

1. Tervezési terület ismertetése

A Zemplén DK-i oldalán, Erdőbénye és Szegilong között húzódik a Meszes. A Nagy-Meszes 255 m magas csúcsa, valamint 290 és 307 m magas Meszes tető.

A vonulatot három vízfolyás öleli körbe. A legfőbb vízfolyás a ÉNY-ről DK-i irányba, a 37. számú főutat Erdőbényével összekötő 3705. számú közúttal párhuzamosan haladó Bényei-patak. Ennek középső szakaszán jobb oldalról csatlakozik be a DNY-i irányból ÉK-re folyó Holt-patak. A Meszes vonulatának déli oldalán pedig a tervezés szempontjából érintett Meszes-patak található. Ez utóbbi vízfolyást a jelen korban településhatárként, a középkorban uradalmi és birtokhatár funkciókat ellátó, kiemelt jelentőségű patakként tartották nyilván.



A Meszesmajor a Meszes-patak felső szakaszán helyezkedik el, a patak bal partján, az Erdőbénye 3264 hrsz.-ú ingatlanon. Jelenlegi állapotában egy felújítás és átépítés alatt álló épületegyüttes. Megközelítésére a 37. sz. útról van lehetőség, szilárd burkolatú úton.

A tervezési terület a Meszes-pataknak közvetlenül az ún. Meszesmajor feletti szakasza, valamint annak egy bal parti mellékága, melyet a vízgyűjtőjén elhelyezkedő legmagasabb tetőről Petrás-ároknak nevezünk a tervezés során.

A Meszes-patak ezen szakasza külön helyrajzi számmal rendelkező földrészlet (Szegilong 073 hrsz.). Ezzel szemben a Petrás-árok nem szerepel a földhivatali térképeken. A tervezéssel érintett szakasza a majorhoz tartozik.

A Meszesmajor épületei feletti völgyfenéki terület fás, erdős. A vízfolyások természetes állapotúak, medrük köves, rendezetlen. A kis- és közepes vizek elvezetését jól kialakult, bevágódó meder végzi.

A nagyvizek a mederbéli természetes akadályoktól függően (pl. uszadék, bedőlt fa, görgeteg) a mederből kilépve vonulnak le, előntve akár a fás völgyfenéki területeket is.

A természetes állapotú Meszes patakon a major közelében egy hordalékfogó gát található. A víz útjába egy vasbeton szerkezet épült. Az érkező vízmennyiségek károkozás nélküli továbbvezetéséről a betongátban létesített, 50 cm mély, közel 4 m széles nyílás gondoskodik. A gát feletti egykori meder feltöltődött. A vasbeton szerkezet törött, a víz visszatartására jelen állapotban nem alkalmas. A gáton átjutó vizek a gát alatti természetes mederben folynak tovább a major mellett, a befogadó irányába.



A Meszes-patakon, illetve vízgyűjtőjén vízállás/vízhozam regisztrálására alkalmas vízrajzi állomás nincs kiépítve, rendszeres vízhozammérés nem történik. A tervezési időszakban a vízfolyásra vonatkozó hidrológiai, hidraulikai alapadatot nem sikerült fellelnünk. A vízfolyáson nyilvántartott vízhasználat nincsen.

A helyszíni bejárásokon tapasztaluk alapján kijelenthető, hogy a vízfolyásoknak ezen szakaszai időszakosak, az év folyamán van olyan időszak, amikor teljesen kiszáradnak.

2. Tervezési feladat meghatározása

1. Mederbeli vízvisszatartás megvalósítása

A Meszes-patak Meszesmajor feletti szakaszán és Petrás-árok medrében kismértékű beavatkozásokkal létrehozható, mederbeli vízvisszatartásra alkalmas keresztező műtárgyak tervezése, minél inkább természetes anyagok felhasználásával. A vízvisszatartások természetvédelmi és esztétikai céllal létesülnek, továbbá a helyi mikroklíma javításában lesz szerepe a nyári időszakban.

2. Díszító létrehozása

A Meszesmajor épületegyüttese mellett egy sekély mélységű díszító kialakítása, a Meszes-patak nagyvizeinek felhasználásával, a hordalékfogó gát helyreállítása mellett.

3. Tervezett létesítmények

Vízvisszatartó műtárgyak építése

A tervezési területen összesen 5 db mederbeli vízvisszatartásra alkalmas rönkgát épül. Ezek közül 2 db a Meszes-patakon, 3 db a Petrás-árkon.

A tervezett mederelzárások természetes anyagok felhasználásával valósulnak meg. Kialakításukhoz 7 fm hosszban betonba rakott vízepítési terméskő (fagyálló) mederburkolat épül. Az elzárás helyén a burkolat rézsűfelületén 2 pár horony kerül kialakításra. Ide behelyezve kell a kettős rönkgátat kiépíteni, melyek közötti teret földdel kell kitölteni. Tekintettel arra, hogy a természetes állapotú „rönkök” egymáshoz nem képesek vízzáróan csatlakozni, ezért a betöltött és tömörített föld kimosódásának megelőzése céljából a rönkgát és a föld közé szűrő típusú geotextíliát kell elhelyezni.

Az elzárás felvizen a mederburkolat hossza legalább 2 m, alatta legalább 4 m.

A burkolatokat al- és felvizen teljes keresztmetszvényben, a burkolt rézsűtetőt beton lezáróbordával kell biztosítani. A rézsűburkolat lábvonalaiban beton támasztóborda építése szükséges.

A tervezett burkolat fenékszélességét és rézsűhajlását a geodéziai felmérés szerinti mederszelvény geometriájához igazítottan irányoztuk elő. Ennek megfelelően a Meszes-pataki műtárgyak fenékszélessége 2-3 m, rézsűhajlásuk 1:1 - 1:2, a Petrás-árok medrében létesítendőknél pedig a fenékszélesség 1,5 m, rézsűhajlásuk 1:1,5.

A burkolatot a fenékszinttől legalább 1,3 m magasságig kell kiépíteni.

A burkolt meder és a természetes földmeder kapcsolatát 3,0 fm hosszon, legalább 30 cm vastagságban terméskököszórással kell biztosítani.

A hornyok úgy kerülnek kialakításra, hogy a rönkgátakkal a meder a tervezett duzzasztási szintig elzárható legyen.

A műtárgyak szerzonálisan üzemelnek, tavasztól kora őszig. A köztes időszakban a rönkgátak elbontásra kerülnek, a visszatartott vizeket leeresztik, lehetőséget adva, hogy a meder dombvidéki vízfolyásjellege fenn tudjon maradni.

A tervezett mederelzárások műszaki paraméterei:

- Petrás-árok felső: elzárás szelvénye: 0+100 km szelv.
elzárás EOVS koordinátája: 822935, 322839
mederfenékszint az elzárásnál: 163,10 mBf
vízvisszatartás maximális szintje: 163,90 mBf
vízvisszatartás hatása az elzárás szelvénye felett: 21 fm
46 m²
visszatartott becsült vízmennyiség: 15 m³
- Petrás-árok középső: elzárás szelvénye: 0+064 km szelv.
elzárás EOVS koordinátája: 822967, 322826
mederfenékszint az elzárásnál: 161,20 mBf
vízvisszatartás maximális szintje: 162,00 mBf
vízvisszatartás hatása az elzárás szelvénye felett: 20 fm
41 m²
visszatartott becsült vízmennyiség: 15 m³
- Petrás-árok alsó: elzárás szelvénye: 0+035 km szelv.
elzárás EOVS koordinátája: 822991, 322826
mederfenékszint az elzárásnál: 160,25 mBf
vízvisszatartás maximális szintje: 161,05 mBf
vízvisszatartás hatása az elzárás szelvénye felett: 27 fm
64 m²
visszatartott becsült vízmennyiség: 25 m³
- Meszes-patak felső: elzárás szelvénye: 3+685 km szelv.
elzárás EOVS koordinátája: 822949.0, 322795.8
mederfenékszint az elzárásnál: 161,00 mBf
vízvisszatartás maximális szintje: 161,80 mBf
vízvisszatartás hatása az elzárás szelvénye felett: 41 fm
182 m²
visszatartott becsült vízmennyiség: 47 m³
- Meszes-patak alsó: elzárás szelvénye: 3+620 km szelv.
elzárás EOVS koordinátája: 823060.7, 322783.1
mederfenékszint az elzárásnál: 157,75 mBf
vízvisszatartás maximális szintje: 158,55 mBf

vízviisszatartás hatása az elzárás szelvénye felett: 23 fm
53 m²
viisszatartott becsült vízmennyiség: 23 m³

Hordalékfogó gát felújítása

A Meszes-patak Meszesmajor feletti szelvényében lévő hordalékfogó gát (EOVY: 823173, EOVSX 322736) felújításra kerül.

A felújítás során meg kell vizsgálni a meglévő vasbeton hordalékfogó gát szerkezetének állapotát. Ehhez ki kell bontani a betonszerkezetet al- és felvízi oldalon is. Ehhez a felvízi oldalról el kell távolítani a hordalékfogó gát felett az elmúlt évtizedekben felgyülemlett hordalékot, valamint a gát alvízi oldalát a földtakarást.

Statikus tervező vagy szakértő bevonásával ezt követően kell eldönteni, hogy a szerkezet javítható, vagy teljesen újjáépítendő a tervezett funkciójának ellátására.

A tervezett műszaki kialakítás meghatározása során figyelembe vettük a tervezett mű jelenlegi átbukási szelvényét és közeli tervezett díszító üzemvízszintjét. A hordalékfogó mű koronaszintjét az átbukási biztonság javítása céljából magasabbra irányoztuk elő: az átbukás küszöbszintje fölötti jelenlegi 0,5 m helyett 0,75 m-re.

A hordalékfogó későbbi karbantartási munkáinak elősegítése céljából a vasbeton gát felvizen, a gát lábánál 2 m-es sávban beton lezárófogakkal biztosított betonburkolat épül. A hordaléktér feliszapolódása után a kotrást eddig a szintig kell majd az üzemeltetőnek végeznie.

Tekintettel arra, hogy a létesítmény alatt találhatóak a major felújítás, átépítés alatt álló épületei, ezért a műtárgy biztonságos üzemeltetése érdekében a vasbeton gát alvízi oldalán a terepszint kiemelésre kerül az átbukás küszöbszint fölé további 25 cm-rel. Ezzel a jelenlegi terepszint 1,0 m-rel való megemelésével növekszik az épületcsoport árvízi biztonsága és elhelyezési területet biztosít a kivitelezés során kitermel mederanyag egy részének felhasználására.

A tervezett létesítmény főbb műszaki paraméterei:

- hordalékfogó gát koronaszintje: 152,20 mBf
- hordalékfogó gát koronaszélessége: 0,50 m
- hordalékfogó gát hossza: 17 m
- hordalékfogó gát anyaga: vasbeton és földből háttöltés
- hordaléktározási szint: 151,45 mBf
- hordalékfelület: 540 m²
- átbukási szelvény küszöbszintje: 151,45 mBf
- átbukási szelvény szélessége: 4,0 m
- átbukási szelvény részsűje: függőleges fal

A hordalékfogó átbukási szelvényén továbbvezetett víz burkolt mederben kerül elvezetésre, igazodva a hordalékfogó mű alatti meder jelenlegi szintjéhez. A burkolt mederhossz 11 fm, melyen egy 1,5 m magas eséscsökkentő műtárgy is létesül a hordalékfogó mű alatt 5 m-rel.

A burkolt meder és a természetes földmeder kapcsolatát 3,0 fm hosszon, legalább 30 cm vastagságban terméskököszórással kell biztosítani.

Díszító kialakítása

A Meszesmajor épületegyüttesének szerves részeként a Meszes-patak bal partján, a tervezett étterem épületének nyugati oldalán egy díszítő épül.

A tervezett díszítő súlyponti koordinátája: EOY: 823200, EOYX 322750
vízfelülete: 360 m²
vítérfogata: 335 m³
mederkialakítása: bevágással, vízzáróan kialakítva
részhajlása: 1:1,5 - 1:2
partél szintje: legalább 151,25 mBf
max. üzenvízszint: 151,05 mBf
tófenék szintje: 149,75 mBf
max. vízmélysége: 1,3 m

Talajvizsgálati dokumentáció jelenleg még nem készült. Annak ismeretében, ha az altalaj vízzáró, akkor minden egyéb beavatkozás nélkül lemélyíthető a meder, a tervezett területen, a tervezett szintre. Ha nem vízzáró, úgy UV- és gyökérálló, vízzáró fóliával (geomembránnal), vagy annak vízzáróságával egyenértékű vastagságú agyag paplannal kerül leszigetelésre a tervezett meder.

Vízellátása a Meszes-patakából gravitációsan tervezett, a felújításra és átalakításra kerülő hordalékfogó mű feletti hordalékfogó térből. A vízkivételi mű egy monolit barátszilipes előfej, mely két sor betétpalló és 1 sor uszadékfogó rács elhelyezésére alkalmas. A zsilipakna belmérete legalább 0,8x0,4 m, kezelőszintje legalább a hordalékfogó mű koronaszintjével legyen azonos (152,20 mBf).

A tápvezeték 25 fm NA30cm cső. Csővég folyásfenék szintje a vízkivételnél 151,20 mBf, a dísztónál – szabad kifolyással – 151,10 mBf. Az üzenvízszint feletti befolyás növelheti a tó oldott oxigéntartalmát vízpótláskor.

A tó esetlegesen szükségszerű leeresztésére a tó patak felőli (déli) oldalán egy NA40 tiltós átereszt épül. A tiltó táblamagasságát úgy kell legyártani, hogy az megegyezzen a tó max. üzenvízszintjével. Így emberi mulasztásból, vagy rendkívüli csapadék esetén sem tud a tó vízszintje az épületet veszélyeztető módon megemelkedni.

Ezen műtárgy a Csomiép Kft. által gyártott tiltós előfej és ahhoz vízzáróan csatlakozó NA40 vasbeton csövekből csőátereszt beépítésével valósul meg (vagy műszakilag azzal egyenértékű módon).

Az átereszt befogadóba vezetésénél a patakmeder 2-2 fm hosszon betonba rakott terméskő mederburkolattal kerül állandósításra. A burkolt meder és a természetes földmeder kapcsolatát 3,0 fm hosszon, legalább 30 cm vastagságban terméskőkőszórással kell biztosítani.

Tiltós előfej küszöbszintje: 149,75 mBf
kezelőszintje: 151,55 mBf
Tiltó táblamagassága: 1,30 m
Csőátereszt küszöbszintje a befogadónál: 149,57 mBf
Mederfenékszint: 148,95 mBf

4. A tervezett létesítmények hatása a felszíni vizek lefolyására

A tervezett létesítményeket a felszíni vizekre gyakorolt hatásuk alapján kétfelé oszthatjuk.

1. A Meszes-patakon és a Petrás-árkon kiépítendő mederbeli mederduzzasztások elsődleges hatása a vízviisszatartás. Az elzárások tervezésénél elsődleges szempont volt a mederben történő víztározás, vízfelület kialakítás. Nem cél medren kívüli terület árasztása. Ezen szempontokat nem csak kisvizes, hanem mértékadó nagyvizes állapotokra is érvényesíteni kívántuk. A tervezett elzárások nagyvízi lefolyásra gyakorolt hatását hidraulikai számításokkal támasztottuk alá. (Lásd 5. fejezet)

A mederduzzasztások során betározott vízmennyiség összesen 125 m^3 . A díszító térfogata 335 m^3 . Ezzel szemben az 5. sz. fejezetbeli hidrológiai számítások szerinti az átlagos éves vízkészlet 280.000 m^3 . A mennyiségek összevetéséből látható, hogy a vízkészletnek csak igen csekély hányada (0,16 %) kerül viisszatartásra. Annak éves egyszeri leeresztése pedig a vízfolyás élővilágára pozitív hatást jelenthet, ha az csapadékmentes időszakban történik.

A kialakítandó időszakos elzárások másodlagos hatásaként a duzzasztott mederszakaszon a vízfolyás által szállított lebegtetett és görgetett hordalék kiülepedésére is számítani kell. A duzzasztott szakaszok viszonylagos rövidsége (20-40 m), az elzárások időszakos elhelyezése és a vízfolyás természetes vízjárásának hatására csak lokális, térben és időben lehatárolhatóan jelenthet változást a mederben. A kiülepedett hordalék ugyanis a vízviisszatartás nélküli, csapadékos időszakban feltételezhetően újra mobilizálódik. A mederalakító vízmozgás okozta természetes folyamatok részeként újra lebegtetett és görgetett hordalékként kerül tovább a dombvidéki jellegű patak alsóbb szakaszára. A duzzasztott mederben időszakosan felgyülemmlő mederanyag a duzzasztott tér tározókapacitását csökkenti. Amennyiben a hordalék mennyisége a hasznosítási cél megvalósítását veszélyezteti, vagy a meder vízszállító képessége kritikus állapotba kerül, a hordalékot a műtárgy Üzemeltetőjének el kell távolítania.

2. A Meszes-patakon a hordalékfogó gát átépítésével a műtárgy funkciója érdemben nem fog változni. Továbbra is a hordaléknak a patak alsóbb szakaszára jutását lesz hivatott lecsökkenteni. Ennek hatékonysága nagyban függ az üzemeltetési rend betartásától, azaz a hordalékfogásra alkalmas tér szabadon tartásától. Ez Üzemeltetői feladat, mely a tározótér rendszeres megfigyelésével, fenntartási munka keretében a felgyülemlett hordalék eltávolításával biztosítható.

A műtárgy másodlagos hatásaként várható a hordalékfogó gátban kialakított túlfolyási szelvény küszöbszintjéig átmeneti víztározás. Ezt a hatást kihasználva, és a 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet 51. § (1) bekezdésében megfogalmazott szemléletet szem előtt tartva („a nagyvizek levezetésével kapcsolatos beavatkozások tervezése során törekedni kell az időszakosan vízjárta területek vízviisszatartásba történő bekapcsolására”) terveztük meg az oldaltározó jellegű díszító vízellátását.

A hordalékfogó gátban jelenleg meglévő túlfolyási szelvénytől nagyobb keresztmetszetű és nagyobb magassági biztonságú szelvényt terveztünk be. Ez pozitívan növeli az épülettel szembeni árvízi biztonságot is.

5. Hidrológiai és hidraulikai vizsgálatok

a. Sokévi középvízhozam és átlagos éves lefolyás

A tervezési területen lévő patakokon vízállás/vízhozam regisztrálására alkalmas vízrajzi állomás nincs kiépítve, rendszeres vízhozammérés nem történik. Mivel vízhozam-adatsor nem áll rendelkezésre a statisztikai módszerekkel történő hidrológiai vizsgálatokra, ezért műszaki irányelvek és szabványok alapján becsléssel határozzuk meg az éves átlagos lefolyás értékét.

Vizsgált szelvény helye a tervezési terület alsó szakaszhatára, a Meszes-patak 3+410 km szelvény (hordalékfogó műtárgy szelvénye).

Topográfiai térkép szintvonalai alapján a vízgyűjtőterület $4,23 \text{ km}^2$.

Sokévi középvízhozam meghatározása az MI-10-494-1988 alapján történt, izometrikus térkép alapján. $KÖQ = q \times A = 2,1 \times 4,23 = 8,9 \text{ l/s}$

A sokévi középvízhozam (KÖQ) valamely időtartammal való szorzata a vizsgált szelvényben az időtartam alatt lefolyó vízmennyiséget adja. A becsült középvízhozam értéke alapján egy átlagos évben a tervezési területre 280.000 m^3 csapadékból származó víz folyik le. Rendkívül aszályos, vagy szélsőségesen csapadékos években előfordulhat $200.000 \text{ m}^3/\text{év}$ és $350.000 \text{ m}^3/\text{év}$ víz összegyülekezése is.

b. Mértékadó nagyvízi hozamok meghatározása

A vízfolyások műtárgyainak tervezésnél figyelembe veendő mértékadó vízhozamra vonatkozóan a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet így fogalmaz:

49. § (1) b) A vízfolyások, csatornák medrének, valamint műtárgyainak kiépítési mértékét külterületen a veszélyeztetett értékek, valamint az előtéssel veszélyeztetett terület a területhasználat, illetve az érintettek igényének figyelembevételével legfeljebb 10%-os előfordulási valószínűségű vízhozam levezetésére kell méretezni.

A hidrológiai számítások során mi a 3 %-os és a 10 %-os előfordulási valószínűségű vízhozam értékeket határoztuk meg a tervezett vízviSSzatartási szelvényekre, melyek közül mértékadónak a 10 %-os előfordulási valószínűségű vízhozam értéket vettük. A meghatározás összegyülekezési idő alapján racionális módszerrel történt.

Petrás-árok 0+000 km szelv.	$Q_{10\%} = 0,62 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{3\%} = 0,81 \text{ m}^3/\text{s}$
Meszes-patak 3+615 km szelv.	$Q_{10\%} = 1,51 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{3\%} = 1,95 \text{ m}^3/\text{s}$
Meszes-patak 3+410 km szelv.	$Q_{10\%} = 1,80 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{3\%} = 2,32 \text{ m}^3/\text{s}$

c. Hidraulikai vizsgálat

A tervezett mederduzzasztók helyszínén a jelenlegi medergeometriához igazodó trapéz szelvényű burkolatok valósulnak meg. Ezen burkolt mederszakaszok vízszállító képességét meghatároztuk. Mivel rövid hosszon (3+7+3 fm) épülnek a burkolatok, így érdességi tényezőként a természetes mederre jellemző értékkel számoltunk.

Ugyanezen szelvényekben vizsgáltuk azt a szezonális állapotot is, amikor a mederduzzasztás megvalósul és a víz a 80 cm magas rönkgát felett bukik át. Ez az állapot hidraulikai szempontból oldalkontrakció nélküli, szabad, alulról nem befolyásolt átbukásnak minősül.

A vizsgálatok szerint a jelenlegi medergeometriához igazodóan tervezett burkolt mederszelvények a jelentős mederesés és mederméretetek miatt néhány deciméteres vízszinttel képesek elvezetni a mértékadó vízhozamot.

Mederduzzasztás esetében a 80 cm-es vízviSSzatartási szintre ráfutó mértékadó vízhozamot is minden esetben káros előtés nélkül képes elvezetni a meder beavatkozással érintett szakasza.

A számítások alapadatait, eredményeit az alábbi táblázatok tartalmazzák.

1., DuZZasztás nélküli burkolt meder esete

vízfolyás	Petrás- árok	Petrás- árok	Petrás- árok	Meszes- patak	Meszes- patak
szelvényszám	0+100	0+064	0+035	3+685	3+620
fenékszélesség	1,5 m	1,5 m	1,5 m	3,0 m	2,0 m
rézsűhajlás	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:2	1:1
mederesés	4,7 %	4,5 %	1,7 %	1,2 %	3,3 %
vízmélység	0,20 m	0,20 m	0,25 m	0,30 m	0,30 m
középsebesség	2,12 m/s	2,08 m/s	1,46 m/s	1,43 m/s	2,33 m/s
vízhozam	0,76 m ³ /s	0,75 m ³ /s	0,68 m ³ /s	1,54 m ³ /s	1,61 m ³ /s
mért.adó vízhozam	0,62 m ³ /s	0,62 m ³ /s	0,62 m ³ /s	1,51 m ³ /s	1,51 m ³ /s

2., Duzzasztáskor, rönkgát feletti átfolyás esete

vízfolyás	Petrás- árok	Petrás- árok	Petrás- árok	Meszes- patak	Meszes- patak
szelvényszám	0+100	0+064	0+035	3+685	3+620
bukóél hossza	3,9 m	3,9 m	3,9 m	6,2 m	3,6 m
átbukás magassága	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m
vízhozam	0,66 m ³ /s	0,66 m ³ /s	0,66 m ³ /s	1,95 m ³ /s	1,77 m ³ /s
mért.adó vízhozam	0,62 m ³ /s	0,62 m ³ /s	0,62 m ³ /s	1,51 m ³ /s	1,51 m ³ /s

Miskolc, 2024. június 28.

Nagy László

okleveles építőmérnök

kamarai tagsági szám: 05-1236

tervezői jogosultságok: VZ-TEL, VZ-TER, VZ-VG