyütteshez kapcsolódó forgalom várható napi mértéke az alábbi:

A járulékos forgalom a teljes nappali megítélési időben:

- 300 db/nap Személygépkocsi (30 db/óra).
- 20 db/nap Kisteher és közepes teher (16+4)
- 5 db/nap Kamion

Az üzemelés során a csapadékvíz rendszeren kívül nem érint talajvizet más technológia.

A csapadékvíz rendszert fentebb ismertettük.

3.3 Építési ütemezés, építéstechnológia

A kivitelezés várható kezdési és zárási időpontja: 2024 ősze – 2025 ősze-2026 tavasza.

A kivitelezés várható ideje: 1,-1,5 év.

1. Építkezés

A projekt keretén belül két áruház és közöttük raktár létesül, valamint burkolt felületek (parkolók kiszolgáló utak dokkolók).

Az építkezés fontosabb lépései:

- Tereprendezés
- Alapozás
- Közművek fektetése
- Pillérek szerelése
- Szendvicspanelek szerelése, nyílászárók szerelése
- Héjazat szerelése
- Belső építészeti
- Burkolat létesítése, csapadékvíz elvezető rendszer kiépítésével.

A talajvizet és ezáltal a rétegvizet a következő munkálatok érintik:

- Tereprendezés során a felső feltöltést lánctalpas, tolólapos dózerrel alakítják, mely során üzemanyag, motorolaj, hidraulikai olaj kerülhet a környezetbe. Azonnali kármentesítéssel a felszínen megoldható a szennyezés felszámolása. Markolóval, vagy kézi eszközökkel a szennyezett talajt hordókba rakják.
- Talajcsere, padlózat alatti zúzott kő réteg elterítése: lánctalpas, tolólapos dózer és teherautó. A feletöltésre kerülő zúzott kő beszállítása teherautóval történik, elterítése dózerrel, mely során üzemanyag, motorolaj, hidraulikai olaj kerülhet a környezetbe. Azonnali kármentesítéssel a felszínen megoldható a szennyezés felszámolása. Markolóval, vagy kézi eszközökkel a szennyezett talajt hordókba rakják.
- Pontalapok, sávalapok lemélyítése markológéppel történik, mely során hidraulikai olaj kerülhet a homok rétegbe. A közművek fektetése kb. 1,0 m és 0,5 m mélységközben történik, ezért előfordul, hogy a viszonylagos védelmet biztosító feltöltés réteg alatt kerül fektetésre, mely során hidraulikai olaj kerülhet a markoló gépből a feltöltés alatti homokos rétegbe. Mindkét esetben azonnali kármentesítéssel – egy másik munkagéppel kikanalazva a szennyezett talajt megoldható a szennyezés felszámolása.
- A pillérek, szendvicspanel és a héjazat szerelése során csak a felszínre kerülhet szennyező anyag: darus tehergépjárműből üzemanyag, motorolaj, hidraulikai olaj. Azonnali kármentesítéssel a felszínen megoldható a szennyezés felszámolása. Markolóval, vagy kézi eszközökkel a szennyezett talajt hordókba rakják.
- Parkolók építése a felszínen történik, mely során a felszínre kerülhet szennyező anyag. A fentiek szerint kármentesítéssel megszüntethető.
- A csapadékvíz csatorna építése során, különösen a mélyebben elhelyezkedő műtárgyaknál (Olajfogó akna, átemelő akna, csapadékvíz csőtározók) a markológépből, daruból hidraulikai olaj kerülhet a feltöltés alatti homokos rétegbe. Ezt egy másik markológéppel lehet kármentesíteni.

Az épületek alapjai és a csapadékvíz csőtározók a homok és homokos kavicsrétegig kerülnek lemélyítésre.

Az alapozás során a felső feltöltés, mely viszonylagosan vízzáró, magas puffer kapacitású agyagos talaj megnyitásra kerül, tehát az építkezés során működő gépek haváriája esetén szennyeződés juthat a homok rétegbe, ami jó vízvezető, alacsony pufferkapacitású, így könnyen eljuthat a szennyeződés a talajvizig, és a vele összefüggésben lévő rétegvízbe, mely áramlással eljuthat a vízbázis kútjaihoz.

Az alapozás és az épületek alatti talajcsere, amennyiben szükség van rá két-négy hét alatt végbemegy, mely során különösen ügyelni kell a szennyezések elkerülésére, vagy ha szennyezés történik, akkor a gyors kármentesítésre.

A felszíni munkálatok (pillérek, falazat, héjazat szerelése, térburkolat készítése) során történő szennyezések (olajelfolyások) során a szennyezés hamar észlelhető, és akár kézi eszközökkel is megszüntethető.

A munkagépek kigyulladásra esetén nagy mennyiségű tűzoltó víz kerül a környezetbe, melyet az alábbiak szerint lehet kármentesíteni:

- A szétfolyt tűzoltó vizet a havária után egy mesterséges, vagy természetes mélyedésbe kell terelni, esetleg homokzsákokkal lokalizálni.

- A szennyezett tűzoltóvizet zagyszivattyúval hordókba, tartályokba kell szivattyúzni.
- A talajba beszivárgott tűzoltóvízzel átitatott réteget ki kell termelni hordókban, vagy nagy mennyiség esetén kiterített fóliára.

A szennyezett anyagokat (tűzoltóvíz, talaj) az arra illetékes (veszélyes hulladék szállítást végző) céggel el kell szállítani kezelésre.

A csapadékvíz rendszer építésének ismertetése:

A kivitelezés során az alábbi munkafázisok érintik a földtani közeget:

- Munkaárok létesítése kotró-markológéppel.
- Mobilzsalu behelyezése
- Ágyazati anyag behelyezése, amennyiben szükséges.
- Csőfektetés.
- Munkaárok visszatöltése, 0,5 m-ként tömörítéssel.
- Felszín rekultiváció.
- Többszöveg elterítése, vagy annak esetleges elszállítása.
- Burkolat visszaállítása, betonozás, aszfaltozás.

Fordító és tisztító aknák létesítése:

- Aknák munkagödreinek elkészítése,
- Ágyazati anyag elhelyezése, tömörítése,
- Előre gyártott elemek bedaruzása,
- A gravitációs vezetékek bekötése, betonvesséssel,
- A betonelemek vízzáró vakolása
- A földterület tömörítése az akna környezetében, esetleges földtöbblet elszállítása,
- Burkolat visszaállítása.

Átemelő és az olajfogó akna kiépítése

- Munkagödör létesítése,
- Akna elemeinek beépítése.
- Talajvíz esetén kútsüllyesztéssel (hidraulikus forgó felsővázas kotrógép mélyásó szerelékkel, nagy teljesítményű autódaru),

Az építkezés során általánosan betartandó szabványok:

- MSZ EN 1997-1:2006 - Geotechnikai tervezés. Általános szabályok
- MSZ 18293:1979 - Homok, homokos kavics és kavics
- MSZ 21476:1998 - A talaj termőréteg-védelmének követelményei földmunkák végzésekor
- MSZ EN 476:2001: Gravitációs rendszerű szennyvízelvezető csatornák és vezetékek szerkezeti elemeinek általános követelményei.
- MSZ EN 1610:2001: Szennyvízelvezető vezetékek és csatornák fektetése és vizsgálata

- MSZ EN 1671:2001: Települések nyomás alatti szennyvízelvezető rendszerei
- MSZ 10-310, 1986: Vízügyi létesítmények. Épületen kívüli nyomás alatti vízszállító csővezetékek
- MSZ 10-311, 1986: Vízügyi létesítmények. Zárt szelvényű gravitációs csatornák

4 A szennyezőanyag-kijuttatás lehetséges körülményeinek feltárás, kijutásuk esetén a felszín alatti vízbázis elérési idejének valószínűsítése a rendelkezésre álló hidrogeológiai adatok alapján

4.1 A tervezett beruházás hatása

Kivitelezés hatása:

Az épület építése során az alapok létesítése során szennyeződhet a talajvíz a földtani közegen keresztül.

Az épülethez kapcsolódó közművek építése, amennyiben szintén 1,5 m mélyebbre kerülnek, úgy a gépi munkáknál előfordulhat a szennyezés.

A csapadékvíz és szennyvízcsatorna kivitelezés során az alábbi munkafázisok érintik a földtani közeget:

- Munkaárok létesítése kotró-markológéppel.
- Mobilzsalu behelyezése
- Ágyazati anyag behelyezése, amennyiben szükséges.
- Csőfektetés.
- Munkaárok visszatöltése, 0,5 m-ként tömörítéssel.
- Felszín rekultiváció.
- Többszöveg elterítése, vagy annak esetleges elszállítása.
- Burkolat visszaállítása, betonozás, aszfaltozás.

Fordító és tisztító aknák létesítése:

- Aknák munkagödreinek elkészítése,
- Ágyazati anyag elhelyezése, tömörítése,
- Előre gyártott elemek bedaruzása,
- A gravitációs vezetékek bekötése, betonvesséssel,
- A betonelemek vízzáró vakolása
- A földterület tömörítése az akna környezetében, esetleges földtöbbszöveg elszállítása,
- Burkolat visszaállítása.

Átemelő és az olajfogó akna kiépítése

- Munkagödör létesítése,
- Akna elemeinek beépítése.
- Talajvíz esetén kútsüllyesztéssel (hidraulikus forgó felsővázas kotrógép mélyásó szerelékkel, nagy teljesítményű autódaru),

Üzemelés:

Az üzemeltetése során a talajt, talajvizet a csapadékvíz rendszeren keresztül lehet elszennyezni, valamint a szennyvízvezeték meghibásodása okozhat szennyeződést.

A csapadékvíz a területen elválasztott rendszerű: a tetőkről lekerülő tiszta csapadékvizek külön zárt gyűjtőrendszeren keresztül a locsolóvíz csőtározóba kerül, ahonnan szivattyúval kerül kiöntözésre.

A parkolók, útfelületek és dokkolók területéről a csapadékvíz a szennyezett csapadékvíz késleltető csőtározókba kerül. Innen az átemelő aknába folyik a víz, mely felemeli késleltetve emeli át a vizet a csillapító aknába, ahonnan a szennyezett víz az olajfogóra folyik a megfelelő sebességgel. Az olajfogó a csapadékvíz olajtartalmát kiszűri. Innen a már előtisztított csapadékvíz a Pallag utca nyugati oldali árkába folyik, mely egyelőre földmedrű árok. Az árkot burkolni kell az érintett szakaszon. Az árokból néhány méter után egy átereszen keresztül a Pallag utca keleti oldalára folyik a víz, majd 40 méter után a Dunakeszi 7901 hrsz-ú-árokba, mely keleti felé vezeti le a vizet az Óceán árokba. A 7901 hrsz-ú árok szintén burkolt mederaljú, mely kisvíz idején megakadályozza a szikkadást. A meder felső része nem burkolt, ekkor azonban már olyan mennyiségű víz található az árokban, mely felhígítja az olajfogóról kikerülő, maradék szennyezést tartalmazó csapadékvizet, hogy a nagyvizek idején a földes partoldalon a szikkadás során elhanyagolható mennyiségű szennyező anyag kerülhet csak a talajba. A lefolyó víz sebessége miatt a szennyezés nem tud elszikkadni. A késleltetett csapadékvíz kibocsátás, amennyiben már kisvizes időszakban kerül a csatornában már csak burkolt részen folyik.

Az üzemelés során az alábbi szennyeződések okozhatnak talajvíz szennyezést:

- Parkolók területén képződő szennyeződések:
 - Kamiondokkolók területe: olajelfolyás.
 - szgk. parkolók területe: olajelfolyás.

A csapadékvíz rendszere üzemeltetése során rendszeres karbantartás és ellenőrzés történik.

- Átemelő akna ellenőrzése üres állapotban: szemrevételezéssel meg kell vizsgálni a vízzáró vakolat épségét, a műtárgy falának korrózióját.
- Az átemelő akna szivattyújának működését, időközönkénti cseréjét, felülvizsgálatát.
- A fordító akna műszaki állapotát, a lerakódások mértékét.

Az olajfogó karbantartását rendszeresen el kell végezni. Az olajfogó karbantartása során különösen ügyelni kell:

- A szennyezett víz szippantás során ügyelni kell a szippantó cső megfelelő csatlakozására, hogy ne történjen elcsöpögés, elfolyás.
- A tisztítás, karbantartás után a vízzáróan zárható fedlapot megfelelően kell visszailleszteni a helyére.

Havária:

Kivitelezés közbeni haváriahelyzet kialakulása:

A földtani közeg és ezáltal a felszín alatti talajvíz az építés során minőségileg csak havária esetén sérülhet:

- Üzemanyag elfolyás (gázolaj), főleg a kisgépek (pl. vibrációs döngölő, lapvibrátor) tankolása esetén. (1-2 liter)
- Hidraulikai olaj elfolyás (daru és markoló gép hidraulikai hibájából adódóan). (4-5 liter)
- Tűz esetén (munkagép kigyulladhat, gázvezeték sérülése esetén annak környezete kigyulladhat) a tűzoltóvíz szennyezheti a talajt. (1-30 m³)

Bár mindhárom havária azonnal észlelhető, de az alapozás és a csövek fektetése a vízzáró agyag réteg alatt történik, így a szennyezés eljuthat a felszín alatti vízbe. A földtani közeg szennyeződése kármentesítéssel megakadályozható. A kármentesítési eszközöket és a szennyezett földtani közeg tároló edényzetét a telepített, eszköz konténerben kell elhelyezni.

Üzemelés közbeni haváriahelyzet kialakulása:

Gravitációs cső sérülése, szivárgás. Gravitációs csövek repedhetnek felülről jövő extrém terhelés (kamion, tehergépjármű áthaladása) esetén, ilyenkor a repedés keletkezhet benne. Az áruházakban keletkezett szennyvíz mennyisége: kb. 3-6 m³/d, mely 5-10 l/perc, 0,083-0,17 l/sec. A repedésen a szennyvíz 10 %-a is kifolyhat: 0,017 l/s mennyiségű szennyvíz folyhat ki több napon keresztül. A kolmatáció miatt néhány hét után betömődhet a rés, és a szivárgás minimalizálódhat. Ebben az esetben csak kamerázással, lehet megállapítani a sérülést.

A gravitációs cső törése esetén 6 napos szennyvízmennyiség távozása valószínűsíthető, a csőtörés jelentős felszíni süllyedéssel jár, csőtörés főleg akkor történik, ha extra terhelést kap a felette lévő földtömegben keresztül (tehergépjármű áthaladása, munkagép földárok ásása közben eltörik). Ebben az esetben várhatóan 1-6 m³ szennyvíz is kikerülhet a környezetbe mielőtt észreveszik a hibát.

A megfelelő kivitelezéssel és a műszaki átadás előtti ellenőrzéssel (Vízárósági, kamerázás) kizárhatók ezek a hibák. Általános tapasztalat, hogy a jól elkészített szennyvíz és csapadékvíz rendszer több évtizedig megfelelő állapotú marad.

A felszíni feltöltés enyhén vízzáró, a pufferkapacitása közepes, vastagsága változó: 0,3-1,5 m. Szennyezéseket (pl. gázolaj, hidraulikai olaj) nagyobb mennyiségben is képes megtartani.

A feltöltés n hézagtenyezője: 0,35-re becsülhető, tehát egy négyzetméter talaj 0,3 m vastagságban: 105 dm³ hézagterfogata, ennyi olajat vagy szennyezett vizet képes felvenni és rövid ideig tárolni, mely elegendő az észleléshez és a gyors kármentesítéshez.

A feltöltés alatt jó vízvezető képességű, kis pufferkapacitású homoktalajok találhatók, melyek a szennyezéseket nem tartják meg, így azok a talajvizet könnyen elérik.

A vizsgálatok időpontjában 4,30 m mélységben volt a nyugalmi talajvízszint A homok, kavicsos homok rétegben.

Egy esetleges szennyeződés elérési útját „...a vízbázis biztonságba helyezésének” dokumentációjában szereplő adatok alapján az alábbiak szerint számolható:

Egy esetleges szennyeződés elérési útja „Balpart II. Vízműtelep, Dunakeszi, – Balpart I. Vízműtelep, Budapest, IV. ker. vízbázisának diagnosztikai vizsgálata – Állapotértékelés, és biztonságba helyezési terv.” záródokumentációjában szereplő adatok alapján az alábbiak szerint számolható:

Adatok:

A **hidraulikus esés** (i = felszín alatti víz lejtése):

$i = 0,01-0,0015$ m/m, átlagosan 0,008, a **Duna felé ez magasabb 0,01 m/m**, a háttérhegységben pedig az alacsonyabb 0,0015 m/m.

Távolság (t) = 520 m.

Szivárgási együttható (k):

A modellszámítások alapján: a területen 23-20 m/d horizontális áramlás jellemző és 2-2,3 m/d vertikális áramlás. A modellünkben a kutak elérési idejét a $20 \text{ m/nap} = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$.

A talajvíz áramlási sebessége (v):

A talajvíz áramlási sebessége $v = k \cdot i = 2,3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,01 \text{ m/m} = 2,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} = 0,2 \text{ m/d} = 73 \text{ m/év}$.

Tényleges áramlási sebesség: $v/n = 0,2 \text{ m/d} / 0,25 = 0,8 \text{ m/d}$

Hézagtényező (n) = 0,25

Az általunk számított elérési idő tehát (T):

$T = 520 \text{ m} / 0,8 \text{ m/d} = 650 \text{ nap}$

Elérési idő = 650 nap, azaz **1,78 év**

Látható, hogy a beruházás területén keletkező szennyeződés a talajvízbe jutva közel két év alatt érheti el a vízmű kutakat, miközben degradálódik, valamint elkeveredik a mozgási útvonalán lévő víztömeggel

Szennyező anyag egyszerűsített hígulás-számítása:

A beruházás területén, havária esetén egy olajelfolyás a csapadékkal a talajvízbe kerülhet, a kármentesítés során szennyezés maradhat a talajban, vagy a talajvízben.

Az alifás szénhidrogének talajvizében nehezen oldódnak, mivel apoláris molekulák. A hosszabb szénhidrogénláncok lassabban továbbítódnak a talajvízzel, részben felkenődnek a kavics és homokszemek felületére.

„Ha a kőolaj vagy származékai a talajra vagy talajba kerülnek, s a szennyező anyag benyomul a talaj pórusaiba, ott a gravitációs, és az azzal ellentétes irányú kapilláris erők hatására mozog tovább. A függőleges irányú mozgást a gravitációs, a vízszintes irányút az áramlási erő befolyásolja. A jó áteresztőképességű közegben a függőleges, a kisebb áteresztő képességű talajon a vízszintes mozgás a jellemző. Így a talajban kialakult olajtest jellegzetes, a heterogenitástól függő formát mutat. Az egyes talajok olajmegkötő képessége eltérő (alábbi táblázat) és arányos a hézagterfogat, illetve a szivárgási tényezővel, függ továbbá a talaj nedvességétől is.

Egyes talajok olajmegkötő képességének paraméterei

Talaj	Szivárgási tényező	Hézagterfogat	Olajvisszatartó képesség	Olajlencse vastagsága
	m/s	terfogat %	l/m ³	mm
Kavics	10 ⁻²	2-3	5	5
homokos kavics	10 ⁻²	2-3	8	8
Durva homok	10⁻³	3-4	15	12
Középkötött homok	10 ⁻⁴	5-6	25	20
Finom homok	10 ⁻⁵	6-8	30	30
Iszap	10 ⁻⁶	10-15	40	40

Amennyiben a beszivárgott olaj mennyisége meghaladja a talaj olajvisszatartó képességét, akkor a szénhidrogén a talajvizet eléri és a talajvíz fölött, a kapilláris zónában kezd szétterjedni, s a talajvízáramlással halad tovább horizontálisan. A szétterjedés egy többé-kevésbé vastag, kifelé vékonyodó alakzatban történik (olajlencse). Az olajlencse átlagos vastagsága, tehát olajtartalma függ a talaj olaj visszatartó képességétől. A szénhidrogének egy része oldódik a talajvízben és a továbbiakban oldott állapotban a talajvíz áramlás irányában a diszperzió hatására halad előre, egyre szélesedő csóva alakjában, tehát egyre kisebb koncentrációban. A vízben jobban oldódó szénhidrogén összetevők így lényegesen előbbre juthatnak. A talajvízben is lehetséges azonban biológiai bomlás, ha a mikroorganizmusok részére elegendő oxigén áll rendelkezésre. A viszonylag gyors biológiai lebomlás elsősorban az oldott állapotú szénhidrogének esetében következik be, a talajvíz tetején úszó olajlencse lebontása viszont rendkívül lassú. A szénhidrogén eredetű felszínalatti szennyezések során még egy

vízminőségi problémára kell felhívni a figyelmet, nevezetesen a figyelő kutakban kialakuló állapotokra. A talajvíz tetején szétterült olajréteg vastagsága nem azonos a figyelőkútban mérhető réteg vastagsággal. A figyelőkútban ugyanis mintegy négyszer nagyobb az olajvastagság, mint a talajvíz tetején, tekintettel az eltérő nyomásviszonyokra. Így a felszín alatt lévő olaj mennyiségének becslése a figyelőkútban mért korrekció nélküli olajvastagság alapján irreálisan magas értéket eredményez”. (Forrás: <http://www.ddvizig.hu/m/hu/vizkarelharitas-1>; Vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás, Pannonhalmi Miklós).

A víztározó réteg érintett része a terjedési nyomvonal, és a hígulási csóva, mely a forrástól számítva a kutakig egyre nagyobb tölcserként jelentkezik.

Oldal irányú keveredést (diffuzivitást) az α -val jellemezhetjük, melynek felszín alatti víztestben az értéke a 0,15-0,33 közötti, ami a kezdeti 2 m széles szennyezést figyelembe véve 78-172 m széles sávot jelentene a vízáadó kutak területén. Az apoláris molekulák rossz keveredési jellemzői miatt a 78 m-es sávot vesszük figyelembe.

Abszorpciót 0-nak vesszük.

A biodegradációt szintén 0-nak vesszük.

A víztest fontosabb paraméterei:

Vízadó réteg hézagtenyezője: 0,25

Távolság: 520 m.

Vízadó vastagság: 30 m. (A csóva eléri a feküt.)

A csóva kezdeti átmérője 2 m – munkaárok szennyezéssel érintett része.

A csóva várható kiszélesedése a kutaknál: 78 m.

Az előzőek alapján a csóva eléri a felszín alatti víz szintjét és feküszintet is.

A keveredési zóna vízmennyisége (csonka gúla térfogata):

$$V = ((520 \cdot (2340 + (2340 \cdot 4)^2 + 4) / 3) \cdot 0,25 = 84612 \text{ m}^3.$$

A felszín alatti víz szennyező anyag mennyisége: 8 liter = 6,4 kg

A szennyező anyagok hígulását a csóvában található vízmennyiséggel történő keveredés alapján számoltuk, bár az apoláris molekulák teljességgel nem keverednek.

TPH-GC kihígulása:

Az összes alifás szénhidrogén mennyisége:

$$4 \text{ m}^3 / 6400 \text{ g} = 0,625 \text{ g/m}^3 = 0,625 \text{ mg/dm}^3.$$

A vízbázis természetes alifás szénhidrogén koncentrációja: 0,05 mg/m³.

(A természetes érték: 50 µg/l.)

A csóva természetes alifás szénhidrogéntartalma: $84612 \text{ m}^3 \cdot 0,05 \text{ mg/m}^3 = 4230 \text{ mg}$, azaz 4,230 g.

Számítás: $(6400 \text{ g} + 4,230 \text{ g}) / (4 \text{ m}^3 + 84612 \text{ m}^3) = 0,0787 \text{ g/m}^3 = 0,0787 \text{ mg/dm}^3 = 78,7 \text{ } \mu\text{g/dm}^3$.

A talajvíz „B” szennyezettségi határértéke 100 $\mu\text{g/l}$.

A szennyvízszivárgás esetén a közel 2 éves elérési idő a szennyező anyagok degradációjával és kihígulásával jár.

A felszín alatti víz szennyező anyag mennyisége:

Komponens	Szennyező anyag koncentráció (g/m^3)
BOI5	674,1
KOIcr	1236
öN	135
öP	22

A szennyező anyagok hígulását a csóvában található vízmennyiséggel történő keveredés alapján számoltuk.

Nitrogén kihígulása:

Az összes nitrogén mennyisége:

$6 \text{ m}^3 \text{ szennyvíz} * 135 \text{ gN/m}^3 = 810 \text{ g}$

A vízbázis átlagos nitrogén tartalma: $0,29 \text{ g/m}^3$.*

A csóva természetes alifás szénhidrogéntartalma: $84612 \text{ m}^3 * 0,29 \text{ g/m}^3 = 24537,5 \text{ g}$, azaz 24,5 kg.

Számítás: $(810 \text{ g} + 24537 \text{ g}) / (6 \text{ m}^3 + 84612 \text{ m}^3) = 0,2995 \text{ g/m}^3 = 0,2995 \text{ mg/dm}^3$. (Ammóniában kifejezve: 0,386)

A „B” szennyezettségi határérték ammónia esetén 0,5 mg/l . Látható, hogy egy esetleges szennyezés nagyon kis

* talajvízkutak vízminőségi vizsgálatából kapott nitrogén tartalmának átlaga

Látható, hogy egy nagyobb szennyezés is csak nagyon kis hatással jár a vízminőségre.

5 Azon intézkedések és műszaki megoldások ismertetése, amelyekkel a szennyező anyagok talajba, felszín alatti vízbe (vízbázisba) jutása megakadályozható

Kivitelezés:

A beruházási területen az alapok és munkaárkok létesítése és visszatemetése kotró-markológéppel történik. A munkagépek műszaki állapotának napi ellenőrzése szükséges. A munkagépek tankolása kizárólag egy helyen történhet, ahol megfelelő műszaki védelmet ki kell alakítani a talajszennyezés megelőzésére: fóliával fedett terület, a tankolási pont felett kármentő tálcával.

A visszatöltésnél a felszínközeli részeket a rétegrendnek megfelelően iszapos, agyagos talajjal kell visszatölteni.

A visszatemetés során vibrációs döngölővel vagy lapvibrátorral tömörítik a talajt. A munkagépek tankolása kizárólag kármentő edényzet felett történhet. A szállító teherautók a helyi benzinkúton tankolhatnak csak.

Munkagép kigyulladás esetén a tűzoltóhab, tűzoltóvíz lokalizációjáról gondoskodni kell.

A kármentesítési eszközöket a munkálatokhoz közel, 5 percen belül elérhetővé kell tenni.

A kármentesítési eszközöket az eszközkonténerben kell.

A szükséges kármentesítési eszközök:

- 120 literes műanyag fedeles hordók (2-3 db)
- 1 m³-es IBC tartály
- 5 db ásólapát
- 1 db zagyszivattyú, hosszabbító
- 2-3 zsák perlit vagy forgács, homok.
- 2 db *5*5 m fólia
- 15 db szövetzsák

Műszaki létesítményekkel szemben elvárt:

Az üzemelés során a szennyvíz- és a csapadékvíz-elvezetésből várható talajvizet érintő havária, valamint egy esetleges útesetből.

Szennyvíz és csapadékvíz csatorna rendszer:

A tokos KG-PVC gravitációs csövek gumi tömítőgyűrűkkel kerülnek toldásra, a gumigyűrűk, meglétét, épségét, és megfelelő állását különös figyelemmel kell ellenőrizni az összeillesztés során! A gumigyűrűk elfordulása a megfelelő kenéssel nagyban kiküszöbölhető.

A KG-PVC csövek SN8 minőségűek legyenek, amik bírják a terhelést, nem repednek meg, nem deformálódnak el a felülről jövő terhelés hatására.

Az autóátjáróknál acél védőcsövezés szükséges!

A gravitációs csövek víztartási próbáját különös gonddal kell végezni!

A gravitációs csövek kamerázásával a nem megfelelő illesztéseket, az esetleges repedéseket és a kontrás szakaszokat ki kell szűrni.

A gravitációs és nyomóvezeték felett 0,5 m-re figyelmeztető szalagot kell elhelyezni a közmű jelzésére.

A nyomó vezetékeket PN 16 minőségű anyagból kell létesíteni, mely nagyobb nyomást bír el a vastagabb falának köszönhetően, így a külső hatások ellen is nagyobb védelmet biztosít.

A nyomott vezetékeket elektrofittinges módszerrel (elektrofúziós karmantyú) kell összehegeszteni. A hegesztés lépéseit (csővég hántolása, zsírtalanítása, hegesztési idő) különös gonddal kell elvégezni!

A hidrogeológiai védőövezetben a fordító és a tisztító szennyvíz aknákat Soriplan vízzáró, szulfátálló vakolat kell kikenni, különösen a betonillesztéseknél és a csövek illesztésénél kell gondosan eljárni.

Az aknába történő bekötéseket vízzáró ragasztó anyaggal kell végezni!

A burkolatok közötti hézagokat teljes keresztmetszetben ki kell tölteni fagyálló vízzáró hézagkitöltő anyaggal.

6 A szennyező anyagok esetleges kijutása esetén a szennyeződés továbbterjedését, ill. felszámolását célzó lokalizációs és kárelhárítási tevékenységek, továbbá műszaki megoldások ismertetése

Az alapom és munkaárkok létesítésénél történő havária esetén másik munkagéppel kell kiemelni a szennyezett talajt a munkagödörből. A kitermelt talajt mennyiségétől függően fedeles hordóba vagy fóliára kell helyezni. A hordót zárható fedéllel kell ellátni a szállításig, a fóliára rakott szennyezett talajt másik fóliával kell lezárni a csapadék kizárására, a szegélyeket vissza kell hajtani.

A kivitelezés során a munkagépek tankolása, sérülése következtében keletkező szennyezés a munkagép környezetében a felszíni rétegekbe szívárog, vagy a felszínen szétfolyik a mélyedésekbe. A felszínen lévő szennyezést homokzsákokkal lokalizálni kell, majd az apoláris szennyezést perlittel, faforgáccsal fel kell itatni és zárható edényzetbe kell lapátolni.

Tűzoltóvíz esetén a lokalizált mennyiséget az IBC tartályba kell a zagyszivattyúval felszippantani. Nagyobb mennyiség esetén szippantós autóval kell mentesíteni.

Üzemelés során, csőtörés esetén szennyvíz kerülhet a környezetbe, melyet a munkaárok kikotrásával fel kell tártani, majd a munkagödörben lévő szennyvizet zagyszivattyúval, vagy szippantós autóval ki kell termelni. A szennyezett talajt szintén ki kell termelni és komposztálással bioremediálni kell. Nagy mennyiségű szennyvíz esetén vákuumkutakkal, vagy szűrőkutakkal kell mentesíteni a területet. A kitermelt szennyezett vizet a szennyvíztisztító telep, vagy speciális kármentesítő cégekhez kell beszállítani.

7 Monitoring rendszer

A fentiek alapján a monitoring rendszer telepítése az építési időszakra nem indokolt. Amennyiben havária esemény következik be, akkreditált mintavételezéssel kell igazolni az eredményes kármentesítést.

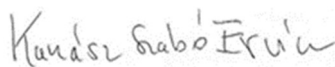
Az üzemelés során a csapadékvíz elvezető és tározó rendszer zárt, így nincs hatással a Budapesti Vízmű vízadó kutjaira. Az egyedi vizsgálatban igazolásra került, hogy egy bekövetkező havária sincs jelentős hatással a termelő kutakra. A műszaki létesítmények megfelelő minőségű kivitelezése megakadályozza a szennyeződés lehetőségét. A műszaki létesítmények napi szemrevételezéssel történő felülvizsgálata elégséges. Műszaki felülvizsgálat (kamerás felvétel, vízzárósági próba) 10 évente elegendő. A műszaki létesítmények élettartama minimum 60 év. Monitoring rendszer kiépítése nem szükséges.

Budapest, 2024. augusztus 30.



Kalmár Gábor

Okleveles környezetkutató geográfus,
Természetvédelmi szakértő, SZ-074/2010.



Kanász-Szabó Ervin

környezetvédelmi szakmérnök, SZKV-1.1, 1.2, 1.3, 1.4