



SZÁMÍTÓGÉPES BÁNYÁSZATI TERVEZÉS 3. (MFBGT6619)

a Műszaki Földtudományi (B.Sc.) alapszak hallgatóinak

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

Miskolci Egyetem
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
Bányászat és Energia Intézet

Miskolc, 2023. február 02.

<p>Tantárgy neve: Választható MFBÁGT 3a Számítógépes bányászati tervezés III. angolul: Computer Aided Design in Mining III Tárgyfelelős: Tompa Richárd</p>	<p>Tantárgy kódja: MFBGT6619 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Bányászat és Energia Intézet Tantárgyelem: V</p>
<p>Javasolt félév: 6.</p>	<p>Előfeltételek: Számítógépes bányászati tervezés I (MFEGT6502); a Számítógépes bányászati tervezés II (MFBGT6618) tárggyal azonos szemeszterben vehető csak fel</p>
<p>Óraszám/hét (ea+gyak): 0+2</p>	<p>Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás és gyakorlati jegy</p>
<p>Kreditpont: 2</p>	<p>Tagozat: nappali</p>

Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja – a hivatalos iratokban meghatározott kompetenciáknak megfelelően – a számítógépes bányászati térképezés és tervezés elméletének megismerése és módszereinek készség szintű gyakorlása számítógépes laboratóriumban heti rendszerességgel tartott foglalkozásokon.

Fejlesztendő kompetenciák:

tudás: T1, T2, T4-7, T10

- Áttekintően ismeri a nyersanyag-kitermelő ágazat felépítését, az ásványi nyersanyagok és felszín alatti vízkészlet megkutatására, kitermelésére és előkészítésére alkalmazott munkafolyamatokat, ezek sorrendiségét, a szakterületet érintő alapvető tervezési elveket és módszereket.
- Ismeri a földtani közeget felépítő egységeket, ezeket rendszerbe tudja foglalni.
- Ismeri a térinformatikai adatkezelés módszereit és a geoinformatikai rendszerek alapjait.
- Ismeri a nyersanyagkutatás, -kitermelés és -feldolgozás során alkalmazott technológiákat és azok technikai eszközeit, az eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri a földtani közeg vizsgálatához alkalmazott mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri szakterületén az üzemi mérési és szabályozó módszereket.
- Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

képesség: K1-4, K8, K10, K11

- Képes a műszaki földtudományi szakterület legfontosabb műszaki elméleteit, módszertani ismereteit az adott specializációhoz tartozó szakmai feladatok végrehajtásakor alkalmazni.
- Képes rendszerbe foglalva értelmezni a földtudományi szakterülethez kapcsolódóan megszerzett természettudományi elveket, összefüggéseket, ismeretanyagot.
- Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjának alapvető tervezési elveit, eljárásait rutinszerűen alkalmazni.
- Képes rutinszerű térinformatikai feladatok megoldására, geoinformatikai adatok rendszerbe illesztésére és kezelésére.
- Irányítás mellett képes érdemi mérnöki közreműködésre összetett tervezési munkákban, a műszaki földtudományi feladatok megoldásában.
- Képes feladatvégzése során a kapcsolódó szakterületekkel együttműködni.
- Képes szakterületének megfelelően, szakmailag kommunikálni adekvát módon, szóban és írásban anyanyelvén, és az adott szakterület egy élő idegen nyelvéen.

attitűd: A1-7

- Törekszik a műszaki földtudományi szakterületen alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.
- Törekszik kreatív megoldások megtalálására feladatának megoldása során.
- Motivált a gyakran változó munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére.
- Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, valamint biztonságtechnikai követelményeket, felismeri a kockázatokat és a havária helyzeteket.
- Betartja a munkavégzés és munkavállalás jogi szabályrendszerét, törekszik annak időszerű ismeretére.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései megismerésével, együttműködésben történjen meg.
- Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével meghozni döntését.

autonómia és felelősség: F1-4

- Munkáját a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás elveinek tiszteletben tartásával végzi.
- Önálló véleménnyel rendelkezik a földtudományi szakterület adott specializációját érintő szakmai kérdésekről.
- Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Képesítésének megfelelően képes az önálló munkavégzésre, és beosztottak irányítására.

Tantárgy tematikus leírása:

A számítógépi tervezés és térképszerkesztés adatállományainak fajtái és szerkezete. Az alapadatok háromdimenziós (3D) ábrázolása, numerikus és grafikus feldolgozása. A térképszerkesztésnél használt geostatistikai módszerek. Ásványvagyon mennyiségének és átlagos minőségének becslése. Egyenes- és görbe vonalú szelvények, metszetek szerkesztése és értékelése. Az eredmények dokumentálása. Bányatérsegek, bányagödrök és -udvarok háromdimenziós ábrázolása. További válogatott számítógépes bányászati tervezési módszerek.

Félévközi számonkérés módja:

A tárgy teljesítésére érvényesek a Bányászati és Geotechnikai Intézet által gondozott tantárgyak teljesítésének általános követelményei. A számítógépi laboratóriumi foglalkozások látogatása kötelező. A tárgyból két alkalommal van számonkérés: egy tervező feladat és egy zárthelyi dolgozat. Az aláíráshoz mindkettőnek legalább elégséges színvonalon kell sikerülnie. A gyakorlati jegy azonos a zárthelyi dolgozatra kapott osztályzattal.

Értékelése:

> 85%: jeles;
75 – 84%: jó;
63 – 74%: közepes;
50 – 62%: elégséges;
< 50%: elégtelen

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:

A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja.

Kötelező irodalom:

1. Félévenként aktualizált tanszéki segédanyagok
2. Szebényi, Vég: Ásványi nyersanyagok készletszámítása 1975
3. Benkő: Ásványkutatás és bányaföldtan 1970
4. Surpac User Manual
5. Asztahov, A. Sz.: Üzem- és munkaszervezés a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
6. Burcsakov, Harcsenko, Kaforin: Bányaművelési technológiák analitikus meghatározása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.
7. Hartman (Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992.
8. Hartman, Howard L. – Mutmansky, Jan M.: Introductory Mining Engineering. John Wiley and Sons, Inc.
9. Hustrulid, W. A. (editor): Underground Mining Methods. Society of Mining Engineers of the American institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, Inc. New York, New York, 1982.
10. Dimitrakopoulos: Orebody Modelling and Strategic Mine Planning - Uncertainty and Risk Management Models 2007.

A tanulmányi félév során tárgyalt témák

A félév során egy foglalkozást a zárthelyi dolgozat írására kell fenntartani. Továbbá (átlagosan) két hétre oktatási szünettel számolunk, mely munkaszüneti napok, valamint a rektor vagy a dékán által elrendelt szünet miatt lehet.

Gyakorlatok:

sor- szám	téma
1.	Követelmények, félév menete, beadandó feladat témaköreinek tárgyalása, bányászati alapok ismételése
2.	Adatgyűjtés, kutatás, ásványvagyon becslés alapjai

3.	Surpac alapjai, 3D vizualizáció
4.	Adatok létrehozása és kezelése Surpac-ben
5.	Adatok szerkesztése és mentése Surpac-ben
6.	Digitális térképek létrehozása és módosítása Surpac-ben
7.	Ásványi nyersanyagok 3D modellezése Surpac-ben
8.	Alapvető bányatervezési feladatok 3D modellezése Surpac-ben
9.	Utak 3D modellezése Surpac-ben
10.	Térfogat számítás és 3D modellezése Surpac-ben 1.
11.	Blokkmodellek alapjai
12.	Zárthelyi dolgozat írás
13.	Oktatási szünet
14.	Oktatási szünet

Néhány példa a zárthelyi dolgozatban és beadandó feladatokban előforduló kérdésekre és feladatokra

ZH

1. Sorolja fel a bányaművelés módjait! (5p)
2. Sorolja fel a külfajtések típusait és egy egyszerű és egyértelmű ábrával szemléltesse azokat! (10p)
3. Mit nevezünk földtani vagyonnak, ipari vagyonnak, műrevaló vagyonnak? (6p)
4. Mit nevezünk pásztának, padkának, szintnek? Ábrázold is? (6p)
5. Mit nevezünk forgópontos (legyező) művelésnek (ábra is)! (4p)
6. Melyek az alábbi kifejezések magyar megfelelői? (10p)
overburden, ore, haulage road, bench height, ramp, berm, adit, drift, shaft, incline, vein, sump, headframe, cage, level, waste rock dump, open pit mine, stope, winze, outcrop
7. Melyek a Surpac fő fájlkiterjesztései? (4p)
8. A Surpac programban a zárt vonal digitalizálási iránya miért fontos, illetve az egyes irányok mit definiálnak? (5p)
9. Melyek Surpac geológiai adatbázisának két kötelező táblázata és melyek azok fő oszlopai (felsorolás). (11p)
10. Milyen adatokat tartalmazhat a Surpac „.str” kiterjesztésű fájlja? (4p)

Surfer Beadandó

Alapadatok:

Születési év, hónap, nap:

$$a = 1 + \ln(\text{nap})$$

$$b = a + \text{hó}$$

$$c = \sqrt{\text{nap}}$$

$$d = \sqrt[3]{\text{nap}}$$

bányatelek sarokpontjainak koordinátái, fedlap: .xls táblázatban megadva

alaplapp: a bányatelek legalacsonyabb pontja [m]

védősáv (P_v):	b [m]
határszög = generál rézsűszög (β):	$70 + b$ [°]
szintmagasság (h):	$15 + c$ [m]
szállító szintek/utak maximális dőlése (α):	$5 + c$ [°]
munkanapok száma évente (d):	$250 + a + b + c + d$ [nap]
bánya élettartama (B):	$\sqrt[3]{\text{év}} - d$ [év]
lazulási tényező (K_l):	1,2
utak szélessége (\acute{E}):	(választott dömper szélessége) x 2,5 [m]
akna mélység (h_{akna}):	$100 + (a \times b \times c)$ [m]
akna átmérő (d_{akna}):	$a + c$ [m]
lejtakna szelvényméret (trapéz), alaplágat szelvény (négyzet) ($A_{\text{vágat}}$):	$1 + d$ [m ²]

1. feladat

Készíts a megadott terkep_*.dxf fájlból terkep_*.str fájlt, majd hozz létre DTM felületet annak segítségével! (manual: DTM surfaces)

(* - a térképlap száma)

2. feladat

Készítsd el az adatbázist és ábrázold a fúrólukakat a táblázatokban megadott adatok alapján! (manual: geological database)

3. feladat

A kapott fúrólukak adatainak segítségével készítsd el az ércetest 3D modelljét! (manuals: Introduction, Geological database, Solids)

4. feladat

A megadott adatok alapján ábrázold a bányatelek határait, a védősávot (P_v), számítsd ki a védőpillér (határpillér) szélességét (R) az alaplapp síkjára, ha a határszög = generál rézsű szög (β) és állandó, valamint a határszög korrekcióját nem vesszük figyelembe! (12/2003. (III. 14.) GKM rendelet a védő-

és határpillérek méretezéséről szóló Bányabiztonsági Szabályzat kiadásáról - alapján)

5. feladat

Határozd meg a meddő és az érc teljes mennyiségét a bányatelek határain belül (m^3 és t).

6. feladat

Tervezz egy külfejtést a bányatelken belülre a megadott feltételek megfelelően (a szállító/közlekedési utak csomópontja a bánya legalacsonyabb részén legyen!) (manual: Pit design, Road design)

7. feladat

Számítsd ki a bányából kitermel összes anyag térfogatát, az ércetést térfogatát, a meddő térfogatát! Ehhez a felsoroltak közül válassz megfelelő rakodó- és szállítógepe(ke)t, ha a bánya élettartama (B), a munkanapok száma (d)! (manual: DTM surfaces)

8. feladat

Számítsd ki a meddő térfogatát, ha figyelembe vesszük a lazulási tényezőt (K_1). Ennek ismeretében tervezd meg a meddő elhelyezését egy külső meddőhányón.

9. feladat

Tervezz a bányából a megadott átrakási pontig tartó utat (szélesség: \hat{E}), hogy annak maximális dőlése ne haladja meg a α -t! (manual: Road design)

10. feladat (extra)

Rajzolj a bányatelek területén egy olyan felszín alatti objektumot, amelynek két bejárata van, az egyik egy trapéz szelvényű lejtős akna ($A_{\text{vágat}}$), valamint egy függőleges akna (h_{akna} , d_{akna}). A két aknát egy alapvágat köti össze, négyzet szelvénnel. Számold ki a kitermelt kőzet tömör térfogatát.

Rakodás, szállítás tervezéséhez:

Név	Sorszám	Rakodógép típusa	Szállító eszköz
	1	kotró	dömper (merev tengelyes)
	2	homlokrakodó	dömper (csuklós)
	3	kotró	dömper (csuklós)
	4	homlokrakodó	dömper (merev tengelyes)
	5	kotró	dömper (csuklós)
	6	homlokrakodó	dömper (merev tengelyes)
	7	kotró	dömper (csuklós)
	8	homlokrakodó	dömper (merev tengelyes)
	9	kotró	dömper (merev tengelyes)
	10	homlokrakodó	dömper (csuklós)

A számítási feladatokat külön fájlban (.doc, .xls, .pdf, stb.) kérem kidolgozni (akár a kész ábrákkal illusztrálni)!

A feladatokat töltsd fel a megadott tárhelyre a Saját nevedre létrehozott mappába!

A feladat elkészítése során az alábbi jogszabályok idevágó fejezetei az irányadók:

1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról (BT)

20/2022. (I. 31.) SZTFH rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról (VHR)

19/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet a bányatérképek méretarányára és tartalmára vonatkozó Bányabiztonsági Szabályzatról

24/2022. (I. 31.) SZTFH rendelet a védő- és határpillérek méretezéséről szóló Bányabiztonsági Szabályzat kiadásáról

8/2022. (I. 26.) SZTFH rendelet a Külszíni Bányászati Tevékenységek Biztonsági Szabályzatáról

Példa bányatelek fektetésre/módosításra: Kővágószőlős – Urán

Kifejezések:

kotró - mining excavator, (hydraulic/electric) mining shovel

homlokrakodó - wheel loader, bucket loader, front loader, front-end loader, payload, scoop, shovel, skip loader, wheel loader, or skid-steer

dömper (teherautó) - dump trucks, mining trucks, off-highway trucks, articulated trucks, rigid (frame) trucks

Főbb gyártók (rakodó/dömper vegyesen): Caterpillar, Komatsu, Liebherr, Terex, Hyundai, Hitachi, stb.