

Tervszám: 384/21.
2021. október

2051 Biatorbágy, Iharos-völgy

Csapadékvíz elvezető rendszer rekonstrukciója

TANULMÁNYTERV

Megrendelő: Biatorbágy Város Önkormányzata
2051 Biatorbágy, Baross Gábor u. 2/a.

Közmű szakági tervező: UK Generál Kft.
1162 Budapest, Szent Korona utca 153.

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Előzmények	3
2.	Tervezési feladat meghatározása	3
3.	Az Engedélyes és a tervezési terület adatai	3
4.	Adatszolgáltatás	4
5.	Egyeztetések	4
6.	Meglévő állapot bemutatása	6
6.1.	<i>A terület általános bemutatása</i>	6
6.2.	<i>Geológiai viszonyok</i>	8
6.3.	<i>Talajviszonyok, Geotechnikai paraméterek</i>	8
6.4.	<i>Talajvízviszonyok</i>	9
6.1.	<i>Csapadék elvezető árok</i>	10
6.2.	<i>Az ipari park érintett részeinek bemutatása</i>	13
6.3.	<i>Budapest-Balaton kerékpárút</i>	14
6.4.	<i>Tervezett Bölcsőde és óvoda jelenlegi területe</i>	15
6.5.	<i>Műfüves pálya</i>	16
6.6.	<i>A Madár-forrás bemutatása</i>	17
6.7.	<i>„Némó-tó”</i>	19
7.	Kapcsolódó projektek	20
7.1.	<i>Tervezett bölcsőde és óvoda</i>	20
7.2.	<i>Műfüves pálya</i>	22
7.3.	<i>A Forrás utca útépitési munkái</i>	23
7.4.	<i>Tájépítészet</i>	24
8.	Tervezett kialakítás bemutatása	25
8.1.	<i>Vízgyűjtő területek lehatárolása</i>	25
8.2.	<i>Ipari park csapadékvizeinek alternatív elvezetésére vonatkozó vizsgálat:</i>	32
8.3.	<i>Csapadékvíz elvezetés tervezési irányelvek:</i>	36
8.4.	<i>Kidolgozásra kerülő műszaki megoldások:</i>	37

1. Előzmények

A tervezési feladat az Iharos völgyi csapadékvíz elvezető rendszer komplex rekonstrukciós terveinek elkészítése. A szükséges műszaki tartalom összetett. Egyrészt cél a Biatorbágy Ipari park érintett területéről érkező nagy mennyiségű csapadékvíz biztonságos eljuttatása a Füzes-patakig, figyelembe véve a Budapest-Balaton kerékpárút nyomvonalát. Másrészt feladat a Madár-forrás és környezetének átfogó vízügyi tervének elkészítése és a beérkező csapadékvíz elvezetésének biztonságossá tétele. A felújított csapadékvíz-elvezető rendszernek fogadnia kell a műfüves pályán keletkező csapadékvizet, valamint a további környező beruházásokból érkező többlet vizeket is.

A megfogalmazottak megoldásának kidolgozásán felül feladat volt annak vizsgálata is, hogy az Ipari Park területén keletkező nagy mennyiségű csapadék elvezethető-e másik befogadó irányába, illetve racionális keretek között megoldható-e annak a telken belüli kezelése (szikkasztással, vagy késleltető tározó létesítésével)?

2. Tervezési feladat meghatározása

A tervezési feladatot a Megrendelő által megfogalmazott igények, valamint a területen belüli, és a települési közműszolgáltatókkal lefolytatott egyeztetések alapján állapítottuk meg. A megfogalmazott tervezési diszpozíciók alapján jelen dokumentum a

**Biatorbágy, Iharos-völgyi
CSAPADÉKVÍZ ELVEZETŐ RENDSZER
REKONSTRUKCIÓ
TANULMÁNYTERVE**

3. Az Engedélyes és a tervezési terület adatai

Beruházó:	Biatorbágy Város Önkormányzata
Beruházó címe:	2051 Biatorbágy, Baross Gábor u. 2/a.
Tervezési terület címe:	Biatorbágy, Iharos völgy

4. Adatszolgáltatás

A tervezéshez Megrendelő adta át részünkre a következő alapadatokat:

- Budapest-Balaton kerékpárút kiviteli tervei
- Forrás bölcsöde munkaközi tervei
- az MLSZ pálya tervei
- a 2014-es csapadék tanulmányterve
- vízjogi engedélyek

A tanulmányterv elkészítéséhez cégünk szerezte be az alábbiakat:

- külső közműadatok, csatlakozási pontok, helyszíni vizsgálatok
- geodéziai felmérések
- Rozália I-II. ipari parkok csapadékvíz evezető rendszereinek információi
- talajmechanikai adatok

5. Egyeztetések

A tanulmányterv elkészítése során az alább felsorolt résztvevőkkel folytattunk le egyeztetéseket:

- megrendelő
- építész tervező
- tájépítész tervező
- út tervező
- közműszolgáltatók

A Projektvezetővel lefolytatott egyeztetések

A Megrendelő képviselőjével, a Projektvezetővel lefolytatott előzetes és helyszíni egyeztetések során első sorban megismertük a beruházás által érintett tervezési területet és a területen előírányzott fejlesztéseket.

A tervezési terület Biatorbágy, Iharos-völgyi területén található.

Az egyeztetések és helyszíni bejárások során megismertük a tervezési terület helyszínrajzi kialakítását, beépítését, illetve a kialakított közműhálózatok felszínen is látható elemei révén az érintett csatornahálózatot, valamint azok elemeit.

Közműszolgáltatókkal lefolytatott egyeztetések

A tervezett felújítási elképzelések részleteinek, illetve a közmű igényeknek a megismerése után - illetve részben azzal párhuzamosan - megkerestük a nyilvántartásban szereplő közműszolgáltatókat.

Az érintett szolgáltatók listája az alábbi:

Cégnév	Közmű
Fővárosi Vízművek Zrt.	vízellátás szennyvíz elvezetés
Telekom Zrt.	hírközlés
TIGÁZ Földgázelosztó Kft.	gázellátás
Budapesti Elektromos Művek Zrt.	elektromos hálózat

A tervezési területen belüli munkavégzéssel érintett szolgáltatóktól beszereztük azok szakági nyilvántartási adatait, a telek közüzemi hálózatokhoz való csatlakozásának megvizsgálásához.

A Megrendelő által a munka elvégzéséhez előzetesen megfogalmazott elvárások

A tervezési feladat az Iharos-völgyi csapadékvíz elvezető rendszer komplex rekonstrukciós terveinek elkészítése.

A megoldandó műszaki feladat a Biatorbágy Ipari park érintett területről érkező nagy mennyiségű csapadékvíz biztonságos eljutása a befogadó Füzes-patakig, figyelembe véve a Budapest-Balaton kerékpárút nyomvonalát. A Madár-forrás és környezetének átfogó vízügyi tervének elkészítése, a beérkező csapadékvíz helyének biztonságossá tétele. A felújított csapadékvíz-elvezető rendszernek fogadnia kell a műfüves pályán keletkező csapadékvizet, valamint a további beruházásokból érkező többlet vizeket is.

A megfogalmazottak megoldásának kidolgozásán felül feladat volt annak vizsgálata is, hogy az Ipari Park területén keletkező nagy mennyiségű csapadék elvezethető-e másik befogadó irányába, illetve racionális keretek között megoldható-e annak a telken belüli kezelése (szikkasztással, vagy késleltető tározó létesítésével)?

6. Meglévő állapot bemutatása

6.1. A terület általános bemutatása



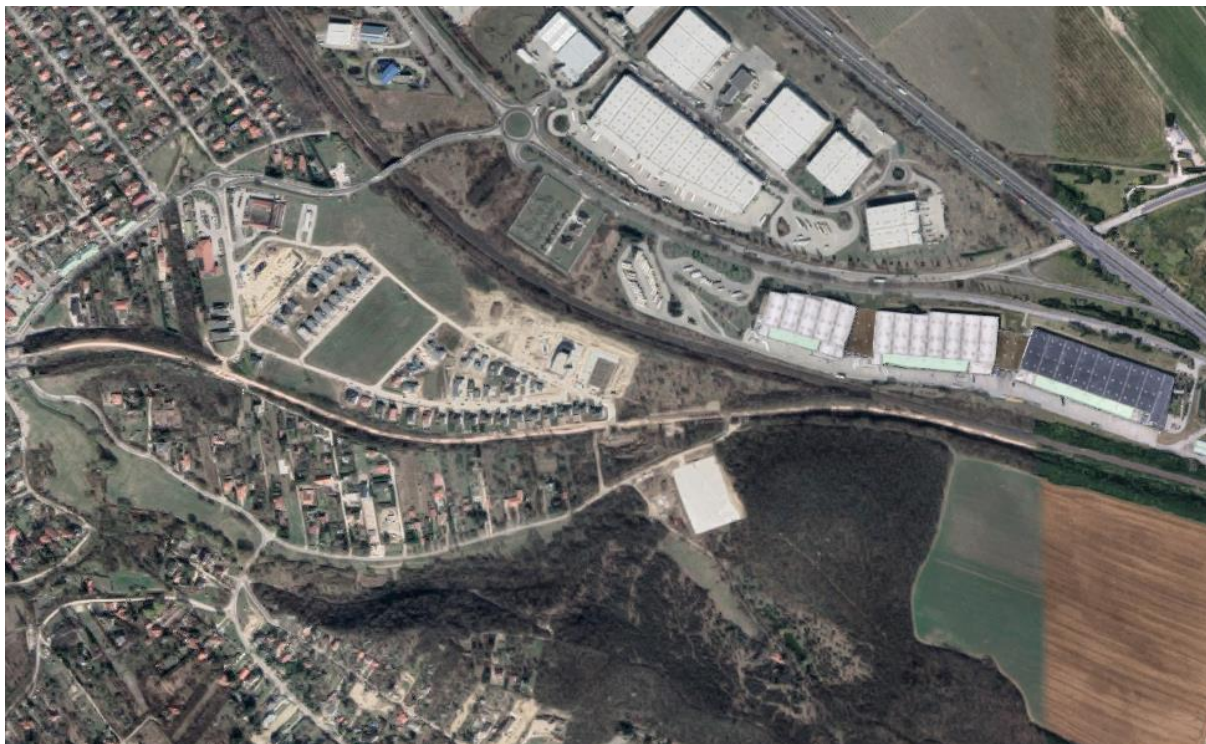
1. kép: Tervezési terület

A tervezési terület Bátorbágy K-i városrészében található. A város magassági elhelyezkedése dombvidéki jellegű, a terepmagasságok 125 mBf – 217 mBf közötti intervallumba esnek. A településen elválasztott rendszerű csatornázás jellemző, a városban kiépített csapadékvíz elvezető rendszer található. Térképi nyilvántartás és heéyszíni bejárások alapján megállapítható, hogy a renszert zárt vezetékek, nyílt árkok és folyókák alkotják. A csapadékvíz - csatorna hálózat befogadói a domborzati adottságok révén a Disznólápa-patak, a Benta-patak és a Füzes-patak.

Az Iharos-völgyi vízgyűjtő terület végső befogadója a Füzes patak. Az érintett vízgyűjtőn keletkező csapadékvizek jelentős része a Rozália I. és a Rozália II. iprai parkok területéről származik. Az itt összegyűjtött csapadékok a vasút alatt egy 1,40 m átmérőjű átereszen keresztül érik el azt a rossz állapotú burkolt árkot, amely a vizeket a Madár-forrás irányába továbbítja. A burkolt árok a Budapest-Balaton kerékpáutat szintén egy 1,40 m átmérőjű átereszben keresztezi, majd a jelenleg burkolat nélküli Forrás utca északi oldalán halad

tovább. A műfüves pályát elérve, annak nyugati oldalán egy derékszögű iránytöréssel a Madár-forrás irányába fordul. Iránytörést követően a nyomvonal a Forrás utcát átereszzel keresztezve halad tovább. Még az áteresz előtt ebbe az árokba érkezik az az NA500 mm méretű, KG-PVC anyagú csatorna, amely a Nimród utcai lakópark területéről szállítja az ott összegyűjtött csapadékvizet. Az összegyűjtött csapadék a Madár-forrásba, az ezen a szakaszon már jelentős mértékben meghibásodott árok miatt, egy kb 3 méteres vízesést követően csatlakozik be, ezáltal jelentős eróziós károkat okozva a forrás mederben. A Madár-forrás a befogadási ponttól DNY-i irányba halad és a forrás vizével egyesülve szállítja el a beérkező csapadékvizeket. A vízfolyás a keresztgáttal kiépített hordalékfogó műtárgy funkciót ellátó Némó-tóba érkezik. A befogadó tó erősen feliszapolódott, növényekkel benőtt, csak minimális mértékben fellelhető nyílt vízfelülettel rendelkezik. Az érkező csapadékvizek a túlfolyó akna rácsain keresztül jutnak az alvízi oldalon kiépített burkolt árokba. Az alvízi árokszakasz egészen a befogadó Füzes-patakig megfelelő keresztmetszettel kiépített, és megfelelő műszaki állapotú vízepítési létesítmény.

A tervezési területet az 1. és az 2. kép szemlélteti.



2. kép : Tervezési terület felülnézete

6.2. Geológiai viszonyok

Magyarország kistájainak katasztere alapján a vizsgált terület a Zsámbéki-medence kistáj keleti részén helyezkedik el. Alakrajzilag a mérsékelt tagolt medencék domborzattípusát képviseli. A Zsámbéki-medence a Gerecse és a Budai-hegység között formálódott tektonikus medence. ÉNy-DK-i és erre merőleges, ill. Ny-K-i irányú szerkezeti vonalak – középhegységi főtörések – mentén a triász kőzetekből álló medencealapzata közel 1000 m mélyre süllyedt. Legmélyebb az árkos-sasbércecs medencealjzat Páty-Telki-Budajenő vonalában; szeizmikusan igen érzékeny terület. Medencealjzata a felső-kréta-alsó-eocén karsztos peneplán mozaikosan összetöredezett darabjaiból áll. A bauxittakarós töbrös felszínre eocén széntelepes rétegek települtek. A medencét több 100 m-es harmadidőszaki üledéksorozat tölti ki. Felszínépítő kőzetei szarmata mészkő, pannóniai agyag, homok, negyedidőszaki lösz, lejtőüledékek, kavics, édesvízi mészkő. A medencét a Gerecse és a Budai-hegység mezozoos dolomit és mészkőformációiból, ill. szarmata mészkőből épült sasbércei keretezik. A talajvíz a völgyekben 2-4 m között, máshol 4-6 m között ingadozik. Mennyisége nem jelentős. Kémiaailag kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos típusú. Bicske és Biatorbágy között a szulfáttartalom meghaladja a 600 mg/l-t is, míg máshol 300 mg/l alatt marad. Magyarország Földtani Térképe alapján a vizsgált terület alapkőzetét felső-oligocén kori Törökbálinti Homokkő Formáció, felszín közeli képződményeit felső-pleisztocén kori eolikus üledék (lösz) és holocén kori folyóvízi üledék alkotja

6.3. Talajviszonyok, Geotechnikai paraméterek

Az 1F jelű feltárásban a terepszint alatt 2,10 m vastagságban barna, humuszos, közepes agyag réteget tártunk fel. Az izzítási vizsgálat alapján a réteg kissé szerves ($LOI \approx 4,4\%$). A relatív konzisztencia index alapján a réteg kemény állapotú. Az agyagréteg alatt 3,0 m mélységig (a feltárás talpáig) szürkessárga, iszap réteg jelentkezett. A relatív konzisztencia index alapján a réteg merev állapotú. A 2F jelű fúrásban 0,70 m mélységig szürkésbarna, homokos, iszapos agyag feltöltést harántoltunk. Az izzítási vizsgálat alapján a réteg kissé szerves ($LOI \approx 5,4\%$). A szemeloszlás vizsgálat alapján 10 % körüli kavicsstartalom és 40 % körüli homoktartalom jellemzi. A mesterséges feltöltés alatt a feltárás aljáig barna, humuszos, sovány agyag réteg jelentkezett. A relatív konzisztencia index alapján a réteg merev állapotú. A 3F jelű feltárás felső 0,60 méterében szürkessárga, homokos, iszapos agyag réteg jelentkezett. A réteg

kavicsstartalma jellemzően 8 % körüli, míg homoktartalma 45 % körül mozog. A réteg a fúrási ellenállás alapján laza településű. Az agyag réteg alatt 3,40 m mélységig szürke, növénymaradványos agyagos homok réteget tártunk fel. Az izzítási vizsgálat alapján a réteg kissé szerves ($LOI \approx 3,2\%$). A réteget 67 % körüli homoktartalom jellemzi. A réteg a fúrási ellenállás alapján szintén laza településű. Az agyagos homokréteg alatt szürkésbarna, kissé szerves ($LOI \approx 3,6\%$), homokos, iszapos agyag réteg húzódik. A fúrás ellenállás alapján a réteg laza szerkezetű. A 4F jelű fúrásban 2,10 m mélységig szürkésárga, közepes agyag réteget tártunk fel. Az izzítási vizsgálat alapján a réteg kissé szerves ($LOI \approx 3,9\%$). A relatív konzisztencia index alapján a réteg gyúrható állapotú. A közepes agyagréteg alatt a feltárás aljáig szürkésárga, iszap réteg jelentkezett. A relatív konzisztencia index alapján a réteg gyúrható állapotú. Az 5F jelű feltárásban 1,70 m mélységig a földgát anyagát tártuk fel szürkésárga, iszap feltöltés formájában. A relatív konzisztencia index alapján a réteg gyúrható állapotú. A mesterséges feltöltés alatt barna/szürke, kissé szerves ($LOI \approx 4,1\%$), növénymaradványos, sovány agyag réteg jelentkezett. A relatív konzisztencia index alapján a réteg gyúrható állapotú. A sovány agyag réteg alatt szürke, kövér agyag réteget tártunk fel a feltárás talpáig (5 m mélységig). Az izzítási vizsgálat alapján a réteg közepesen szerves ($LOI \approx 7,3\%$). A relatív konzisztencia index alapján a réteg merev állapotú.

6.4. Talajvízviszonyok

A 2021. május 13-án mélyített fúrásaink közül a magasabban fekvő területen mélyített 1F és 2F fúrásban nem észleltünk talajvizet, míg a többi fúrásban a talajvíz megütött szintjét 1,00-2,00 m, míg a nyugalmi szintjét 0,50-1,60 m mélységben tapasztaltuk. A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat „Magyarország talajvíztérképe” (4. ábra) adatai szerint – a feltáráskor tapasztaltakkal összhangban – az építési helyszín környezetében a Madár-forrástól keletre, a patak völgyben 0-2 m mélységben, míg attól nyugatra 5-m vagy annál nagyobb mélységben várható a talajvíz átlagos szintje. A terület közelében telepített, hosszú időszakra vonatkozó adatsorral rendelkező talajvízszint észlelő kutak hiányában a területen a becsült maximális talajvízszintre csak közelítő becslés adható. A terület morfológiai, geohidrológiai viszonyai, valamint korábbi tapasztalataink alapján a maximális talajvízszintet a Madár-forrástól keletre a tervezési helyszín terepszintjén adjuk meg, míg a Madár-forrástól nyugatra a tervezett rekonstrukció szempontjából releváns mélységben nem jelentkezik talajvíz, azonban ezen a

területen is számítani kell szivárgó illetve rétegvizek előfordulására. A tervezési vízszintet az MMK Geotechnikai Tagozatának „Talajvízszint értékelés, biztonság kezelése a geotechnikai tervezésben” c. anyaga szerint javasoljuk felvenni.

6.1. Csapadék elvezető árok

Az árok kialakítása a vasúti átvezetéstől burkolt nyílt árok. Az árok tiszta, nincs feltöltődve törmelékkel. Az árok az Budapest-Balaton kerékpárút alatt áteresz kialakításával keresztezi az utat. A vasúttól kezdődően a buba vonaláig az árok leromlott, erodálódott. A folyásfenék szintje a Budapes-Balaton kerékpárút nyomvonalának szintje felett van ezáltal a nagymértékű esőzéseknek köszönhetően a nagy vízhozam kimosta a földet. Innen tovább haladva a leendő bölcsőde-óvoda telke mellett folyik burkolt nyílt árokban. A területről érkező terepi lefolyású vizeket szállítja el, emellett az MLSZ pályáról bevezetett nem szikkasztható felesleg vizet.

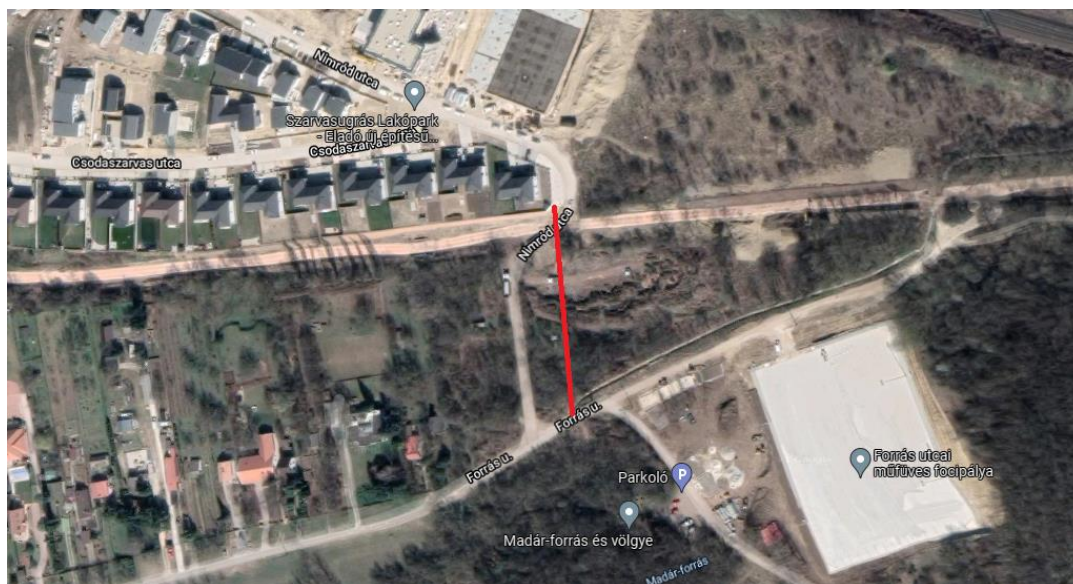


3. kép : Vasút alatti áteresz képe

Innen tovább haladva a leendő bölcsőde-óvoda telke mellett folyik burkolt nyílt árokban. A területről érkező terepi lefolyású vizeket szállítja el, emellett az MLSZ pályáról bevezetett nem szikkasztható felesleg vizet.

A Nímród utcával párhuzamosan elvezetődő csapadék, amely a Csodaszarvas utcai lakóparktól érkezik, jelenleg a tervezett bölcsőde-óvoda telke alatt húzódik. A terület

fedettsége burkolt, ezekről a részekről a csapadék elvezető rendszer gondoskodik, amelybe szintén befolyik a terepi lefolyású zöldterületről érkező csapadék.



4. kép : Nimród utcáról érkező csatorna vonal

A nyílt árkos rendszer átereszen keresztül keresztezi a Forrás utcai út burkolatot és a Madár-forrásba folyik.



5. kép : Vasút és Madár forrás közti árok

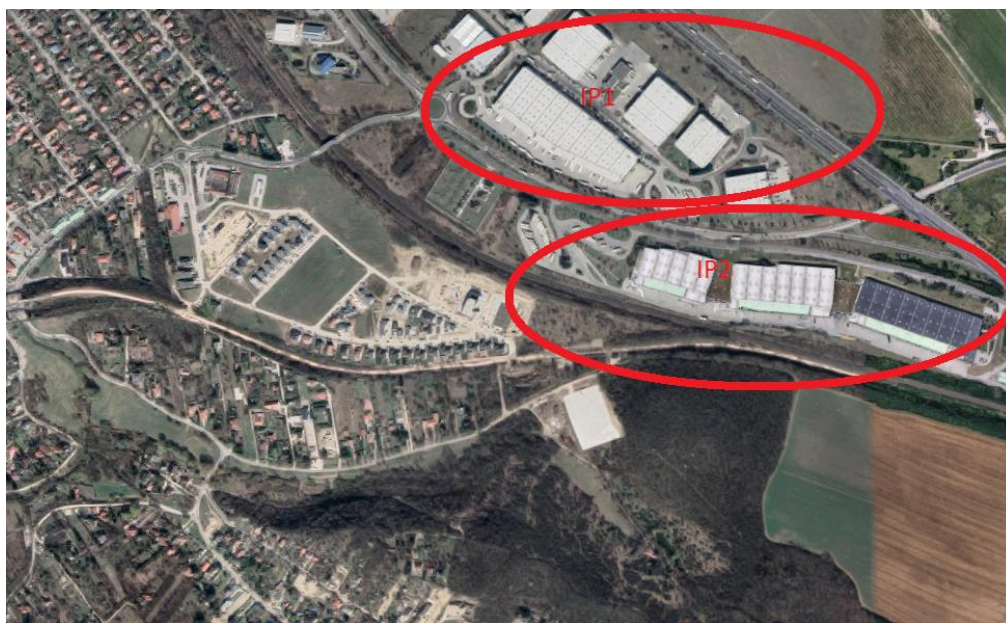
A föld mely kimosódik a Budapes-Balaton kerékpárút vonalát rongálja, ezért szükséges a kiváltása. A Madár-forrást követve a patak medrében folyva a „Némó-tó” túlfolyó aknás megoldása után továbbra is burkolt nyílt árokban folyik a Füzés patakig. A képen látható a jelenlegi árok kialakítása.



6.. kép : Teljes csatorna árok nyomvonal

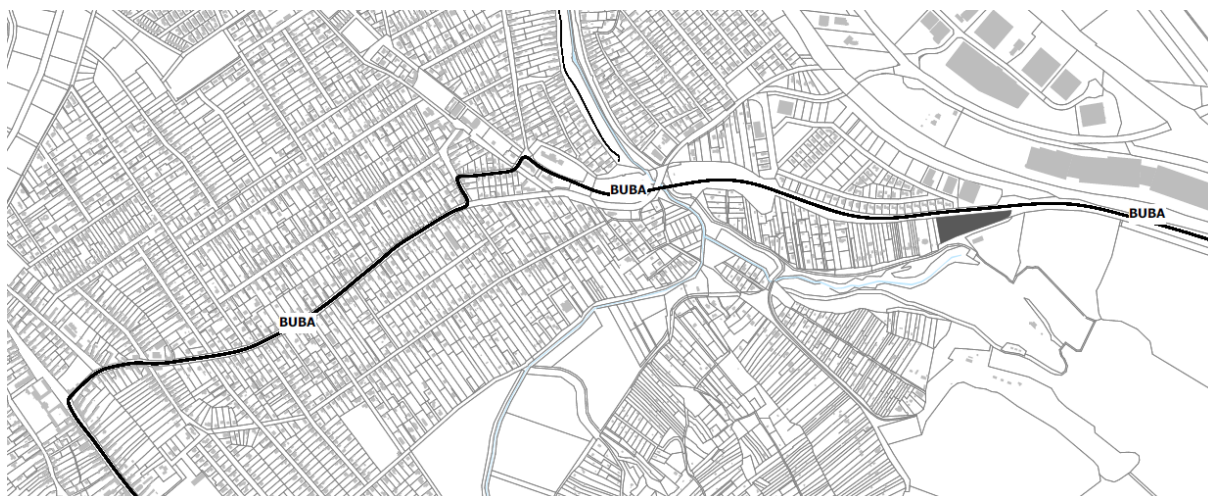
6.2. Az ipari park érintett részeinek bemutatása

A terület 2051 Biatorbágy, Rozália park 5-7. és 6 címek alatt található. Az ipari park területe két elkülönülő egységre oszlik, ezek a Rozália park I. és a Rozália park II. Az itt található, nagy méretű burkolt felületeken keletkező csapadékvíz mennyiségek 134 l/s, illetve 177,5 l/s. Az ipari park kiépített, összefüggő csapadékvízvezető hálózattal rendelkezik. Az ipari területről érkeő csapadékvíz mennyiség a vasút vonal alatt kerül átvezetésre egy átereszen keresztül ahonnan a 6.1. pontban leírtak alapján folytatja útját a végső befogadóig. A képen látható területen található a Rozália I-II. terület.



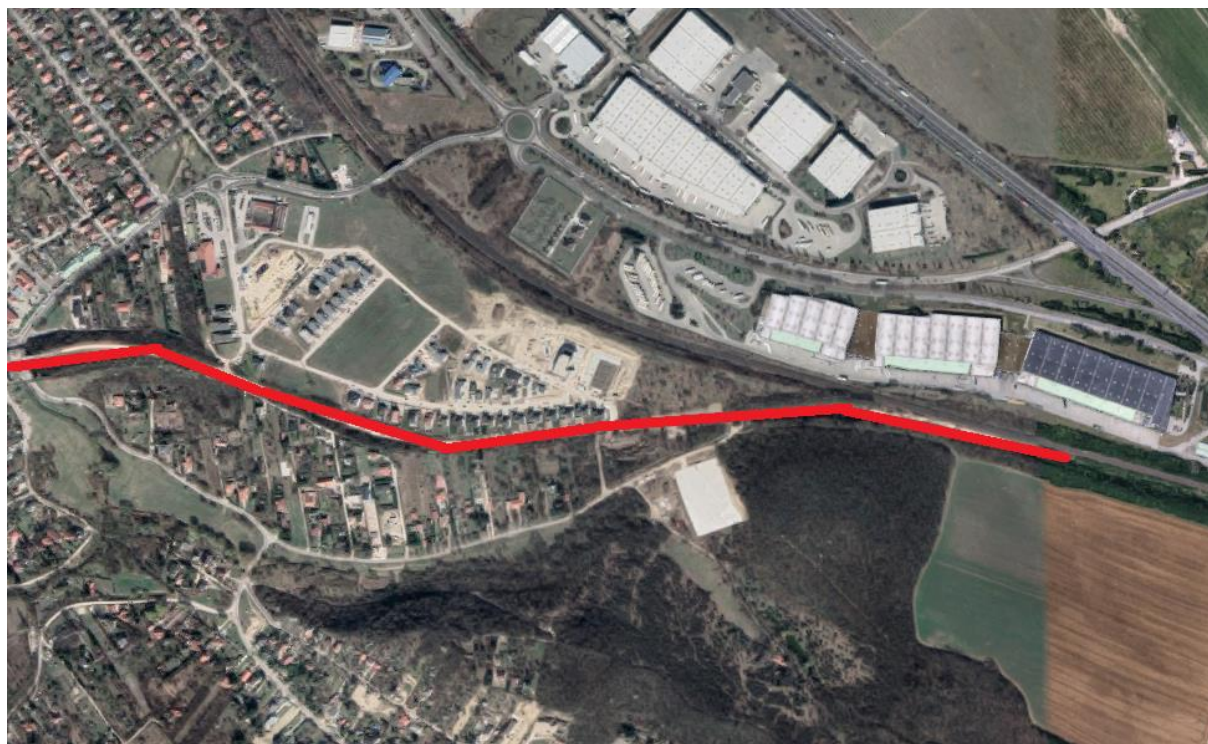
7. : Ipari park elhelyezkedése

6.3. **Budapest-Balaton kerékpárút**



8. Budapest-Balaton kerékpárút nyomvonala Batorbágyon belül

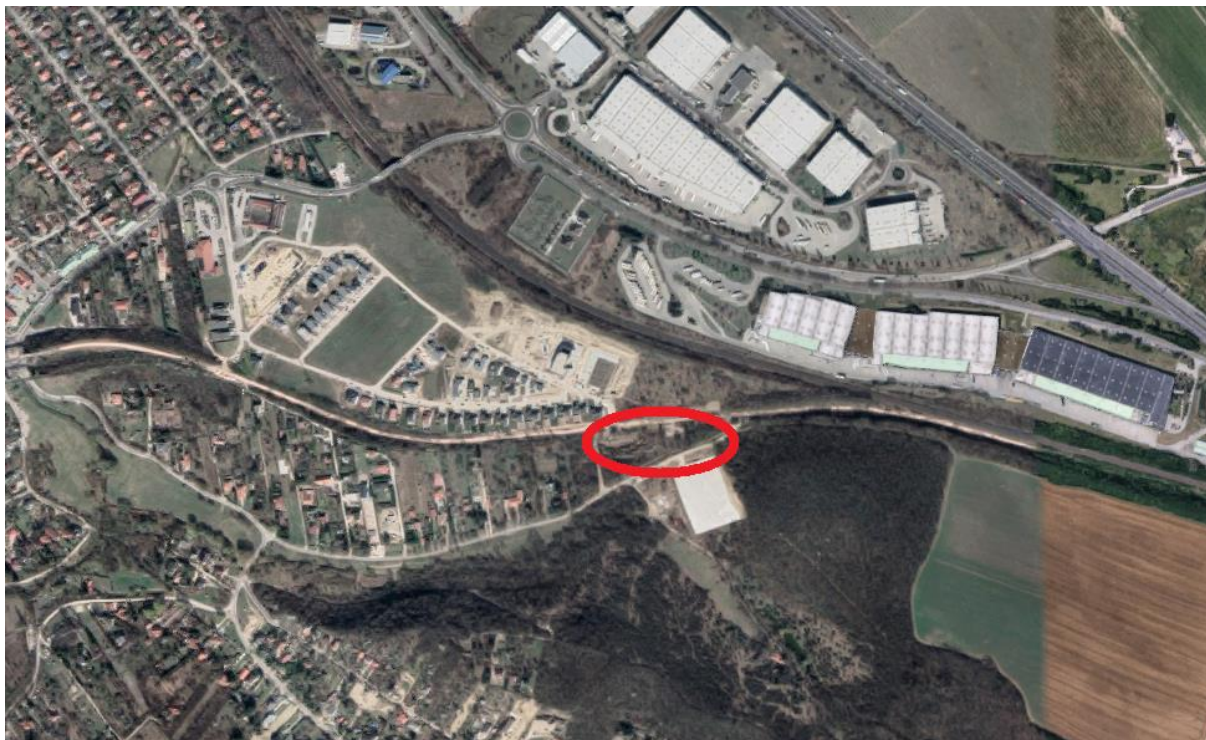
A Budapest-Balaton kerékpárút jelenleg kiépített formában látható a tervezett bölcsőde-óvoda területe fölött északi irányban. A képen látható a jelenlegi Budapest-Balaton kerékpárút útvonala.



9. kép: Budapest-Balaton kerékpárút nyomvonalat tervezési területen

6.4. Tervezett Bölcsőde és óvoda jelenlegi területe

A területen jelenleg dús növényzet és természetes hulladék található. A terület domborzati adottsági völgyes lejtéssel rendelkezik. Az onnan lefolyó vizek természetes úton terepei lefolyással kerülnek a nyílt árokba, amely a telek déli területe mellett húzódik. A képen látható az épülő bölcsőde és óvodai telke.



9. kép: Bölcsőde és óvoda tervezett telke

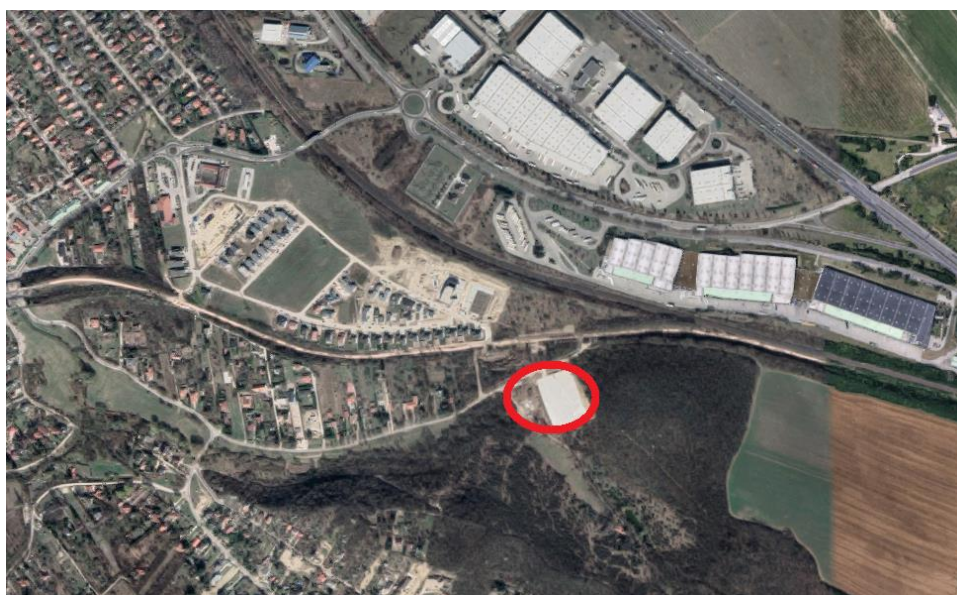
6.5. Műfüves pálya



10. kép: MLSZ pálya drón felvételtől

A pályára hulló csapadékot a pálya alatt húzódó, kavicsrétegbe ágyazott drén rendszer vezeti, el a terület mélypontjára. Itt egy gyűjtő-szikkasztó aknába kerül, melynek túlfolyója a pálya É-i részénél lévő vízelvezető befogadó árokba viszi az el nem szikkadt vízmennyiséget.

A vízgyűjtő aknában speciális gumigranulátum csapda van, mely meggátolja az esetlegesen odáig eljutó gumiőrlemények elvezető csatornába jutását.



11. kép: MLSZ pálya területe

6.6. A Madár-forrás bemutatása



12. kép: Madár forrásba csatlakozó csatorna omlott része

A Madár forrás területén jelenleg folyamatos területromlás figyelhető meg. A nagy mennyiségű csapadékvíz, amely a területre érkezik, folyamatosan kimossa a földmedret és a kiépített árok alatti talajt is. Jelenleg a Madár-forrás tiszta vizébe csatlakozik az ipari terület és az ovi-bölcsi területéről elvezetett nagy mennyiségű csapadékvíz. Ez jelentősen terheli a vízfolyást. A patak meder és annak környéke szennyeződött, a területen sok helyen fellelhető illegálisan elhelyezett hulladék és szennyező anyagok. A forrás műszaki, környezeti és természeti állapotából adódóan terület rekonstrukciójának szükséglete megkérdőjelezhetetlen.



13. kép: Madár forrás romlott kialakítása

A területre vezetett csapadék más úton történő elvezetés erről a területről, csak javíthatja a terület környezetét. A Madár forrás ezután csak tiszta vízű patakként fog tovább folyni. A patak völgye erősen hordalékos és szemetes. A területre szemetesség jellemző. A természetes állapotának visszaállítása érdekében a csapadék elvezetés rekonstrukciója csak jobb állapotot idézhet elő.



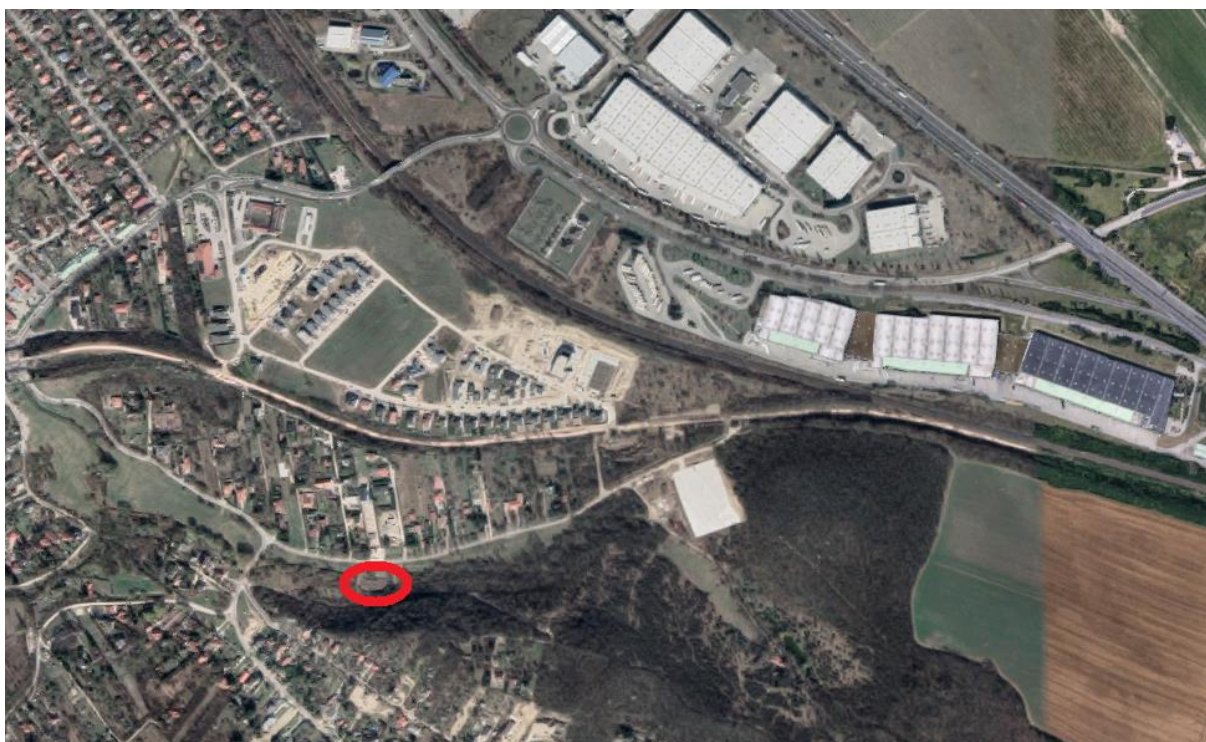
14. kép: Madár forrás területe

6.7. „Némó-tó”



9. kép: Némó tó jelenlegi állapota

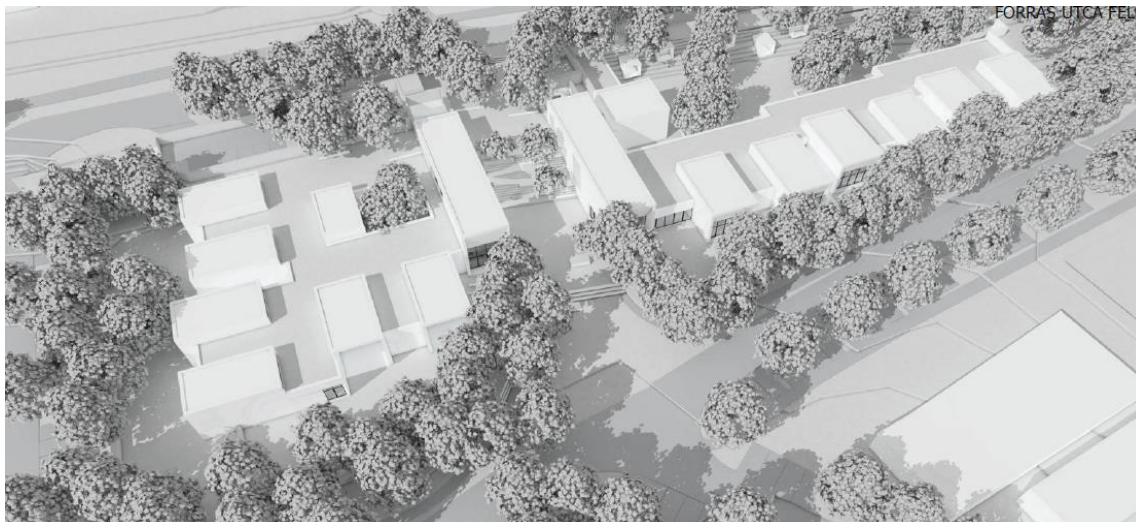
A „Némó-tó” mint vízügyi létesítményként van számontartva Biatorbágy területén. A tavon keresztül folyik az összes csapadékvíz, amely az ipari parktól indulva a burkolt nyílt árkos rendszeren keresztül kerül összegyűjtésre és elvezetésre. A hordalékfogó tó mai állapotában erősen telített hordalékkal és a vízfelületet ellepte a növényzet. A tó jelenlegi kialakítása szerint egy 146 méter kerületű ’műtárgy’, melynek felülete 1100 m².



15. kép: Némó tó jelenlegi területe

7. Kapcsolódó projektek

7.1. Tervezett bölcsőde és óvoda



16. kép: Bölcsőde és óvoda madár távlatból

A tervezési területünket övező 9285/2 hrsz ingatlanon egy párhuzamos projekt keretében bölcsőde és óvoda kerül kialakításra. A projekt építészeti tervezője az ARC-S Group.



17. kép: Bölcsőde és óvoda felülnézeti terve

A terület teljes átalakításra kerül. A jelenlegi növényzet ritkítása és a terepviszonyok rendezését követően a tervezett léteítmények két külön épületegyüttesre osztva kerül kialakításra. A tereprendezést, illetve a tervezett épületek kiépítését követően a területen keletkező csapadékvizek ingatlanon belüli csapadékvíz elvezető rendszeren keresztül kerülnek kivezetésre. A tervezett csatorna befogadója a tárgyi tanulmány fókuszát képző burkolt árok lesz.



18. kép: Bölcsőde és óvoda részletes terve

7.2. Műfüves pálya

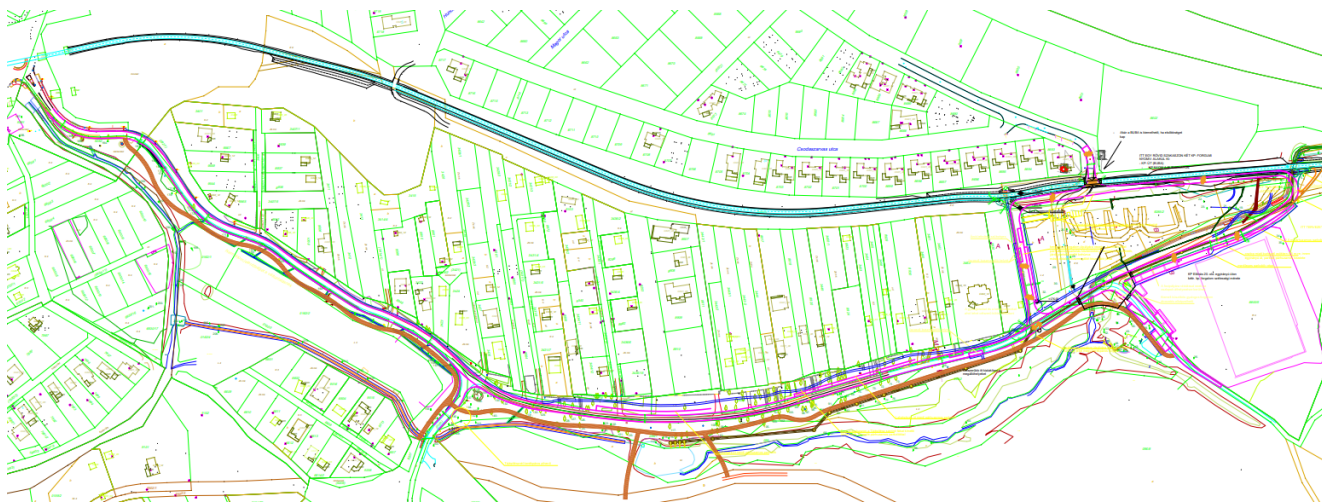
A pálya építtetője a Biatorbágy Városi Önkormányzat. Az MLSZ pálya jelenlegi kialakításával a csapadékvízvezetés, amelyet már nem tudnak elszikkasztani a meglévő csapadék elvezető árokba kerül. Ez a rekonstrukció után a tervezett csatorna vezetékbe fog csatlakozni.



19. kép: MLSZ pálya madár távlatból

7.3. A Forrás utca útépitési munkái

A fent leírt párhuzamosan futó projektek következtében a meglévő útburkolat szélístiése, illetve új burkolt utak kiépítése is szükségessé vált. Az útburkolat bővítésével Leptonix Kft. került megbízásra. A tervezett burkolt utak víztelenítése egy a projekt keretéb tervezett zárt csatornával fog történni. Ezen csatorna befogadója szintén a tárgyi projektet képző elvezető hálózat lesz.



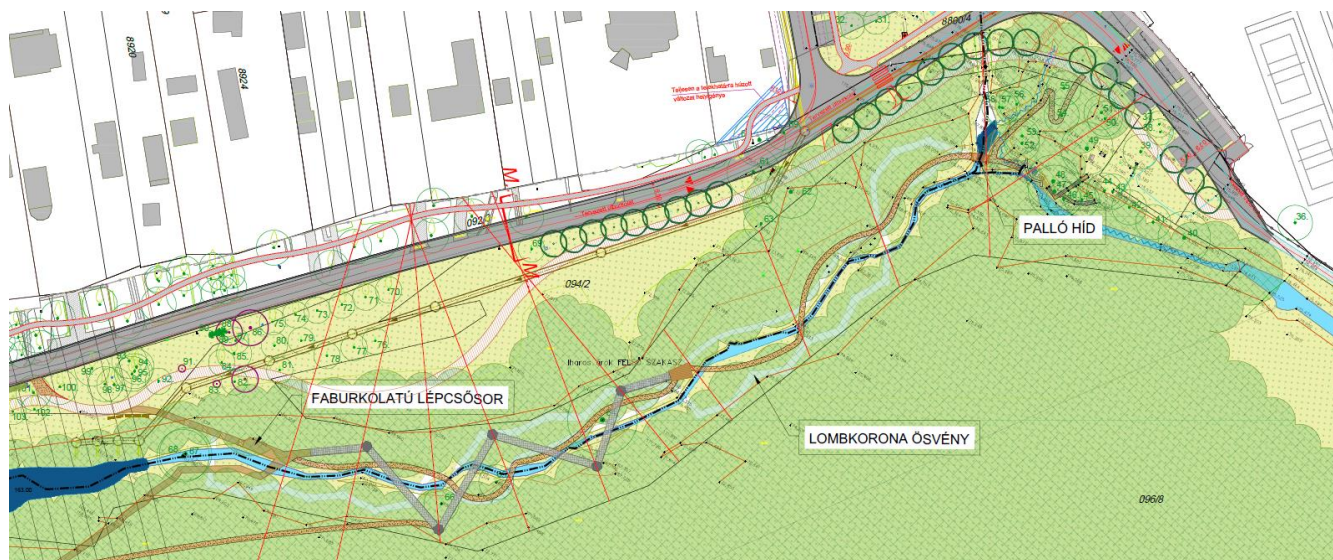
20. kép: Út terv tervezett kialakítása

7.4. Tájépítészet

A Madár-forrás rekonstrukciójához kapcsolódó tájépítészeti tervek elkészítését a Tájmaster Kft. végzi. A környezet átalakítása nagy léptékben történik. A tervezési területre előirányzott egy tanösvényt létesítése, amely a Fűzes pataktól egészen a Madár-forrásig tart. A tervezett kialakítás szerint a patak környezetét a vízfolyást átvíló rámpás rendszerrel mutatnánk be.

A „Némó tó” felvízi szakaszán, a tanösvény központi elemként egy új tó kerülne kialakításra. Ezt a tavat a Madár-forrás táplálná.

A tervezési területet övező Budapest-Balaton kerékpárút mellékága mentén egy fasor kialakítására kerül sor.



21. kép: Lombkorona ösvény

8. Tervezett kialakítás bemutatása

8.1. Vízgyűjtő területek lehatárolása

A csapadékvíz elvezető rendszer megtervezéséhez első lépésben lehatárolásra kerültek a vízgyűjtő területek. A megállapított vízgyűjtők helyszíni bejárások során is meg lettek vizsgálva. Bejárások keretében egyértelműen meghatározhatók voltak a terepi viszonyok, lejtések és a burkolatok típusok. A tanulmány tárgyát képező Iharos-völgyi vízelvezető rendszer befogadója a Füzes patak. A vízgyűjtő terület lehatárolás innen indult.

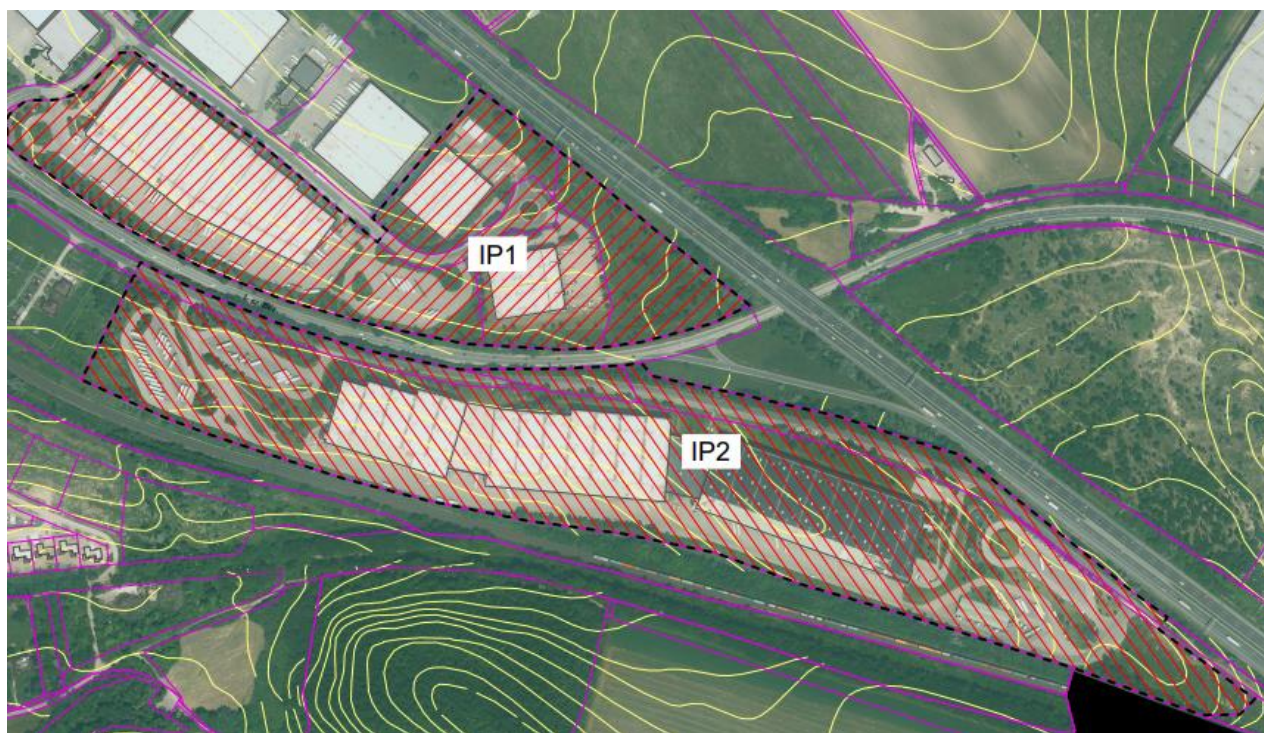
Két külön részvízgyűjtő terület került meghatározása az Ipari parkokra, a Rozália park I.-re és II.-re, továbbá a város területén belül 6 különböző részvízgyűjtő terület került lehatárolásra, Emellett lehatárolásra került két külterületi pont is (E1, E2) amelyek szintén a Füzes-patak általunk érintett vízgyűjtőhöz tartoznak.



22. kép: Egész terület vízgyűjtő lehatárolása

8.1.1. Ipari park vízgyűjtői (IP1 és IP2)

Rozália park I és II. területe. Rozália-I. redukált területileg 8,8 ha területet fed le, még teljes területe 11,74 ha. A Rozália II. 12,79 ha redukált területet fed le, még teljes területe 18,12 ha. A terület lefedettségének százalékos aránya 66%. Tárgyi vízgyűjtő fedettsége erősen burkoltnak mondható. Nagyrészt tetőfelületek és útburkolatok jelennek meg, melyekről a keletkező vízhozam a zárt csapadékvíz gyűjtő csatornába kerül és azon vezeti el a vizet. Kis mértékű zöld terülből adódóan a területen csak a felszínilefolyás következtében fellépő, a talaj által el nem nyelt vizek kerülnek elvezetésre. A terület lejtése dél-keleti irányú, így a gravitációs rendszer következtében történt a befogadó választása.

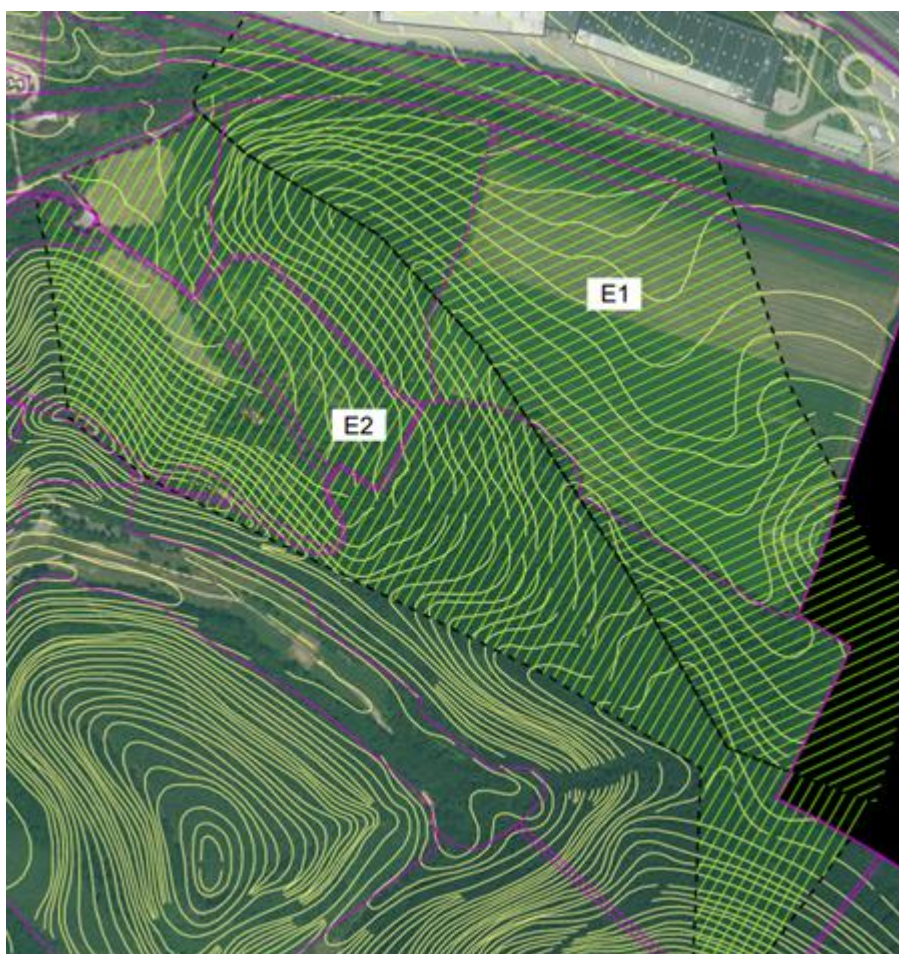


23. kép: Ipari park vízgyűjtő területe

8.1.2. Erdő területek (E1 és E2)

A két vízgyűjtő 2,94 ha (E1) és 3,16 ha (E2) nagyságú redukált területeket foglal magába. A teljes terület nagysága az E1-re tekintettel 29,43 ha, az E2-re 28,76 ha. A terület százalékos lefedettsége 10%. A vízgyűjtők területén javarészt földművelési terület és erdő található, burkolt felületek csak elhanyagolható mértékben jelennek meg. A területen a víz felszíni lefolyását nem befolyásolja a terepi adottságokon kívül más természeti vagy ember által

épített tényező. Ezen vízgyűjtőkön fedettségéből adódóan a felszíni lefolyásból a csapadékvíznek csak relatíve kicsi hányada juthat az elvezető rendszerbe. A vízgyűjtők nagysága miatt még így is jelentős mennyiséget képvisel. Az E2 jelű vízgyűjtőn található műfüves pálya területéről a saját szikkasztóba kerül az összegyűjtött csapadékvíz. A közterületi vízvezető rendszerbe csupán a szikkasztó túlfolyójából érkezik esetlegesen csapadékvíz.

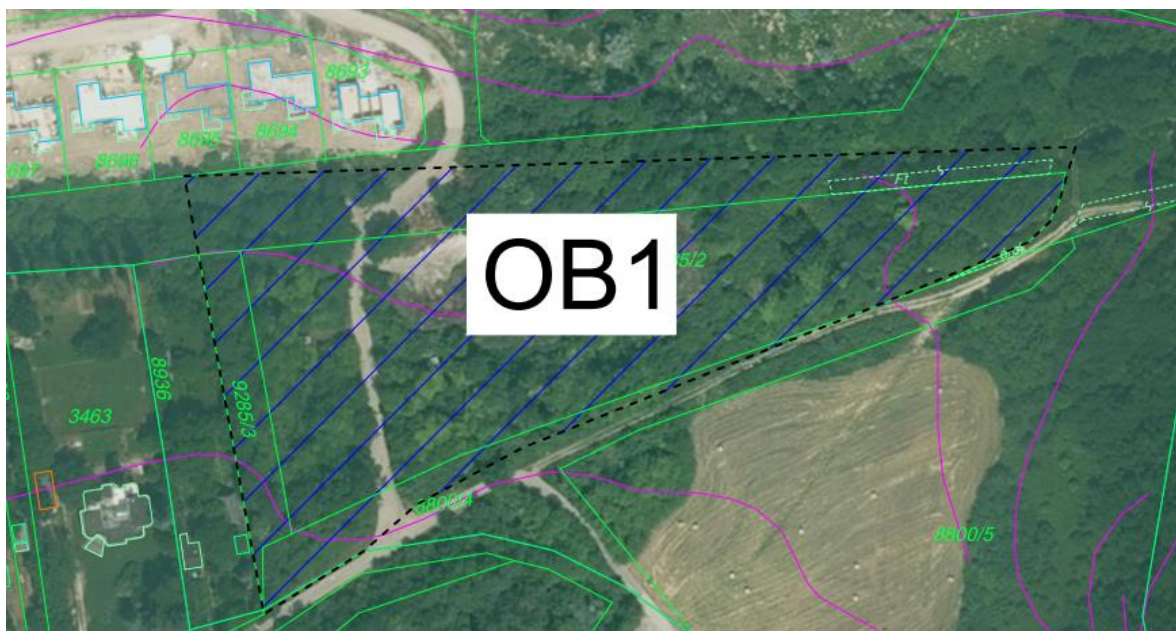


24. kép: Erdőterület vízgyűjtő területe

8.1.3. Bölcsöde és óvoda (OB1)

A terület redukált nagysága 0,69 ha, még a teljes területe 1,73 ha. A terület száalékos lefedettsége 39,8%. A keletkező csapadékvíz elvezetése a tervezett kiépítést követően rendezett módon, zárt csapadécsatornákkal kerül majd kialakításra. Jelenleg az ingatlan nincs használatban, zöldterület így az innen származó vízhozamok kizárólag az el nem

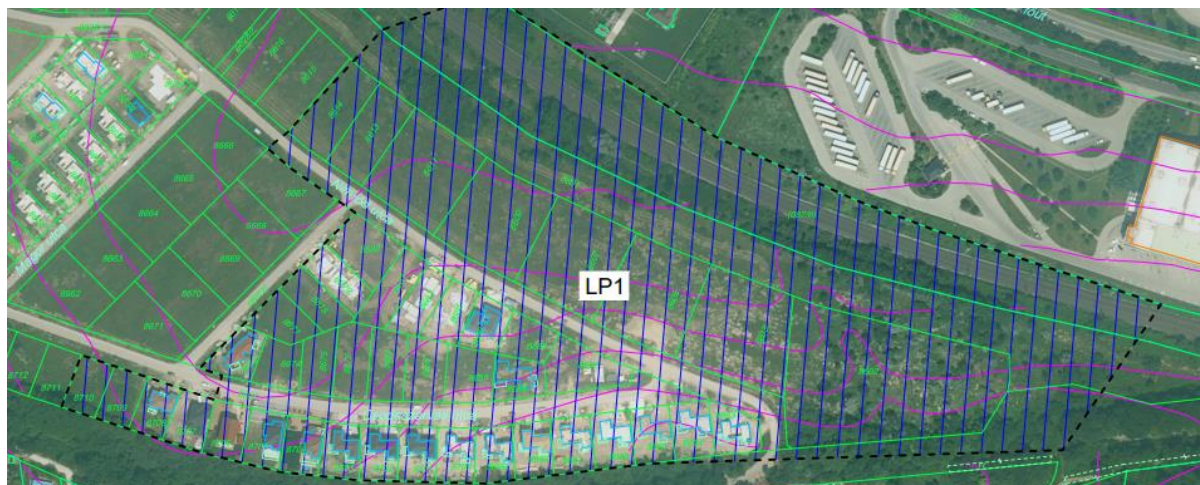
szivárgó, felszíni lefolyásból adódó mennyiséget jelentik. A terület lefedettsége teljes mértékben természetes terep, azaz fás – növényzetes terep található.



25. kép: Bőlcösde és óvoda vízgyűjtő területe

8.1.4. *Nimród utcai lakópark*

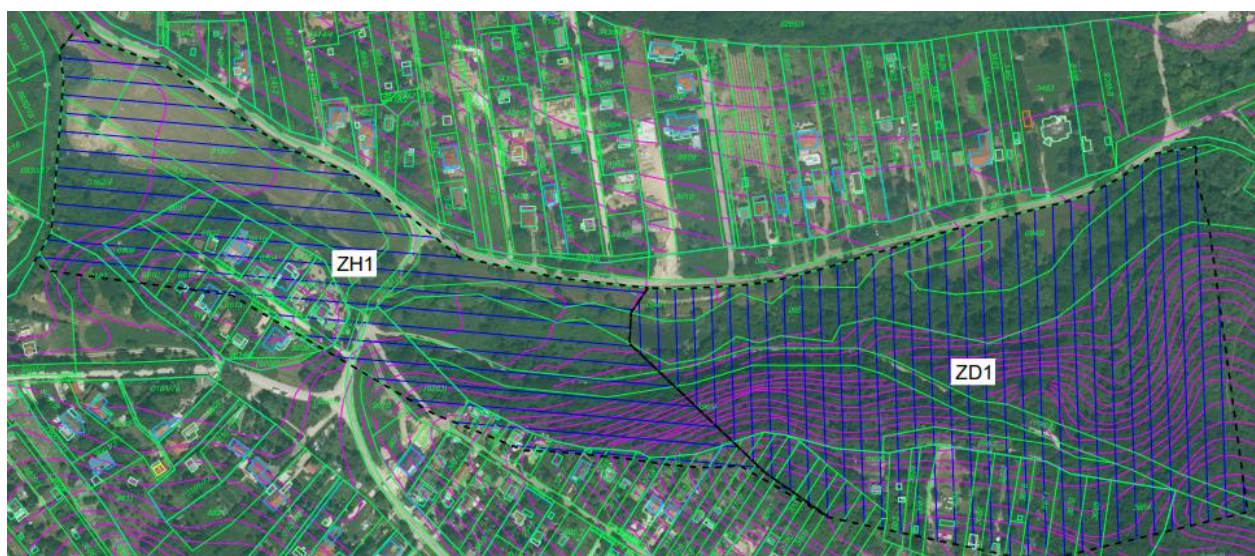
A lakópark redukált területe 6,71 ha, még a teljes területe 11,18 ha, amelynek vízvezetése a Budapest-Balaton kerékpárút alatti átereszt követően egy NA500 mm méretű csővel csatlakozik a Forrás utca északi oldalán érkező nyílt árokba. A terület százalékos lefedettsége 60%. A nevezett vezeték sajnos a fejlesztésre kijelölt telek nyugati negyedvonalában, a tervezett beépítést akadályozó módon került kiépítésre. A nevezett csatorna a rekonstrukciót követően az áthelyezésre kerülő vezeték az új zárt csatornába kerül bevezetésre. A terület lefedettségét tekintve jelenlegi állapotában nagyrészt zöld terület amellyről a víz elvezetés terepi lefolyáson keresztül történik a csatorna rendszerbe. A kiépített lakópark területén csatorna rendszerben vezetik el a felgyülemelő eső vizet, amely a lakóépületek tetőfelületéről származik javarészt. A terület lejtése észak-nyugati irányú, így adódott területileg a csatorna választás.



26. kép: Csodaszarvas utcai lakópark vízgyűjtő területe

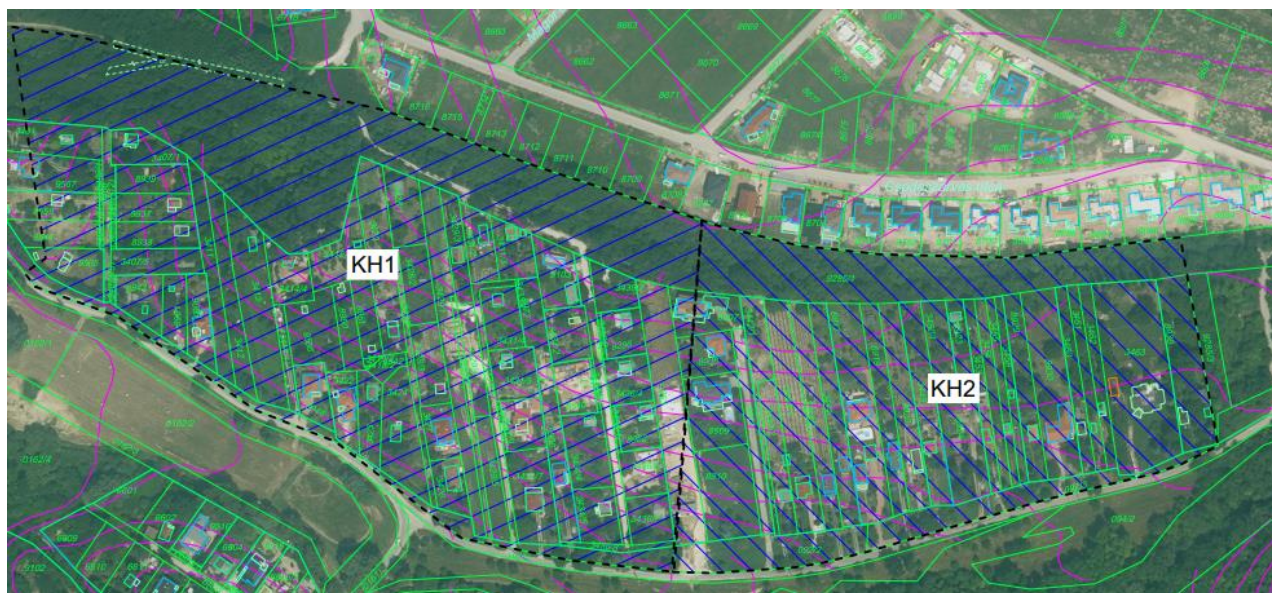
8.1.5. Családi házas övezet (KH1, KH2, ZD, ZH)

Négy területre bontható KH1 és KH2 amelyek redukált területe 2,86 és 1,83 ha. A KH1 teljes területe 8,1 ha, még a KH2 teljes területe 5,2 ha. A területről terepen való lefolyással jut el az árokba a víz. A kertesházias területek lefedettsége 35,3%. A ZD és a ZH területek domboldal területe erdős redukált területtel 3,15ha még a házakkal borított redukált terület 2,02 ha. Ezekről a területekről ugyancsak a völgyi terep viszonyoknak köszönhetően az árokba folyik a csapadék. A ZD teljes területe 7,87 ha, még a ZH teljes területe 5,79 ha. A terület százalékos lefedettsége 37,91%. A kertesházias területek fedettsége főként beépített azonban a fő burkolt területek a tetőfelületek. A kertesházias területen az útburkolat nagyrésze is földút amelyről a víz elvezetés tisztán látható, hogy az út nyomvonalában folyik le. Az úton látható az eső vize által kimosott meder.



27. kép: Zöldterületek vízgyűjtő területe

A zöld területről, melyet völgyes terep jellemzi egyértelműen a völgybe a folyik a víz, melyet a Madár- forrástól eredő patak víze és a további árok elvezetés vezet bele a Füzes patakba.



28. kép: Kertesházak területek vízgyűjtő területe

8.1.6. Út területek

A két útszakasz területe 0,25 ha és 0,61 ha amelyről a víz elvezetés felszíni lefolyással történik az árokba a lejtési viszonyoknak köszönhetően. A U1 teljes területe 0,27 ha, még az U2 0,64 ha. A terület százalékos lefedettsége 95,8%. Az út burkolata föld út, amelyről az elvezetés terepi lefolyás. Az út felületén jól látható a vízmosás, amelyen a víz a csatornába torkollik. A terület lejtése észak-nyugati irányú.



29. kép: Út területek vízgyűjtő területe

8.1.6. Vízgyűjtő területek táblázatos összefoglalója

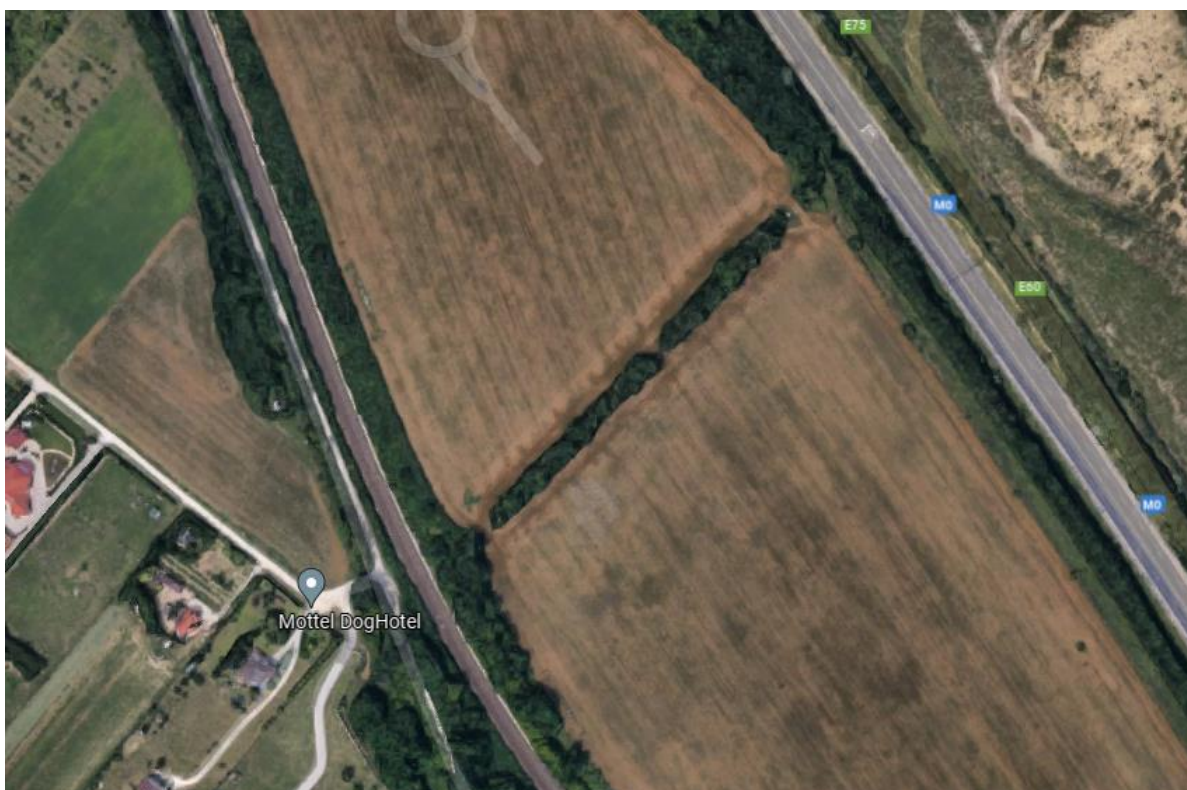
vízgyűjtő neve	vízgyűjtő nagysága [m2]	vízgyűjtő nagysága [ha]	vízgyűjtő jellege	lefolyási tényező	redukált vgy. nagysága [ha]	megjegyzés
IP-1	117 444	11,7444	ipari	0,75	8,8083	Rozália-I.
IP-2	181 219	18,1219	ipari	0,7	12,6853	Rozália-II.
E1	294 369	29,4369	erdő	0,1	2,9437	erdő, külterület
E2	287 611	28,7611	erdő	0,11	3,1637	erdő, külterület MLSZ-szel
LP1	111 886	11,1886	kisváros	0,6	6,7132	Nimród utcai lakóterület
OB1	17 308	1,7308	lakóházas	0,4	0,6923	Ovi-Bölcsi telke
KH1	81 883	8,1883	lakóházas	0,35	2,8659	kertesházas terület
KH2	52 389	5,2389	lakóházas	0,35	1,8336	kertesházas terület
ZD1	78 776	7,8776	erdő	0,4	3,1510	zöldterület erdős domboldal
ZH1	57 961	5,7961	lakóházas erdő	0,35	2,0286	zöldterület lankás domb házakkal
U1	2 718	0,2718	út	0,95	0,2582	út terület
U2	6 459	0,6459	út	0,95	0,6136	út terület

1. táblázat: Vízgyűjtő területek

8.2. Ipari park csapadékvízének alternatív elvezetésére vonatkozó vizsgálat:

A feladat megoldása érdekében 3 opciót vizsgáltunk.

8.2.1. Törökbálinti-tó



30. kép: Mottel DogHotel-nél található árok

Első körben egy másik lehetséges befogadó felderítése volt a cél. A opcionális befogadóként Törökbálinti csapadékvíz-elvezető rendszer lett vizsgálva. Ennek befogadója a Hosszúrési pata. A nevezett elvezetőrendszer legközelebb elérhető eleme a Törökbálinti-tó, illetve az abba befolyó, az M0 autópályát keresztező árok kis vízfolyása. Megvizsgáltuk hogyan lehetne eljuttatni az Ipari park csapadékvizét a nevezett árokba. Ehhez a kialakításhoz a vasúti keresztezést követően szükséges lett volna egy átemelő létesítése, mert az áteresztől néhány száz méterre Törökbálint irányába egy magaspont található. A víz ezáltal gravitációs úton nem tudott volna eljutni a befogadó irányába. Továbbá egy átemelő segítségével oldható meg

csupán, hogy az iparki parkból érkező jelentős mennyiségű csapadék eljusson az M0 mellett található Mottel DogHotel vállalkozás melletti árokba. Ettől a ponttól az árok medrében az M0 vonala alatt átvezetve áteresszel eljuttathattunk volna a Törökbálinti tóba. Ez a kialakítás ugyanakkor még mindig nem jelent megoldást, mert a csapadékvizek késleltetés nélkül érkeznének abba záporkiegyenlítő funkciójú tóba, amely eredeti szerepét sajnos már ma sem tudja megfelelő módon ellátni

A Hosszúréti-patak már jelenlegi állapotában is túlterhelt, ezáltal nem alkalmas a többlet csapadékvizek késleltetés nélküli befogadására. Ez azt jelenti, hogy az ide eljutott csapadékvizket a Törökbálinti tóba vezetés előtt késleltetni kell.

8.2.2. Késleltető tározó

A késleltetést, mint alapvető igényt szem előtt tartva második opcióként megvizsgáltuk, hogy hogyan jutathatnánk mégis az érkező csapadékvizeket a Hosszúréti-patakba. Tudomásunkra jutott, hogy az M0-M7 csomópontjánál kialakításra kerül egy tervezett 10.000 m³-es záporkiegyenlítő tározó, éppen a késleltetési igények kielégítésére.



31. kép: 10 00 m³-es záporkiegyenlítő tározó tervezett területe

Amennyiben a csapadékvizeket továbbítani tudjuk az M0 mellett ebbe a tározóba, akkor elvileg megvalósítható lenne a Biatorbágyon belüli befogadóba juttatás. Ahhoz, hogy ide el tudjuk hozni a csapadékvizt, egy újabb, második számú átemelő létesítése válik szükségessé. Az újabb átemelő miatt, illetve a szükséges átemelők hatalmas méretei, nagyon drága gépészeti szerelvényei, tetemes üzemeltetési költségei, valamint területi- és üzemeltetési illetékességi problémák miatt ennek a verzióknak a megvalósíthatóságát elvetettük.

8.2.3. Ingatlanon belüli csapadékvíz kezelés:

Szikkasztás:

Vizsgálatra került az ipari park saját területén belüli szikkasztás lehetősége. A szikkasztási felület (szükséges alapterület) vizsgálatánál és előzetes méretezésénél a 10 év 10 perces modelles csapadékokból származó vízhozamot kellett figyelembe vennünk.

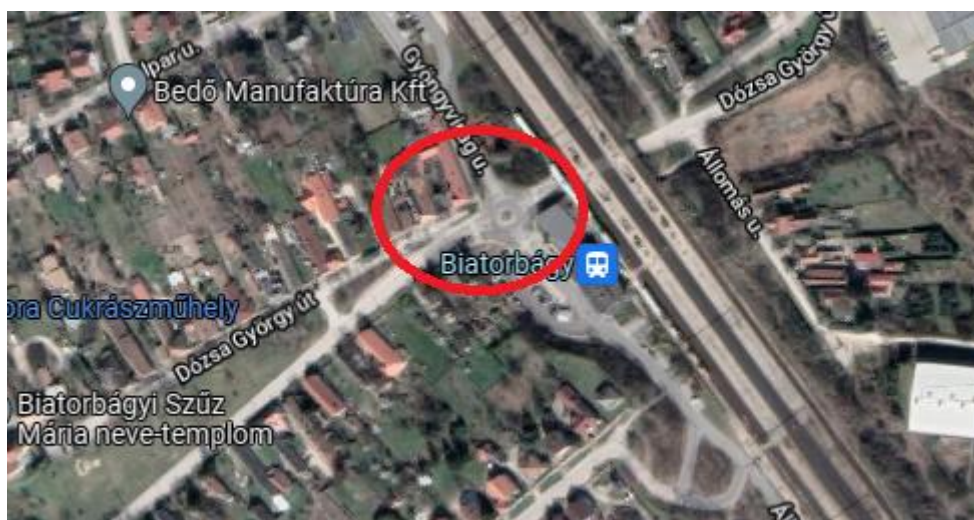
A méretezések és számítások során megállapíthatóvá vált, hogy az ipari park jelenleg rendelkezésre álló szabad felületei a szikkasztás szempontjából nem elegendőek ahhoz, hogy a talaj a vízgyűjtő területre eső csapadékot képes legyen egy nap alatt elszikkasztani.

A terület nagyságának hiányából adóan szikkasztó-tározó létesítése is felmerült a lehetőségek között. Azaz, olyan tározó létesítése, amelynek az alja képes a víz talajba szikkasztására. Ezzel a megoldással az a probléma, hogy az Ipari park régi terveiből kiderül, hogy a talajmechanikai mérések alapján a talaj roskadásra hajlamos. Ebből kifolyólag az épületeket környezetét minél inkább tehermentesíteni kell a csapadéktól. Nem célszerű a saját telken való elszikkasztás, mert roskadásokat és erős talajeróziót okozhat veszélyeztetve a területen található épületek stabilitását.

A szikkasztás lehetőségének vizsgálata során megállapítottuk, hogy mekkora szikkasztó tározóra lenne szükségünk a különböző esetekben: ha a Rozália I. önmagának szikkasztana, vizsgáltuk Rozália I. és II. külön-külön való szikkasztását, illetve hogy mekkora lenne, ha a két terület részére egy szikkasztó készülné? Az eredmények a talaj kedvezőtlen adottságai mellett a tetemes beruházási költségeket is hátrányként jelölik meg.

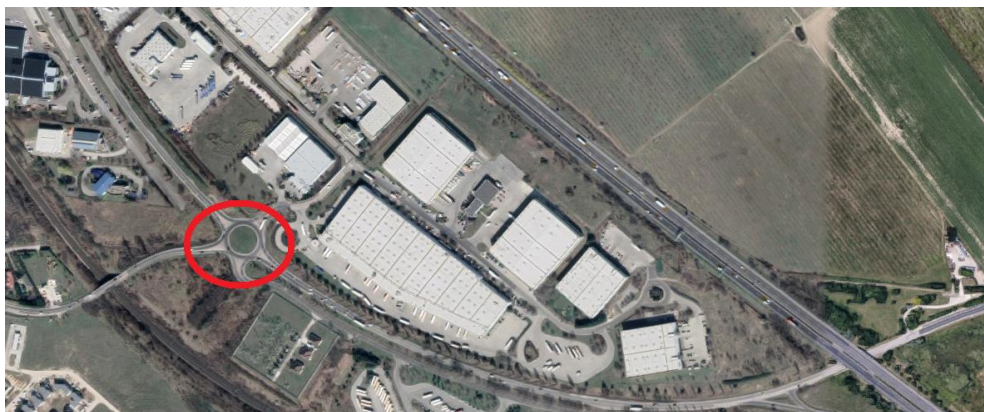
Tározás:

A következő verzióban megvizsgáltuk azt a lehetőséget, hogy a területe(ke)n a szikkasztók helyett csak zárt kiegyenlítő tározók kialakítása valósul meg, azonban a csapadékvizeket ezekből másik irányba, más befogadóba vezetnénk el. A másik irány a Biatorbágy területén található csatorna rendszer lenne. A csatorna rendszerbe egy 1200-as csőre csatlakozva a Dózsa György útnál kerülne bevezetésre az ipari parkok csapadék elvezetése.



32. kép: Dózsa György úti becsatlakozás területe

Ez a bevezetés szintén nem megvalósítható közvetlen módon, ezen a területen is csak késleltetve lehetséges a csapadék bevezetés. A késleltetés szüksége a befogadó csatorna kapacitásából adódik. Ahhoz, hogy a meglévő települési csapadékvíz hálózatot ne kelljen átépíteni, ahhoz az ipari park területén keletkező vízhozamokat csak késleltetést követően lehet rávezetni arra. A korábban megvizsgált tározók nem szikkasztó, hanem zápor kiegyenlítő tározó funkcióval lennének ellátva. Ennél a módszernél is megvizsgáltuk azokat az eseteket, hogy a két ipari parki vízgyűjtő terület önmagának készít egy késleltető tározót és párhuzamos vonalon de nem egyben vezetik el a csapadékot a területről. Azt az esetet is megvizsgáltuk, amelyben a két park együttesen létesít egy közös késleltető tározót. Ezen vizsgálatok során a terepi lejtésből adódóan az is kiderült, hogy a Dózsa György úthoz való csatornába csatlakozáshoz nyomóvezeték kialakítására van szükség. Ehhez a nyomóvezeték kialakításán kívül átemelő kialakítása is szükséges lenne ugyanis a képen látható pontig más irányba lejt a terep.



33. kép: Gravitációs csőre váltás pontja nyomott csőről

Ezen megoldás egyik fő problémája a létesítési és folyamatos üzemeltetési költségek nagysága.

A legnyomósabb indok ez a kialakítás ellen, hogy a csapadék elvezetésnek nagyon kedvezőtlen környezetet teremtenénk, ugyanis egy belterületi, egyébként is túlterhelt részre történne az elvezetés. Az érintett elvezetés sokkal érzékenyebben érintené a települést, és a meglévő hálózatokat. A megoldás túlságosan terhelő lenne a belterületek számára, azonban a végső befogadó így is a Füzes patak lenne. Ez az opció a nagy költsége mellett a település szempontjából sem kedvező.

8.2.4.: Összefoglalás

A fenti opciókat és lehetőségeket végig gondolva arra a következtetésre jutottunk, hogy a csapadékot a következő fejezetekben leírt módon szükséges elvezetni. A megfelelő csapadék elvezetési nyomvonal mellett a „Némó-tó” megfelelő zápor kiegyenlítő tározását is ki kell alakítani, annak érdekében, hogy a befogadó Füzes patakot tehermentesítsük. A tervezési terület egy nagyon gyorsan fejlődő terület a lakóparkok és a terület élhetőségi viszonyát tekintve is. A jövőben fejlesztések tekintetében is előnyt jelent a zápor kiegyenlítő tározó.

8.3. Csapadékvíz elvezetés tervezési irányelvek:

Az elvégzett helyszíni bejárások és vizsgálatok eredményei alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a csapadékvíz más befogadóba nem vezethető, és az Ipari Park területén történő kezelése racionális keretek között nem megoldható.

A kidolgozásra kerülő műszaki megoldás tehát az Ipari Park csapadékvizeit a végleges befogadó Füzes-patakba juttatja a felújításra kerülő Iharos-völgyi vízelvezető rendszeren keresztül.

A felújításra kerülő vízelvezető rendszernek az Ipari Park csapadékvizein felül be kell tudnia fogadnia az új MLSZ pályáról; a tervezett Bölcsöde és óvoda területéről; a jelenleg is nagy ütemben kiépülő Nimród utcai városrésztől; valamint a meglévő erdő- és lakóövezeti területekről érkező vizeket is.

A végleges befogadó Füzes patak jelenleg is óriási vízgyűjtő területtel rendelkező vízfolyás, amely csapadékos időben jelentős mennyiségű vizet szállít. Az Iharos-völgyi vízgyűjtő terület nagy arányú és ütemű fejlesztései miatt, valamint a település egyéb részeinek védelme érdekében a jelenlegi keresztgátas kialakítású hordalékfogó funkciójú tavat (a „Némó-tó”) záporkiegyenlítő funkciójú tóvá kell átalakítani.

8.4. Kidolgozásra kerülő műszaki megoldások:

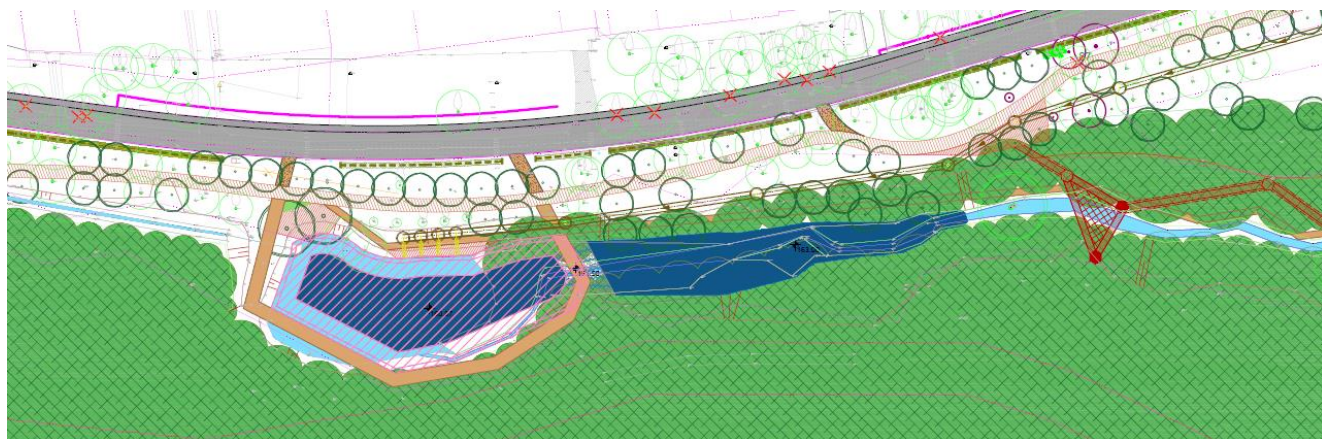
- Hordalékfogó tó rekonstrukciója:

A „Némó tó” jelenlegi képe átalakul és új kontúr vonalat kap. Az új kontúr szüksége a nagyobb csapadékvíz befogadás érdekében került meghatározásra, ugyanis záporkiegyenlítő tározó funkciót is kap a tó. Az új vízhozamhoz, amely ide érkezik szükség van a tó mélyítésére és területének szélesítésére egyaránt. A tó új kontúr vonalnak köszönhetően képes 2500 m³ csapadék tározására. A tározó egy bukóaknás megoldással lesz megvalósítva, keresztgátas kialakítással. A gát aljában egy ürítő cső kerül létesítésre, ami a víz folyamatos elvezetésére szolgál. Amikor a hirtelen érkező csapadék felgyülemlik és eléri a 2500 m³ vízmennyiséget akkor lebukik a gát tetjén található aknán és tovább folyik a kialakított nyílt árokba.

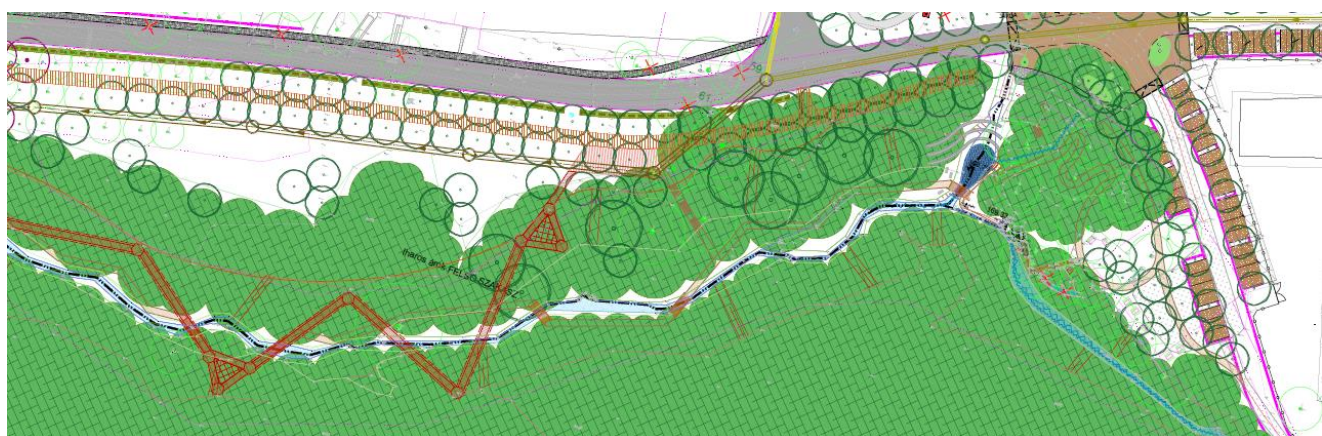
- Záporkiegyenlítő tó kialakítása

A jelenlegi keresztgátas hordalékfogó tavat a kontúrjain belül (illetve minimális korrekcióval) ki kell mélyíteni. A földgátba bekerül egy kis átmérőjű ürítő vezeték, amely a földgát alsó oldalán a meglévő-megmaradó burkolt árok fenékszintjére csatlakozik. A jelenlegi túlfolyó akna szintje és az ürítőcső szintje közötti tó-térfogat biztosítja a megfelelő tehermentesítést a Füzes-patak számára. A nagycsapadékok elmúltával az ürítőcső szintjéig apad a tó vízszintje, így a késleltető térfogat a következő nagycsapadék idején ismét rendelkezésre áll. Az ürítőcső alatti térfogat a hordaléktározó térfogat. A hordalékot rendszeresen el kell távolítani, mivel annak folyamatos keletkezésével kell számolni. A „Némó tó” jelenlegi képe átalakul és új

kontúr vonalat kap. Az új kontúr szüksége a nagyobb csapadékvíz befogadására szolgál, ugyanis záporkiegyenlítő tározó funkciót kap a tó. Az új vízhozamhoz, amely ide érkezik szükség van a tó mélyítésére és területének szélesítésére egyaránt. A tó új kontúr vonala 173,72 m lesz amely 1507 m² területtel fog rendelkezni és képes 2500 m³ csapadék kiegyenlítésére. A tározó egy bukóaknás megoldással lesz megvalósítva, kereszt gátas megoldással. A gát aljában egy ürítő cső kerül létesítésre, ami a víz folyamatos elvezetésére szolgál. Amikor a hirtelen érkező csapadék felgyülemlik és eléri a 2500 m³ vízmennyiséget akkor lebukik a gát tetjén található aknán és tovább folyik a kialakított nyílt árokba.



34. kép: „Némó-tó” területe

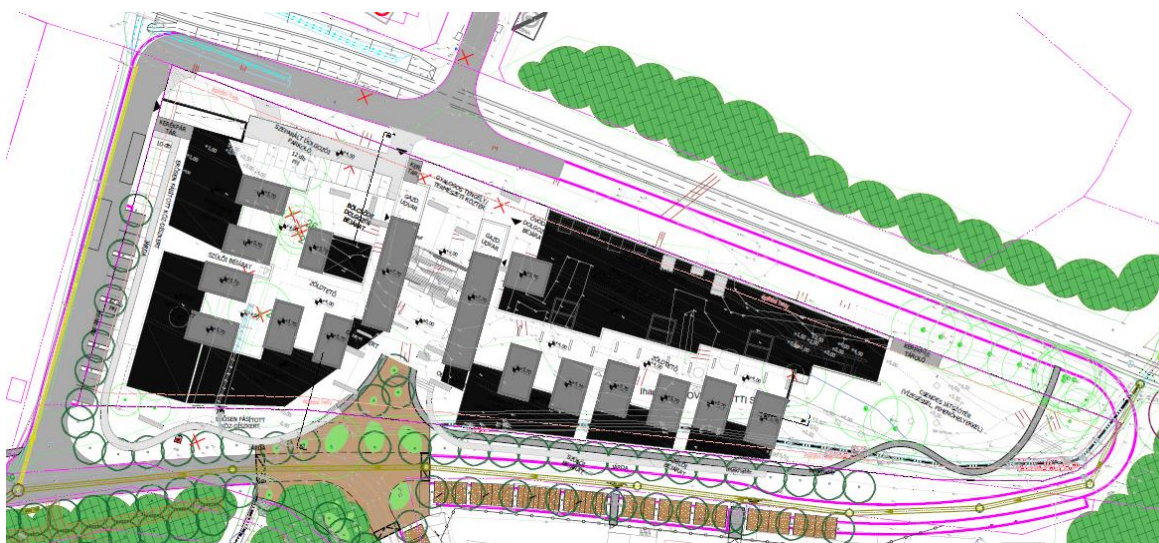


35. kép: „Némó-tó”-tól a Madár forrásig tartó szakasz

- Zárt csatorna a Budapest-Balaton kerékpárútig

A Budapest-Balaton kerékpárút és a záporkiegyenlítő tározó között zárt csapadékcatorna kerül kialakításra. Az új csatorna az bölcsöde és óvoda telke mellett a közút alatt kerül

elhelyezésre annak érdekében, hogy a nevezett telek hasznos területét ne csökkentse (a jelenlegi árok a nevezett telken belül halad). Az bölcsöde és óvoda telkétől Ny-ra a tervezett csatorna az Iharos út melletti zöldterületre kerül annak érdekében, hogy az út területét ne terhelje (és hogy kivitelezési költségei csökkenthetők legyenek). Ezen a szakaszon a csatorna a tervezett gyalogos- és kerékpáros sétány D-i oldalán halad. A zápokkiegyelnítő tározót elérve a cső négy energiatörő aknába kerül, a melyekből a csillapított energiájú csapadékvíz négy ponton kerül bevezetésre a késleltető tározóba.



35. kép: Bölcsöd és óvoda melletti szakasz a Nimród utcával egyben a Budapest-Balaton kerékpárútig

A tervezett csatorna szándékoltnan elkerüli a Madár-forrást annak érdekében, hogy a szállított nagy mennyiségű és nagy energiájú csapadékvizek erodáló hatásai kiküszöbölhetővé váljanak (másik megoldás csak sokkal költségesebb és bonyolultabb, nagyméretű vízepítési műtárgy megépítésével lett volna kialakítható, amely ráadásul hidraulikailag is kedvezőtlenebb lett volna).

A tervezett nyomvonal kialakítás révén a Madár-forrás természeti és turisztikai adottságai kiaknázzhatóvá válnak.

A zárt csatornába az új bölcsöde és óvoda telkének NY-i oldalán csatlakozik be É-i irányból az a csatorna, amely a Nimród utcai gyors tempóban fejlődő városrész egyre nagyobb mennyiségű csapadékvizeit szállítja.

- Vízáróan kialakított árok a Bu-Ba kerékpárút és a vasút között

A kerékpárút és a vasút közötti leromlott burkolatú nyílt vízvezető árkot is meg kell újítani annak érdekében, hogy az Ipari Park irányából érkező nagymennyiségű csapadékvíz ne okozhassa az árok és a Budapest-Balaton kerékpárút közötti rézsű kimosódását, és ezáltal az új kerékpárút pályaszerkezetének megrongálását.

A vízvezető árkot tehát a mindenképpen olyan vízzáró burkolattal kell ellátni, amely képes a nagymennyiségű és nagy energiájú csapadékvíz károsodás nélküli továbbítására.



36. kép: Vasúti átvezetéstől a Budapest-Balaton kerékpárút szakaszáig tartó árok

Budapest, 2021. október