# Vízrendszerek modellezés – vizsgatételek

www.vit.bme.hu, 2022.12.10 .

Szóbeli vizsga, 3 kérdést kell megválaszolni.

# Hidrológiai modellezés

1. Osztályozza a csapadék-lefolyás modelleket különböző szempontok szerint. Nevezzen meg alkalmazási példát az adott modelltípusokra!
2. A modellalkotás folyamatában megkülönböztetünk perceptuális, konceptuális és procedurális modelleket. Mi a különbség a felsorolt modellek között? Milyen tényezők befolyásolják a perceptuális modellt?
3. Az időbeliségét tekintve alapvetően milyen két szimuláció-típust különítünk el csapadék-lefolyás modellezés esetén? Ez hogyan befolyásolja a kalibráció és az igazolás folyamatát, valamint az ahhoz szükséges adatigényt?
4. Mik az összevont paraméterű lefolyásmodellek legfőbb jellemzői? (alapegyenletek, paraméterek fizikai tartalma, számítási idő, térbeli felbontás stb.)
5. A kalibráció során számos mutatót használunk az illeszkedés jóságának leírására. Milyen mutatószámokat ismer?
6. MI az ekvifinalitás? Hogyan tudjuk kezelni?

# Folyóhálózatok 1D modellezése

1. Mutassa be, hogy hogyan lehet tározókkal sematizálni nyárigátakkal tagolt hullámtéren a lefolyás számítását 1D folyómodellel! („1D+” modellezés)
2. Fogalmazzon meg alapelveket egy 1D modell keresztszelvényeinek helyszínrajzi felvételére! Hova? Milyen sűrűn?
3. Ha digitális domborzati modell alapján, helyszínrajzilag szabadon építjük fel az 1D folyómodellünket, akkor ehhez a helyszínrajzon milyen főbb vonalakat kell definiálni? Milyen elvek alapján becsülhetjük meg, hogy egy mellékágat célszerű-e külön ágként beépítünk?
4. Egy MÁSZ meghatározását szolgáló 1D folyómodellt milyen mért jellemzőkre kalibrálna és igazolna? És egy árvízi előrejelző folyómodellt?
5. Soroljon fel bizonytalansági forrásokat folyók árvízi lefolyásának 1D modellezésében!

# Domb- és síkvidéki árvízi veszélytérképezés modellezési eljárásai

1. Ismertesse egy ártéri öblözet elöntésének folyó-szakadás-ártér modellrendszerét, kitérve a kölcsönhatásra!
2. Milyen szimulációkkal, milyen változókon keresztül modellezné az árvízi veszély eloszlását egy ártéri öblözetben, számos szakadási helyet feltételezve?
3. Hogyan számítaná az elöntés valószínűségét egy ártéri öblözetben?
4. Milyen elven modellezzük egy dombvidéki víztározó alatti árvízveszélyt? Hogyan vehető figyelembe a gáttest átszakadásának bizonytalansága?
5. Egy meredek völgy fölött elhelyezkedő nagy víztározó gátjának átszakadása által okozott árhullám lefolyását számítanánk 2D-ben. Milyen érvek szólnak amellett, hogy a völgyben haladó patakmeder geometriáját és a völgy részletes területhasználati térképét nem használjuk fel a modell felépítésében?
6. Miért nem kell részletesen megadnunk egy völgy simasági jelleghatárait egy olyan 2D hidrodinamikai modellben, amellyel egy dombvidéki víztározó gátjának tönkremenetelét szimulálnánk?

# Felszíni vizek 3D modellezésének matematikai alapjai

1. Írja fel az összenyomhatatlan áramlásokat leíró 3D alapegyenleteket és értelmezze a benne szereplő tagokat!
2. Mi az elvi különbség az áramlások közvetlen numerikus szimuláció (DNS), nagy örvény szimuláció (LES) és a Reynolds átlagolt alapú leírása között?
3. Milyen egyszerűsítéseket alkalmazunk a RANS leírással a Navier-Stokes egyenletekhez képest?

# 3D RANS modellezés alkalmazásai

1. 3D áramlási modellek alkalmazási területei, indoklással.
2. Milyen paraméterekkel írjuk le szokásosan a turbulencia hatását a RANS modelleknél? Milyen vizsgálatoknál van ennek szerepe?
3. Hogyan definiáljuk a peremfeltételeket (befolyási szelvény, kifolyási szelvény, mederfelszín, szabadfelszín) egy 3D folyómodellnél?
4. Milyen vizsgálatoknál értékelődik fel a másodlagos áramlási struktúrák modellezhetősége?
5. Milyen terepi mérési eljárásokkal és hogyan igazolna egy 3D folyómodellt?

# 3D folyami morfológiai modellezés

1. ~~Milyen paraméterek játszanak szerepet az áramlás és a mederfenék közötti kölcsönhatás leírásánál? Hogyan becsülhetők/modellezhetők?~~
2. ~~Mikor és miért fontos a mederformák hatása folyók morfodinamikai modellezésénél?~~
3. ~~Hogyan modellezzük a lebegtetett hordalék vándorlását 3D modelleknél? Hogyan becsülhető az ülepedési sebesség és a hordaléktranszport leírásában szereplő elkeveredési paraméter?~~
4. ~~Milyen módon modellezhető a görgetett hordalékvándorlás? A leggyakoribb esetekben alkalmazott modelleknél milyen hidromorfológiai paraméterek ismerete nélkülözhetetlen?~~
5. ~~Milyen terepi vizsgálatokkal és hogyan tudjuk igazolni a morfodinamikai modelleket?~~
6. ~~Mutasson be tipikus alkalmazási területeket a 3D morfológiai modellekre!~~

# Tavi hidrodinamikai és termodinamikai modellezés

1. Feladatunk, hogy egy sekély tóra (pl. Balatonra) kell felállítani egy részletes, térbeli, instacionárius vízminőségi előrejelző rendszert. Milyen alkotórészekből állítaná össze a modellrendszert? Milyen célt szolgálnak ezek (rövid leírással)? Milyen változókon, folyamatokon keresztül kapcsolódnak egymáshoz?
2. Milyen statisztikai mutatókkal jellemezzük a szél keltette felszíni hullámzást? Miben különbözik egy tapasztalati képlet és egy numerikus hullámzásmodell? Mit értünk spektrálfelbontás alatt? A hullámzás mely folyamatainak leírását várjuk el egy hullámzásmodelltől?
3. Sekély tavak vízmozgása modellezhető-e mélységintegrált 2D leírással? Mikor van szükség a 3D leírásra? Soroljon fel alkalmazási példákat mindkét esetre!
4. ~~Írja fel egy sekély tó energiamérlegét, és nevezze meg komponenseit! Mire fordítódik a sugárzási energia? Mit értünk turbulens tömeg- és hőáramokon? Milyen műszereket helyezzünk ehhez az energiamérleg méréssel történő meghatározásához?~~

# Valószínűségi modellezés

1. Mi a Monte Carlo módszerrel való valószínűségi modellezés elve?
2. ~~Hogyan modellezné egy tóban az N éves visszatérési idejű maximális hullámmagasságokat a part mentén?~~
3. Miért becsülheti jobban a több ezer éves mesterséges idősorral meghajtott Monte Carlo szimuláció a szélsőértékek valószínűségi eloszlását, mint a néhány évtizedes mért adatsorral meghajtott, figyelembe véve, hogy a mesterséges idősort a mért adatsor alapján generáljuk?
4. Vázoljon egy valószínűségi modellezési eljárást egy mellékfolyó torkolatánál épült árvízkapu hatáselemzésére, amellyel meghatározható a várható árapasztó hatása a mellékfolyón!

# Numerikus megoldók gyorsítási eljárásai

1. Ismertesse a 1D-2D modellek vonalmenti összekapcsolásának elvét, adjon példát!
2. Ismertesse a 1D-2D modellek soros összekapcsolásának elvét, adjon példát!
3. Ismertesse a 1D-2D modellek beágyazott összekapcsolásának elvét, adjon példát!
4. ~~Mi kell ahhoz, hogy egy implicit numerikus megoldó egy adott nempermanens szimulációt rövidebb idő alatt lefuttasson, mint ugyanannak a megoldónak az explicit változata?~~
5. ~~Mi a párhuzamos numerikus számítások alapelve? Miért fontos az, hogy a szálak közötti kommunikáció gyors legyen? Hogyan vesszük ezt figyelembe egy számítási rácsháló particionálásakor?~~
6. ~~Mi a statikus, ill. a dinamikus (megoldás-alapú) adaptív rácsfelbontás lényege?~~