

HAMBURGER HUNGÁRIA KFT. - DUNAÚJVÁROSI PAPÍRGYÁRA TERVEZETT VÍZKIVÉTELI MŰVÉNEK

ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓJA



Megrendelő:

HAMBURGER HUNGÁRIA KFT.

Budapest, 2024. november

HAMBURGER HUNGÁRIA KFT. - DUNAÚJVÁROSI PAPÍRGYÁRA TERVEZETT VÍZKIVÉTELI MŰVÉNEK ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓJA

Készítette: Gyurina Tamás
Magyar Emőke
Puskás Erika
Szappanos Márton
Zsemle Ferenc

László Tibor
Dr. Málnás Kristóf András
Sallai Zoltán Károly
dr. Tombácz Endre

Az előzetes vizsgálati dokumentáció a VIZITERV Environ Nonprofit Kft. tervezői által készített és
2024. október elején átadott műszaki tervekre készült



dr. Tombácz Endre
témafelelős



Illés Lajos
ügyvezető igazgató

Budapest, 2024. november

Szakértői aláírólap



Magyar Emőke

SZTjV tájvédelem

SZTV élővilág-védelem

SZKV-1.1 hulladékgazdálkodás

SZKV-1.4. zaj- és rezgésvédelem



Puskás Erika

SZKV-1.1 hulladékgazdálkodás

SZKV-1.2 levegőtisztaság-védelem

SZKV-1.3 víz és földtani közeg védelme

SZKV-1.4 zaj- és rezgésvédelem

SZTV élővilágvédelem

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK	1
1.1. A vizsgált tevékenység és a környezeti hatásvizsgálat-kötelezettség	1
1.1.1. A hatásvizsgálat-kötelezettség tárgyának meghatározása	1
1.1.2. A hatásvizsgálat tartalmának speciális jellege	2
1.2. Az előzetes vizsgálati dokumentáció jellemzői, kidolgozásának menete	2
1.2.1. Az előzetes vizsgálat logikai folyamata	2
1.2.2. A hatások minősítésére alkalmazott kategória rendszer	3
1.3. A környezethasználó, a tervező és a környezeti hatástanulmány készítője	5
1.3.1. A környezethasználó, azaz az engedélyes adatai	5
1.3.2. A műszaki tervező és az előzetes vizsgálati készítője	5
2. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG FŐBB JELLEMZŐI	7
2.1. Jelenlegi vízkivétel	7
2.2. Lehetséges vízbeszerzési változatok	7
2.2.1. Vízigény	8
2.2.2. Nyomvonal változatok	8
2.2.3. Vízkivételi mű műszaki változatok	9
2.3. A megvalósítható változatok jellemzői	11
2.3.1. Az érintett területek	11
2.3.2. A tervezett beavatkozások	12
2.3.2.1. Dunai vízkivételi műtárgy építése: Ferde szívócsöves vízkivételiművel	12
2.3.2.2. Dunai vízkivételi műtárgy építése: Nedvesaknás (merülőszivattyús) rendszerrel	16
2.3.2.3. Nyomóvezetékek létesítése, elhelyezése	17
2.3.2.4. Üzemi út kialakítása	21
2.3.2.5. Elektromos és irányítás technika megvalósítása	23
2.3.2.6. Speciális beavatkozások a tartós környezeti kárral érintett területen	23
3. A VIZSGÁLT TERÜLET FŐBB JELLEMZŐI	29
3.1. A vizsgált tágabb térség táji, természetföldrajzi jellemzői	29
3.2. A vizsgált térség társadalmi és gazdasági jellemzői	32
3.2.1. Demográfiai jellemzők	32
3.2.2. Infrastruktúra, intézményi ellátottság	33
3.2.3. Gazdasági jellemzők, foglalkoztatottság	33
3.3. Terület- és településrendezési tervekkel való összhang	34
3.3.1. Országos Területrendezési Terv	35
3.3.2. Vármegyei Területrendezési Terv	36
3.3.3. Dunaújváros településrendezési terve	38
3.4. A helyszíni bejárások tapasztalatai	40
4. A tervezett tevékenység hatótényezői, hatásfolyamatai és a vizsgálandó terület	44
4.1. A tervezett tevékenység hatótényezői és hatásfolyamatai	44
4.2. A vizsgálandó (hatás)terület lehatárolása	46
5. A várható környezeti hatások becslése	49
5.1. Levegő	49
5.1.1. Jelenlegi állapot	49
5.1.1.1. Jelenlegi immissziós helyzet	49
5.1.1.2. Jelenlegi emissziók a területen	51
5.1.2. Várható változások	55
5.1.2.1. Építési tevékenység	55
5.1.2.2. Szállítás	63
5.1.2.3. Üzemelés	64
5.1.2.4. Felhagyás	65

5.1.2.5. Haváriás légszennyezés	65
5.2. Felszíni vizek	66
5.2.1. Jelenlegi állapot	66
5.2.1.1. A víztest mennyiségi és minőségi állapota	66
5.2.1.2. Tervezésben érintett mederszakasz jellemzői	67
5.2.1.3. Felszíni vízkivételek	72
5.2.2. Várható változások.....	72
5.2.2.1. Építési és vízrendezési munkák a mederben és a parton.....	72
5.2.2.2. Építési munkák során esetleges havária esemény.....	72
5.2.2.3. A partközeli, parti és a mederbeli létesítmények léte és az új vízkivételi mű működtetése ..	73
5.2.2.4. Felhagyás.....	75
5.2.3. A tervezett fejlesztések VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálata	75
5.2.3.1. A beavatkozások hatása az érintett víztest hidrológiai (mennyiségi) állapotára	77
5.2.3.2. A beavatkozások hatása az érintett víztest átjárhatósági állapotára	78
5.2.3.3. A beavatkozások hatása a víztest morfológiai állapotára (Szűrési – alkalmazhatósági – fázis)	79
5.2.3.4. Összefüggés vizsgálata a VGT3 által a víztestre előírt intézkedésekkel	80
5.3. Felszín alatti vizek	82
5.3.1. Jelenlegi állapot	82
5.3.1.1. Vízföldtan	82
5.3.1.2. A felszín alatti vizek állapota a VGT3 szerint	83
5.3.1.3. A felszín alatti vizek lokális szennyezettsége	86
5.3.2. Várható változások.....	87
5.3.2.1. Építési és vízrendezési munkák a mederben és a parton.....	87
5.3.2.2. Építési munkák során esetleges havária esemény.....	87
5.3.2.3. Üzemeltetés	87
5.3.2.4. Felhagyás.....	87
5.4. Föld- és talajtani viszonyok, hulladékgazdálkodás	88
5.4.1. Jelenlegi állapot	88
5.4.1.1. Földtan.....	88
5.4.1.2. Talajtani adottságok	90
5.4.1.3. Talajok geotechnikai sajátosságai és szennyezettsége	93
5.4.2. Várható változások.....	95
5.4.2.1. Ideiglenes és tartós területfoglalás	95
5.4.2.2. Építési tevékenység a nyomvonalon.....	96
5.4.2.3. Építési munkálatok során esetleges havária esemény.....	97
5.4.2.4. Üzemeltetés	97
5.4.2.5. Felhagyás.....	97
5.4.2.6. Hulladékkezelés.....	97
5.5. Élővilág, ökoszisztémák	102
5.5.1. Jelenlegi állapot	102
5.5.2. Várható változások.....	102
5.6. Épített elemek, települési környezet.....	103
5.6.1. Jelenlegi állapot	103
5.6.1.1. Településtörténet.....	103
5.6.1.2. Épített és kultúrtörténeti értékek.....	103
5.6.2. Várható változások.....	104
5.7. Táj.....	105
5.7.1. Jelenlegi állapot	105
5.7.1.1. Táj történeti áttekintés	105
5.7.1.2. Tájhasználat, tájszerkezet, tájpotenciál	109
5.7.1.3. Táj értékek	110
5.7.1.4. Táj kép, táj karakter.....	111
5.7.2. Várható változások.....	111
5.8. Környezeti elemek/rendszerek közé nem sorolható hatótényezők és hatások.....	115

5.8.1. Zaj és rezgés.....	115
5.8.1.1. Jelenlegi állapot.....	115
5.8.1.2. Várható változások.....	117
5.8.1.3. 122	
5.8.1.4. 122	
5.8.2. A projekt kapcsolata az éghajlatváltozással	122
5.8.2.1. Üvegház hatású gázok kibocsátása	122
5.8.2.2. Éghajlati tényezőkre gyakorolt hatások	123
5.8.2.3. Klímaalkalmazkodási részvizsgálat: alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz	123
5.8.2.4. A klímaváltozásra ható egyéb intézkedések	135
5.9. Összefoglaló értékelés	135
5.9.1. A tervezett tevékenység környezeti hatásainak jelentősége	135
5.9.2. Összeadódó (kumulatív) hatások	138
5.9.2.1. A tervezett beavatkozások környezetének élővilága	138
5.9.2.2. Települési környezet, táj.....	138
5.9.2.3. A környezeti hatásokkal érintett lakosság	139
5.9.3. Országhatáron áttérjedés lehetőség	139
5.9.4. Egyéb adatok.....	140
5.9.5. Összefoglalás	140
6. Javaslatok a kedvezőtlen környezeti hatások csökkentésére.....	141
6.1. Környezeti elemekre, rendszerekre vonatkozó kedvezőtlen hatások csökkentése	141
6.1.1. Levegőminőség védelme, erőforrás-takarékosság, klímavédelem	141
6.1.2. Felszíni, felszín alatti vizek	141
6.1.3. Földtani közeg, talajvédelem, hulladékgazdálkodás	142
6.1.4. Települési környezet, táj védelme.....	142
6.1.5. Zaj-és rezgésvédelem.....	143
6.2. Természetvédelmi javaslatok az élővilágot érő kedvezőtlen hatások csökkentésére	144
6.2.1.1. Általános javaslatok.....	144
6.2.1.2. Élőhelyekre vonatkozó javaslatok	144
6.2.1.3. Az egyes fajcsoportokra vonatkozó javaslatok.....	145

Mellékletek:

1. melléklet: Jogosultságok igazolása
2. melléklet: Geodéziai felmérés és hidrometriai, hidrológiai vizsgálat a Hamburger Hungária Kft. felszíni dunai vízkivételre települő ipari vízkivételének kialakításához
3. melléklet: Mérnökgeológiai jelentés
4. melléklet: A beavatkozásokkal érintett területek élővilága és várható változása
5. melléklet: Natura 2000 hatásbecslés

1. BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

A Hamburger Hungária Kft. dunaújvárosi üzemegységeinek iparivíz ellátása az ISS DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt. vízkivételi művéből, illetve közvetlenül a Vasmű vízellátó rendszeréből történik. A Hamburger Hungária Kft. – látva a Vasmű fennmaradásának bizonytalanságát, a folyamatos tulajdonosváltás miatti nehézségeket – ellátási, üzembiztonsági és hosszú távú stratégiai okokból már korábban tanulmányterv¹ keretében vizsgálta a Vasműtől független, önálló vízellátás lehetőségét közvetlen, saját dunai vízkivételi mű megvalósításával vagy a szükséges vízigény felszín alatti vízbázisból való biztosításával.

Az elkészült tanulmányterv alapján megfelelő megoldásnak a saját dunai vízkivétel kialakítása látszik. Ezért a Hamburger Hungária Kft. megbízta a Viziterv Environ Nonprofit Kft.-t a vízkivételi mű műszaki terveinek elkészítésével, valamint a környezetvédelmi és vízjogi engedélyezési eljárások lefolytatásával.

Jelen dokumentáció a Hamburger Hungária Kft. tulajdonában és üzemeltetésében lévő, dunaújvárosi ipari vízkezelő létesítményeinek vízellátásához tervezett önálló vízbeszerzési megoldás előzetes vizsgálati dokumentációja, melyet a tevékenység beruházójának kell benyújtania a környezetvédelmi hatósági engedélyezési eljárás elindításához.

1.1. A vizsgált tevékenység és a környezeti hatásvizsgálat-kötelezettség

1.1.1. A hatásvizsgálat-kötelezettség tárgyának meghatározása

"A környezet védelmének általános szabályairól" szóló, 1995 évi LIII. törvény 68. §-a a kedvezőtlen környezeti hatások megelőzése érdekében "a környezetre jelentős mértékben hatást gyakorló tevékenységek megkezdése előtt környezeti hatásvizsgálat" elvégzését írja elő. Jelen esetben a tervezett fejlesztés jelentős hatással lehet a Dunára, annak élővilágára, azaz a környezet több elemében kisebb-nagyobb, ideiglenes, vagy tartós változást indíthat el. Így a környezeti hatások elemzése szükséges.

A környezetre jelentős hatást gyakorló tevékenységeket a törvény végrehajtását szabályozó 314/2005 (XII.25.) számú, a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló Kormányrendelet (továbbiakban Khvr. rendelet) határozza meg az 1. és 3. mellékletében, a környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenységek listájában. Az 1. mellékletben szereplő tevékenységeknél a környezeti hatásvizsgálatot minden esetben, míg a 3. mellékletben szereplő tevékenységeknél az illetékes környezetvédelmi hatóság döntésének függvényében kell elvégezni.

A vízkivételi mű a Duna árterében létesülne, a vízkivétel a Duna medréből történne. A tervezett új vízkivételi mű megvalósítása a papírgyári technológia jelentős módosítását jelenti, így a Khvr. rendelet 3. mellékletének 130. pontjába² sorolható. Mivel a mederbeni vízkivétel megvalósításához a vízfolyás minimális rendezése is szükségessé válik, mely jelen esetben Natura 2000 terület, így felmerül még a 3. melléklet 127. pontjának³ figyelembevétele is.

A tervezett tevékenység tehát a Khvr. 3. mellékletébe tartozik, tehát **előzetes vizsgálat köteles**.

¹ Hamburger Hungária Kft. Dunaújvárosi Papírgyára - Önálló vízbeszerzés tanulmányterve (Hidrokomplex Kft. 2018.)

² Az 1. számú melléklet 1–31., 33–35., 38–40., 42–44., 48–55. pontjában, valamint a 3. számú melléklet 1–75., 80–85., 89–94., 96–101., 103., 105–128. pontjában felsorolt tevékenység vagy létesítmény 2. § (2) bekezdés a) pont ab) alpontja szerinti jelentős módosítása, kivéve, ha a módosítás az 1. számú melléklet B. és C. oszlopa szerint meghatározott tevékenység vagy létesítmény megvalósítása

³ Vízfolyásrendezés (kivéve az eredeti vízelvezető-képesség helyreállítására irányuló, fenntartási célú iszapeltávolítást és rézsűrendezést, amennyiben az a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendeletben előírtak szerint a vizek állapota romlásának megelőzését, megakadályozását szolgálja) 1 km vízfolyáshossztól, illetve 50 m vízfolyáshossztól vízbázis védőövezetén (ha a tevékenység megkezdését a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló jogszabály a védőövezeten nem zárja ki), illetve védett természeti területen, Natura 2000 területen, barlang védőövezetén méretmegkötés nélkül.

1.1.2. A hatásvizsgálat tartalmának speciális jellege

A tervezett vízkivételi mű megvalósításának környezeti hatásvizsgálata a megszokott környezeti hatásvizsgálatoktól néhány szempont szerint eltér. A hatásvizsgálat általában a környezeti elemek, rendszerek állapotváltozásainak elfogadhatóságát kívánja megállapítani, amikor összeveti a beruházás hatására kialakuló környezetállapotot az a nélküli állapottal. Esetünkben a specialitások a következők:

Az új vízkivételi mű a Dunából történő vízkivétel mennyiségét alapvetően kevéssé változtatja meg. A Hamburger Hungária Kft. papírgyártó gépeinek vízellátása ugyanis eddig is dunai vízből történt, csak a DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt. vízkivételi művén keresztül. Ez csak a jövőben egy nagyobb kapacitású géppel számolva növeli a vízigényt. (Ami azonban az engedélyezett kontingensbe belefér.) Tehát a vízkivétel amúgy leglényegesebb hatású hatótényezője esetünkben kisebb jelentőségű a szokásosnál.

Jelen esetben a fejlesztés egyik legfontosabb problémája, nem a beruházás hatása a környezetre, hanem a környezet állapotának hatása a fejlesztésre. Egyrészt a tervezési terület a lösz alkotta magaspart tetején (a fennsíkon), annak lejtőjén és a Duna menti alacsonyabb térszínen helyezkedik el, **melynek egyes részei felszínmozgás-veszélyesnek tekinthetők.** 1979-ben suvadásos területként is rögzítették. Másrészt a tervezési területen található a **Zagyter elnevezésű korábbi zagylarakó**, amely különböző mennyiségű és összetételű ipari iszapot tartalmaz, illetve közelében veszélyeshulladék-lerakó, vasművi salakhányó, rekultivált technológiai iszaptároló, egykori kommunális hulladéklerakó is van. Tehát a vízkivétel helyétől induló és a kitermelt vizet a vízkezelő műbe vezető nyomóvezeték-pár elhelyezése nagy körültekintést igényel.

Jelen tervezési fázisban a műszaki megoldások még nem minden részletében véglegesedtek. Így ezek tekintetében az előzetes vizsgálati dokumentációban még egyenrangú, megvalósítható változatokat mutatunk be és vizsgáljuk, hogy ezek környezeti szempontból is egyenrangúak-e, vagy okoznak eltérést hatásaikban.

Amennyiben megépül a vízkivételi mű annak felhagyása csak az ipari tevékenység felhagyásának részeként képzelhető el. Az esetben a felhagyás környezeti hatásai jellegükben gyakorlatilag teljesen, volumenükben közel azonosak a mű megépítésének hatásaival. Jelentősebb eltérés a hulladék keletkezés, kezelés során lehet, mivel a mű telepítése kis mennyiségű hulladékképződéssel jár, ugyanakkor a lebontás során az összes beépített építőanyag, berendezés hulladékká válik (bár újrahasznosításuk jórészt lehetséges).

1.2. Az előzetes vizsgálati dokumentáció jellemzői, kidolgozásának menete

A tervezett fejlesztés - a korábban bemutatottak szerint - 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet 3. mellékletbe tartozó tevékenység, így előzetes vizsgálati eljárás lefolytatása szükséges rá. Amennyiben az előzetes vizsgálat eljárás végén a tervezett tevékenységet a hatóság környezeti szempontból jelentősnek ítéli, vagy az előzetes fázisban a jelentőség nem ítélt meg, úgy előírhatja a környezeti hatásvizsgálat végzését.

1.2.1. Az előzetes vizsgálat logikai folyamata

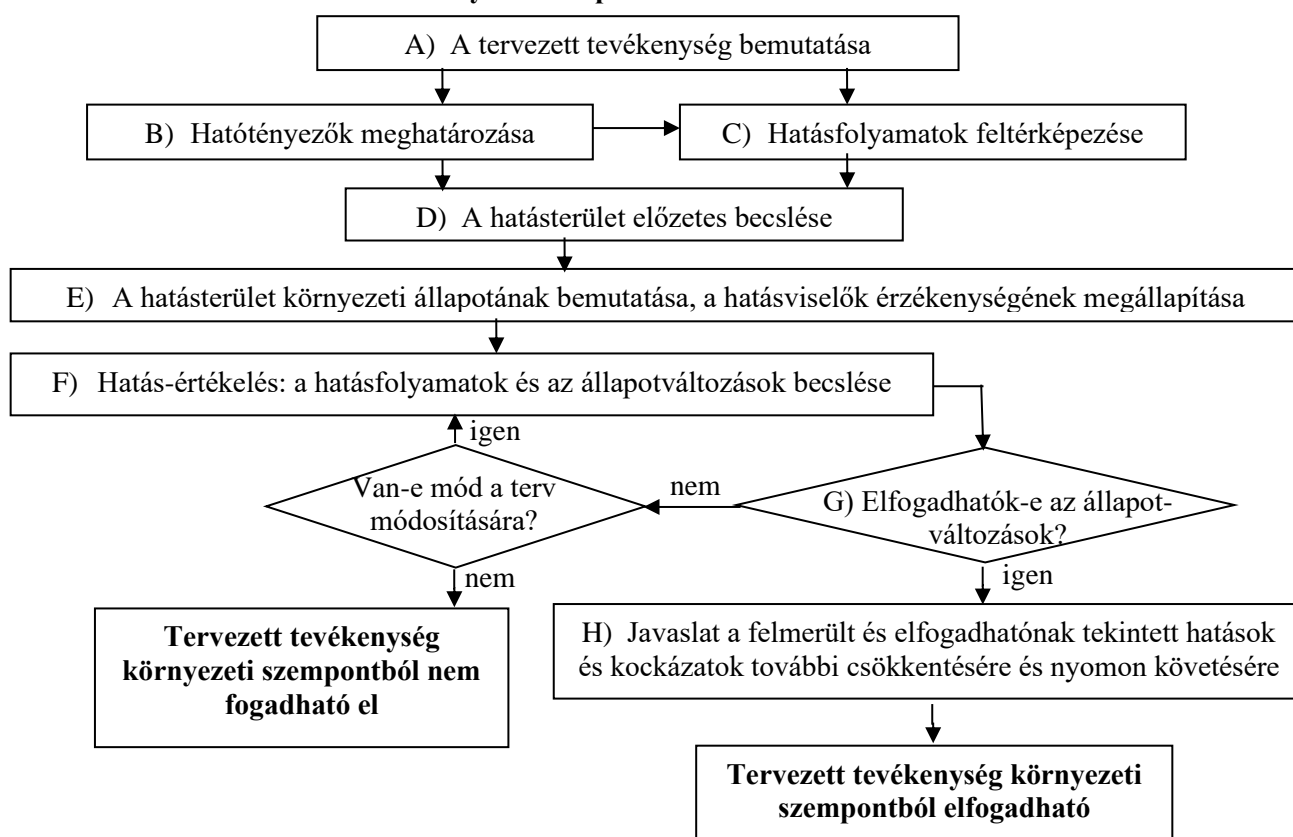
A hatásvizsgálati módszert sok országban és többféle felhasználói területen alkalmazzák. A vizsgálat gerince, alaplogikája azonban a jogszabályi eltérések ellenére is azonos. **A környezeti hatásvizsgálatok alapvető célja a tervezett tevékenység következtében a környezet egyes elemeiben/rendszereiben beálló változások előrebecslése, és minősítése a végső hatásviselőkben beálló változások alapján.** A hatástanulmányoknál a legfontosabb a „hatótényező → közvetlen hatások → közvetett hatások, azaz a hatásfolyamatok → közvetlen és közvetetten érintettek, azaz hatásviselők → végső hatásviselők” logikai lánc végiggondolása. A hatástanulmány becsléseinek elvégzéséhez elsőként ezért meg kell határozni a tervezett tevékenység **hatótényezőit** és az ezekből elinduló **hatásfolyamatokat**.

Az állapotváltozások becslésének menetét az **1. ábra** mutatja. Az ábrából érzékelhető, hogy a következő lépések elvégzése minden esetben szükséges:

- tervezett tevékenység bemutatása,
- hatótényezők meghatározása,
- hatásfolyamatok feltérképezése,
- hatásterület előzetes lehatárolása,
- környezetállapot leírása (a potenciális hatásviselők érzékenységeinek megállapítása),
- hatásfolyamatok és az állapotváltozások becslése,
- állapotváltozások értékelése,
- javaslatok a kedvezőtlen hatások elkerülése, mérséklése érdekében.

Ezek a lépések egymásra épülnek, így nincs különösebben mód a felcserélésükre, a logika sorrend jelentősebb változtatására.

1. ábra: A környezeti állapotváltozások becslésének menete



Fentiek figyelembevételével a tanulmány következő részében a tervezett tevékenység műszaki alapadatait ismertetjük, kitérve a létesítés és az üzemeltetés munkafolyamataira. Ez után meghatározzuk a tervezett tevékenység hatótényezőit és várható hatásfolyamatait, majd vizsgáljuk a jelenlegi állapotot, jelenlegi terheléseket környezeti elemenként, rendszerenként. Az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatásokat az állapot bemutatás után becsüljük a könnyebb kezelhetőség kedvéért.

Az előzetes vizsgálati dokumentációt a vonatkozó 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet 4. mellékletének elvárásai, tartalmi követelményei alapján dolgoztuk ki.

1.2.2. A hatások minősítésére alkalmazott kategória rendszer

A környezeti hatások becslésére az 5. fejezetben kerül sor. Az értékelésnél az általunk korábbi munkáknál bevált minősítési kategória-rendszert alkalmaztuk. A minősítő kategóriarendszer kialakítását az indokolta, hogy a változások minősítése nem jelenhet meg mindig számszerűen. Lásd pl. az élőközösségben beálló

változásokat (bár ennek is lehetnek számszerű elemei, pl. hány db fa került kivágásra, hány m² területen dózerolták el a gyept). Minősítési rendszerünkben öt negatív és két pozitív hatást leíró fogalomkörrel dolgozunk. Az általunk alkalmazott minősítési kategóriák és az egyes kategóriákhoz tartozó értelmezéseket a következő, **1. és 2. táblázatok** tartalmazzák. Az értékelés e szempontok figyelembevételével történik.

1. táblázat: Állapotváltozások minősítési kategóriái

Minősítés	Magyarázat
Megszüntető	Azok a változások tartoznak ide, melyeknél egy környezeti elem/rendszer valamilyen önállóan tekintett minősítési egysége, vagy az elem és rendszer egésze, vagy az elem/rendszer valamilyen önálló összetevője (pl. karsztvíz-készlet, egy adott faj, populáció, folyószakasz) megszűnik létezni. Szintén ide tartozik az az eset, amikor az elemnek vagy rendszernek megszűnnek azok a jellemzői, amelyek a besorolást meghatározták. Lásd pl. a termőföld beépítés során megszűnik termőföldként funkcionálni. (Itt azért van szükség a 'megszűnés' ilyen kissé zavarosnak tűnő definiálására, mert nagyon sok esetben csak egyetlen tulajdonságról, fajról, a készlet egy eleméről van szó, nem pedig a környezeti elem egésze szűnik meg.)
Károsító	A kategória két tényező együttes megjelenését tételezi fel: Az egyik a vonatkozó határérték, előírás stb. meghaladása és ezzel az illető elemnek egy rosszabb minőségi osztályba kerülése; itt nem feltétlenül jogi formába öntött határpontok meghaladásáról van szó. A második feltétel a változás visszafordíthatatlansága, ami azt jelenti, hogy a változás következményeit csak emberi beavatkozás korrigálhatja. (Az adott környezeti elem belső folyamatai, öntisztulási, regenerációs képességei ezt már nem teszik lehetővé.) Visszafordíthatatlannak tekintjük és így a károsító kategóriába soroljuk azokat a változásokat is, melyek ideiglenesek ugyan, de rendszeres időszakonként megismétlődnek (pl. napi terhelési csúcsok).
Terhelő	Két, világosan megkülönböztethető eset sorolható ide: Az elsőnél az előzőekben leírt irreverzibilitás fennáll ugyan, de a változás nem jelent határérték- vagy más minősítési korlát átlépést (pl. a befogadó minőségi besorolásában változást nem okozó olyan szennyvízbevezetések, amelyek meghaladják a kibocsátási határértékeket). A második esetben a korlátatlépés megtörténik, de a hatás erre irányuló beavatkozás nélkül visszafordítható vagy azért, mert a hatótényező egyszeri, megszűnő jellegű, vagy pedig azért, mert a hatások folyamatosan jelentkeznek, de intenzitásuk elhanyagolható (pl. egy terület felvonulási területként való ideiglenes használata akkor, ha a felhasználás előtti helyzet önmagától, belátható időn belül helyreállhat).
Elviselhető	Amennyiben kimutathatók nem kívánatos változások, de ezek nem befolyásolják az adott vizsgálati egység semmilyen lényeges tulajdonságát. Itt nem lehet szó tartós, vagy gyakori határérték-túllépésről; emellett ilyenkor általában kis területre korlátozódnak a hatások (pl. jelentéktelen mértékű szennyvízbevezetések, ideiglenes szolgalmi út-használatok).
Semleges	Az a hatás tartozik ide, melynek léte igazolható, de az okozott változás olyan kicsi, hogy nem érzékelhető. (Idesorolhatók azok a normál működésnél jelentéktelen hatások is, amelyek egy havária esetén akár súlyos következményűek is lehetnek.)
Javító	Azok a változások, amelyek egy környezeti elem/rendszer valamilyen mennyiségi vagy minőségi jellemzőjét pozitív irányba mozdítják el. Minden olyan javulást ide sorolunk, amikor új érték nem keletkezik, hanem a meglévő értékek növekednek (pl. egy adott vízkincs minősége, egy ökoszisztéma életfeltételei javulnak).
Érték-teremtő	A kategória feltételezi új, környezeti szempontból értékesnek tekintett elemek, rendszerek, illetve ezek önálló részeinek a hatásterületen való megjelenését, vagy a meglévő elemek és rendszerek tulajdonságaiban beálló olyan változásokat, amelyek ezeket értékesebbé teszik. Ez utóbbi általában a minőségi besorolás kedvező irányba történő elmozdulását jelenti, míg az új értékek megjelenése a környezet gazdagodását jelenti (új érték lehet például a vizek esetében az üdülésre alkalmas vízfelület megjelenése)

2. táblázat: Használatváltozások minősítési kategóriái

Minősítés	Magyarázat
Megszűntető	A meglévő használat az elem egészét illetően teljesen megszűnik.
Korlátozó	A használati lehetőség csökken, vagy az elem valamilyen felhasználási lehetősége megszűnik (pl. nem lehet ivóvízként felhasználni a készletet).
Zavaró	A használatok fenntarthatók, de a körülmények romlanak (pl. az ivóvíz előtisztítása szükséges).
Semleges	Minden marad a régiiben.
Javuló	Amikor új használati lehetőség nem jelenik meg, de a meglévő körülmények javulnak.
Bővülő	Amikor az állapotváltozás következtében új használati lehetőség is megjelenik.

A minősítési kategóriák két csoportja közül - a hatások vizsgálatnak céljai miatt - az állapotváltozás minősítése a lényegesebb, ugyanakkor elképzelhető, hogy a használatok nemkívánatos változása is kizáró okot jelenthet (ez azonban csak ritkán fordul elő). A minősítési kategóriákba nincs bekalkulálva, de hangsúlyozni kell, hogy az értékelést a hatótényező és/vagy a hatás bekövetkezésének valószínűsége is erősen befolyásolja.

1.3. A környezethasználó, a tervező és a környezeti hatástanulmány készítője

1.3.1. A környezethasználó, azaz az engedélyes adatai

Jelen hatásvizsgálati eljárás kérelmezője (környezethasználó) a Hamburger Hungária Kft., melynek legfontosabb adatai az alábbiak:

- Cím: 2400. Dunaújváros, Papírgyári út 46.
- Központi szám: +36 25 557700
- Email: office-dun@hamburger-containerboard.com
- Ügyvezető igazgató: Bencs Attila

Az új vízkivételi mű a Közép-Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén valósul meg, így a Duna medrében tervezett beavatkozásokat velük egyeztetetten kell kialakítani. Adataik:

- Székhelye: 1088. Budapest, Rákóczi út 41.
- Telefonszám: +36 1 477 3500
- E-mail: titkarsag@kdvvizig.hu
- Képviseli: Mészáros László

1.3.2. A műszaki tervező és az előzetes vizsgálati készítője

A műszaki terveket és az előzetes vizsgálati dokumentációt a VIZITERV Environ Nonprofit Kft. készítette. A cég legfontosabb adatai a következők:

- Cím: 4400. Nyíregyháza, Széchenyi utca 15.
- Központi szám: 06 42 500 521
- Email: info@environ.hu
- Ügyvezető igazgató: Illés Lajos

A vonatkozó, 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet előírásainak megfelelően az előzetes vizsgálati dokumentációt megfelelő részszakterületeken - a környezetvédelmi, természetvédelmi és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló jogszabály alapján - szakértői jogosultsággal rendelkező szakértő készítheti el. A szakértőink jogosultságait a munka elején a közreműködő szakértőknél feltüntettük. A szakértői jogosultságok a Mérnökkamara (<https://www.mmk.hu/kereses/tagok>), illetve az Agrár-minisztérium honlapján (<http://ttsz.am.gov.hu/szakertok/szemelyek>) ellenőrizhetők. A szakértői jogosultságokra kiadott szakértői engedélyeket az **1. melléklet**be csatoltuk.

3. táblázat: A környezeti hatástanulmány készítésében résztvevő szakértők és jogosultságaik

Név	Lakcím	Kamarai tagsági szám	Jogosultságot igazoló engedély száma
László Tibor	2089 Telki, Juharfa u. 3.	-	Élővilág: Sz-038/2011., Tájvédelem: Sz-038/A/2011.
Magyar Emőke	1091. Budapest Üllői út 71.	01-7928	01-675/2014 (KÉ-Sz), 648/2/01/2014 (SZKV-1.1.), 649/0/01/2014 (SZKV-1.4.) Sz-033/2009 (SZTV-É, SZTjV)
Dr. Málnás Kristóf András	4027 Debrecen, Szegfű utca 3. 4/19.	-	Élővilág: Sz-002/2018.
Puskás Erika	2000. Szentendre Debreceni utca 1.	01-13805, 01-50633	2562/2012 (SZKV-1.1., SZKV-1.2., SZKV-1.3., SZKV-1.4.), SZ-077/2010. (SZTV-É)
Dr. Sáfián Szabolcs	9945 Kercaszomor Fő út 131.	-	Élővilág: Sz-002/2012.

A munkában a ViziterV Environ Nonprofit Kft. részéről részt vett még Gyurina Tamás (természetvédelmi mérnök), Szappanos Márton (tájépítésmérnök), dr. Tombácz Endre (közgazdász) és Zsemle Ferenc (geológus) is.

2. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG FŐBB JELLEMZŐI

2.1. Jelenlegi vízkivétel



A Hamburger Hungária Kft. **Európa egyik vezető barna hullám-alappapír gyártója**. A Dunaújvárosi 2 papírgépén évente **700 000 tonna** újrahasznosított hullám-alappapírt állítanak elő. A gyár specialitása az alacsony négyzetméter-tömegű AustroLiner és AustroWelle papírok gyártása. A hulladékpapír-alapú gyártási technológia önmagában egy környezetbarát megoldást jelent. Két papírgéppel dolgoznak: a PM3-as papírgép éves kapacitása 210 000 tonna, PM7-es papírgép éves kapacitása 490 000 tonna.

PM7-es papírgép (forrás Hamburger Hungária Kft.)

A Hamburger Hungária Kft. dunaújvárosi gyártelepe, valamint a szomszédos üzemek is az ISS DUNAFERR Zrt.-től veszik az ipari vízszükségleteik kielégítésére szolgáló nyersvizet, amit Hamburger Hungária Kft. ipari víztisztító műve fogad.

A nyersvíz két forrásból érkezik, illetve érkezik:

- **közvetlenül a Dunából felszíni vízkivétellel** kiemelt, a Hamburger Hungária Kft. tulajdonában lévő, kb. 3,3 km hosszú, DN 1000 acél nyomócsövön keresztül érkező dunai nyersvíz;
- **a DUNAFERR Zrt. III. sz. telepéről**, a DUNAFERR Zrt. tulajdonában lévő, kb. 2,8 km hosszú, 1 db DN 800 vagy 1 db DN 500 acél nyomócsövön keresztül, kismértékben ülepített, temperált víz.

Az ISS DUNAFERR Zrt. dunai felszíni vízkivételi műve - az I. sz. telep - a Duna 1576,7 fkm szelvényében található. A Dunából gravitációs csatornán érkező vizet szivattyútelep nyomja a DUNAFERR Zrt. területére, illetve a Hamburger Hungária Kft. ipari vízkezelő telepére. Az I. sz. telep közelében, attól délre található a vele analóg kialakítású, II. sz. telep, mely üzemén kívül van. A szivattyúházak a Duna-parttól mintegy 80 m-re vannak.

A Dunából kitermelt, a DUNAFERR Zrt. és az általa kiszolgált környező üzemek vízigényét kiszolgáló összes vízmennyiség a HATING Kft. 2007-ben készült tanulmánya szerint mintegy 80 millió m³/év, 8 000-12 000 m³/h.

Az ISS DUNAFERR Zrt. üzemi területén a fogyasztók jelentős részét a III. sz. szivattyútelep ún. alacsony nyomású szivattyúi látják el ipari vízzel. A vízellátás fokozott biztonsága érdekében mind az I. és II. sz. telep, mind a III. sz. telep rendelkezik megfelelő számú tartalék szivattyúval és kétoldali elektromos betáplálással.

2.2. Lehetséges vízbeszerzési változatok

A Hamburger Hungária Kft. iparivíz-ellátása tehát jelenleg is Duna-vízből történik. Bár a Duna vízállása, illetve vízhozama az utóbbi időben egyre szélsőségesebb, a folyam vízkészlete még mindig olyan bőséges, hogy abból a szükséges vízigények kisvíz esetén – az egyéb folyamszabályozási, hajózási és vízgazdálkodási feladatok, illetve célok mellett is – biztosíthatók. Az erre szolgáló, meglévő műszaki létesítmények a szükséges nyersvizet hosszú távon tudják továbbra is biztosítani.

Stratégiai, üzembiztonsági, illetve gazdasági okokból azonban felmerült a felszíni vízbeszerzés jelenlegitől független, önálló módon való kialakítása, a Hamburger Hungária Kft. saját vízkivételi művének megvalósításával.

A Dunai felszíni vízkivétel lehetősége mellett felmerült alternatívaként felszín alatti vízre alapozott, kutas vízbeszerzés lehetősége, de a Dunához ilyen közeli ipari vízigény szempontjából ez elvetésre került. **Az új vízkivételi művet a DUNAFERR Zrt. vízkivételi szivattyútelepétől északra, vagy a Hamburger Hungária telepéhez közelebb, a telep tisztított szennyvizeinek dunai bevezetése közelében lehet megépíteni.**

2.2.1. Vízigény

A Hamburger Hungária Kft. dunaújvárosi papírgyár Önálló vízbeszerzés Tanulmányterve: fejlesztési igény 13 000 000 m³/év nagyságban adta meg. A víztisztító mű maximális kapacitása: 3600 m³/h, mértékadó kapacitása: 585 m³/h.

4. táblázat: A dunai vízkivétel vízigénye

Vízigény	egység	érték
évi átlagos vízigény (megadott):	m ³ /év	13 000 000
napi átlag (számított, kerekített)	m ³ /d	35 700
napi csúcs (napi átlag + 50%, számított, kerekített)	m ³ /d	53 600
órai átlag (megadott)	m ³ /h	1 500
óracsúcs - üzemi (órai átlag + 50%, számított)	m ³ /h	2 250
10% extra kapacitás (pl. víztorony töltésére)	m ³ /h	150
óracsúcs - üzemi - összesen (kerekített)	m ³ /h	2 400
óracsúcs - vis major miatti újraindulásnál (órai átlag + 100%)	m ³ /h	3 000
10% extra kapacitás (pl. víztorony töltésére)	m ³ /h	150
óracsúcs - vis major miatti újraindulásnál - összesen (kerekített)	m ³ /h	3 200

A vízigény számításánál a gyár a meglévő PM3 papírpép helyett, egy új nagyobb kapacitású PM8-as papírgéppel számolt.

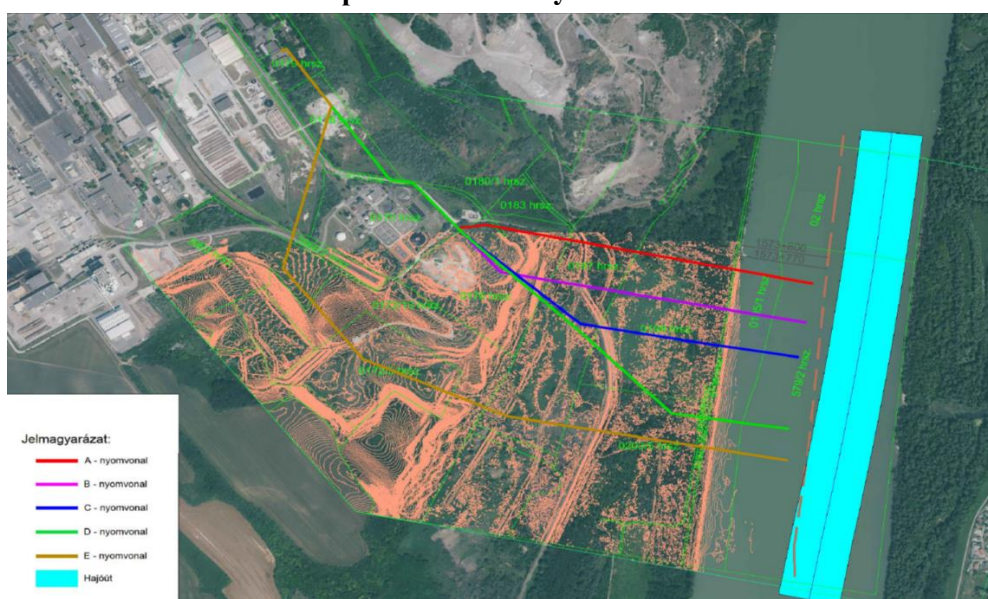
2.2.2. Nyomvonal változatok

Az északi irányba való telepítés esetén adódik a meglévő vezeték nagy részének további használata, az új vízkivételi szivattyúteleptől induló nyomóvezeték ehhez való csatlakozásával. A másik telepítési hely esetén a vízkezelő műig teljes egészében új vezetéket kell építeni. Ennek nyomvonala sokkal rövidebb lenne, mint a meglévő, északról érkező vezetéké és közvetlenebb kapcsolatot jelentene a Duna és a vízkezelő mű között.

Végül alternatívaként felmerül a felszín alatti, kutas vízbeszerzés lehetőségének vizsgálata is, azon belül annak többféle esete a vízbázis mélységétől, vízáadó képességétől, védettségétől stb. függően.

A lehetséges megoldások előnyeit és hátrányait mérlegelve a Hamburger Hungaria Kft. a saját területéhez közeli dunai vízkivétel megvalósítása mellett döntött. Nyomvonal és műszaki megoldási változatok azonban ezen belül is lehetségesek, a következőkben ezeket mutatjuk be.

2. ábra: Ipari vízvezeték nyomvonal változatok



2.2.3. Vízkivételi mű műszaki változatok

A vízkivételi műtárgyak létesítésekor a hosszú távú, zavartalan üzemeltetés szempontjából szükséges figyelembe venni:

- Az emberi eredetű szennyezések kockázatát, a tisztított szennyvizek bevezetés helyét.
- A folyómeder hidromorfológiai sajátosságait. Vízkivételi mű stabil mederszakaszra építhető.
- A vízkivételi mű közvetlen környezetében a folyó mederalakító hatásait.
- A hajóúttól az előírásoknak megfelelő, biztonságos távolságot.
- A vízkivételi mű uszadéktól, jégzajlástól való védelmét.

A vízkivételi mű tekintetében két műszaki megoldás merült fel:

- Nedvesaknás (merülőszivattyús) rendszerű, szívócsöves működésű vízkivétel.
- Ferdecsöves vízkivételi mű, ahol a vízkivétel a védőcsövekben elhelyezésre kerülő merülőmotoros szivattyúk segítségével történik.

Jelenleg még nem dönt el, hogy a papírgyár melyik megoldás preferálja, így egyenrangú változatként értékeljük.

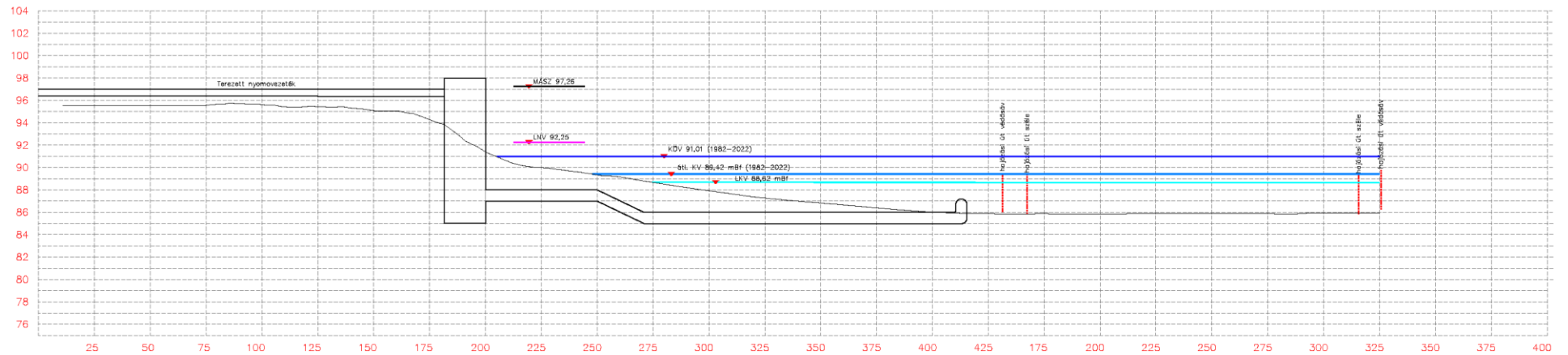
3. ábra: Ferde szívócsöves vízkivételi mű



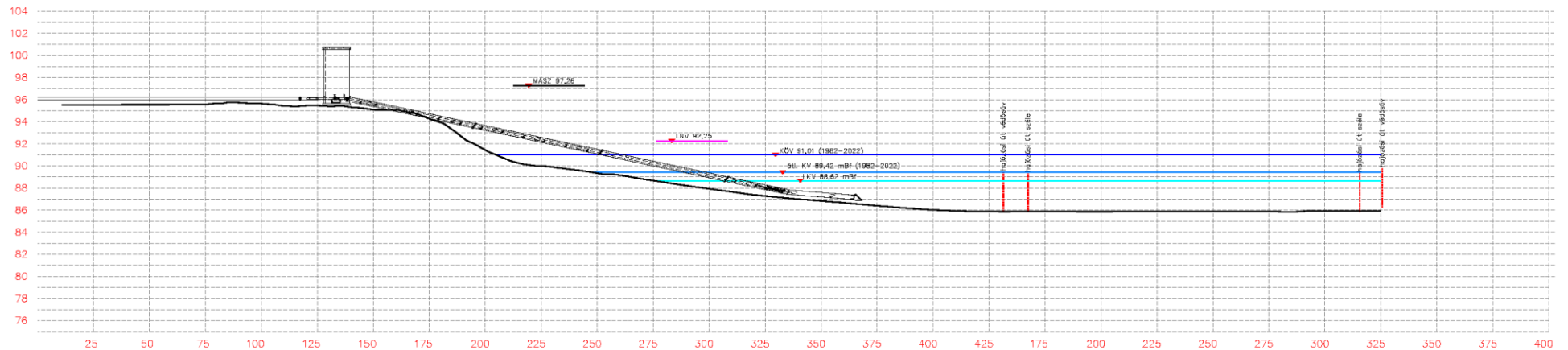
Folyómederbe telepített szívócsöves vízkivételi műtárgy

Vadkerti Edit 2021

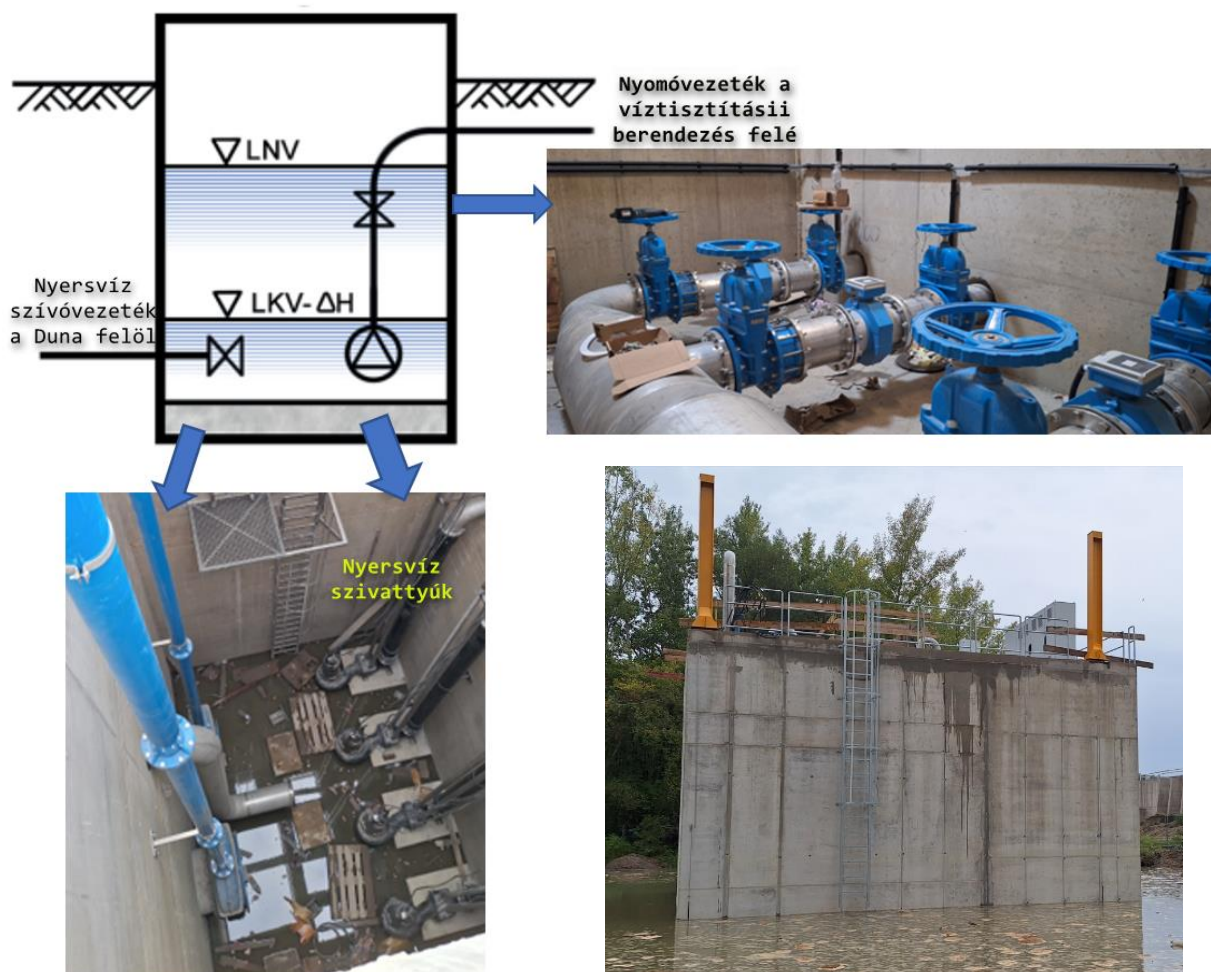
4. ábra: Nedvesaknás, szívócsöves megoldás



5. ábra: Ferde szívócsöves vízkivételi mű



6. ábra: Nedvesaknás, szívócsöves megoldás



A nedvesaknás megoldásnál az akna tetején vannak elhelyezve a kezelő berendezések, így ezek árvíz esetén sem lesznek érintettek és az elérhetőségük is biztosítható marad.

Nedvesaknás kialakítás általában jóval költségesebb, de az üzemelés alatt az esetleges problémák, meghibásodások könnyebben elháríthatók ennél a megoldásnál.

A Duna-part részűjébe elhelyezett ferde szívócsöves vízkivételi megoldás lényegesen olcsóbb a beruházás szempontjából, de a szívócső tisztán tartása, a dugulásveszély kezelése, az esetleges problémák elhárítása megdrágíthatja a működést.

2.3. A megvalósítható változatok jellemzői

A tervezett vízkivételi mű esetében a Megrendelő a továbbtervezés során fogja eldönteni, hogy a ferde szívócsöves vagy a nedvesaknás (merülőszivattyús) megoldást választja-e. A továbbiakban ezért ezen változatokat egyenrangú változatként vizsgáljuk, jelezve azt, ha ezek valamilyen környezeti szakterületi szempontból eltérést mutatnak.

Változatként felmerülő lehetőség még a nyomóvezeték teljes hosszában föld alá helyezése, vagy részben az alatt, részben a feletti elrendezése. Ezek közül a tartós környezeti kárral érintett terület keresztezését (lásd később) is figyelembe véve a **tisztítóműhöz vezetéshez a föld alatti elhelyezés preferált**.

2.3.1. Az érintett területek

A Hamburger Hungária Kft. célja a tulajdonában és üzemeltetésében lévő, vízkezelő létesítmény önálló technológiai vízbeszerzésnek biztosítása. A tervezett független vízellátásához kapcsolódóan felszíni vízkivétel létesülne. A **vízkivétel a Duna folyó 1573,525 fkm szelvényének környezetében kerülne**

elhelyezésre. A tervezési terület a Duna folyamtól a Hamburger Hungária Kft. meglévő vízkezelő telepéig tart.

Az érintett területek a következők:

- Dunavecse; 579/2 hrsz. (tulajdonos: Magyar Állam, kezelő: Közép-Duna-Völgyi Vízügyi Igazgatóság – KDV- VIZIG)
- Dunaújváros; 0195/1 hrsz. (tulajdonos: Magyar Állam, kezelő: KDV- VIZIG)
- Dunaújváros; 0196 hrsz. (tulajdonos: Magyar Állam, kezelő: KDV- VIZIG)
- Dunaújváros; 0198 hrsz. (tulajdonos: Tüske Ferenc Márton, Tüske János)
- Dunaújváros; 0197 hrsz. (tulajdonos: Magyar Állam, kezelő: KDV- VIZIG)
- Dunaújváros; 0176 hrsz. (tulajdonos: Hamburger Hungaria Kft.)
- Dunaújváros; 0175 hrsz. (tulajdonos: Hamburger Hungaria Kft.)
- Dunaújváros; 0177 hrsz. (tulajdonos: Hamburger Hungaria Kft.)
- Dunaújváros; 0178 hrsz. (tulajdonos: Dunacell Dunaújvárosi Cellulózgyár Kft.)
- Dunaújváros; 0179 hrsz. (tulajdonos: Hamburger Hungaria Kft.)
- Dunaújváros; 3667 hrsz. (tulajdonos: Hamburger Hungaria Kft.)
- Dunaújváros; 0183 hrsz. (tulajdonos: Hamburger Hungaria Kft.)
- Dunaújváros; 3669/4 hrsz. (tulajdonos: Hamburger Hungaria Kft.)

A tervezési területet, benne a tervezett létesítmények helyét, a vízkivételi műtárgy és a víztisztító műig haladó nyomóvezeték lehetséges nyomvonalsávjával a 7. **ábrán** mutatjuk be.

2.3.2. A tervezett beavatkozások

A vízkivétel tervezése az alábbi részfeladatokat foglalja magába:

- Dunai vízkivételi műtárgy építése
- Nyomóvezetékek létesítése, elhelyezése
- Üzemi út kialakítása
- Elektromos és irányítás technika megvalósítása
- Speciális beavatkozások a tartós környezeti kárral érintett területen

2.3.2.1. Dunai vízkivételi műtárgy építése: Ferde szívócsöves vízkivételiművel

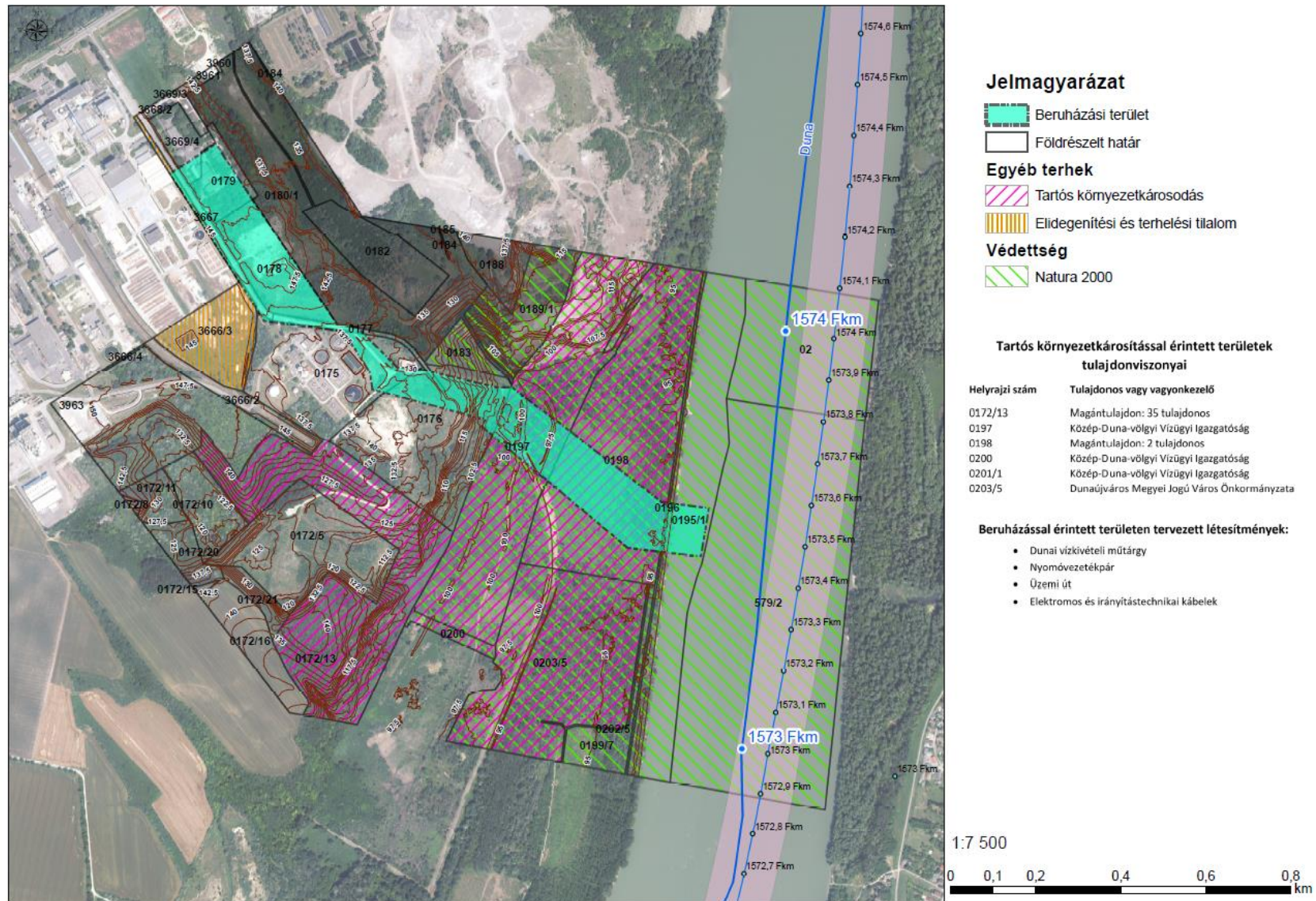
A Duna-part mederviszonyai lehetővé teszik, hogy a part rendezése után annak részűjébe acél védőcsövek beépüljenek. A vízkivétel a védőcsövekben elhelyezésre kerülő merülőmotoros szivattyúk segítségével történik.

A merülőmotoros szivattyúkkal ellátott vízkivételi mű, 5 db acélcsövekből készülő egymással párhuzamosan elhelyezett vezetékből áll, mely a Duna-part részűjébe kerül elhelyezésre. A mederél környezetében kerül elhelyezésre a ferdecsoves vízkivételi mű vasbeton szerelvényaknája, mely összefogja a beépítésre kerülő acél védőcsöveket és az ott beépítésre kerülő merülőmotoros szivattyúkat (lásd 3. **ábra**).

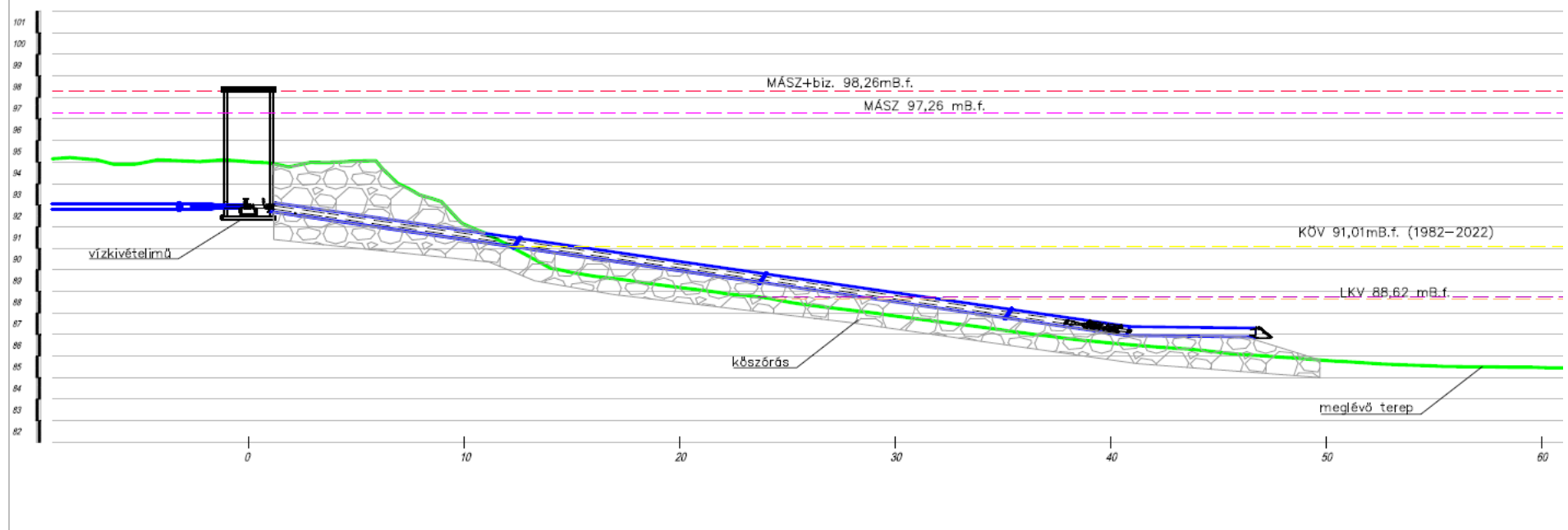
A vezetékek elhelyezését és bevédését követően, a mederél rendezése és vízepítési terméskővel történő állékonyság biztosítása szükséges a folyó 1573,475 fkm és 1573,595 fkm között, mintegy 120 m szélességben.

Az építés során kikerülő és az építéshez szükséges földanyag és terméskő gépjármű segítségével tengelyen kerül várhatóan ki- és beszállításra. Az építéséhez szükséges, megfelelő minőségű és mennyiségű anyag beszerzéséről a kivitelezés megkezdése előtt a Kivitelező feladata gondoskodni.

7. ábra: A tervezett létesítmények elhelyezkedése



8. ábra: Dunai vízkivétel metszetrajza a 1573,525 fkm szelvényben (1)





A merülőmotoros szivattyúk bevezetése a szerelvényaknába ...



... és az acél védőcsövekbe

Dunai vízkivételi műtárgy kiépítéshez szükséges főbb anyagok összesen:

- 400,00 fm vezeték
- 1db vasbeton szerelvényakna
- humusz leszedés, mozgatás, elhelyezése, terítése: 4 000 m³
- földanyag kiemelése, mozgatás, elhelyezése, vissza helyezése: 3000 m³
- kotrás: 8 000 m³
- vízepítési terméskő: 12 000 m³
- hullámtéri terep rendezés: 5 000 m²
- növényzet irtása: 5 000 m²
- földmű építése: 500 m³

Kivitelezés leírása:

A vízkivételi mű tervezett munkaterületének megközelítését biztosító beavatkozásokat a nyomóvezeték kivitelezésének előkészítése során szükséges megvalósítani, ezt a növényzetirtás és tereprendezi munkák tartalmazzák.

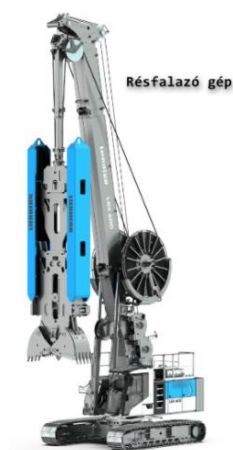
A. Humusz leszedése és visszahelyezése:

Tereprendezésre a munkaterület teljes szélességében kerül sor, melyet megelőz a humusz leszedése és a letermelt humusz depóniában történő elhelyezése a tervezett nyomvonal magasparti szakaszán. A kivitelezés végén a humusz visszaterítése szükséges a le nem burkolt területekre.

Gépigény: homlokrakodó, dózer, földgyalu, láncfalpas forgókotrók, középnehéz teherautók (12 t)

B. Földmunka:

A földmunka a tervezett munkagödör kialakítását jelenti, mely a kitermelt anyag deponálásával és szükség szerinti elszállításával jár. A munkagödör állékonyságát résfalak kialakításával biztosítják. Ezt követően kerül a munkagödörből a földanyag kiemelésre. A munkagödör aljának vízzáróságát injektálással és vízalatti betonozással lehet megoldani.



Gépigény: homlokrakodók, láncalpas forgókotrók, hosszúgemes láncalpas kotrók, középnehéz teherautók (12 t), vibrációs cölöpverő, részfalazó gép, betonmixer (4 tengelyes), kis átmérőjű nagynyomású injektáló cölöpöző gép, nagynyomású injektáló szivattyú, habarcskeverő-gépház, áramfejlesztő, kompresszor

Vasbetonműtárgy – akna helyszínen történő kialakítása:

A kialakított munkagödörben készül el a vasbeton akna.

Gépigény: középnehéz teherautók (12 t), nagyteherbírású cölöpfúró (15 m), mobil beton szivattyú, betonmixerek (4 tengelyes), láncalpas forgókotrók, homlokrakodó, részfalazó gép, nagyteherbírású teleszkópos daru, vibrációs cölöpverő- szádlemez

C. Víztelenítés

Az építési talajvízszint magasabban található, mint a tömbösített, valamint az utóülepítő műtárgyak munkagödreinek alsó síkja, ezért víztelenítésre van szükség.

Gépigény: vákumgépház, szivattyúk, kutak, gyűjtőcsövek

D. Vízkivétel csővezetékeinek fektetése

A csővezetékek helyének kialakítása után kerülhet sor azok mederbe helyezésére. Ehhez a mederél rendezése és a szükséges rézsű kőszórással történő kialakítása szükséges. Az így kialakított rézsűs felületen kerülnek elhelyezésre a csővezetékek. Ezt követően kőszórással kerülnek lefedésre a tervezett vezetékek.

Gépigény: középnehéz darus teherautók (12 t), láncalpas forgókotrók, homlokrakodó, hosszúgemes láncalpas kotrók, középnehéz billenős teherautók, nagyteherbírású teleszkópos daru, betonmixer (4 tengelyes), úszókotró, úszódaru, uszály



Szívóvezeték bevontatása a főmederbe (egy korábbi hasonló vízkivételi mű építésénél)

2.3.2.2. Dunai vízkivételi műtárgy építése: Nedvesaknás (merülőszivattyús) rendszerrel

A vízkivétel a Duna kisvízi medréből történik a folyó 1573,525. fkm szelvényében a hajózási útvonalon kívül. A vízkivételi pontok egymástól eltolva a hajózási út biztonsági övezetétől min. 3,0 méterre.

A vízkivétel a Dunából három DN800 átmérőjű vezetékkel biztosított. A 3 db vezeték egymással párhuzamosan kerül kialakításra. A vezetékek Dunai végpontjait tekintjük a rendszer vízkivételi pontjának.

A mederbe fektetett vezeték csatlakozását követően a szívó fej egyedi kialakítású szegmensívvel előbb felfelé fordul a vezeték, majd ezt követően újabb egyedi szegmensívvel a Duna folyásirányában kerül kifordításra. A szívócsövek és kitorkoló fejek környezetében a meder fennék rendezése és stabilizálása vízepítési terméskövel történik a folyó 1573,475 fkm és 1573,595 fkm között. A medercsövek a kotrással

kialakított rendezett meder fenék alatt kerülnek elhelyezésre. A medervezetékek a vízkivételi pontoktól és a hulláméteren található vízkivételi műtárgy között kerül kialakításra.

A vízkivételi fejek a Dunába történő elhelyezését követően csatlakoztathattok a vízkivételi vezetékekhez. A csatlakoztatást követően betonelemekkel kell leterhelni.

A vezetékek magassági vonalvezetését úgy kell megvalósítani, hogy a vezetéken ne alakuljon ki magaspon!

A medervezetékek környezetében a meglévő meder kotrása szükséges. min. 3,0 m mélységben kiképzett trapéz szelvény alapján. A megfelelő ágyazati kialakítását és a vezeték elhelyezését kövesztően a mederanyag helyére vízepítési terméskő kerül elhelyezésre. A víz kivételi pont magassági kialakítása érdekében a meglévő mederfenék rendezése is szükséges.

A vízkivételi műtárgy (nedves akna) a hullámtéren kerül kialakításra. A műtárgy a terepszintből emelkedik ki mértékadó árvízszint (MÁSZ) + biztonsági szint fölé. A szerelvények és a merülő motoros szivattyúk a műtárgyban kerülnek elhelyezésre.

Az építési során szükséges földanyag gépjármű segítségével tengelyen kerül beszállításra. Az építéséhez szükséges megfelelő minőségű és mennyiségű anyag beszerzéséről a kivitelezés megkezdése előtt a Kivitelezőnek kell gondoskodni.

A kivitelezés során az adott építési ütemek meghatározásánál a mindenkori aktuális Duna vízállást szükséges figyelembe venni.



A vasbeton nedves akna építése a parton



A szivóvezeték bekötése

Dunai vízkivételi műtárgy kiépítéshez szükséges főbb anyagok összesen:

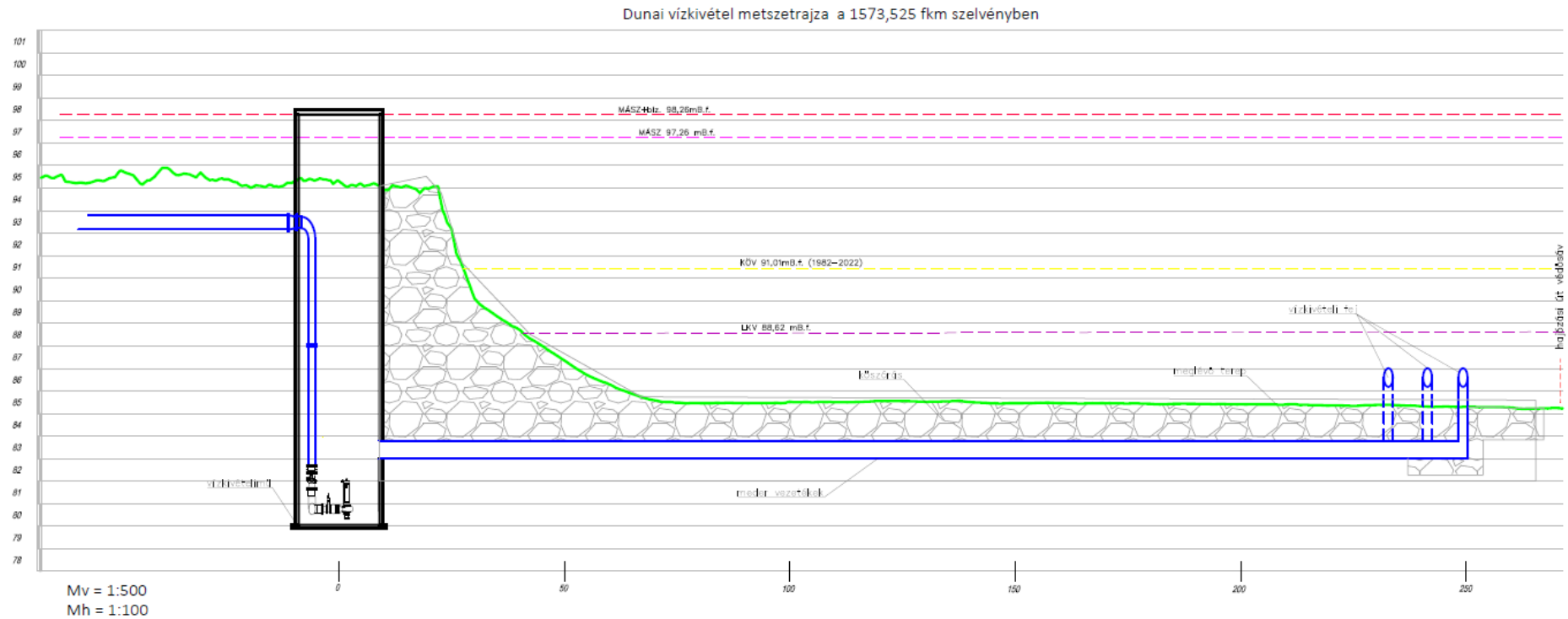
- 800,00 fm vezetékek
- 1db vasbeton nedves akna
- humusz leszedés, mozgatás, elhelyezése, terítése: 4 000 m³
- földanyag kiemelése, mozgatás, elhelyezése, vissza helyezése: 6 000 m³
- kotrás: 30 000 m³
- vízepítési terméskő: 30 000 m³
- hullámtéri terep rendezés: 5 000 m²
- növényzet irtása: 5 000 m²
- földműépítése: 500 m³

A kivitelezés gépigénye megfelel az előző alternatívánál ismerttetettnek.

2.3.2.3. Nyomóvezetékek létesítése, elhelyezése

A hulláméteren található vízkivételi műtárgy szerelvényaknájától és a víztisztítási technológiai berendezés között kerül kialakításra. Nyomóvezeték segítségével kerül feladásra a kitermelt nyersvíz teljes mennyisége a tisztítási technológiára. A preferált változat szerint a csővezeték felszín alá kerül lefektetésre.

9. ábra: Dunai vízkivétel metszetrajza a 1573,525 fkm szelvényben (2)



(A 2. ábrán szereplő nyomvonal változatok közül a 7. ábrán bemutatott „D” változat került kiválasztásra.) A magasparton történő átvezetés részben bevágásban, részben töltésen történik. Erre vonatkozóan is két változatot mutattak be a tervezők a **10. ábrán**, melyek közül a II. változat preferált.

A tervezett vezetékek helyszínrajzi vonalvezetésnek 50,0 m széles sávjában meglévő növényzet irtása és a terep rendezése szükséges. A közművek fenntartási sávjában a későbbiekben folyamatos üzemszerű növényzetirtást szükséges végezni. A nyersvíz nyomóvezetékek a magasparra történő felvezetés érdekében, geotechnikai és mélyépítési, illetve a rézsű állékonyosságát biztosító beavatkozások, műtárgyak kerülnek alkalmazásra. Az építés során kikerülő és a szükséges földanyag gépjármű segítségével tengelyen kerül ki- és beszállításra. Az építéséhez szükséges megfelelő minőségű és mennyiségű anyag beszerzéséről a kivitelezés megkezdése előtt a Kivitelező feladata gondoskodni.

Nyomóvezetékek kiépítéséhez szükséges főbb anyagok összesen:

- 4 500 fm vízvezetékek
- humusz leszedés, mozgatás, elhelyezése, terítése: 160 000 m³
- földanyag kiemelése, mozgatás, elhelyezése, vissza helyezése: 29 500 m³
- növényzet irtása: 200 000 m²

Kivitelezés leírása:

A. Növényzetirtás:

Gépi és kézi növényzet irtásra a tereprendezés teljes szélességében sor kerül. A növényi hulladékot el kell szállítani.



Gépigény: motoros fűrészek, motoros kaszák, motorosa ágaprító, középnehéz teherautók (12 t), homlokrakodó, markoló, tuskózó gép,

B. Humusz leszedése és visszahelyezése:

A tereprendezés teljes szélességében a humusz leszedése és a letermelt humusz depóniában történő elhelyezése szükséges a tervezett nyomvonal magasparti szakaszán. A kivitelezése végén a humuszt vissza kell teríteni a vezeték feletti területre.

Gépigény: homlokrakodó, dózer, földgyalu, lánc talpas forgókotrók, középnehéz teherautók (12 t)

C. Tereprendezés:

A nyomvonal mentén tereprendezése szüksége annak érdekében, hogy a munka- és szállítógépekkel az megközelíthető legyen és a szükséges anyag mozgatást is biztosítani tudják. A tereprendezés során megmozgatásra kerülő föld deponálásra majd elterítésre kerül.

Gépigény: homlokrakodó, dózer, lánc talpas forgókotrók, földgyalu, hosszúgemes lánc talpas kotrók, középnehéz teherautók (12 t)

Szkréper

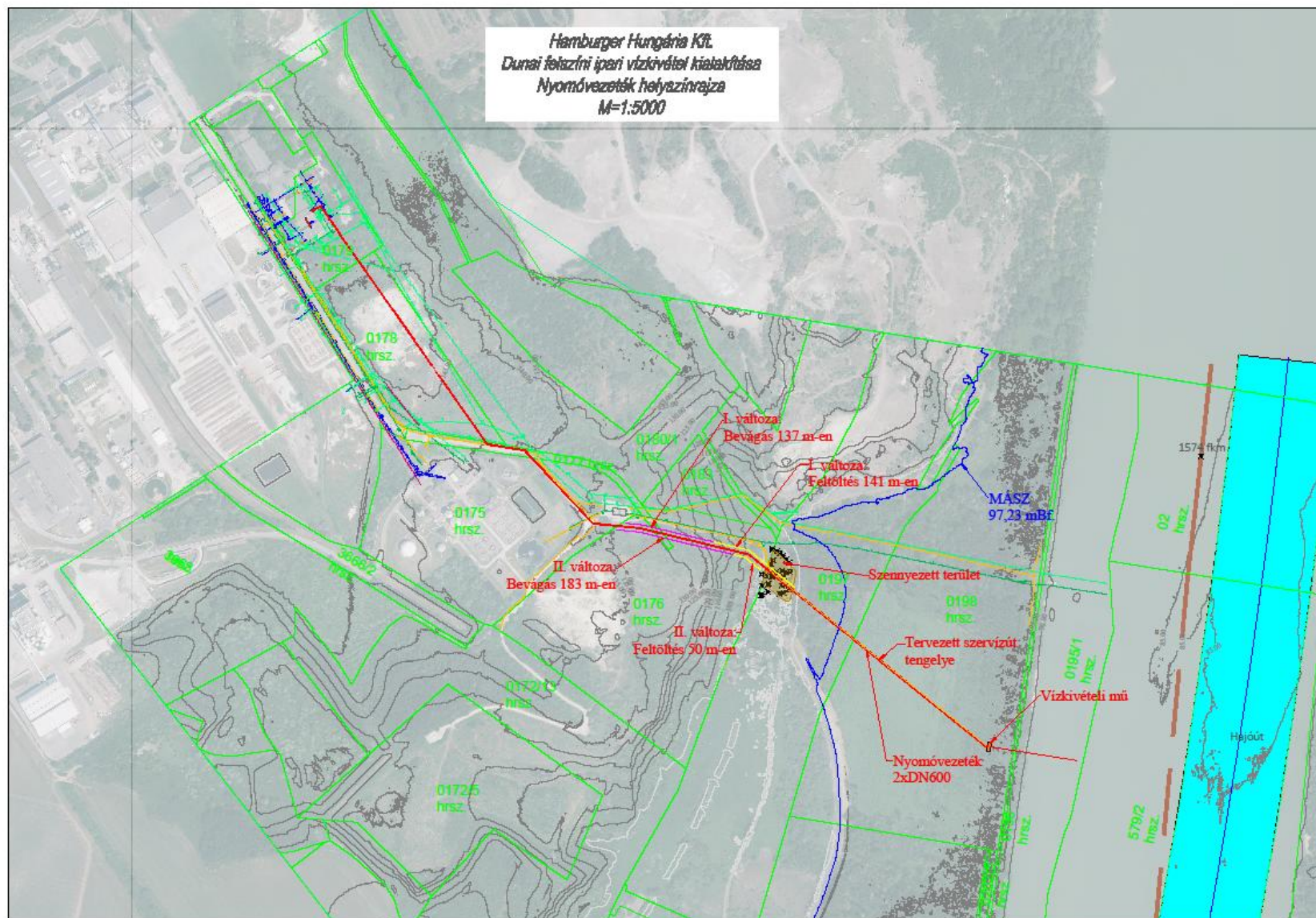


D. Földmunka:

A tervezett nyomvonalon felszín alatti elhelyezés esetén a csőfektetéshez munkaárok kialakítása szükséges és a kitermelt anyagot deponálni kell a munkaárok környezetében. A csővezetékek elhelyezést követően a megfelelő tömörségben a föld visszatöltése szükséges. A tartós környezeti kárral érintett területen történő speciális munkavégzésről a 2.3.2.6 fejezetben foglalkozunk.

Gépigény: homlokrakodók, szkréperek, vibrohengerek, lánc talpas forgókotrók, hosszúgemes lánc talpas kotrók, középnehéz teherautók (12 t), vibrációs cölöpverő

10. ábra: A nyomóvezetékek kiválasztott nyomvonala



E. Műtárgyak:

A magaspartra történő felvezetés érdekében a vezetékek megtámasztása/megfogása szükséges.

Gépigény: középnehéz teherautók (12 t), nagyteherbírású cölöpfúró (15 m), betonmixer (4 tengelyes), láncalpas forgókotrók, hosszúgemes láncalpas kotrók, markoló, vibrációs cölöpverő, mobil beton szivattyú, nagyteherbírású teleszkópos daru

F. Víztelenítés:

A felszín alatti lefolyás (magaspartról érkező vizek) és dunai vízállások függvényében a Dunához közeli szakaszon a munkaárok víztelenítésére lehet szükséges a munkakárok alsó síkja alá.

Gépigény: vákumgépház, szivattyúk, kutak, gyűjtőcsövek

G. Vezetékfektetés:

Gépigény: középnehéz darus teherautók (12 t), láncalpas forgókotrók

2.3.2.4. Üzemi út kialakítása

Dunai vízkivételi műtárgy és a meglévő üzemi úthálózat közötti szilárdburkolatú út kerül megépítésre, melynek célja a vízkivételi műtárgy megközelíthetőségét és karbantartásának a biztosítása. A vízkivételi mű megközelíthetőségét a magaspart rézsújében meglévő szilárd burkolatú úttól földmű kiépítésével történne. A földmű szélességet a vízkivételi mű és a fenntartáshoz szükséges munkagépek helyigénye határozza meg.

Az építési során szükséges földanyag gépjármű segítségével tengelyen kerül beszállításra. Az építéséhez szükséges megfelelő minőségű és mennyiségű anyag beszerzéséről a kivitelezés megkezdése előtt a Kivitelező feladat gondoskodni.

A tartós környezeti kárral érintett terület keresztezése kapcsán üzemi út kialakítására vonatkozóan két nyomvonal változat került meghatározásra:

- az üzemi út tervezett vezetékekkel végig párhuzamosan kerül kialakításra
- az üzemi út a tartó környezeti kárral érintett területen a meglévő zagygákon kerül kialakításra

Az üzemi út tervezett vezetékekkel párhuzamos kialakítása:

A bejáró út építése során süllyedés elkerülése érdekében a teljes nyomvonalon, talajcsere és altalaj állékonyságának biztosítására geotechnikai módszerek (pl. cölöpözés, talajszilárdító injektálás stb.) alkalmazandók a további terepi feltárásoktól függően.

Üzemi út kiépítéshez szükséges főbb anyagok összesen:

- növényzet irtása: 28 500 m²
- terep rendezés: 28 500 m²
- földmű építés: 30 000 m³
- talajcsere: 60 000 m³
- geotechnikai állékonyság biztosítása: 20 000 m²
- szilárd útburkolat: 5 000 m²
- átereszek: 7 db

Az üzemi út a keresztezésnél a meglévő zagygát nyomvonalán vezetve:

Az üzemi út a meglévő zagygák állékonyságának biztosítása és megfelelő geometriai kiegészítésüket követően a zagygát koronáján kerülne kialakításra.

A bejáró út építése során süllyedés elkerülése érdekében ez esetben is a hullámtéri nyomvonalon, talajcsere és altalaj állékonyságának biztosítására geotechnikai módszerek (pl. cölöpözés, talajszilárdító injektálás stb.) alkalmazandók a terepi feltárásoktól függően.

Üzemi út kiépítéshez szükséges főbb anyagok összesen:

- növényzet irtása: 28 500 m²

- terep rendezés: 28 500 m²
- földmű építés: 35 000 m³
- talajcsere: 55 000 m³
- geotechnikai állékonyság biztosítása: 18 000 m²
- zagygát megerősítése és geometria rendezése: 400 m
- szilárd útburkolat: 6 500 m²
- átereszek: 7 db
- meglévő áteresz átépítése

Ez esetben tehát valamivel kevesebb földmunkával, de nagyobb útburkolással kell számolni, de lényegi eltérés a két változat között nincs.

Kivitelezés leírása:

A. Növényzetirtás:

Gépi és kézi növényzet irtás az út kialakításával érintett terület (tereprendezés) teljes szélességében szükséges. A növényi hulladék elszállításra kerül.

Gépigény: motoros fűrészek, motoros kaszák, motorosa ágaprító, tuskózó gép, középnehéz teherautók (12 t), homlokrakodó, markoló

B. Humusz leszedése és visszahelyezése:

Az út nyomvonalán szükséges tereprendezési terület teljes szélességében a humusz leszedése és a letermelt humuszdeponiában történő elhelyezése valósul meg a tervezett nyomvonal magasparti szakaszán. A kivitelezése végén a humuszt az út menti, vagy a vezetéképítéssel érintett területre lehet visszateríteni.

Gépigény: homlokrakodó, dózer, földgalyu, láncotalpas forgókotrók, középnehéz teherautók (12 t)

C. Tereprendezés:

A nyomvonal mentén a tereprendezése szüksége annak érdekében, hogy a munkagéppel megközelíthető és a szükséges anyag mozgatás biztosítva legyen. A tereprendezés során megmozgatásra kerülő föld elterítésre és deponálásra kerül.

Gépigény: homlokrakodó, dózer, láncotalpas forgókotrók, földgalyu, szkréper, hosszúgemes láncotalpas kotrók, középnehéz teherautók (12 t)



D. Földmunka:

A tervezett nyomvonalon földmű kialakítás szükséges. A földanyag tengelyen kerül beszállításra. Ez követően a szilárd burkolat kerül elhelyezésre.

Gépigény: homlokrakodók, láncotalpas forgókotrók, középnehéz teherautók (12 t), földgalyu, szkréper, gréder, föld toló, juhlábhenger, locsolókocsi, talajtömörítő henger

E. Útépités:

Gépigény: finisher- aszfaltterítő gép, feeder-adagológép, munkagép-szállító tréler, bitumenszóró teherautó, vibrációs henger, betonmixer (4 tengelyes), középnehéz teherautók (12 t), nyerges billentős tehergépkocsi láncotalpas forgókotrók, homlokrakodó, gumikerekes úthenger



2.3.2.5. Elektromos és irányítás technika megvalósítása

A vízkivételi műtárgy energiaellátássá és az irányítás technikai kábelek elhelyezése a hullámtéren és a magaspart rézsűjében a tervezett vízvezeték nyomvonalán halad, majd csatlakozik az üzem energia és irányítás technikai rendszeréhez.

Elektromos és irányítás technika kiépítéshez 6 000 m³ földanyag kiemelése, mozgatás, elhelyezése, vissza helyezése szükséges.

Kivitelezés leírása:

A. Földmunka:

A tervezett nyomvonal mentén munkaárok kialakítása szükséges.

Gépigény: homlokrakodók, szkréperék, vibrohengerek, láncalpas forgókotrók, hosszúgemes láncalpas kotrók, középnehéz teherautók (12 t)

B. Vezeték fektetés:

Gépigény: középnehéz darus teherautók (12 t), láncalpas forgókotrók

A nyomóvezetékek, az üzemi út és az elektromos és irányítástechnika vezetékeinek keresztmetszeti elrendezését a **11. ábra** mutatja.

2.3.2.6. Speciális beavatkozások a tartós környezeti kárral érintett területen

A tervezett nyomóvezetékek és a hozzá kapcsolódó elektromos kábelek és megközelítő út nyomvonala egy rövid szakaszon tartós környezeti kárral érintett területen (Zagyter) halad át, annak északi, keskeny nyúlványát keresztezi. Azonban az ettől délre elterülő széles, fő zagytestet a nyomvonal nem érinti. Lásd **12. ábra**. A vezetékpár és az elektromos kábelek térszín alatt kerülnek fektetésre. A nyomvonal előzetes szélessége (vezetékpár, elektromos kábelek, megközelítő út) hozzávetőlegesen 30 m-ben adható meg.

Az illetékes környezetvédelmi hatósággal folytatott egyeztetés alapján a Zagyter érintett részét olyan módon lehet csak keresztezni a tervezett nyomvonallal, hogy az ne akadályozza a beavatkozást elrendelő határozatban²³ és módosító határozataiban, valamint a műszaki beavatkozási tervben²⁴ foglaltak végrehajtását, a kármentesítést.

A keresztezés térségében jelen projekt keretében létesült feltáró fúrás puha, sötét színű, főként iszap frakciójú anyagot tárt fel, mely zagyként azonosítható. A zagy talajmechanikai tulajdonságai alapján nem tekinthető megfelelő teherbíró rétegnek, illetve a Zagyter anyaga a 2023. évi monitoring dokumentáció süllyedésmérési adatai alapján horizontálisan és vertikálisan is cm-s nagyságrendben mozog. E mellett a kármentesítést előíró határozat alapján, valamint a 2023. évi Zagyterre vonatkozó éves jelentés²⁵ szerint a zagyter területe még szennyezett. A 2023. évi jelentés ugyanakkor azt is megállapítja, hogy a **talajvízben „a havi rendszerességgel vizsgált komponensek (cianid, Cd, Mo, Pb, Zn, és TPH) tekintetében összességében alapvetően egy javuló környezeti állapot mutatható ki, mivel a „B” érték²⁶ felett kimutatott szennyezőanyagok trendje gyakorlatilag minden komponens esetében csökkenéssel jellemezhető”**.

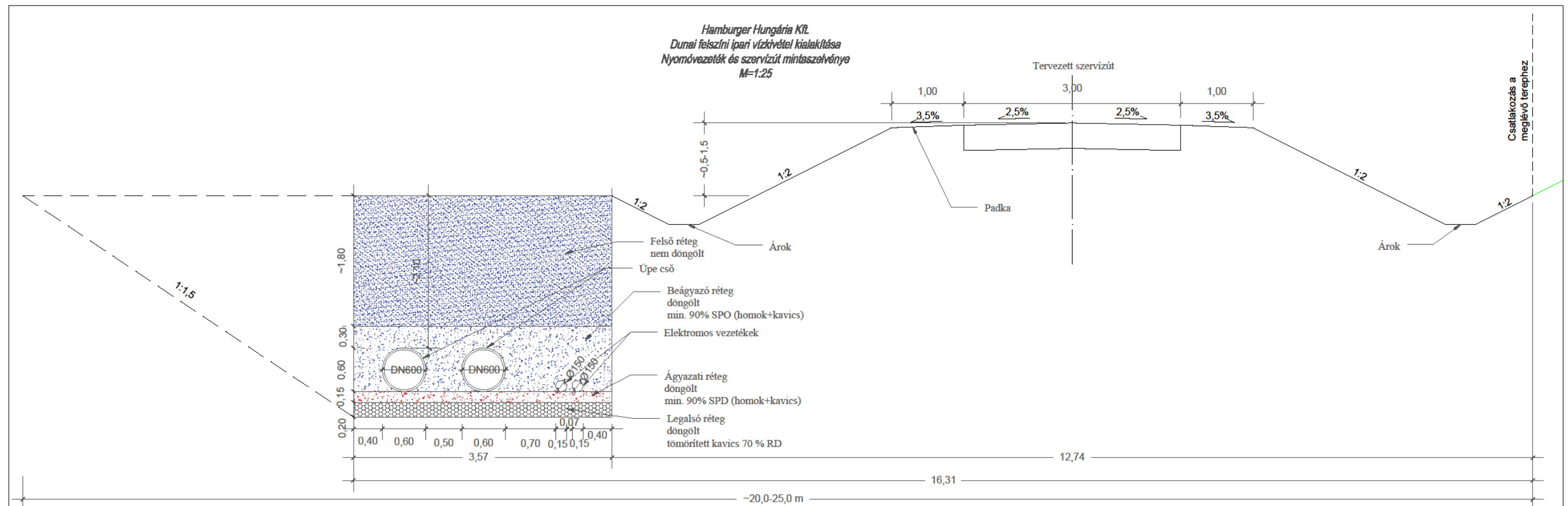
²³ A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Műszaki beavatkozási terv elfogadása, műszaki beavatkozás elrendelése tárgyú, 40.051-60/2005. ügyiratszámú határozata.

²⁴ Imsys Kft., 2003: A DUNAFERR RT. ülepítő zagytere, A műszaki beavatkozás részletes leírása, méretezett engedélyezési terv, munkaszám: 88/2003.

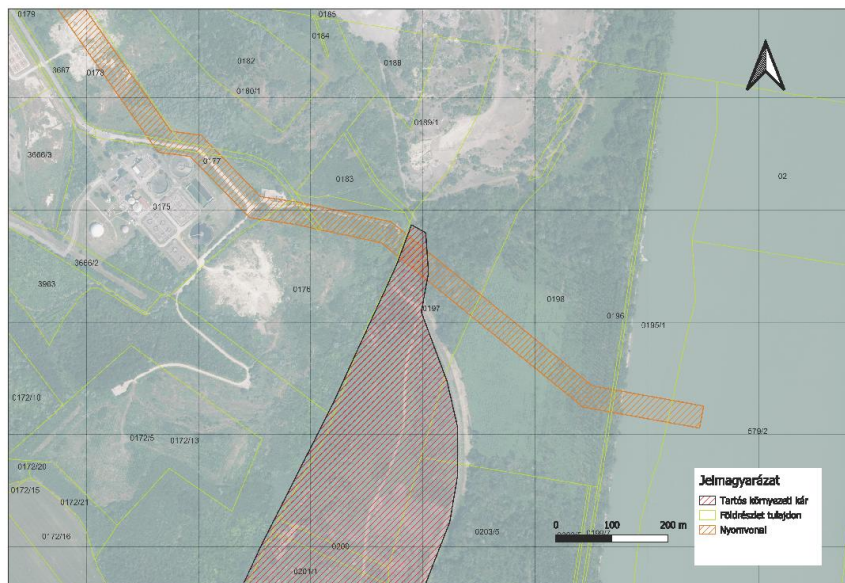
²⁵ Forrás: ISD DUNAFERR Zrt.”f.a.” Zagyter éves jelentés 2023.

²⁶ 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről 1. mellékletében előírt értékek

11. ábra: Nyomóvezetékek és szervízút mintakeresztmetszélete



12. ábra: A tartós környezeti kárral érintett terület (Zagytér) és a nyomvonal keresztezés



A jelen munka keretében a tervezett nyomóvezetékek nyomvonalán végzett geotechnikai vizsgálatok alapján talajvizsgálati jelentés készült. A teljes területen összesen 9 db geotechnikai feltárás történt 2024. október 9-én, melyből a TV6 jelű fúrás esett a tartós környezeti kárral érintett Zagytér területére, a tervezett nyomvonaltól kissé délebbre.

A fúrás rétegsora a fúrásnapló szerint:

- 0,0-0,5 m: Vöröses barna salak (feltöltés)
- 0,5-1,4 m: Fekete salakos homok (feltöltés)
- 1,4-3,2 m: Fekete kavicsos homok (feltöltés)
- 3,2-7,2 m: Fekete homokos iszap (feltöltés)
- 7,2-8,7 m: Fekete kissé homokos iszap (feltöltés)
- 8,7-10,0 m: Fekete homokos iszap (feltöltés)

A fúrásból analitikai vizsgálatok céljára az 1, 3, 5 és 8 m-es mélységből történt mintavétel a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Műszaki beavatkozási terv elfogadása, műszaki beavatkozás elrendelése tárgyú, 40.051-60/2005. ügyiratszámú határozatában „D” kármentesítési határértékkel meghatározott komponensekre.

A beavatkozást elrendelő határozatban szereplő szennyezőanyagokra vonatkozóan az 5. táblázatban kerültek az analitikai vizsgálatok eredményei feltüntetésre, kiemelve a „D” kármentesítési határértéket és a „B” szennyezettségi határértéket meghaladó értékeket.

5. táblázat: Jelen munka keretében a keresztezés környezetében végzett TV6 fúrásból vett minták analitikai eredményei

Minta jele	mélység	Kadmium (Cd)	Molibdén (Mo)	Ólom (Pb)	Cink (Zn)	TPH ²⁷
		mg/kg sz.a.	mg/kg sz.a.	mg/kg sz.a.	mg/kg sz.a.	mg/kg sz.a.
G-62015	1,0 m	1,05	5,93	89,7	334	103
G-62017	3,0 m	0,565	5,76	78,5	197	75,6
G-62019	5,0 m	3,72	11,5	161	1663	1359
G-62022	8,0 m	5,68	7,99	435	2642	796
(D) kármentesítési célállapot		10	100	600	2 000	5 000
(B) szennyezettségi határérték		1	7	100	200	100

²⁷ Összes alifás szénhidrogén (C5-C40)

A „D” kármentesítési határértéket meghaladó értéket csak egy nehézfém (Zn) esetében tárt fel a laborvizsgálat a 8 m-ből származó mintában (2642 mg/kg), de a mélységi eloszlás nem egyenletes. A minta koncentrációja kis mértékben haladta meg a kármentesítés során elérendő „D” értéket (2000 mg/kg).

Az 5 m-es és az 1 m-es minta Zn tekintetében már csak „B” szennyezettségi határérték feletti, a 3 m-es pedig nem szennyezett. Az összes komponens tekintetében elmondható, hogy az alsóbb zóna magasabb szennyezettségű, az 5 és 8 m-es minták meghaladják a „B” szennyezettségi határértéket. Ugyanakkor a 3 m-ből származó minták egyik komponens esetében sem szennyezettek, a legfelső zóna pedig Cd, Zn és TPH esetében haladja meg nem nagy mértékben a „B” szennyezettségi határértéket. A csak a „B” szennyezettségi határértéket meghaladó komponensek esetén beavatkozás nem szükséges, a „D” határértéket szükséges elérni a későbbi kármentesítés során.

Az eredmények alapján a tervezett műszaki beruházást úgy kell végezni, hogy a későbbiekben végzendő kármentesítést ne akadályozza. A távvezeték zagytéren keresztüli átvezetésének földmunkái során a kitermelt talaj anyagából szükséges talajmintát venni, amennyiben az analitikai vizsgálatok szennyezettséget mutatnak ki, akkor a kitermelt talajt a szennyezettségének megfelelő, arra engedéllyel rendelkező ártalmatlanító telepre kell szállítani.

A zagytérrel érintő keresztezés, műszaki beavatkozásai:

- nyomóvezeték
- üzemi út
- elektromos és irányítási kábelek

Nyomóvezeték: A zagytéren történő keresztezés kapcsán tervezett munka árok aljáig (4,0 m) talajcsere és további mélyépítési munkák (pl. cölöpözés, talajszilárdító injektlás stb.) elvégzése szükséges, ennek során gondoskodni kell min. 0,5 m vastag vízzáró tulajdonságú réteget kialakításról és a zagytér felszínén lefolyó vizek elvezetéséről.

Üzemi út: A zagytér keresztezése két lehetséges módon történhet, ahogy azt korábban leírtuk: a tervezett vezetékekkel párhuzamosan vagy a meglévő zagygátak igénybevételével.

Elektromos és irányítási kábelek: A nyomóvezetékek munkaárkában a vezetékek mellett kerül elhelyezésre, úgy ahogy az a teljes szakaszon történik.

A Zagytér keresztezésére vonatkozó **speciális megoldások, műszaki előírások** a következők:

A keresztezéssel érintett területen alapvetően a terület statikai jellemzőit a zagy állékonyságát figyelembe véve a vezetékek és a közelítő út alatt talajcsere szükséges. Talajcsere a zagy szennyezettsége miatt nem volna szükséges, a kármentesítési terv szerint is annak lezárásával a későbbi kedvezőtlen környezeti folyamatok elkerülhetők. Azonban a zagy szennyezettsége miatt **a talajcsere során a kitermelt talajt mintázni, vizsgálni szükséges, szennyezettségének megfelelő, arra engedéllyel rendelkező ártalmatlanító telepre kell szállítani.** A szennyezés mentes (tiszt) visszatöltendő talajnak megfelelő talajmechanikai tulajdonságokkal kell rendelkeznie. A talajcsere a keresztezés területén a zagy teljes mélységében nem hajtható végre, ezért azt a vezeték munkaárok talp mélységéig szükséges végrehajtani.

A kivitelezés során a keresztezés területén az altalaj állékonyságának biztosítására geotechnikai módszerek (pl. cölöpözés, talajszilárdító injektlás stb.) alkalmazandók. A Zagytéren mért süllyedések miatt beton műtárgyak, szerkezetek létesítése, ill. a meglévő egykori zagygát megerősítése lehet szükséges a káros süllyedések és egyéb káros hatások elkerülése érdekében.

A talaj visszatöltése során gondoskodni kell minimum 0,5 m vastag, megfelelően vízzáró tulajdonságú réteg kialakításáról a csapadék eredetű beszívargás gátlása érdekében a kármentesítési célokat figyelembe véve.

A tervezett megközelítő útról (mely vízzáró anyagból készül) a csapadékvizek gyűjtése, elvezetése megfelelő lejtés kialakításával biztosítandó. A csapadékvizeket a jelenlegi csapadékvíz elvezető árokba kell vezetni. A megközelítő úton két átereszt kell elhelyezni, egyet a jelenlegi csapadékvíz elvezető árok számára (a keleti oldalon futó egykori zagygát előterében), egyet pedig attól nyugatra, a kármentesítés során a jövőben a beavatkozási tervnek megfelelően kialakítandó víz elvezető árok részére. A megközelítő

út a keleti oldalon futó egykori zagygátat (jelenleg út) a vezetékkel párhuzamos vezetés esetén az egykori zagygát koronaszintjében keresztezi.

Az egykori zagygát (jelenleg út) igénybevétele esetén a gát átépítésre kerül, megfelelő geotechnikai tulajdonságú anyagok felhasználásával. A talajmechanikai adottságok függvényében szükséges lehet a talajrétegek teherviselő képességének növelése.

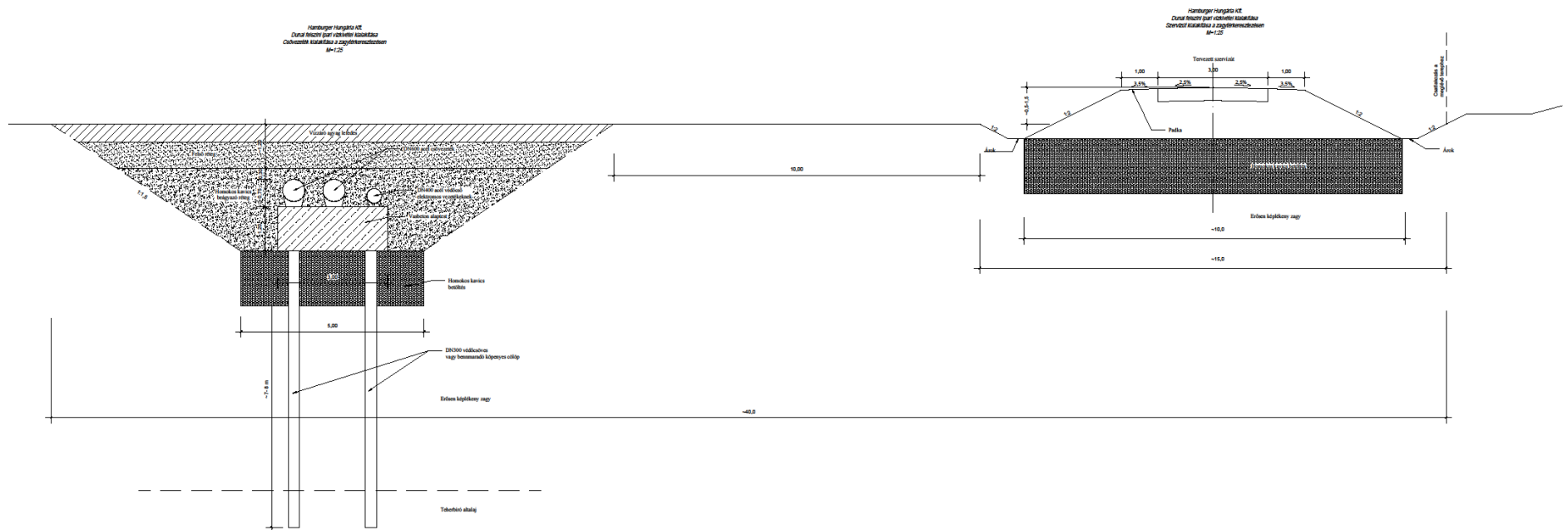
A tervezett vezeték fenntartási sávjában a kialakított térszín füvesítésre kerül, jó karban tartása kaszálással történik.

A tervezett megközelítő út, illetve a nyomvonal többi részén kialakított vízzáró tulajdonságú réteg biztosítja a felszíni lezárást a keresztezéssel érintett területén. A keresztezés megvalósulása a Zagytér megközelíthetőségét nem befolyásolja, a jelenlegi utak továbbra is használhatók lesznek. A keresztezés monitoring kutat, süllyedésmérő pontot nem érint.

A leírt műszaki vázlat a beavatkozást elrendelő határozat a beavatkozási terv előírásait szem előtt tartva készült a tervezés jelen állása szerint, mely új ismeretek, további terepi tapasztalatok, mérési és vizsgálati eredmények alapján kismértékben változhat.

A nyomóvezetékek, az üzemi út és az elektromos és irányítástechnika vezetékeinek zagytéri keresztezés általános keresztmetszeti elrendezését a **13. ábra** mutatja.

13. ábra: A Zagyter keresztvezés általános kialakítása



3. A VIZSGÁLT TERÜLET FŐBB JELLEMZŐI

A vizsgált terület Magyarország középső részén, Dunaújváros közigazgatási területének déli részén található. A tervezett fejlesztés csak Dunaújváros területét érinti. Domborzati szempontból a vizsgált terület három fő részre tagolható. A Duna mentén egy közel sík terület húzódik, majd következik a meredek lejtős rész, a lösz fennsík tetején pedig enyhébb lejtésű terület található.

3.1. A vizsgált tágabb térség táji, természetföldrajzi jellemzői

A tervezési terület az Alföld nagytáj területén, Duna-menti síkság és Mezőföld középtájak, illetve a Solti-síkság és Közép-Mezőföld kistájak határán helyezkedik el. A Solti-síkság nyugati határa nem a Duna sodorvonala, hanem az ártér nyugati széle. A vizsgált térség természet- és gazdaságföldrajzi jellemzőit a Dövényi Zoltán által szerkesztett „Magyarország kistájainak katasztere” alapján (6. táblázat), fontosabb táji-tájökológiai jellemzőit Csorba Péter: „Magyarország kistjai” (Debrecen 2020.) című munka alapján (7. táblázat) mutatjuk be.

6. táblázat: A kistajak legfontosabb természet- és gazdaságföldrajzi jellemzői a Dövényi féle kistajkataszter alapján

Jellemző / Kistáj	Közép- Mezőföld (1470 km ²)		Solti-síkság (691 km ²)	
Területhasznosítás				
	%	ha	%	ha
belterület	7,0	10357,4	4,5	3103,8
szántó	76,6	112641,5	59,5	41092,9
kert	1,7	2425,9	1,4	995,6
szőlő	1,0	1456,1	1,1	743,4
rét, legelő	5,8	8564,1	17,9	12361,2
erdő	6,7	9865,0	5,2	3595,1
vízfelszín	1,1	1647,7	10,4	7209,5
Domborzati viszonyok				
Tengersz. feletti magasság	97 - 204 m		93,7 – 123,7 m	
Típus	lösszel fedett hordalékkúp-síkság		ártéri szintű síkság	
Átlagos relief	10-20 m/km ²		4 m/km ²	
Földtani adottságok				
Alapkőzet, mélyebb rétegek	É-on újpaleozos és mezozoos, D-en mezozoos képződmények		alapvetően mezozoos képződmények	
Felszíni, felszín közeli rétegek	pannon agyagos rétegekre települt folyóvízi üledék		pannon rétegekre települt dunai eredetű durva folyami hordalék, felszínen homok	
Talajtani adottságok				
Főbb típusai	64 % mészlepedékes csernozjom		mozaikos, réti csernozjom 27 %, mélyben sós réti 21 %, szoloncsák-szolonyec 20%	
Termékenységük	általában kedvező termékenység		vegyes	
Fontosabb éghajlati jellemzők				
Általános jellemzés	mérsékeltlen meleg, száraz		mérsékeltlen meleg - száraz	
Évi napfénytartam	1960-2000 óra (nyáron 780-800)		2000-2020 óra (nyáron 780-790)	
Évi középhőmérséklet	10,2 – 10,4 °C		10,4 – 10,5 °C	
Vegetációs időszak kh.	17,3 – 17,4 °C		17,5 °C	
Évi átlagos csapadék	540 – 580 mm		530 – 550 mm	
Ebből vegetációs időszak	320 – 340 mm		310 –320 mm	
Hótakarós napok	30 – 34		30 – 32	
Ariditási index	1,22-1,26		1,3	
Uralkodó szélirány	ÉNy-i		ÉNy-i	
Átlagos szélsébség	2,5 – 3,3 m/s		2,5 – 3,0 m/s	

**Hamburger Hungária Kft. Dunaújvárosi papírgyára tervezett vízkivételi művének
Előzetes Vizsgálati Dokumentációja**

Jellemző / Kistáj	Közép- Mezőföld (1470 km ²)	Solti-síkság (691 km ²)
Vízrajzi jellemzők		
Jellegzetesség	száraz, vízhiányos terület	gyér lefolyású, vízhiányos terület
Főbb vízfolyások	Dinnyés-Kajtori-csatorna, Sárosdi- víz, Adonyi-öblözet É-i övesatornája, Nagyvenyim-Baracsi-ér, Nagykarácsonyi- ér, Kertkanális, Dunakömlődi-csatorna	Vadas-, Sákori-csatorna, Dunavölgyi- főcsatorna + mellékcsatornái
Vízminőség	Dinnyés- Kajtori I., többin III. osztályú is előfordul	Duna II. oszt.
Állóvizek	16 természetes tó (1000 ha), 11 mesterséges tározó (420 ha), 11 halastó (975 ha)	17 szikes laposok időszakos tavai (294 ha), 8 kanyarulatban megmaradt tó (18 ha), 2 halastó (27 ha)
Talajvíz	lőszhátak alatt: 4-6 m, alacsonyabb felszíneken: 2-4m között, völgytalpakon: 2 m felett, jellege: kalcium-magnézium- hidrogénkarbonátos	ált. 2-4 m, jellege: kalcium-magnézium- hidrogénkarbonátos
Rétegvizek	menyisége csekély, artézi kutak száma jelentős, ált 200 l/p hozam alatt	nagyszámú artézi kút (nagy vastartalom és keménység)
Növényzet		
Flórajárás	Mezőföldi flórajárás (Colocense) – erdőssztepp zóna	Mezőföldi flórajárás (Colocense)
Fontosabb potenciális társulásai	cseres tölgyesek, tölgy- kőris- szil- ligeterdők, fűz- nyár-égerligetek tatárjuharos löszpusztai tölgyesek	ártéri ligeterdők, mocsarak, láprétek, láperdők, löszsziepprét
Fajszám/ebből védett	600-800 / 40-60	600-800 / 60-80
Jellemző inváziós növények	zöldjuhar, bálványfa, gyalogakác, selyemkóró, tájidegen őszirózsa fajok, amerikai kőris, kései meggy, japánkeserűfű fajok, akác, aranyvessző	zöldjuhar, bálványfa, gyalogakác, selyemkóró, tájidegen őszirózsa fajok, amerikai kőris, kései meggy, japánkeserűfű fajok, akác, aranyvessző

7. táblázat: A Csongrád-Szegedi-sík főbb táji jellemzői a Csorba féle kistáj leírás szerint

Paraméter	Középső-Mezőföld (1374 km ²)	Solti-síkság (720 km ²)
Topográfiai helyzet		
Domborzat	Velencei-hegységtől DK-i irányba, a Dunáig ereszkedő, enyhén tagolt alacsony síkság	alacsony ármentes sík, amelynek különleges domborzati formája a Tétel-, ill. a Solti-halom
Földrajzi tájtípus	erodált löszfedte hordalékkúp	Folyóhátak közé zárt, holtmedrekkel tagolt magas ártér, valamint idős erodált hordalékkúp maradványfelszínek
Emberi hatáserősség		
Antropogén hatáserősség	α-euhemerób típusú, mivel az intenzív mezőgazdasági igénybevétel jelentősen módosította	bolygatottsága közepes, α-euhemerób (intenzíven megművelt) típusú
Természetközeli vegetáció	5-10 %-a a kistájnak	20-25% a a kistájnak
Felszínborítás-változás (1990-2018)	jelentősen erősödött az antropogén tájterhelés	erősödött az antropogén tájterhelés
Súlyozott fragmentáció érték (utak, vasutak, települések)	mérsékelt, súlyozott értéke 2,6 km/km ² (országos átlag 3,4)	alacsony szintű, súlyozott fragmentációs értéke 2,1 km/km ² (országos átlag 3,4)
Elmaradott települések	Sárszentágota, Alsószentiván	Szabadszállás, Fülöpszállás
Fontosabb éghajlati tulajdonságok		
Általános jellemzés	mérsékelt meleg-száraz	meleg-száraz

**Hamburger Hungária Kft. Dunaújvárosi papírgyára tervezett vízkivételi művének
Előzetes Vizsgálati Dokumentációja**

Paraméter	Középső-Mezőföld (1374 km ²)		Solti-síkság (720 km ²)	
Vízrajzi jellemzők				
5 ha-nál nagyobb nyílt víz, ill. vizenyős, mocsaras felszínek aránya	0,6% (kisebb víztározók a Perkátai- és a Lóki-patakon)		8%, ennek zöme a folyó felszíne, mivel a táj Ny-i határa a Duna mezőföldi partfalának lába	
Területhasznosítás				
Összterület	1374 km ²		720 km ²	
Beépítettség	7,8 %	107,17 ha	4,1 % (orsz. átlag 6,2 %)	29,52 ha
Szántóföld	76 % (enyhén csökkenő)	1044,24 ha	58 % (enyhén csökkenő)	417,60 ha
Erdő	5 %	68,70 ha	-	-
Gyep	5 %	68,70 ha	21 %	151,20 ha
Víz, vizenyős terület	-	-	8 %	57,60 ha
Bánya, lerakó	0,1-0,2 %	1,38-2,75 ha	-	-
Térség típus (OTRT szerint)	Dunaújváros és Dunaföldvár között vegyes területfelhasználású, egyébként mezőgazdasági térség		kistáj Ny-i része mezőgazdasági, K-i harmada vegyes területfelhasználású térség	
Tájmetriai adatok				
CORINE foltok átlagos kiterjedése	2,83 km ² (ország síkvidékei átlagánál: 2,43 magasabb)		2,56 km ² (közel az ország síkvidékei átlagához)	
Shannon-diverzitás ²⁸	0,98 (az országos átlag 1,41)		1,35 (az országos átlag 1,41)	
Természeti veszélyek				
Veszélyek szintje összességében	gyengén közepes mértékű		igen magas	
Veszélyek jellemzői	jelentős az aszálykitettség és gyakoriak a felhőszakadások		nagy az árvíz-, belvíz- és aszályveszély, amihez még hozzájárul a heves felhőszakadások kockázata	
Aszályérzékenység ²⁹	magas, 28-33 év		magas, 28-33 év	
Tájhasználat várható alakulása az éghajlatváltozás hatására	tájhasználat érzékenysége, megváltozásának valószínűsége nagy		tájhasználat érzékenysége, megváltozásának valószínűsége nagy	
Természetvédelem				
Országos jelentőségű védett term. területek	kistáj 0,8%-a a Dél-Mezőföld, 0,4%-a pedig a Sárvíz-völgyi TK része		kistáj 9,7%-a Kiskunsági NP része	
Natura 2000 területek	kistáj 0,4%-a madárvédelmi terület, 2,3%-a különleges természetmegőrzési ter.		kistáj 29,3%-a madárvédelmi terület, 29%-a különleges természetmegőrzési ter.	
Értéktár				
Összesített értéksűrűség	Duna menti települések esetében közepes, másutt alacsony		alacsony	
Egyedi tájértékek, műemlékek	Duna közelében magasabb, műemlékekben Dunaföldvár gazdag		- borkultúrához köthető értékek, ill. a kistáj ÉNy-i részének településein a műemlékek	
Tájképvédelemre javasolt	kisebb erdőfoltok, ill. a táj D-i részén a Dél-Mezőföld TK körzet		egyrészt a Duna mentén, másrészt a Kiskunsági NP kezelésében lévő Szabadszállás–Akasztó közötti szikes puszták	

²⁸ Tájhasználati változatosságot jelző számérték

²⁹ 1931-2015 között regisztrált súlyosan/PAI>6 aszályos év száma

3.2. A vizsgált térség társadalmi és gazdasági jellemzői

A vizsgálati terület a Fejér megyei Dunaújváros külterületén található, ebben a fejezetben a település demográfiai és gazdasági jellemzőit ismertetjük, elsősorban a KSH Statinfo adatbázisának legfrissebb elérhető adatai alapján. A vízkivétel a mederben Dunavecse közigazgatási határát is érinti, de mivel a beavatkozás semmilyen hatással nem jár Dunavecse számára, így jelen vizsgálat szempontjából csak Dunaújváros releváns.

3.2.1. Demográfiai jellemzők

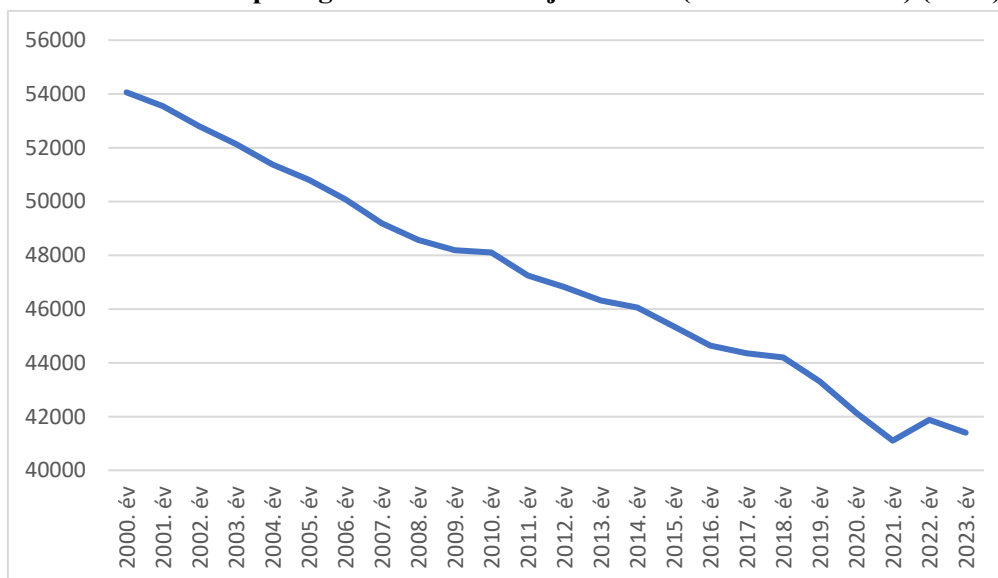
A következő táblázatban szerepeltetjük Dunaújváros település alapvető demográfiai jellemzőit a 2023-as évre. A település járásszékhely és megyei jogú város, ahogy a táblázatból is látható, sűrűn lakott, népsűrűsége többszöröse az országos átlagénak (103,03).

8. táblázat: A település főbb demográfiai jellemzői, 2023 (KSH)

Település	Dunaújváros
Járás	Dunaújvárosi járás
Település területe (km ²)	52,83
Lakónépesség száma az év végén fő	41 394
Népsűrűség (fő/km ²)	783,53
Lakónépességből a 0-14 évesek száma fő	4 511
Lakónépességből a 65 év felettiak száma fő	10 268
Élveszületések száma fő	261
Halálozások száma fő	653
Természetes szaporodás – fogyás fő	-392
Belföldi odavándorlások száma (eset)	2 463
Belföldi elvándorlások száma (eset)	2 735
Belföldi vándorlási különbözet fő	-272

A település lakossága az ezredforduló óta erősen csökkenő tendenciát mutat, a lélekszám több, mint 12 ezer fővel csökkent ez idő alatt. Ezt mutatjuk be a következő ábrán. Ehhez mind a természetes fogyás, mind a negatív vándorlási különbözet hozzájárul. A halálozások száma évről évre meghaladta az élveszületéseket, a 2010-11-es éveket leszámítva pedig a többi évben az elvándorlók száma magasabb volt az odavándorlókénál.

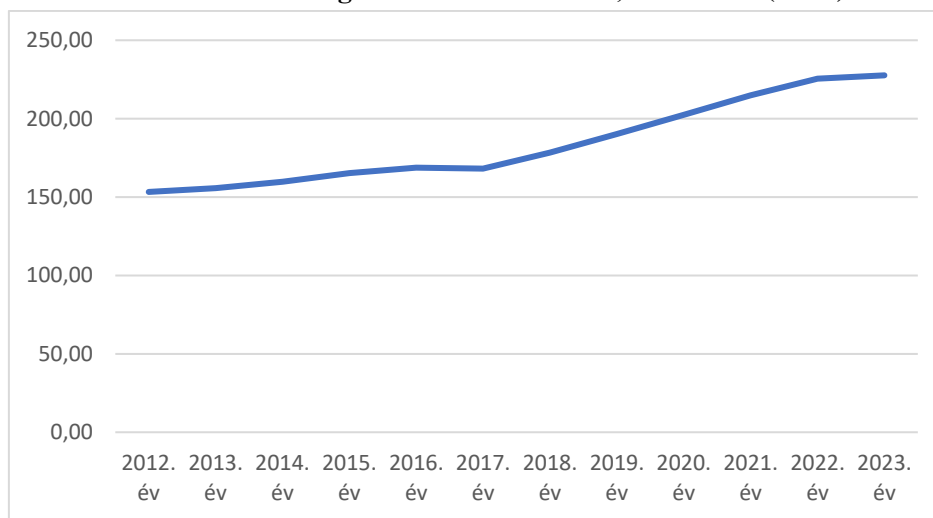
14. ábra: Lakónépesség változása Dunaújvárosban (2000-2023 között) (KSH)



Dunaújváros Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája³⁰ alapján valószínűsíthető, hogy a járási székhely településről elköltöző lakosok nagy valószínűséggel a környező járási településekre helyezték át lakóhelyüket.

A következő ábrán szemléltetjük az öregedési index (a 14 éves és ennél fiatalabb népességre jutó idősök (65 évesek és annál idősebbek) arányának) alakulását, e paraméter tekintetében a legkorábbi elérhető adat a KSH adatbázisában 2014-es. Ahogy az ábrán látható, az öregedési index már 2014-ben is magasnak számított, hiszen másfélszer annyi volt az időskorú, mint a fiatal, mára az időskorúak száma több, mint kétszerese a fiatalokéknak. Az öregedési index országos átlaga 143,2, melynél sokkal kedvezőtlenebb a települési adat.

15. ábra: Az öregedési index alakulása, 2012-2023 (KSH)



3.2.2. Infrastruktúra, intézményi ellátottság

A közüemi ellátottság kapcsán a KSH 2022-re tartalmaz legfrissebb adatokat. Ahogy a következő táblázatból látható, a településen teljeskörű az ivóvízvezeték-hálózat kiépítettsége, és szinte minden lakás rá van kötve a szennyvízcsatornákra is.

9. táblázat: Közüemi ellátottság (2022) (KSH)

Lakásállomány, db	Közüemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások száma	Közüemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások aránya %	Közüemi szennyvízgyűjtő-hálózatba bekapcsolt lakások száma	Közüemi szennyvízgyűjtő-hálózatba bekapcsolt lakások aránya %
23048	23048	100	22763	98,76

A városban a lakók igénybe vehetnek kórházi ellátást, 2023-ban 18 háziorvos dolgozott itt, az egy háziorvosra jutó páciensek száma 2300 fő, a 12 gyógyszerár pedig átlagosan 3450 lakost lát el. 2022-ben a Dunaújvárosi Óvoda 12 tagóvodával működött, az oktatási intézmények között találni 15 általános iskolát és 8 gimnáziumot, a szakképzésről a Dunaújvárosi Szakképzési Centrum gondoskodik, illetve található a településen felsőoktatási intézmény is (Dunaújvárosi Egyetem). A városban találhatók idősotthonok is.

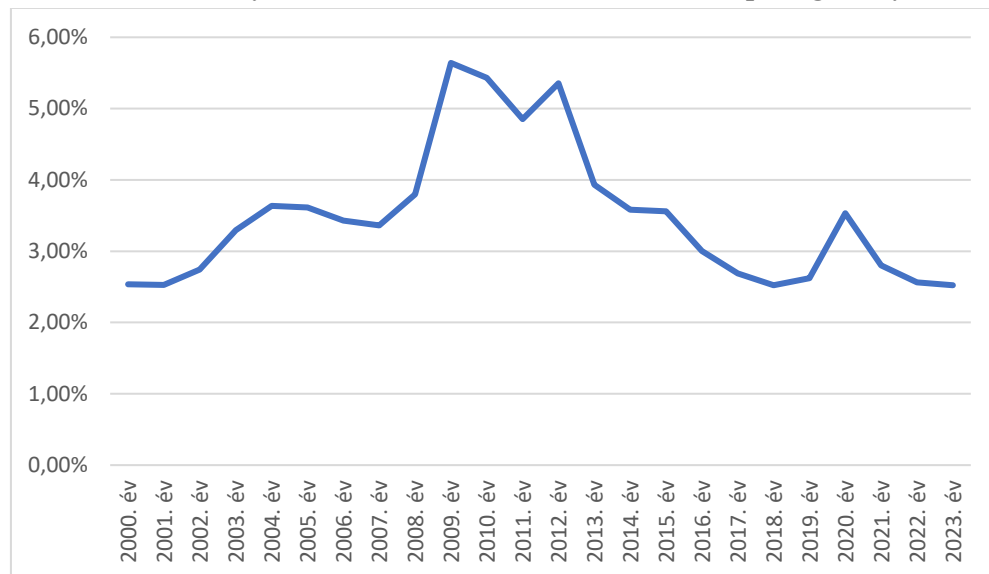
3.2.3. Gazdasági jellemzők, foglalkoztatottság

A település munkanélküliség relatív mutatója (mely a nyilvántartott álláskereső arányát mutatja a munkavállalási korú népesség százalékában) 2023. decemberében 3,99% volt a Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat adatai szerint. A mutató jóval kedvezőtlenebb a megyei átlagnál, mely ekkor 2,51% volt, az országos átlag pedig 3,58%.

³⁰ Dunaújváros Megyei Jogú Város Fenntartható Városfejlesztési Stratégia 2021-2027

A következő ábrán bemutatjuk a településen nyilvántartott álláskeresők arányának alakulását az ezredforduló óta. Ahogy az ábrán látható, az ezredforduló után egy növekvő tendencia volt megfigyelhető, mely a gazdasági válság után csúcsosodott, majd utána csökkenést láthatunk, mely a Covid-járvány kitörésekor emelkedett kissé vissza, azóta a mutató ismét a 2018-as értékre csökkent. A munkanélküliek között a nők aránya magasabb a férfiakénál.

16. ábra: A nyilvántartott álláskeresők %-a a lakónépesség arányában, 2000-2023 (KSH)



A településen 2023-ban 5567 vállalkozás volt regisztrálva, ez a szám az elmúlt tíz évben összességében stagnált (2014-ben 5595 db), bár 2019-ig emelkedés volt megfigyelhető (5807 db), mely azóta visszaesett. A vállalkozások mintegy 60%-a az 1-9 fős létszámkategóriába tartozik.

A legtöbb vállalkozás az ingatlanügyletek nemzetgazdasági ágban van beregisztálva, a település gazdasági életéből jelentősebb arányt képviselő nemzetgazdasági ágakat a következő táblázatban szerepeltetjük.

10. táblázat: A településen található vállalkozások nemzetgazdasági kategóriáinként, 2022 (KSH)

Regisztrált vállalkozások száma	Regisztrált vállalkozások nemzetgazdasági kategóriáinként				
	építőipar	kereskedelem, gépjárműjavítás	ingatlan-ügyletek	szakmai, tudományos, műszaki tevékenység	egyéb szolgáltatások
5567	527	506	955	795	489

A város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája alapján a település meghatározó gazdasági szereplője, vállalkozásfejlesztési szempontból jelentős tényezője a Dunaújvárosi Ipari Park, 1997-ben nyerte el az Ipari Park címet. A parkban mintegy 30 vállalkozás működik. 2003-ra elkészült a Technológiai Inkubátorház, melyben körülbelül 50 cég bérel helyiséget.

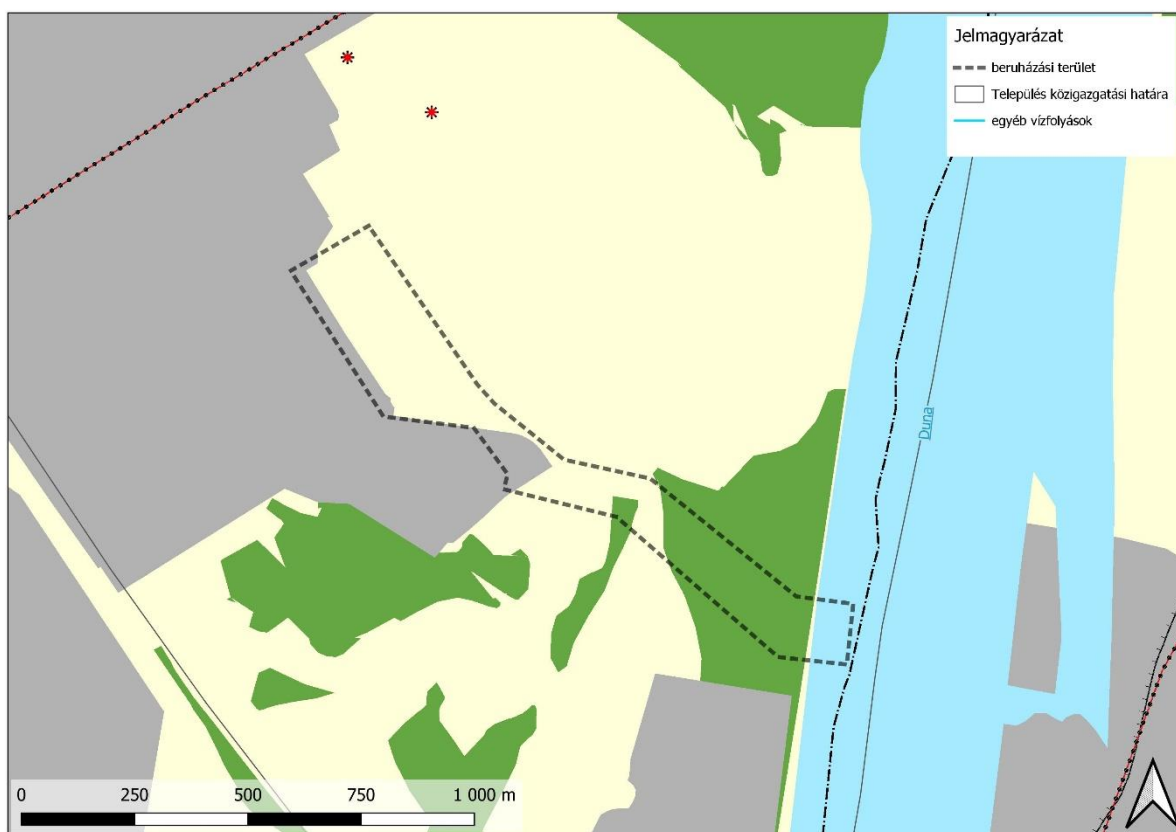
3.3. Terület- és településrendezési tervekkel való összhang

A tervezett beavatkozásokkal érintett település Fejér vármegyéhez tartozik. Jelen fejezetben 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 4. számú mellékletének 1. bc) pontja, valamint 6. bk) és bl) pontjai értelmében a hatályban lévő országos és megyei területrendezési tervek releváns szabályozásai, továbbá az érintett Dunaújváros településrendezési eszközeivel való összefüggések kerülnek bemutatásra.

3.3.1. Országos Területrendezési Terv

A Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvénnyel és a területrendezési tervek készítésének és alkalmazásának kiegészítő szabályozásáról szóló 9/2019. (VI. 14.) MvM rendelettel szabályozott Országos Területrendezési Terv (OTrT) szerkezeti terve szerint a tervezett beavatkozás vegyes térségi területfelhasználási (települési, mezőgazdasági, erdőgazdálkodási és vízgazdálkodási) térség érint (lásd **17. ábra**). Egyéb országos jelentőségű műszaki infrastruktúra elem közvetlenül nem érinti a vizsgált helyszínt.

17. ábra: Országos Területrendezési Terv – szerkezeti terv (részlet)³¹

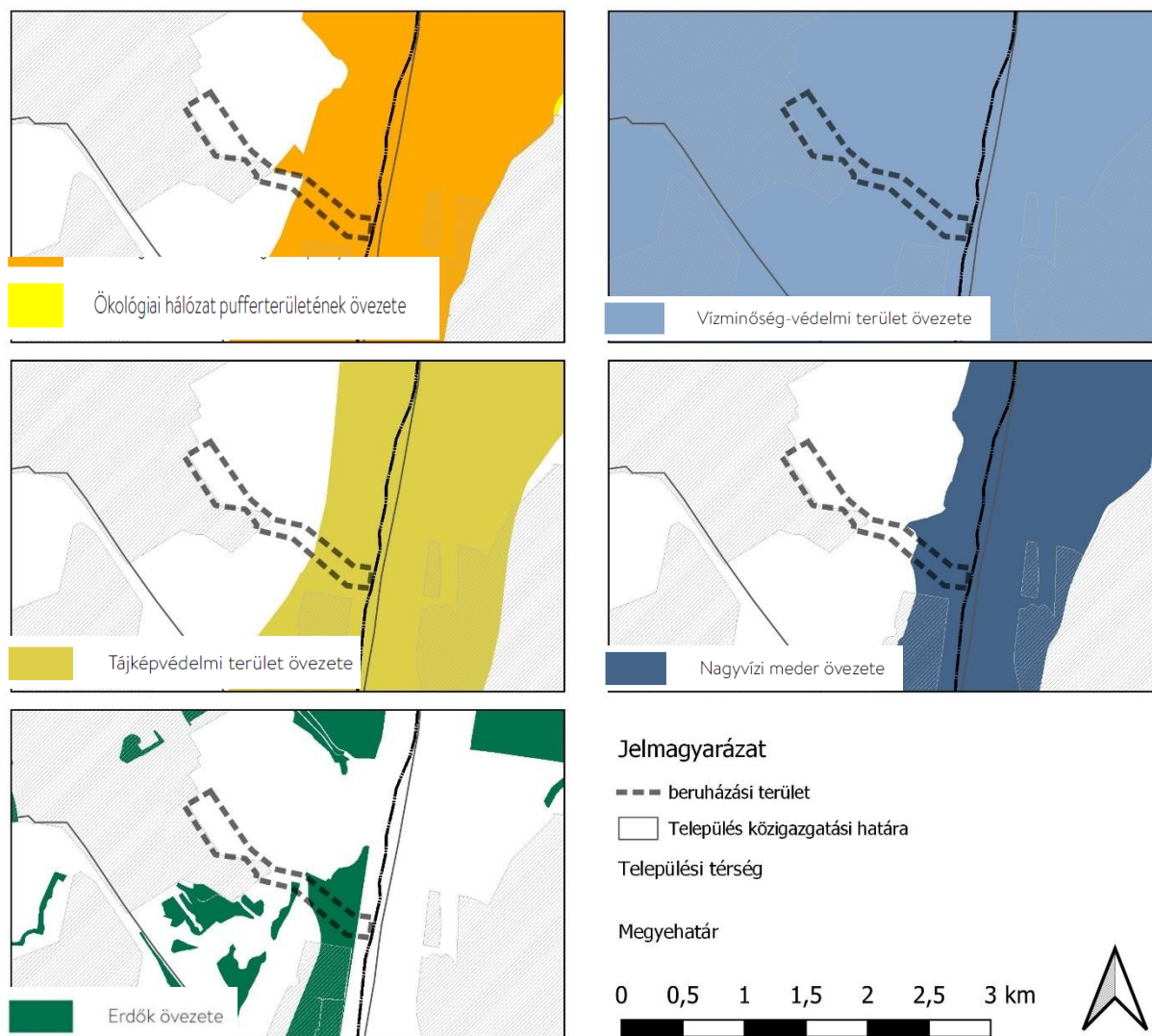


Az **OTrT szerkezeti tervén** a tervezett projekt megvalósításával összefüggésben (megvalósítást követően) **nem szükséges korrekció vagy módosítás.**

A vizsgált helyszín az országos és térségi övezetek közül az országos ökológiai hálózat ökológiai folyosójának övezetét, az erdők övezetét, a tájképvédelmi terület övezetét, a vízminőség-védelmi terület övezetét és a nagyvízi meder övezetét érinti közvetlenül (lásd **18. ábra**). A közigazgatási határok alapján kijelölt övezetek közül a világörökségi várományos területek által érintett települések övezete érintett.

³¹ <https://www.oeny.hu/oeny/4tr/#/tudastar/interaktiv-terkep>

18. ábra: A tervezett beavatkozás helyszínét érintő országos övezetek (kivágatok)



Az OTTrT övezeti tervén a tervezett projekt megvalósításával összefüggésben (megvalósítást követően) az erdők övezete térbeli kijelölésének korrekciója válhat szükségessé a következő területrendezési terv felülvizsgálatnál.

3.3.2. Vármegyei Területrendezési Terv

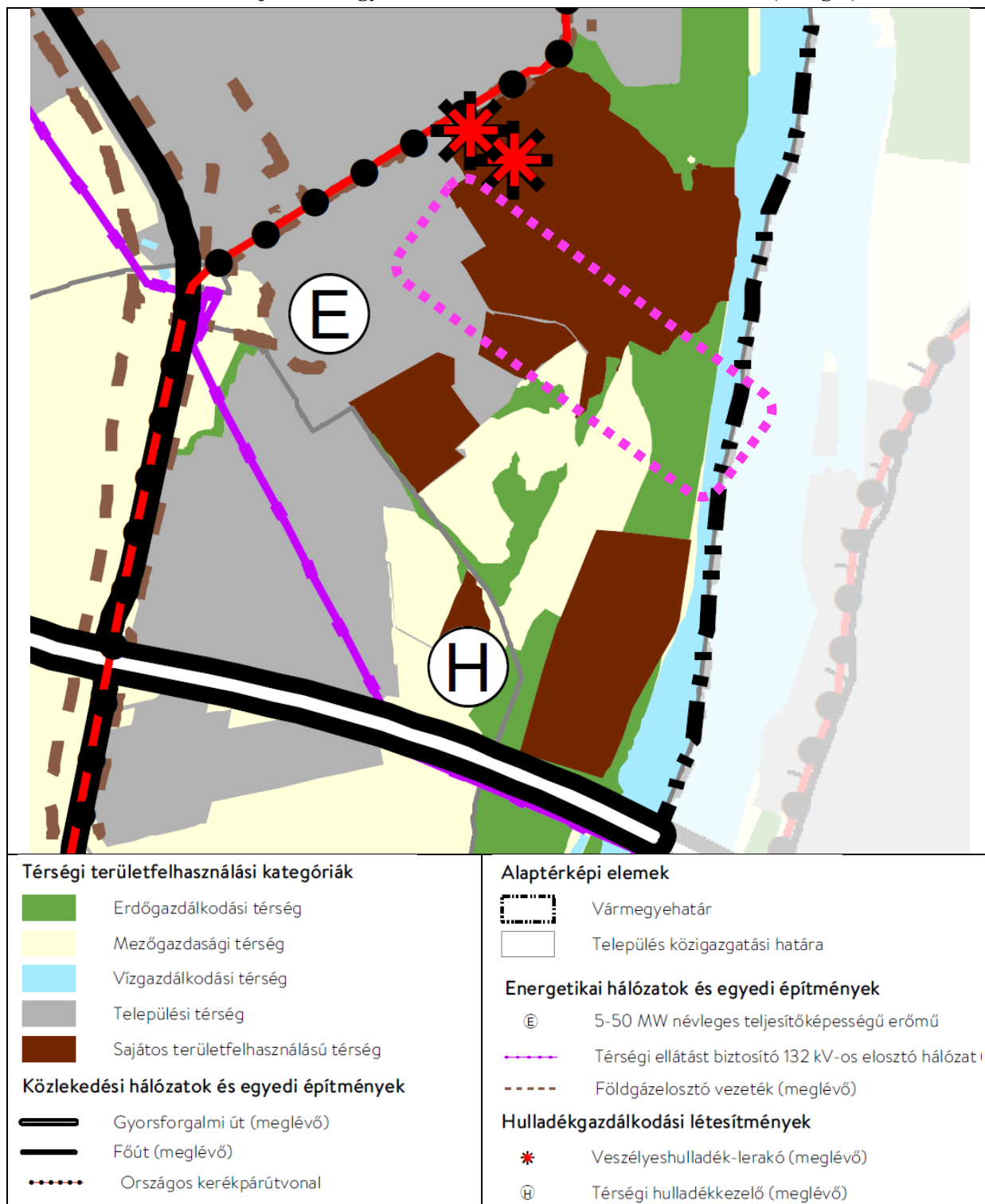
Fejér Vármegye Területrendezési Tervét (FVTrT) Fejér Megyei Önkormányzat Közgyűlésének 7/2020. (II. 28.) önkormányzati rendelete fogadta el (legutolsó módosítás 2023.), így összhangban van a 2018-as országos területrendezési tervvel. A FVTrT szerkezeti terve szerint (lásd **19. ábra**) a tervezett beavatkozás az országos szerkezeti tervhez hasonlóan vegyes területfelhasználási térséget érint. E mellett sajátos területfelhasználású térség is érintett. Térségi jelentőségű műszaki infrastruktúra elem érintettsége nem merült fel, de a vizsgált helyszín környezetében veszélyeshulladék-lerakó található.

A megyei terv is tartalmazza az országos övezeteket, ezeket nem ismételjük. Dunaújváros a közigazgatási területtel lehatárolt térségi övezetek tekintetében egyedül a földtani veszélyforrás terület övezete által érintett.

A sajátos megyei övezetek közül a megyei jogú városok vonzáskörzete gazdaságfejlesztési övezete által érintett települések és kulturális örökség-történeti fejlesztési övezet által érintett települések érintett a vizsgált helyszín által.

A megyei térségi és sajátos övezetek többnyire közigazgatási területtel lehatárolt övezetek, ezért külön ábrák nem készültek.

19. ábra: Fejér vármegye szerkezeti terve - 2023. évi módosítás (kivágat)³²



A tervezett projekt megvalósításával összefüggésben (megvalósítást követően) a FVTrT szerkezeti és övezeti tervén az OTrT esetében felmerült felülvizsgálatok, illetve korrekciók átvezetése válhat szükségessé. Kifejezetten a FVTrT által térségi, vármegyei léptékben rögzített elemek módosítására várhatóan nem lesz szükség.

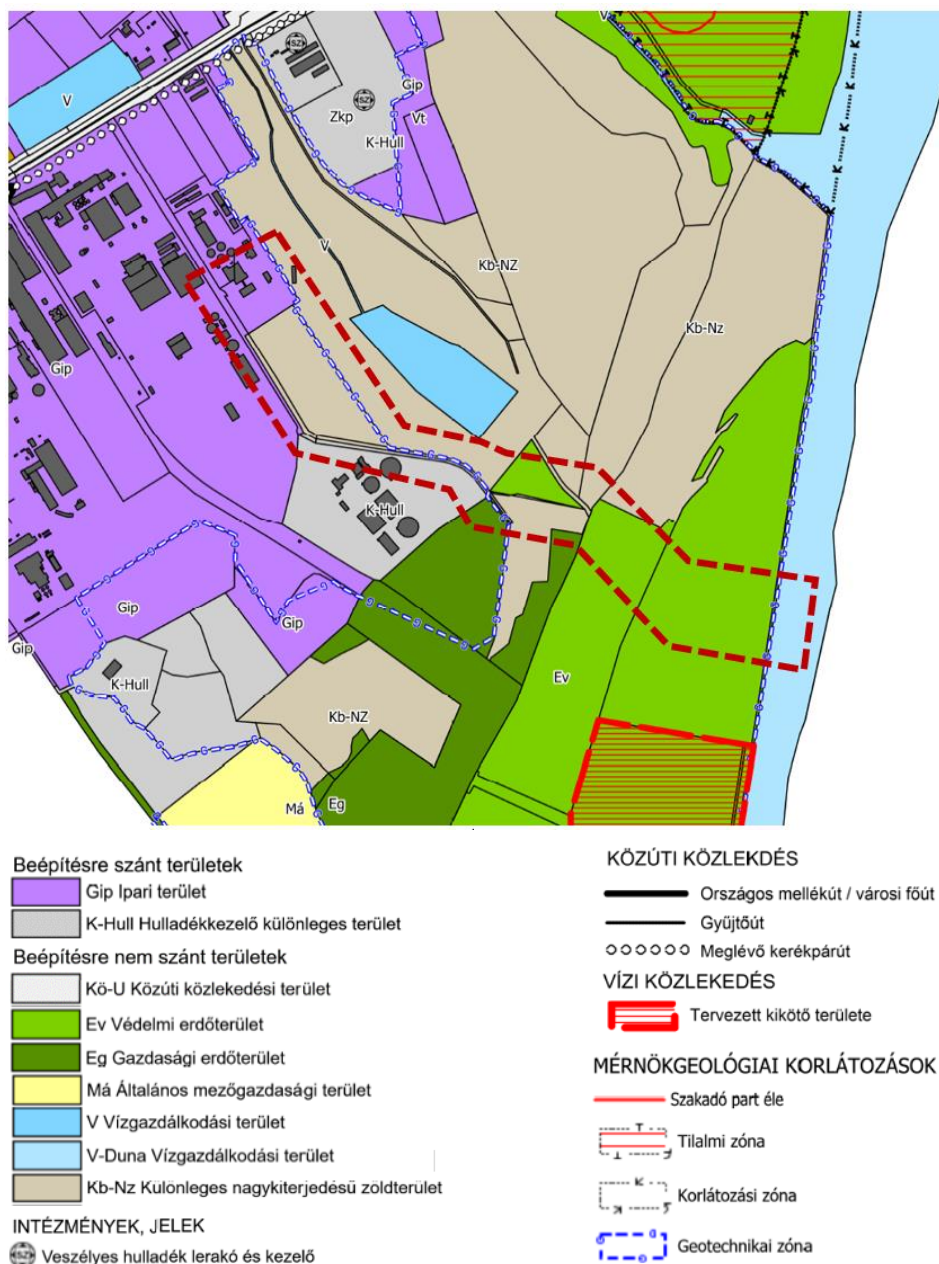
³² <https://www.fejer.hu/fejer-varmegye-teruletrendezesi-tervenek-modositasa-hatalyos-2023-09-30-toi>

3.3.3. Dunaújváros településrendezési terve³³

Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 15/2016. (V.20.) önkormányzati rendelete³⁴ a 2023. évi módosításokkal egységes szerkezetben fogadta el Dunaújváros Helyi Építési Szabályzatát. A város településszerkezeti tervét a 299/2016. (V.19.) önkormányzati határozat (2022. évi felülvizsgálattal egységes szerkezetben) hagyta jóvá. A településszerkezeti terv releváns részleteit a beruházási terület környezetében a **20. ábra** mutatja be. Településrendezési szempontból elsődleges kérdés, hogy milyen övezeteket/építési övezeteket, védelmeket és korlátozásokat érint a tervezett beavatkozás.

Fontos kiemelni, hogy a tervezett beavatkozás területhasználati funkcióváltással (pl. beépítésre nem szánt terület beépítésre szánt területbe való átminősítése) nem jár. A beruházási terület jellemzően az „**Apostagi sziget és környéke**” településrészen belül terül el („Papírgyár” településrész érintettsége elenyésző).

20. ábra: Dunaújváros településszerkezeti terve: Területfelhasználás (részlet)



³³ https://dunaujvaros.hu/dunaujvaros_megyei_jogu_varos_kozigazgatasi_teruletnek_rendezeisi_terve

³⁴ <https://or.njt.hu/eli/727002/r/2016/15>

A hatályos településrendezési eszközök alapján övezetek/építési övezetek közül a tervezett beavatkozás környezetében közvetlenül beépítésre szánt ipari terület (Gip/Gip-2), beépítésre nem szánt különleges nagykiterjedésű tervezett zöldfelület (Kb-NZ), védelmi erdőterület (Ev) és a Duna vízgazdálkodási terület (V-Duna) érintett. Ezen területeken felül a beruházási terület beépítésre szánt hulladékkezelő különleges területtel (K-Hull/K-hull-1), beépítésre nem szánt vízgazdálkodási területtel (V), közlekedési célú közterülettel és gazdasági erdőterülettel (Eg) szomszédos. A Kb-Nz területfelhasználási kategóriába azok a rekultivációra szánt, korábban ipari hulladék elhelyezésre használt területek tartoznak, melyek tervezett távlati felhasználása a rekultivációt követően erdőterület.

A szabályozási és településszerkezeti terven (az országos és vármegyei léptékben már rögzített elemeken felül) feltüntetett védelmek, korlátozások tekintetében fontos kiemelni, hogy geotechnikai tanulmány alapján kijelölésre kerültek a - különböző mértékben - veszélyeztetett területek. A beruházási területet **nagymértékben geotechnikai szempontból érzékeny zóna** (területi korlátozás) érinti. „*A dunaújvárosi magaspártok és a hozzá hasonló magaspártok hátravágódása, hátralépése hosszútávon (több száz éves távlatban) emberi erővel csak késleltethető, de nem akadályozható meg. Ennek fő oka a talaj tulajdonságaiban, vízérzékenységi és talajfizikai jellemzőiben rejlik.*” Emiatt a magasparti, löszparti területek csökkent értékű beépíthetőségi funkcióval bírnak. Jelenlegi állapotot tekintve ma csúszásveszéllyel többek közt az iparterületek alatti rendezetlen löszpartoknál is számolni kell.

Az érintett védelmek, korlátozások között nincs olyan elem, mely a tervezett tevékenységet ellehetetlenítené, azonban az érzékenységet a műszaki megoldások tervezésénél figyelembe kell venni. A településszerkezeti terv leírása a külön hangsúlyozza, hogy a lösz talaj adottságaira tekintettel a vízi közműveket speciális műszaki megoldásokkal, fokozott gondossággal, szivárgásmentesen kell megvalósítani. Kiemelt feladat a vizes közművek fokozott vízzáróságának biztosítása, azoknak a műtárgyakhoz történő flexibilis csatlakoztatása, mindezek rendszeres felülvizsgálata.

A vizsgált helyszín térsége ipari területek által körbe zárt, melyek termelési tevékenységéből visszamaradt meddő, zagy és egyéb nem hasznosítható (hulladék) anyag kezelését (tározás, lerakás) oldották meg a vizsgált területen, így alapvetően ez a különleges, de nagy kiterjedésű kopár és zöldfelületek kialakulásával járó területhasználat dominanciája a jellemző.

A tervezett beruházás jelenlegi ipari területen belül végzett tevékenység fenntartásához járul hozzá, a jelenlegi területhasználatok jellegében számottevő változást nem eredményez.

A tervezett beavatkozások a terület- és településrendezési tervek kismértékű módosítását igénylik, de ezek nem befolyásolják számottevő mértékben a területhasználatokat, a terület- és településrendezési tervek céljainak megvalósulását.

A tervezett beavatkozás megfelel a területrendezési tervek előírásainak. A beavatkozást követően a védelmi erdőterületek övezetének módosítása lehet indokolt (pl. nyomóvezeték biztonsági sáv erdőterületen, üzemi út). Ezt Dunaújváros Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala Főépítési és Pályázati Osztálya (2400. Dunaújváros, Városháza tér 1-2.) megerősítette. Megkeresésünkre a 2004. október 14-én kelt levelükben az alábbi tájékoztatást adták:

A „tartós környezeti kár”-ral kapcsolatban nincs szabályozás Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlésének Dunaújvárosi Helyi Építési Szabályzatáról szóló 15/2016 (V. 20.) önkormányzati rendeletében (a továbbiakban HÉSZ).

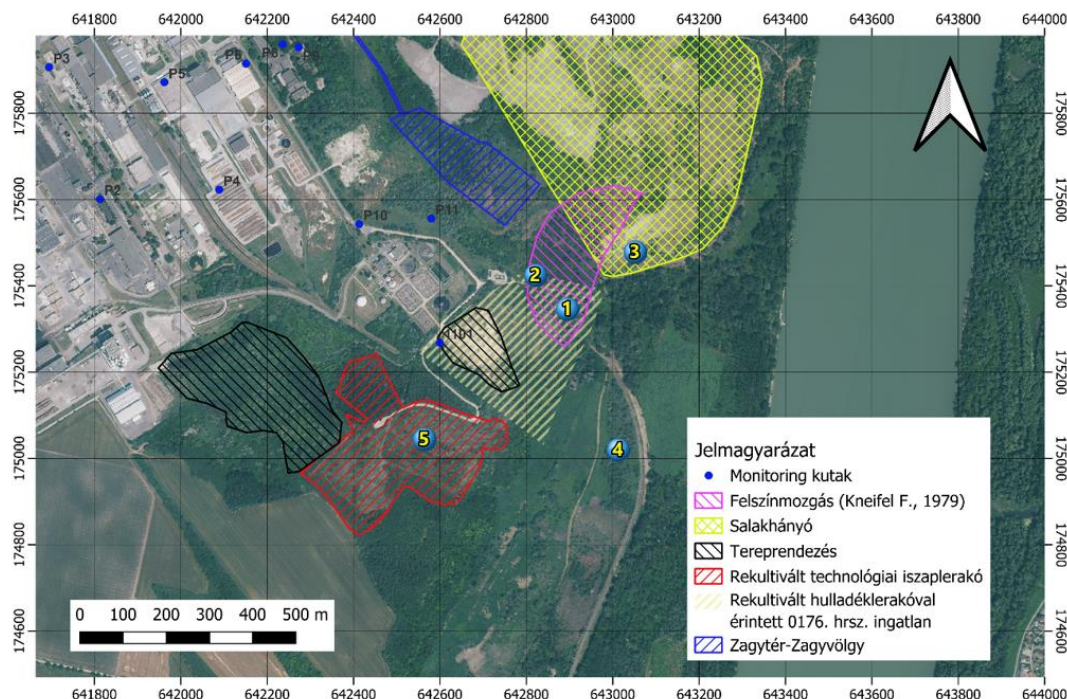
A területre vonatkozó egyéb korlátozások az alábbiak:

- *A terület zölddel sraffozott része (19. ábrán kék szaggatott vonal) geotechnikai szempontból érzékeny, roskadás vagy csúszásveszélyes zónában van, ahol minden engedélyköteles építéskor igazolni kell a lösz talaj sajátos tulajdonságainak figyelembevételét, a geotechnikai és hidrogeológiai megfelelőséget, és minden más építéskor is szakvélemény alapján kell meggyőződni arról, hogy a tervezett műszaki megoldások megfelelnek a lösz talaj tulajdonságaiból következő különös követelményeknek.*
- *A beruházási területet érinti egy tájképvédelmi terület is, melyre a HÉSZ-ben nincs külön előírás.*

3.4. A helyszíni bejárások tapasztalatai

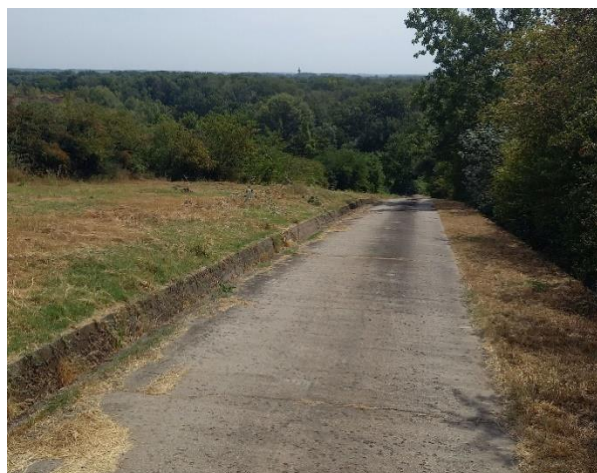
A helyszíni bejárásra a mérnökgeológiai vizsgálat (lásd **3. melléklet**) keretében, 2024. augusztus 1-én került sor, száraz, meleg, napos, enyhén szeles idő mellett. A terület az elmúlt időszak aszályos volta miatt rendkívül száraz volt. A terepbejárás tapasztalatai az alábbiakban foglalhatók össze:

21. ábra: A terepbejárás helyszínei



A szennyvíztisztító felől meredek betonozott lejtős út vezet át a törmeléklejtőn DK-i irányban, melynek két oldalán a növényzetet eltávolították. Az irodalmi források szerint a területen 1979-ben suvadás történt, de azóta a terület konszolidálódott, az úton és környezetében további felszínmozgási jelenségek nem voltak tapasztalhatók.

Az érintett 0176. hrsz. ingatlanon egykor kommunális hulladékot helyeztek el, a terület jelenleg növényzettel borított (1)³⁵. A rendelkezésre álló archív légi felvételek arról tanúskodnak, hogy a múltban a kérdéses ingatlan morfológiája jelentős változásokon (anyagbehordás) ment keresztül. Ezt erősíti meg az archív tervlapokon található domborzati szintvonalak összehasonlítása a jelenlegi, magasabb térszín adatokkal.



A törmeléklejtőn átvezető út és környezete

³⁵ A zárójelben, félkövér betűvel szereplő számok a **20. ábrán** szereplő helyszínekre utalnak.

Az úttal párhuzamosan északra, a bokorsáv mögött látható a csapadékvízvezeték ejtőtornyokkal kialakított nyomvonala. Az összegyűjtött csapadékvíz NA 1000 mm-es acélvezetéken halad a Duna irányába. A dunai bevezetés sodorvonali, mely az áramlási iránnyal megegyező pipában végződik. A bevezetőcső felúszását megfelelő rétegvastagságú körzárás akadályozza meg. Mellette az 1.573+770 folyamkilométernél a Duna sodorvonalába ömlik a tisztított szennyvíz. A 740 m hosszúságú NA 700 mm-es acél szennyvízcsatorna a parttól mintegy 92 m-re, az áramlási iránnyal megegyező pipában végződik. (2)



Csapadékvíz bevezetés nyomvonala

A vizsgált terület ÉK-i részét érinti a vasművi salakhányót, melynek területe részben növényzettel benőtt. Egyes részei meredek, növényzettel nem borítottak, ezeken a területeken további felszínmozgások előfordulása nem zárható ki, különösen akkor, ha további salaklerakás történik a magasabb területeken. (3)



A salakhányó területe

A Salakhányótól nyugatra, a szennyvíz tisztító teleptől északra helyezkedik el egy veszélyes hulladék lerakó, melynek rekultivációja megtörtént. A völgybe történő zagy elhelyezés 35 éve alatt a völgyben felgyűlt zagy mennyiség kb. 700.000 m³.

Az üzemi út a salakhányó déli részénél délre kanyarodik. A törmeléklejtő erdős, bokros növényzet borítja, az alján csurgalékvíz elvezető árok vezeti le az összegyűlt vizeket.



Csurgalékvíz levezető árok

Az üzemi út DDNy-i irányban a Dunával párhuzamosan folytatódik egy 1-2 m-es tereplépcső peremén, ettől K-re lankás, növényzettel benőtt terület jellemző. (4) Az úttól Ny-ra kiemelt helyzetben láthatók a technológiai iszaptároló területei, melyet az üzemi út felső részein lehet megközelíteni.



A Dunával párhuzamosan futó út K-i és Ny-i oldala

A rekultivált technológiai iszaptároló a Szennyvíztisztító üzem DK-i határát övezi. A szennyvíziszap lerakótól északra elterülő terület települési szilárdhulladék lerakóként működött, ahová egy ideig Dunaújváros kommunális hulladékát hordták. A szennyvíziszap lerakóhoz burkolt út épült, amely közvilágítással és kitérőkkel is rendelkezik. A Dunaújváros 0172/5 hrsz -ú területen elhelyezkedő technológiai iszaptároló rekultivációs tervét a K+K Kft készítette el 1995-ben. A rekultivált területeket szabályos térközből ültetett fák jellemzik. (5)



Rekultivált technológiai iszaptároló részei

A rekultivált technológiai iszaplerakótól nyugatra eső területet salak, pernye lerakóként hasznosítják.

A helyszíni bejárás tapasztalatait mérnökgeológiai szempontból az alábbiak szerint foglalhatjuk össze:

- Az 1979-ben rögzített suvadás területén a térszín jelenleg stabilizálódott állapotúnak tűnik, felszínmozgásra utaló jelet nem észleltünk.
- Az egykoron a löszpartot tagoló völgyszakasz lezárásával kialakított, rekultivált technológiai iszaplerakó (telepített) növényzettel benőtt, megtartott állapotú, felszínmozgásra utaló jeleket nem észleltünk.
- A 0176. hrsz. ingatlan (egykori kommunális hulladéklerakó) területe növényzettel benőtt, felszínmozgásra utaló jeleket nem észleltünk.
- A jelenleg is anyagmozgatással érintett területek geomorfológiája a tevékenység végzése alapján dinamikusán változik.
- A salakhányó tervezési területre eső részén egyes foltokban jelentős növényzet alakult ki, míg más, nagy kiterjedésű részeken a salak növényzettel egyáltalán nem borított. A salakhányó tervezési területre eső részén felszínmozgások előfordulása nem zárható ki, különösen, amennyiben a hányó tervezési területre eső részeit, vagy a fölötte, magasabban fekvő részeket további salakmennyiséggel terhelik.

4. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÓTÉNYEZŐI, HATÁSFOLYAMATAI ÉS A VIZSGÁLANDÓ TERÜLET

4.1. A tervezett tevékenység hatótényezői és hatásfolyamatai

A környezeti hatásvizsgálatok első lépéseként a tervezett tevékenységeket érdemes hatótényezőkre bontani és meghatározni a hatótényezőkből kiinduló potenciális hatásfolyamatokat. Azért nevezzük ezeket potenciális hatásfolyamatoknak, mert e fázisban még minden a tervezett tevékenység végzése során elképzelhető hatásfolyamatot számításba veszünk, és csak a munka későbbi fázisában, már a helyszíni adottságok ismeretében lehet a valóban megjelenő folyamatokra koncentrálni a vizsgálatokat.

A potenciális hatásfolyamatok bemutatásának jól bevált gyakorlata a beruházási hatástanulmányok készítésénél a hatásfolyamat-ábra készítése. A hatásfolyamat-ábrák elvi jellegűek, ami azt jelenti, hogy a tervek ismeretében ezen környezeti folyamatok kialakulására lehet számítani. A hatásfolyamat-ábra készítését meg kell, hogy előzze a hatótényezők összegyűjtése. A tervezett vízkivétel megvalósítása és működtetése kapcsán a következő hatótényezőket szükséges vizsgálnunk:

- Területfoglalás (tartós és ideiglenes)
- Építési munkák a nyomvonalon és a mederben, a munkagépek mozgása
- Vízrendezési munkálatok (mederbeli beavatkozások, kőszórás stb.)
- Szállítás az építéshez
- Hulladékkezelés és -kezelés
- Új vízkivételi mű működtetése
- Vízkivételi mű léte

A tervezett fejlesztésre vonatkozó hatásfolyamat-ábra (lásd **22. ábra**) felépítése a hatásvizsgálatoknál megszokott:

- Az első oszlop az érintett környezeti elemet vagy rendszert jelzi;
- A második oszlop sorszámozás;
- A tervezett tevékenység várható hatótényezői a harmadik oszlopban szerepelnek. Adott hatótényező mindig annál a környezeti elemnél jelenik meg, amelyre közvetlenül, áttétel nélkül hat. Egy hatótényező egyszerre több környezeti elemre is hathat közvetlenül, persze más-más módon. Ilyenkor az összes érintett környezeti elemnél szerepeltetjük. (Ilyenek például az 1., 3., 8., 15. hatótényezők, hiszen az építési munkák szinte minden környezeti elemre hatnak.)
- A várható közvetlen hatások a negyedik, a közvetett hatások az ez után következő oszlopokban szerepelnek. A nyilak a hatások tovagyűrűzését jelzik a végső hatásviselők irányába. A tovagyűrűzés számtalan fázison keresztül történhet többnyire egyre csökkenő, ritkán erősödő hatásokkal. Általában a tovagyűrűzés alatt a hatások intenzitása lecsengő tendenciájú. A végső hatásviselő általában az ökoszisztéma és/vagy az ember.
- Az utóbbit az ábrán külön, kiemelten, az utolsó oszlopban kezeltük, mivel a környezetet érő hatások, azaz a környezeti elemek/rendszerek állapotában beállt változások alapvetően az ember szempontjából értelmezhetők és értékelhetők.

22. ábra: A tervezett fejlesztéshez kötődő potenciális hatásfolyamatok

Környezeti elem/rendszer	Hatótényező	Közvetlen hatás	Közvetett hatások	Ember, mint végső hatásviselő
Levegő és klíma-viszonyok	1. Építési munkák a nyomvonalon és a mederben, a munkagépek mozgása	→ Ideiglenes levegőminőség romlás az építési és szállítási területek környezetben	→	Zavarás, kellemetlenség
	2. Építési szállítási tevékenység	→		
Felszíni és felszín alatti vizek	3. Építési és vízrendezési munkák a mederben és a parton	→ Lefolyási viszonyok változása és ideiglenes minőségi változás	→	Az ember számára alig érzékelhető változások
	4. Építési munkák során esetleges havária esemény	→ Ideiglenes minőségi változás		
	5. A partközeli, parti és a mederbeli létesítmények léte	→ Korlátozott mederváltozások, hordalék mozgások A talajvízviszonyok esetleges változása		
	6. Új vízkivételi mű működtetése	→ Mennyiségi változás a Dunában		
Föld, talaj	7. Területfoglalás (ideiglenes, tartós)	→ Mennyiségi változás	→	Használatok változása, korlátozása
	8. Építési munkálatok a nyomvonalon	→ Esetleges hatás a felszínmozgásokra		
	9. Építési munkák során esetleges havária esemény	→ Talajszennyezés lehetősége		
	10. Hulladékkezelés és -kezelés	→		
Élővilág, ökoszisztémák	11. Területfoglalás (ideiglenes, tartós)	→ Életfeltételek romlása	→	Az érintett terület jelenlegi állapota miatt nem releváns
	12. Növényzetirtás	→ Egyedek, populációk pusztulása		
	13. Új vízkivételi mű működtetése	→ Vízi élőhelyek esetleges változása		
Művi elemek Települési környezet	14. Új művi elemek léte, működése	→ Értékváltozás	→	Ipari tevékenység kockázatainak csökkenése
	15. Építési munkák a nyomvonalon és a mederben, a munkagépek mozgása	→ Ideiglenes zajterhelés az építési területen és a szállítási utak mellett	→	Zavarás, kellemetlenség
	16. Építési szállítási tevékenység	→		
	17. Új vízkivételi mű üzemelése	→ Zajterhelés	→	
Táj	18. Új táji elemek megjelenése	→ Vizuális változások	→	Az érintett terület jelenlegi állapota miatt nem releváns
	19. Új vízkivételi mű működtetése	→ Tájhasználati változások		

4.2. A vizsgálandó (hatás)terület lehatárolása

A vizsgálandó terület lehatárolásánál alapvetően kétféle hatótényező csoportot kell figyelembe venni. A hatásterület kiterjedését egyrészt a **fejlesztéshez tartozó beavatkozások kivitelezése**, másrészt a **vízkivételi mű tervek szerinti működtetése, rendszeres karbantartása** fogja meghatározni. A kettő jórészt egybeesik, a különbséget az építési szállítási tevékenység hatásterülete jelenti.

A beavatkozások, azaz az **építési, part- és területrendezési tevékenység hatásterülete** lokális, a beavatkozási helyszíneken (területfoglalás, építési munkák talajra, talaj és felszíni vizekre gyakorolt hatása, zaj, levegőszennyezés stb.), valamint ezek maximum néhány száz m-es környezetén belül fog érzékelhető többletterhelést okozni. E mellett az építési időszakban a nagyobb volumenű szállítások okozhatnak területileg is megjeleníthető többletterheléseket. Jelen esetben a beszállítási forgalom várhatóan kisebb mértékű (pl. a műtárgyak építéséhez szükséges anyagok, csövek, berendezések, kikerülő hulladékok szállítása) lesz. Várhatóan maximum néhány tehergépjármű óránként egy-egy útvonalon, amennyiben az állékonyság biztosításához szükséges nem jelentős mennyiségű vízpépítési terméskő, illetve az építési során kikerülő földanyag a beavatkozás helyszínéhez közeli területről kerül ki, illetve kerül elhelyezésre.

A kialakított új vízkivételi mű léte az új vízi létesítmény és kapcsolódó létesítmények megjelenésével területszerkezetre és a tájképre is kihat. Jelen esetben a meghatározó maga a műtárgy és a hozzá kapcsolódó vonalas létesítmények, a nyomóvezetékek és a párhuzamosan futó üzemi út. A csővezeték felszín alá kerülnek fektetésre. (Így tájképi hatásterület csak a fás növényzettől mentes sáv miatt jelenik meg, a föld alatti vezeték tájszerkezetben elvben korlátozást jelenthet, de jelen ipari területen ez sem releváns.)

A föld alá kerülő vezetékek területe (elvben korlátozásokkal, de) visszaadható hasznosításba. A nyomóvezetékek miatti korlátozást figyelembe véve, azonban területszerkezeti, tájhasználati szempontból a vezetékek feletti terület, és ezek védősávja hatásterületként lehatárolandó. Az új vízkivételi mű olyan vízpépítési elem, mely mind a területszerkezetben, mind a tájhasznosításban, tájképben megjelennek, így hatásterületének lehatárolása is elengedhetetlen. A korábbi tapasztalatok, az építmények szerkezete, jellemzői, illetve a jelen esetben a jelenlegi tájhasznosítást figyelembe véve 500-1000 m-es környezetnél ezek használati, tájképi hatása nem fog továbbterjedni.

A szakterületi felmérések, számítások, előrejelzések elvégzése után a tervezett fejlesztéshez tartozó hatásterületet az alábbiakban összesíthetjük. A számok kerekítésre kerültek, mivel az ábrán a megjelenítés miatt az 1-2 m-es eltérések nem különíthetők el.

A hatásterület ábrán a vízkivételi mű és kapcsolódó létesítményei megvalósításának (építés) közvetlen hatásait jelenítettük meg.

Zaj- és levegővédelmi szempontból az egyes munkafázisokhoz tartozó részletes hatásterület leírást a levegő- és zajvédelmi fejezetek tartalmazzák, a hatásterület ábrán jelölt távolságokat pedig a **11. táblázat** összegzi. Többnyire a teljes hatásterületet a szálló por, mint mértékadó légszennyező anyagra vonatkozó hatásterület, illetve a zaj hatásterület adja meg. Az **5.1-2. fejezetben** bemutatott számításoknak megfelelően a levegős hatásterület kis mértékben különbözik a felszínborítottság függvényében, közepes növényzettel borított felszín esetén valamivel nagyobb, mint erdő vagy beépített terület esetén. Ezért az alábbiakban ezt tüntettük fel, munkafázisonként. Bizonyos helyszíneken több munkafázis is követi egymást, a **hatásterület ábrán minden helyszínen a legnagyobb hatásterülettel bíró munkálat hatásterületét tüntettük fel.**

Az építési tevékenységből adódó közvetlen élővilágvédelmi hatásterület a 3. mellékletben szerepel. Ez bőven benne marad az építési hatásterületben még a tartós környezeti kárral érintett terület keresztezésénél is, azaz 100-200 m-es távolságra terjed ki a munkaterületektől.

Ugyanez igaz az **üzemelés hatásterületére**, ami szintén jóval kisebb, mint az építési hatásterület a szakterületi fejezetekben meghatározottaknak megfelelően. Jelen esetben az elkészült létesítmények létéből és üzemeltetéséből adódó tájképi és tájhasználati szempontú hatásterület is szűkebb, mint az építési hatásterület, mivel tájhasználati változás gyakorlatilag csak a művek területfoglalásával, illetve a nyomóvezeték korlátozással érintett sáv. A tájképi hatásterület pedig jelen esetben az erdő mozaikok

figyelembevételével az a terület, ahol a tervezett fejlesztés miatt növényirtásra van szükség, illetve a Duna felől a vízkivételi mű, a szomszédos területi mozaikok jelentősen korlátozzák a rálátást.

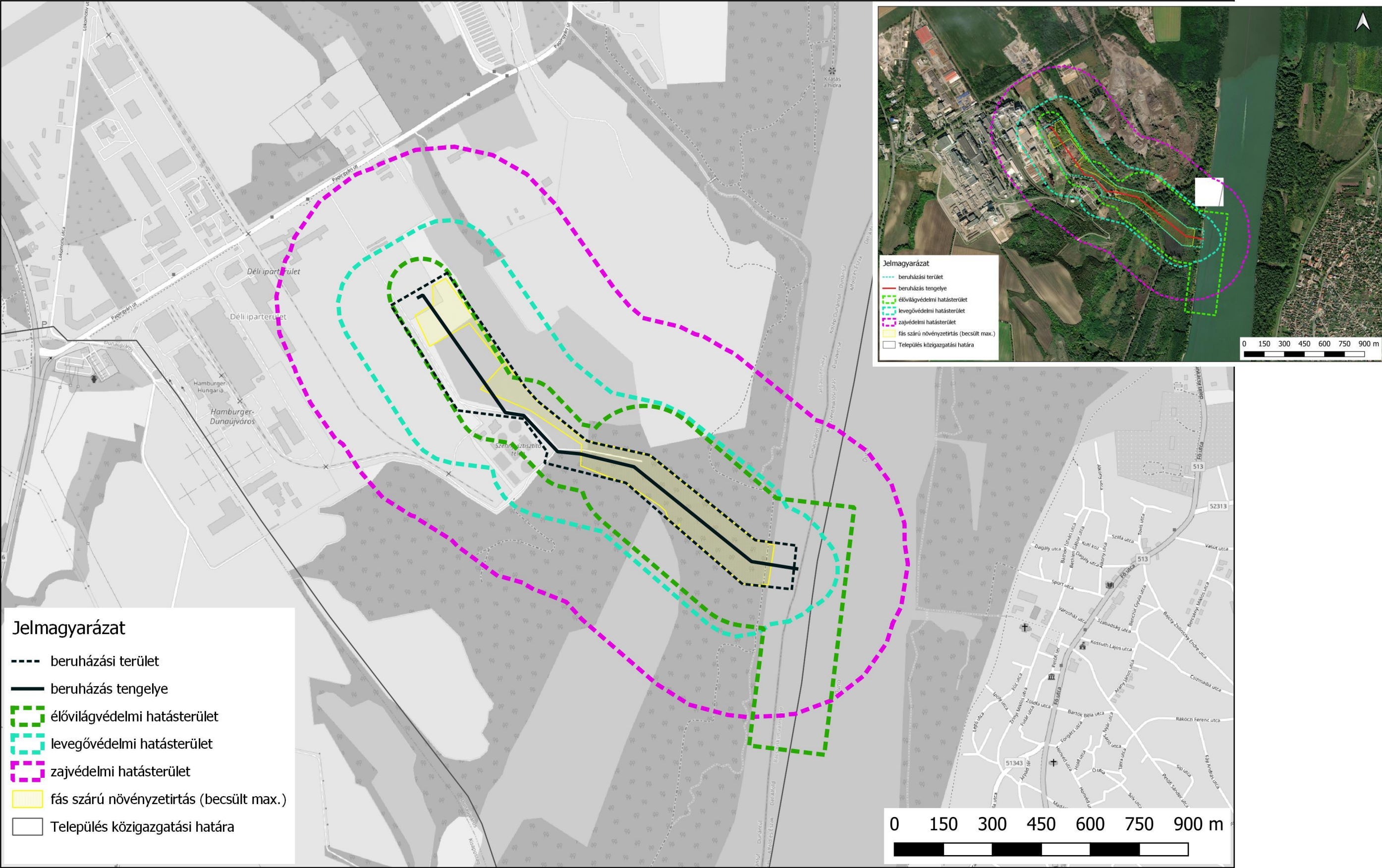
11. táblázat: Zaj- és levegővédelmi üzemelési hatásterület meghatározása

Beavatkozás típusa	Zaj	Levegő
	Gazdasági terület (m)	
Fásszárú növényirtás	404	54
Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy-akna kialakítás	385	184
Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű	422	174
Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása	280	107
Vezetékfektetés - mederben	382	127
Vezetékfektetés - szárazföldön	200	129
Humuszeletermelés és visszahelyezés, tereprendezés	352	162
Burkolatfejlesztés (előkészítés után)	375	119

A környezetvédelmi szempontból meghatározható egyesített hatásterületet a maximális területfoglalás területe a zajvédelmi építési hatásterülettel kiegészítve adja. A táblázatból látható, hogy a zajvédelmi szempontú hatásterület lehatárolásánál a gazdasági területre vonatkozó értékeket vettük figyelembe. Vizsgálataink során természetesen számoltuk a lakóterületekre vonatkozó határértékeket és hatásterületeket is (lásd 5.8. fejezet), azonban az így lehatárolt hatásterület nem éri el a Duna túloldalán fekvő Dunavecse lakóházait.

A hatásterületet a vonatkozó jogszabálynak megfelelően térképen is megjelenítettük, ezt mutatja a következő ábra.

23. ábra: A területen megvalósuló beavatkozások kedvezőtlen hatásainak hatásterülete



5. A VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE

Jelen fejezetben a várható környezeti hatások bemutatására és értékelésére kerül sor. A környezeti hatások értékelése a kontroll környezet állapotához képest történhet. A kontroll környezet állapota egy tevékenység élettartamának teljes egészét felöleli. (Azaz ismernünk kellene azt az építést, a működést és a felhagyás időszakában is.) Ennek teljeskörű feltárására általában nincs lehetőségünk, hiszen a környezeti folyamatok alakulására vonatkozó adatok, tendenciák többnyire csak rövidebb időszakokra állnak rendelkezésre. A vizsgált terület jelenlegi környezeti állapotát korábbi munkáink - nyilvános forrásokban elérhető adatbázisokból történő - kiegészítésével és terepbejárásokon szerzett friss tapasztalatokra alapozva mutatjuk be, kiemelve az érzékenységi tényezőket. A környezeti állapotjellemzőket az egyes környezeti elemekre – rendszerekre vonatkozó hatásértékelés elején ismertetjük. Az értékelést az érzékenységi jellemzők figyelembevételével végezzük el. Az alapállapot bemutatása minden esetben tágabb környezetre vonatkozik. (Lásd a 2. fejezet műszaki tartalmát és a 4. fejezet hatásterület ábráját.)

A hatások előrejelzésénél mind a tervezett beavatkozások megvalósításának (bontás, építés, átépítés, kotrás, rekonstrukció stb.), mind a kialakuló új vízrendszer működésének és felhagyásának **környezeti következményeit** értékeltük.

5.1. Levegő

5.1.1. Jelenlegi állapot

A fejlesztéssel által érintett terület levegőkörnyezeti jellemzőit az elérhető immissziós adatok, valamint a főbb kibocsátások jellemzésével ismertetjük. A vizsgált, tervezett fejlesztések kapcsán légszennyezettség mérések nem folytak, ezért az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) adataiból lehet kiindulni.

A két kistájat, a Duna bal partját és az ahhoz keletre kapcsolódó enyhén hullámos síkságot érinti, ahol jellemzőek a homoktalajok. Természeti földrajzi adottságai miatt a térség háttérszennyezettsége – időjárástól függően – jelentős szerepet játszik a helyi levegőminőség alakulásában.

5.1.1.1. Jelenlegi immissziós helyzet

A légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet szerint Dunaújváros a 9. zónába, azaz az „Dunaújváros és környéke” zónába tartozik.

A településen az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózatba tartozó automata és manuális mérőállomás is üzemel. Az automata mérőállomás ipari háttérszennyezettséget mér.

A zónán belül az egyes kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok a következő zónacsoportokba tartoznak:

12. táblázat: A projekt által érintett légszennyezettségi zónák

Szennyezőanyag	10. zóna	zóna magyarázata
kén-dioxid	F csoport	azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg
benzol	F csoport	
nitrogén-dioxid	C csoport	azon terület, ahol a levegőterheltségi szint a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a tűréshatár között van.
szén-monoxid	D csoport	azon terület, ahol a levegőterheltségi szint a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték (vagy a célérték) között van.
PM10 nikkelt	D csoport	
PM10 – benz(a)-pirénre	D csoport	
PM10	D csoport	
PM10 arzén	B csoport	azon terület, ahol a levegőterheltségi szint a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a tűréshatárt, (vagy a célértéket) meghaladja
PM10 kadmium	B csoport	
PM10 ólom	B csoport	
talajközeli ózon	O-I csoport	olyan terület, ahol a koncentráció meghaladja a célértéket

Automata mérőállomás adatai alapján történő értékelés

Az **automata immisziós monitoringállomáson** Dunaújvárosban (Köztársaság út 14.) kén-dioxid, nitrogén-oxidok és nitrogén-dioxid, szén-monoxid, ózon, benzolés szálló por 10 µm és 2,5 µm felett frakciója (PM₁₀ és PM_{2,5}) koncentrációjának meghatározása is történik.

A **13. táblázatból** kiolvasható, hogy a légszennyezettség szempontjából az átlagkoncentrációk a mérőállomások környezetében nem kiemelkedően magasak (a légszennyezettségi index - 2021-ben és 2022-ben is - minden légszennyezőanyag esetében vagy jó vagy kiváló volt). A adatok alapján látszik, hogy városi környezetben történik a mérés.

**13. táblázat: A legközelebbi automata mérőállomáson az elmúlt években mért
légszennyezőanyag-koncentrációk éves átlaga (µg/m³)**

Mérőállomás		SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	benzol	CO	O ₃
Dunaújváros	2017	4.3	20.6	28.2	29	16.3	1.1	787	54
	2018	4.6	21.2	28	31	19.5	1.6	889	49.6
	2019	4.1	20.4	28.6	27	16.2	1	758	48.7
	2020	4.1	20.2	28.2	25	13.2	1	743	38.6
	2021	3.7	19	25.7	25	13.5	0.9	734	39.1
	2022	3.1	14.6	20	23	14.3	0.8	411	45.6
	Átlag	4.0	19.3	26.5	26.7	15.5	1.1	720	45.9

14. táblázat: Légszennyezettségi index

Mérőállomás	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	benzol	CO	O ₃
Dunaújváros 2022	kiváló (1)	kiváló (1)	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)	kiváló (1)	kiváló (1)	jó (2)
Dunaújváros 2021	kiváló (1)	jó (2)	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)	kiváló (1)	kiváló (1)	kiváló (1)

Az átlagok mellett fontos a kiugróan magas értékek előfordulása is.

Dunaújvárosban határérték túllépés 2022-ben

- NO₂ tekintetében (1 órás átlag alapján) 9 alkalommal (a mérések 0,11%-ában);
- Ózon tekintetében (8 órás futó átlagok alapján) 3 alkalommal (a mérések 0,83%-ában);
- PM₁₀ tekintetében (24 órás átlagok alapján) 8 alkalommal (a mérések 2,27%-ában);

történt.

Szálló por (PM₁₀) tájékoztatási (75 µg/m³) küszöb túllépés 1 alkalommal fordult elő.

Manuális mérőállomások adatai alapján történő értékelés

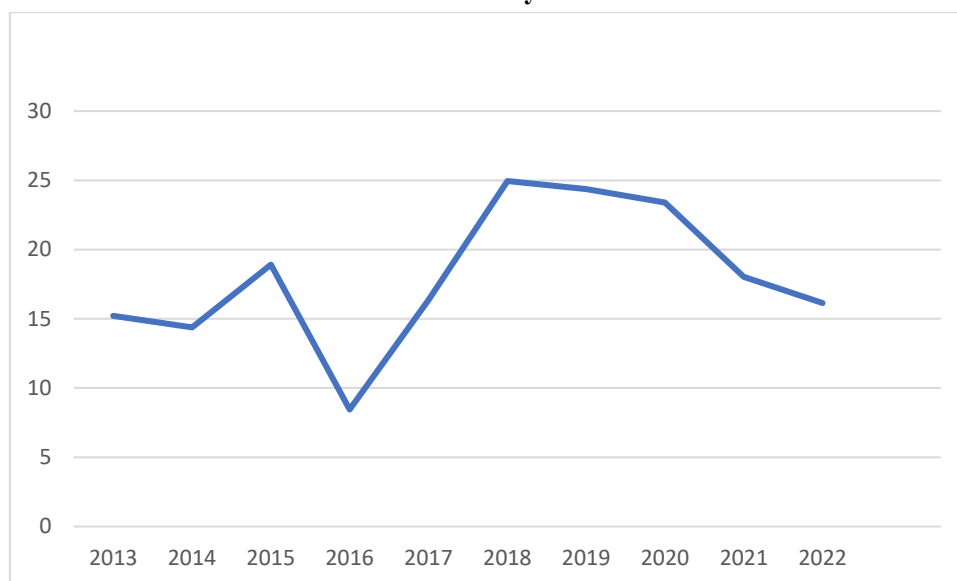
A **manuális mérőállomásokon Dunaújváros** (Papírgyári út 4-6, Lajos király krt. 26 és Városház tér 2.) csak a nitrogén-dioxid koncentrációkat mérik, napi vagy kétnaponta történő mintavétellel.

**15. táblázat: A legközelebbi manuális mérőpontokon mért nitrogén-dioxid koncentrációk
átlaga (µg/m³) és a légszennyezettségi index (2021)**

Település	Légszennyezettségi index	NO ₂ éves átlag µg/m ³
Dunaújváros	jó (2)	16.1

NO₂ vonatkozásában (µg/m³) a 2013-2022. közötti időszakban bekövetkezett változást az alábbi ábra mutatja.

24. ábra: A NO₂ (µg/m³) koncentráció változása 2011-2021. közötti időszakban a manuális mérőhelyeken



Az ábra alapján a NO₂ koncentráció változásának tendenciája 2018 óta csökkenés. A csökkenés a Covid-19 járvány hatása is lehet 2020-ig, 2021-től pedig a Dunai Vasmű kibocsátás csökkenése (leállása) hatását mutatja.

Határérték meghaladást 2022-ben NO₂ paraméter esetében nem mértek.

OLM szálló por mintavételi program szerinti értékelés

Dunaújváros az OLM szálló por mintavételi programjában is részt vesz. A mérőpont az Apáczai Csere J. utcában található. A legszennyezettségi index 2022-ban a PM₁₀ és BaP komponensek esetében „jó”, a többi szennyezőanyagra „kiváló” besorolású volt.

5.1.1.2. Jelenlegi emissziók a területen

Dunaújváros jelentős iparral rendelkezik. Az immissziós adatokat a LAIR rendszerben nyilvántartott 2022. évi adatok alapján mutatjuk be.

Dunaújvárosban 54 kibocsátót tartottak számon, összes légszennyező-anyag kibocsátásuk 1.204 ezer tonna volt 2002-ben, amiből 1.186 ezer tonna a CO₂, ami jellemzően energetikai célú tevékenységből származik (erőmű, fűtés).

A legnagyobb kibocsátók a vasgyártáshoz kapcsolódnak, a vasmű, a koksizáló, a hideghengermű összesen 603ezer t szennyezőanyagot bocsát ki, ennek nagy része CO₂ (585 ezer t), CO (14 ezer t), SO₂ (1,3 ezer t), NO_x (1 ezer t) szerves anyagok (2,1 t) nehézfémek (11 t) és szilárd anyag (750 t).

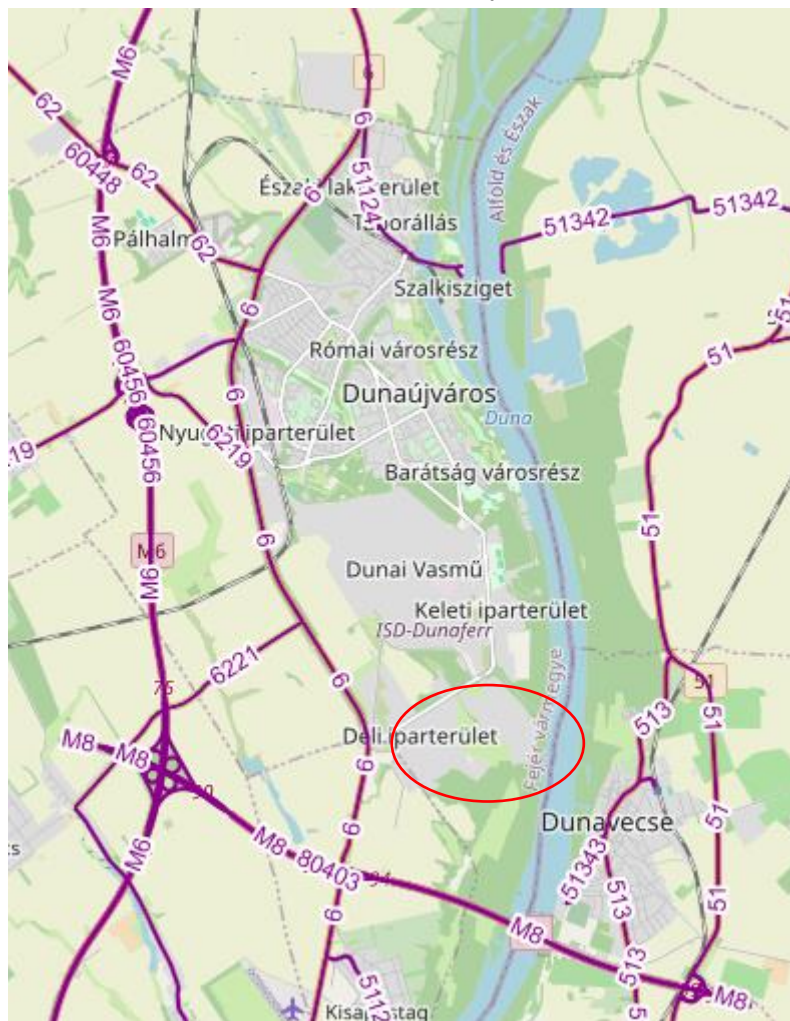
Jelentős kibocsátók még a cellulózzgyár, papírgyár, kisebb jelentőségűek építőipari telephelyek, gépjármű fényező műhelyek.

A térségben jellemző, deflációra hajlamos laza szerkezetű löszös talaj, így a mezőgazdasági művelés alatt álló területek következtében a mezőgazdaság számottevő PM₁₀ kibocsátó. A beruházási helyszín közelében D-i és NY-i irányban jobbra művelés alatt álló szántóföldek, valamint gyepek és erdőterületek jellemzőek, előbbi részekén mezőgazdasági eredetű porterhelést a növényzettel nem fedett időszakban lehet feltételezni.

A légszennyező forrást jelent a területen a lakossági fűtés (PM₁₀ és PM_{2,5}) és a közlekedés (NO_x) is. Dunaújvárosban távfűtő rendszer működik, 2022-ben a 23048 lakásból 19.88 volt a távfűtő rendszerbe bekapcsolva. A földgázhálózat rákötési aránya kb. 80%. A gázhálózatra nem csatlakozott háztartások feltételezhetően szilárd tüzelőanyaggal tüzelnek, ahol a biomassza, illetve esetlegesen a hulladék, pl. gumi, műanyag stb. fűtési célú felhasználása feltételezhető. Az időjárási viszonyok befolyásoló szerepe többek között ezért (de egyébként is) jelentős.

A területen átmenő és lokális terhelést jelentő légszennyező forrásként jelentkező utakat a **26. ábrán** szemléltetjük. A 2022. évi átlagos napi forgalmi adataik a **16. táblázatban** találhatóak.

25. ábra: A tervezett beavatkozások környezetében található úthálózat



Forrás: www.kira.gov.hu

A tervezett beavatkozásokkal érintett tágabb területet az alábbi burkolt közutak érintik, illetve övezik:

- M6 autópálya - Budapest - Bóly
- M8 autópálya - Dunaújváros - Duna-híd - 51 út/
- 6. számú Budapest-Pécs-Barcs elsőrendű főút
- 6221. számú Dunaújváros-Apátság összekötő út

A forgalmi adatokból származó légszennyezőanyag kibocsátást a Schuchmann-Kisgyörgy: Közlekedéstervezés – Utak 10. Levegőszennyezés című tanulmányban foglaltak, a Közlekedéstudományi Intézet Kht. Járműtechnikai, Környezetvédelmi és Energetikai Tagozata által a 2004-es évre vonatkozóan készített közúti, vasúti, légi és vízi közlekedés országos, regionális és lokális emissziókataszttere, valamint a légszennyező anyagok transzmissziója meghatározásának módját előíró MSZ 21459 szabványcsalád, illetve az MSZ21457-4/2002 és a korábbi MSZ 21457/4 szabvány felhasználásával számítottuk. A számításnál használt fajlagos emissziók a **17. táblázatban** szerepelnek.

**16. táblázat: A tervezett beavatkozások környezetében található úthálózat forgalmi adatai
(motoros forgalom, jármű/nap) 2021.**

közút száma	kezdő km szelvény	végő km szelvény	adat forrása	személy- gépkocsi	kisteher- gépkocsi	autóbusz egyes	motor- kerékpár	közepesen nehéz tég	autóbusz csuklós	nehéz tég	pótkocsi tég	nyerges tég	speciális tég	lassú tég
M6	70+745	73+863	mért k	9328	3012	61	9	442	2	278	171	1151	9	0
	73+863	82+503	mért k	8833	2745	59	5	514	1	212	149	1087	5	0
M8	73+750	77+551	mért k	2558	766	22	4	91	0	99	114	1196	4	0
	77+551	80+334	mért k	6936	1378	100	56	151	2	139	158	1372	9	0
6	72+1060	74+788	felszorozott k	6033	1409	57	86	60	8	144	100	612	0	8
	74+788	76+165	felszorozott k	7816	1572	277	110	68	6	137	94	483	0	10
6221	0+000	3+887	felszorozott k	2178	327	30	56	17	0	12	0	4	0	1

17. táblázat: Fajlagos emissziós tényezők (mg/m)

	Üzem mód km/h	Szén-monoxid	Szén-hidrogének	Nitrogén-oxid*	Kén-dioxid	Szálló por (PM ₁₀)**	Szén-dioxid
személygépkocsi	30	16,1	2,027	1,33	0,00836	0,0994	194,7
	40	12,2	1,64	1,34	0,00808	0,0847	174,6
	50	10,1	1,57	1,42	0,00709	0,0735	166,9
	60	7,74	1,56	1,62	0,00699	0,0707	166,4
	70	5,64	1,47	1,84	0,00718	0,0714	170,8
	90	5,35	1,44	2,21	0,00798	0,0826	187,4
	110	8,12	1,53	2,6	0,00992	0,0959	219,8
	130***	12,88	1,57	2,98	0,01088	0,1225	271,4
autóbusz	30	12,0	1,63	5,66	0,135	1,295	984,3
	40	10,2	1,21	5,44	0,123	1,197	904,1
	50	9,56	0,953	5,46	0,121	1,141	873,2
	60	7,64	0,805	5,72	0,119	1,134	871,3
	70	6,556	0,757	6,25	0,118	1,127	902,7
	90	6,54	0,732	8,22	0,150	1,323	1090,1
	100	8,24	0,760	10,04	0,172	1,505	1230,7
3,5 t feletti tehergépkocsi	20	16,5	1,67	6,87	0,117	1,393	854,9
	30	12,94	1,13	6,25	0,104	1,232	757,3
	40	11,1	0,814	6	0,0957	1,134	695,7
	50	9,18	0,645	5,99	0,0932	1,092	671,9
	60	8,11	0,55	6,31	0,0932	1,085	67,18
	70	6,95	0,490	6,88	0,0956	1,071	697,7
	80	6,11	0,486	7,78	0,104	1,155	757,3

* Ennek az 50%-át tekintve NO₂ -nak.

** Az összes részecskekibocsátás 70%-át tekintve 10 µm alattinak.

*** A 120 km/h-ra vonatkozó tényezőkből képzett értékek.

Mivel fajlagos kibocsátási adatok nem állnak rendelkezésre minden gépjárműtípusra, az ún. emissziós egyenérték-tényezőkkel, a **18. táblázatban** foglaltak szerint személygépkocsira számítottuk át azon gépjárműveket, melyekre a fenti táblázatban nincs megadva emissziós tényező.

18. táblázat: Emissziós egyenértéktényezők

Járműfajta	Egyenértéktényező
1 db személygépkocsi	1 db egyséjjármű
1 db kistehergépkocsi	1,4 db egyséjjármű
1 db motorkerékpár	0,4 db egyséjjármű*

* A gépkocsiknál üzemanyaghatékonyabb motorkerékpároknak újabb kutatási eredmények alapján csak a CO₂ kibocsátása kedvezőbb, NO_x-ok tekintetében azonban például kedvezőtlenebbek a személygépkocsikkal összehasonlítva, ezért a 0,4-es egyenértéktényező használata vitatható. Tekintettel azonban arra, hogy a projekt nincs hatással a motorkerékpár forgalomra, valamint, hogy ettől függetlenül is alacsony a motorkerékpár forgalom a vizsgált utakon, ezért a számítások fenti egyenértéktényezővel történő végzése érdemben nem befolyásolja az eredményeket.

Az átlagos napi forgalom adatokból számítható a közlekedési eredetű légszennyezőanyag koncentrációk számításánál csak a nappali forgalommal, illetve az abból adódó szennyezéssel foglalkoztunk, mivel a megvalósítás okozta forgalomművekedés is csak nappal várható. Az átlagos napi forgalom adatokból a jelenlegi zajállapotot bemutató fejezetben is felhasznált feltételezéssel megegyezően, nappalra eső forgalmat 16 órával osztva adtuk meg az adott útszakaszon egy óra alatt elhaladó járművek számát.

A szállítási útvonalakat a tervezés jelen fázisában nem ismerjük, de várhatóan a szállítások belterületek érintésével közelíthetők meg a számításokat a belterületi és külterületi sebességértékekkel is kalkuláltuk.

Fentiekből a szállítással érintett úttól adott távolságban kialakuló légszennyező anyag koncentrációk meghatározhatók, a következőkben részletezett számítások elvégzésével. Az MSZ 21459/2 szabvány értelmében a folytonos vonalforrás esetében a kibocsátott légnemű szennyezőanyagok következtében kialakuló rövid idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentrációk az alábbi képlettel számíthatók az ülepedés és az átalakulás figyelmen kívül hagyásával:

$$C = \sqrt{\frac{2}{\pi}} * E / (\sin \alpha * u * \sigma_{zv})$$

ahol

E az adott szennyezőanyag emissziója (mg/s*m),

α a szélirány és a vonalforrás által bezárt szög,

u a szélssebesség [m/s],

σ_{zv} a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója [m].

$$\sigma_{zv} = (\sigma_{z0}^2 + \sigma_z^2)^{1/2},$$

ahol σ_{z0} függőleges irányú kezdeti szóródási együttható, valamint

$$\sigma_z = 0,38 * p^{1,3 * (8,7 - \ln(\frac{H}{z_0}))} * x^{1,55 * \exp(-2,35p)}$$

Számításaink során, a területen legjellemzőbb szélssebesség-intervallum felső határát, 3 m/s-t tételeztünk fel – ebből a 10 m magasságban mért sebességből az $u(h)=u_0*(h/h_0)^p$ összefüggés segítségével számítottuk ki a kibocsátás magasságában (0,3 m) feltételezhető szélssebességet (1,817 m/s).

A vizsgált pontok szélirányhoz képesti elhelyezkedését nem vettük figyelembe, mivel legalább esetenként előfordul olyan szélirány, hogy az adott vizsgálni kívánt objektum éppen szélirányba esik, és a szennyezés számítása során ezt a legkedvezőtlenebb esetet kívántuk figyelembe venni.

A szélirány és az út szögét 45°-nak vettük (megint csak, valamikor minden vizsgált esetben elő kell forduljon olyan szélirány, amikor ez igaz).

A z_0 érdességi paramétert 0,1 m-nek vettük.

A Pasquill-féle stabilitási indikátor meghatározásakor mérsékelt besugárzást vettünk alapul (B), így $p=0,143$ -nak adódik.

Effektív kibocsátási magasságként gépkocsik esetében jellemző $H=0,3$ m-t használtuk. A függőleges irányú kezdeti szóródási együttható tekintetében pedig a gépkocsik esetén használható 1,5 m-rel dolgoztunk.

Fentiek alapján a forgalom okozta kibocsátásokból a transzmisszió következtében kialakuló egyes szennyezőanyag koncentrációkat az úthoz legközelebb fekvő épületek távolságában számítottuk. Az eredményeket a **19. táblázatban** foglaljuk össze:

A táblázat adatai azt mutatják, hogy a kialakuló koncentrációk jelenleg jóval a vonatkozó egészségügyi határértékek alatt maradnak. A közlekedés szempontjából jelentős NO₂ komponens esetében is csak a határérték 10-20%-át közelítik meg, a nagyforgalmú másodrendű főutak esetében a legközelebbi épületek távolságában.

19. táblázat: Az érintett útszakaszok 2021. évi forgalmi adatai alapján számított légszennyezőanyag-kibocsátások következtében az úthoz legközelebb fekvő épületek távolságban kialakuló szennyezőanyag koncentrációk ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

közút száma	kezdő km szelvény	végő km szelvény	Szén-monoxid	Szén-hidrogének	Nitrogén-oxid*	Kén-dioxid	Szállópor (PM_{10})**	Szén-dioxid
M6	70+745	73+863	36	8.5	18.5	0.13	1.4	1674
	73+863	82+503	16	3.8	8.2	0.06	0.6	745
M8	73+750	77+551	5	1.0	3.1	0.03	0.3	291
	77+551	80+334	22	4.8	11.7	0.09	1.0	1083
6	72+1060	74+788	60	14.6	29.9	0.20	2.1	2697
	74+788	76+165	45	11.2	22.3	0.15	1.5	2033
6221	0+000	3+887	57	15.1	24.8	0.11	1.1	2161

* Ennek az 50%-át tekintve az egészségügyi határértékkel szabályozott NO_2 -nak.

** Az összes részecskekibocsátás 70%-át tekintve $10 \mu\text{m}$ alattinak.

A tapasztalatok is azt mutatják, hogy az ilyen mértékű forgalom önmagában nem okoz egészségügyi határértékeket elérő, vagy azt megközelítő szennyezést, de a nagyobb forgalmú utak (azaz a közúti közlekedés) szerepe meghatározó lehet a környék nitrogén-oxid (és ebből következőleg az ózon) koncentrációjának alakulásában.

Dunaújváros a MÁV 42-es számú, egyvágányú Pusztaszabolcs–Dunaújváros-Paks-vasútvonalán is megközelíthető. A vonal Dunaújvárosig villamosított, hozzá kapcsolódik a 43-as számú Mezőfalva–Rétszilas-vasútvonal, amely tulajdonképpen e vonal kiegészítése Rétszilas irányába. A vasútvonalon Mezőfalva és Paks között a személyszállítás 2009-ben megszűnt. Az iparterület ipari vágányokkal ellátott.

Mindezek alapján a **20. táblázatban** összefoglalóan feltüntetjük a 4/2011. (I.14.) VM rendeletben foglalt vonatkozó egészségügyi határértékeket és a jelen hatástanulmányban alkalmazott háttér-koncentráció értékeket. A háttérkoncentrációként az automata mérőállomás sokévi átlag adatait használtuk.

20. táblázat: A hatástanulmányban alkalmazott háttérkoncentrációk ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	SO_2	NO_2	CO^*	Szénhidrogének	O_3^*	PM_{10}
Egészségügyi határérték (órás/napi/éves) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	250/125/50	100/85/40	10000/5000/3000	250/250/-**	120	-/50/40
Dunaújváros sokéves átlag	4	19.3	720	1.1	45	26.7

* Napi nyolcórás mozgó átlagkoncentrációra vonatkozik.

** Tervezési irányérték

5.1.2. Várható változások

A tervezett tevékenység a levegő minőségére alapvetően a létesítés időszakában gyakorol hatást.

5.1.2.1. Építési tevékenység

Az építési időszakban egyrészt maguk az építési munkák [1.]¹⁷ másrészt az azokhoz kapcsolódó szállítások [2.] járnak légszennyező anyag kibocsátással.

Az építési munkálatok között a **vízkivételi mű építését** (műtárgyépítés) és a kapcsolódó partrendezés, útépítés, a területelőkészítési és tereprendezési (humuszmentés, -elterítés, utólagos rendezés, földút helyreállítás) munkákat vizsgáljuk.

¹⁷ A szögletes zárójelben lévő számok a hatásfolyamat-ábra sorszámaira utalnak.

Az előkészítő munkálatok közé sorolható **fásszárú növényirtásra** a vízkivételi műtárgy területén, illetve a csővezeték és a megközelítő út nyomvonalán kerül sor, ahol jellemzően fás-bokros terület található. Egyéb munkaigényekről nincs tudomásunk

A. Az építési tevékenység munkagépeinek légszennyezése

Légszennyező anyag kibocsátással jár a munkagépek működése, mivel kipufogógázuk számottevő koncentrációban tartalmaz nitrogén-oxidokat, kén-dioxidot, szén-monoxidot, szénhidrogéneket, kormot és egyéb szilárd szennyezőket. A hatások vizsgálata során minden egyes munkafajtára feltételeztünk egy munkagépsort, melyre a légszennyezőanyag emissziót és az ezek alapján a levegőkörnyezetben kialakuló légszennyezőanyag koncentrációkat (illetve egy későbbi fejezetben a zajterhelést) kiszámítottuk. Természetesen a tényleges kibocsátások a Kivitelező által használt géppark (a munkagépek gyártmánya, életkora, állapota stb.) és technológia függvényében az alábbiakban becsültektől eltérhetnek.

A munkálatok során használt munkagépek által okozott levegőszennyezés számítása során a légszennyező anyagok transzmissziójának meghatározásával foglalkozó MSZ 21459-es szabványsorozatot, különösen a 21459/1 és 21459/2 szabványokat, és Schuchmann-Kisgyörgy: Közlekedéstervezés – Utak 10. Levegő-szennyezés című tanulmányát, illetve a korábbi MSZ 21457-4/ szabványt használtuk fel, továbbá az üzemanyag fogyasztás, illetve az ebből származó légszennyező kibocsátás kapcsán az alábbi feltételezésekkel, megfontolásokkal éltünk.

21. táblázat: Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás üzemanyag használat esetén (kg/t)

Légszennyező anyag	Fajlagos kibocsátás
Kén-dioxid (SO ₂)	0,02*
Nitrogén-oxidok (NO _x)	9
Nitrogén-dioxid (NO ₂)	4,5
Szálló por (PM ₁₀)	3,642**
Szénhidrogének (CH)	2
Szén-monoxid (CO)	63

* Feltételezve, hogy az üzemanyag teljes kéntartalma (max. 10 ppm) SO₂-dá alakul.

** EMEP/EA Air pollutant emission inventory guidebook 2019 Tier 2 módszertan szerint, az 1991 után készült, dízel üzemű, építőiparban használt, nem-közüti járművekre megadott fajlagos.

Az egyes munkafázisokban alkalmazott munkagépek üzemanyag fogyasztását a következő táblázatban foglaljuk össze. Az átváltások során a gázolaj sűrűségét 840 kg/m³-nek tekintettük. (A lehető legtöbb fajta munkagép egyidőben történő működését, tehát kumulált hatást feltételeztük.) A szállítás hatásait külön vizsgáljuk, itt csak a feltételezhetően egyszerre az építési területen tartózkodó és járó motorú járműveket vettük figyelembe.

22. táblázat: Az együtt működő munkagépek, járművek, berendezések és gázolajfogyasztásuk

Munkafázis	Gépegység db	Gázolajfogyasztás gépegységenként (kg/h)
Fásszárú növényirtás		
motorfűrész	1	0.63
motoros kasza	1	0.42
erdészeti szárazúzógép	1	2.52
láncfalpas földmunkagép tuskófogó fejjel	1	10.92
Fásszárú növényirtás összesen		14.49
Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy-akna kialakítás		
hosszú gémkinyúlású kotrógép	1	10.92
láncfalpas kotró	1	10.92
homlokrakodó	1	10.92
nagyteherbírású cölöpfúró	1	13.44
betonmixer	1	12.6
betonszivattyú	1	10.08
nagy teherbírású teleszkópos daru	1	11.76
víztelenítő szivattyú	1	5.04
résfalazó gép*	1	16.8

**Hamburger Hungária Kft. Dunaújvárosi papírgyára tervezett vízkivételi művének
Előzetes Vizsgálati Dokumentációja**

Munkafázis	Gépegység	Gázolajfogyasztás gépegységenként
Műtárgyépítés, vasbeton műtárgyakna kialakítás összesen		102.48
Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás		
homlokrakodó	1	10.92
szkreper	1	15.12
gréder	1	15.12
tömörítő henger	1	10.08
lánc talpas forgókotró	1	10.92
hosszú gémkinyúlású kotró	1	10.92
locsólókocsi	1	12.6
Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás összesen		85.68
Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása		
résfalazó gép	1	16.8
betonmixer (4 tengelyes)	1	12.6
injektáló cölöpöző gép	1	13.44
kompresszor	1	10.08
áramfejlesztő	1	1.68
Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása összesen		54.6
Vezetékfektetés – mederben		
középnehéz darus teherautó	1	12.6
lánc talpas forgókotró	1	10.92
homlokrakodó	1	10.92
úszókotró	1	21
uszály	1	21
Vezetékfektetés – mederben összesen		76.44
Vezetékfektetés – szárazföldön		
középnehéz darus teherautó	1	12.6
lánc talpas forgókotró	1	10.92
Vezetékfektetés – szárazföldön összesen		23.52
Humuszletermelés és visszaterítés, tereprendezés		
forgórakodó homlokrakodó kanállal	1	10.92
lánc talpas forgókotró	1	10.92
szkreper	1	15.12
dózer	1	15.12
földgalyu	1	15.12
Humuszletermelés és visszaterítés, tereprendezés összesen		67.2
Burkolatfejlesztés (előkészítés után)		
aszfaltadagoló gép	1	12.6
aszfaltterítő gép (finisher)	1	19.32
vibrációs henger	1	10
bitumenszóró teherautó	1	12.6
betonmixer	1	12.6
Burkolatfejlesztés (előkészítés után) összesen		67.12
Talajcsere		
forgórakodó homlokrakodó kanállal	1	10.92
hosszú gémkinyúlású kotró	1	10.92
dózer	1	15.12
tömörítő henger	1	10.08
teherautó	2	12.6
Talajcsere összesen		59.64
Csővezeték alapozás		
injektáló cölöpöző gép	1	13.44
betonmixer	1	12.6
autódaru	1	11.76
Csővezeték alapozás összesen		37.8

* nem mindegyik helyszínen szükséges

Az egyes kibocsátott légszennyező anyagok tömegárama (E) az egyes munkálatoknál a fentiekben részletezett fajlagos kibocsátások és az üzemanyag felhasználás figyelembevételével a következőképpen alakul.

23. táblázat: Légszennyező anyagok összes kibocsátása munkálatonként (mg/s)

	Fásszárú növényirtás	Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy- akna kialakítás	Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás	Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása
PM ₁₀	14.7	103.7	86.7	55.2
SO ₂	0.1	0.6	0.5	0.3
NO ₂	18.1	128.1	107.1	68.3
CO	253.6	1793.4	1499.4	955.5
CH	8.1	56.9	47.6	30.3

	Vezeték- fektetés – mederben	Vezeték- fektetés – szárazföldön	Humuszletermelés és visszaterítés, tereprendezés	Burkolatfejlesztés (előkészítés után)	Talajcsere	Csővezeték alapozás
PM ₁₀	77.3	23.8	68.0	67.9	73.1	38.2
SO ₂	0.4	0.1	0.4	0.4	0.4	0.2
NO ₂	95.6	29.4	84.0	83.9	90.3	47.3
CO	1337.7	411.6	1176.0	1174.6	1264.2	661.5
CH	42.5	13.1	37.3	37.3	40.1	21.0

A megvalósítás helyszíneinek adottságait a következőkben részletezettek szerint vettük figyelembe a számítások során, azaz a **számítások során az alábbiakban összefoglalt feltételezésekkel dolgoztunk:**

- Napi nyolc órás, nappali időszakban történő munkavégzéssel számoltunk.
- A kibocsátásokra területi forrásként tekintettünk (a munkaterületen összeadódnak az egy időben, egy munkafázis alatt üzemelő munkagépek kibocsátásai).
- A számítások során az MSZ 21459/1-81 és az MSZ 21459/2-81 szabványokat alkalmaztuk.
- Az egyes légszennyező anyagok háttérkoncentrációját (lásd **19. táblázat**) a hatásterületek számítása kivételével mindenütt figyelembe vettük.
- A koncentrációkat csapadékmentes időszakban, talajszintre, rövid (1 óra) átlagolási időtartamra számítottuk, a füstfáklya tengelye alatt.
- A területi forrás szélességét 20 m-nek, magasságát 2 m-nek vettük.
- A Pasquill-féle stabilitás indikátor meghatározásakor mérsékelt nappali besugárzást vettünk alapul (B), így p értéke 0,143-re adódott.
- A kibocsátás effektív magasságát (H) a munkagépekre jellemző 2 méternek választottuk.
- Az érdességi paramétert (z₀) 0,25 m-nek választottuk (fák nélküli magas vegetáció, tereptárgyakkal).
- A szélesebséget (u_m) 3 m/s-nak vettük, ebből (a szélmérőhely magasságát 10 m-nek véve) az $u(h) = u_0 \left(\frac{h}{h_0}\right)^p$ összefüggés felhasználásával számítottuk ki a kibocsátás magasságában a szélesebséget (lásd MSZ 21459/5-85).

A felhasznált összefüggések:

$$C = \left[\frac{E}{\pi u_m \sigma_z \sigma_y} \right] \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{H}{\sigma_z} \right)^2 \right) * \exp \left(\frac{-0,693x}{u_m T_{1/2}^{SZ}} \right) * \exp \left(\frac{-0,693x}{u_m T_{1/2}^A} \right) \text{ [mg/m}^3\text{]}$$

ahol x a kibocsátó forrástól való széliránymenti távolság [m], $T_{1/2}^{SZ}$ a kén-dioxid száraz ülepedésének, $T_{1/2}^A$ a kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő [s], egyéb gázállapotú szennyező anyagok esetében a felezési időket tartalmazó exponenciális tényezők értéke 1.

Továbbá:

A füstfáklya szélmenti és szélre merőleges vízszintes turbulens szóródási együtthatója:

$$\sigma_{yP}^t = \sigma_{xP}^t = (\sigma_{y0}^2 + \sigma_{yP}^2)^{1/2} \quad [\text{m}]$$

ahol

σ_{y0} (a vízszintes irányú kezdeti szóródási együttható) a területi forrás szélességének 4,3-del osztott értéke [m]

és a folytonos pontforrás füstfáklya szélre merőleges vízszintes turbulens szóródási együtthatója pedig:

$$\sigma_{yP} = 0,08 \left(6p^{-0,3} + 1 - \ln \frac{H}{z_0} \right) x^{0,367(2,5-p)} \quad [\text{m}]$$

A füstfáklya szélre merőleges függőleges turbulens szóródási együtthatója:

$$\sigma_{zP}^t = (\sigma_{z0}^2 + \sigma_{zP}^2)^{1/2} \quad [\text{m}]$$

ahol

σ_{z0} (a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható) a területi forrás magasságának 2,15-dal osztott értéke [m]

és a folytonos pontforrás füstfáklya szélre merőleges függőleges turbulens szóródási együtthatója pedig:

$$\sigma_z = 0,38p^{1,3} \left(8,7 - \ln \frac{H}{z_0} \right) x^{1,55 \exp(-2,35p)} \quad [\text{m}]$$

Fentiek felhasználásával első lépésben a pillanatnyi koncentrációkra vonatkoztatva munkálatonként kiszámítottuk a hatásterületeket, figyelemmel arra, hogy a 306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2§. pontja szerint a hatásterület az a forrás körül lehatárolható legnagyobb terület, ahol a várható talajközeli levegőterheltség-változás:

- a) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb;
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb;
- c) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

A hatásterület meghatározásánál fenti feltételek közül mindig a legnagyobb értéket adót vesszük figyelembe. A számításnál, melynek eredményeit az alábbi táblázat mutatja be, továbbá minden esetben a pillanatnyi koncentrációkat vetettük össze a fenti feltételekkel.

24. táblázat: A munkagépek működésének hatásterülete szennyezőanyagoként az egyes munkálatok során (m)

	Legnagyobb hatásterületet adó feltétel	Fásszárú növényirtás	Műtárgyépítés, vasbetonműtárgyakna kialakítás	Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás	Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása
PM ₁₀ *	a, b	54	148	135	107
SO ₂	c	9	9	9	9
NO ₂	a	40	112	102	81
CO	a	12	40	37	29
CH	a	15	46	42	33

	Vezeték- fektetés – mederben	Vezeték- fektetés – szárazföldön	Humusz-letermelés és visszaterítés, tereprendezés	Burkolat- fejlesztés (előkészítés után)	Talajcsere	Csővezeték alapozás
PM₁₀*	127	70	119	119	124	89
SO₂	9	9	9	9	9	9
NO₂	96	52	90	90	93	67
CO	34	17	32	32	33	23
CH	39	20	37	37	38	27

* Figyelembe véve, hogy a PM10-re vonatkozóan napi határérték van érvényben, és a munkálatokat azonban csak napi nyolc órában végzik.

A következő lépésben megadjuk (immár a háttérterhelés figyelembevételével) munkálatonként azon távolságokat, amelyeknél határérték túllépésre már nem kell számítani. A határértékek teljesülésének távolságát bemutató alábbi táblázatból látható, hogy a vonatkozó határérték vagy várhatóan már a munkaterületen belül teljesül, vagy a maximális kialakuló koncentráció nem is éri el a határértéket (na.). Előbbi esetekből látható az is, hogy a mértékadó légszennyezőanyag a PM₁₀ és az NO₂.

25. táblázat: A vonatkozó határértékek teljesülésének határa munkálatonként (m)

	Fásszárú növényirtás	Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy- akna kialakítás	Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás	Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása	Vezetékfektetés – mederben
PM₁₀*	12	38	34	27	32
SO₂	na	na	na	na	na
NO₂	11	36	33	26	31
CO	na	10	8	na	na
CH	na	11	10	na	8

	Vezetékfektetés – szárazföldön	Humuszletermelés és visszaterítés, tereprendezés	Burkolatfejlesztés (előkészítés után)	Talajcsere	Csővezeték alapozás
PM₁₀*	15	29	29	30	21
SO₂	na	na	na	na	na
NO₂	16	30	30	31	22
CO	na	na	na	na	na
CH	na	na	9	na	na

* Figyelembe véve, hogy a határérték PM10 esetben a napi koncentrációra vonatkozik, míg a munkálatokat napi 8 órában végzik.

A táblázatból látható, hogy egyes beavatkozások 8-38 méteres körzetén belül magas szálló por és nitrogén-dioxid koncentrációk kialakulása valószínűsíthető (ez gyakorlatilag a munkaterületre korlátozódik), és a koncentrációk a távolság növekedésével gyorsan csökkenek.

A beruházás ipari területen valósul meg, lakóépületek, védendő objektumok nem találhatók a területen. A legközelebbi lakóépületek a Duna túlszárnyán Dunavécsén található lakóházak több mint 800 m távolságra fekszenek a vízkivételi műtárgy helyétől. A vezeték közelében a papírgyár ipari épületei találhatóak. **Határértéket meghaladó koncentrációk kialakulása védendő épületeknél nem várható.**

Pontos számításokat végezni a leendő Kivitelező által használandó géppark és organizációs terv ismeretében lehet majd. Amennyiben a Kivitelező az organizációs terv, illetve az alkalmazandó géppark ismeretében, illetve az építés alatti környezetvédelmi terv alapján határértéket túllépő vagy megközelítő koncentrációk kialakulását valószínűsíti, akkor a munkagépeket amennyire csak lehetséges egymástól elkülönítetten javasolt működtetni és/vagy a lehető legrövidebb idő alatt szükséges elvégezni az adott munkálatot, hogy a megengedett határérték túllépések számát ne haladják meg. Emellett szükség lehet például a munkagépek porkibocsátást csökkentő rendszerrel való ellátására, illetve egyéb szálló por elleni védekezési megoldások alkalmazására is. A kivitelezés alatt az építési terület környezetében a tartós határérték-túllépést okozó levegőterhelés nem megengedhető!

A munkagépek kipufogógázai miatt jelentkező levegőkörnyezeti terhelés (alapvetően a szálló por és nitrogén-dioxid) hatása a munkavégzés közvetlen, néhány tíz méteres környezetében terhelő, nagyobb távolságban már **elviselhető**, a védendő objektumoknál **semleges** lesz.

B. Az építési tevékenységhez kapcsolódó porterhelés

Az építési munkák során a környezet porterhelésének átmeneti növekedése várható a földmozgatással járó munkák során. A nagy földmennyiség megmozgatását igényli a műtárgyépítés, a területelőkészítés, a tereprendezés, valamint a környezeti kárral érintett területen a talajcsere.

A por egy jelentős része nagy szemcseméretű, ún. ülepedő por, másik része pedig a kisebb szemcseméretű lebegő, szálló por. A nagyobb méretű ülepedő por, ahogy neve is mutatja viszonylag gyorsan, korábbi számításaink szerint néhány tíz méter alatt kiülepszik, és nem is jelent olyan mértékű egészségügyi problémát, mint a szállópor kisebb méretű (10 µm-nél kisebb átmérőjű) frakciója. Erre való tekintettel a továbbiakban az ülepedő port már nem vizsgáljuk, csak a szálló por frakcióra fókuszálunk.

A nagy mennyiségű földmunkát igénylő építési munkák helyszínén napi maximum 400 m³ (azaz óránként 50 m³) földanyag megmozgatásával számolva, a föld térfogattömege (1,45 t/m³) figyelembevételével, a fajlagos összes szálló por (TSPM) kibocsátást földmunka esetében a szakirodalomban fellelhető 20 g/t-nak véve és az összes szálló por 70%-át 10 µm átmérőjűnél kisebbnek feltételezve a PM₁₀ emisszió 282 mg/s-nak adódik. **Megfelelő intézkedésekkel** (lásd az alfejezet végén, valamint a 6. fejezetben bemutatott védelmi intézkedéseket) **a kiporzás jelentősen, akár 80%-kal csökkenthető** (56 mg/s). A kiporzás csökkentésére, a védelmi eszközök alkalmazására a szennyezett talaj kitermelése során különös figyelmet kell fordítani, amellet is hogy az előzetes vizsgálatok alapján a kitermelendő anyag iszap frakciójú, kitermeléskor nem porzó állapotú. Az elszállításáról folyamatosan, a kiszáradását megelőzve gondoskodni szükséges.

A kibocsátásból a munkagépek PM₁₀ kibocsátását részletező előző résznél ismertetett számítási módszerrel és feltételezésekkel számítható a kiporzás hatására kialakuló koncentráció is adott távolságokban. Védelmi intézkedésekkel a hatásterület kiterjedése – jellemzően fák nélküli magas vegetációval borított felszín esetében - 108 méternek adódik a fenti feltételezésekkel.

A koncentráció vonatkozó határtérték (napi határérték, 50 µg/m³) alá csökkenésének távolsága napi 8 órás munkavégzés és a védelmi intézkedések, valamint a háttérérték figyelembevételével – jellemzően fák nélküli magas vegetációval borított felszín esetében - 26 m, azaz várhatóan még a munkaterületen belül teljesül a szálló porra vonatkozó határérték a kiporzás esetén.

Összevetve ezeket az eredményeket a munkagépek által az egyes munkálatokra vonatkozóan kapott eredményekkel, látható, hogy amely munkálatnál releváns, ott **a földmunkák kiporzása a meghatározó a PM₁₀ szempontjából.**

A munkagépek működése és a földmunkák miatti kiporzás együttes hatására kialakuló koncentráció pedig az alábbi táblázatban összefoglalt távolságokban csökken 5 µg/m³ alá. (Csak azon munkálatokat tüntettük föl, ahol az egyidejű kiporzás releváns.)

26. táblázat: A munkagépek működésének és a kiporzásnak az együttes, PM₁₀-re vonatkozó hatásterülete az egyes munkálatok során (védelmi intézkedésekkel), m

	Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy- akna kialakítás	Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás	Vezeték- fektetés – szárazföldön	Humuszletermelés és visszaterítés, tereprendezés	Talajcsere*
PM₁₀	184	174	129	162	165

*Talajcsere esetén kiporzás a beszállított, nem szennyezett föld terítésénél várható

Megadható a munkagépek működése és a földmunkák miatti kiporzás együttes hatására kialakuló koncentráció is adott helyen (adott x távolságban), így munkálatonként azon távolság is, ahol a 24 órás határérték teljesül. Utóbbi értékeket tüntettük fel a következő táblázatban (csak azon munkálatokra végezve a számítást, melyek esetében az egyidejű kiporzás releváns). Az értékekből látható, hogy a vonatkozó határtérték gyakorlatilag a munkaterületen belül teljesül.

27. táblázat: A munkagépek működése és a földmunkák kiporzása hatására kialakuló PM10 levegőterheltségi szint csökkenése a határérték alá az egyes munkálatok esetén (védelmi intézkedésekkel), m

	Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy- akna kialakítás	Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás	Vezeték- fektetés – szárazföldön	Humuszelemelés és visszaterítés, tereprendezés	Talajcsere*
PM ₁₀	46	43	32	40	41

*Talajcsere esetén kiporzás a beszállított, nem szennyezett föld terítésénél várható

Az egyes kiporzással járó munkálatokhoz tartozó hatásterületen ipari épületek találhatóak, lakóépületek, más védendő objektumok nincsenek.

Pontos számításokat végezni a leendő Kivitelező által használandó technológia, géppark és organizációs terv ismeretében lehet majd. A kiporzás az érintett földtömeg szerkezete, állapota, nedvessége mellett a meteorológiai viszonyoktól is nagy mértékben függ, illetve a porterhelés terjedését a növényzet is jelentősen csökkenti. (Fentiekben bemutatott számítás a kiporzás szempontjából kedvezőtlennek számító viszonyokra készült - pl. szennyezőforrás irányából fújó széllel kalkuláltunk -, ezért a kiporzás - és ezen belül a kapcsolódó PM₁₀ kibocsátás - mértéke óvatosságból túlbecsült.)

Amennyiben azonban az időjárási körülmények, szélviszonyok, megmozgatott talaj nedvesség-tartalma ezt elősegítik, és jelentősebb porterhelés alakulna ki, a munkaterületen védelmi beavatkozások válhatnak szükségessé. Ez lehet **a munkaterület, illetve a szállítás, munkaterület megközelítés során használt burkolatlan utak nedvesítése esetlegesen fedése**. Nedvesítés esetén kiporzással nem kell számolni. Ezen elvárásokat a munkaleírás során rögzíteni kell a Kivitelező felé. A Kivitelező saját számításai alapján egyéb szálló por elleni védekezési megoldások is szükségesek lehetnek. A beavatkozással érintett terület környezetében a tartós határérték-túllépést okozó levegőterhelés okozása nem megengedhető!

Az építési munkákból származó porterhelés hatása a munkálatok néhány tíz méteres környezetében terhelő, távolabb, a védendő objektumoknál várhatóan **elviselhető, illetve semleges** mértékű lehet. A hatások minimalizálása érdekében száraz időszakban a kiporzó felületeket nedvesíteni, illetve alkalmasint fedni szükséges, valamint szükség szerint egyéb szálló por elleni védekezési megoldásokat kell alkalmazni. A javasolt védelmi intézkedésekkel a terhelő hatás hatásterülete jelentősen csökkenthető.

C. Az építési tevékenység munkagépeinek üvegházhatású gáz kibocsátása

A munkához felhasználtuk az EIB által finanszírozott projektek karbonlábnyomának számításához összeállított útmutatóban („European Investment Bank Induced GHG Footprint the carbon footprint of projects financed by the Bank – Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations Version 11.1, 2020”) a gázolaj/dízelolaj felhasználásra megadott alábbi üvegházgáz kibocsátási faktorokat.

28. táblázat: Üvegházgáz kibocsátási faktorok (l/kg)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
gázolaj (l)	2,7	0	0

Emellett figyelembe vettük a 22. táblázatban található, az együtt működő munkagépek, járművek, berendezések és gázolajfogyasztásukat. Így az egyes munkálatok szén-dioxid kibocsátására az alábbi táblázatban bemutatott értékek adódnak:

29. táblázat: Szén-dioxid kibocsátása munkálatonként (g/s)

	Fásszárú növényirtás	Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy- akna kialakítás	Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás	Vízkivételi műtárgy munkagödrének vizzárása	Vezetékfektetés – mederben
CO ₂ (g/s)	12.9	91.5	76.5	48.8	68.3

	Vezetékfektetés – szárazföldön	Humuszeletermelés és visszaterítés, tereprendezés	Burkolatfejlesztés (előkészítés után)	Talajcsere	Csővezeték alapozás
CO ₂ (g/s)	21.0	60.0	59.9	17.9	9.4

Tekintettel arra, hogy az egyes konkrét helyszíneken ténylegesen működő munkagépek számáról, jellegéről, összműködési idejéről a Kivitelező fog dönteni, a megvalósítással járó összes szén-dioxid kibocsátás számszerűsítése nem kivitelezhető. Előzetesen annyi lehet mondani, hogy a projekt megvalósítása során a munkagépek ÜHG kibocsátása nem lesz jelentős mértékű.

D. Üvegházgáz elnyelő és megkötő és tároló képesség változása a projekt hatására

Az üvegházgáz elnyelő, megkötő és tárolóképesség változása jelen projekt esetében a szükséges fás szárú növényzet irtásához kapcsolódik.

A fa élete folyamán a nettó CO₂ kibocsátó/elnyelő folyamatok dinamikája, egyenlege változik. Ez a konkrét fajtól (növekedési jellemzők, sűrűség) és a helyi adottságoktól is függ. Értéke a fa korai életszakaszában, 20 és 50 éves kor között a legnagyobb. (Egy erdő esetében tehát a fajösszetétel és a korszerkezet a meghatározó, de ezen túl természetesen a fajon belül is egyed függő is (törzsméret, lombzat stb.) a tényleges megkötés mértéke.) Ezen folyamatokra vonatkozó kutatások világszerte folynak, de ettől függetlenül csak durva becslés tehető arra vonatkozóan, hogy a projekt megvalósítása során eltávolított fák mekkora szén-dioxid megkötő képességet jelentettek. Ezen CO₂ megkötő képesség pótlás esetén csak fokozatosan, idővel éri el a korábbi értéket.

Nowak és mtsai (David J. Nowak, Eric J. Greenfield, Robert E. Hoehn, Elizabeth Lapoint: Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States. Environmental Pollution 178 (2013) 229-236.) több tucatnyi egyesült államokbeli város faira vonatkozó adatból határozták meg a karbon tárolásra, illetve elnyelésre (egy év - egy vegetációs időszak alatt biomassza formájában eltárolt CO₂ mennyisége) vonatkozó átlagértéket. A tárolás 7,69 kg C/m², az éves bruttó elnyelés 0,28 kg C/m² egységnyi fás területre vonatkoztatva. Az átlagértékek alkalmazása nagy bizonytalanságot hordoz, de arra talán alkalmasak, hogy érzékeltessék a biomasszában megkötött szén (szén-dioxid) nagyságrendjét.

A projekt megvalósítása maximálisan 10-11 ha terület igénybevételével jár (50 m széles megvalósítási sávval számolva). Várhatóan azonban ennél sokkal szűkebb, mintegy 10 m-es beavatkozási sávval kell csak számolni, így az igénybevett terület is jóval kisebb lehet. Növényzet irtásra a teljes területen szükség lehet, mely jellemzően erősen bolygatott cserjés-füves terület, kis része erdős. Maximális igénybevétel esetén a fásszáru növényzetirtással érintett terület kb. 5 ha. Ez azonban odafigyeléssel, a munkaterület minimalizálásával feltételezésünk szerint akár negyedére, azaz 1,25 ha-ra csökkenthető. Ez esetben a fás növényekkel borított terület megszüntetése a tárolás tekintetében ~0,1 kt C, míg bruttó elnyelés tekintetében ~0,04 kt C veszteséget jelent. **A vizsgált terület CO₂ megkötő képességében ideiglenesen kis mértékű csökkenés várható.**

5.1.2.2. Szállítás

Légszennyező anyagokat nemcsak a munkagépek, hanem a szállítójárművek is kibocsátanak. E tekintetben megkülönböztethetjük a szükséges anyagok szállítását (ideértve az építéshez szükséges anyagok szállítását, valamint a talajcsere során szükségessé váló zagy és földanyag ki- és beszállítását is) [2.], valamint a munkákat végző humán erőforrás helyszínre települését. Ugyan előre kell bocsátani, hogy a szükséges anyagok beszerzési helyéről, valamint a szállítás ütemezéséről a Kivitelező dönt, az azonban a jelenlegi információk alapján megállapítható, hogy **a tervezett fejlesztés megfelelő ütemezés esetén nem igényel nagy mértékű, közutakat érintő szállítást.** A hatások vizsgálata során **óránként hat teherautóforduló** (azaz 12 teherautó elhaladása), **valamint reggel és a munkaidő végeztével a munkásokat szállító 5-5 személygépkocsi/kisteherautó** (azaz csúcsórában 12 nehéztehergépjármű és 10, munkásokat szállító jármű) **elhaladását feltételeztük.**

A teherszállítás esetében ütemezett megvalósítást feltételeztünk. A munkaerőt szállító járművek reggel, illetve a munkaidő végeztével egy-egy órában közlekednek, amikor teherszállítás nagy valószínűséggel még, illetve már nem történik. Számításaink során legkedvezőtlenebb esetnek mégis azt feltételeztük,

hogy a személy- és teherszállítás egyidőben folyik, és a 5.1.1.2 fejezetben is vizsgált útszakaszok esetében minden releváns szállítást egyszerre vettünk figyelembe. Erre a kritikus esetre számítottuk ki az szállítást végző közúti járművek levegőszennyező anyag kibocsátását, valamint az ezek hatására az útszakaszokhoz legközelebb eső épületeknél kialakuló koncentrációkat.

A jelenlegi helyzet vizsgálatába bevont valamennyi útszakaszon elvégeztük a fenti szállítást, noha ezen utak, útszakaszok közül természetesen csak néhány jön szóba a projektben szükséges szállítás bonyolítására.

A bemutatott számítási eredmények alapján látható, hogy a szállításból eredő kibocsátások nem jelentősek, ebből adódóan határértéket megközelítő koncentrációk kialakulása a legközelebbi épületeknél kizárható, még a legnagyobb forgalmú utak esetében is. Óránként hat teherautóforduló (azaz 12 teherautó elhaladása, amely a talajcseréhez szükséges szállításoknál is elegendő), valamint reggel és a munkaidő végeztével a munkásokat szállító 5-5 személygépkocsi/kisteherautó (**azaz csúcsórában 12 nehéztehergépjármű és 10 munkásokat szállító jármű**) elhaladásának hatására a közlekedés szempontjából meghatározó NO₂ koncentráció várható értéke a legnagyobb forgalmú utak esetén is 2% alatti.

30. táblázat: A nappali közlekedési eredetű légszennyezőanyag kibocsátások következtében a vizsgált útszakaszokhoz legközelebb eső épületeknél kialakuló szennyezőanyag koncentrációk a feltételezett forgalom növekedés figyelembevételével (µg/m³)

közút száma	kezdő km szelvény	végő km szelvény	Legközelebbi épületek távolsága (m)	Szén-monoxid	Szén-hidrogének	Nitrogén-oxid*	Kén-dioxid	Szállópor (PM ₁₀)**	Szén-dioxid
M6	70+745	73+863	66	36	8.5	18.5	0.13	1.4	1678
	73+863	82+503	130	16	3.8	8.2	0.06	0.6	747
M8	73+750	77+551	154	5	1.0	3.1	0.03	0.3	293
	77+551	80+334	77	22	4.9	11.8	0.09	1.0	1086
6	72+1060	74+788	25	60	14.6	30.0	0.20	2.1	2707
	74+788	76+165	39	45	11.2	22.3	0.15	1.5	2040
6221	0+000	3+887	7.5	58	15.2	25.1	0.12	1.2	2194

* A NO₂ koncentrációt ennek az 50%-ának vesszük.

** Az összes részecskekibocsátás 70%-át tekintve 10 µm alattinak.

A legnagyobb koncentrációváltozások a legkisebb forgalmú utak esetében várhatók, pl. a 6221 sz út. Itt a forgalomnövekedés fajlagosan nagyobb terhelést eredményez – és az úthoz 7,5 m távolságra épület is található - de határértéket megközelítő értékek kialakulására nem valószínűsíthető. Bár terhelés növekedése nem számottevő, javasoljuk, hogy szállítási útvonalként lehetőség szerint ne a legkisebb forgalmú utakat vegyék igénybe. A szállításból eredő hatások minimalizálása érdekében javasolt a szállítási tevékenység körültekintő szervezése: az építéshez szükséges anyagok beszállítása, illetve talajcsere gépjármű forgalma időben elkülönülve valósuljon meg. Fontos kiemelni, hogy a szállítási útvonalak lakott területet nem érintenek, az ipari területen haladnak keresztül.

A szállításból adódó többletterhelés megfelelő ütemezés esetén elhanyagolható mértékű lesz, a szállítások hatása **semlegesnek** tekinthető.

5.1.2.3. Üzemelés

A projektben kiépített vízkivételi mű és csővezeték üzemeltetése és karbantartása energiaigénnyel, üzemanyagigénnyel, ebből következően ÜHG kibocsátással jár. Tekintettel arra, hogy a gyakorlatilag a vízkivétel helye változik, a kivett víz mennyisége csak kis mértékben nő, az üzemeltetés a beavatkozási előtti állapothoz képest többlet energiaigényét a többlet vízmennyiség határozza meg. A vízkivételi mű szivattyúi elektromos üzeműek – az elektromos áram biztosítása hálózatról történik – a többlet kibocsátás nem a vizsgált területen jelentkezik.

Javasoljuk, hogy vizsgálják meg a lehető legenergiahatékonyabb megoldások alkalmazására (pl. megújuló energia használata), illetve megközelítéskor az üzemanyagtakarékosság is legyen szempont.

Levegőszennyező anyag kibocsátással jár a karbantartási munkák során a műtárgyak gépjárművekkel való megközelítése, valamint egyes munkafolyamatok (pl. kaszálás) elvégzése. Ezek időben korlátozott, minimális többletkibocsátást eredményezhetnek a területen.

Az üzemeltetés levegőminőségi hatása várhatóan elhanyagolható mértékű lesz, *semlegesnek* tekinthető.

5.1.2.4. Felhagyás

A felhagyás, jelen esetben a papírgyártási tevékenység felhagyásával együtt képzelhető el, hiszen amíg a gyár működik a vízellátás elengedhetetlen. A jelen fejlesztés keretében megépülő műtárgyak lebontása esetén annak levegőminőségi hatásai az építési hatásokkal közelíthetők, hiszen a tevékenységek típusa, a használt gépek, berendezések gyakorlatilag azonosak, hasonlóak az ebben a fázisban használtakkal. Egyedül a hulladékképződés mennyisége lehet eltérő, az építésnél nagyobb. Levegőminőség szempontjából ez a szállításra lehet hatással. Jelen esetben azonban viszonylag magas forgalommal számoltunk az építési fázisban is a ki- és beszállítás volumene miatt. Így e szempontból sem várható jelentősebb hatás az építési fázisénál. Tehát a felhagyás fázis hatásai levegőminőség szempontjából gyakorlatilag az építési terhelésekkel közel azonos lenne.

5.1.2.5. Haváriás légszennyezés

Haváriás levegőszennyezéssel a tervezett tevékenység esetében nem kell számolni.

5.2. Felszíni vizek

5.2.1. Jelenlegi állapot

A Duna Európa második leghosszabb folyója, 19 országon folyik át, 81 millió ember életét, lakhelyét érinti. A vízgyűjtőterület nagysága 801.500 km², melyből a Magyarország feletti rész meghaladja a 300.000 km²-t. A Dunának a teljes hossza 2.860 km, melyből hazánk területén mintegy 400 km található.

Az érintett 85,5 kilométeres szakasz AOC753 kódjelű Duna Budapest–Dunaföldvár közötti erősen módosított víztest. A víztestre jellemző, hogy síkvidéki, meszes és durva mederanyagú. A Duna alföldi szakaszát a nagy ívű kanyarulatok, a széles folyómeder és Budapesttől dél felé haladva az esés csökkenése jellemzi. Ezen a szakaszon a Duna kisesésű. A víztest a hajózás mellett vízelvezetési és vízellátási célokat szolgál.

31. táblázat: A beruházással érintett felszíni víztest jellemzői

Paraméterek	Duna Budapest–Dunaföldvár víztest
Víztest VOR kód	AOC753
Vízfolyás víztest hossza (km)	85.5
Átlagos vízhozama (m ³ /s)	2300
Szélesség leggyakoribb vízhozamnál (m)	460
Mélység leggyakoribb vízhozamnál (m)	3,5
Esés leggyakoribb vízhozamnál (‰)	0,08
Szelvény középsebesség leggyakoribb vízhozamnál (m/s)	1.01
Közvetlen vízgyűjtő mérete (km ²)	429.6

Forrás: 3. Vízgyűjtőgazdálkodási Terv (VGT3)

A folyó vízszállítása időben jóformán folyamatosan változik, ingadozik, az évről évre változó időjárás nagy hatással van rá. Általánosságban a déli országhatárhoz közeledve magasabb vízállás jellemző, mint az északabbi szakaszokon.

A folyón évente általában két (esetleg három) jelentős árhullám levonulása jellemző, a kora tavaszi (március) áradást a hóolvadás okozza, a kora nyári áradást pedig a nyár eleji csapadékmaximum. A nagyobb áradások száma növekvő tendenciát mutat. A folyó vízminőségét alapvetően a külföldről érkező víz minősége határozza meg.

5.2.1.1. A víztest mennyiségi és minőségi állapota

A víztest állapota, a vízminőségi tendenciák bemutatásához hasznos összevetni a 3. Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (2022.) által jelzett állapotjellemzőket a korábbi, 2. Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben (2016.) bemutatott jellemzőkkel. (Lásd 32. táblázat.)

A két időszak tekintetében az adatok javulást mutatnak. A perzisztens, bioakkumulatív és mérgező (PBT) komponensek nélküli minősítés jó állapotot jelez. Ez a javulás csak ezen a Duna szakaszon valósult meg, a többi szakasz mérsékelt minősítésű. A két minősítés között az adathiány is megszűnt a halak tekintetében.

32. táblázat: A VGT3 szerinti felszíni víztest állapota

Paraméterek		Duna Budapest–Dunaföldvár között (AOC753)	
Időszak		VGT3	VGT2
Biológia	Fitobentosz	jó	kiváló
	Fitoplankton	jó	mérsékelt
	Makrofiton	-	adathiány
	Makrozoobenton	jó	jó
	Hal	jó	adathiány
	Biológiai elemek szerinti összesített állapot	jó	mérsékelt
Fizikai-kémiai elemek	Oxigén háztartás	kiváló	kiváló
	Tápanyagok	jó	jó
	Sótartalom	jó	kiváló
	Savasság	kiváló	kiváló
	Fizikai-kémiai elemek szerinti össz. állapot	jó	jó
Specifikus szennyező anyagok	Fémek szerinti állapot	jó	jó
Hidro-morfológiai elemek	Morfológiai állapot	jó	jó
	Átjárhatóság	kiváló	kiváló
	Hidrológiai állapot	kiváló	kiváló
	Hidromorfológiai elemek szerinti állapot	jó	jó
Ökológiai állapot		jó	mérsékelt
Kémiai állapot*		jó	jó
Víztest integrált állapota*		jó	mérsékelt

***PBT komponens nélkül, PBT komponensekkel együtt mérsékelt** (Perfluoroktán- szulfonát és származékai (PFOS); Hígany és vegyületei; Brómozott difeniléterek; Heptaklór és heptaklór-epoxid összege)

A vizsgált víztesten a VGT3 adatbázisa alapján 8 db ipari és 9 db kommunális szennyvíz bevezetés található. Ezek közül kizárólag a Hamburger Hungária Kft. bevezetésének hatása kapott ún. „*Lehet, hogy jelentős*” besorolást, a többi bevezetés ún. „*Nem jelentős*” kategória besorolását kapta. Mivel ez a szennyvízbevezetés a tervezett vízkivétel közvetlen környezetében helyezkedik el, ezért hatással lehet a kivett víz minőségére.

5.2.1.2. Tervezésben érintett mederszakasz jellemzői

A fejezet összeállításánál a **2. mellékletben** teljes terjedelmében bemutatott hidrometriai, hidrológiai vizsgálat eredményeit vettük alapul. A vizsgált szakasz mértékadónak tekinthető távjelzős vízmércéje a dunaújvárosi vízmérce, míg segédmérceként a dunaföldvári vízmércét alkalmazták becslve a tervezett vízkivétel környezetében jellemző adottságokat.

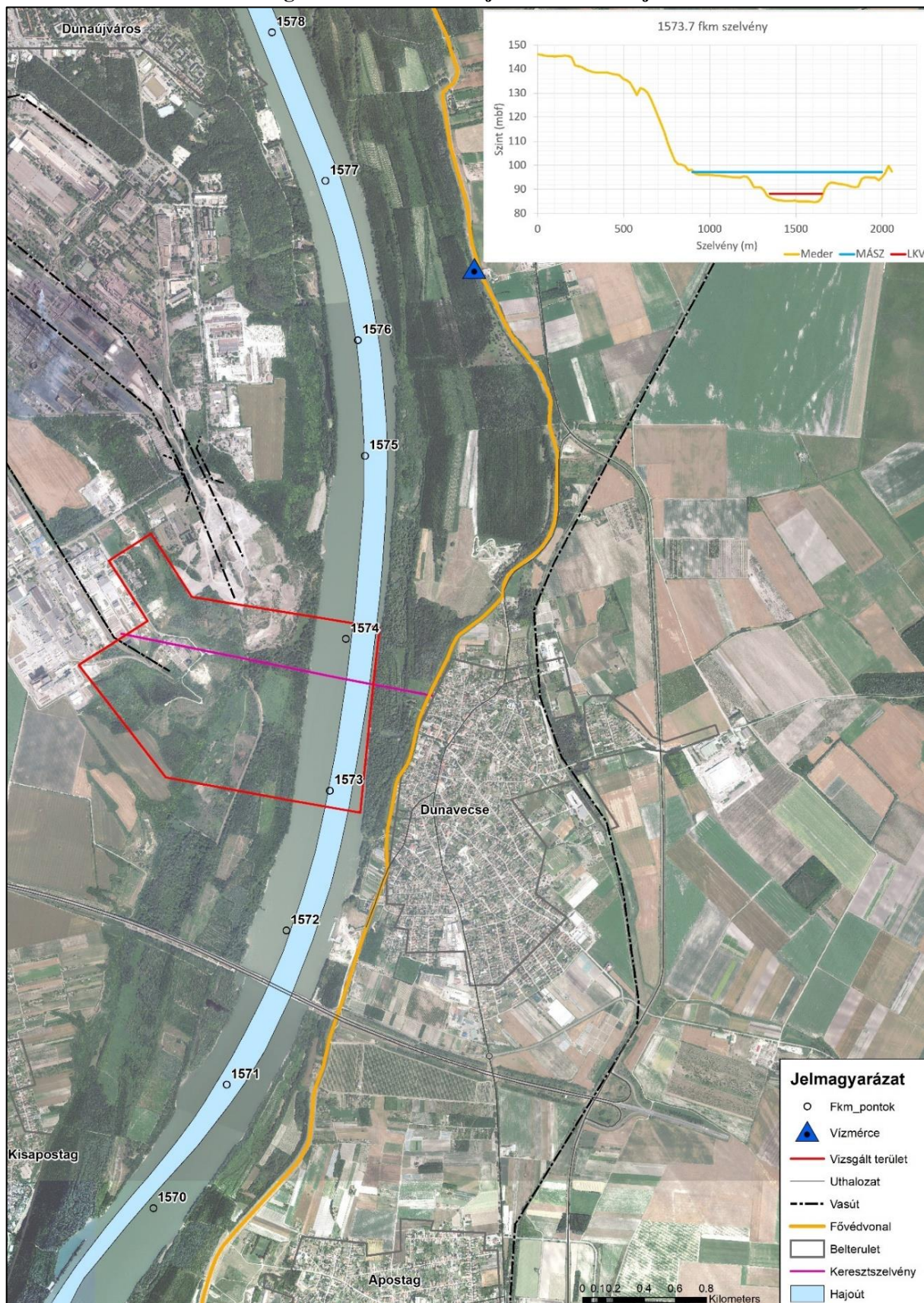
33. táblázat: Tervezés során figyelembe vett vízállások 1573,525 fkm szelvényben

vízszintek	Tervezett vízkivétel környezete ⁽⁵⁾	
Fkm:	1574	(1) Legkisebb vízállás (2018.10.26.)
LKV (mBf)⁽¹⁾:	88,62	(2) Legnagyobb vízállás (2013.06.11.)
LVN (mBf)⁽²⁾:	97,26	(3) Mértékadó árvízszint
MÁSZ (mBf)⁽³⁾:	97,40	(4) Legkisebb Hajózási Vízsztint
LKHV (mBf)⁽⁴⁾:	88,75	(5) A dunaújvárosi és dunaföldvári vízmérce közötti távolság arányával becsült vízszint-értékek
KKV⁽⁶⁾: (1982-2022)	89.42	(6) Közepes kisvíz (A vizsgált időszakon belüli legkisebb vízállások számtani közepe.)
KÖV⁽⁷⁾ (1982-2022)	91.01	(7) Középvíz:(a vizsgált időszakon belül valamennyi vízállás észlelésértékét figyelembe vevő számtani középérték)
Nevezetes vízállások		
KKV⁽⁶⁾: (1982-2022)	89.42	
KÖV⁽⁷⁾ (1982-2022)	91.01	

A tervezés során hidrometriai vizsgálat és hidrológiai jellemzés a Duna 1 571 fkm és 1 576 fkm közötti középvízi medrére terjedt ki. A következő ábra a mérési szelvény helyét és jellemző vízszintjeit tünteti

fel. Látható, hogy a vizsgált szakasz környezetében a hajóút a bal part mentén húzódik, ezért a jobb parton megvalósuló vízkivétel várhatóan a hajózási feltételeket nem befolyásolja.

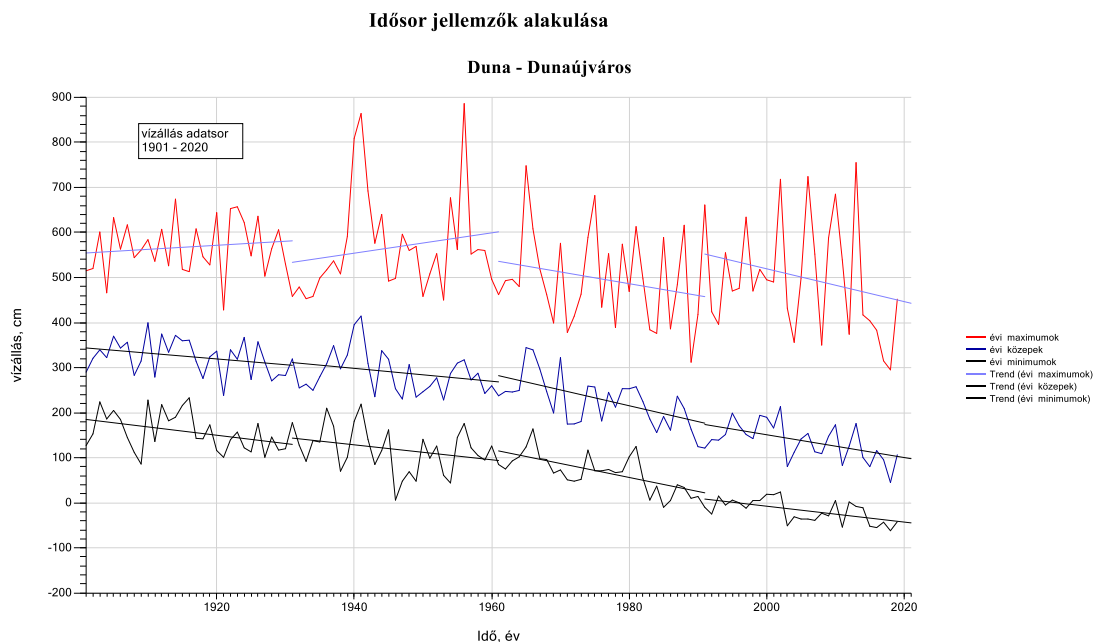
26. ábra: A vizsgált Duna-szakasz és jellemző vízszintjeinek bemutatása



A. Vízállás, vízhozamok

A Duna vízállás idősorainak vizsgálatai az utóbbi évtizedekben az éves kis- és középvízállások csökkenő tendenciáját mutatták. Lásd **27. ábra**. A nagyvízi vízállások korábbi és közelmúltbeli előfordulás esélyei között a 2024. szeptemberében bekövetkezett árhullám ellenére sincs jelentős különbség. Viszont csökkent a magas vízállások tartósága, melynek számos oka lehet, többek között az emberi beavatkozások (osztrák vízlépcsők, folyamszabályozási munkák stb.), vagy akár az éghajlatváltozás is.

27. ábra: Jellemző vízállás idősorok a dunaújvárosi vízmércén.



A kis-, valamint a középvízállások csökkenő trendjével szemben a hozzájuk tartozó vízhozamok viszonylagos stabilitása jelzi a medersüllyedés folyamatát. Ezt a trendet az érintett Duna szakasz többi mércéjének adatai is jelzik. A medersüllyedés folyamatát az előző időszakokban mért keresztshelvények és a most elvégzett mederfelvételek összehasonlítása is hangsúlyozza. A medersüllyedés okainak kutatásakor tudomásul kell venni, hogy medergeometria a sok emberi beavatkozás, vagy egy természeti tényező hatására is változhatott. A Duna folyó jelentős folyam- és lefolyásszabályozásokon ment keresztül, többek között a Felső-Dunán épültek vízlépcsők, a magyar szakaszon sarkantyúk és egyéb folyószabályozási műtárgyak létesültek. A beavatkozások között kell megemlíteni a korábbi intenzív kavicskitermelést hatását is, amely csökkentik hordalékmennyiséget az alvízen. A tározókban a hordalék kiülepedik, viszont a duzzasztó alatti alvízen a folyó törekszik a dinamikai egyensúly helyreállítására, ezért a Duna a magyar szakaszon mederanyagot vesz fel, és szállít tovább a folyó mentén.

B. Hordalék

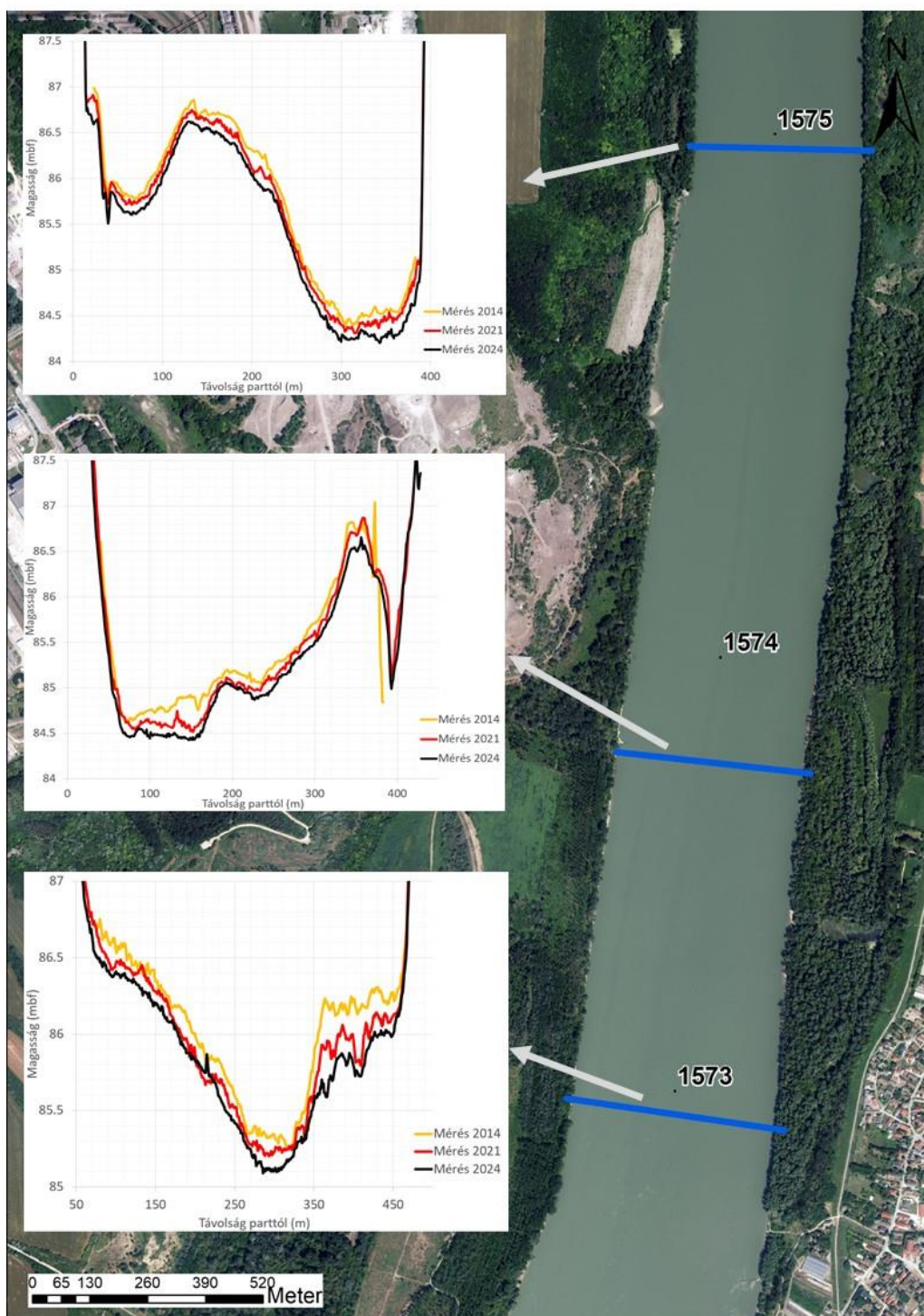
A dunaújvárosi vízmérce szelvényének közvetlen közelében folyt korábban kutatás a **hordalék** rezsim meghatározására, melynek során megállapítást nyert, hogy itt mind a lebegtetett mind a fenéken görgetett hordalék nagyobb mennyiségű volt, mint a Budapest fölötti szakaszon. Sőt, a görgetett hordalék esetében az is megállapítható volt, hogy anyaga durvább szemcséjű itt, mint például Nagymarosnál. Mindezt a feltételezések szerint az erősen szűkített budapesti Duna-szakasz eredményezi.

C. Mederváltozás

A mederváltozás nyomon követésének érdekében összehasonlítottuk a 2014-ben és 2021-ben mért méréseket a vizsgálatához elkészített terepmérésekkel (2024). Az összehasonlítás pontosságát nagymértékben javította, hogy a korábbi mérések ugyanazon mérési technikával készültek, így a mérési

technikák különbségéből adódó eltérés nem befolyásolta a mederváltozással kapcsolatos megállapításokat. A mérések három jellemző szelvényben való összehasonlítását az alábbi ábra mutatja.

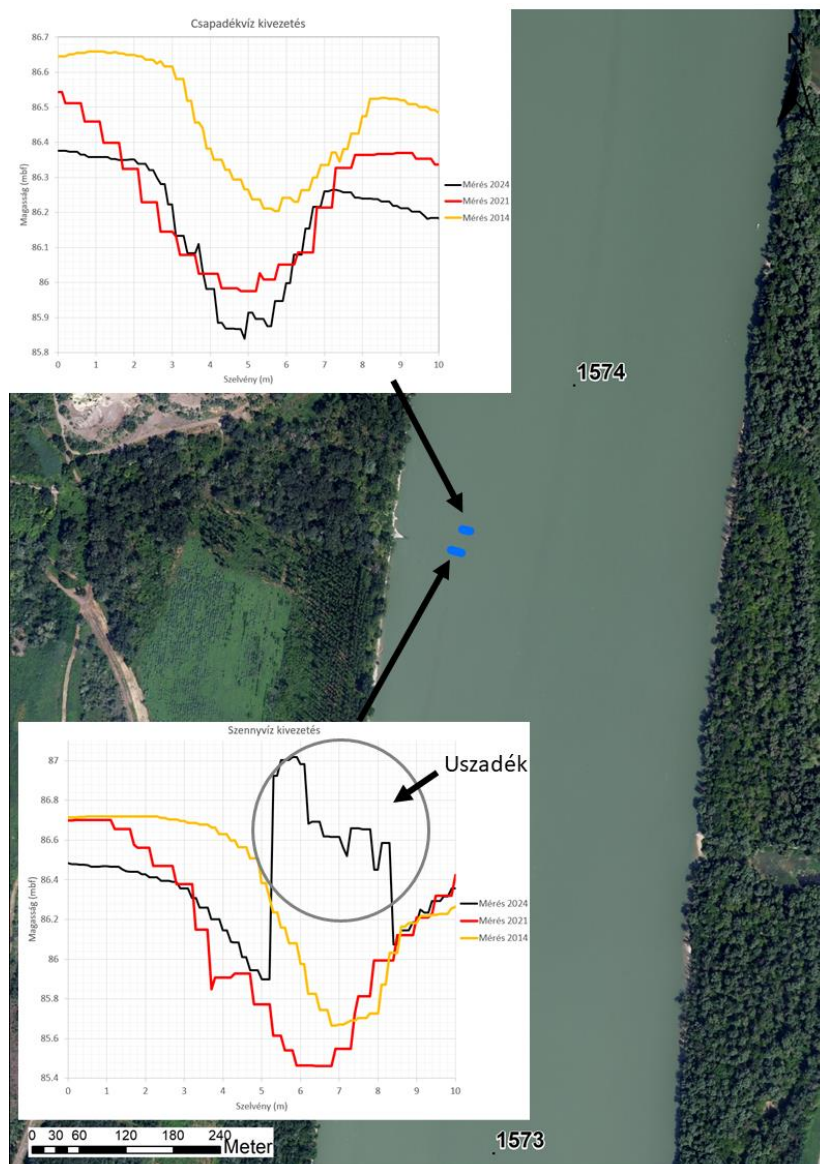
28. ábra: Korábbi mérések és jelen állapoti mérés összehasonlítása a vizsgált szakasz környezetében három jellemző szelvényben



Az ábra alapján elmondható, hogy a meder egy folyamatos trendszerű csökkenést mutat az egész szelvényben annak ellenére, hogy az érintett időszakban jelentős árhullám nem vonult le a Dunán. Ebből következik, hogy a mederszelvényben sehol sem alakul ki jelentős mederpáncélozódás, amely csak nagyobb vízhozamok esetén lazulna fel, ezért a trendszerű medersüllyedés várhatóan nagyobb árvizek nélkül is folytatódik a jövőben. A mederpáncélozódás hiányát erősítik a medermérések is, ugyanis a mederpáncélozódás egyik fő indikátora a mederben lévő homok frakciók hiánya (Török 2018), azonban a laborvizsgálatok minden pontban jelentős homokmennyiséget is mutattak.

A mérések alapján készült alábbi ábra mutatja, hogy a két bevezetés fejrésznénél némi kimélyülés történt, ahol a szennyvízkivezetés helyén némi laza szerkezetű uszadék rakódott le.

29. ábra: A két bevezetés helyszíne és kimélyülések keresztmetszénei.



A különbségtérképek alapján a 2014-2024 közötti időszakban az 1 573 és 1 574 közötti szelvények között 79.3 ezer m³ meder anyag hagyta el a területet, ez évente körülbelül 21 ezer tonnás hordalékhozamot jelent. Ez nagyságrendileg összhangban van a *DanubeSediment* nevű *Interreg*-es (2020) projekt megállapításával, mely szerint 8 éves időtávra az 1 573 szelvényben körülbelül 100 ezer m³ eróziót adtak meg. A különbségtérképek értékeit integrálva a szakaszra kiderül, hogy az átlagos mélyülés az egész területen 2 cm/év sebességgel történik.

34. táblázat: Mederváltozás az 1573 és 1574 szelvények között

Időszak	Térfogat (ezer m ³)	Mederanyag változás mérlege (ezer tonna/év)	Átlagos szelvényterület változás (m ² /év)	Átlagos szelvény mélyülés (cm/év)
2014-2021 között	-34.3	-13.0	-4.9	-1.3
2021-2024 között	-52.1	-46.1	-17.4	-4.5
2014-2024 között	-79.4	-21.0	-7.9	-2.0

5.2.1.3. Felszíni vízkivételek

A VGT3¹⁸ szerint a Duna Budapest-Dunaföldvár közötti folyószakaszon (víztesten) az ipari és közüzemi vízkivétel mennyisége jóval kisebb, mint a rendelkezésre álló vízkészlet. (Lásd az alábbi táblázatot.)

35. táblázat: A Duna Budapest-Dunaföldvár közötti víztest vízkészleti jellemzői a VGT3 alapján

VGT melléklet	Jellemző	Mérték
VGT 1.1 melléklete	Augusztusi 80 %-os vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010) m ³ /s	1579
VGT 1.1 melléklete	Ökológiai kisvíz a teljes vízgyűjtőn m ³ /s	945
VGT 3.7 melléklete	Vízkivételek összesen m ³ /s	5,8
	Szabad vízkivételi kapacitás m ³ /s	634,8
	Órás csúcsigény normál üzemben m ³ /s	0,67

(átlagosan évente 1 nap 950 m³/s alatt van)

5.2.2. Várható változások

5.2.2.1. Építési és vízrendezési munkák a mederben és a parton

A part rendezése, a csővezetékek mederbeni elhelyezése és esetlegesen a műtárgyépítés alatt [3] időszakosan az üledék felkavarodásával, az átlátszóság csökkenésével, a lebegőanyag-koncentráció lokális növekedésével lehet számolni. Ez azonban rövid ideig tartó, lokális beavatkozás, így az általa okozott esetleges vízminőségromlás is csak átmeneti, rövid ideig tartó változás, számottevő hatás nem várható.

A fejlesztés során szükséges víztelenítésből származó szennyezett vizek folyóba engedésére a fejlesztés során nem kell számítani, mivel a tartós környezeti kárral érintett terület keresztezésénél a beavatkozás várhatóan nem éri el a talajvizet, a vízkivételi műtárgy esetén pedig a talajvíz szennyezettsége, annak a Duna vízminősége általi meghatározottsága miatt nem várható. A felszíni vizek esetében a vízminőség kapcsán irányadó rendelet a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól, melynek be nem tartása a fent leírtak miatt e tekintetben nem merül fel.

A hatás (figyelembe véve az érintett víztest méretét is) **semleges**.

Az építési munkálatok a beavatkozás helyszínén annak időtartama alatt kedvezőtlen hatással lehetnek a vízben élő élőlényegyüttesekre, mely a vízgyűjtő-gazdálkodási terv szerinti állapotértékelésben a biológiai tényezőkre hathat. E hatásokat részletesebben az élővilágvédelmi fejezet mutat be.

5.2.2.2. Építési munkák során esetleges havária esemény

Az építkezés során figyelemmel kell lenni az építési anyagokból és segédanyagokból, a munkagépek üzemeltetéséből származtatható esetleges szennyezőanyag felszíni vízbe jutásának, azaz a haváriahelyzet [4] elkerülésére. A munkálatok kivitelezése során közvetlen vízszennyezés havária esemény bekövetkezésekor fordulhat elő. Ez főleg a munka- és szállítógépekből üzem- és kenőanyag kikerülését jelentheti. Megfelelő kárelhárítással a felszíni vizeket érő szennyezés semlegesíthető, számottevő minőségi változást nem okoz. Ilyen események bekövetkezésének kockázatát **elviselhetőnek** ítéljük. (Kárelhárításról lásd még a földtani közeg, talaj című, 5.3. fejezetet.)

Az építés helyszínének Duna közeli szakasza jelentősebb dunai árvízi esemény esetén az építési fázisban víz alá kerülhet. Ez egy fordított kockázat, azaz nem a fejlesztés hatása a környezetre, hanem a környezet hatása a fejlesztésre. Ilyenkor az építés leáll, a területről a felhalmozott építő anyagot, hulladékot el kell távolítani az árvíz érkezése előtt. Erre a dunai árvizek lefolyása elég időt ad. Így a felszíni víz szennyezése árvízi eseménykor is elkerülhető. (Meggjegyezzük: ilyen esemény Duna partján történő telepítés esetén más esetben is előfordul, lásd az alábbi fotót.)

¹⁸ Magyarország 2021. évi vízgyűjtő-gazdálkodási terve (VGT3).



A gödi ipai park vízkiemelő műtárgyának építése során a terület elöntésre került

5.2.2.3. A partközeli, parti és a mederbeli létesítmények léte és az új vízkivételi mű működtetése

Önálló vizsgálat készült (lásd **2. melléklet**) a vízkivételi mű tervezéséhez és annak biztonságos üzemeltetéséhez szükséges műszaki adatszolgáltatáson túl feltárta az üzemelés hatását [5., 6.] a Duna kisvízi, átlagos (középvízi) és nagyvízi vízjárására, valamint az engedélyezett vízhasználatokra, a folyómeder állapotára és hajózási viszonyaira. A fenti feladatok teljesítése érdekében áttekintették az előzményeket, elemezték a vonatkozó hidrológiai és hidromorfológiai viszonyokat, helyszíni geodéziai és hidrometriai felméréseket készítettek, valamint feldolgozták a mérési eredményeket. Ezek alkalmazásával hidrológiai, hidraulikai és morfológiai számításokat végeztek, és javaslatokat dolgoztak ki a megvalósítás elősegítése érdekében.

A **2. melléklet** a munkát teljes terjedelmében tartalmazza. Jelen és a következő fejezet a vizsgálat eredményeire támaszkodik, kiemelve a környezeti szempontból is releváns megállapításokat. A melléklet az alábbi környezeti hatásokat mutatja:

A. Görgöttetett hordalék várható változásai

Szakmai tapasztalatok alapján ismeretes, hogy magas sarkantyúk sok helyen medermélyülést okoznak. A sarkantyú hatása az áramlásra fokozódik, ahogy a gerincmagassága közelíti a nagyvizek vízszintjét. Esetünkben a tervezett vízkivétel köszorás takarása várhatóan nem közelíti meg még a kisvízi vízfelszint sem, ezért a „sarkantyúhatás” várhatóan minimális lesz.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a bal part közelében 1000-2000 m³/s vízhozam között nem várható jelentős medermozgás, ugyanis az 1. mérési pontban még az átlagos szemcseméretre tartozó fenékcusztató-feszültséget sem éri el az áramlás ereje. A hajózási útban egész évben várható intenzív medervándorlás, emellett a jobb part közelében is tapasztalható, hogy a görgöttetett hordalék vándorlás az év nagy részében intenzív. A mederből kiemelkedő köszorás ahogyan a sebesség irányát, úgy a görgöttetett hordalékhozam irányát is befolyásolja, de a **görgöttetett hordalék-rezsim a szakaszon várhatóan nem változik.**

Következésképpen csak korlátozott mederváltozások, *elviselhető* hatások várhatók.

B. A lebegtetett hordalék és tervezett vízkivétel kapcsolata

Az eredmények alapján a vízkivételen keresztül a rendszerbe az év legnagyobb részében 30-100 g/m³ hordalékkoncentrációjú víz érkezik, azonban nagyobb árvizek esetén ez az érték akár 3000-5000 g/m³-ra is nőhet.

A vízkivétel által kivett lebegtetett hordalékmennyiség több nagyságrenddel kisebb a Duna hordalékhozamánál, hatása ezért elhanyagolható, hatása elviselhető.

C. A szennyvízkivezetés hatása a vízkivételre

A tervezett vízkivételi hely felett található a papírgyár szennyvíz- és csapadékvízbevezetése. Ezért vizsgálták azt is, hogy a kivett víz minőségére hogyan hat a szennyvíz bevezetése. Az elvégzett számítási eredményekből látszik, hogy a szennyvíz csóvája gyorsan terjed a folyóval párhuzamos irányban,

azonban viszonylag lassú a keresztirányú elkeveredése. Ezt erősíti meg az ún. második elkeveredési hossz távolságának számítása is, amely megadja, hogy várhatóan mekkora távolság szükséges ahhoz, hogy a szennyvíz csóvája elérje a partéleket.

Kisebb vízhozamok esetén az elkeveredés rosszabb hatásfokú, ilyenkor a szennyvíz kivezetés vonalában (jobb parttól 100 méterre) még megjelenhetnek jelentős többlet koncentrációk. Azonban ahogy közeledünk a part felé a koncentráció nagy mértékben csökken, és **a tervezett vízkivételnél (jobb parttól 80 méterre) a többlet koncentráció már elhanyagolható.**

A hidrometriai vizsgálatok alapján az alábbi javaslatokat és megállapításokat tették a vizsgálat készítői:

1. **Számolni kell a szakaszon folyamatos trendszerű medermélyüléssel, melynek mértéke átlagosan 2 cm/év.** (Annak érdekében, hogy a meder a vízkivétel vezetéke alatt ne mélyüljön ki, szükséges a vízkivétel környezetét kőszórással stabilizálni.)
2. **A tervezett vízkivétel a Duna lebegtetett és görgetett hordalék rezsímét számottevően nem befolyásolja.**
3. A vízkivételnél az év nagy részében átlagosan 30 g/m³ lebegtetett hordalékkoncentrációval kell számolni, nagyobb árvizek idején ez a koncentráció akár 100-szorosára is nőhet. A vizsgálat nem terjed ki ennek technológiai vonatkozásaira. Azonban – mivel eddig is dunai vizet használt a gyár - feltételezhető, hogy a korábbi víztisztítási technológia megfelelő ennek az értéknek.
4. A vízkivétel bemenetét célszerű minimum 0,5 méterrel a mederszint fölé helyezni, annak érdekében, hogy nagyvizek esetén elkerüljék a jelentős mennyiségű mederhordalék rendszerbe jutását. Tekintve, hogy a **vízkivételi szelvényt medermélyülés jellemzi, ezért ez esetben a jövőben sem várható olyan feltöltődés, melynek következtében a megemelt vízkivétel a mederrel egy szintbe kerülne.**
5. **A tervezett vízkivétel fölött elhelyezkedő szennyvízbevezetés csóvája jóval gyorsabban terjed a folyó hosszirányában, mint keresztirányban.** Ezért a szennyvíz vízkivételi műbe kerülését megakadályozandó, javasolt, hogy a tervezett vízkivétel parttól való benyúlása minimum 10 méterrel nagyobb vagy kisebb legyen, mint a szennyvízbevezetés parttól való benyúlása.
6. **Vízkészlet-gazdálkodási okokból a vízkivétel korlátozására nem kell számítani.**
7. **Az árhullámok levonulása a vízkivétel biztonságos működését nem befolyásolja.** Árvíz esetén azonban a kivett vízben megemelkedett hordalékkoncentrációval kell számolni.
8. **A mért keresztiselvények változásait összehasonlítva megállapítható, hogy olyan mértékű változás, ami intenzív parteróziót mutatna nem tapasztalható.**
9. **A tervezett bevezetés sem a hajóutat, sem a hajózási feltételeket nem érinti.**

A javaslatok betartása esetén a szennyvízbevezetés a kivett víz minőségére számottevő hatással nincs. A korábbi dunai vízkivételhez hasonló minőségi paraméterekkel kell számolni. Ez azonban alapvetően nem környezeti, hanem műszaki-technológiai kérdés.

D. A vízkivétel mennyiségi hatása

A tervezett vízkivételi mennyisége belefér a gyár eddig meghatározott kontingensébe. Az alábbi táblázat mutatja a szabad kapacitást és a gyár által igényelt vízmennyiségeket.

36. táblázat: A vízkivétel és a legkisebb vízhozam

HH vízkivétele		Augusztusi 80%-os vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010) [m ³ /s]	Szabad vízkivétel kapacitás [m ³ /s]
Éves vízigény (m ³ /év)	13 000 000		
Órás csúcs igény normál üzemben m ³ /s	0,67	1579	635
Órás csúcs vis major esetén m ³ /s	0,83		
Napi átlag m ³ /s	0,41		

A tervezett vízkivételnek tehát nincs számottevő hatása vízkészletre, a mennyiségi változás *semleges-elviselhető* kategóriába esik az aktuális dunai vízhozam függvényében, melyet a VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat részletez.

A vízkivételi műhöz tartozó karbantartási/javítási munkák, a vezetékek feletti terület fenntartása, kaszálása a felszíni vizekre nincs hatással.

5.2.2.4. Felhagyás

A felhagyás végeredményben a papírgyár bezárását és a vízigény megszűnését jelenti. Ez elvileg jelentheti, hogy minden építmény, épület elbontásra, megszüntetésre kerül. Ez azonban a gyakorlatban csak kivételes esetben történik meg. A vízkivétel megszűnése a Duna szempontjából akár kedvező is lehet, de a hatás olyan minimális, hogy nem minősíthető. Ha a vízgazdálkodási műtárgyak elbontásra kerülnek, a hatások az építési hatásokhoz hasonlóak lehetnek. A felszíni vizek szempontjából csak haváriás jellegű problémák merülhetnek fel. Ennek a megítélése nem realizálható, mivel nem ismerjük sem a 20-30 év múlva aktuális környezetállapotot és használatot, az akkor érvényes szabályozásokat.

5.2.3. A tervezett fejlesztések VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálata

A VKI 4. cikk (7) bekezdése alapján megkívánt vizsgálat (továbbiakban VKI 4.7 vizsgálat) megfelel a 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 10-11. §-ában előírt feltételek szerinti vizsgálatnak. Jelen vizsgálat az eredetileg a VGT2 keretében kidolgozott útmutató és a vonatkozó 2017. évi EU útmutató (továbbiakban EU útmutató) követelményei szerint készült.

A VKI-vizsgálat arra teremt lehetőséget, hogy egy, a társadalom számára fontos emberi tevékenység (program / terv / beavatkozás / fejlesztés / projekt) - amelynek megvalósítása miatt megghiúsulhatnak egyes víztestek VKI-céljai – kapjon felmentést e célok teljesítése alól. Ehhez azonban számos feltételnek meg kell felelni. Felmentés lehetősége csak bizonyos esetekben merül fel. Nem kaphatnak felmentést azok a beavatkozások, amelyek veszélyes anyagok kibocsátása miatt veszélyeztetik a jó állapot elérését a víztesten, és a fiziko-kémiai változásokat okozó pontszerű, vagy diffúz szennyezők sem. A VKI-vizsgálat ilyen kibocsátásokkal járó beavatkozásokra nem alkalmazható. Ez alól egy kivétel van, ha a víztest kiváló állapotú és azon bizonyos fejlesztés (jellemzően ilyen a tisztított szennyvíz bevezetése) kategóriaromlást okoz, tehát a víztest ökológiai állapota a kiválóról a jóra romlik.

A VKI-vizsgálatra három esetben van szükség:

- 1) a felszíni víztest fizikai jellemzőinek új módosítása esetén – azaz a víztestet közvetlenül érintő hidromorfológiai beavatkozásoknál,
- 2) a felszín alatti víztestek szintjének megváltoztatása során – azaz vízkivételek esetén,
- 3) új, fenntartható, emberi fejlesztési tevékenységek esetén, ha várható, hogy egy felszíni víztest kiváló ökológiai állapotának jó állapotúra romlása bekövetkezhet.

A vizsgálatnak két alapvető fázisa van, a szűrési fázis, illetve ha annak eredménye alapján szükséges, mentességi vizsgálat.

A vizsgálatnak két alapvető fázisa van:

- 1. A szűrés**, azaz alkalmazhatósági vizsgálat: Annak eldöntése, hogy veszélyezteti-e a tervezett beavatkozás a VKI célok elérését, illetve azt, hogy okozza-e a beavatkozás a víztestek állapot kategória romlását, azaz a VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti mentességi kritériumok alá tartozik-e. Amennyiben ez a vizsgálat kedvező eredménnyel zárul, akkor nincs szükség részletes 4.7 mentességi teszt elvégzésére. A VKI 4.7 vizsgálat szerint állapotromlás megengedett, de mentességi teszt csak akkor szükséges, ha a víztest állapota rosszabb kategóriába kerül. A VKI 4. cikk (7) bekezdéssel összefüggésben az állapot romlásának megakadályozására irányuló célkitűzések az osztályok közötti, nem egy adott osztályon belüli változásokra vonatkoznak. Emiatt a tagállamoknak nem kell a VKI 4. cikk (7) bekezdést használniuk az egy osztályon belüli negatív változásokra. Ez alól egy kivétel van, ha a víztest már jelenleg is a legrosszabb kategóriában van, akkor bármilyen további romlás mentességi teszt elvégzését igényli.

2. Mentességi vizsgálat elvégzése

A VKI biztosítja, hogy a vizek állapotára jelentős kedvezőtlen hatású beavatkozás csak abban az esetben valósuljon meg, ha megfelel a VKI 4. cikk. (7) bekezdésében foglalt összes, a VKI-célok teljesítése alóli felmentésre vonatkozó feltételnek.

A mentességi vizsgálat első lépése annak vizsgálata, hogy a tervezés során **minden megvalósítható lépés megtörtént-e** annak érdekében, hogy víztestek állapotát érintő negatív hatásokat csökkentsék. Ez a vizsgálat kiterjed a tervben alkalmazott és a tervben nem alkalmazott, de lehetséges hatásmérséklő (enyhítő) intézkedésekre is. Mivel a VKI 4. cikk (7) bekezdés csak hatásmérséklést ír elő, először fontos egyértelmű különbséget tenni az alábbiak között:

Enyhítő intézkedések (hatásmérséklő intézkedések), melyek célja, hogy minimalizálják vagy akár kiegyenlítsék a víztestet érő kedvezőtlen hatást.

Kompenzációs intézkedések, melyek célja a beruházás és a kapcsolódó enyhítő intézkedések „nettó negatív hatásainak” kompenzálása egy másik víztesten.

(Fontos tudni, hogy a VKI 4. cikk (7) bekezdés nem engedi meg a kompenzációs intézkedéseket akkor, ha a másik víztesten történő javulás nem hat a vizsgálat tárgyát jelentő víztestre. Tehát lehet hatásmérséklő intézkedést megvalósítani másik víztesten, ha azáltal javul az érintett víztest állapota)

A mentességi vizsgálat második lépése annak vizsgálata, hogy van-e környezetileg, VKI szempontból **kedvezőbb műszaki és nem aránytalan költségű megoldás**. Azaz meg kell vizsgálni, hogy a tervezett beavatkozás célja más módon, más eszközökkel, más helyen is elérhető-e. Tehát amennyiben hatásmérséklő intézkedések után is fennáll a veszélye az állapotromlásnak, akkor először azt kell megnézni, hogy vajon van-e műszakilag megvalósítható, nem aránytalan költségű megoldás, ami VKI szempontból jobb eredményt hoz?

A mentességi vizsgálat harmadik lépése annak eldöntése, hogy a tervezett beavatkozások ún. **elsődleges közérdeket szolgálnak-e** és/vagy vannak-e olyan társadalmi-gazdasági előnyök, amelyek felülemelkednek a VKI célok elérésének előnyeiben. Ez a vizsgálat csak akkor szükséges, ha sem az enyhítő (hatásmérséklő), sem a felszíni vízre való áttérés nem reális megoldás.

A mentességi vizsgálat negyedik lépése annak vizsgálata, hogy a tervben, projektben foglaltak **megfelelnek-e a Közösség környezeti jogszabályainak**.

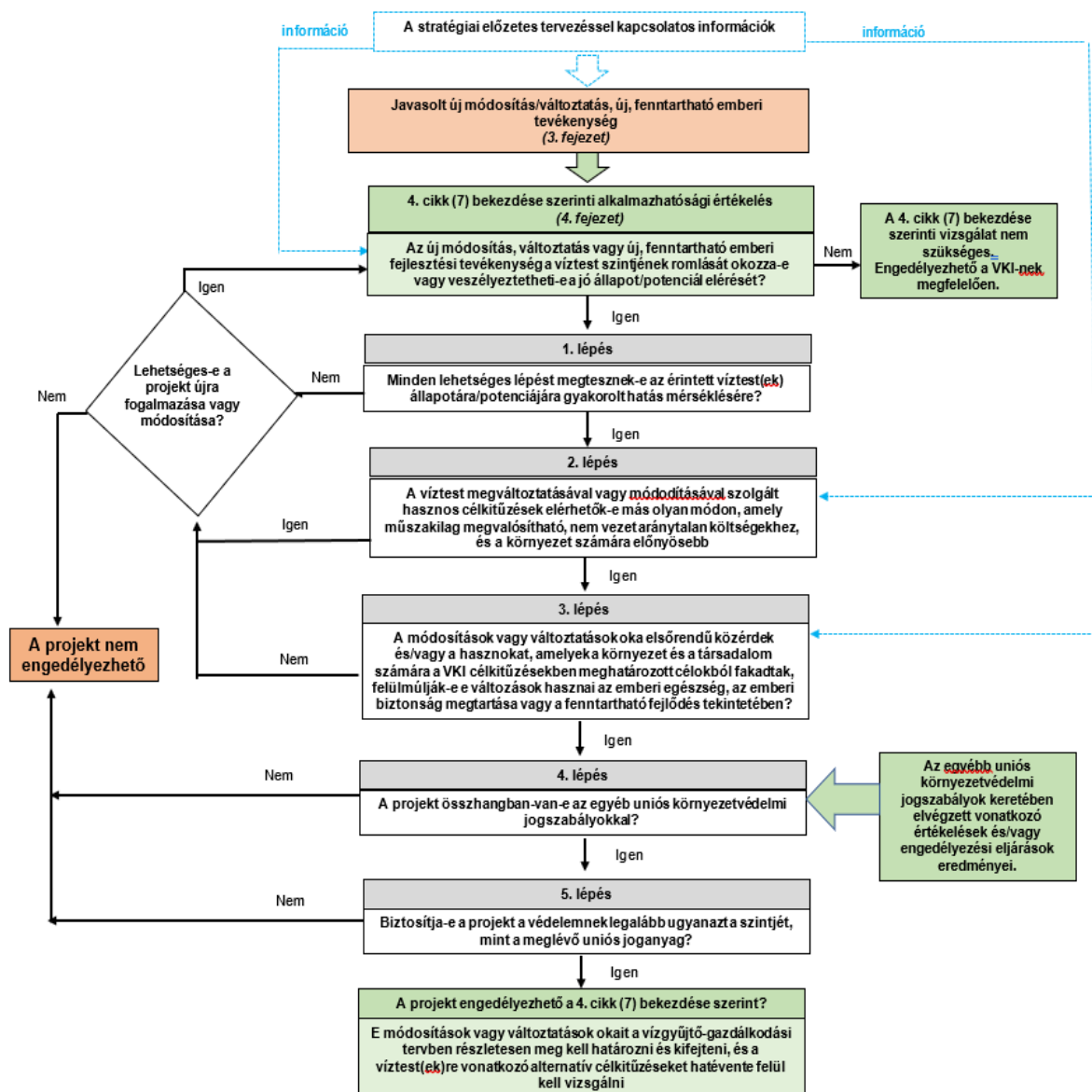
A mentességi vizsgálat ötödik lépése annak vizsgálata, hogy a terv **garantálja-e** a Közösségi szabályokban **előírt védelmi szinteket**.

A VKI 4. cikk (7) bekezdése szerinti vizsgálat lépéseit az EU útmutatóban szereplő blokkdiagram mutatja be a **31. ábrán**.

A VKI-vizsgálat arra teremt lehetőséget, hogy egy, a társadalom számára fontos emberi tevékenység - amelynek megvalósítása miatt meghiúsulhatnak egyes víztestek VKI-céljai – kapjon felmentést e célok teljesítése alól. Ehhez azonban számos feltételnek meg kell felelni. Felmentés lehetősége csak bizonyos esetekben merül fel. Nem kaphatnak felmentést azok a beavatkozások, amelyek veszélyes anyagok kibocsátása miatt veszélyeztetik a jó állapot elérését a víztesten, és a fiziko-kémiai változásokat okozó pontszerű, vagy diffúz szennyezők sem. A VKI-vizsgálat ilyen kibocsátásokkal járó beavatkozásokra nem alkalmazható. Ez alól egy kivétel van, ha a víztest kiváló állapotú és azon bizonyos fejlesztés (jellemzően ilyen a tisztított szennyvíz bevezetése) kategóriaromlást okoz, tehát a víztest ökológiai állapota a kiválóról a jóra romlik.

A vizsgálatot a területen található vízgyűjtő-gazdálkodási terv szerinti felszíni víztestre, vagyis a Duna Budapest-Dunaföldvár közötti szakaszára szükséges elvégezni a tervezett vízkivétel és ahhoz kapcsolódó munkálatok tekintetében.

30. ábra: A VKI 4. cikk (7) bekezdése szerinti vizsgálat lépései



5.2.3.1. A beavatkozások hatása az érintett víztest hidrológiai (mennyiségi) állapotára

A VGT3 állapotértékelésénél a víztestek hidromorfológiai állapotértékelésének egyik eleme a mennyiségi értékelés, amely a víztest vízkészletét terhelő vízelvonást és a vízhasználatok céljára el nem vonható ökológiai vízmennyiséget veti össze, és a kettő különbsége alapján osztályozza a víztestet. Egyéb hidrológiai vizsgálati szempontok nem relevánsak, mivel új duzzasztó vagy tározó nem tervezett a víztesten a beavatkozások által.

Felvehető értékek:

- kiváló A természetes vízkészletből a vízhasználatok mennyisége a hasznosítható vízkészlet 90%-a alatt marad.
- mérsékelt A vízhasználatok mennyisége a hasznosítható vízkészlet 90%-át meghaladja, de az ökológiai kisvíz mértékadó kisvízi helyzetben még biztosított.
- rossz Az ökológiai kisvíz mértékadó helyzetben nem biztosított vízelvonás miatt.

Ahogy korábban bemutattuk, az érintett Duna-szakasz hidrológiai állapotát tekintve jelenleg jónál nem rosszabb, felszíni vízbázisként igénybevehető folyó, a természetes vízkészletből a vízhasználatok mennyisége a hasznosítható vízkészlet 90%-a alatt marad. Fontos hangsúlyozni, hogy a vizsgálat az

egész víztestre vonatkozik, vagyis a teljes víztest esetében kell vizsgálni, hogy a vízkivétel annak vízmennyiségi besorolására lehet-e rontó hatással.

A következő táblázatban a VGT2 idején készített vízmérleg számítások adatait szerepeltetjük. A táblából látható, hogy az akkori mérlegegyenleg szerinti hasznosítható vízkészlet 680,15 m³/s volt.

37. táblázat: A Duna Budapesttől-Dunaföldvárig víztest vízmérlegének fontosabb adatai, VGT2 (2015)

Felsőbb vízgyűjtőről átvett m ³ /s	Ökológiai kisvíz (m ³ /s)	Bruttó hasznosítható vízkészlet (m ³ /s)	Összes vízkivétel (m ³ /s)	Összes vízbevezetés (m ³ /s)	Mérleg-egyenleg, hasznosítható vízkészlet (m ³ /s)	Mennyiségi állapot értékelése
1623	945,9	680,5	3,2	2,84	680,15	Nincs vízelvonási probléma, kiváló állapot

A VGT3 során ilyen vízmérlegtábla nem készült, a víztest mennyiségi állapotára vonatkozó adatokat a VGT3 különböző mellékleteiből a következő táblázatban szerepeltetjük.

38. táblázat: A Duna Budapesttől-Dunaföldvárig víztest mennyiségi állapota és adatai, VGT3 (2022, az adatok alapja 2018-as állapot)

Természetes kisvízi lefolyás (m ³ /s)	Ökológiai kisvíz (m ³ /s)	Összes engedélyezett vízkivétel (m ³ /s)*	Összes tényleges vízkivétel (m ³ /s)*	Összes engedélyezett vízbevezetés (m ³ /s)	Összes tényleges vízbevezetés (m ³ /s)	Mennyiségi állapot szöveges értékelése
1640	945	6,89	6,96	3,86	3,14	A természetes vízkészletből a vízhasználatok mennyisége a hasznosítható vízkészlet 90%-a alatt marad

*parti szűrésű vízkivételeket is tartalmaz

A táblázatok alapján látható, hogy a két időszak alatt növekedtek a vízkivételek, illetve kis mértékben a vízbevezetések is. A fenti számokból kiszámítható szabad vízkivételi kapacitás magasabb, mint a kapott érték (635 m³/s), ezért az alacsonyabb értékkel számolunk. A vizsgált vízkivétel órás csúcsigénye normál üzemben a szabad kapacitás mintegy 0,1%-a, vis major esetén az óracsúcs annak 0,14%-a. Ebből kifolyólag látható, hogy a vízkivétel mértéke a szabad vízkészlethez képest nagyon alacsony, így a vizsgált vízkivételnek **nem lesz hatása a paraméter besorolására**, amiatt a vízhasználatok mennyisége ugyanúgy a hasznosítható vízkészlet 90%-a alatt marad, maradhat a kiváló állapot. Az ökológiai kisvizet a vízkivétel nem veszélyezteti, a kisvízi időszakban a vízfolyások ökoszisztémáinak fennmaradását, működését biztosító minimális mederbeli vízhozam mederben hagyására a jövőben is figyelmet kell fordítani.

5.2.3.2. A beavatkozások hatása az érintett víztest átjárhatósági állapotára

Az átjárhatóság értékelése során a víztesten található keresztirányú műtárgyak (duzzasztóműtől a hódgátig mindent beleértve) kerülnek vizsgálat alá. Az átjárhatóság elsősorban az élővilág szempontjából értendő, különös tekintettel a vándorló halfajokra, de más, vízhez kötött élőlény csoportok szempontjából is fontos.

Az érintett víztest átjárhatósági állapota a VGT3 alapján kiváló, a víztesten jelenleg nem található átjárhatatlan keresztirányú műtárgy. A kiváló besorolás jellemzője: nincsenek műtárgyak, vagy vannak, de nincs vagy elhanyagolható hatásuk van az élőlények vándorlására és a hordalékmozgásra.

A tervezett beavatkozások nem tartalmaznak új keresztirányú műtárgyat a Duna medrében, így a paraméter besorolására sincs hatása a terveknek.

5.2.3.3. A beavatkozások hatása a víztest morfológiai állapotára (Szűrési – alkalmazhatósági – fázis)

A morfológiai vizsgálat értékelését a VGT3 is számkódok alapján végzi. Az egyes állapotjellemzőkhöz értékeket rendel: 1 – kiváló, 2 – jó, 3 – mérsékelt, 4 – gyenge, 5 – rossz. A különböző vizsgált paraméterek eredményeiből számtani átlagot számol. Az így kapott értékkel minősíti a víztest morfológiai állapotát. Ahogy a következő táblázatból látható, a morfológiai állapot összességében jó.

39. táblázat: A víztest morfológiai állapota a VGT3 alapján

Meder vonalvezetése	Kisvízi meder-szelvény morfoló-gia	Partok alakja és burko-latai	Meder-sülly./ártér feltöltő-dés	Vege-táció meder-ben	Parti sáv borított-ság	Hullám-tér felszín borított-ság	Vízgyűjtő felszín-borított-ság	Vízfolyás és htér/ártér kapcsolata	Morfoló-giai állapot
jó	kiváló	jó	jó	kiváló	kiváló	gyenge	mérsékelt	mérsékelt	jó

A munkálatok a Duna-mederben időszakosak és lokálisak, a legtöbb morfológiai paraméterre nem lesznek hatással (mint a meder vonalvezetése, illetve a kisvízi meder), vagy maximum átmeneti, az építési időszak erejéig tartó hatással lesznek (lásd például a mederbeni vegetáció építés alatti érintettségére). A felszínborítottságra az egész víztesthez viszonyítva kis mértékű növényzetirtást leszámítva nem várható hatás, a vízkivétel meglévő ipari területéhez kapcsolódik, a területhasználton nem változtat, vagyis összességében ezen paraméterek esetében olyan hatás semmiképp nem várható, mely magát az egész víztest adott minősítését befolyásolná. A vizsgálat szempontjából a Duna-medret érintő beavatkozás a kőszórás, illetve a vízkivétel morfológiai hatásai, így a partvédelem és a medersüllyedés paramétereket szükséges részletesebben elemezni.

E. Partok alakja és burkolatai

E paraméter esetén a partvédelem meglétét, kiépítettségét és jellegét vizsgáljuk. A partvédőművek valamilyen szinten korlátozzák a meder oldalirányú vándorlását. A partvédelem kiépítése történhet természetközeli megoldásokkal (pl.: kőszórás, rőzsefonat), vagy jelentős módosítást jelentő mesterséges művek építésével (kikövezés, partfal, betonburkolat). Felvehető értékek:

kiváló	HIMO típusának megfelelő, a rézsű meredeksége és alakzata a HIMO szakasz kevesebb mint 10 %-ában megváltozott, és/vagy partbiztosítások és burkolatok aránya a HIMO szakasz hossz mindkét oldalán 0-5% között van.
jó	HIMO típusának megfelelő, a rézsű meredeksége és alakzata a HIMO szakasz 10-20%-ában megváltozott, és/vagy partbiztosítások és burkolatok aránya a HIMO szakasz hossz mindkét oldalán 5-15% között van.
mérsékelt	HIMO típusának megfelelő, rézsű meredeksége és alakzata a HIMO szakasz 20-60 %-ában megváltozott, és/vagy partbiztosítások és burkolatok aránya a HIMO szakasz hossz mindkét oldalán 15-30% között van.
gyenge	HIMO típusának megfelelő, rézsű meredeksége és alakzata a HIMO szakasz 60-100 %-ban hosszában megváltozott és/vagy a partbiztosítások és burkolatok aránya a HIMO szakasz hossz mindkét oldalán 30-75 % között van.
rossz	Mindkét parton jellemző a partbiztosítás és /vagy burkolat a HIMO szakasz hossz minimum 75%-án.

A kivitelezés során a mederél terméskővel történő állékonyságbiztosítása mintegy 120 méter hosszon fog megtörténni, mely a 85,5 km-es víztesthossz mintegy 0,14%-a. Ez tehát a fenti besorolás alapján a természetközeli kategóriába tartozik. A paraméter jelenleg jó besorolását, a VGT3 alapján a partvédelem aránya 100%-os a víztesten. Jelen beavatkozás nagyon kis részt érint az egész víztest hosszához képest, így a víztest HIMO típusához viszonyított értékelésére biztosan nem lesz hatással.

F. Medersüllyedés/ártérfeltöltődés nagy folyókon

A mederszabályozás (például a kanyarulatok levágása, duzzasztás), területhasználat változás okozta erózió stb. következtében megváltozhat a mederesés.

Az állapotértékelést HIMO szakaszonként csak nagy folyókon végezzük el. Amennyiben a mederesésben nem a természetes folyamatokat tükröző változás alakult ki és nem követi a vízfolyás a HIMO csoportjának megfelelő mederesést, akkor értékeljük a mederesés változásának mértékét és annak lehetséges okait.

A beágyazott meder víztükör szélessége, vízmélysége az idők folyamán alig változik, ez a stabil meder. Ami a változást okozza az a kb. középvízi áramlási sebességhez tartozó mederképző vízhozam. A mederképző vízhozam a vízállás tartósság-gyakorisági ábrából, Q-H görbéből és a görgetett hordalék terhelési ábrájából együttesen határozható meg.

A mederképző vízhozam az a vízhozam, amelynél egy vizsgált hosszabb időszakban a legtöbb hordalékot szállítja a folyó, és a meder alakulására a legnagyobb hatással van így kialakítva a stabil medret. A mederképző vízhozamokhoz képest túlzott mederméret elhinarasodást, feliszapolódást idézhet elő.

A medersüllyedés a kisvízszint süllyedésével jár, mely a mellékágak elmocsarasodását, kiszáradását, vízbázisok veszélyeztetését okozhatja, továbbá akadályozhatja a hajózást és kihat a környező területek talajvízszintjére is. Felvehető értékek:

kiváló	Nincs
mérsékelt	Kimutatható (1 cm/év alatti)
rossz	Kimutatható (1 cm/év feletti)

A vízszintsüllyedés vizsgálatok a trendvonalak egymáshoz viszonyított jellege mutatja meg, hogy milyen folyamat zajlik. Ha az éves vízhozam trendvonala stagnál, de az ugyanehhez tartozó vízállás trendvonala csökkenő vagy növekvő jelleget mutat, akkor a meder süllyed- vagy töltődik. Amennyiben ugyanaz a vízhozam kisebb vízállás mellett vonul le, medermélyülést tapasztalhatunk, mértékét a trendvonal adja meg.

A vizsgált Duna-szakasz egész víztestének besorolása e szempontból jó, ugyanakkor a hidrológiai vizsgálatok alapján a befogadó területen kb. évi 2 cm/év medermélyülés figyelhető meg. Ennek ellensúlyozására tervezett kőszórásos stabilizálás a vízkivétel környezetében, melynek a számítások alapján nem várható sarkantyúkhöz hasonlítható hatása. A beavatkozás a lebegtetett- és görgetett hordalék rezsimjét számottevően nem befolyásolja. Így a vízkivétel a medersüllyedési trenden nem ront, az egész víztest minősítésének besorolására nem lesz hatással a beavatkozás.

5.2.3.4. Összefüggés vizsgálata a VGT3 által a víztestre előírányzott intézkedésekkel

A VGT3 bemutatja azokat az intézkedéseket, amelyek megvalósítása a jó állapot/potenciál eléréséhez, illetve megtartásához szükségesek. E célok megvalósulásának esetleges akadályoztatását a tervezett beavatkozások és a VGT3 intézkedések kapcsolatának értékelése alapján lehet megállapítani.

A VGT3 által előírányzott intézkedéseket, illetve a tervezett munkálatok azokra való hatását a következő táblázat tartalmazza.

40. táblázat: A VGT intézkedések és a beavatkozások összefüggése

VGT3 intézkedés	Kapcsolat, értékelés
1.5 intézkedés: Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken	A települési csapadékvíz kezelésre, illetve a szennyvíziszap kezelésére a tervezett beavatkozások nincsenek hatással. Az intézkedések megvalósulását a projekt nem akadályozza.
1.6 intézkedés: Szennyvíziszap kezelés és újrahasznosításra előkészítés fejlesztése	
2.1 intézkedés: Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrát érzékeny területek)	A mezőgazdasági tápanyagterhelés mértékére a tervezett beavatkozások nincsenek hatással. Az intézkedések megvalósulását a projekt nem akadályozza.
9. intézkedés: Vízár politikai intézkedések a költségmegtérülés alkalmazása érdekében a lakossági vízi szolgáltatás területén	A vízár politikai intézkedésekre a tervezett beavatkozások nincsenek hatással. Az intézkedések megvalósulását a projekt nem akadályozza.

VGT3 intézkedés	Kapcsolat, értékelés
10. intézkedés: Vízár politikai intézkedések a költségmegtérülés alkalmazása érdekében az ipari vízi szolgáltatás területén	
12 intézkedés: Mezőgazdasági tanácsadás vízvédelmi szemponttal kiegészített rendszere	A mezőgazdaságra a tervezett beavatkozások nincsenek hatással. Az intézkedések megvalósulását a projekt nem akadályozza.
14.2 intézkedés: Monitoring rendszerek és információs rendszerek fejlesztése és működtetése	Monitoring rendszerek kiépítésére a tervezett beavatkozások nincsenek hatással. Az intézkedések megvalósulását a projekt nem akadályozza.
20.3 intézkedés: Halastavak létesítésének és működésének szabályozása	A tervezett beavatkozások halastavakat nem érintenek, a fejlesztés megvalósítása nincs hatással.
26.1 intézkedés: Termálvizek kezelése a vízfolyásokba történő bevezetés előtt, beleértve a hatékonyabb energiakinyerést	A termálvizeket a tervezett beavatkozások nem érintik. Az intézkedések megvalósulását a projekt nem akadályozza.

Fenti táblázatra tekintettel **a víztestekre előírt VGT3 intézkedések közül nem találtunk olyat, melynek megvalósítását jelen beavatkozások akadályoznák.**

Az értékelés része az ivóvízbázisokra és a Natura2000 területre vonatkozó hatás, melyet a vonatkozó fejezetek tartalmaznak.

Az elvégzett elemzésünk alapján az érintett víztest hidromorfológiai állapotában a tervezett beavatkozások következtében kategóriaromlás nem várható, **a szűrés alapján mentességi vizsgálat lefolytatása a tervezés jelenlegi fázisában nem szükséges.**

5.3. Felszín alatti vizek

5.3.1. Jelenlegi állapot

5.3.1.1. Vízföldtan

Dunaújváros környezetének hidrogeológiáját a Duna alapvetően meghatározza. A folyó a felszín alatti vizek fő kiáramlási területét reprezentálja, regionális, illetve alacsonyabb rendű felszín alatti vízáramlási rendszerek fő megcsapolási vonala. A vertikális felszín alatti vízmozgáshoz kötődően a löszös környezetben felszínmozgás (lásd részletesebben az **5.4. fejezetben**) is párosul.

A talajvíz szintjét a mindenkori hidraulikai viszonyok mellett befolyásolja a térszín változatos lefutása, a partfal formája, a porózusabb szintek helyzete és a partfal kapcsolata. Jellemző, hogy a víz szintje a partfal közelében hirtelen eshet, más helyen pedig homokos lencsékben átalajvíz jelentkezhet. A pleisztocén összlet alsó, vízzáróbb tagjai fölött a talajvíz az előző tényezők hatásaitól függően igen tág határok között fordul elő. A természetes befolyásoló tényezők mellett a talajvíz szintjét a település is jelentősen megváltoztatja. A löszben a függőleges vízáteresztőképesség nagyobb, mint a vízszintes. A csővezetékekből, a csatornákból elfolyó vagy egyéb módon beszivárgó víz a talajvíz szintjét megemelte. Megfigyelhető volt, hogy jelentősebb felszínmozgások, suvadások azoknak a területeknek a közelébe estek, ahol a talajvíz emelkedése maximális volt.

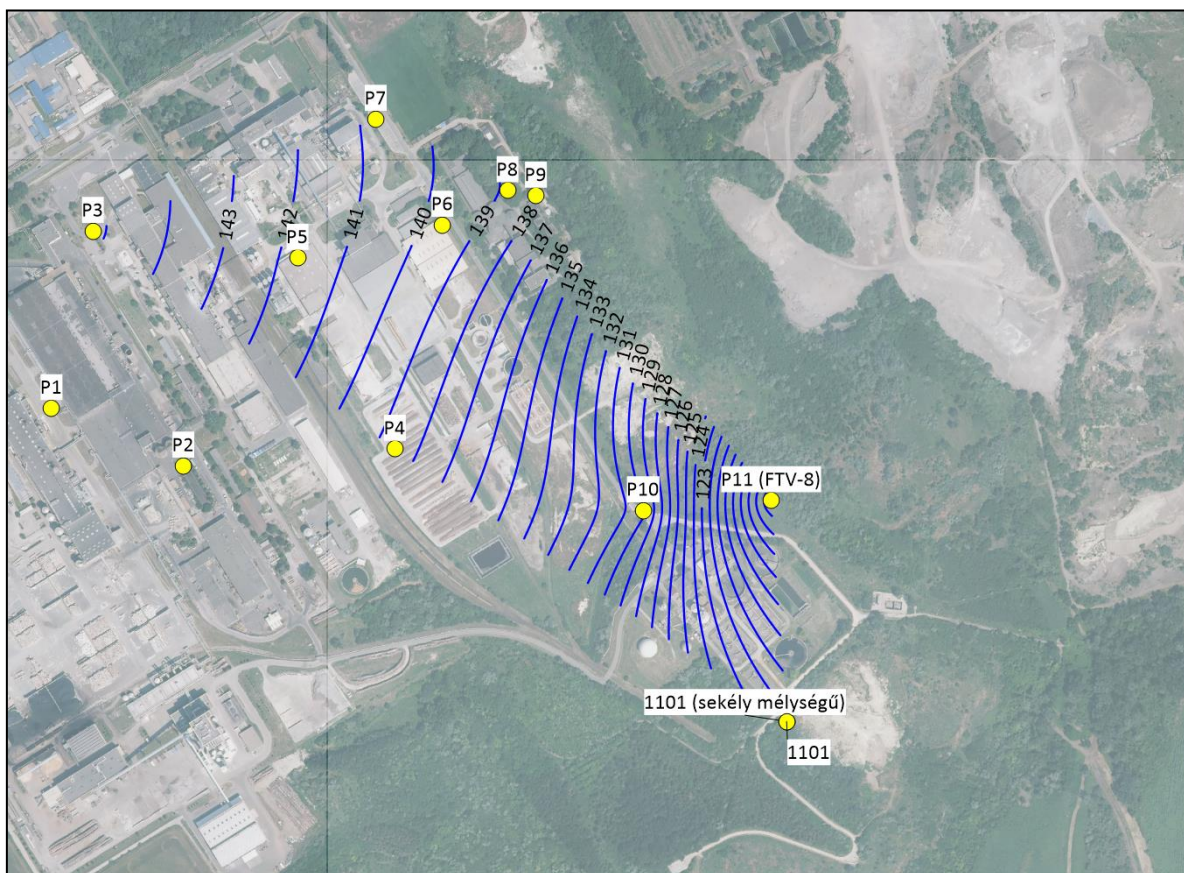
A felső-pannóniai összlet felső szintjében vízvezető és vízrekesztő szintek különíthetők el, helyenként lencsék jelentkeznek. A rétegek vastagsága jellemzően 2-5 m. A felső rétegek vízszintje és a Duna váltakozó vízszintje között kapcsolat mutatható ki. A 60-as években a dunaújvárosi löszfal és a Duna között több kisvízhozamú forrást és szivárgást tártak fel. Ez is alátámasztja a pozitív hidraulikai gradienst, a felszín felé áramló vízmozgást a területen.

A törmeléklető fölött, 115-119 mBf magasságban a teljes vizsgálati partszakaszon löszfalból léptek ki az ún. felső források. A források vízhozama 0,2-10 l/p. A mérések szerint hozamuk egyenletes volt, a csapadékkal való kapcsolat nem állapítható meg. E források a talajvíz természetes megcsapolói voltak. A Duna-parton, a törmeléklető aljában, a Duna-medre közelében (95-100 mBf) sok kisebb forrás fakadt. Ezek különösen kis vízállás idején voltak láthatók a kb. 5 km-es partszakaszon. A partfal és a törmeléklető rendezésével mára már nagyrészt megszűntek. E forrásokat a pannóniai rétegösszlet felső homok rétegei táplálták. A Duna medre ezekbe a víztartókba vágódott be, áradáskor a Duna-víz átmenetileg visszaduzzasztotta őket. Az egykori források területén ma is jellemző lehet a vizesedés, és az abból adódó felszínmozgás¹⁹.

A papírgyár területén a közműszivárgásból eredő hirtelen talajvízszint változások észlelése, és az ebből következő talajrozkadások elkerülése érdekében a 13 kúttal üzemelő megfigyelőrendszert működtetnek. A talajvíztükör lejtése (gradiense) a Papírgyári úttól a Duna felé haladva, a domborzat lejtését követve fokozatosan növekszik. Az üzem területére az átlagos gradiens $i=0,018$ m/m értékben NyDNy-i iránnyal adható meg, a szennyvíztisztító területén az átlagos gradiens értéke 0,072 m/m Ny-i áramlási iránnyal. A vízszint eloszlás alsó peremét Duna vízjárása adja. Feltételezhető, hogy a talajvízszint-eloszlás a terep lejtését követve fokozatosan csökkenő értéket mutat a Kisapostagi-mellékág területéig, majd a mellékág és Duna közötti területen a talajvíztükör lejtése lényegesen kisebb, vízszintesebb, a mindenkori Duna vízszint alapján befolyásolt és meghatározott (kisvizek idején jellemzően 88-90 mBf). (Lásd **31. ábra**)¹¹

¹⁹ VIZITERV Environ Nonprofit Kft. (2024): Hamburger Hungária Kft. tervezett felszíni Dunai vízkivételre települő ipari vízkivétel kialakítása, mérnökgeológiai jelentés, 1-35.

31. ábra: A talajvízszint eloszlása a megfigyelő kutak vízjogi üzemeltetési engedély adatai alapján (mBf)



Forrás: Viziterv, 2024

A Duna kavicsteraszában tárolódó partiszűrűsű vízkészletek szintén lehetséges opciót adnak a vízbeszerzésre. Ennek lehetőségét vizsgálta meg egy 2021-es tanulmány²⁰, amelynek keretein belül több piezométert is mélyítettek, amelyekből vett vízminták összetételét Wessling Hungária Kft. akkreditált laboratóriumában vizsgáltatták be a főbb ionokra vonatkozóan. Jellemzően a talajvíz kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos összetételű viszonylag alacsony összes oldott anyag tartalommal (~1000 mg/l). A 201/2001. (X. 25.) sz. „az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről” szóló Kormányrendelet ivóvíz határértékét a vas- és mangánionok mennyisége haladja meg jelentős mértékben. Ezen túl az ammóniumionok koncentrációja magasabb a megengedettnél, amelynek oka a terület környezetében egykor működő illegális hulladéklerakóhoz kötődő szennyeződés lehet.

5.3.1.2. A felszín alatti vizek állapota a VGT3 szerint

A tervezett beavatkozás, illetve a vízkivétel a felszín közeli víztestekre lehet potenciális hatással. Ennek megfelelően az alapállapot bemutatása a talajvízadó képződményekre terjed ki. A projekt által érintett területen a *Duna jobb parti vízgyűjtő - Budapest-Paks (sp.1.9.1)* sekély porózus víztest található. A Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság kezelésébe tartozik (32. ábra).

²⁰ Geogold Kárpátia Kft. (2021): Felszín alatti vízbeszerzési kutatás a Hamburger Hungária Kft. területén, III. ütem, 1-56.

32. ábra: A vizsgált területen található felszín alatti sekély porózus víztestek



A víztest porózus törmelékes vízáadó típusba tartozik. A vízhőmérsékleteket tekintve hideg. Jellemzően leáramlási hidrodinamikát képvisel. A felszín alatti víztest fontos hidrológiai tulajdonsága, hogy milyen kapcsolatban van a felszíni vizekkel. A felszín alatti víztestnek lényeges víztől függő ökoszisztéma kapcsolata van („FAVÖKO”). Jellemzője, hogy a hozzájárul a környező vízfolyások alaphozamához (pl. Duna), források fakadnak belőle, továbbá a talajvízpárolgásban is fokozottan részt vesz és vizes élőhelyet is táplál.

A kiterjedésére, a mennyiségi és a kémiai állapotára vonatkozó adatokat a **41. táblázat** foglalja össze. A felszín alatti víztestek állapotának vizsgálatát a mennyiségi és a kémiai állapot elemzésére alapozzák. A táblázatban nyomon követhető a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv 2 és 3 adatai alapján a víztest állapota és a változása.

A víztest összesített mennyiségi állapotában változás történt: a két vízyűjtő-gazdálkodási terv adatai alapján romlás figyelhető meg. A tesztek közül egyedül a *vizes és szárazföldi ökoszisztémák állapota* mutat egyöntetűen jó eredményt. A *felszíni vízre vonatkozó vizsgálat* a jó állapot mellett már medersüllyedést indikál. Alapvetően két teszteredmény – a *süllyedés* és a *vízmérleg* – gyenge minősítése okozza a víztest gyenge állapotát, ami mindkét esetben rosszabb eredmény a VGT2-höz képest. A gyenge minősítést mutató *vízmérleg* *teszt*, ami abból adódik, hogy az ökológiai vízigény meghaladja az elérhető vízkészletet. Fontos megjegyezni, hogy a süllyedés tesztjének az eredménye még jó minősítést kapott VGT2-ben, míg a legújabb vízgazdálkodási terv szerint már gyenge állapotot indikál, amely megerősíti a víztest gyenge összesített mennyiségi állapotát a VGT3-ban. A gyenge süllyedési eredmény a monitoring kutakban mért vízszintek váltották ki, mivel regionális vízszintsüllyedés a víztest 10%-án jelentkezik.

41. táblázat: Az érintett víztest főbb jellemzői

		Duna jobb parti vízgyűjtő – Budapest Paks (sp.1.9.1)	
Kiterjedés			
a víztest területe (km ²)		1033	
a víztest átlagos tetőszintje terep alatt (m)		5	
a víztest átlagos fekszingint-je terep alatt (m)		15	
a víztest átlag-vastagsága (m)		7	
Mennyiségi állapot		VGT2	VGT3
süllyedés teszt		jó	gyenge
vízmerleg teszt		jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata	gyenge
felszíni vízre vonatkozó teszt		jó	jó, medersüllyedés
vizes és szárazföldi ökoszisztémák állapota		jó	jó
összesített minősítése		jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata	gyenge
Vízkivételek felhasználás szerint (ezer m³/év)		2013	2018
Ivóvíz		8445	9453
Ipari		6841	6601
Energetikai		0	60
Bányászati		0	0
Öntözés		56	40
Mezőgazdasági egyéb		11	10
Fürdővíz		0	0
Egyéb		28	28
Összesen		15383	16192
Kémiai állapot		VGT2	VGT3
diffúz szennyeződés (nitrát, ammónium) a víztesten (>20%)		gyenge (NO ₃ ⁻)	gyenge (NO ₃ ⁻)
szennyezett ivóvízbázis védőterület		gyenge (NO ₃ ⁻)	gyenge (NO ₃ ⁻)
összesített trend szerinti víztest minősítés		jó	jó
felszíni vizek állapota		jó	jó
FAVÖKO állapota		-	-
összesített minősítése		gyenge (NO₃⁻)	gyenge (NO₃⁻)

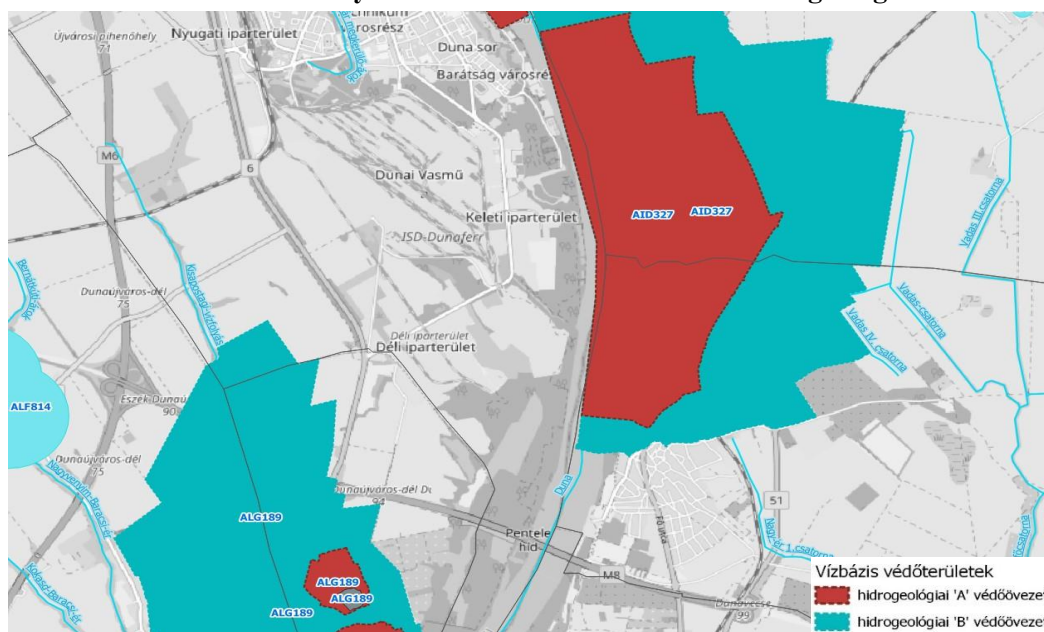
Forrás: Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv 3, 2022

A regisztrált mesterséges vízkivételek jellegük szerint szerepelnek összesítve a fenti táblázatban a 2013-as és a 2018-as évre vonatkozóan, a VGT3-ban foglaltak alapján. A víztestből történő kitermelés mennyisége a 16 millió m³-t meghaladja, ami elsősorban az ivóvíz (58%), illetve az ipari (41%) célú vízkitermeléseknek tulajdonítható. A nagy mennyiségű ivóvízkivételek partiszűrészű vízbázisokhoz kötődnek. A további fennmaradó kitermelés nem éri el összességében az 1%-ot. A sekély porózus víztest igénybevétele a 2013-as évekhez képest 5%-kal nőtt. A kémiai állapot tekintetében a víztesten a nitrátion okoz problémát: diffúz szennyeződésként is előfordul és a vízbázisok védőterületét veszélyezteti. Az összesített trend szerint és a felszíni vizek alapján jó minősítéssel találkozhatunk. Azonban a nitrát miatt a *Duna jobb parti vízgyűjtő – Budapest Paks (sp.1.9.1)* víztest összesített kémiai állapota gyenge, a VGT2 eredményeivel összevetve változatlan.

A felszín alatti vizek állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolásáról a 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet rendelkezik. Ennek melléklete alapján a műszaki beavatkozással érintett település, vagyis Dunaújváros *érzékeny* kategóriába esik. A 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről szóló jogszabály értelmében a vizsgált terület nitrátérzékenynek számít.

A műszaki beavatkozás a távlati Dunavecse Észak vízbázis hidrogeológiai „A” övezetének közvetlen környezetében valósul meg, azonban azt nem érinti (33. ábra). A partiszűrészű sérülékeny vízbázis átlagosan 30 000 m³/nap hozam termelhetőséggel rendelkezik. A potenciális kutak az sp.1.4.2 víztestet fogják termelni.

33. ábra: A beavatkozás környezetében található vízbázisok hidrogeológiai védőterületeik



5.3.1.3. A felszín alatti vizek lokális szennyezettsége

A vezeték és a megközelítő út tervezett nyomvonala a 0197 helyrajzi számú ingatlanon keresztül vezet, amelyen tartós környezeti kár bejegyzett. A talaj mellett a felszín alatt víz szennyezett. (Lásd még az **5.4.1.3. fejezetben**).

A környezet szennyezettségének monitorozására a KDT KTVF 40.051-60/2005.sz. határozat alapján a talaj- és talajvíz szennyezőanyag tartalmának nyomon követése történik: havi, illetve negyedéves rendszerességgel akkreditált mintavételezést végeznek kilenc megfigyelő kútban a talajvíz fém- és félfém-, összes alifás szénhidrogén (TPH), fenol, cianid és fluorid tartalmát határozzák meg.

A 2023. évre készült monitoring vizsgálati jelentés²¹ megállapította, hogy a havi rendszerességgel mért komponensek (cianid, kadmium, molibdén, ólom, cink, TPH) tekintetében javuló környezeti állapot mutatható ki. „A földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről” szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet 1. mellékletében előírt „B” érték felett kimutatott szennyezőanyagok trendje gyakorlatilag minden komponens esetében csökkenéssel jellemezhető 2014. és 2023. között. Ez alól a tárgyévben (2023) is (ahogyan az azt megelőző évben is) az egyik megfigyelő kút eredményei képezték kivételt, melyben a molibdén koncentrációja váltakozó jelleggel a „B” érték fölé emelkedett, majd akár a kimutatási határérték alá csökkent. Egy másik kút esetében a cink koncentráció emelkedése volt tapasztalható, azonban az valószínűsíthetően a nem hozható összefüggésbe a zagyterén elhelyezett anyagokkal.

A negyedéves rendszerességgel vizsgált komponensek közül az arzén, a bór és a fluorid mutat terhelést a Zagyterén áramlási előterében, a Zagyterén és a Duna közötti területen kialakított mintavételi helyek esetében. A terhelés alapvetően kismértékű és változó tendenciát mutat, mivel esetenként határérték túllépést követően, határérték alatti koncentrációk voltak mérhetőek.

A monitoring kutak mérései tehát összességében csökkenő szennyezettséget mutatnak. Mindez azt jelentheti, hogy a zagyterén alatt található szennyezőcsóva a stabil életszakaszából valószínűsíthetően a csökkenő fázisba lépett a természetes lebomlási folyamatoknak tulajdoníthatóan.

²¹ Enviroterv Kft. (2024): ISD DUNAFERR Zrt.”f.a.” Zagyterén éves jelentés 2023., kézirat, 1-123.

5.3.2. Várható változások

5.3.2.1. Építési és vízrendezési munkák a mederben és a parton

A különböző építési munkálatok [3], úgymint a vízkivételi mű építése, illetve a nyomóvezetékek ártéren vezető szakaszának létesítése során a magas talajvízszint miatt szükséges a felszín alatt vizek kizárását a munkaterületről megoldani. Ez jellemzően részfalazásos technológiával és szivattyúzással történhet. Az építés idején mindezen tevékenységek ideiglenes beavatkozásnak minősülnek a felszín alatti vizek dinamikájába, azonban releváns hatás nem kapcsolódik hozzájuk.

Vízkivétel nem történik a felszín alatti vízből, technológiai víz/szennyvíz nem keletkezik sem az építés, sem a vízkivételi mű üzemelése kapcsán. A víztelenítéssel kapcsolatos megállapításunk a felszíni vízzel foglalkozó 5.2.2. fejezetben szerepel, mivel alapvetően a felszíni vízbe jutva okozhat kedvezőtlen környezeti hatást.

A part menti kotrás időlegesen a mederfenék kolmatációját csökkenti, ezzel a felszíni és a felszín alatti víz intenzívebb kapcsolatára lehet számítani a kolmatáció helyreálltaig. A hatás szintén nem jelentős, mivel a beavatkozások kiterjedése a meder kiterjedéséhez képest minimális.

Várhatóan ideiglenesen kimutatható, tehát *elviselhető*, de hosszabb távon *semlegessé* váló hatással számolhatunk.

5.3.2.2. Építési munkák során esetleges havária esemény

Közvetlen vízszennyezés csak havária [4] esetén fordulhat elő, amely esetlegesen hat a felszín alatti vizekre. Elsősorban a munkagépekből kifolyó, kicsepegő üzemanyaggal, hidraulika folyadékkal kell számolni, mely folyóvízbe jutva közvetetten a talajvizekbe is bekerülhet. Ilyen balesetekre a kivitelező cégeknek fel kell készülnie, bekövetkezés esetén a kárelhárítást haladéktalanul el kell kezdeni. (Minden ilyen eseményt az illetékes környezetvédelmi hatóságnak is jelenteni kell.) A kiviteli tervnek kellő részletességgel kell tartalmaznia a havária veszély elkerülése érdekében tett intézkedéseket, hogy a környezeti kockázat minimálisra legyen csökkenthető.

Amennyiben kellő körültekintéssel járnak el a **vízkivétel kialakítása** során, hogy havária ne alakuljon ki, továbbá a kiviteli terv havária esetére részletes azonnali szakszerű beavatkozásokat ír elő, akkor a kockázat minimálisra csökkenthető. Összességében havária kockázata felszín alatti vizekre nézve *elviselhető*.

5.3.2.3. Üzemeltetés

Amennyiben a tartós környezeti kárral érintett területen a vezetékek és a közelítő út építése során talajcserét hajtanak végre, az elvileg kedvező hatással van a talajvizek minőségi állapotára. Azonban a teljes Zagyter területéhez képest jelen fejlesztéssel érintett terület kiterjedése nagyon kicsi, így a hatás is elhanyagolhatónak ítéltető. A tervezett megoldás, a záróréteg kialakítása a későbbi kármentesítést nem akadályozza.

A beavatkozás után, az üzemelési fázisban a szennyezőanyag-utánpótlódás, beleoldódás révén az adott szakaszon nem lesz jellemző kémiai folyamat, így a felszín alatti víz kémiai állapotának további lassú javulása várható.

A vízkivételi műhöz tartozó karbantartási/javítási munkák, a vezetékek feletti terület fenntartása, kaszálása a felszín alatti vizekre gyakorlatilag nincs hatással.

5.3.2.4. Felhagyás

A kiépített vízkivételi mű felhagyása során a felszín alatti vizekre nézve számottevő hatással nem számolhatunk. A munkálatok alkalmával esetlegesen havária fordulhat elő, aminek a hatásai megegyeznek az építési fázis során leírtakkal.

5.4. Föld- és talajtani viszonyok, hulladékgazdálkodás

5.4.1. Jelenlegi állapot

5.4.1.1. Földtan

A vizsgált terület alatt a mezozoos medencealjzat mintegy 1500 m mélyen található, felette kis részben eocén, nagyobb vastagságban oligocén rétegek települtek. Ezeken vékony miocén és vastagabb pannon, valamint vékony kvarter kavics-homok települ. A vizsgálat tárgyát képező területen belül elsősorban a negyedidőszaki rétegek lehetnek érintettek. Így ezek bemutatásra és a kvarter időszak földtani fejlődéstörténetére fókuszálunk.

Közvetlenül a negyedidőszaki képződmények alatt a pannon korú Újfalui és Zagyvai Formáció szabálytalan váltakozása figyelhető meg. Ebben elszigetelt, kis távolságon belül kiékelődő, akár a 40-50 méter vastagságot is elérő medrek fordulnak elő, melyeket kis vízmélységben, kis energiaviszonyok mellett lerakódott agyag, vagy agyag-homok sűrű váltakozásából álló tavi üledékek ágyaznak magukba. A területen az Újfalui Formáció deltalejtőn lerakódott, felfelé durvuló szemcseméretű kőzetlisztes-homokos, 15-30 méter vastag egységei is már 100-200 méteres mélységben megjelennek

Elmondható, hogy a negyedidőszaki földtani képződményeit a térség folyamatos süllyedése határozta meg. A süllyedés folyamatának lelassulásával a Pannon-tó lassan feltöltődött és mocsaras árterületté alakult át. A folyók futását a süllyedés és emelkedés közben kialakult törésvonalak szabják meg. A Duna-Tisza köze terjedelmes szerkezeti lépcső a Dunántúl pannóniai táblája és a Tiszántúl mélyre süllyedt medencealjzata között. A negyedkori formáció és a pliocén réteg az alaphegység legmélyebbre süllyedt részei felett a legvastagabb.

A felszínen található földtani képződményeket a **34. ábra** szemlélteti. Többnyire a Duna bal partján folyóvízi üledék található a felszínen, a Dunától nyugatra eső kiemelt területeket pedig lösz borítja. A kettő határán, tehát a magaspart lejtőjén, a kiemelt löszös térszín peremén jellemzőek a csuszamlásos képződmények, proluviális-deluviális üledék, a deluviális üledék, a mesterséges eredetű feltöltés (pl. vasmű salakhányó).

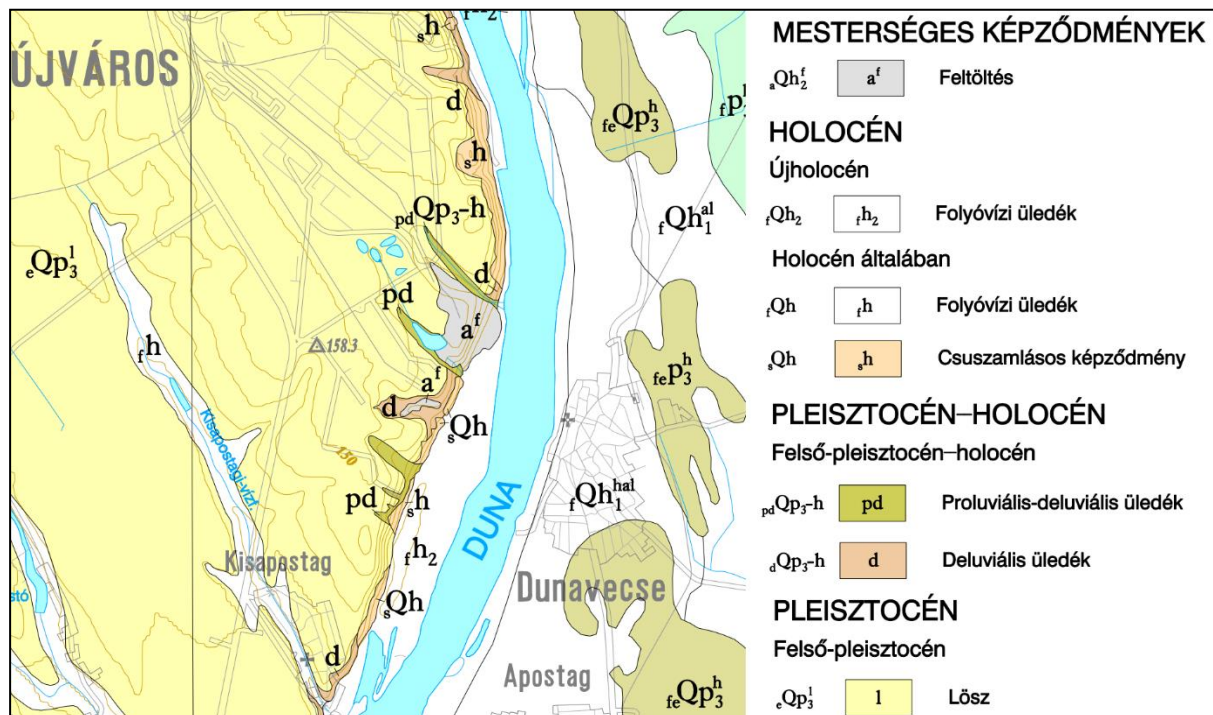
A dunaújvárosi magaspartot átlagosan 45 m vastagságú lösz és löszszerű üledékek építik fel, amelyet fosszilis talaj és akár 3-4 m-es homokrétegek tagolnak. Ez utóbbiaknak meghatározó szerepe van a felszín alatti vizek elvezetésében. A magaspart lábát a Duna oldalazó eróziója pusztítja: a felső peremén elsősorban roskadással, szuffóziós eredetű mozgásokkal, eróziós árkok bevágódásával hátrál a magas partfal. A homokrétegek a mozgások nyírási felszínként is szolgálnak²².

A tervezési területen a magaspart eredeti rétegződését megváltoztatta a felszínmozgás, a különféle létesítmények építése, salakkal és iszappal való feltöltés. A geológiai vizsgálatok szerint a lösz alatt mindenhol felső-pannóniai rétegek találhatók, melyre a finom rétegzettség és a homok, agyag, iszap rétegek gyors váltakozása jellemző. A fúrások által feltárt rétegsorok alapján a pannóniai felszín Ny-felé fokozatosan emelkedik, a part mentén 91-101 mBf, a város Ny-i peremén már 108-112 mBf²³.

²² Viczián, I., Balogh, J., Kis, É. és Szeberényi, J. (2018): Geomorfológiai viszonyok szerepe a partfalmozgások kialakulásában a Duna Kulcs és Dunaújváros közötti magasparti szakaszain. „Földtudományok és környezet – harmóniában” Tanulmánykötet, Pécs, 2018., 97-100.

²³ Karácsony, S. és Scheuer, Gy. (1969): Vízföldtani megfigyelések Dunaújváros környékén. Hidrológiai Közöny 1969. 3. sz., 115-126.

34. ábra: A felszíni képződmények földtani térképe



Forrás: Kuti et al. (1994-1997)

Az 1964. évi földcsuszamlás felhívta a figyelmet az ipari létesítmények suvadás általi veszélyeztetettségére. Dunaújvárosban és környezetében a Duna mentén található csúszás és omlás-veszélyes partfalakhoz kapcsolódó észlelések jól dokumentáltak a vonatkozó szakirodalomban.

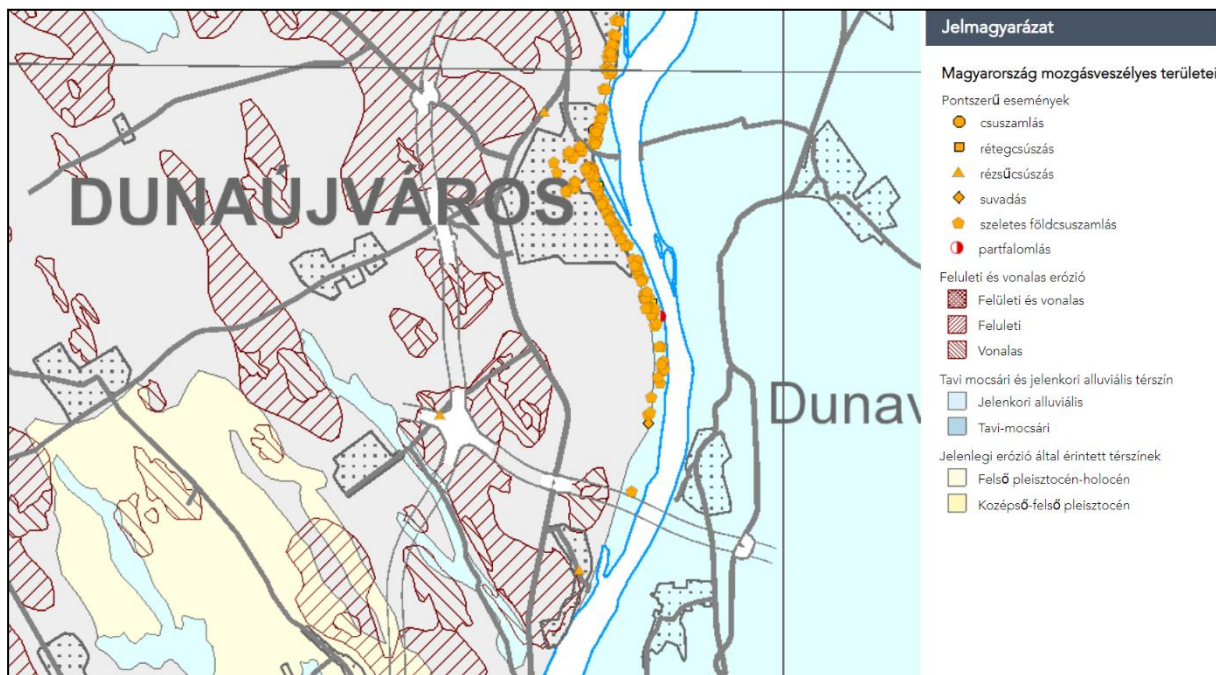
A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR, <https://map.mbfsz.gov.hu/nater/>) „Érzékenység - Érzékenységi térkép a felszínmozgással érintett földtani képződmények, a lejtésviszonyok és a települések közigazgatási határán belüli káresemények (2005-2010) számának kapcsolata alapján” megnevezésű térképi rétege a közepesen érzékeny kategóriába sorolja Dunaújváros és Kisapostag területét.

Magyarország mozgásveszélyes területeinek térképe (MBFSZ térképserver, <https://map.mbfsz.gov.hu/>) számos pontszerű felszínmozgásos eseményt tart nyilván a vizsgált terület környezetében, melyet a **35. ábra** szemléltet. A múltban előfordult események között jellemző a szeletes földcsuszamlás, suvadás, partfalomlás.

A Duna mentén az omlás- és csúszás-veszélyes partfalak állékonyságának komplex biztosítására szolgáló partfal védelmi műszaki beavatkozások és az ezekhez kapcsolódó partfal rehabilitációs vizsgálatok az 1964. évi nagy dunaújvárosi földcsuszamlás eseményei után gyorsultak fel. Dunaújvárosban ekkor építették ki a jelenleg is hatékonyan működő partvédelmi rendszert Kézdí Árpád tervei szerint, amit később a havária eseményeknek megfelelően tovább alakítottak. A földtömegmozgások napjainkban, az ezredforduló óta több esetben előfordultak Dunaújváros környezetében. A tervezési területet is érintő felszínmozgásokat mutatja be a **36. ábra**. Az ábrázolt terület déli részén látható a nagy vasművi csúszás és az attól délre észlelt nagyobb méretű csúszás²⁴.

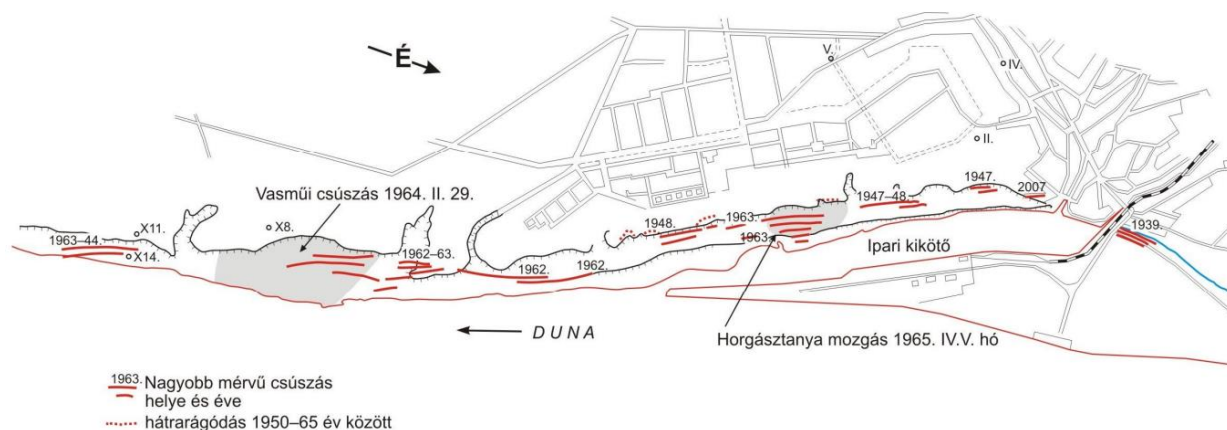
²⁴ Balogh, J., Jakab, G., Szalai, Z., Szeberényi, J. és Viczián I. (2014): Omlás és csúszásveszélyes partfalak állékonyságának komplex biztosítása a dunai magasparton – az épített részük erózióvédelme és monitorozása.

35. ábra: Dunaújváros környezetének mozgásveszélyes területei



Forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/>

36. ábra: Dunaújváros dunai felszínmozgásokkal érintett szakaszai



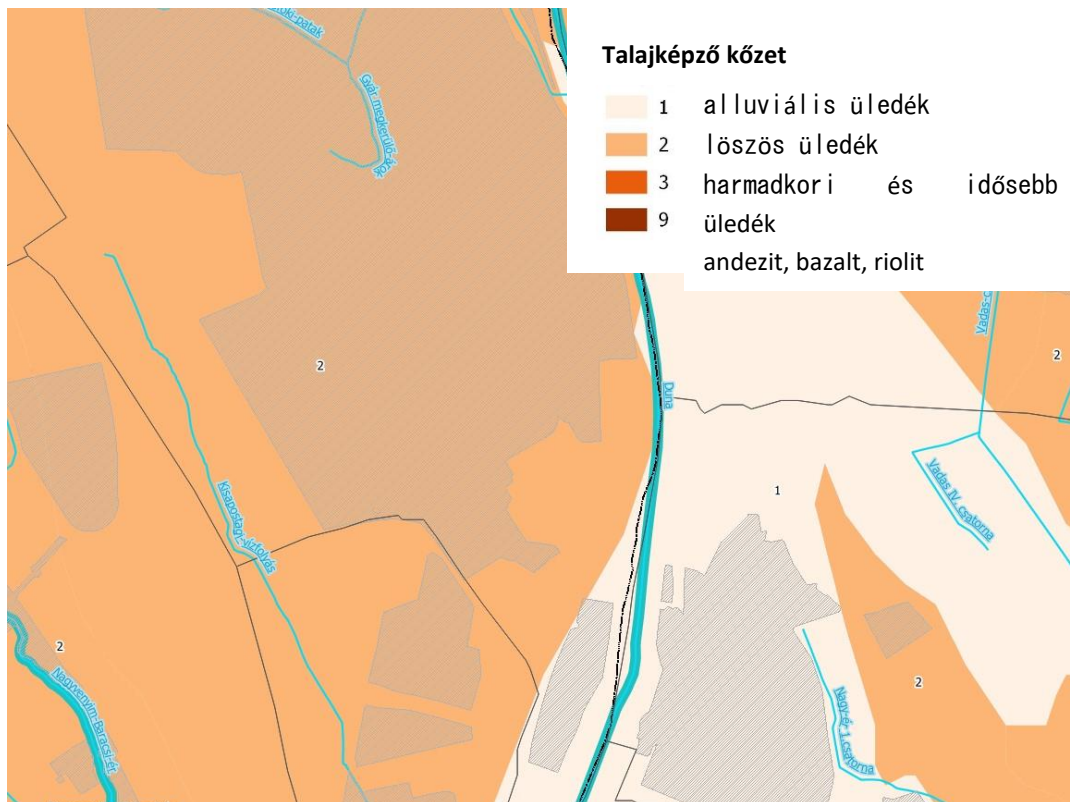
Forrás: Balogh, J. et al. (2014)

5.4.1.2. Talajtani adottságok

A műszaki beavatkozással érintett térség környezetének talajai döntően löszös, illetve a folyó menti szakaszon alluviális üledéken alakultak ki (37. ábra). Ennek megfelelően a jellemző talajképző szemcseösszetétel döntően a vályog, a part közelében pedig a homok (38. ábra).

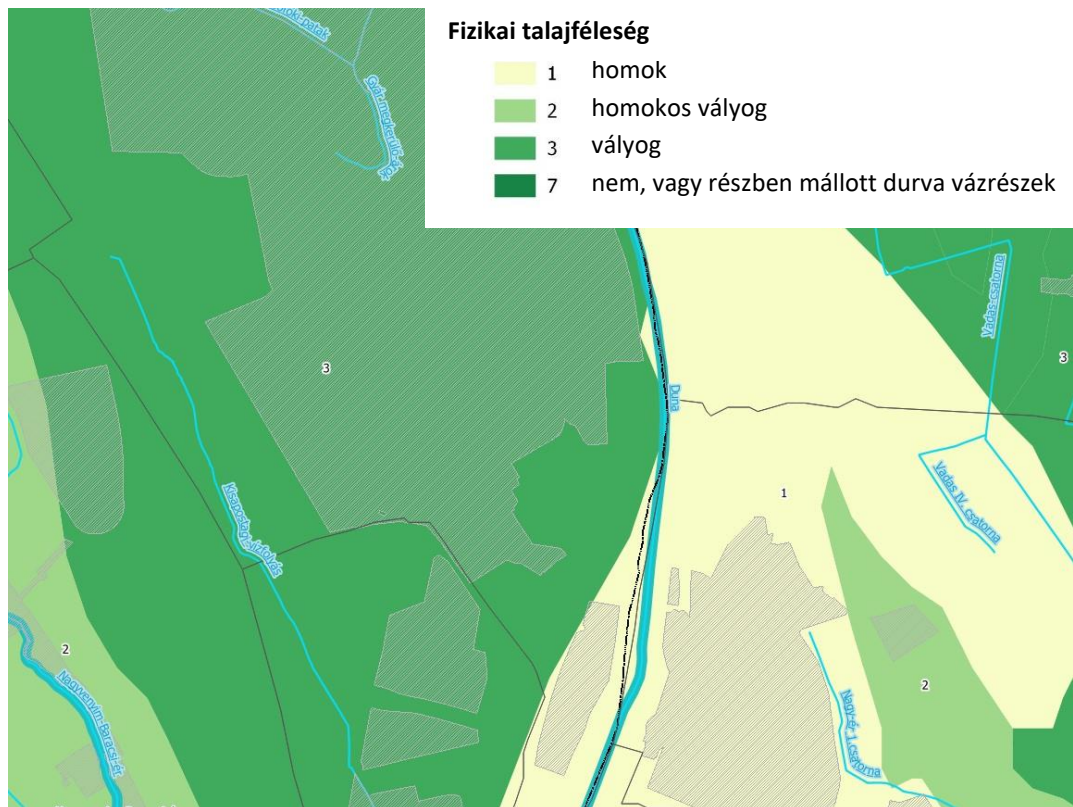
A tervezési terület mentén két genetikai talajtípus fordul elő (39. ábra). A papírgyár környezetében mészlepedékes csernozjom az uralkodó talajtípus. A humuszos homok területek jellemzően a Duna parton találhatóak. A talajok a hosszú ideje tartó különböző ipari tevékenységeknek tulajdoníthatóan jelentősen bolygatottak, feltöltésekkel zavartak.

37. ábra: A jellemző talajképző kőzet a vizsgált területen



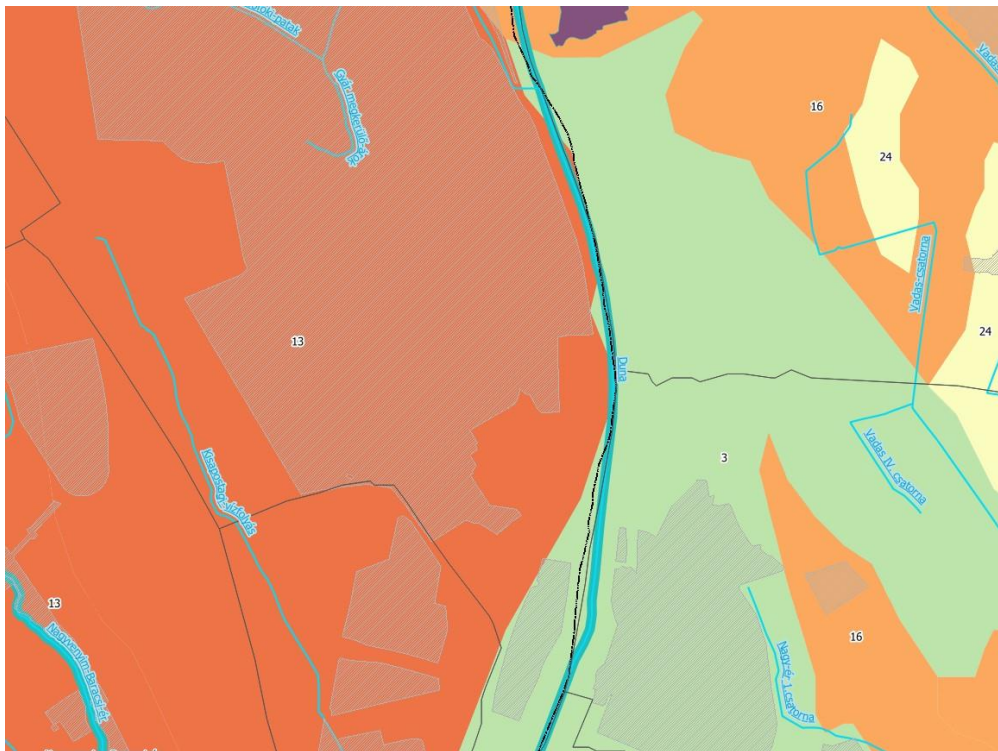
Forrás: Agrotopográfiai térképsorozat, 2009

38. ábra: A fizikai talajféleség a vizsgált területen



Forrás: Agrotopográfiai térképsorozat, 2009

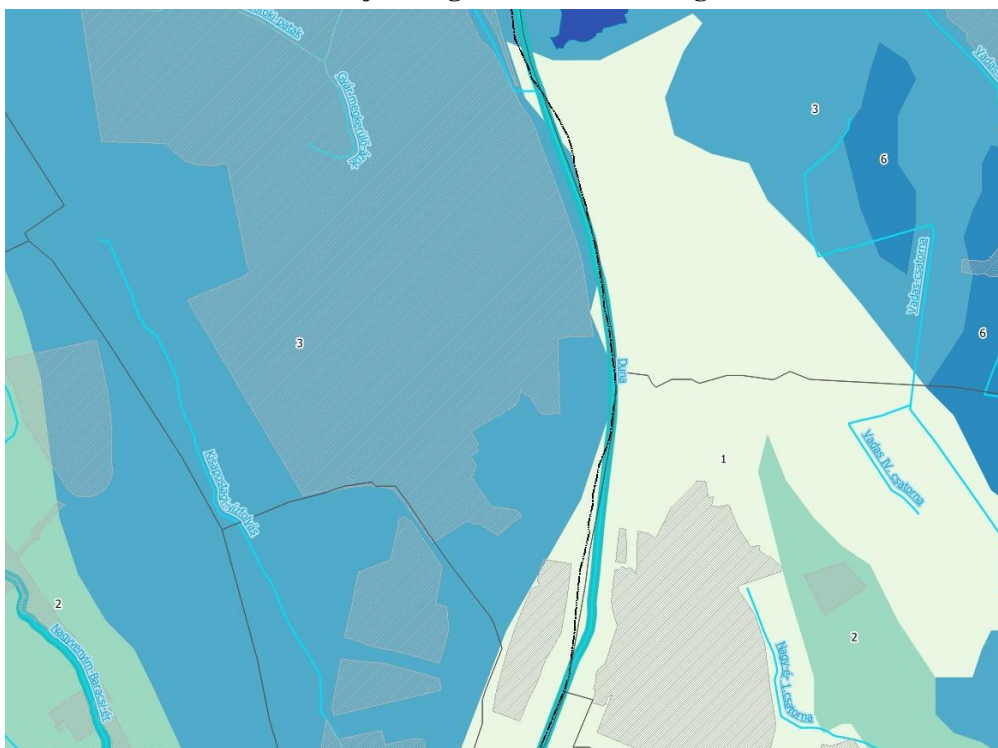
39. ábra: A jellemző talajtípus a vizsgált területen



3-humuszos homok, 13-mészlepedékes csernozjom, 16-réti csernozjom, 24-szolonyecses réti talaj

Forrás: Agrotopográfiai térképsorozat, 2009

40. ábra: A talajok vízgazdálkodása a vizsgált területen



1-igen nagy víznyelésű és vízvezető-képességű, gyenge vízraktározó-képességű, igen gyengén víztartó talaj, 2-nagy víznyelésű és vízvezető-képességű, közepes vízraktározó-képességű, gyengén víztartó talaj, 3-jó víznyelésű és vízvezető-képességű, jó vízraktározó-képességű, jó víztartó talaj

Forrás: Agrotopográfiai térképsorozat, 2009

A mészlepedékes csernozjom nemcsak a vizsgált terület, hanem az egész országra jellemző talajtípus. Főleg az egész Duna-völgyben fordul elő. Elnevezését a szelvényben általában 30-70 cm között jelentkező mészlepedékről kapta, mely a szerkezeti elemeket, vagyis a talajmorzsákat vékony, penészhez hasonló hártya alakjában vonja be.

A talaj jellemzője a humuszanyagok felhalmozódása, a kedvező, morzsalékos szerkezet kialakulása, a kalciummal telített talajoldat két irányú mozgása. Mindezek főként füves növénytakaró alatt bekövetkezett talajképződés eredményei. A humusztartalom vonatkozásában elmondható, hogy a mélységgel együtt fokozatosan csökken mennyisége. A szerves anyag szelvényen belüli eloszlását jelentősen befolyásolja a talajlakó állatok túró, keverő tevékenysége, a járatokon keresztül ugyanis a különböző jellegű talajszeletek anyagát összekeverik. A folyamat eredménye egy viszonylag mély és sok szerves anyagot tartalmazó, morzsalékos szerkezetű, jó víz- és tápanyag-gazdálkodású humuszos szint. A vízgazdálkodása viszonylag kedvező: jó víznyelésű és vízvezető-képességű, jó vízraktározó-képességű, jó víztartó talajnak minősül (**40. ábra**).

A humuszos homokkal borított területek a legrosszabb vízgazdálkodású területek közé tartoznak. A humuszban szegény homoktalajok igen gyengén víztartóak, víznyelésük és vízvezető képességük nagy, általában jelentős csapadékok után sem marad a felszínen nagy mennyiségű víz. A homoktalajok esetében megfigyelhető talajszerkezet nem alakul ki. A váztalaj fő típusba tartozik, morfológiailag gyengén humuszos, vagyis a humusztartalma 1% alatti, és a vastagsága kevesebb, mint 30 cm. Futóhomokból keletkezik úgy, hogy az először megjelenő növényzet megköti a homokot, növeli a nedvességvisszatartó és víztároló képességet, ezáltal létrejöhet az állandó és sűrűbb növényborítottság. A nagyobb primer biomassa produkció lehetővé teszi a humuszos szint fejlődését és a talajosodást.

5.4.1.3. Talajok geotechnikai sajátosságai és szennyezettsége

A beavatkozás nyomvonalára érinti a területen található Zagyter északkeleti részét (**41. ábra**), a 0197 helyrajzi számú ingatlant. Ennek tulajdoni lapján szerepel a Közép-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 2003-as bejegyző határozata, mely szerint tartós környezeti károsodás észlelhető a külterületi besorolású ingatlanon.

A terület kivonatatos jellemzését a 2023. évi monitoring jelentés alapján adjuk meg:²⁵

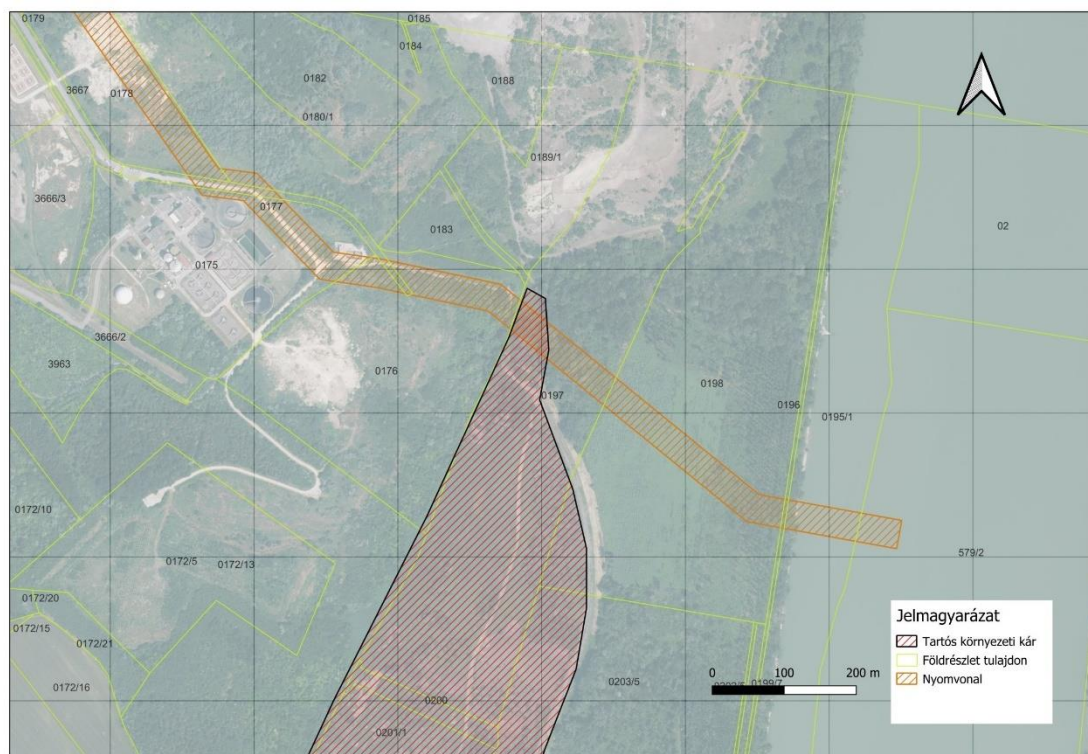
- A zagykazetta a Vasműtől D-DK-i, Kisapostag településtől E-EK-i irányban helyezkedik el. A zagyteret nyugatról 40-50 méter magas löszfal, a többi irányból a Duna ártéri erdős része és a folyó maga határolja.
- A lerakott hulladék által elfoglalt hulladéklerakó-terület megegyezik a tartósan károsodott földterület nagyságával, további szabad hulladéklerakó-terület nincs.
- A Zagyterre 1988 kezdettel vezettek be hulladékokat és szennyvizet, a veszélyes hulladékok lerakását a Közép-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség által kiadott 40.051-20/2004. számú határozatának 1.00 pontjában foglaltak értelmében 2004. február 17-ével megszüntették. 1988. és 2004. között a zagyterre kihelyezett hulladék mennyisége: 350.000 t.
- 1988. és 2004. között a zagyterre a Vasmű területéről az akkori cégek közül az Energiaszolgáltató Kft., a DWA Hideghengermű Kft. hulladékai, illetve az EMA-POWER Kft. szennyvizei kerültek bevezetésre az alábbiak szerint:
 - Energiaszolgáltató Kft.: Kohóáztisztításból származó kohóáztisztítói zagy (EWC 19 08 13*)
 - DWA Hideghengermű Kft.: Hengerelésből származó olajos emulzió (EWC 12 01 09*)
 - EMA-POWER Kft.:
 - Kazánmosatási szennyvizek
 - Gázvíz-zárak kamragázból származó szennyvizei
 - Csapágyhűtés hűtővizei
 - Fűtőolaj előmelegítés szennyvize

²⁵ ISD DUNAFERR Zrt."f.a.": Zagyter éves jelentés 2023.

- A zagyterre levezetett szennyvizek az EMA-POWER Kft. telephelyén zagyszivattyúházon keresztül egy csővezetéken jutottak le a területre. A zagyter északi oldalán a csővezeték két ágra vált szét. Az egyik ág a zagyter keleti oldalán futott végig, míg a másik a zagyteret kettéválasztó bekötésen keresztül.
- A területre 11 db pontból álló süllyedésmérő monitoring rendszer telepítettek. A monitoring pontok telepítésének célja a zagyteren lévő zagy felszínén bekövetkező süllyedési folyamatok vizsgálata.
- A zagyter térségében lévő talajvízfigyelő kutak mintavételezése és a talajvízminták vizsgálatainak elvégzése 2023-ban az előírásoknak megfelelően lezajlott.

A Közép-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 2003-as határozata műszaki beavatkozási terv benyújtását rendelte el, amely alapján a terület kármentesítése elvégezhető a határozatban megjelölt „D” kármentesítési célhatárértékekre. 2005-ben a Közép-Dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség elrendelte a kármentesítési műszaki beavatkozás elvégzését.

41. ábra: A nyomóvezeték nyomvonala és a tartós környezeti kárral érintett terület elhelyezkedése



Az ábrán látható, hogy a tervezett tevékenység keretében létesülő nyomóvezetékek és közelítő út keresztezi, de csak minimális mértékben érinti a tartós környezeti kárral bejegyzett 0197 helyrajzi számú ingatlant. Az érintettség mintegy 50 m hosszon és 30 m szélességben állapítható meg.

Jelen projekt előkészítő fázisban, a zagyter keresztezése közelében létesült geotechnikai fúrás mintavételezése nyújt képet a talajok szennyezettségéről, melynek eredményét a 2.3.2.5. fejezet 5. táblázatában mutattuk be. A mintavételezés eredményei a 2024. októberi állapotokat tükrözik. A vonatkozó 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet 1. mellékletében szereplő „B” szennyezettségi határértéket a 3 m alatti mintavételi helyekről vett minták meghaladják. **A műszaki beavatkozást elrendelő határozatban deklarált „D” kármentesítési célhatárértéket azonban 2023-ban csak cink lépte át 8 m mélységben.**

A talajvíz minőségéről akkreditált laborvizsgálatok alapján szükséges meggyőződni. Amennyiben a talajvíz szennyezettnek minősül a 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések

méréséről alapján, akkor kizárólag kezelés, tisztítás után juttatható a beavatkozás után vissza, illetve a folyóba. Megoldás lehet a kiemelt vizet a helyszínen zárt, bélelt tárolóba gyűjteni, majd a megfelelő kezelési engedéllyel rendelkező céggel elszállíttatni tisztításra.

Amennyiben a további mérések is igazolják, hogy a területrészt jelenleg is szennyezettnek tekinthető a vezetékfektetést úgy kell megtervezni és elvégezni, hogy a fejlesztéssel érintett terület „D” kármentesítési célhatárérték alá történő csökkentését eredményezze, az érintett terület további szennyezésének kizárásával. Ez a 2.3.2.6. fejezetben leírt műszaki megoldásokkal elérhető.

Fontos megemlíteni azt is, hogy az ide vezetett szennyvizekből kiüledő zagy geotechnikailag nem tekinthető stabilnak. Ezért a korábbi zagylelakó területére felszínén bekövetkező süllyedési folyamatok vizsgálata céljából 11 db pontból álló süllyedésmérő monitoring rendszer telepítették. A zagy talajmechanikai tulajdonságai alapján nem tekinthető megfelelő teherbíró rétegnek.

A zagyter süllyedését vizsgáló, előzőekben már említett monitoring jelentés alapján a 2008-2023. közötti időszak alatt a zagyfelszín esetében mérhető elmozdulások maximuma 34 cm volt, ami mintegy. 2 cm/év-nek felel meg. A süllyedés átlagos mértéke a vizsgált időszak (15 év) alatt a folyamatosan mérhető pontok adatai alapján átlagosan 20 cm-re tehető, amely nem tekintendő jelentősnek (1,3 cm/év).

Azonban a nyomóvezeték alatti instabil zagyanyag a csövek elmozdulását, meghibásodását szélsőséges esetben azok törését is előidézhetik. Ezért kell, hogy sor kerüljön a nyomóvezeték alatti a talajcserére és a vezetékek, illetve az út műszaki megtámasztására a 2.3.2.6. fejezetben leírt módon.

A keresztezést e területen úgy kell elvégezni, hogy az ne akadályozza a későbbiekben megvalósítandó kármentesítési tevékenységre vonatkozó előírások betartását, ugyanakkor elkerülhető legyen a nyomóvezeték alatti zagy süllyedéséből adódó meghibásodás. Az e területen alkalmazott speciális beavatkozásokkal ez elérhető.

5.4.2. Várható változások

5.4.2.1. Ideiglenes és tartós területfoglalás

Egy tervezett beruházásnál általában az egyik legjelentősebb hatást eredményező hatótényező a tartós területfoglalás. Tartós és ideiglenes területi igénybevétellel [7.] kell számolni a vízkivételi mű, a létesítendő út és a nyomóvezeték kialakítása során. Az érintett helyrajzi számokat a 2.3.1. fejezet tartalmazza. A kiviteli terv szintű adatok hiányában az egyes műszaki beavatkozások figyelembevétel hozzávetőleges becslést tudunk adni a területfoglalás mértékére. Legnagyobb ideiglenes területi igénybevétellel a nyomóvezeték létesítése jár.

A műszaki terveket bemutató 2. fejezetben a beruházás területeként egy mintegy 20 ha-os terület került lehatárolásra. Ez azonban nem az igénybevett terület, hanem az a térrész, ahol a megvalósításra lehetőség van, azaz a tervezett vízkivételi mű és a kapcsolódó nyomvonalas létesítmények „mozoghatnak”. Amennyiben a nyomvonalas létesítmények esetén ezt a térrészt leszűkítjük a maximálisan igénybe vehető területre, akkor kb. ennek fele kiterjedéssel, azaz kb. 10 ha területfoglalással kell számolnunk. Ez a kiterjedés az alábbi részterületekből áll össze:

A dunai **vízkivételi műtárgy** kialakítása előtt a Duna parti részsű stabilizálását a folyó 1573,475 fkm és 1573,595 fkm közötti sávjában kell megoldani. A műtárgy megépítésénél, mintegy 120-150 m-es szélességű területrészt érintett hozzávetőlegesen 50-60 m hosszúságban. Ennek megfelelően is ideiglenes területi igénybevétel mértéke 6-9000 m²-re tehető. A létesítmény a folyóból érkező vezetékekkel együtt 1000 m² körüli tartós területfoglalásával számolhatunk.

A **nyomóvezetékek** földbe kerülnek fektetésre, a felette lévő terület bizonyos korlátozásokkal használható, azonban tartós területfoglalással nem kell számolni. A létesítés során max. 50 m-es sáv lesz érintett mintegy 1500 m hosszban, így az ideiglenes területfoglalás 7,5 ha körüli. A későbbiekben korlátozásokkal érintett terület nagysága ennek töredéke, mintegy 7500 m².

A dunai vízkivételi műtárgy és a meglévő üzemi úthálózat közötti **szilárdburkolatú út** kerül megépítésre, melynek célja a vízkivételi műtárgy megközelíthetőségét és karbantartásának a biztosítása.

A tervezett útburkolat felülete kb. 5000 m², amely megfelel a végleges, tartós területfoglalásnak. (Részben már jelenleg is kiépített az út.)

Átmeneti területfoglalás ezeken túl is jelentkezhethet a tervezett tevékenységek során, hiszen a munkagépek mozognak, azokat tárolni kell, a beépítésre kerülő anyagokat is el kell raktározni. A kialakításakor hozzávetőlegesen 1-1,5 ha további ideiglenes területi igénybevétellel számolhatunk. Törekedni kell arra, hogy az ideiglenesen területfoglalással érintett területek minél kisebb kiterjedésűek legyenek. Az ideiglenesen igénybe vett területeket a munka elvégzése után helyre kell állítani és az eredeti hasznosításba visszaadni.

A tartós környezeti kárral érintett terület keresztezése miatt történő speciális műszaki beavatkozások nem befolyásolják a végleges, illetve az ideiglenes területfoglalás mértékét.

Jelen tevékenység klasszikus **területfoglalás**ának talajokra vonatkozó hatását **elviselhetőnek** értékeljük, annak ellenére, hogy a teljes (tartós és ideiglenes területfoglalás) együttesen mintegy 10 ha kiterjedést. Amennyiben a kivitelezés idején felmerülő tartós és ideiglenes területigénybevételek kijelölése a lehető legkisebb területre koncentrálódik, továbbá az ideiglenesen igénybe vett részek rekultivációja megfelelő minőségű lesz, a hatás akár **semleges mértékűre is mérsékelhető**.

5.4.2.2. Építési tevékenység a nyomvonalon

Az építési munkákhoz [8.] kötődően, ezek közül is elsősorban a nyomóvezeték felszín alá történő elhelyezése esetén jelentős földanyag megmozgatására (közel 200 ezer m³) van szükség. Az építés során kikerülő és a szükséges földanyag gépjármű segítségével tengelyen kerül ki- és beszállításra. Az építéséhez szükséges megfelelő minőségű és mennyiségű anyag beszerzéséről, illetve a kikerülő anyagok elhelyezéséről a kivitelezés megkezdése előtt a Kivitelező feladata gondoskodni.

42. táblázat: A beavatkozás során végzett földmunkák anyagmennyisége (m³)

	vízkivételi műtárgy	nyomóvezeték	szilárd burkolatú út	elektromos irányítástechnika
humusz mozgatása	4 000	160 000	n.a.	n.a.
földanyag mozgatása	3 000	29 500*	-	6000
kotrás	8 000	-	-	-
terméskő	12 000	-	-	-
földműépítés	500	-	3000	-

* Ebben beleértjük a tartós környezeti kárral érintett területen a talajcserét is.

A földmunkák megkezdése előtt el kell végezni a szükséges műszaki beavatkozásokat a tartós környezeti kárral érintett területen. A zagytér területén történő nyomóvezeték és az út kialakítása során várhatóan a beavatkozás mélységéig ki kell cserélni a talajt, amely alapvetően geotechnikai szempontból indokolt, mivel a zagy tömörödése miatt a horizontális, illetve vertikális mozgása miatt nem képez megfelelő minőségű alapot az út, illetve a nyomóvezeték számára. Talajcserére tehát a tartós környezeti kárral érintett területen kerül sor az út és a nyomóvezeték mentén, amelynek mértéke együttesen 3000-4000 m³-re tehető. Az árkot, illetve az útalapot hasonló mennyiségű tiszta földanyaggal kell pótolni.

Jellemzően az építési/fejlesztési tevékenység földmunkái alapvetően benne maradnak az egyébként is érintett (területfoglalás) helyszíneiben. Felvonulási és munkaterületnek a meglévő utak, földutakat, illetve azok közvetlen környezetét célszerű igénybe venni.

A szükséges növényzetirtás után a tartós környezeti kárral nem érintett felületekről a humuszos felső réteget mintegy 30-40 cm vastagságban le kell termelni és ideiglenesen deponálni a munkaterületen belül. A földmunkák befejeztével a humuszcserét vissza kell teríteni.

A földmunkák, illetve ahhoz kapcsolódó tevékenységek a talajokban minőségi változást is okozhatnak. A munkák jelentős részében elkerülhetetlen nagyobb munka- és szállítógépek használata (pl. dózer, dömpér stb.). Ezek talajtömörítő hatása jelentős lehet, azonban e gépek nagyrészt a meglévő, utakról, földutakról, illetve azok néhány méteres sávjában fognak dolgozni. A beszállítás is megvalósulhat a kapcsolódó úthálózaton, ahol már az ilyen típusú talajszerkezeti változások nem mértékadók.

Az előzetes vizsgálati dokumentáció alapját képező műszaki terv új anyagnyerőhelyek létesítésére nem tesz javaslatot. A projekt keretein belül törekedni kell az anyagmérleg-egyensúlyra. A kikerülő földanyag várhatóan a beruházás során újrafelhasználásra kerül: egyrészt a nyomóvezeték létesítésekor visszatöltik, másrészt a fennmaradó mennyiség az út kialakítása során a földműbe kerülhet beépítésre.

A tervezett beruházáshoz csak jogerős és érvényes hatósági engedély alapján kitermelt ásványi nyersanyag (kő, kavics, homok, agyag, vagy ezek bármilyen arányú keveréke) használható fel. Az anyagnyerőhelyek kiválasztásánál a szállítási távolságok csökkentése érdekében előnyben kell részesíteni az építési területhez közelebb esőket. A vízkivételi műtárgy létesítésekor szükséges partfal megerősítését szolgáló terméskő esetén akár vízi szállítás is igénybe vehető.

A fejlesztési területeken és a szállítási útvonalak mentén tehát a talajok tömörödése **elviselhető** mértékű környezeti terhelést jelent. A munkagépek ideiglenes tárolása, illetve a depóniák hatása a talajokra elhanyagolható mértékű, **semleges** hatású. A környezeti kárral érintett területen történő talajcsere **javító** hatással van a talajok állapotára.

5.4.2.3. Építési munkálatok során esetleges havária esemény

Az építési munkák során havária [9] esetén előfordulhat szennyezés. A munkagépek tárolóterületét úgy kell kialakítani, a munkákat úgy kell végezni, hogy olaj-, üzemanyag-elcsorgás, -elszivárgás ne keletkezessen. Az építési munkálatok során havária helyzetet jelenthet a munkagépek meghibásodása, és ez által szennyezőanyag kikerülése. Ilyen esemény lehet pl. egy munkagép hidraulikacsővének elszakadása vagy más jellegű szénhidrogén kifolyása meghibásodás miatt. Ezekre az esetekre fel kell készülnie a kivitelező cégeknek, és megfelelő (szakszerű) felítatóanyagokat kell a területen tárolni. Használatuk esetén jogszabályokban meghatározott módon el kell azt szállíttatni ártalmatlanításra. Az esetleges káreseményről a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságot értesíteni kell, illetve haladéktalanul meg kell kezdeni a kárelhárítást.

A kiviteli tervben a haváriaveszély elkerülése, illetve a haváriák elhárítása érdekében szükséges intézkedéseket meg kell határozni. Korszerű munka- és szállítógépek alkalmazása, a kiviteli tervben meghatározott intézkedések betartása esetén a haváriaveszély elviselhető kockázatot jelent.

A beruházással érintett területeken a munkagépekből esetlegesen kikerülő üzem- és kenőanyagok szennyező hatásának kockázata **elviselhető** hatású.

5.4.2.4. Üzemeltetés

A vízkivételi műhöz tartozó karbantartási/javítási munkák, a létesítmény megközelítése, a vezetékek feletti terület fenntartása, kaszálása a földtani közeg állapotát az üzemeltetés során nem befolyásolja, **semleges** hatású.

5.4.2.5. Felhagyás

Felhagyás az építés alatti hatásokkal közelítőleg megegyező, a talajcsere miatt kedvezőbb állapot alakul ki, mint a beruházás előtti.

5.4.2.6. Hulladékkezelés

Hulladékkezelés számottevő mennyiségben elsősorban a kivitelezés során várható. Az üzemelés a fenntartási tevékenységhez köthető elenyésző mennyiségű hulladék keletkezésével jár. A kivitelezési munkák alkalmával kommunális, szénhidrogén tartalmú és építési hulladékok keletkeznek, továbbá a tervezett fejlesztés növényzet irtását teszi szükségessé.

A. Kivitelezési fázis: építési hulladékok

A kivitelezési tevékenység időtartama alatt rendszeres és eseti hulladékképződéssel is kell számolni, mint hasonló építési munkáknál. A műszaki beavatkozások alkalmával a hulladékká váló anyagok mennyiségének a minimalizálására kell törekedni.

A létesítés során elsősorban a vízkivételi műtárgy és az aszfaltút kialakításakor számíthatunk - kis mennyiségben ugyan, de - építési hulladékokra, visszamaradó anyagokra. Amennyiben lehetséges,

javasolható a megmaradó anyagok szelektív módon történő gyűjtése és lehetőség szerinti újra hasznosítása a projekt keretein belül. Oda kell figyelni, hogy a beavatkozással érintett helyszín környezetét az eredeti, vagy annál jobb állapotba hozzák helyre, a területen törmelék, hulladék ne maradjon.

Jelen fejlesztés megvalósítása esetén várható hulladékmennyiségek pontos számítása a későbbiekben kidolgozásra kerülő kivitelezési tervekben foglalt információk alapján végezhető el. A kivitelezés során a Kivitelezőnek figyelembe kell venni és be kell tartania az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló 45/2004. (VII. 26.) BM–KvVM együttes rendeletben foglalt előírásokat a keletkező anyagok nyilvántartását és csoportosítását illetően.

A beruházás során nem kell számítani földanyag-többletre, mivel az a kivitelezés során várhatóan felhasználásra kerül. Ezért nem tekintünk rá hulladékként. Ha esetleg nem lehetséges a projekten belüli hasznosítás, akkor a megfelelő hulladékkezelő létesítménybe történő átadása javasolt (*föld és kövek - hulladékjegyzékszám: 17 05 04*). (A tartós környezeti kárral érintett területen történő talajcserére vonatkozó megállapításainkat a veszélyes hulladékokról szóló rész tartalmazza.)

A fenti megoldásokkal a hulladékká váló anyagok mennyisége minimalizálható. A beavatkozás során keletkező építési/bontás hulladék a **43. táblázatban** szereplő típusokba sorolható.

43. táblázat: Az építés során várhatóan keletkező hulladéktípusok

A hulladék anyagi minősége szerinti csoportosítás	Hulladékjegyzék szám
Betontörmelék	17 01 01
Aszfalttörmelék (bitumen keverék, amely különbözik a 17 03 01-től)	17 03 02
Fa	17 02 01
Műanyag hulladék	17 02 03
Vas és acél	17 04 05
Vegyes építési és bontási hulladék	17 09 04

B. Kivitelezési fázis: kommunális jellegű hulladékok

A kivitelezési munkák során keletkező szilárd kommunális hulladékok mennyisége az ott dolgozók számából becsülhető. A dolgozók tényleges létszámát a kivitelező fogja megadni. Jelen tanulmányban a hasonló munkafolyamatok humán erőforrás igényével tudunk kalkulálni. Az ütemezett beavatkozási helyszínek munkaterületén – a tervezett munkafolyamatokból kiindulva nem várható – 10-12 embernél több. Ez esetben a tevékenység során keletkező szilárd hulladék maximális mennyisége napi 3 l/fő-vel számolva, naponta kb. 30-36 l hulladék. Fontos megjegyezni, hogy a 8-10 órás napi munkavégzés mellett feltehetőleg ennél is kevesebb kommunális hulladék fog keletkezni.

A kommunális hulladékok gyűjtésére a munkaterületen 1 db acélkeretre erősített, műanyag fedéllel ellátott, műanyag zsák alkalmazása javasolható. Ezt a műszakok végén a műszakvezető gépjárművén a központi telephelyre szállíthatja. A központi telephelyről a keletkezett hulladék a helyi kommunális lerakóra kerül. (A kommunális hulladékok gyűjtésére és elszállítására a kivitelezést végző cégnek kell a végleges, a gyakorlatukban bevált módszert kialakítani.) Az építési területen keletkező folyékony hulladékot az építési területre kihelyezett mobil WC-t biztosító szolgáltató szállítja el igény szerint.

A keletkező kommunális hulladékok hulladékjegyzék kód és megnevezése: 20 03 01 - egyéb települési hulladék, ideértve a kevert települési hulladékot is.

C. Kivitelezési fázis. veszélyes hulladékok

Veszélyes hulladék keletkezésével csak minimális mértékben kell számolni (pl. festékek, lakkok, ragasztók és tömítőanyagok maradványai, illetve ezek göngyölegei). A keletkező veszélyes hulladékokat a jogszabályi előírásoknak megfelelően külön kell gyűjteni, az építési helyszíneken zárható gyűjtőedényben szükséges ideiglenesen tárolni a megfelelő engedéllyel rendelkező veszélyes hulladék ártalmatlanító vagy hasznosító üzembe történő elszállításig.

A tartós környezeti kárral érintett 0197 helyrajzi számú terület kismértékű érintése miatt a jelenlegi állapotfelmérésének eredményét figyelembe véve szükséges a talajcsere, a szennyezett és nem megfelelően állékony talaj eltávolítása. Talajcsere esetén a kitermel zagy összetételét, elsősorban a nehézfém tartalmát és a TPH koncentrációját mintavétellel kell vizsgálni. A mért eredményeket össze kell vetni a 6/2009. (IV. 14.) rendeletben szereplő „B” szennyezettségi határértékkel, illetve a beavatkozást elrendelő határozat „D” célállapot határértékével. Továbbá a mérési eredményeket össze kell hasonlítani a 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról szóló törvény 1. mellékletében szereplő veszélyességi jellemzőkkel. Amennyiben a kikerülő föld veszélyességi jellemzővel rendelkezik, akkor veszélyes hulladéknak minősül. Az eddigi információk alapján nehézfémekkel, illetve alifás szénhidrogénekkel szennyezett veszélyes hulladékok keletkezésére számíthatunk. A hulladék jellege és mennyisége a tartós környezeti kárral érintett terület keresztezése során szükséges műszaki beavatkozás függvényében változhat. A talajcserét végző cég feladata a kitermelt (veszélyes) hulladékok elkülönítése, időleges tárolása és elszállítása, illetve ártalmatlanítása a korábban hivatkozott jogszabályok betartásával.

44. táblázat: A talajcsere során várhatóan keletkező hulladéktípusok

Hulladék-jegyzékszám	A hulladéktípus elnevezése
19 13 02	szennyezett talaj remediációjából származó szilárd hulladék, amely különbözik a 19 13 01-től
19 13 03*	szennyezett talaj remediációjából származó, veszélyes anyagokat tartalmazó iszap
19 13 04	szennyezett talaj remediációjából származó iszap, amely különbözik a 19 13 03-tól
19 13 05*	szennyezett talajvíz remediációjából származó, veszélyes anyagokat tartalmazó iszap
19 13 06	szennyezett talajvíz remediációjából származó iszap, amely különbözik a 19 13 05-től
19 13 07*	szennyezett talajvíz remediációjából származó, veszélyes anyagokat tartalmazó szennyvíz, tömény vizes oldatok
19 13 08	szennyezett talajvíz remediációjából származó szennyvíz, tömény vizes oldatok, amelyek különböznek a 19 13 07-től

*veszélyes hulladék

A munkagépek üzemanyaggal való feltöltése általában a helyszínen történik tartálykocsiról. Az esetleges túltöltések megelőzésére a tartálykocsit túlfolyás-gátló szeleppel kell ellátni, melynek következtében elkerülhetők az üzemanyag-elfolyások. (Ugyanezen szempontot figyelembe véve nem javasolt az üzemanyaghordóból szivattyúval történő feltöltés.) Az üzemanyag-áttöltés idejére kármentő tálcát kell elhelyezni az üzemanyagtartály alatt, ezzel kizárva a szénhidrogének talajba kerülését. Javasolt továbbá egy, a tartálykocsihoz tartozó hulladékgyűjtő zsák is, amiben az esetlegesen keletkező olajos rongyokat lehet gyűjteni.

A munkavégzés helyszínén olajcsere az egyes munkagépeken nem várható. Amennyiben erre mégis szükség lenne, kármentő tálcák alkalmazásával elkerülhető, hogy a fáradt olaj veszélyt jelentsen a környezetre. A fáradt olajat, az elhasznált olajsűrítőket és az olajos rongyokat, göngyölegeket zárt tartályban, edényekben kell gyűjteni, majd a veszélyes hulladékokra vonatkozó 225/2015. (VIII.7.) Korm. rendeletnek megfelelően szállítási lap kitöltésével engedéllyel rendelkező szakképezetteknek át kell adni kezelés céljából.

A hidraulikus munkagépek működéséhez szükséges hidraulika olaj, illetve akkumulátorok cseréje szintén nem valószínűsíthető a földmunkák helyén, mert erre a korszerű gépeknél évente legfeljebb 1-2 alkalommal lehet szükség. Ezt a TMK munkák keretében a gépeket üzemeltető cég telephelyén, illetve szakszervízben végzik el. Amennyiben mégis szükséges a hidraulika olaj cseréje, illetve utántöltése, a fent leírt kármentőt, veszélyes hulladékgyűjtést és elszállítást kell alkalmazni, amennyiben a hidraulika olaj nem környezetbarát, lebomló alapanyagú. A fent említett hulladékokat a 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet szerint az alábbi hulladékjegyzék kódokkal jelölik (**45. táblázat**).

A táblázatban felsorolt hulladékok közül a rendeltetésszerű üzemeltetés során, az építési munkák ideje miatt, csak kis mennyiségű olajos rongy, esetleg olajos flakon (kenőanyag utántöltés) keletkezése várható.

45. táblázat: Az kivitelezési időszakban keletkező veszélyes hulladékok és hulladékjegyzék kódjaik

**Hamburger Hungária Kft. Dunaújvárosi papírgyára tervezett vízkivételi művének
Előzetes Vizsgálati Dokumentációja**

Hulladék megnevezése	Hulladékjegyzék kódja
dízelolaj	13 07 01 tüzelőolaj és dízelolaj
hidraulika olajok	13 01 09 klórozott szerves vegyületeket tartalmazó, ásványolaj alapú hidraulika olajok 13 01 10 klórozott szerves vegyületeket nem tartalmazó, ásványolaj alapú hidraulika olajok
felitató anyagok	15 02 02 veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek
fáradt olaj, olajos fémhordó, olajos rongy, használt olajsűrű, kiürült olajos flakon	13 02 csoport: motor-, hajtómű- és kenőolaj hulladékok: 13 02 04; 13 02 05; 13 02 06; 13 02 07; 13 02 08
használt akkumulátor	16 06 01 ólomakkumulátorok

D. Kivitelezési fázis: zöldhulladékok

A beruházás során zöldhulladékok keletkezésével is számolnunk kell. Ahogy a területfoglalásnál meghatároztuk a teljes igénybe vett terület 10-11 ha, melynek kb. felén kell számolnunk fásszárú növényirtásra. (Megjegyezzük optimális esetben – tartós és ideiglenes területfoglalás minimalizálása - az érintett terület akár ennek negyede is lehet.)

5 ha-on történő fásszárú növényzet irtásával számolva a képződő faanyag mennyisége mintegy 11-16 t, amely hozzávetőlegesen 50-70 m³-nek felel meg. (Optimális esetben ennek negyede képződik.) A kivágott fákat gallyazás után érdemes értékesíteni, így az nem tekinthető hulladéknak. A gallyazásból származó anyagot, illetve a lágyszárú növények irtásából képződő aprítékot zöldhulladék gyűjtésre/kezelésére hulladékgazdálkodási engedéllyel rendelkező vállalkozónak kell átadni hasznosításra.

A **hulladékok keletkezése** és kezelése a jogszabályi előírások maradéktalan betartása esetén a vizsgált terület talajaira nézve **semleges** hatású.

E. Üzemeltetés alatti hulladékképződés

A vízkivételi mű üzemeltetése elhanyagolható mennyiségű hulladék (kommunális, veszélyes) képződésével számolunk csak. Ezeket várhatóan a papírgyár azonos hulladékaival együtt fogják kezelni és ártalmatlanítani.

Hasonlóan a kivitelezés ideje alatti potenciálisan előforduló rendkívüli eseményeknek, a fenntartási munkák során üzemeltetett gépek berendezések havária eseményei nevezhetők meg, mint hulladék képződéssel járó események. A keletkező hulladékok fajtája, azok kezelési módja, dokumentálása megegyezik az előzőekben leírtakkal.

A fenntartási munkák alatt rendkívüli események során keletkező hulladékok mennyisége, minősége nem határozható meg. Az így keletkező hulladékmennyiségeket a korábbiakban hivatkozott jogszabály szerint az üzemeltető hulladékgazdálkodási adatszolgáltatásában minden esetben szerepelteti.

F. Felhagyás

A kiépítendő vízkivételi rendszer felhagyása során a vízkivételi mű leszerelésével, lebontásával és a nyomóvezetékek felszedésével lehet számolni, mely a gyár üzemeltetésének felhagyása részeként képzelhető el. A nyomóvezeték eltávolításából műanyag, elhasználódott kábel, illetve a vízkivételi műhöz kapcsolódóan beton, építési törmelék, irányítástechnikai jellegű elektromos hulladékokra lehet számítani. A bontást végző dolgozók révén kommunális hulladék keletkezésére is számíthatunk. A képződő hulladékok az alábbi kategóriába sorolhatók be:

- elektronikus berendezések hulladéka (16 02)
- egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is (20 03 01)
- műanyag hulladék (17 02 03)
- kevert építési-bontási hulladék (17 09 04)
- veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (olajos hulladék) (15 02 02)

A veszélyes hulladékok gyűjtésére, szállítására és kezelésére és dokumentálásra a haváriával és üzemeltetéssel foglalkozó részekben leírtak az irányadók. A nem veszélyes hulladéknak minősülő bontási hulladékot szelektív módon kell gyűjteni, és lehetőség szerint újrahasznosításáról gondoskodni kell. A bontási munkálatok során a Kivitelezőnek figyelembe kell venni és be kell tartania az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló 45/2004. (VII. 26.) BM–KvVM együttes rendeletben foglalt előírásokat a keletkező anyagok nyilvántartását és csoportosítását illetően. Amennyiben nem lehetséges az újrahasznosítás, akkor a megfelelő hulladékkezelő létesítménybe történő átadása javasolt. Oda kell figyelni, hogy a bontási környezetet az eredeti állapotba hozzák helyre, a területen törmelék, hulladék ne maradjon

5.5. Élővilág, ökoszisztémák

5.5.1. Jelenlegi állapot

Az élővilágvédelmi felmérések eredményei – azok jelentős terjedelme miatt – önállóan a **4. mellékletben** szerepelnek.

5.5.2. Várható változások

Az élővilágra vonatkozó változásokat, hatásokat szintén a **4. mellékletben** mutatjuk be.

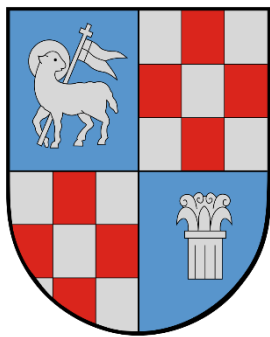
5.6. Épített elemek, települési környezet

5.6.1. Jelenlegi állapot

A beruházási terület kizárólag Dunaújváros közigazgatási területét érinti. „Dunaújváros (1951 előtt: *Pentele, Dunapentele*, 1951–1961 között: *Sztálinváros*) megyei jogú város a Közép-Dunántúl régióban, Fejér vármegye délkeleti részén, a Duna jobb partján. A Dunaújvárosi járás székhelye, a megye második legnépesebb települése Székesfehérvár után. Magyarország egyik legmagasabb jövedelmű települése, jelentős gazdasági, kulturális és sportközpont, valamint egyetemváros. 5 267 hektáros kiterjedésével Magyarország legkisebb közigazgatási területű megyei jogú városa.” A következőkben az érintett település releváns jellemzőit tárgyaljuk az épített környezet szempontjából, kitérve a településtörténetre, valamint az épített és kultúrtörténeti örökség értékeire, Általánosságban megjegyzendő, hogy a település központi belterületétől jelentős távolságra fekszik a beavatkozási helyszín, így a belterületi lakóterületek a beavatkozás által várhatóan nem lesznek érintettek.

5.6.1.1. Településtörténet

Dunaújváros²⁶



„Régészeti leletek által bizonyítottan az őskorban is lakott terület. Az ókori Római Birodalom Pannonia provinciabeli keleti határának, limesének a barbár támadások elleni védelmében jelentős szerepet játszott az ekkor Intercisa néven ismert polgárváros és katonai tábor. A mai város elődjének tekinthető Pentele (Szent Pantaleon-apátság - a mai Szalki-sziget - védőszentje után) már az Árpád-korban is létezett. A falu 1541-től 1688-ig volt török uralom alatt, a tizenöt éves háború alatt pedig a lakosság teljesen kipusztult. A 17. században a törökök palánkvárat építettek a falu (mezőváros) magját jelentő Rácdombon. A török uralom alóli felszabadulás után – több Duna menti településhez hasonlóan – a magyar lakosságot rácok váltották fel.”

A Rákóczi-szabadságharc leverése után a falu lakossága telepésekre cserélődik, „melyet követően a település fejlődésnek indult. A község 1830-ban jogot szerzett évente négy országos és hetente két hetivásár tartására, majd V. Ferdinánd 1833-ban mezővárosi rangot adott Pentelének.” Dunaújváros óvárosa a Pentele városrész, mely a hajdani Dunapentele évszázadok óta beépített belterületi részét jelenti. Az Óvárostól délre a szocialista iparosodás következtében épült fel az 1950-es években – Dunapentele közigazgatási területén – a magasan az Óváros fölé emelkedő Pentelei-fennsík az ún. Újváros („az első szocialista város”), amely azonban sohasem különült el Dunapentelétől, mindvégig egy közigazgatási egységet képeztek. Egységes, szocreál és szocmodern városképe kiemelkedő építészeti és várostervezési értéket képvisel. A várostól délre épült fel a Dunai Vasmű, amelyet széles véderdősáv választ el a lakott területektől.

5.6.1.2. Épített és kultúrtörténeti értékek

Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének „Dunaújváros Helyi Építési Szabályzatáról” szóló 15/2016. (V.20.) ök. rendelet 3. melléklete²⁷ más jogszabály által elrendelt szabályozási elemként rögzíti külön-külön tervlapokon a **művi értékvédelmi elemeket**, mely tervlapok tematikájuk szerint a következők:

- műemléki értékek védettsége,
- régészeti védelem,
- egyéb korlátozások.

A beruházási területen belül, illetve a vizsgált helyszín kb. 200 m-es környezetében **nem található műemlék, helyi védelem alatt álló objektum, illetve régészeti lelőhely sem**. A Dunaújvárosban nyilvántartott, ismert műemlékek, helyi védett építészeti értékek és régészeti lelőhelyek biztonságos

²⁶ <https://hu.wikipedia.org/wiki/Duna%C3%BAjv%C3%A1ros>

²⁷ https://or.njt.hu/download/3929/resources/EJR_44132716-3._mell_klet.pdf

távolságra helyezkednek el a beruházási területtől, így az ilyen jellegű érintettségekből eredő kockázatokkal nem kell számolni.

Magyarország nyolc elismert **Világörökségi Helyszíne** közül, illetve a Világörökségi Várományos Helyszínek Jegyzékéről szóló 27/2015. (VI. 2.) MvM rendelet szerinti **világörökség várományos helyszíne** közül „*A római birodalom határai – A dunai limes magyarországi szakasza*” található meg Dunaújváros közigazgatási területén, de a beruházási területtel nem áll semmilyen kapcsolatban.

A **nemzeti emlékhely** kategória 2012-től szerepel a kulturális örökség védelméről szóló törvényben. A beavatkozás közvetlen térségében nemzeti emlékhellyé nyilvánított helyszín vagy terület nem található.

Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének a településképp védelméről szóló 43/2017 (XII.22.) ök. rendelet 4. sz. melléklete alapján a beavatkozási helyszín részben településképi szempontból meghatározó „Duna-part és a szigetek” terület.

5.6.2. Várható változások

A kivitelezés során az épített örökségre vonatkozóan elsősorban a munkagépek mozgása, valamint a fölmunkák, fakivágások jelenthetnek közvetlen veszélyeztető tényezőt. A beazonosítható **örökségvédelmi értékek** (pl. országos vagy helyi jelentőségű műemlék, régészeti lelőhely, világörökségi vagy világörökség várományos terület/érték) és a beruházási terület között közvetlen vagy közvetett érintettség nem áll fenn. A rendelkezésre álló adatok szerint a vizsgált területen fekvő **régészeti lelőhelyek** és a tervezett beavatkozások 200 méteres puffer sávja között nincs átfedés, így a régészeti érintettség kockázata is kizárható.

A tervezett beavatkozások közül a nyomóvezeték nyomvonal vezetése tekinthető leginkább kritikusnak az épített környezet szempontjából, azonban az a lehetőségekhez mérten törekszik a meglévő térszerkezet adottságaihoz igazodni. A nyomóvezetékek felszín alatti elhelyezés következtében nem várható különösebben értelmezhető hatás.

A kivitelezés során felmerülő, valamint az üzemelés közben várható hatások - figyelemmel a jelenlegi leromlott állapotra - **várhatóan semlegesek lesznek**. A vízkivételi mű **felhagyása** nem okoz változást a települési környezetben.

5.7. Táj

5.7.1. Jelenlegi állapot

A természet védelméről szóló 1996 évi LIII. sz. törvényben rögzített meghatározás szerint a táj a földfelszín térben lehatárolható, jellegzetes felépítésű és sajátosságú része, a rá jellemző természeti értékekkel és természeti rendszerekkel, valamint az emberi kultúra jellegzetességeivel együtt, ahol kölcsönhatásban találhatók a természeti erők és a mesterséges (ember által létrehozott) környezeti elemek. A táj hasznosítása, a természeti értékek felhasználása során - a törvény szerint - meg kell őrizni a tájak természetes és természetközeli állapotát, gondoskodni kell a tájak esztétikai adottságait és a jellegét meghatározó természeti értékek, természeti rendszerek és az egyedi tájértékek fennmaradásáról.

A törvény értelmében tehát a táj védelme egyrészt a táj szerkezeti és működési sajátosságai és a tájhasznosítás, tájszerkezet harmóniájának a megóvását, másrészt a vizuális-esztétikai (tájképi) értékek és az egyedi tájértékek megőrzését jelenti. E fejezetrészben tehát elsősorban a tájesztétikai vonatkozásokról, és a tervezett tevékenységet környező táj- és területhasználatokhoz való illeszthetőségéről kell szólni, értékelve ezzel, hogy a térség tájpotenciálja a tervezett fejlesztések következményeként hogyan változik.

5.7.1.1. Táj történeti áttekintés

Dunaújváros domborzati viszonyainak köszönhetően a mindenkori településmag környezete, illetve az újváros területe magasan a Duna ártere felett elhelyezkedve nyújtott biztonságot a nagyobb árhullámok előtt. A térség különlegességét a Duna bal partján magasodó löszfalak alkotják, melyek szakadó partfalként komoly befolyással bírtak a terület fejlődésében.

A tájtörténeti áttekintéshez az online adatbázisban elérhető katonai felmérések²⁸, továbbá műhold- és légifelvételek kerültek felhasználásra, illetve az egykori Apostagi-szigetre a „Dunai Szigetek” internetes blog által közzétett történeti áttekintés leírata²⁹ lett alapul véve. A beavatkozási terület egykori helyszínére fókuszáló térkép kivágatokat a **42. ábra** mutatja be.

Az első katonai felmérésen (1782-1785) jól kivehető (alábbi ábrán nem szerepel) a történelmi városmag (DunaPentele) és attól délre, Dunavecse (Markt Dunavecse) magasságában egy „Mező Varos” névvel jelölt folt (feltehetőleg kompátkelő vagy halásztanya). A dunapentelei fennsíkot alkotó löszhát szakadó partfalai és kisebb nagyobb mélyvölgyek jól kivehetőek. A felszínt egybefüggő kopár gyepterület borította, más jellegű használatra utaló jelek nincsenek. A mai 6-os sz. főút tengelye már ekkorra kialakult, jól beazonosítható. A Duna partjánál jól kivehető az egykori Apostagi- vagy más néven Scharbert-sziget, vagy annak elő-formációja. A vizsgált helyszín mai, Duna parthoz közli sávjának jelentős részén még ekkor a Duna itt is a löszdombok tövét mosta.

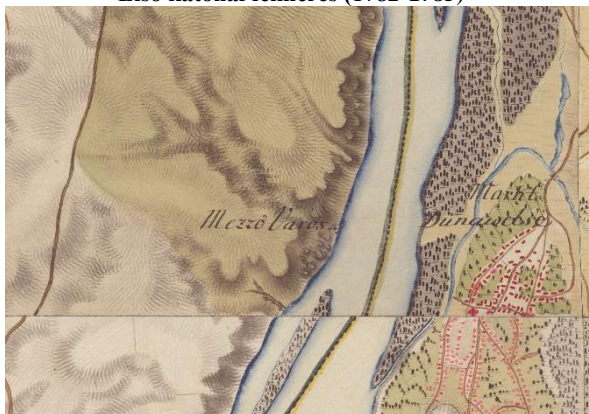
A második katonai felmérésen (1819-1869) említésre méltó változás nem azonosítható be. A mélyvölgyek névvel kerültek ellátásra, valamint a 6-os sz. főút is elnyerte a maival teljesen megegyező nyomvonalvezetését. Az Apostagi-sziget-együttes területén látható minimális alak formálódás. „1823-ban, a Duna Mappáció látványos térképén (lásd **43. ábra**) Kisapostag még Egyházi Szállások néven szerepel. A falu mellett és fölött a Duna meredek löszfalak alját mossa. A dunántúli löszdombok helyenként 50 méterrel magasodnak a középvíz fölé, ezeket a Dunába szakadó mély szurdokvölgyek szabdalják föl.” Az Apostagi sziget-együttes ekkor még a déli Apostagi- és az északi Rátz-szigetből állt.

²⁸ Arcanum Adatbázis Kft. által fejlesztett Mapire - Történelmi Térképek Online Felület

²⁹ <https://dunaiszigetek.blogspot.com/2014/02/aligha-van-mas-dunai-sziget-amellyel.html>

42. ábra: Történeti térképek a vizsgált területről

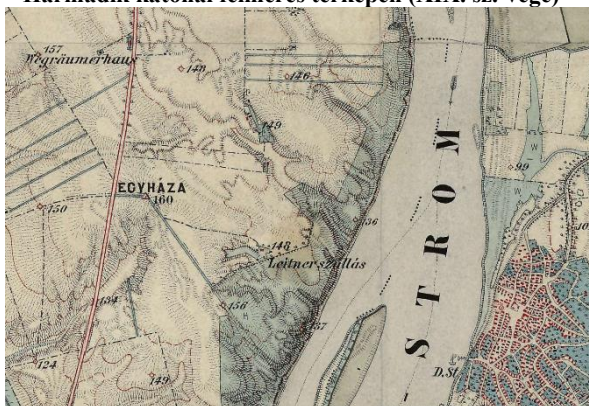
Első katonai felmérés (1782-1785)



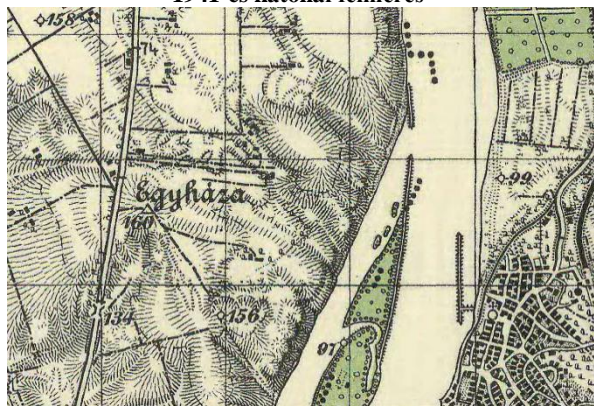
Második katonai felmérés (1819-1869)



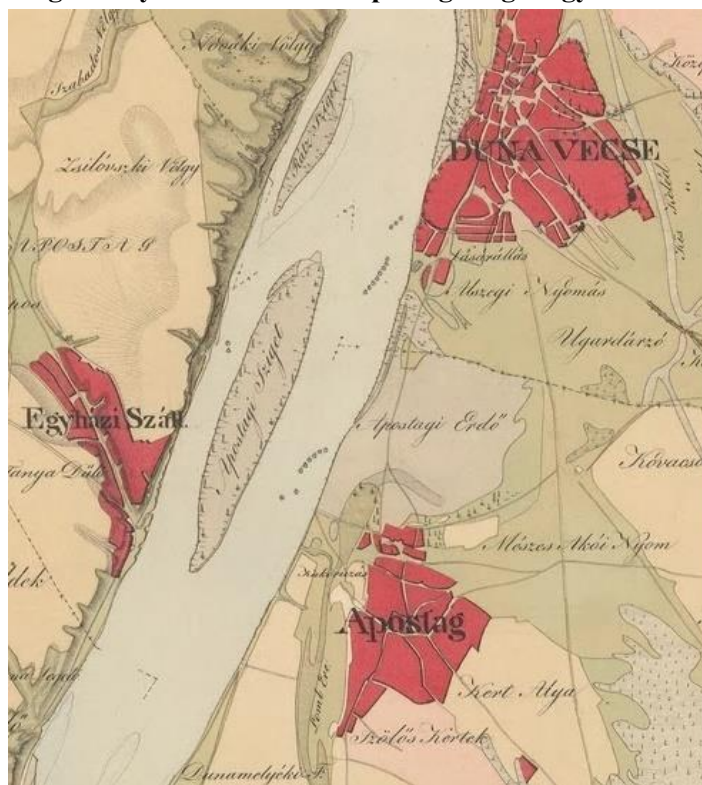
Harmadik katonai felmérés térképén (XIX. sz. vége)



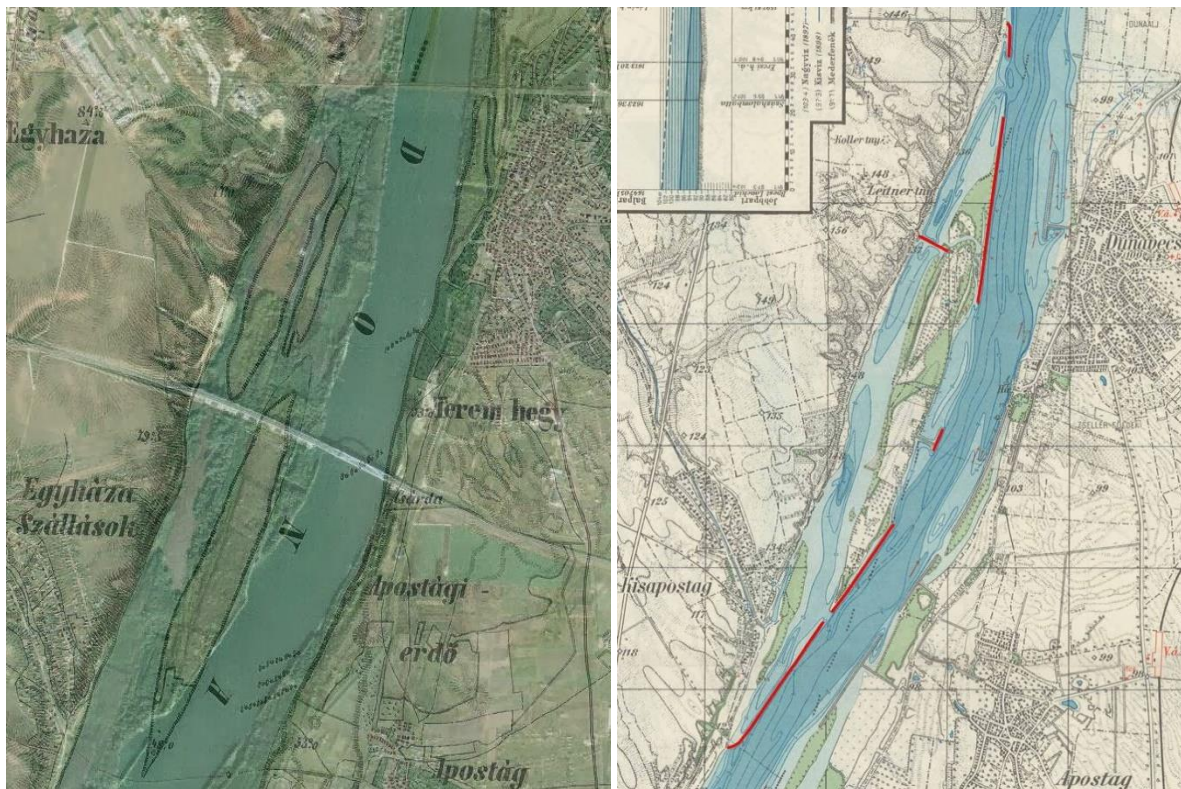
1941-es katonai felmérés



43. ábra: A vizsgált helyszínhez tartozó Apostagi sziget-együttes állapota 1823-ban



44. ábra: A vizsgált helyszínhez tartozó Apostagi-sziget 1858-1930 közötti átalakulása
(1858-as térkép alá vetített 2023. évi műholdfelvétellel)



A **harmadik katonai felmérés (1869-1887)** már földrajzilag pontosabban és részletgazdagabban ábrázolja a területet, illetve az Apostagi sziget-együttest is. Ezen időszakra a fennsík laposabb részeinek intenzívebb szántóföldi hasznosítása is megindult (*Leitner szállás*), valamint a sziget-együttesen is megjelennek a földhasználat kezdetleges jelei. „1930-ra jelentősen átalakult a táj képe. Az Apostagi-sziget Duna főmeder felőli oldalán időközben felépített szabályozási művek, egy mellékágelzáró keresztgát, valamint egy öt részből álló párhuzammű-rendszer (piros vonalakkal láthatók a **43. ábrán**), mely a folyómeder szűkítése mellett egy ívet is adott a kialakítandó partszakasznak. A három kisebb sziget helyén ekkor már csak egy nagyobbat találunk és beerdősült a falu előtti homokpad is. A két világháború közötti időszakra tehető a sziget aranykora. Ennek két oka volt, az idetelepülő (és névadó) Scharbert család, valamint az itt kialakított cserkész tábor.”

A **negyedik katonai felmérésen (1941)** az 1930-ból származó térkép szerinti állapotokhoz képest nem történt változás. Dunaújváros közismert módon két, egymástól múltjában és ebből következően jellegében alapvetően eltérő, korábban szinte különálló városból, Dunapenteléből és az új, az 1950-es években tervszerűen megépülő részből az elmúlt 60 évben fokozatosan kovácsolódott egy várossá. Pentele történelmileg kialakult magja a mai Óváros. Az újváros eredetileg a klasszikus várostervezési elvek, a lakóterületek és az ipari területek szétválasztásának jegyében került megtervezésre, úgy, hogy az uralkodó északi és északnyugati szél a délen telepített ipar levegőszennyezését a lakatlan külterületek felé továbbítsa. A kétféle használatot széles telepített erdősáv választotta, és választja el ma is egymástól. A beépített területeket eredetileg a Duna fölött közelítőleg 50 m magasan húzódó fennsíkra tervezték, majd a város növekedésével beépültek a vidékre jellemző mély völgyek közötti, domborzati szempontból mozgalmasabb területek is.³⁰ „Az 1950-es években felgyorsuló feliszapolódás korában a Sztálinvárosi Városgazdálkodási Vállalat kertészeti részlege hozott létre gazdaságot, zöldség és gyümölcs-termesztéssel, később ez kiegészült faiskolával és csemetéskerttel (lásd **46. ábrán**). Ekkorra már alig maradt valami a régi Dunamederből.”

³⁰ Dunaújváros Településszerkezeti Terve

45. ábra: A vizsgált helyszínhez tartozó Apostagi-sziget 1950-es és 1960-as évekbeli állapota

1950-es évek végére kialakult állapot



1960-as évek eleje (KORONA kéműhold felvétele)



1968. szept. 27-ei légifelvétel³¹



1984. március 20-ai légifelvétel



„A sziget sorsát végül a vasmű pecsételte meg. Még az 1960-as évek elején megkezdődtek azok a munkálatok a régi mellékágban, melyek gyakorlatilag fenol és szulfát tartalmú széniszap-tározóvá változtatták az egykori Scharbert-majorság és a cserkésztelep közvetlen környezetét. A zagy gravitációs úton jutott le az egykori mellékágba, melyet magas gátak óvtak a Duna árvizeitől. Egészen 1963-ig, amikor az ipari szennyvíz kijutott a főágba, komoly halpusztulást okozva. Ezután megerősítették a töltést - vízáteresztő szűrőanyaggal - azt remélve, hogy az ezen átszivárgó zagy megtisztulva éri el a Dunát. A következő évben a Duna ismét kimosta a zagykazettákat és a mérgező anyagot szétteregette a zöldség és gyümölcsstermesztő állami gazdaság területén. A talaj mérgezetté vált, a gazdálkodást nem lehetett folytatni, ráadásul a sziget teljes élővilága is kipusztult. A szennyezett szigetre az 1970-es években nyárfailtvetvényt telepítettek és abban reménykedtek a dunaújvárosiak, hogy egyszer majd parkerdő lesz belőle. 1979-ben e remények is szertefoszlottak, a túlcsorduló zagy tározókból érkező anyag gyakorlatilag elrohasztotta a fiatal erdőt. Ez a gyakorlat egészen 1987-ig tartott, ekkor érkezett ide utoljára mérgező anyag. Ugyan a Dunai Vasművet kötelezték, hogy rekultiválja a területet, erre azonban sohasem került sor, állítólag a természet maga kivitelezte ezt.”

A napjainkig eltelt időszakban a Papírgyári úttól délre fekvő ipari hulladék-elhelyezési területek állapotában nem következett be változás, a rekultivációs folyamatok nem indultak el, legfeljebb a felhagyott területek erdősülnek be spontán. A településrendezési eszközökben foglaltak értelmében a tervezett területhasználat továbbra is a rekultiváció eredményeképpen létrejövő nagy kiterjedésű zöldfelület, erdő kell legyen.³²

³¹ <https://www.fentrol.hu/hu/legifoto/159838?r=1&c=2109596.047727:5929482.357399:7>

³² Dunaújváros Településszerkezeti Terve

5.7.1.2. Tájhasználat, tájszerkezet, tájpotenciál

A beruházási területet magába foglaló tájrészlet teljes területén az **ipari hasznosítás által dominált**. A 6. sz. főút – M8 autópálya (Pentele híd) – Duna és parti sávja – ipari hűtővíz csatorna által határolt térségen belül fekvő Déli iparterület 1/3 része ténylegesen beépített iparterület, 1/3 része kopár felszínű meddőhányó és 1/3 része egybefüggő fásszerű zöldfelület (részben üzemtervezett erdőterület is).

A vizsgált helyszínt magába foglaló **térség szerkezetét** az iparterület belső telekrendszere és úthálózata, valamint a löszfal és a Duna part közötti terep tagolt felszínei (pl. völgyek) határozzák meg. A beruházási terület közútról történő megközelítése részben biztosított egy a közforgalomtól elzárt murvás földút által a szennyvíztisztító telep és a Vasmű meddőhányói közötti területrészig. A rendezési terveken vízgazdálkodási területként is jelölt egykori zagytározó felszínét egybefüggő zöldfelület takarja, vízfelületnek nyoma sincs. A vizsgált térség jellemző tájszerkezetét és felszínborítottságát az alábbi ábra szemlélteti.

46. ábra: A vizsgált helyszín jelenlegi állapota, tájszerkezete Google Earth fotón és térképi megjelenítéssel



Az egykor hagyományos tájgazdálkodást meghatározó, egybefüggő gyepterületek teljesen eltűntek, illetve az erdő- és mezőgazdálkodás is korlátozottan jelenik meg, főként a terepi adottságok és az ipari tevékenység okozta tájrombolás miatt. *Az évtizedek alatt Duna-ferr és Duna közé ékelődő ipari hulladéklerakók területén jelentős mennyiségű környezetkárosító anyag halmozódott fel, mely szennyezett területek délről és részben délnyugatról „lezárják” az iparterület fejlesztésének lehetőségeit.*³³ Gyakorlatilag a beruházási helyszín jelentős részét az ipari hulladéklerakás után visszamaradt rombolt felszínek részleges vagy teljes mértékben spontán beerdősült felületei dominálják.

A Pest Vármegyei Kormányhivatal Agrárügyi Főosztály Erdőfelügyeleti Osztályának illetékességi területén a Közép-Duna-menti sík erdészeti táj részét alkotó Mezőföldi erdészeti körzethez tartozó Dunaújváros közigazgatási területén belül, a beruházási területen üzemtervezett erdőterületek találhatók (lásd 47. ábra). A Nemzeti Földügyi Központ (NFK) Erdészeti Főosztálya az erdőgazdálkodási tevékenység megismerését segíti elő a <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/> honlapon nyilvánosan elérhető interaktív térinformatikai adatokat összegző térkép által. A még művelés alatt álló területek egy kisebb része erdőgazdasági tájhasznosítás alatt áll. Ezek többnyire egybefüggő erdők a Duna part térségébe koncentrálódva, de egyes csatornák vagy utak mentén is megjelennek kisebb erdőfoltok vagy sávok elenyésző mértékben. Az ipari területeken előforduló további erdőfoltok a térséget meghatározó felületek, de ezek nem részei az üzemtervezett erdők hálózatának.

A vizsgált térségben fekvő erdőrészek jellemzően magán tulajdonban vannak, továbbá elsődleges rendeltetésük alapvetően árvízvédelmi célú. Leginkább egyéb lomb elegyes-hazai nyaras, illetve hazai vagy nemes nyaras puhafás állományok a meghatározók, melyek nagyrészt átmeneti erdők, kismértékben faültetvények.

³³ Dunaújváros Településképi Arculati kézikönyve (2017) - 93. oldal (<http://tak.e-epites.hu/#>)

47. ábra: A vizsgált helyszín környezetében fekvő üzemtervezett erdőterületek kiterjedése³⁴



A **tájpotenciál** a „táj teljesítőképességét”, azaz meghatározott használatokra való alkalmasságát jelenti. A vizsgált tájrészlet az ipari tevékenység megjelenése előtt alapvetően agrár és ökológiai potenciállal bíró területrészt volt. A vizsgált tájrészlet a vasmű kiépülésével egyidőben az ipari jellegű tájpotenciál felerősödését és kizárólagos térnyerési lehetőségét idézte elő. A tervezett fejlesztést megvalósítani kívánó papírgyár megléte is erősíti a város meghatározó ipari szerepét. Az ipari tevékenység következtében a Duna part és az iparterületek közötti területeken létesült ipari hulladéklerakók miatti jelentős mértékű szennyeződések jellemzők a területen. Ezek rehabilitációja után a terület a rendezési tervekben is jelölt különleges nagyterjedésű zöldfelületi funkciót is kaphat.

5.7.1.3. Táji értékek

A **táji értékek** meghatározásánál kiindulópontként tekinthetünk a térség történeti emlékeire, épített örökségére, leírásaira, de leginkább a régi térképekre, hiszen megmutatják, hogyan és mennyire alakult át a táj (és az emberi környezet), az évszázadok alatt a területhasználatokban milyen változások következtek be. A táji értékekhez az értékes természeti tájlemek, védett természeti területek (helyi/országos jelentőségű védett természeti terület, ökológiai hálózat elemei, illetve a Natura 2000 területek), másrészt az épített örökség értékei is hozzátartoznak. A beruházási terület környezetében ilyen jellegű területek nem jellemzők. (Kivétel a Duna ártere Natura 2000 hálózat részeként és ökológiai folyosóként is számoltartott Duna parti erdőfoltok.)

Táji értéknek tekinthetjük az egyedi tájértékeket, illetve az értékes faegyedeket, facsoportokat. A tájak karakterének fontos összetevői az egyedi tájértékek olyan tájlemek, melyek nem állnak sem kiemelt természetvédelmi oltalom, sem műemléki oltalom alatt, valamely közösség számára jelentőssé váltak, azokat a közösség építette, készítette, használta vagy használja, illetve érzelmileg kötődik hozzá (1996. évi LIII. törvény, MSZ 20381:2009 Természetvédelem. Egyedi tájértékek kataszterezése). A tájérték környezetével együtt védendő. A tervezett beavatkozások környezetében a Természetvédelmi Információs Rendszer adatbázisa szerint egyedi tájértékek nem találhatók, mely megállapítást a helyszíni terepbejárás során tapasztaltak is megerősítették.

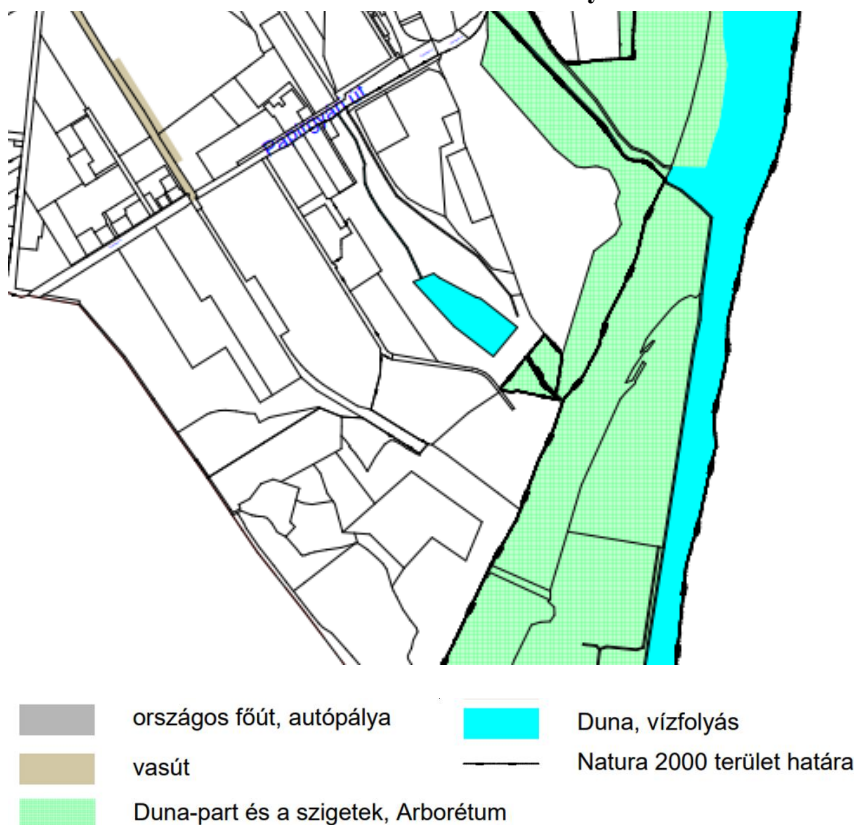
³⁴ <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

5.7.1.4. Tájkép, tájkarakter

A táj karakterét és jelenlegi tájképi adottságait elsősorban a Duna és a domborzati viszonyok, továbbá az ipari tájhasználat épített környezete és rombolt felszínei határozzák meg. A vizsgált helyszín tágabb környezetének domborzata változatos, de a tervezett beavatkozási terület nagyrészt sík, enyhén lankás terepfelülettel rendelkezik (kivétel a löszfalas szakasz). A tájkaraktert és tájképet a Vasmű magas toronyépítményei és a déli iparterület épített környezete, továbbá a Duna-part menti zöldfelületek (erdőtömbök és kisebb nyiladékok) mellett a művelt területek táblahatárain fennmaradt kisebb erdőtömbök, mezővédő erdősávok, fasorok, facsoportok is meghatározzák. A területen korlátozott számú kilátási pont található, ugyanígy a területre rálátást biztosító pontok száma is ritka (pl. pentele híd, Dunavecse parti sávja és kikötője).

Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 43/2017. (XII.22.) önkormányzati rendelete³⁵ a településképi védelmről 4. melléklete³⁶ rögzíti a településképi szempontból meghatározó területeket, melyek tekintetében a beruházási terület egyedül a „Duna-part és a szigetek” kategória által érintett.

48. ábra: Dunaújváros településképi szempontból meghatározó területei a fejlesztés környezetében



5.7.2. Várható változások

A tájat a tervezett tevékenység kapcsán közvetlenül és más környezeti elemeken keresztül, közvetve is érik hatások. Mivel a táj a környezeti hatások vizsgálata során a környezet egészét jelenti, így elmondható, hogy az összes hatótényező, melyet a munka során az egyes szakterületi fejezetek feltártak kisebb-nagyobb mértékben a tájat is érintik a táj összetevőin, vagy funkcionális működésén keresztül.

³⁵ <https://or.njt.hu/eli/727002/t/2017/43>

³⁶ https://or.njt.hu/download/3929/resources/EJR_11765330-4._sz._mell_klet.pdf

Itt a szakági munkarészekben felsorolt hatásokat nem ismételjük meg, viszont egyértelmű, hogy a tájra vonatkozóan speciális hatásfolyamatok becsülhetők jelen esetben alapvetően a tájhasználatban és tájképben beálló változásokra. Ezek a az új létesítmények kivitelezéséből, létéből és működéséből adódnak

A **kivitelezési tevékenység** elsősorban a környezeti hatásokon (zaj, levegőterhelés) keresztül befolyásolja a tájhasználatot, melyeket a megfelelő szakági fejezetek tárgyalnak részletesen. Azonban megjegyzendő, hogy a kivitelezés során **szükséges munkaterületek, anyagdepóniák**, átmenetileg a jelenlegi tájhasználat változását vagy korlátozását eredményezhetik (pl., ha üzemtervezett erdők területén szükséges kialakításuk). A vizsgált térségben az ipari tevékenységből eredő általános állapotok, terhelések miatt a jelen fejlesztés kivitelezési fázisában várható hatások (pl. rombolt felszínnek tájban történő megjelenése és meglévő területhasználatok átmeneti korlátozása) mértéke igaz érzékelhető lesz (pl. nyomóvezeték üzemi sávja), de a már meglévő állapothoz képest önmagában nem okoz kirívó változást. A kivitelezés tájhasználatokra gyakorolt hatások szempontjából kritikus szakaszai azok a helyszínek lehetnének, ahol lakóterületet, funkcióját tekintve lakóépületet vagy üdülőterületet, illetve egyéb rekreációs vagy turisztikai célú létesítményt közelítene meg. Jelen esetben a fejlesztés hatásterületén ilyenek nem találhatók, így a kivitelezés során átmeneti zavarással sem kell számolni.

Az új létesítmények kialakításához **szükséges ideiglenes területfoglalást** maximális területét előzetesen a műszaki tervek által kijelölt „beruházási terület” mutatja nagyvonalakban. Ez a terület közel 20 ha kiterjedésű, azonban a létesítmény megvalósításához ilyen kiterjedésű terület nem lesz szükséges. Becslésünk szerint maximálisan a tartós és ideiglenes terület-igénybevétel maximális mértéke 10-11 ha, melyből a tervezett beavatkozások megvalósítását követő **tartós (végleges) területfoglalása legrosszabb esetben max. 7,5 hektár körül becsülhető** (műtárgyfejlesztés, nyomóvezeték kiépítés és üzemi út építése következtében). Ez feltehetőleg nem azt jelenti, hogy a teljes fejlesztési területen pl. anyagrakodás és deponálás céljából az utolsó négyzetméterig kihasználásra kerülne a munkaterületbe sorolt felület. Inkább a kivitelezést megelőzően szükséges pontos munkaterület lehatároláshoz nyújthat egyfajta előzetes támpontot.

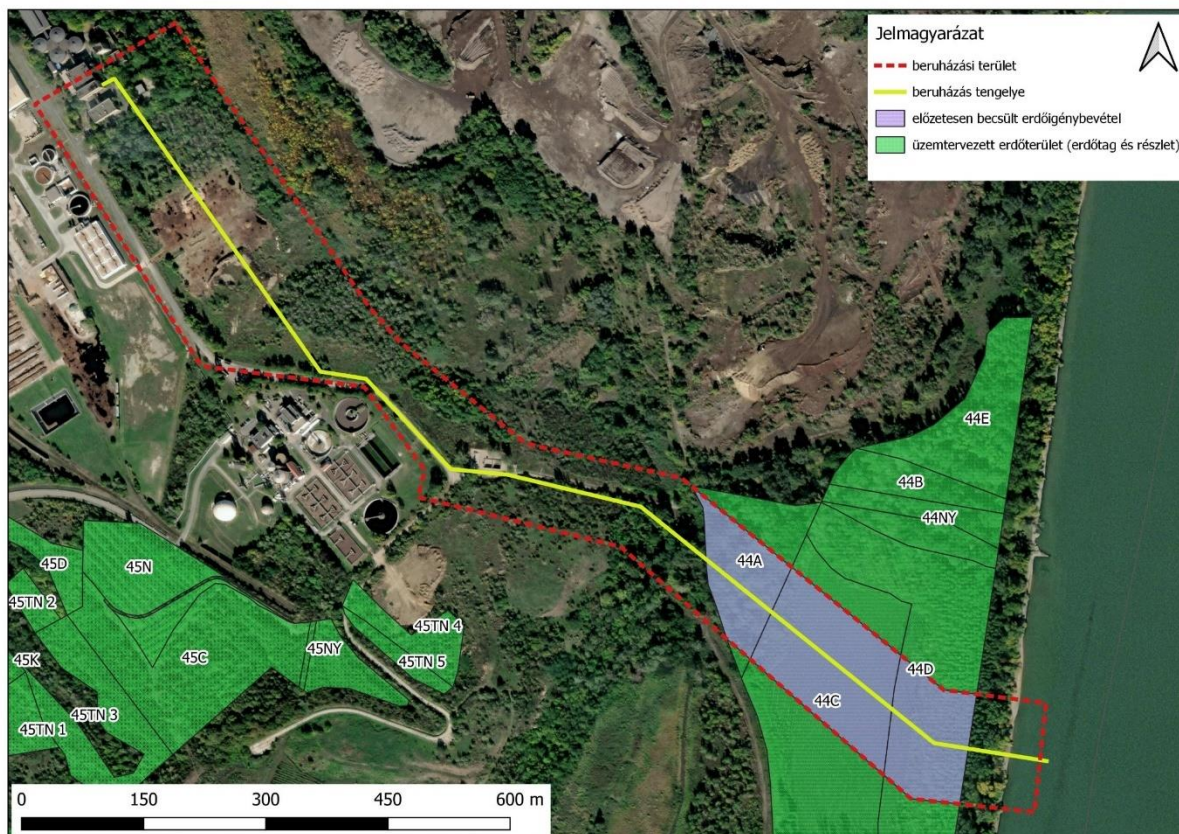
A **tervezett beavatkozások miatt szükséges lágy- és fásszárú növényzetirtás** során az egyes zöldfelületi elemek fás szárú növényállománya nem menthető meg, vagy a fejlesztés megvalósítását követően az érintett helyszínre közvetlenül nem telepíthetők vissza, így a közvetlen térségen belül szükséges azok részleges pótlása. Ehhez pontos értéket **jelen helyzetben nem lehet becsülni**, tekintettel arra, hogy a kivitelezést megelőzően még fennáll a műszaki paraméterek további pontosításának valószínűsége. **A területfoglalás becsléséből kiindulva, a legrosszabb esetet feltételezve maximum 10-11 hektár fásszárú növényzetirtás várható.** A növényzetirtás következtében a meglévő területhasználati módban nem, azonban a település- és tájképben érzékelhető változás várható az egyes fás szárú egyedek kivágása, illetve üzembiztonsági okok miatt helyben való visszapótlásának elhagyása miatt.

A tervezett beavatkozások során a legrosszabb esetben, azaz 50 m széles munkasávval számolva maximum 5 hektár üzemtervezett erdőterület igénybevétele valószínűsíthető (lásd **49. ábra**). A műszaki szükségesség azonban ennek kb. negyede-ötöde, azaz a munkaterületet az erdős területeken elegendő a nyomóvezeték 10 m-es sávjában kialakítani. Így **az erdőirtás területe csak 1-1,25 ha körül alakul.** (Ez a szám a tervezési folyamat során később pontosítható, amikor ismert az egyes létesítmények pontos területigénye, kisajátítási határokkal). Továbbá az igénybevétel jellege (pl. rendeltetésszerű használatot akadályozó igénybevétel) a kivitelezési és az organizációs tervek részletesebb kidolgozása tükrében akár változhat is.

46. táblázat: A tervezett beavatkozás által érintett erdőrészek és jellemzői

erdő-részlet	érintett terület (ha)	elsődleges rendeltetés	Település	faállománytípus	természetesség	tulajdon
44A	1,2	part- vagy töltésvédelmi	Dunaúj-város	hazai nyáras	átmeneti erdő	állami
44C	2,4	árvízvédelmi		egyéb lombos elegyes-hazai nyaras	átmeneti erdő	magán
1,4	1,4	árvízvédelmi		nemes nyáras	faültetvény	magán

49. ábra: Üzemtervezett erdőterületek érintettsége -
elvi erdő igénybevétel 50 m széles munkasáv esetén



A tervezett vízkivételi mű működtetése tájhasználati szempontból alapvetően nem eredményez számottevő változást, azonban az ipari tevékenység (papírgyár) vízutánpótlási lehetőségének stabilizálása tükrében is inkább semleges. A vizsgált hatásterületen belül jelenleg is számos rombolt felszín és egyéb művi eredetű, az ipari parkhoz is kötődő létesítmény található, így **összességében nem értékelhető jelentős tájszerkezeti változásnak a tervezett fejlesztés megvalósítása kialakítása.**

A tervezett beavatkozások közvetlen környezetükben - a jelenlegi bolygatott felületek, tájsebek megjelenését figyelembe véve - a tájpotenciált nem, vagy csak minimális mértékben (üzemtervezett erdőigénybevétel) változtatják.

Ugyanakkor fontos, hogy az új vízkivétel megvalósulásával a térség ipari potenciálja várhatóan **stabil marad**. A papírgyár jelentős vízigényének kielégítése biztonságossá válik.

A tervezett műszaki változatok tekintetében összességében nem lehet számottevő különbséget tenni tájvédelmi szempontból.

A fentiek alapján **tájhasználati, tájszerkezeti szempontból a hatásmérséklő javaslatok betartásával lokálisan** – a beavatkozások területfoglalása és a számottevő mennyiségű növényzetirtás miatt – **elviselhetőnek** minősíthetők a tervezett beavatkozások várható hatásai.

Tájképi szempontból várhatóan kedvezőtlen hatások elsősorban a kivitelezési fázisban lesznek (pl. területelőkészítés, növényzetirtás, földmunka, talajdeponálás, munkagépek mozgása, munkaterületek kijelölése). A tájképi hatások nagyobb részt csak **ideiglenes hatásként** jelentkeznek, így a továbbiakban a tartós tájképi változásokat elemezzük részletesen. A tervezett beavatkozások többnyire tagolt területen, külterületen történnek. Nagy részük (pl. nyomóvezeték, műtárgyfejlesztés) nem jelenik meg markánsan a tájképben, illetve maximum kb. 200-300 m-ről lesz érzékelhető.

A várható tájképi hatások jelentőségének megítélésakor egyik kulcskérdés, hogy a tervezett létesítmény **mely frekvenciánál nézőpontokból** lesz majd látható. A frekvenciánál nézőpontokat a közúthálózati elemek keresztezéseinek környezetére lehet összpontosítani (pl. Pentele híd, dunavecsei kikötő). A tervezett

létesítmények között markáns tájképi megjelenésű művi tájelem a **Duna partján kiépítendő vízkivételi mű kiépítés. Továbbá jelentősnek mondható tájképi változásként a fás szárú növényzet eltűnése értékelhető.**

Tájképi szempontból vizsgált területként 1 km-es sugarú előzetes tájképi hatásterület került kijelölésre, mivel a fásszárú növényzet eltűnése elsősorban e távolságon belül lesz várhatóan érzékelhető. Az előzetes tájképi hatásterület a MSZ 20372:2004 szabványban definiált előtérnek felel meg. Ez az 1000 m-es távolság nem jelenti azt, hogy minden frekvencián nézőpontból látható lesz a tervezett beavatkozás következtében várható tájképi változás, mert a láthatóságot a **látványkorlátozó elemek** is befolyásolják. Ilyenek pl. a kiterjedt erdőterületek és erdősávok, a cserjés-fás mezsgyék, a mezővédő erdősávok, fasorok, beépített területek. Tekintve, hogy a vizsgált tájrészletek sík területen helyezkednek el, a látványkorlátozó elemek takaróhatása a távolság függvényében jobban érvényesül: azaz pl. adott nézőpontból az előtérben elhelyezkedő erdősáv teljes mértékben takarja a közép-vagy háttérben elhelyezkedő, nála magasabb objektumot (jelen esetben pl. a tervezett műtárgyakat, depóniákat).

Ugyan a vízkivételi mű a látványban érzékelhető lesz majd, azonban a tervezett létesítmény típusából és magasságából adódóan elsősorban csak lokálisan, közvetlen környezetükből (pl. környező földutakról), nagyobb távolságokból nem fognak megjelenni a tájképben. Ráadásul a vizsgált terület fásszárú növényfoltokkal tagolt, melyek ezen létesítményeket teljesen kitakarják a képből. Kivétel ez alól a Duna felől, de onnan csak a folyón közlekedők fogják látni, a túloldaltól erdővel kitakart.

A meglévő tájrészletben jelenleg is az ipari park fejlesztéshez kötődő tevékenységek és infrastruktúra elemek határozzák meg a **tájkaraktert**, így a tervezett fejlesztések által kialakuló összkép annak **jellegét nem módosítja**.

A fentiek alapján összességében a tervezett beavatkozások, a vízkivételi mű üzemeltetése, felhagyása tájképre, tájkarakterre gyakorolt hatásai **elviselhetőnek** minősíthetők.

5.8. Környezeti elemek/rendszerek közé nem sorolható hatótényezők és hatások

5.8.1. Zaj és rezgés

5.8.1.1. Jelenlegi állapot

Az érintett gazdasági (ipari park) területen az ott végzett szolgáltató és gazdasági tevékenység, illetve a közlekedés miatt keletkező zaj határozza meg a jelenlegi zajszinteket. A Duna menti területeken a dunai hajóforgalom rendszeres zajforrást. Ezen tevékenységek következtében létrejövő zajterhelési adatok nem állnak rendelkezésünkre. Ezért a jelenlegi zajvédelmi helyzet megállapítása során alapvetően abból a feltételezésből indulunk ki, hogy a befogadó területen a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet által előírt zajvédelmi határértékek, illetve a dunaújvárosi 49/2020 (XII.11.) önkormányzati rendelet a környezetvédelemről által tartalmazott helyi zaj- és rezgés elleni védelmére vonatkozó szabályok teljesülnek.

Fentieket figyelembe véve alábbiakban csak a területet érintő közut(ak) forgalma által okozott zajterhelést részletezzük. A tervezett beavatkozások területe az M6-os, M8-as, 6-os és 6221-es burkolt közúton közelíthető meg (lásd még levegővédelmi fejezet).

A 27/2008 (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelete a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról 3. melléklete rendelkezik a közlekedésből származó zajterhelésről, a következő táblázatban bemutatottak szerint. (Az értékeket a nappali időszakra vonatkoztatva mutatjuk be, hiszen a tervezett tevékenység kivitelezése is nappal tervezett.)

47. táblázat: Közlekedésből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken, nappal (6-22 óra)

Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB) a következő utaktól származó zajra		
	kiszolgáló- úttól, lakóúttól	az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól stb.	az országos közúthálózatba tartozó gyorsforgalmi utaktól és főutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő belterületi első- és másodrendű főutaktól stb.
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi terület	50	55	60
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	55	60	65
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	60	65	65
Gazdasági terület	65	65	65

A közlekedési útvonal forgalomszámlálási adatait a Magyar Közút Nonprofit Zrt. 2022. évi felmérési adatai szerint vettük figyelembe. A forgalom okozta zajterhelés számításánál az e-UT 03.07.42 [korábban ÚT 2-1.302] „Közúti közlekedési zaj számítása” című útügyi műszaki előírásban foglaltakat követjük. Az ezen előírás szerinti akusztikai járműkategóriáinként a maximális forgalom nagysága az érintett közutaknál az alábbi táblázatban szereplő értékek szerint alakul. (A járműtípusok közül a személygépkocsi, a kistehergépkocsi az I., az egyes busz, a középnehéz teherkocsi és a motorkerékpár a II., a csuklós autóbusz, a nehéz, nyerges és pótkocsis tehergépkocsi, a speciális nehéz jármű és a lassú jármű a III. akusztikai kategóriába tartoznak.) Mivel jelen projekt munkálatai csak nappali időszakban tervezettek, ezért a jelenlegi állapotot is csak nappal vonatkozásában vizsgáljuk.

**48. táblázat: A forgalom jelenlegi alakulása a tervezett beavatkozások közeli utakon nappal
(átlagos órai, db/h)**

Köztút	Kezdő km szelvény	I. akusztikai kategória	II. akusztikai kategória	III. akusztikai kategória
M6	70+745	678,70	25,60	75,52
	73+863	636,79	28,90	68,16
M8	73+750	182,82	5,85	66,23
	77+551	457,27	15,35	78,75
6	72+1060	423,26	11,55	49,05
	74+788	533,94	25,88	41,06
6221	0+000	142,47	5,86	0,96

A számítások során a vizsgált útszakasz elhelyezkedését figyelembe véve, az adott útszakaszon engedélyezett sebességhatároknak megfelelően, autópályán, vízszintes terepen, D akusztikai érdekességi kategóriát felvéve határoztuk meg az előírás szerinti maximális számított referencia egyenértékű hangnyomásszintet, amelyeket az alábbi táblázat tartalmaz.

49. táblázat: Maximális számított referencia értékek a közeli útszakaszokon

Köztút	Km szelvény	L _{Aeq} (7,5 számított) (dB)		
		I. akusztikai kategória	II. akusztikai kategória	III. akusztikai kategória
M6	70+745	79,62	67,47	73,46
	73+863	79,34	67,99	73,02
M8	73+750	73,92	61,06	72,89
	77+551	77,91	65,24	73,64
6	72+1060	74,76	61,08	70,52
	74+788	75,77	64,59	69,75
6221	0+000	70,03	58,14	53,42

A következő táblázatban szerepeltetjük a vizsgált útszakaszokon a legközelebbre eső épületeknél mérhető, a három akusztikai kategóriába tartozó gépjármű forgalma által keltett zajszintet nappal, a fenti alapvetések mellett azzal, hogy az út és a védendő objektum között szilárd burkolat van és nincs növényzet.

50. táblázat: Az adott útszakasztól legkisebb távolságra található épületek előtt számítható megítélési zajszintek

Köztút száma	Km szelvény	Épület távolsága	L _{AM} (dB) Nappal (6-22)
		m	Határérték L _{TH} (dB) Hé: 65
M6	70+745	66	68,96
	73+863	130	65,02
M8	73+750	154	60,17
	77+551	77	66,81
6	72+1060	25	69,75
	74+788	39	68,05
6221	0+000	7,5	70,39

A legközelebb eső épületnél a táblázatból látható, hogy a számítás szerint alapállapotban a közlekedési zaj meghaladhatja a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 3. mellékletében az újonnan létesítendő, illetve bővítendő, korszerűsítendő utakra vonatkozóan előírt határértékeket (lásd 47. táblázat). Fontos hangsúlyozni, hogy a rendelet az újonnan létesítendő utakra vonatkozik, a vizsgálat tárgyai már meglévő útszakaszok. A határértékkel kapcsolatban fel kell hívni a figyelmet arra is, hogy a zaj megítélése rendkívül szubjektív és egyénfüggő, még a határértékek teljesülése esetén is lehet panaszok kiváltója.

5.8.1.2. Várható változások

A. Építés munkák zajterhelése

A zaj- és rezgésterhelés vizsgálatok az elsődleges hatótényező maga az építési tevékenység, hatása legnagyobb részben ennek, illetve a tartós környezeti kárral érintett területhez kapcsolódó speciális beavatkozási fázisnak lehet. A munkahelyszíneken, az egyes tevékenységeknél az alábbi táblázatban szereplő munkagépek működését feltételeztük, összhangban a levegőterhelés számításánál bemutatottakkal. Ezen gépegységek átlagos teljesítmény adatai alapján az alábbi zajteljesítmény érték összegezzhető, az egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről szóló 29/2001. (XII. 23.) KöM-GM együttes rendelet, valamint hasonló beavatkozások során használt munkagépek jellemzőinek figyelembevételével. A táblázatban a feltételezhetően egyszerre az építési területen tartózkodó és mozgásban lévő mozgó munkagépeket, illetve járműveket vettük figyelembe. A munkagépeket, mint zajforrásokat nappali 8 órás működési időtartamú, szabadban, változó jellegű zajkibocsátással működő egységeknek vettük, de a valóságban naponta 8 óránál rövidebb ideig üzemelnek. A munkagépek, mint zajforrások nappali 8 órás működési időtartamú, szabadban, változó jellegű zajkibocsátással működő egységek.

51. táblázat: Az együtt működő munkagépek, járművek, berendezések és zajkibocsátásuk

Munkafázis	gépegység db	Lwa dB/db	Lwa dB
Fásszárú növényirtás			
motorfűrész	1	110	
motoros kasza	1	104,5	
erdészeti szárzúzógép	1	112	
láncfalpas földmunkagép tuskófogó fejjel	1	105,9	
Fásszárú növényirtás összesen			115,13
Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy-akna kialakítás			
hosszú gémkinyúlású kotró	1	103,2	
láncfalpas kotró	1	105,9	
homlokrakodó	1	103,9	
nagyteherbírású cölöpfúró	1	108	
betonmixer (4 tengelyes)	1	106	
betonszivattyú	1	104	
nagy teherbírású teleszkópos daru	1	106,12	
víztelenítő szivattyú	1	91	
résfalazó gép*	1	106,1	
Műtárgyépítés összesen			114,70
Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű kialakítás			
homlokrakodó	1	103,9	
szkreper	1	105,25	
gréder	1	105,25	
tömörítő henger	1	112,25	
láncfalpas forgókotró	1	105,9	
hosszú gémkinyúlású kotró	1	103,2	
locsólókocsi	1	105,6	
Földmunka összesen			115,51
Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása*			
résfalazó gép	1	106,1	
betonmixer (4 tengelyes)	1	106	
injektáló cölöpöző gép	1	108,46	
kompresszor	1	65	
áramfejlesztő injektáló szivattyúhoz	1	97,2	
Vízzáróság kialakítása összesen			111,93

**Hamburger Hungária Kft. Dunaújvárosi papírgyára tervezett vízkivételi művének
Előzetes Vizsgálati Dokumentációja**

Munkafázis	gépegység db	Lwa dB/db	Lwa dB
Vezetékfektetés - mederben			
középnéhez darus teherautó	1	106,12	
láncalpas forgókotró	1	105,9	
homlokrakodó	1	103,9	
úszókotró	1	107,98	
uszály	1	110,9	
Vezetékfektetés mederben összesen			114,63
Vezetékfektetés - szárazföldön			
középnéhez darus teherautó	1	106,12	
láncalpas forgókotró	1	105,9	
Vezetékfektetés szárazföldön összesen			109,02
Humuszeletermelés és visszahelyezés, tereprendezés			
forgóarakodó homlokrakodó kanállal	1	105,9	
láncalpas forgókotró	1	105,9	
szkréper	1	105,25	
dózer	1	110,07	
földgyalu	1	105,25	
Tereprendezés összesen			113,92
Burkolatfejlesztés (előkészítés után)			
aszfaltadagoló gép	1	106,67	
aszfaltterítő gép (finisher)	1	105,25	
bitumenszóró teherautó	1	104	
vibrációs henger	1	112,25	
betonmixer	1	98	
Burkolatfejlesztés összesen			114,46
Talajcsere			
forgóarakodó homlokrakodó kanállal	1	105,9	
hosszú gémkinyúlású kotró	1	103,2	
dózer	1	110,07	
teherautó	2	104	
tömörítő henger	1	112,25	
Talajcsere összesen			115,50
Csővezeték alapozása			
Cölöpöző gép	1	108,46	
Autódaru	1	106,12	
Betonkeverő	1	106	
Csővezeték alapozása összesen			111,79

* amennyiben szükséges egyéb munkafolyamatok esetén víztelenítés, úgy az ezen munkagépekkel közelíthető

A zajtól védendő területre megállapított határértékeket a 27/2008 (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelete szabályozza, melynek 2. melléklete rendelkezik az építési tevékenységből származó zajterhelésről az alábbiak szerint. A táblázatban csak a nappalra vonatkozó értékeket szerepeltettük, mivel a tervezett építési tevékenység során éjszakai munkavégzéssel nem számoltunk.

52. táblázat: Építési kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken, nappal (6-22 óra)

Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB)		
	ha az építési munka időtartama		
	1 hónap vagy kevesebb	1 hónap felett 1 évig	1 évnél több
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi terület	60	55	50
Lakóterület (kisvárosias, kert-városias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	65	60	55
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület	70	65	60
Gazdasági terület és különleges terület	70	70	65

Az építés zajterhelését az 1 hónapnál hosszabb, de 1 évnél rövidebb időtartamra vonatkozó határértékekkel vetjük össze. A hang terjedését számítva meghatároztuk azt a távolságot, ahol a hivatkozott rendeletben nappalra előírt zajszintek biztosíthatók. (A tervezett építési tevékenység során éjszakai munkavégzés nem történik, ekkor határérték túllépés nem várható.) Pontszerű zajforrás esetén, a hangforrást félgömb sugárzóknak véve ($D=2$), r távolságra a következő képlettel számítható a hangnyomásszint ($r_0=1$ m):

$$L_{AM} = L_w - 20 \lg \frac{r}{r_0} + 10 \lg D - 11$$

A számítások eredményeit a következő táblázatban mutatjuk be.

53. táblázat: Izobárok távolsága a munkaterületektől (m)

	70 dB-es	65 dB-es	60 dB-es	55 dB-es	50 dB-es
Fásszárú növényirtás	72	128	227	404	719
Műtárgyépítés, vasbetonműtárgy-akna kialakítás	68	122	217	385	685
Földmunka – munkaárok kialakítás, földmű	75	134	238	423	752
Vízkivételi műtárgy munkagödrének vízzárása	50	89	157	280	498
Vezetékfektetés - mederben	68	121	215	382	679
Vezetékfektetés - szárazföldön	37	63	113	200	356
Humuszletermelés és visszahelyezés, tereprendezés	63	111	198	352	626
Burkolatfejlesztés (előkészítés után)	67	118	211	375	666
Talajcsere	75	133	237	422	750
Csővezeték alapozása	49	87	155	275	490

A 284/2007. (X.29.) Korm rendelet alapján „A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

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

A vizsgált területen a zaj háttérterhelést mindenképpen legalább 10 dB-lel határérték alattinak tekintjük, így a kormányrendelethez igazodva legalább a határértéknél 10 dB-lel kisebb értékhez tartozó izobárok

adják a munkálatok zajvédelmi szempontú hatásterületét (az e) pont értelmében a gazdasági terület esetében még ennél is szigorúbb, 55 dB-es határértéket vettük figyelembe). Az építési tevékenység nappal zajlik majd, így csak a nappali előírásokhoz viszonyítottunk. Az izobárokat bemutató táblázatból látható, hogy a legnagyobb zajhatással az építéshez kapcsolódó földmunka, a tartós környezeti kárral érintett területen szükséges talajcsere és a fás szárú növényzetirtás jár majd. Ennek alapján a zajvédelmi szempontú hatásterületet a **23. ábra** mutatja. A táblázatban feltüntettük a lakóterületre vonatkozó hatásterületi értékeket is, azonban a Dunavécsein lévő legközelebbi lakóterületek távolsága az ehhez legközelebb végzett mederbeni beavatkozások vonatkozó hatásterületén kívül vannak, így a gazdasági területre vonatkozó határértékeket és hatásterületeket kell figyelembe venni, ezt ábrázoltuk a hatásterületábrán is.

Az izobárokhoz tartozó távolsági adatokhoz fontos hozzátenni, hogy az alábbi csillapítási tényezőket nem vettük figyelembe:

- a levegő csillapítása (a hőmérséklettől és a relatív nedvességtartalomtól függően),
- a porózus talajból eredő többletcstillapítás,
- a növényzet többletcstillapítása,
- meteorológiai hatások (szél, hőmérséklet, csapadék stb.).

A hatásterület ábra tehát a határértéknél szigorúbb izobárhoz igazodik (hiszen a határérték 70 dB, az ábrázolt távolságokat pedig az 55 dB-hez tartozó izobárok adják). Ahogy a hatásterület-ábrából látható, ennek alapján a hatásterület a papírgyári útig tart, az iparterület ezen részén található épületek érintettek. Ez azonban nem jelent határérték-meghaladást, a legnagyobb zajhatással járó munkafolyamat is 75 méter után a befogadó gazdasági területre vonatkozó 70 dB-es határérték alá süllyed. Ebben a távolságban csak a Hamburger Hungária Kft. néhány épülete, illetve az ipari terület legdélekeletibb csücske található. Ezeken a helyszíneken várható rövid ideig tartó, átmeneti zavaró hatás, de néhány méter elteltével a határérték alatt lesz a várható zajhatás.

Összességében megállapítható, hogy a zajterhelései határértékek a tervezett tevékenységnél biztosíthatók, a nagy távolságok és az iparterületet körülölelő véderdők következtében a munkavégzés okozta zajterhelés még a legközelebbi védendő objektumok esetében is **elviselhető**, ezektől távolabb **semleges** hatással jár majd.

A tényleges zajszint természetesen a Kivitelező által használt gépparktól függ és a számításainkból adódó elhanyagolások, és az említett túlbecslés miatt a táblázatban bemutatottaknál alacsonyabb értékek lehetségesek, pontosabb számításokat tehát a Kivitelező végezhet. Amennyiben a Kivitelező saját gépparkja, illetve számításai alapján valahol határérték feletti zajterhelést valószínűsít, úgy több csillapítási lehetőség van. Egyrészt fontos, hogy az érintett védendő épületek közelében végzett munkálatoknál a munkagépekkel lehetőség szerint nem együtt, egyszerre mozogva, hanem azokat egymástól minél távolabb mozgatva, ritkított üzemeltetést biztosítva kell végezni a munkálatot, a munkafolyamatokat semmiképpen sem párhuzamosan kivitelezve, illetve szükség esetén zajcsillapítás mellett, pl. mobil zajvédő falakat alkalmazva. Emellett esetlegesen az alkalmazott technológiai berendezések pontos ismeretében a környezetvédelmi hatóságnál kérnie kell határozott időtartamra határérték-túllépés engedélyezését, egyes építési időszakokra, vagy előre nem tervezhető, határérték feletti zajterhelést okozó építőipari kivitelezési tevékenységre.

A **földmunkák közben fellépő rezgésterhelés** függ a védendő objektumok távolságától, a védendő objektum tulajdonságaitól, illetve a különböző, terjedést befolyásoló tényezőktől (mint a talaj típusa, szerkezete, víztartalma, hőmérséklete, dinamikai jellemzői, a talajban lévő egyéb építmények, (mű)tárgyak, és a talajra jellemző hullámterjedési formák, és a terjedési útvonalon lévő növényállomány gyökérzete). A tapasztalatok alapján a projektben feltételezett gépek működése néhány tíz méteres körzetben lesz csak érzékelhető. Azt, hogy a rezgésterhelés változás okoz-e a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 5. mellékletében foglalt terhelési határérték-meghaladást, azt a Kivitelező saját gép- és eszközparkja tulajdonságainak ismeretében tudja majd pontosan meghatározni.

B. Szállítások zaj- és rezgésterhelése

A szállításból eredő zajterhelés számítása során a jelenlegi helyzet bemutatásánál szereplő számítási módszert alkalmaztuk. A hatások vizsgálata során (ahogy azt a levegővédelmi fejezetben is kifejtettük), óránként 12 teherautó elhaladását, valamint reggel és a munkaidő végeztével a munkásokat szállító 5-5 személygépkocsi/kisteherautó elhaladását feltételeztük, mely az építés, illetve a tartós környezeti kárral érintett területen szükséges speciális beavatkozások során szükséges szállítást végzi, de elvárásunk megfelelően elkülönített szállítási időszakban. A közúti közlekedés zajterhelése az építés időszakában az éjjeli időszakban változatlan marad. A változás a II. akusztikai kategóriát nem érinti. A változást a következő táblázatban elemezzük a legközelebbi védendő objektumok távolságához viszonyítva.

54. táblázat: A megítélési zajszint növekedése a várható forgalomműködés figyelembevételével az adott útszakasztól legkisebb távolságra található épületek előtt

Közút	Kezdő km szelvény	Épület távolsága, m	L _{AM} (dB) Nappal (6-22)	L _{AM} (dB) Nappal (6-22) megnövelt járműszám	ΔL AM (dB)
M6	70+745	66	68,96	69,09	0,13
	73+863	130	65,02	65,16	0,14
M8	73+750	154	60,17	60,50	0,33
	77+551	77	66,81	66,99	0,17
6	72+1060	25	69,75	70,02	0,28
	74+788	39	68,05	68,28	0,24
6221	0+000	7,5	70,39	71,38	0,99

A szállítás hatására a táblázat alapján a vizsgált közutak forgalmi terhelése megnő, azonban az utak eredeti forgalmi terhelése által okozotthoz képest a legközelebbi védendő objektumok előtt számítható zajszint változás a feltételezéseinkkel egyetlen útszakasz esetében sem haladja meg a 3 dB-t, tehát nem minősül jelentősnek, a 284/2007. (X.29.) Korm. rendelet alapján ezekre hatásterület kijelölése sem szükséges.

A szállításokból adódó közlekedési zajterhelés a jelenlegi, a szállítási útvonalakhoz közel eső épületeknél a jelenlegi zajállapothoz képest, a zajvédelmi javaslatok betartása mellett az érintett utak esetében várhatóan csak kis mértékű növekedést jelent. A hatást *elviselhetőnek* tekintjük, mindemellett van olyan útszakasz, ahol a nehézgépjárműforgalom jelentősen megnő az építés ideje alatt a 12 forduló esetén (ez jelenthet időszakos zavaró hatást). Összességében a jelentősnek minősülő zajszint-emelkedést nem közelíti meg a különbség.

Hangsúlyozzuk, hogy a tényleges szállítási útvonalakról, illetve a szállítás ütemezéséről a Kivitelező dönt majd, és könnyen előfordulhat, hogy egy-egy vizsgált útszakasz nem, vagy nem a feltételezett mértékben kerül használatra.

A létesítéshez kapcsolódó szállítás szintén rezgésnövekedéssel jár. A nehéz gépjármű forgalom növekedése a közút és a megközelítési útvonalak mellett a közel fekvő házaknál a rezgések növekedését okozhatja, ami régebbi, illetve nem megfelelően kivitelezett épületekben előfordulhat, hogy problémákhoz vezethet. A jelenlegi terheléshez képest a terhelés növekedés várhatóan kismértékű. A projekt esetlegesen hosszabb kivitelezési ideje miatt azon útvonalakon, ahol jelenleg alacsony a terhegépjármű forgalom javasoljuk ezen utak, valamint az ezen utak mentén elhelyezkedő építmények, épületek állapotfelmérését a kivitelezési munkák megkezdése előtt elvégezni a későbbi vitás helyzetek elkerülése végett.

C. A működés zajterhelése

A 27/2008 (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendeletének 1. melléklete rendelkezik az üzemi tevékenységből származó zajterhelési határértékekről a következő táblázat szerint.

55. táblázat: Üzemi tevékenységből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken, nappal (6-22 óra)

Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB)	
	nappal 06-22 óra	éjjel 22-06 óra
Gazdasági terület	60	50
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	50	40
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	55	45
Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35

A tervezett vízkivételhez használandó szivattyúk pontos típusára jelenleg nem áll rendelkezésre információ. Minden változat esetén merülőmotoros szivattyútípus tervezett, mely valamilyen vasbeton aknában kerül elhelyezésre. A jelenleg ismert változatok közül a legnagyobb összmotorteljesítmény 1960 kW, ezzel számolva az akna zajcsillapító tényezőjét levonva a gazdasági területekre vonatkozó éjszakai határérték mintegy 10 méteren belül teljesül. Mivel a legközelebbi épületek ennél jóval nagyobb távolságra találhatók, kijelenthető, hogy a szivattyúk működése nem lesz érzékelhető.

A kiépítésre tervezett rendszer szükségszerű karbantartása a területen korábban is zajló tevékenységhez kötődik. A rendszer elemei az eredeti állapothoz hasonló fenntartási, karbantartási munkát igényelhetnek. Ezek a zajhatások rövid ideig tartó átmeneti zajterheléssel járhatnak. Ezt a jelenlegi zajállapothoz képest az érintett területek esetében a nagy távolságok miatt is semleges hatásnak ítéljük.

A működtetés zajhatás és rezgés szempontjából tehát *elviselhető/semlegesnek* tekinthető.

5.8.1.3.

Zaj- és rezgésvédelmi szempontból nem értelmezhető.

5.8.1.4.

A felhagyás során a fent bemutatott tevékenységekkel kiépített rendszer elbontása várható, melynek zajterhelési hatását az építés és szállítás során használt gépekkel és mennyiségekkel közelíthetjük (egyes munkafázisok, mint pl. növényzetirtás kimaradásával). A fent bemutatottaknál nagyobb zajterhelés, illetve hatásterület nem várható e fázis kapcsán sem.

5.8.2. A projekt kapcsolata az éghajlatváltozással

Az éghajlatváltozás esetében több kérdéskört szükséges vizsgálnunk; egyrészt a klíma további jelentős változásának ütemét és léptékét befolyásoló üvegházhatású gáz-(ÜHG)kibocsátás mértékét (illetve adott esetben az üvegházgáz megkötő képességet), másrészt a már bekövetkezett negatív hatások csökkentésének képességét, továbbá a klímaváltozással szembeni sérülékenységet, a változásokhoz való alkalmazkodási képességet.

5.8.2.1. Üvegház hatású gázok kibocsátása

A projekt műszaki elemeinek **megvalósítása** a munkagépek és a szállítójárművek üzemanyag felhasználásán keresztül **jár üvegházhatású gázok**, elsősorban szén-dioxid kibocsátásával. A szakirodalmi adatok szerint jóval kisebb az egyéb üvegházhatású gázok, a dinitrogén-monoxid (N_2O) és a metán (CH_4) kibocsátása, mely gázok képződése több változótól függ, így számítása is jóval bonyolultabb, fentiek miatt kevésbé is elterjedt a gyakorlatban. Az ÜHG kibocsátásra vonatkozó számításokat az 5.1.2. fejezet tartalmazza.

Ennek mértékét a szállítások minimalizálásával (pl. legközelebbi hulladékkezelő létesítménybe történő beszállítás a helyben nem hasznosítható hulladékok esetén, közeli anyaglelőhelyek választása stb.) lehetséges csökkenteni, amellet, hogy természetesen függ a kivitelező által használt gépparktól is.

További kedvező hatást jelenthet a másodnyersanyagok minél nagyobb arányú használata. A projektben tervezett beavatkozások különböző építőanyagok felhasználásával járnak, így nem csak a természeti erőforrásokkal való fenntarthatóbb gazdálkodáshoz, de egyben az ÜHG kibocsátás csökkentéséhez is hozzájárul a másodlagos nyersanyagok használata. *Javasoljuk, hogy ahol csak lehetséges, törekedjenek a másodnyersanyagok használatára, a hulladékká váló építőanyagok esetében pedig gondoskodjanak annak lerakás helyett történő hasznosításáról (akár helyben, projekten belül), vagy hasznosításra való átadásáról.* Fenti megállapítások érvényesek a megvalósítandó létesítmények esetleges jövőbeli felhagyása esetén is.

A megvalósítás kapcsán továbbá foglalkozni kell nem csak az üvegház gázok kibocsátásával, de a megkötést, elnyelést érintő szempontokkal is. A szén-dioxid növényzet általi megkötése szempontjából kedvezőtlen, hogy a megvalósítás növényzet irtással jár (erősen bolygatott cserjés-füves, illetve fás terület). Az erre vonatkozó számításokat az 5.1.2. fejezet tartalmazza.

A projektben kiépített vízkivételi mű és csővezeték **üzemeltetése és karbantartása** energiaigénnyel, üzemanyagigénnyel, ebből következően **ÜHG kibocsátással jár.** Tekintettel arra, hogy a **gyakorlatilag a vízkivétel helye változik, a kivett víz mennyisége csak kis mértékben nő, az üzemeltetés** a beavatkozási előtti állapothoz képest többlet energiaigényét a többlet vízmennyiség határozza meg. A vízkivételi mű szivattyúi elektromos üzeműek, a többlet kibocsátás nem a vizsgált területen jelentkezik. Javasoljuk, hogy vizsgálják meg a lehető legenergiahatékonyabb megoldások alkalmazására (pl. megújuló energia használata), illetve megközelítéskor az üzemanyagtakarékosság is legyen szempont. Többlet üzemanyagigény az új mű karbantartása, javítása kapcsán jelentkezhet. Mivel ez eseti, évente néhány alkalom, így szinte kimutathatatlan az emiatti többlet kibocsátás.

5.8.2.2. Éghajlati tényezőkre gyakorolt hatások

Az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozó lehetséges hatások tekintetében alapvetően és elsősorban a vizek jelenlétével kapcsolatos hatásokat szükséges vizsgálni. Ezekről a hatásokról az **5.2 fejezetben** szöveltünk.

5.8.2.3. Klímaalkalmazkodási részvizsgálat: alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz

A vízkivételi mű és csővezetés építése éghajlat által befolyásolt projektnek tekinthető, mivel a létrejövő eszközökben, vagyontárgyakban és infrastruktúrákban az éghajlatváltozás fizikai károkat okozhat, illetve az általuk ellátott szolgáltatás minőségét az éghajlatváltozás befolyásolhatja, amennyiben nem kerül sor klímabiztossá tételükre.

Az éghajlati tényezők projektelemekre gyakorolt hatásának vizsgálata során a már jelenleg is érezhető hatások mellett a jövőben várható klímaváltozással összefüggő hatásokkal való kapcsolat vizsgálata is feltétlenül szükséges, mivel a tervezett beavatkozások eredményeképpen létrejövő infrastruktúra élettartama több évtized (lásd **56. táblázat**).

56. táblázat: A projektben tervezett infrastrukturális elemek várható élettartama

Beruházási elem	Élettartam (év)
mederrendezés - kőszórás	30
vasbeton műtárgy szerkezetek	80
csővezetékek	30
gépészeti berendezések	25
villamos berendezések, irányítástechnika	20
járófelületek, burkolatok	30

A **helyszín az éghajlatváltozásnak kitett, a létesítményeket érinti az éghajlati paraméterek változása, egyes időjárási események (meg)zavarhatják bizonyos elemek működését.** Amennyiben az egyes elemek nem tudnak ellenállni az éghajlatváltozásból eredő jelenségeknek, akkor rendszerszintű feladatukat sem fogják tudni ellátni. **Jelen vizsgálat fókuszába a projektben megvalósuló konkrét elemek klímaváltozással szembeni sérülékenységet helyezük,** és ennek megfelelően az éghajlati változók alakulását kistáj szinten vizsgáljuk.

Az értékeléshez az alábbi dokumentumokat vettük figyelembe:

- 2021-2027 közötti időszak EU-s finanszírozásából megvalósuló infrastrukturális projektekhez készült hazai Klímareziliencia Útmutató;
- hazai Klímakockázati Útmutató és a Miniszterelnökség megbízásából a Klímapolitika Kft. által készített Részletes Módszertani Leírás a Klímakockázati Útmutatóhoz című anyag (8 modul);
- Európai Bizottság Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient című útmutatójában (továbbiakban: Útmutató) megadott 7 modul szerinti lépésekben értékeltük a projektben tervezett beavatkozásokat/elemeket.

A. A beruházás érzékenységeinek elemzése

Ebben a pontban vizsgáljuk az **éghajlatváltozással szembeni érzékenységet**, azt, hogy a létrejövő rendszer állapota mennyire függ az egyes éghajlatváltozási paraméterektől. A konkrét földrajzi helyen érzékelhető klimatikus változóknak és hatásoknak való kitettség értékelése a következő pont témája, már az érzékenység értékelése keretében is értelemszerűen a közép-európai, illetve hazai realitásokat tartottuk szem előtt.

Az érzékenység vizsgálat az éghajlatváltozás hatásainak a beruházásra és az általa nyújtott szolgáltatásra, valamint a szolgáltatás inputjára és outputjára gyakorolt hatásának a feltárása. A vizsgálat során beazonosítjuk azokat a tényezőket és éghajlati paramétereket, melyek hatással lehetnek a tervezett tevékenységre, beruházásra.

A projektek potenciális éghajlati veszélyekre való érzékenységét 6 tényező szerint lehet osztályozni:

1. projekthelyszínen található eszközök és folyamatok,
2. termelési tényezők (víz, energia stb.),
3. termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbenső termékeket),
4. közlekedési kapcsolatok,
5. a projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások,
6. a projekthelyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák, melyeket a projekt, illetve a projekt adaptációs intézkedései befolyásolhatnak.

A fentiek közül esetünkben elsősorban a tervezett fejlesztés helyszínén található eszközök és folyamatok a relevánsak, hiszen a megvalósuló létesítmények tartósságát, élettartamát, szerkezeti állékonyságát befolyásolja az éghajlatváltozás. A „termékek” alatt a fejlesztés megvalósításával nyújtott szolgáltatásokat értjük, azaz az papírgyár vízellátásának hosszú távú, kiszámíthatóan biztonságos megvalósítását, így ezt is releváns tényezőnek tekintjük.

Az éghajlati tényezők közül relevánsnak ítéltre vonatkozóan szükséges végrehajtani az értékelést. Az értékelés eredményeképpen beazonosítható, hogy melyek a legrelevánsabb éghajlati paraméterek a beruházás érzékenysége szempontjából.

Az éghajlati tényezők közül a Klímakockázati útmutató vonatkozó fejezetében felsoroltakat vizsgáljuk, amelyek közül figyelmen kívül hagytuk jelen fejlesztés szempontjából nem relevánsakat, illetve egyértelműen pozitív hatásúakat (pl. fagyos napok számának csökkenése).

Az értékelés során az alábbi besorolást alkalmaztuk:

- Nincs érzékenység: nem, vagy gyakorlatilag nem befolyásolt a projekt az adott éghajlati paraméter (változása) által;
- Alacsony érzékenység: apróbb, de a funkció betöltését érdemben nem befolyásoló, esetlegesen kisebb fenntartási, üzemeltetési módbeli változtatásokat igénylő következmény lehetséges;
- Közepes érzékenység: átmeneti hatékonyságromlás, működési zavar lehet a következménye, mely azonban sem az adott elem, sem a teljes rendszer működését nem veszélyezteti. Beavatkozást igénylő, illetve az adott elem funkciójának betöltését akadályozó vagy idő előtti állagromlást, meghibásodást okozó hatások léphetnek fel.
- Magas érzékenység: azonnali beavatkozást igénylő, és/vagy a nyújtott szolgáltatás/funkció ellátását (tartósan) befolyásoló hatás

57. táblázat: A projekt elemeinek érzékenysége

Elsődleges klimatikus változók változása	Érzékenység		
	Alacsony	Közepes	Magas
Évi/Évszakos/Havi átlagos léghőmérséklet növekedése	vasbeton szerkezetek		
Extrém léghőmérséklet (gyakoriság, mérték) növekedése	vasbetonszerkezetek, burkolatok		
Napi hőingás növekedése	vasbeton szerkezetek, csővezetékek, burkolatok	mederstabilitás - kőszórás	
Évi/Évszakos/Havi átlagos csapadék változása (növekedés/csökkenés)	mederstabilitás - kőszórás		
Extrém csapadék (gyakoriság, mérték) növekedése	vasbeton szerkezetek, csővezetékek, burkolatok		mederstabilitás - kőszórás
Átlagos szélerősség növekedése	mederstabilitás - kőszórás		
Maximális szélerősség növekedése	burkolatok		
Páratartalom növekedése	gépészet, elektromos berendezések		
UV sugárzás növekedése	festett, kezelt, szigetelt felületek		
Másodlagos hatások (változása)	Érzékenység		
	Alacsony	Közepes	Magas
Víz hőmérséklet növekedése	vasbeton szerkezetek, csővezetékek ⁵		
Hirtelen hóolvadás		mederstabilitás - kőszórás	
Aszály ¹ előfordulás gyakoriságának növekedése	mederstabilitás - kőszórás	csővezetékek, vasbeton szerkezetek	
Zivatar ² (zóna, előfordulás és intenzitás) növekedése		vasbeton szerkezetek mederstabilitás - kőszórás	
Belvíz gyakoriságának növekedése	csővezetékek		
Árvíz/Villámárvíz (gyakoriság, intenzitás) növekedése	csővezetékek		vasbeton szerk., meder-stabilitás - kőszórás
Vízerózió	csővezeték	mederstabilitás - kőszórás	
Szélrózió	csővezeték		
Vegetációs tüzek ³ gyakoriságának növekedése	vasbeton szerkezetek csővezeték		
Levegőminőség ⁴ romlása	vasbeton szerkezetek csővezeték ⁵		

Másodlagos hatások (változása)	Érzékenység		
	Alacsony	Közepes	Magas
Talaj instabilitás gyakoriságának növekedése	csővezeték		vasbeton szerk., meder-stabilitás - kőszórás
Vegetációs időszak hosszának növekedése	vasbeton szerkezetek, gépészet ⁵		

¹ amikor a csapadék 30 napon keresztül nem éri el a 25 mm-t és a napi maximum hőmérséklet legalább 15 napon át meghaladja a 31°C-ot

² villámtevékenységgel, mennydörgéssel, viharos széllel kísért heves csapadékhullás (felhőszakadás/jégeső/hó)

³ a műtárgyak működtetését is befolyásolhatja

⁴ ideértve a légköri CO2 koncentráció emelkedését is

⁵ fenntartási igények növekedése miatt

B. A projekthelyszín kitérttségének értékelése

A **kitérttség** (azaz, hogy a különböző éghajlatváltozási folyamatok mennyire vannak jelen az adott beavatkozás földrajzi helyén (telepítési helyen, illetve a feltételezett hatásterületen)) vizsgálatát csak azon változókra és hatásokra, illetve projektelemekre végeztük el, melyek az előző pontban közepes vagy annál nagyobb érzékenységgel bírnak.

A jelenlegi éghajlati adottságok feltérképezésekor a Magyarország kistájainak megadott (kistáji szintű) adatokból indulunk ki, majd további források alapján teszünk kiegészítéseket, pontosításokat, biztosítva a projekthelyszínre elérhető legspecifikusabb adatokat.

58. táblázat: Fontosabb éghajlati tulajdonságok a beavatkozással érintett kistájakon

Jellemző / Kistáj	Közép- Mezőföld (1470 km ²)	Solti-síkság (691 km ²)
Általános jellemzés	mérsékelt meleg, száraz	mérsékelt meleg - száraz
Évi napfénytartam	1960-2000 óra (nyáron 780-800)	2000-2020 óra (nyáron 780-790)
Évi középhőmérséklet	10,2 – 10,4 °C	10,4 – 10,5 °C
Vegetációs időszak kh.	17,3 – 17,4 °C	17,5 °C
Évi átlagos csapadék	540 – 580 mm	530 – 550 mm
Ebből vegetációs időszak	320 – 340 mm	310 – 320 mm
Hótakarós napok	30 – 34	30 – 32
Ariditási index	1,22-1,26	1,3
Uralkodó szélirány	ÉNy-i	ÉNy-i
Átlagos szélsébség	2,5 – 3,3 m/s	2,5 – 3,0 m/s

A Középső-Mezőföld a Velencei-hegységtől DK-i irányba, a Dunáig ereszkedő, enyhén tagolt alacsony síkság, DK-felé lejtő erodált löszfedte hordalékkúp, ahol csernozjom talajon, helyenként öntés réti, ill. humuszos homoktalajon a szántóföldi művelés dominál.

A kistáj természeti adottságait az intenzív mezőgazdasági igénybevétel jelentősen módosította, α -euhemerób típusba tartozik. A domborzaton elsősorban a vízhálózat szabályozása során épített műtárgyak változtattak, a talajtulajdonságok módosulása pedig a huzamos intenzív művelés következménye. Természetközeli növényzet a táj alig 5-10%-án jellemző. A felszínborítás-változási adatok szerint 1990-2018 között jelentősen erősödött az antropogén tájterhelés.

Középső-Mezőföld területén a természeti csapások valószínűsége gyengén közepes mértékű, jelentős az aszálykitettség és gyakoriak a felhőszakadások.

Az 1931-2015 közötti időszak súlyosan (PAI>6) aszályos éveinek száma magas volt (28-33 év), különösen a Sárbogárd-Dunaföldvár vonaltól É-ra eső tájrészen. A jelenlegi tájhasználat érzékenysége, megváltozásának valószínűsége nagy lehet, ha folytatódik a prognosztizált éghajlatváltozás.

Solti-sík kistáj a Duna menti síkvidék középső kistája, alacsony ármentes sík, folyóhátak közé zárt, holtmedrekkel tagolt réti szikes talajú magas ártér, valamint réti csernozjommal fedett, idős erodált hordalékkúp maradványfelszínek mezőgazdasági hasznosítású tája.

A természeti adottságok bolygatottsága közepes, α -euhemerób (intenzíven megművelt) típusú. A domborzat kevésbé átalakított, a vízmedrek esetében már jobban jelentkezik a mesterséges beavatkozás, a talajoknak pedig minden tulajdonságán ki lehet mutatni a változást. Természetközeli növényzet csak a táj 20-25%-án található.

Az 1990 és 2018 között lezajlott felszínborítás-változásokat összegző adatok szerint erősödött az antropogén tájterhelés.

A természeti csapások valószínűsége igen magas, mert nagy az árvíz-, belvíz- és aszályveszély, amihez még hozzájárul a heves felhőszakadások kockázata.

Az 1931 és 2015 közötti időszak súlyosan aszályos (PAI>6) éveinek száma magas (28-33 év), D-felé kissé csökkenő tendenciával.

Magyarország Nemzeti Atlasza (Kocsis K. (főszerk.) 2018. Magyarország Nemzeti Atlasza – Természeti környezet. Budapest, MTA CSFK Földrajztudományi Intézet szerint az éghajlatváltozás napjainkban már maguknak az éghajlati körzeteknek a változásában is megmutatkozik. Míg 1901-1930 között a vizsgált terület döntően még a mérsékelt meleg-száraz körzetbe esett, a 2000-es évek elején már a meleg-száraz körzetekben található.

A beruházás részben közvetlenül a Duna medrében, illetve a partján valósul meg, ezért árvíz szempontjából veszélyeztetett beruházásnak tekintjük, bár kistáj szinten nem jelentős.

Az előrejelezések szerint várható téli csapadék mennyiség növekedésével, illetve a további melegedés következményeként alapvetően megváltozhat a Duna éves vízjárása, hiszen a növekvő csapadékmennyiség ellenére feltehetően csökkenni fog a tél során felhalmozódó hó mennyisége – a felhalmozódást megszakító olvadási periódusok miatt – ezáltal csökken a nagy tavaszi árvizek bekövetkezésének valószínűsége is (egy-egy hidegebb évben viszont nagyobb hófelhalmozódással kell számolni). A téli lefolyás az időszakos olvadás miatt általában nőhet, viszont a hóban tárolt vízkészlet várható csökkenése csökkentheti a tavaszi-nyári eleji vízhozamokat szárazabb periódusokban.

Villámárvíz-veszélyeztetettség a területen közepes.

A Duna vízjárását leginkább a magashegységi régiók határozzák meg és főként azok a mellékvizek, amelyek a Keleti-Alpok középső, legmagasabbra kiemelt vonulatait táják fel (Inn, Traun, Enns). A Duna felső vízgyűjtőjében a gleccserek olvadása számottevő hatással lehet a folyó vízjárására. A vizsgált terület vízhozam változását a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszékéről Dr. Szilágyi József által „Egy hibrid, Markov-lánc alapú, napi vízhozamgeneráló időszormodell alkalmazása a Dunára” címmel készített távlati vízhozamcsökkenést előrejelző modell eredményei mutatják be. A következőkben ezen tanulmány részleteit mutatjuk be. Dunaújvárosnál a 94%-os tartósságú kisvízi hozamok 5%-kal csökkennek 2000-2050 között.

Az erdőtűz általi veszélyeztetettség megyei szinten közepes. A felszínmozgások veszélye jelentéktelen. A szélrózió veszélye jelentéktelen.

A vizsgált területen a 90 km/h-t meghaladó napi szélsősebességi maximumok éves átlagos előfordulási gyakorisága (1981-2010 között) 0,5 nap alatti, a 120 km/h-t meghaladó napi szélsősebesség maximumok éves átlagos előfordulási gyakorisága pedig 0,05 nap alatt marad. A 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő maximális szélsősebesség 100-110 km/h az 1980-2010 közti időszak alapján.

Kistáj szinten a földmozgás veszély átlagos, azonban Dunaújvárosnál a Duna menti területet az átlagosnál lényegesen nagyobb felszínmozgás veszély fenyegeti, a Duna oldalazó eróziójával a Mezőföld löszös tábláját mossa alá. Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat által készített Országos Felszínmozgásos Kataszter alapján készült Magyarország mozgásveszélyes területeit (1:500 000) bemutató interaktív térkép szerint a tervezési terület környezetében rogyást, omlást, szeletes földcsuszamlást, suvadást regisztráltak³⁷.

A felhőszakadás-veszély az érintett kistájakon közepes. Az 50 mm-t meghaladó napi csapadékösszegek éves átlagos előfordulási gyakorisága a vizsgált területen az 1981-2010 időszak alapján döntően 0,1-0,2 nap. A 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi csapadékösszeg az 1981-2010 időszak alapján 60-70 mm. A Nemzeti Atlasz szerint a 20 mm-nél nagyobb csapadéku napok számának növekedése 1981-2016 között +0-+2 nap között alakult. Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960 és 2009 között, rácsponti trendbecslés alapján - 5 - +5% között volt, évszakos bontásban pedig a tavaszi időszakban -15 - -5%, nyáron 5- 15%, ősszel -15- -5%, télen -25- -5%).

Az OMSZ adatai alapján a térségben 1980 és 2009 között az évi középhőmérséklet 1,4-1,5 °C-kal emelkedett. A nyári napok számának növekedése 25-30 nap között volt, a fagyos napok számának csökkenése 20 nap alatti volt. Az átlagos napi hőingás változása a >0,7 °C.

A 25°C feletti, ún. hóhullámos napok száma országos viszonylatban 1980 és 2009 között 7,5-10 nap közötti volt (rácsponi trendbecslés alapján), a Nemzeti Atlasz pedig az 1981 és 2016 közötti időszakra 12,5 -15,0 napos növekedési adatot közöl. A 27°C-ot legalább három napon keresztül meghaladó napi középhőmérséklet éves átlagos előfordulási gyakorisága az 1981-2010 időszak alapján 0,25-0,75 közötti, és a 35°C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága is ugyanebben az időszakban 1-2 nap között volt. (A 40°-ot meghaladó 0,005 nap feletti, az országosnál magasabb.) A 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi maximumhőmérséklet 39-40°C körüli.

Az UV sugárzás növekedése 1995 és 2015 között az OMSZ mérőállomásainak adatai alapján kimutatható, de kis mértékű volt, átlagosan 15% körüli.

A terület erdőtűz szempontjából kis mértékben veszélyeztetett.

³⁷ Forrás: https://map.mbfisz.gov.hu/FDT_veszely_oroszag/

Fentiekben leírtak figyelembevételével mellett a helyi szintű éghajlatváltozási folyamatoknak való kitettség megállapítása tekintetében alapvetően és elsősorban a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR)³⁸ éghajlati adatbázis információira támaszkodtunk. Ezen adatbázis Magyarország egész területére, 10×10 km-es felbontásban közöl adatokat, a jelenlegi és a várható jövőbeli helyzet vonatkozásában. Referencia időszaka 1961-1990, a jövőre vonatkozó előrejelzések, illetve projekciók a 2021-2050 és 2071-2100 közötti időszakokra érvényesek. A NATÉR a jövőre vonatkozóan a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában is használt ALADIN-Climate és a RegCM klímamodellek előrejelzéseit alkalmazza. A következő táblázatban mindkét klímamodell alapján származtatott projekciókat szerepeltetjük, hogy szemléltessük, hogy a klímaváltozás előrejelzése milyen bizonytalan.

Megjegyezzük, hogy nem minden, az érzékenység elemzésénél szerepeltetett hatásra vonatkozóan van adat: az extrém léghőmérsékletet a hőségriadós, illetve a forró napok számával közelítettük, a víz rendelkezésre állásra pedig jobb megoldás híján a klimatikus vízmérleg változásából lehet következtetni.

59. táblázat: A projektterület elmúlt időszakban tapasztalt és várható éghajlati jellemzői

Jellemző	1961-1990	1971-2000	Várható változás 2021-2050		Várható változás 2071-2100	
			ALADIN-Climate	RegCM	ALADIN-Climate	RegCM
Átlagos évi csapadékösszeg (mm)	525-550	525-550	-25 - 0	-50 - -25	-75 - -50	-25 - 0
30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma	0-0,5	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0-0,5	0-0,5
Téli csapadékösszeg (mm)	100-125	100-125	-25 - 0	-25 - 0	-25 - 0	0 - 25
A száraz időszakok ¹ maximális hossza a téli évszakban (napok száma) *téli félévben	18-19	24-25	5-6	0-1	3-4	-1 - 0
Tavaszi csapadékösszeg (mm)	125-150	125-150	0-25	-25-0	0-25	-25-0
A száraz időszakok maximális hossza a tavaszi évszakban (napok száma)	15-16	-	-2 - 1	1-2	0-1	1-2
Nyári csapadékösszeg (mm)	150-175	125-150	-50 - -25	-25 - 0	-75--50	-50--25
A száraz időszakok maximális hossza a nyári évszakban (napok száma) *nyári félévben	13-14	21-22*	0-1	1-2	3-4	3-4
Őszi csapadékösszeg (mm)	125-150	125-150	0-25	-25 - 0	0 - 25	0-25
A száraz időszakok maximális hossza az őszi évszakban (napok száma)	23-24	-	-1 - 0	2-3	2-3	3-4
Átlaghőmérséklet (°C)	10-11	10-11	1,5-2	1-1,5	3-3,5	3-3,5
Téli átlaghőmérséklet (°C)	0-1	0-1	1-1,5	1-1,5	2,5-3	2,5-3
Tavaszi átlaghőmérséklet (°C)	10-11	11-12	1-1,5	1,5-2	2,5-3	2,5-3
Nyári átlaghőmérséklet (°C)	19-20	20-21	2-2,5	0,5-1	4,5-5	3,5-4
Őszi átlaghőmérséklet (°C)	11-12	10-11	1,5-2	0,5-1	3-3,5	2,5-3
Hőségriadós napok száma ²	3-5	5-7	20-25	0-5	45-50	20-25
Forró napok száma ³	0,2-0,4	0,8-1	10-15	0-5	30-35	0-5
Globálsugárzás (MJ/m ²)	4500-4600	-	0-50	100-150	100-150	300-350
Klimatikus vízmérleg ⁴	-150 - -125	-150 - -125	-100 - -75	-100 - -75	-225 - -200	-150 - -125
Evapotranspiráció (mm)	680-700	680-700	60-80	20-40	140-160	100-120

¹ Száraz napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg nem éri el az 1 mm-t.

² Hőségriadósnap, amikor a napi középhőmérséklet meghaladja a 25°C-t.

³ Forró nap, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t.

⁴ Az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszpiráció különbsége.

³⁸ Forrás: <https://map.mfgi.hu/nater/>

A projekthelyszín éghajlati hatásoknak való kitettségének értékelése során mind a jelenlegi, mind pedig a várható jövőbeli kitettséget is elemeztük.

A jelenlegi éghajlati kitettség mértékének megítélése során egyrészt viszonyítottunk az ország más részein jellemzőkhöz, másrészt tekintettel voltunk a közelmúltban lezajlott változások irányára és mértékére (országszerte tapasztalható változásokhoz viszonyítva is). Figyelembe vettük azt is, hogy a változások döntően az elmúlt három évtizedben gyorsultak fel (míg adatokkal sok esetben a múlt század elejéig visszamenőleg rendelkezünk).

A jövőbeli kitettség értékelése során az előrejelzett változás mértékét vettük alapul (az időszakok és a modellek közül mindig a prognosztizált legnagyobb változást véve figyelembe). A jövőbeli kitettség értékelésekor támaszkodtunk Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Terve 3. – 2021 8.3 Hátteranyagában (Klímakockázati elemzés) foglaltakra is.

A kitettség értékelésekor a következő kategóriákat alkalmaztuk: Alacsony, Közepes, Magas. Ha az adott klimatikus paraméterrel szemben nincs, vagy elhanyagolható mértékű a kitettség, azt már nem tüntettük fel az alábbi táblázatban, amely már összevontan tartalmazza a jelenlegi és a jövőbeli kitettség értékelését is (a táblázatban mindig a nagyobb szerepel).

60. táblázat: A projekterület kitettségének értékelése

Elsődleges klimatikus változók	Kitettség		
	Alacsony	Közepes	Magas
Évi/Évszakos/Havi átlagos léghőmérséklet növekedése		x	
Extrém léghőmérséklet (gyakoriság, mérték) növekedése		x	
Napi hőingás növekedése			x
Évi/Évszakos/Havi átlagos csapadékváltozása			x
Extrém csapadék (gyakoriság, mérték) növekedése			x
Maximális szélerősség növekedése		x	
Páratartalom növekedése	x		
UV sugárzás növekedése	x		
Másodlagos hatások	Kitettség		
	Alacsony	Közepes	Magas
Víz rendelkezésre állása (dunai vízkészlet változása)			x
Víz hőmérséklet növekedése	x		
Hirtelen hóolvadás		x	
Aszály előfordulás gyakoriságának növekedése		x	
Zivatar (zóna és intenzitás) növekedése			x
Belvíz gyakoriságának növekedése	x		
Árvíz/Villámárvíz (gyakoriság, intenzitás) növekedése			x
Vízerózió			x
Szélerózió	x		
Vegetációs tüzek gyakoriságának növekedése	x		
Levegőtminőség romlása	x		
Talaj instabilitás gyakoriságának növekedése			x

C. Potenciális hatások elemzése

A potenciális hatás értékelésekor a sérülékenységet az adaptációs kapacitás figyelembevétele nélkül értékeltük. A potenciális hatás az előző részekben ismertetett érzékenység és kitettség szorzataként áll elő. (A jelenlegi és a jövőbeli kitettség közül minden esetben a nagyobb kitettségű időszakot vettük figyelembe.)

Az értékelés az alábbiak szerint történt: **Alacsony potenciális hatás**; **Közepes potenciális hatás**; **Magas potenciális hatás**; **Nagyon magas potenciális hatás**. A következő táblázatban már megjelenítettük az egyes hatásokkal érintett elemeket is, csak a közepes és annál nagyobb hatással érintett elemekre fókuszálva.

61. táblázat: A potenciális hatások értékelése

	Kitettség		
	Alacsony	Közepes	Magas
Érzé- kenység	Alacsony		Napi hőingás növekedése: vasbeton szerkezetek, csővezetékek, burkolatok; Évi/Évszakos/Havi átlagos csapadékváltozása: mederstabilitás – kőszórás; Extrém csapadék (gyakoriság, mérték) növekedése: vasbeton szerkezetek, csővezetékek, burkolatok; Víz rendelkezésre állása (dunai vízkészlet változása): mederstabilitás – kőszórás; vasbeton szerkezetek Árvíz/Villámárvíz (gyakoriság, intenzitás) növekedése: csővezetékek; Talaj instabilitás gyakoriságának növekedése: csővezeték,
	Közepes	Hirtelen hóolvadás: mederstabilitás – kőszórás; Aszály előfordulás gyakoriságának növekedése: csővezetékek, vasbeton szerkezetek;	Napi hőingás növekedése: mederstabilitás – kőszórás; Zivatar (zóna és intenzitás) növekedése: vasbeton szerkezetek, mederstabilitás – kőszórás; Vízérózió: mederstabilitás – kőszórás;
	Magas		Extrém csapadék (gyakoriság, mérték) növekedése: mederstabilitás – kőszórás; Árvíz/Villámárvíz (gyakoriság, intenzitás) növekedése: vasbeton szerkezetek, mederstabilitás – kőszórás; Talaj instabilitás gyakoriságának növekedése: mederstabilitás – kőszórás, vasbeton szerkezetek;

A legnagyobb potenciáli hatása azoknak a tényezőknek valószínűsíthető, amelyeknél a kitettség és az érzékenység is a magas. A vizsgált beruházás esetében ezek az extrém csapadék gyakoriságának és mértékének növekedése, az árvizek gyakoriságának és intenzitásának növekedése, valamint a talaj instabilitás növekedése, a gyakoribb és kiterjedtebb földmozgások jelentik. Ezek a hatások elsősorban a vasbeton szerkezetekre és a mederstabilitásra vannak jelentős hatással.

D. Kockázatértékelés

A következő lépésben előbb kvalitatív kockázatértékelést végeztünk a közepesnek, illetve közepesnél nagyobbak talált potenciális hatásokra, majd kvantitatív kockázatértékelést a magas és nagyon magas (extrém) kockázatú eseményekre.

A kockázatértékelés során támaszkodtunk az Engineers Canada: PIEVC Engineering Protocol for Infrastructure Vulnerability Assessment and Adaptation to a Changing Climate - Principles and Guidelines című 2016-ban készült dokumentumára is.

A következmény lehet pénzügyi, gazdasági, természeti és környezeti, élet, illetve egészséget érintő, továbbá érintheti a társadalmi stabilitást, valamint a területi igazgatást, kormányzóképeséget is. Az értékelés során már a tovagyrűző, illetve összeadóó károkat is figyelembe vettük, nem csak a projekthelyszínen jelentkező közvetlen károkat.

A közvetlen károk és a tovagyrűző hatások közötti ok-okozati kapcsolatok feltárása, a lehetséges egymás közötti hatások feltérképezése az impact pathway módszerrel történt.

A kockázatértékelés során a valószínűségek értékeléséhez az alábbi besorolást használtuk:

- Rendkívül kis valószínűségű: <1% esély évente
- Ritka: 1-5% esély évente

- Nem valószínű: 6-20% esély évente
- Közepes valószínűségű: 21-50% esély évente
- Valószínű: 51-80% esély évente
- Majdnem bizonyos: >81% esély évente

A következmények értékelése során jelentéktelen, kicsi, közepes, nagy és katasztrofális következményt különböztettünk meg.

A bekövetkezési valószínűség a műszaki tervezők és a klímaváltozási szakértők által adott szakértői becslés alapján, a következmény, kockázat nagysága a közgazdasági, környezetvédelmi és műszaki szakértők által közösen került megállapításra.

A kockázatok kategorizálására mátrixot (lásd következő táblázat) használtunk. A kockázatok között, ahogy az alábbi táblázatban is látszik

- Extrém** – azonnali beavatkozást igényel;
- Magas** – sürgős beavatkozást igényel
- Közepes** – rövid távon beavatkozást igényel
- Alacsony** - karbantartás keretében kezelhető
- Elhanyagolható**

kategóriákat különböztettünk meg. A táblázatban csak a közepes, illetve az annál nagyobb kockázatokat szerepeltetjük.

Katasztrofálisnak tekintjük a kockázat következményét, ha nem csak a projekt fő céljával ellenzök hatású, de az emberi élet veszélyeztetésével, illetve jelentős vagyoni kár okozásával fenyeget, jelentősnek, ha nem csak egy-egy elem működésképtelenségét okozza, de a projekt fő célját is érdemben befolyásolhatja, mérsékeltnek, ha egy-egy elem működéstelenné válhat, de a projekt más részei még működőképesek maradnak.

62. táblázat: A kockázatok kategorizálása és értékelése

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Majdnem bizonyos >80%	Extrém	Extrém	Extrém	Magas	Közepes
Valószínű <80%	Extrém	Extrém	Magas	Magas	Közepes
Lehetséges <50%	Extrém	Extrém	Magas	Közepes	Alacsony
Nem valószínű <20%	Extrém	Magas <i>Talaj instabilitás gyakoriságának növekedése: mederstabilitás – kőszórás; vasbeton szerkezetek; Extrém csapadék (gyakoriság, mérték) növekedése: mederstabilitás – kőszórás; Zivatar (zóna és intenzitás) növekedése: vasbeton szerkezetek, mederstabilitás – kőszórás; Vízérózió: mederstabilitás – kőszórás</i>	Közepes <i>Aszály előfordulás gyakoriságának növekedése: csővezetékek, vasbeton szerkezetek;</i>	Alacsony	Alacsony

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Ritka <5%	Magas	Magas <i>Napi hőingás növekedése: mederstabilitás – kőszórás; Árvíz/Villámárvíz (gyakoriság, intenzitás) növekedése: vasbeton szerkezetek, mederstabilitás – kőszórás;</i>	Közepes <i>Hirtelen hóolvadás: mederstabilitás – kőszórás</i>	Alacsony	Elhanyagolható
Rendkívül kis valószínűségű <1%	Magas	Közepes	Közepes	Elhanyagolható	Elhanyagolható

A táblázatban már elhelyeztük a kockázatértékelés eredményeit is. A kockázat jövőbeni alakulása szempontjából az extrém csapadékesemények és árvizek növekvő előfordulása, valamint a talajstabilitás romlása a legmeghatározóbb, mivel ezen jelenségek egyszerre növelik a projekttel szembeni igényt, egyszersem pedig veszélyeztetik egyes elemeinek működését is.

A klímaváltozás eredményeként szélsőséges meteorológiai események (mint pl. özönvízszerű esőzések, árvizek, aszályok, szélviharok, hőség hullámok, korai és késői fagyok stb.) várhatóan nagyobb valószínűséggel fognak előfordulni a jövőben, a beruházási elemek állapotát ezek hatásai várhatóan befolyásolni fogják, kisebb-nagyobb károkat, kockázatokat okozva ezzel. A kockázatok elsősorban a karbantartási igények növekedésében és a karbantartási feladatok volumenének növekedésében jelennek meg.

Az extrém, hirtelen lezúduló, özönvízszerű csapadékok elsősorban a meder partjainak állapotát és állékonyságát befolyásolják. Az árvizek hatásával együttesen a talajmozgás kockázatát növeli, a műtárgyak állékonyságára is hatással lehetnek, azok alámosásával. Az okozott kár a karbantartási munkák kis mértékű növekedését eredményez, de műtárgyak károsodása esetén nagyobb, már a karbantartáson túlmutató helyreállítási igényt eredményezhet.

A hirtelen lezúduló, nagy sebességgel áramló csapadék eróziót okozhat, illetve a burkolatok élettartamának csökkenéséhez vezet.

Az extrém csapadék az elektromos berendezések víz alá kerülésével veszélyeztetheti azok állapotát.

A tartós aszályos időszak is rontja a műtárgyak állékonyságát, a földművek süllyedésén, repedésén keresztül.

Megnövekedő karbantartási igényt eredményez, ha a felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése miatt a burkolatok élettartama rövidül (repedések, deformálódás), a hőségnapok és hőhullámok számának növekedése szintén a deformálódáshoz járul hozzá. A megnövekedett UV sugárzás a beton elemek öregedésének felgyorsulásához vezethet, valamint hozzájárulhat a felületi repedések kialakulásához.

E. Adaptációs opciók beazonosítása és előzetes szűrése

A kockázatok mérséklése a bekövetkezési valószínűség csökkentése vagy a következmény csökkentése által lehetséges.

Az alkalmazkodási intézkedések lehatárolása a műszaki tervezőkkel, közgazdasági, környezet-, és klímavédelmi szakértőkkel közösen történt. Az alábbi táblázatban a magas, extrém magas kockázatokra vonatkozó kezelési lehetőségeket foglaljuk össze. A táblázatban továbbá kizárólag a projekt tervezése, megvalósítása és az üzemeltetés keretében megvalósítható lehetőségeket tüntettük föl, és nem szerepeltettünk olyan adaptációs megoldásokat, melyek a projekt felelősségi körén kívül esnek: ilyenek például az előírások, szabványok, stb. felülvizsgálata és az ehhez kapcsolódóan szükségessé váló

módosítások (amik hosszabb távon egyébként akár az üzemeltetői beavatkozást is szükségessé tehetnek a módosult előírásnak való megfelelés biztosítása érdekében).

63. táblázat: A kockázatcsökkentési lehetőségek

Klímahatás	Lehetséges problémák és következményeik	Kockázatkezelési lehetőségek a tervezés és a megvalósítás szakaszában	Kockázatkezelési lehetőségek az üzemeltetés időszakában
Talaj instabilitás gyakoriságának növekedése: mederstabilitás	műtárgy károsodása, meder károsodása	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés	Lokális ideiglenes védekezés
Zivatar/hirtelen hóolvadás/extrém csapadék/vízerózió	mederél, rézsű eróziója	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés partvédelem	Rendszeres ellenőrzés, fenntartás, lokális beavatkozás szükség szerint, indokolt esetben további rézsűvédelem
	hordalék bemosódás a műtárgyba, vízkivétel akadályozása	Megfelelő műszaki védelemmel történő kiépítés	üzemelési leírásban a teendők meghatározása
	csővezeték alámosása, állékonyságának romlása	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés	Rendszeres ellenőrzés, fenntartás, lokális beavatkozás szükség szerint
Maximális szélerősség, szélerózió	rézsűcsúszás, rézsűkárosodás	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés partvédelem kiépítése	Rendszeres fenntartás, lokális beavatkozás szükség szerint
Aszály/extrém lég hőmérséklet/napi hőingás	műtárgyak, beton felületek károsodása	Megfelelő anyaghasználat, felületkezelés	Rendszeres ellenőrzés, fenntartás, lokális beavatkozás
Árvíz	medererózió, elöntés	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés	Lokális ideiglenes védekezés

A fent megfogalmazott alkalmazkodási lehetőségek jellemzően egyszerre több, sok esetben az összes magas kockázatúnak ítélt esemény bekövetkezésének valószínűségét csökkentik.

F. Adaptációs opciók értékelése

Gyakorlatilag minden (és ezen belül ténylegesen minden közepesnek, illetve magasnak ítélt) kockázat kezelésére azonosítottunk a tervezés, illetve a kivitelezés szakaszában alkalmazandó intézkedést, így a klímaalkalmazkodás a projekt teljes egészébe már az előkészítés folyamán beépíthető.

Ezen adaptációt szolgáló intézkedések jelentős része jogszabályokban, illetve műszaki szabványokban rögzített – nem önmagukban, illetve kimondottan, mint adaptációs intézkedés, hanem a vonatkozó jogszabályok, műszaki előírások, szabványok részeként, következésképpen nem opcionális, hanem kötelezően megvalósítandó intézkedés, ezért értékelésük, költség-haszon elemzésük nem értelmezhető.

Az üzemeltetési fázisra vonatkozóan is foglalmaztunk meg intézkedéseket, amelyek az előző pontban lévő táblázatban láthatók. Fenti, adaptációt szolgáló intézkedésekkel a reziduális kockázat az eredeti kockázathoz képest jelentősen (jellemzően nagyságrenddel!) lecsökken.

G. Adaptációs intézkedések integrálása a projektbe

Az alábbi táblázatban foglalt, a tervezés, illetve a megvalósítás hatáskörébe tartozó intézkedések beépültek a projektbe. Az előzőekben bemutattuk, hogy ezekkel az intézkedésekkel a kockázatok elfogadható szintre csökkenthetők. Ezeknek az intézkedéseknek a fő felelőse az érintett tervező, illetve a kivitelező (és a műszaki ellenőr), továbbá beszerzések esetében a közbeszerzési szakértő is

(projektgazda). (További intézkedéseket foglalmaztunk meg az üzemeltetés vonatkozásában is, melyeket folyamatosan, illetve szükség szerint javasolt alkalmazni. Ezek jellemzően a projektet üzemeltető vízügyi igazgatóság napi gyakorlatába már régóta beépült intézkedések.)

Ezen intézkedések egy jelentős része jogszabályokban, illetve műszaki szabványokban rögzített, következésképpen nem opcionális, hanem kötelezően megvalósítandó. Ezek esetében az előírások mentén történő tervezésen túlmenően az előírásoknak megfelelő kivitelezés is alapvető fontosságú, tehát a kivitelező és a műszaki ellenőr, mérnök felügyelet hatáskörébe is tartozik. Más intézkedéseknek például a beszerzés folyamatában lehet érvényt szerezni.

64. táblázat: Adaptációs intézkedések

Klímahatás	Lehetséges problémák és következményeik	Kockázatkezelési lehetőségek a tervezés és a megvalósítás szakaszában
zivatar/hirtelen hóolvadás/extrém csapadék/vízérozió (előbbiekből adódóan)	Partél kimosódása, erózió miatti károsodása	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés partvédelem
	Hordalékbecsúszás, víz-kivételi funkció akadályozása	Műszaki védelem
extrém hőmérséklet/aszály	Földmű kiszáradása, repedezése	Tömörítés az optimális víztartalomnál a szabványnak megfelelően partvédelem
maximális szélerősség	partél széleróziója miatti rézsúcsúszás, károsodás	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés partvédelem
talaj instabilitás	Műtárgyak károsodása, meder károsodása	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő (pl. biztonsági tényezők, tömörítés) tervezés és kiépítés
árvíz	Földmű, műtárgyak alapozásának rongálódása, elöntés	Jogszabályokban és műszaki szabványokban, előírásokban rögzítettnek megfelelő tervezés és kiépítés

Tekintettel arra, hogy a projekt esetében az alkalmazkodási intézkedések a vonatkozó jogszabályi és műszaki előírásokba beépültek, ezért nincs olyan intézkedés, ami közvetlenül és kizárólag az éghajlatváltozási kitézettség és kockázat jelen dokumentumban ismertetett vizsgálatából eredne, illetve amelynek költsége egyértelműen elkülöníthető volna az érintett projektelem költségén belül. Külön pénzügyi terv készítése nem szükséges. Az intézkedések a tervező, illetve kivitelező mellett az üzemeltető feladatkörébe tartoznak, a lakosság bevonására, illetve közreműködésére csak elvétve lehet szükség. Az üzemeltetésért a tulajdonos a felelős.

H. Adaptációs intézkedések hatásosságának monitorozása

Az alkalmazkodási intézkedések sikeressége a fejlesztés elvárt funkcióinak teljesülésén keresztül követhető nyomon. Ez esetünkben a papírgyár működési céljainak megfelelő mennyiségű ipari víz biztonságos rendelkezésre állását jelenti. A kivett víz mennyiségét az üzemeltetés során folyamatosan nyomon követik és regisztrálják.

A meteorológiai adatokat folyamatos gyűjtésével és elemzésével várhatóan a hosszabb távú tendenciák és összefüggések is kimutathatók. Az éghajlatváltozás jövőbeli alakulására vonatkozó prognózisok változásainak nyomonkövetésével, indokolt esetben a megelőző intézkedéseket lehet alkalmazni.

Szélsőséges időjárási jelenségeket követően javasolt felmérni és értékelni a beruházási elemek állapotát, az abban történt változást, és azt, hogy az adott elem az alkalmazott intézkedések segítségével mennyiben tudott ellenállni egy-egy hatásnak, hol, milyen beavatkozásra volt szükség, illetve a beavatkozási küszöbök helyesen kerültek-e megállapításra. Az esetlegesen keletkezett károk, veszteségek mértékét, az alkalmazott kezelési módokat, azok főbb jellemzőit rögzíteni szükséges.

Az adaptációs intézkedések relevanciájának, hatásosságának és hatékonyságának értékelését szélsőséges időjárási eseménytől függetlenül, rendszeresen szükséges elvégezni.

Mindezek alapján szükség szerint sor kerülhet egyfelől az érintettség-kitettség-potenciális hatások-kockázatok előzőekben bemutatott értékelésének felülvizsgálatára, másrészt az adaptációs intézkedések felülvizsgálatára, majd esetlegesen módosítások kezdeményezésére-végrehajtására.

5.8.2.4. A klímaváltozásra ható egyéb intézkedések

A létesítés idején fellépő üvegházhatású gáz kibocsátások mérséklése érdekében a munkagépek okozta légszennyező anyag kibocsátásokat és a munkafolyamatok során várható szálló por emisszió csökkentésére, az alábbi intézkedések javasoltak:

- A tervezett fejlesztés megvalósítása során előnyben kell részesíteni az alacsony természeti erőforrás használattal járó beszállítókat, alvállalkozókat, amelyek lehetnek: alternatív közlekedési módokat igénybe vevő beszállítók; alacsonyabb üzemanyag felhasználású (pl. helyi) beszállítók; környezetbarát logisztikai módszereket alkalmazó beszállítók.
- A munkagépek légszennyező anyag kibocsátási határértékének ellenőrzését Otto rendszerű motoroknál 3 évenként, diesel rendszerű motoroknál évente szükséges elvégeztetni a vonatkozó jogszabályok szerint. A felülvizsgálatot igazoló lap (zöld kártya) érvényességét figyelemmel kell kísérni az építés során.
- Ózonkárosító anyaggal töltött berendezés a munkaterületen nem üzemeltethető.
- Az ömlesztett anyagok tárolása során a diffúz légterhelés megakadályozása céljából az anyagokat takarni kell.
- A szilárd burkolatú utakat le kell takarítani a munkafolyamatok befejezése után. Száraz időben a jelentős porszennyezéssel járó tevékenységek végzésénél a porszennyezést locsolással enyhíteni szükséges.

Az **üzemelést** tekintve az alábbi üvegházhatású gáz kibocsátásokra számíthatunk:

Közvetlen kibocsátás a fenntartási, karbantartási munkák során a munkagép kibocsátásai és a várható gépjárműforgalom kibocsátásai lehetnek. A fenti kibocsátásokkal a levegőminőséggel foglalkozó fejezetben foglalkozunk.

Az üzemeltetés során a jelenlegihez képest megnövekedő vízigény kivételéhez szükséges szivattyúzási energia jelent többletet. Mivel a szivattyúk elektromos üzeműek a többlet kibocsátás nem a vizsgált területen jelentkezik.

A szivattyúk és egyéb elektromos berendezések energiaigényének biztosítására megfontolandó megújuló energia használata (részben vagy teljes mértékben).

5.9. Összefoglaló értékelés

5.9.1. A tervezett tevékenység környezeti hatásainak jelentősége

A tervezett fejlesztés új víziközmű infrastruktúra elemeinek megvalósítását tartalmazza egy ipari tevékenységhez kapcsolódóan. Az előzetes vizsgálat fázisában a környezeti hatások előrejelzésének elsődleges célja az, hogy segítse az illetékes környezetvédelmi hatóságot annak eldöntésében, hogy a tervezett tevékenység megvalósításából származhatnak-e jelentős környezeti hatások vagy sem. Amennyiben nem feltételezhető jelentős környezeti hatás az eljáró hatóság a vonatkozó 314/2005 Kr. alapján tájékoztatást ad arról, hogy a tevékenység mely engedélyek birtokában kezdhető meg. Jelentős környezeti hatás feltételezése esetén előírja a környezeti hatástanulmány készítését és megállapítja annak tartalmi követelményeit.

A hatósági döntés segítése érdekében a várható környezeti hatásokat és jelentőségük értékelését az alábbi táblázatban foglaljuk össze:

65. táblázat: A környezeti hatások és jelentőségük

Környezeti elem, rendszer		Hatótényező	Közvetlen hatás	A hatások jelentősége és minősítése
Levegő és klíma-viszonyok	1.	Építési munkák a nyomvonalon és a mederben	Ideiglenes levegőminőség romlás a munkaterületek környezetében	Az építési munkákból származó porterhelés, a munkagépek kipufogógázai miatt jelentkező levegőkörnyezeti terhelés hatása a munkavégzés közvetlen, néhány tíz méteres környezetében lehet csak terhelő. A javasolt védelmi intézkedésekkel a terhelő hatás hatásterülete jelentősen csökkenthető. Jelen esetben védendő objektumok csak jóval távolabb találhatók. Ideiglenes, nem jelentős, kedvezőtlen hatás. Minősítés: A munkaterülettől távolabb elviselhető, semleges
	2.	Építési szállítási tevékenység	Ideiglenes levegőminőség romlás a szállítási utak környezetében	A szállításból adódó többletterhelés megfelelő ütemezés esetén elhanyagolható mértékű lesz. Ideiglenes, nem jelentős, kedvezőtlen hatás. Minősítés: Semleges
Felszíni és felszín alatti vizek	3.	Építési és vízrendezési munkák a mederben és a parton	Lefolyási viszonyok változása, mennyiségi és minőségi változás	A kivitelezési időszakban ideiglenes, nem jelentős kedvezőtlen hatás. Minősítés: A kivitelezés - figyelembe véve az érintett víztest méretét is - a felszíni vizekre semleges hatású. A felszín alatti vizekre nézve elviselhető.
	4.	Építési és vízrendezési munkák, havária	Esetleges vízminőség romlás	Mind a felszíni, mind a felszín alatti vizekre vonatkozóan a kockázatok elviselhetők, amennyiben a kárelhárítás a jogszabályoknak megfelelő módon történik. Ideiglenes, nem jelentős, kedvezőtlen hatás. Minősítés: Elviselhető kockázatok
	5.	A partközeli, parti és a mederbeli létesítmények léte	Mederváltozások, hordalék mozgások, a talajvízviszonyok esetleges változása	Korlátozott mederváltozások várhatók, a görgetett hordalék-rezsim e szakaszon várhatóan nem változik. A tervezett bevezetés sem a hajóutat, sem a hajózási feltételeket nem érinti. Tartós, elhanyagolható, nem igazán minősíthető hatás. Minősítés: A folyó szempontjából semleges hatás.
	6.	Új vízkivétel működtetése	Mennyiségi változás a Dunában	Vízkészlet-gazdálkodási okokból a vízkivétel korlátozására nem kell számítani, A tervezett vízkivételnek nincs értelmezhető hatása vízkészletre. Tartós, elhanyagolható nem igazán minősíthető hatás. Minősítés: A folyó szempontjából semleges hatás.
Föld, talaj	7.	Területfoglalás (ideiglenes, tartós)	Mennyiségi változás	A teljes (tartós és ideiglenes) területfoglalás 10-11 ha kiterjedésű. A terület-igénybevételnek a lehető legkisebb területre kell kiterjednie, és az ideiglenes igénybevétel területeit rekultiválni kell. Így tartós, nem jelentős kedvezőtlen hatás, illetve átmeneti, helyreállítás során jórészt megszűnő kedvezőtlen hatás. Minősítés: Elviselhető hatás
	8.	Építési munkálatok a nyomvonalon	Esetleges hatás a felszínmozgásokra	A fejlesztési területeken és a szállítási útvonalak mentén, valamint a munkagépek ideiglenes tárolóhelyein, depóniákon a hatása a talajokra nem számottevő. Tartós, nem jelentős kedvezőtlen hatás. Minősítés: Elviselhető, semleges
	9.	Építési munkák során esetleges havária esemény	Talajszennyezés lehetősége	A kiviteli tervben a haváriaveszély elkerülése, illetve a haváriák elhárítása érdekében szükséges intézkedéseket meg kell határozni. Korszerű munka- és szállítógépek alkalmazása, a kiviteli tervben meghatározott intézkedések betartása esetén a haváriaveszély elviselhető kockázatot jelent. Ideiglenes, nem jelentős, kedvezőtlen hatás. Minősítés: Elviselhető kockázat

**Hamburger Hungária Kft. Dunaújvárosi papírgyára tervezett vízkivételi művének
Előzetes Vizsgálati Dokumentációja**

Környezeti elem, rendszer		Hatótényező	Közvetlen hatás	A hatások jelentősége és minősítése
	10.	Hulladék-keletkezés és -kezelés	Talajszennyezés lehetősége	A hulladékok keletkezése és kezelése a jogszabályi előírások maradéktalan betartása esetén a vizsgált terület talajaira gyakorlatilag nem lesz hatással. Ideiglenes nem jelentős, kedvezőtlen hatás. Minősítés: Semleges
Élővilág, ökoszisztémák	11.	Területfoglalás	Egyedek, populációk pusztulása, életfeltételek romlása	A tervezett beavatkozások nem érintettek magas természeti értékű területeket. Így a területfoglalás ugyan az érintett egyedeket, populációkat megszünteti, de ez a térség élővilágára nézve nem gyakorol számottevő hatást mind a szárazföldi, mind a vízi élővilágra nézve. (Kivéve egyes érzékeny halfajokat.) A térség élővilágának egészére vonatkozóan nem jelentős kedvezőtlen hatás. Minősítés: érintett egyedekre, populációkra megszüntető , kistérség élővilágára elviselhető
	12.	Növényzetirtás, mederbeni beavatkozások	Egyedek, populációk pusztulása	Átmeneti, nem jelentős kedvezőtlen hatás (figyelembe véve az előző pontnál leírtakat). Minősítés: elviselhető (egyes érzékeny halfajok esetén terhelő)
	13.	Új vízkivételi mű működtetése	Vízi élőhelyek esetleges változása	A csővezeték kőborítása, a sarkantyúhatás lokálisan módosítja a vízi élővilág létfeltételeit. A mű kis kiterjedése miatt azonban nem számottevő a hatás a vízi élővilág szempontjából. A terület már rövid távon is újranépesedik. Jelentős kedvezőtlen hatás nem állapítható meg. Minősítés: semleges-elviselhető
Művi elemek - Települési környezet	14.	Új művi elemek léte, működése	Értékváltozása	Ipari tevékenység kockázatainak csökkenése a saját vízkivételi mű megvalósításával. Nem jelentős kedvező hatás. Minősítés: Kockázat csökkenés miatt javító hatás
	15.	Építési munkák	Ideiglenes zaj-terhelés az építési terület környékén	A határértékek a tervezett tevékenység esetén a védendő objektumoknál a nagy távolságok és az iparterületet körülölelő védérdők következtében biztosíthatók. Átmeneti, nem jelentős kedvezőtlen hatás Minősítés: Elviselhető , de többnyire semleges hatás
	16.	Építési szállítási tevékenység	Ideiglenes zaj-terhelés a szállítási utak mellett	Kimutatható (számítható), de a legközelebbi védendő objektumok előtt 1 dB alatt maradó változás. Átmeneti, nem jelentős kedvezőtlen hatás Minősítés: Elviselhető
	17.	Vízkivételi mű üzemelése	Zajterhelés	A vízkivételi mű és a víz zajcsillapító hatását figyelembe véve a határérték 10 m-belül teljesül. Tartós, elhanyagolható, nem igazán minősíthető hatás. Minősítés: A védendő objektumok szempontjából semleges hatás
Táj	18.	Új táji elemek megjelenése	Vizuális változások	A tájképváltozással jelen esetben a védendő mozaikok figyelembe-vételével az a terület érintett, ahol a tervezett fejlesztés miatt növényirtásra van szükség, mivel szomszédos mozaikok jelentősen korlátozzák a rálátást. Tartós, elhanyagolható, nem igazán minősíthető hatás. Minősítés: Semleges (figyelembe véve a terület jelenlegi rontott, tájsebekkel tarkított voltát is)
	19.	Új vízkivételi mű működtetése	Tájhasználati változások	Tájhasználati változás gyakorlatilag csak a művek területfoglalásával, ill. a nyomóvezeték korlátozással érintett területén történik. Tartós, elhanyagolható, nem igazán minősíthető hatás Minősítés: Semleges (figyelembe véve a terület jelenlegi rontott, tájsebekkel tarkított voltát is)

A táblázatból látható, hogy **jelentős környezeti hatást egyik környezeti elem/rendszer esetében sem kellett megállapítani**. A hatások többsége az elviselhető, illetve a semleges kategóriába sorolható. Ennél jelentősebb az élővilág szempontjából a területfoglalás, növényzetirtás, mederbeni beavatkozások

egyedekre, populációkra gyakorolt hatása lehet. Azonban a terület jelen állapotát és a beavatkozás lokális hatását figyelembe véve a kistérségi szinten ezen hatások sem lesznek számottevők.

A cél szerinti hatás az ipari tevékenység kockázatainak csökkenése értékelhető még jelentősebb kedvező hatásúnak.

5.9.2. Összeadódó (kumulatív) hatások

A környezeti hatásvizsgálatokban a kumulatív hatásokat többféle szempontból is szükséges értékelni:

- az egyes beavatkozások egy-egy elemen belül összeadódó hatásai (pl. amennyiben egyszerre több gép működik, vagy többféle munkafolyamat kerül egymáshoz közel elvégzésre az hogyan jelentkezik ez pl. a levegő- és zajterhelésben)
- a végső hatásviselőket közvetlenül és különböző környezeti elemeken keresztül közvetve érő egymást erősítő hatások,
- más, a tervezett fejlesztéssel egyidőben, annak hatásterületén megvalósuló ismert beavatkozásokkal együttes hatások.

Az egy-egy környezeti elemen belüli összeadódó hatásokat a szakterületi fejezetek mutatták be. **Más, a tervezett fejlesztéssel egyidőben, annak hatásterületén megvalósuló tervezett tevékenységről a hatásterületen jelen fázisban nincs tudomásunk**, így ebből adódó kumulálódó hatással nem számolunk.

Alapvetően tehát a végső hatásviselőket együttesen érő hatások vizsgálata szükséges. A végső hatásviselők jelen esetben a következők:

- A tervezett beavatkozások környezetének élővilága
- A települési környezet és a táj
- A környezeti hatásokkal érintett lakosság

Az élővilágot, az embert és a tájat ugyanis a különböző környezeti elemeken keresztül nem egy-egy hatás éri, hanem a környezeti elemen keresztül ható közvetett hatások és a közvetlen hatások együttesen. Az együttes hatások pedig egymáshoz adódva változtatják meg az élő szervezetek életfeltételeit, illetve a település- és tájpotenciált. Az összefoglaló, a kumulálódó hatásokat a következő fejezetben leírt javaslatok betartásával értékeljük.

5.9.2.1. A tervezett beavatkozások környezetének élővilága

A tervezett beavatkozások megvalósításának és üzemeltetésének természet- és élővilágvédelmi hatásait a **4. melléklet** tartalmazza. Itt röviden azt kell kiemelnünk, hogy míg a megvalósításnak ugyan vannak kedvezőtlen következménye (pl. a növényzetirtás, mederbeni beavatkozások során egyedek, populációk pusztulása), addig az üzemeltetés már gyakorlatilag nem jár az élővilágra nézve kedvezőtlen hatással.

A kedvezőtlen hatások azonban az érintett terület jelenlegi adottságát, alacsony természetességét, az értékes elemek alacsony voltát tekintve nem számottevők. Így a beavatkozások kumulatív hatása a fejlesztés környezetének élővilágára nézve összességében nem lesz jelentős.

5.9.2.2. Települési környezet, táj

A tervezett beavatkozások Dunaújváros településen, de a település belterületétől távol, több mint 4 km-re, ráadásul véderdősávokkal és a Duna-ferr iparterületével elválasztottan helyezkednek el. A beavatkozások hatásterülete pedig nem haladja meg a munka- és üzemelési területektől a legkedvezőtlenebb esetben sem a 450 m-t. Így – bár a vízkivételi mű és a kapcsolódó létesítmények a kivitelezési időszakban kimutatható többletterhelést (levegőszennyezés, zaj- és rezgésterhelés) okoznak közvetlen környezetükben - a települési környezetet ezen hatások nem befolyásolják.

A hatásterületen kultúrtörténeti értékek (műemlékek, régészeti lelőhelyek stb.) jelenlétéről nincs tudomásunk, így ezek veszélyeztetésével sem kell számolnunk.

A tájhasználatokra, területhasználatokra és a tájképre nézve is csak a tervezett művek közvetlen környezetében várhatók kimutatható hatások. A tágabb táji környezetet a tervezett vízkivételi mű nem

befolyásolja. (E szempontból a leginkább meghatározó a növényzet, főként a fásszárú növényzet irtása. A fás állományok helyén a művek környezetében alapvetően rendszeresen karbantartott gyepek kialakulása várható, melyek várhatóan a jelenlegi állapothoz hasonló természetességűek lesznek.)

5.9.2.3. A környezeti hatásokkal érintett lakosság

Jelen esetben kedvezőtlen környezeti hatásokkal érintett lakossággal nem kell számolni vizsgálataink alapján. Ugyanakkor kedvező közvetlen környezeti hatások sem várhatók. Közvetett hatás, hogy egy körforgásos gazdaságba illeszkedő, környezetvédelmi szempontból kedvező terméket előállító ipari tevékenységnél a jelenlegi termelési kockázatok csökkenthetők.

5.9.3. Országhatáron áterjedés lehetőség

Az országhatáron áterjedő hatások értékelése és minősítése kapcsán több kérdés vetődik fel:

- Mely hatótényezők és mely hatásfolyamatok azok, amelyekhez nagy valószínűséggel köthető az országhatáron áterjedés lehetősége a tervezett beavatkozások kapcsán és melyek azok, amelyekhez nem?
- Hogyan terjednek, és hogyan összegződnek egy esetlegesen meglévő terheléssel az egyes hatások/hatásfolyamatok?
- Melyek azok a hatások, amelyek a kibocsátás, illetve az igénybevétel helyétől távolodva mindenképpen lecsengő tendenciájúak, melyek azok, ahol esetleg a hatás felerősödésével lehet számolni?
- A hatásterület mely adottságai csökkentik, illetve növelik a hatások terjedési lehetőségét, azaz mely érzékenységi tényezők fokozzák egyes hatótényezők hatásait?
- Fentieket átgondolva mi minősíthető jelentős hatásnak?

A kérdésekből látható, hogy a határokon áterjedő hatások megítélésében a döntő szerepet a hatótényezők típusa, a hatások terjedése és a hatásterület érzékenysége kapja. A hatások megítéléséhez tehát alapvetően e háromról kell információkat összegyűjteni a tervezett beavatkozás tekintetében. Egy adott tevékenység határokon áterjedő hatásainak jelentőségét általános esetben a következő lépések elvégzésével lehet megítélni:

- Meg kell határozni adott tevékenység hatótényezőit.
- Ezek közül ki kell válogatni azokat, amelynél ténylegesen várható(k) határon áterjedő kedvezőtlen környezeti-ökológiai folyamat(ok) elindulása.
- Meg kell becsülni, hogy a számításba vett hatótényezők által elindított hatások milyen módon terjednek, eljutnak-e, eljuthatnak-e a szomszéd országba, tehát közelítőleg (nagyságrendi módon) meg kell adni a várható hatásterületet.
- Amennyiben az előzőekben megállapításra kerül, hogy lehetségesek áterjedő hatások, fel kell tární az érintett hatásterület adottságait, azaz meg kell állapítani, hogy az elinduló hatásokra az adott terület milyen érzékeny.
- Ki kell válogatni az országhatáron valóban áterjedő hatásokat a hatásfolyamatok és a területi érzékenység összevetésével.
- Meg kell ítélni az áterjedő hatások jelentőségét.

A jelentős hatás - véleményünk szerint - feltételezi, hogy az nem lehet átmeneti, hanem végleges változást, vagy huzamos ideig fennálló állapotromlást kell, hogy okozzon. Nem ilyen, ha a tevékenység jelentős hatása például csak egy feltételezett havária esemény következtében, a megvalósítás, karbantartás során áll be és következményei nem okoznak maradandó károsodást. A jelentős hatásokat elsősorban az üzemszerű tevékenység hatásai között, illetve az esetleges egyszeri (esetleg haváriából, balesetből származó), de károsító-terhelő hatások között kell keresnünk. A jelentős hatás becsült hatásterületének a határon túlra kell nyúlnia, és a jelentőség erre a hatásterületrésre is fenn kell, hogy álljon. A jelentős hatást, amennyiben ezzel ellenkező körülmények a szomszédos ország területéről hivatalos módon nem ismertek (kétoldalú szerződésben foglaltak, hivatalos tájékoztatás keretében

átadott információkon alapultak stb.) a magyar gyakorlat szerinti legérzékenyebb hatásviselőre kell vonatkoztatni.

A szakterületi munkarészekben sor került a hatótényezők meghatározására, a hatásfolyamatok értékelésére, a hatásterületek becslésére. A 4.2. fejezetben leírtak szerint a hatásterület legnagyobb kiterjedése sehol és semelyik tevékenység esetén sem haladja meg a 450 m-t. Az országhatár a vizsgált területtől déli irányban több, mint 80 km, északi irányban több, mint 100 km távolságban van.

Így a tervezett fejlesztés következményeként jelentős, kedvezőtlen, országhatáron áttérjedő környezeti hatások nem várhatók, az Espoo-i Egyezmény alkalmazására nincs szükség.

5.9.4. Egyéb adatok

Az előzetes vizsgálati dokumentáció összeállításához felhasznált adatok, tanulmányok forrása a szakterületi fejezetekben szerepelnek, illetve a tanulmány végén soroltuk fel a legfontosabbakat. Az alkalmazott módszereket, azok korlátai és alkalmazási körülményeit a szakterületi fejezetek tartalmazzák.

Az előzetes vizsgálati dokumentum nem tartalmaz a jogszabályok értelmében állam- vagy szolgálati titoknak minősülő, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot.

A dokumentum és mellékletei a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény értelmében szerzői jogi védelem alatt áll. Felhasználása – teljes egészében, vagy részleteiben - a szerzők hozzájárulása nélkül nem megengedett.

5.9.5. Összefoglalás

Összességében megállapítható, hogy:

- **A tervezett tevékenység telepítésének és megvalósításának környezeti szempontból nincs akadálya.**
- **A beavatkozással érintett terület egy kisebb részén tartós környezeti kár regisztrált. E területrészen a tervezett fejlesztést speciális beavatkozásokkal kell végezni, úgy, hogy az a későbbi kármentesítési tevékenységet ne akadályozza. Ennek figyelembe vételével, a tervekben bemutatott speciális műszaki megoldásokkal a tervezett tevékenység e területen is elvégezhető, a kedvezőtlen környezeti folyamatok megelőzhetők.**

6. JAVASLATOK A KEDVEZŐTLEN KÖRNYEZETI HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE

6.1. Környezeti elemekre, rendszerekre vonatkozó kedvezőtlen hatások csökkentése

6.1.1. *Levegőminőség védelme, erőforrás-takarékosság, klímavédelem*

A levegőminőségre, erőforrás-takarékosságra és klímavédelemre vonatkozó javaslatokat mivel összefüggnek, a következőkben együtt mutatjuk be:

- Az építési tevékenység előkészítése és folytatása során a diffúz kiporzást a lehető legkisebb mértéken kell tartani. A szállítást kiporzást, kiszóródást kizáró módon kell végezni. (Depóniák, kiporzó anyagok szállítása esetén a szállító járművek rakterének takarása, munka- és szállítóterületek nedvesítése.) Különösen fontos ez a talajcsereből származó szennyezett föld szállításakor.
- A szállításból eredő hatások minimalizálása érdekében javasolt a szállítási tevékenység körültekintő szervezése: az építéshez szükséges anyagok beszállítása, illetve talajcsere gépjármű forgalma időben elkülönülve valósuljon meg.
- Az építés során érintett területen a közúti szállítási útvonalakat száraz szeles időszakban, a munkaterületeket és a burkolattal nem rendelkező utakat szükség esetén nedvesítéssel pormentesíteni kell. A földutakon a szállító járművek sebességét úgy kell megválasztani, hogy a porképződés minimális legyen.
- Szeles időben lehetőség szerint kerülni kell a nagyobb földmozgatással járó munkafolyamatok végzését.
- Az építés során használt gépjárművek közlekedésénél a szilárd burkolatú utakra a talaj felhordását meg kell akadályozni. Amennyiben az érintett szilárd burkolatú útfelületekre mégis föld, sár felhordás történik, azt rendszeresen takarítani kell a másodlagos porszennyezés megelőzése és a balesetveszély elkerülése érdekében.
- A kiporzás csökkentésére, a védelmi eszközök alkalmazására a szennyezett talaj kitermelése során különös figyelmet kell fordítani, amellet is hogy az előzetes vizsgálatok alapján a kitermelendő anyag iszap frakciójú, kitermeléskor nem porzó állapotú. Az elszállításáról folyamatosan, a kiszáradását megelőzve gondoskodni szükséges.
- A szállítójárművek és munkagépek üzemeltetését úgy kell megtervezni/megszervezni, hogy felesleges égéstermék kibocsátással járó üzemeltetés ne történjen.
- A kivitelezés során törekedni kell a minél energiahatékonyabb, lehető legkisebb károsanyag kibocsátással járó gépek használatára és azok környezetkímélő üzemeltetésére. Azaz a munkálatokat csak megfelelő műszaki állapotú, folyamatos karbantartott, beszabályozott, a környezetvédelmi előírásokat kielégítő gépekkel lehet elvégezni.
- A tevékenység végzése során a fa és egyéb hulladékok nyílttéri égetése tilos.

6.1.2. *Felszíni, felszín alatti vizek*

- A tervezett fejlesztésnél a mederbeni és az ártéren végzett beavatkozásnál figyelembe kell venni az aktuális Vízyűjtő-gazdálkodási Tervben szereplő jó gyakorlatokat és természetvédelmi szempontokat.
- A vízkivétel jövőbeni működtetése során szükséges a folyóban hagyandó ökológiai vízmennyiség szem előtt tartása.
- A tervezés során kiemelt figyelmet kell fordítani a rendszer későbbi működtetésének biztosítására, illetve a problémamentes, minél kisebb élőmunkát igénylő fenntartásra.

- A kivitelezési munkálatok során figyelni kell a haváriás vízszennyezések elkerülésére. Javasolható környezetbarát – tehát a természetben biológiailag lebomló – hidraulika olajok, kenőanyagok alkalmazása.
- A kivitelezési munkák során az esetleges szennyezéssel járó balesetekre a kivitelező cégeknek fel kell készülnie, bekövetkezés esetén a kárelhárítást haladéktalanul el kell kezdeni.
- A kivitelezés során esetleges árvízi esemény előrejelzésekor az építést le kell állítani, a területről a felhalmozott építő anyagot, hulladékot el kell távolítani az árvíz érkezése előtt.

6.1.3. Földtani közeg, talajvédelem, hulladékgazdálkodás

- A környezethasználatot úgy kell megszervezni és végezni, hogy a legkisebb mértékű környezetterhelést és igénybevételt idézze elő, megelőzze a környezetszennyezést és kizárja a környezetkárosítást.
- A tevékenységet a földtani közeg veszélyeztetését, károsodását, szennyezését kizáró módon kell végezni. A kivitelezés során végzett tevékenységek nem okozhatják a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet szerinti (B) szennyezettségi határértékeknél kedvezőtlenebb állapotát.
- A hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény 4.§-ában foglaltaknak megfelelően a tevékenységet úgy kell megtervezni és végezni, hogy a környezet terhelése, igénybevétele csökkenjen, ne okozzon környezetveszélyeztetést vagy -szennyezést, biztosítsa a hulladékképződés megelőzését, a képződő hulladék mennyiségének és veszélyességének a csökkenését, a hulladék hasznosítását, továbbá a környezetkímélő ártalmatlanítását.
- A tartós környezeti kárral érintett területen a munkát úgy kell végezni, hogy az a későbbi kármentesítési folyamatot ne akadályozza.
- A földtani közeg jó minőségi állapotának biztosítása érdekében, a tevékenység végzése során szennyező anyag, illetve lebomlása esetén ilyen anyagok keletkezéséhez vezető anyagok használata, illetve elhelyezése csak műszaki védelemmel folytatható.
- A tervezett beavatkozás megvalósítása során veszélyes anyagokat csak műszaki védelemmel ellátott tárolóban tárolhatnak.
- A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltése, amennyiben a helyszínen történik, a túltöltések megelőzésére a túlfolyás-gátló szelepet kell alkalmazni. Az üzemanyag-áttöltés idejére kármentő tálcát kell elhelyezni az üzemanyagtartály alatt, ezzel kizárva a szénhidrogének fedélzetre kerülését.
- A fáradt olajat, az elhasznált olajsűrőket és az olajos rongyokat, göngyölegeket, egyéb építés során kis mennyiségben keletkező veszélyes hulladékokat zárt tartályban, edényekben kell gyűjteni, majd a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII.7) Korm. rendeletnek megfelelően szállítási lap kitöltésével engedéllyel rendelkező szakcégeknek át kell adni kezelés céljából.
- Építési munkák során bekövetkező havária helyzetekre (pl. munkagépek meghibásodása és ez által szennyező anyag kikerülése) a kivitelezőnek fel kell készülnie, és megfelelő (szakszerű) felítatóanyagokat kell a területen tárolni. Amennyiben olaj- vagy üzemanyag elfolyás következik be, azt azonnal a megfelelő anyaggal fel kell itatni. A használt felítató anyagot veszélyes hulladékként kell kezelni, és azt a jogszabályban meghatározott módon elszállíttatni ártalmatlanításra. Az esetleges káreseményről a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságot értesíteni kell, illetve haladéktalanul meg kell kezdeni a kárelhárítást.

6.1.4. Települési környezet, táj védelme

- Az új területfoglalással és/vagy területhasználattal járó létesítmények esetén szükség van a településrendezési tervek módosítására.

- A tervezett beavatkozások kivitelezése során törekedni kell a természetszerű erdőterületek igénybevételeének minimalizálására és a védett értékek (Natura 2000 terület) elkerülésére.
- Növényzetirtási munkálatokra lehetőleg vegetációs időszakon kívül kerüljön sor (tehát november és március között).
- Anyagdepónia, munkaterület kialakítását országos jelentőségű védett természeti területen, Natura 2000 területen és a nemzeti ökológiai hálózat elemein kerülni kell. Javasolt e területek ideiglenes lekerítése a kivitelezési tevékenység megkezdése előtt, hogy e területek ne sérüljenek a munkavégzés miatt.
- A 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról 82. § alapján üzemtervezett erdők igénybevétele esetén csereerdősítés szükséges. Maximálisan kb. 5 ha erdőterület lehet érintett, azonban optimális esetben ez negyedére, ötödére csökkenthető a munkasáv 10 m-es szélességű kialakításával. A kiviteli tervek alapján az igénybevitel pontosítása szükséges. Az erdőtörvény 84. § alapján lehetőség van ún. időleges igénybevitelre is, melyet 5 évi időtartamra engedélyezhet az erdészeti hatóság a kivitelezési tevékenységhez szükséges területigény biztosítás érdekében. Az érintett helyszínek többségén lehetőség lesz az erdőterületek helyben történő újratelepítése, így nincs szükség végleges terület-igénybevitelre. A tervezett beavatkozások következtében várható erdő-igénybevitel kapcsán még sok a bizonytalanság, így csak tovább tervezési folyamatban a pontos részletek ismerete mellett kerülhet sor csereerdősítésre tervezett terület megjelölésére is.
- A kivitelezés befejeztével a kialakított munkaterületek rehabilitációját a kivitelezés befejezésekor, annak utolsó lépéseként szükséges elvégezni, mely az utóhasznosításnak megfelelő tereprendezést és növénytelepítést (pl. minimum gyepesítés) is magában foglalja.

6.1.5. Zaj-és rezgésvédelem

Az építési feladatoknál az alábbiak figyelembevételével/betartásával a zajterhelés csökkenthető:

- Az építési időszak vonatkozásában javasoljuk, hogy a kivitelezés során korszerű, alacsony zaj-és rezgés kibocsátású kivitelezői géppark alkalmazása legyen előírva a Kivitelező számára, a szállítási igények minimalizálását szem előtt tartó organizáció mellett.
- A munkagépek felesleges üresjáratát kerülni szükséges, a munkálatokhoz legközelebb eső területek mellett lehetőség szerint a gépeket nem egyszerre mozgatva szükséges használni.
- Az organizációs terv és a kivitelezői géppark ismeretében szükséges „Építés alatti környezetvédelmi terv” készítése, amelyben a Kivitelező a lehető legpontosabban határozza meg az építés munkafázisai során a munkaterületen és környezetükben, valamint a végleges szállítási útvonalak mentén kialakuló zaj- és rezgésterheléseket.
- Amennyiben a Kivitelező saját gépparkja, az általa alkalmazott technológiai berendezések pontos ismeretében, illetve az építés alatti környezetvédelmi tervben bemutatott számításai alapján határérték feletti zajterhelést valószínűsít, akkor az érintett védendő épületek közelében végzett munkálatoknál a munkagépekkel lehetőség szerint nem együtt, egyszerre mozogva, hanem azokat egymástól minél távolabb mozgatva, ritkított üzemeltetést biztosítva kell végezni a munkálatot, illetve a gépek, gépelemek zajvédelmi szigetelése, vagy ideiglenes létesítmények; mobil zajvédelem alkalmazása lehet szükséges.
- Amennyiben a fenti javaslatok betartása mellett sem biztosítható a vonatkozó határérték bizonyos zajtól védendő ingatlanok vonatkozásában, akkor a környezetvédelmi hatóságnál kérnie kell határozott időtartamra határérték-túllépés engedélyezését, egyes építési időszakokra, vagy előre nem tervezhető, határérték feletti zajterhelést okozó építőipari kivitelezési tevékenységekre. Az építési zajterhelési határérték alóli felmentési kérelemben szükséges részletezni az érintett munkafolyamatokat és időszakokat, az alkalmazott védelmi intézkedéseket, az így kialakuló terheléseket és várható határérték túllépések mértékét, valamint az érintett ingatlanokat.
- A szállítás és a szállítási útvonalak környezetvédelmi szempontú optimalizálása (minél rövidebb és a lakott területeket elkerülő, üres járatokat minimalizáló organizációs terv készítése). A

szállítást, ahol lehet, a közutak igénybevétele nélkül kell bonyolítani, illetve úgy kell ütemezni, hogy a szállításból adódó, lakott területeket érő többletterhelés minél kisebb legyen (különös tekintettel azon útszakaszokra, ahol már jelenlegi állapotban is a határérték jelentősen meghaladásra kerül).

- A belterületi közutakon várható szállítás kapcsán javasoljuk a szállítási útvonalakhoz legközelebb eső védendő objektumok statikai állagfelmérését, a meglévő épületkárok dokumentálását a kivitelezési munkák megkezdése előtt elvégezni, valamint jelentős szállítással érintett utak állapotát is felmérni a későbbi vitás helyzetek elkerülése érdekében.

6.2. Természetvédelmi javaslatok az élővilágot érő kedvezőtlen hatások csökkentésére

6.2.1.1. Általános javaslatok

- A védett fajok ismert előfordulási területein a kivitelezési munkák ütemezését és módját a területileg illetékes természetvédelmi kezelővel közvetlenül a munkálatok előtt előzetesen egyeztetni kell, különösen azért, mert a jelentős értékeket képviselő fajok esetén azok pontos védelmi időszakait az aktuális állapotok ismeretében lehet csak meghatározni. Indokolt esetben a kivitelezés során a természetvédelmi kezelő szakfelügyeletét kell kérni.
- A beavatkozások során törekedni kell a Natura 2000 és a természetközeli területeken, illetve azok közvetlen közelében a kíméletes munkavégzésre, a tartós és ideiglenes terület-igénybevétel minimalizálására.
- Az ideiglenesen munkaterületek helyreállítását a munkák befejezésével el kell végezni.
- Az állandó és ideiglenes munkaterületeket, telephelyeket, depóniákat stb. az azokon megjelenő inváziós lágymű- és fűszárú növények miatt, mechanikai eszközökkel folyamatosan gyommentesen kell tartani a terület-igénybevétel teljes időszaka alatt.
- A beavatkozások során kitüntetett figyelmet kell fordítani a bolygatott felszínek kezelésére (rendszeres kaszálás), az inváziós fajok előretörésének megakadályozására.
- Az üzemelési időszakban mechanikai módon (kaszálás, kézi cserjeirtás) és rendszeres fenntartással kell a gyomok és inváziós fajok elterjedését megakadályozni, beleértve az inváziós fűszárú fajokat is (pl. zöld juhar).

6.2.1.2. Élőhelyekre vonatkozó javaslatok

- A munkavégzést megelőző fa/cserje kivágása csak a fészkelési/költési időn kívül, augusztus 1. és február 1. között kell elvégezni.
- A munkálatokat nem zavaró területen lévő holtfák helybenhagyása célszerű. A szükségszerűen kivágásra kerülő idős fák munkaterületen kívül történő helyezésével, azok helybenhagyása célszerű a ligeterdős területeken.
- A munkavégzéssel nem érintett, de az építési és szállítási munkákkal veszélyeztetett (munkagépek, teherautók) idős honos fákat kalodával kell ellátni a munkavégzés időtartama alatt (MSZ 12042:2023 Fák védelme építési területeken).
- A Natura 2000 területen a munkaterület lehatárolása, lekerítése szükséges.
- Közösségi jelentőségű élőhelyeket az építkezésnek csak a legszükségesebb mértékben szabad érintenie.
- Fészkelési időszakban történő munkavégzés - amennyiben elkerülhetetlen - az illetékes természetvédelmi őrral egyeztetett módon történjen, melyet a természetvédelmi őri jegyzőkönyvben, vagy az őri napló egyeztetéséről szóló bejegyzésében rögzítsen, és a természetvédelmi hatóságot erről tájékoztassa.

6.2.1.3. Az egyes fajcsoportokra vonatkozó javaslatok

Szapro-xilofág bogarak

Élőhelyeik az idős, korhadó kérgű fák (elsősorban nyár, fűz) kivágása által károsodnak, ezért csak a feltétlen szükséges egyedek kivágása javasolható. A kivágott holtfák helyben hagyását szükséges.

Halak

Az előkerült védett és közösségi jelentőségű halfajok közül a stabil önfenntartó populációval rendelkező faunaelemek megóvása érdekében:

- A vízteret érintő munkálatokat a halak fő szaporodási időszakán (március-május) kívül kell elvégezni, mikor már az azévi ivadékok olyan méretűek, hogy zavarás esetén el tudják hagyni a tartózkodási helyüket. Ugyancsak indokolt a nyugalmi időszakot is mellőzni, mikor legtöbb halfaj élettevékenysége lelassul és nem minden esetben tudnak a zavarás elől elmenekülni. Egy kotrás olyan erős zavaró hatást jelent a nyugalmi időszakban is, hogy a halak nagyrésze gyengébb kondícióban érkezik a következő szaporodási időszakba, amire a nyugalmi időszakban történő zavarás erősen negatív hatást gyakorol. Ezeket figyelembe véve a kotrási munkálatokat úgy kell ütemezni, hogy a szaporodási időszak vége és a nyugalmi, vermelési időszak közé essen, lehetőség szerint augusztus 15. és november 15. közötti időszakra.
- A vízteret érő munkaterület nagyságát minimalizálni kell.
- Lehetőség szerint gyors munkavégzés, a zavarás minimalizálása szükséges.

Hüllők, kételtűek

A fajok számára kíméletet jelent, ha kivitelezési időpontja a szaporodási időszakon túl és a téli inaktív időszak előttre esnek. Ez az augusztus 1. és november 15. közötti időszakot öleli fel.

Madarak

A területen sokszínű madárfauna él, ezért javasoljuk, az idős fák kíméletét, mert ezek jó élőhelyei a harkályféléknek, de további odúlakó énekesmadarak is ide sorolhatók. A töltés területének, vagy az építési akadályt jelentő fák eltávolítása a madarak fészkelési időszakán kívül (augusztus 1. – december 31. között) történjen, így minimalizálható a fészkelés sérülésének és közvetlen pusztulásának a veszélye.

Felhasznált fontosabb irodalom, főbb források

- Agrotopográfiai térképsorozat (2009): Agrártudományi Központ, Talajtani és Agrokémiai Intézet, 2009.
- Balogh, J., Jakab, G., Szalai, Z., Szeberényi, J. és Viczián I. (2014): Omlás és csúszásveszélyes partfalak állékonyságának komplex biztosítása a dunai magasparton – az épített részük erózióvédelme és monitorozása, in: Jakab, G. és Szalai, Z. (szerk.), 2014: Talajpusztulás térben és időben, MTA CSFK FI, 66-82.
- Geogold Kárpátia Kft. (2021): Felszín alatti vízbeszerzési kutatás a Hamburger Hungária Kft. területén, III. ütem, 1-56.
- <http://levegominoseg.hu/>
- <http://web.okir.hu/hu/lair>
- <https://dunaiszigetek.blogspot.com/>
- <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>
- <https://internet.kozut.hu/>
- <https://kira.kozut.hu/kira/>
- Magyar Közút Nonprofit Zrt.: Az országos közutak éves keresztmetszeti forgalma, 2022
- <https://maps.arcnum.com/hu/>
- <https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/viewer>
- <https://or.njt.hu/>
- <https://www.fentrol.hu/hu/>
- <https://www.oeny.hu/oeny/4tr/#/tudastar/interaktiv-terkep>
- <https://www.openstreetmap.org/#map=8/47.184/19.509>
- Karácsony, S. és Scheuer, Gy. (1969): Vízföldtani megfigyelések Dunaújváros környékén. Hidrológiai Közöny 1969. 3. sz., 115-126.
- Kuti, L., Papp, P. és Síkhegyi, F. (1994-1997): Magyarország földtani térképe 1:100 000. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, MSZ 15008:1989 – Alapozások tervezése roskadó talajokban (visszavont szabvány).
- Marsi, I. (szerk): Magyarország mozgásveszélyes területei, 1:500000, <https://map.mbfisz.gov.hu/>
- Viczián, I., Balogh, J., Kis, É. és Szeberényi, J. (2018): Geomorfológiai viszonyok szerepe a partfalmozgások kialakulásában a Duna Kulcs és Dunaújváros közötti magasparti szakaszain. „Földtudományok és környezet – harmóniában” Tanulmánykötet, Pécs, 2018., 97-100.
- Vízgyűjtőgazdálkodási Terv (VGT2) (2015)
- Vízgyűjtőgazdálkodási Terv (VGT3) (2022)