

## I. Tantárgyleírás

### 1. Alapadatok

#### 1.1 Tantárgy neve

Vízi közmű rendszerek modellezése

#### 1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOVKPV63

#### 1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórás tanegység

#### 1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2
Gyakorlat	1

#### 1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

#### 1.6 Kreditszám

4

#### 1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Fülöp Roland
beosztás	Egyetemi docens
email	<a href="mailto:fulop.roland@emk.bme.hu">fulop.roland@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

#### 1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOVKPV63>  
<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=3664>

#### 1.10 Az oktatás nyelve

magyar

## 1.11 Tantárgy típusa

Kötelezően választható az Infrastruktúra-építőmérnök (MSc) szak Víz- és vízi környezetmérnöki specializációján

## 1.12 Előkövetelmények

Ajánlott előkövetelmény:

- Hidrológia II. (BMEEOVVAI41)
- Hidraulika II. (BMEEOVVAI42)
- Közművek II. (BMEEOVKAI41)

## 1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. szeptember 1.

## 2. Célkitűzések és tanulási eredmények

### 2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a hagyományos települési csapadékvíz elvezetés ismeretanyagát meghaladó, korszerű, települési csapadékvíz gazdálkodás elméleti alapjait, az éghajlatváltozás várható következményeinek figyelembevételével. Ismertesse a hallgatókkal a nemzetközi jó gyakorlat módszereit és az azokhoz tartozó, szimulációs modellezésen alapuló tervezési eljárásokat. A tárgy további célja, hogy a hallgatók megtanulják a nyomás alatti és gravitációs közműhálózatok tervezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges hálózatmodellezési ismereteket. A hallgatók felkészítése a hálózat modellezési szoftverek készség szintű alkalmazására. Főbb témakörök: nyomás alatti rendszerek modellezése; gravitációs csatornahálózatok hidraulikai modellezése; modell készítés, kalibráció; tervezési és üzemirányítási célú optimalizáció.

### 2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése utána a hallgató

#### A. Tudás

1. érti a városi hidrológia alapfolyamatait
2. átlátja az időben változó modelles csapadékok és a méréseken alapuló történeti csapadékesemények alkalmazhatóságát a modellezésben,
3. tisztában van a dinamikus hálózati árhullám számítás elméleti összefüggéseivel és a gyakorlatban alkalmazott, legalább egy, települési csapadékvíz gazdálkodás vizsgálatára alkalmazható szoftver számítási módszerének korlátaival,
4. ismeri a szivárgás hidraulika elméleti alapjait és azok gyakorlati alkalmazását városi környezetben,
5. ismeri egy városi vízgyűjtő és az azon található csapadékcsatorna rendszer lefolyási és áramlási folyamatainak kalibrálási célú monitoring hálózatának kijelölési elveit,
6. ismeri a települési felszínről a csapadék által lemosható szennyezőanyagok körét, keletkezési és lemosódási folyamatát,
7. tisztában van a vízellátó és csapadékvíz elvezető hálózatok matematikai modellezési lehetőségeivel
8. ismeri az egyes modell fajtákat (topológiai, fizikai, fogyasztási)
9. ismeri a topológiai modell egyes alapelemeit és tisztában van alkalmazásával
10. érti a fizikai (hidraulikai) modell egyszerű elemeit
11. tisztában van a vízigények meghatározásának módszertanával
12. ismeri a csapadékterhelések meghatározásának módszertanát és ebből terhelési modell készítését
13. átlátja a modellezés szintjeit és tisztában van létrehozásuk szabályával
14. ismeri a modell kalibrációjának módszereit

#### B. Képesség

1. elkészít valós városi környezet leírására alkalmas szimulációs modellt,
2. értékeli a szimulációs szoftver által adott eredményeket
3. megtervezi egy megadott település/településrész (városi vízgyűjtő) monitoring hálózatát az azon található csapadékcsatorna rendszer lefolyási és áramlási folyamatainak kalibrálása céljából,
4. képes a térinformatikai szoftverek valamelyikének alkalmazására a települési csapadékvíz gazdálkodás modellezésben,
5. képes fogyasztási modell készítésére,

6. elkészíti valós vízhálózat és csapadékvíz elvezető hálózat matematikai modelljét,
7. elkészíti a matematikai modellekkel leírt hálózatok folyamatainak modelljét,
8. képes a vízellátó és csapadékvíz hálózat komplex analízisére,
9. képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni.

## C. Attitűd

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival,
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
3. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
4. törekszik a rutinszerű megoldásoktól eltérőek keresésére.
5. törekszik az energiahatékonyság és környezettudatosság elvének vízellátó hálózatok modellezési feladatok megoldásában való érvényesítésére.

## D. Önállóság és felelősség

1. csekély oktatói támogatással önállóan végzi a csapadékvíz gazdálkodási feladatok értelmezését
2. önállóan végzi a vízellátó és csapadékvíz elvezető hálózat modellalkotását a rendelkezésre álló adatok alapján,
3. nyitott és alkalmas a csoportmunkában való részvételre,
4. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

## 2.3 Oktatási módszertan

Előadások, számítási gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített feladatok, munkaszervezési technikák.

## 2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	A csapadékvíz gazdálkodás elve, szükségszerűsége, alkalmazásának jelenlegi akadályai a hazai jogi, műszaki és gazdasági szabályozásban. Az éghajlatváltozás következményei a települési csapadécsatornázásban.
2.	Az integrált városi vízgazdálkodás és benne a települési csapadékvíz gazdálkodás szerepe. Az új és a régi, hagyományos csapadécsatornázás különbségei. Mire alkalmazható és mire nem a racionális módszer. Storm Water Management Model (SWMM) dinamikus lefolyásszimuláció elmélet.
3.	A jó gyakorlat I: a városi éves csapadékvíz mérleg módosítására, a felszíni lefolyás és a hálózati lefolyások szabályozására szolgáló módszerek.

## Vízi közmű rendszerek modellezése - BMEEOVKPV63

	SWMM gyakorlat.
4.	SWMM gyakorlat. A féléves számítási feladat kiadása és ismertetése.
5.	A jó gyakorlat II: mit kezdünk az extrém, felhőszakadás-szerű csapadékok lefolyásaival? Külföldi példák a megoldásokra. A számítási feladat órai konzultációja.
6.	Zöld tetők, zöld falak: műszaki megoldások és hatékonyságuk a lefolyás szabályozásban. A számítási feladat órai konzultációja.
7.	A számítási feladat órai konzultációja.
8.	A városi elöntések szimulációja. A számítási feladat konzultációja.
9.	Részösszefoglaló az eddig tanultakról. A féléves tananyag összefoglaló áttekintése és a számítási feladat beadás.
10.	Vízellátó hálózat modellezésének alapismeretei
11.	Vízellátó hálózat topológia és fizikai modellje Vízellátó hálózat fizikai modelljének elemei (valódi ág, tározó, szivattyú, szűrő, kút, hidráns, négyzetes veszteségű ág, lineáris veszteségű ág stb.)
12.	Vízellátó hálózat fogyasztási modelljének készítése (koncentrált és megosztó fogyasztás súly számai, súly számok aktualizálása stb.)
13.	Vízellátó hálózat mérő adatgyűjtő (SCADA) rendszerből kinyerhető adatok értékelése Vízellátó rendszerek kalibrációjának módszertana
14.	Vízellátó rendszer modelljének futtatási eredmény értékelése

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

### 2.5 Tanulástámogató anyagok

#### a) Tankönyvek:

1. Buzás Kálmán: Víz a városban: alkalmazkodás a klímaváltozáshoz
2. Dr. Öllös Géza: Vízellátás
3. Fővárosi Önkormányzat: Zöldinfrastruktúra füzetek

#### b) Jegyzetek:

1. Buzás Kálmán: Útmutató a települési csapadékvíz gazdálkodáshoz
2. Tervezési lépések, C3D SSA, segédlet

#### c) Letölthető anyagok:

1. Órákon megadandó internet címek
2. Walski, P. et al.: Advanced Water Distribution Modeling and Management (2003, HaestadPress)
3. HYDROCONSULT: HCWP dokumentáció
4. USAEPA: EPANET V 2.0 - Program and Documentation Download ([www.epa.gov](http://www.epa.gov))
5. Rossman, L.A.: Storm Water Management Model, User's Manual, Version 5.1, U.S. Environmental Protection Agency, 2015.
6. Rossman, L.A., Huber, W.C.: Storm Water Management Model Reference Manual Volume 1 –

## 2.6 Egyéb tudnivalók

## 2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy

előzetesen, e-mail-ben egyeztetve;

e-mail: [varga.laura@emk.bme.hu](mailto:varga.laura@emk.bme.hu), [darabos.peter@emk.bme.hu](mailto:darabos.peter@emk.bme.hu), [bodi.gabor@emk.bme.hu](mailto:bodi.gabor@emk.bme.hu)

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2024/2025 II. félév

## II. Tárgykövetelmények

### 3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

#### 3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy zárthelyi dolgozat, egy számítási feladat elkészítése során tanúsított aktív részvétel (részteljesítmény értékelés), és egy házi feladat beadott dokumentációja alapján történik.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.6
1. számítási feladat (aktív részvétel, folyamatos teljesítményértékelés a számítási gyakorlatok idejében, amely a feladat végső értékelésével zárul)	HF1	A.5, A.7-A.14; B.1-B.9; C.1-C.5; D.1-D.4
2. házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF2	A.5, A.7-A.14; B.1-B.9; C.1-C.5; D.1-D.4

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

#### 3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Jele	Részarány
ZH1	40%
HF1	30%
HF2	30%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

Az 1. zárthelyi eredménytelen, ha a szerzett pontszám nem éri el az összes pont 50%-át.

#### 3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint megszerezhető pontszám legalább **50%**-át elérje a hallgató, tehát a zárthelyi dolgozaton legalább 50%-ot elérjen, és az órák alatti számítási gyakorlaton is legalább 50%-ot teljesítsen, valamint a beadott dokumentáció is 50%-osan értékelhető legyen.

#### 3.5 Érdemjegy megállapítása

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$80 \leq P$
jó (4)	$70 \leq P < 80\%$
közepes (3)	$60 \leq P < 70\%$
elégséges (2)	$50 \leq P < 60\%$
elégtelen (1)	$P < 50\%$

A jelenléti feltételeket teljesítők eredményét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg.

A zárthelyi dolgozat legalább elégséges kell, hogy legyen.

A végső eredményt a két teljesítményértékelés átlaga alapján számítjuk.

**3.6 Javítás és pótlás**

1. A zárthelyi dolgozat egy alkalommal díjmentesen pótolható vagy javítható.
2. Amennyiben az 1. pont szerinti pótlással sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy a pótlási héten, különjárási díj ellenében ismételt kísérletet tehet a sikertelen első pótlás javítására.

**3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka**

<b>Tevékenység</b>	<b>Óra/félév</b>
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
félévközi készülés a számítási gyakorlatra	14×1=14
felkészülés a teljesítményértékelésre	12
a számítási feladat elkészítéséhez órán kívüli munkaidő igény	12
házi feladat elkészítése (külön konzultációval együtt)	40
<b>Összesen</b>	<b>120</b>

**3.8 A tárgykövetelmények érvényessége**

2022. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2024/2025 II. félév