



BÁNYAGAZDASÁGTAN

(MFBGT6501)

a Műszaki Földtudományi alapszak (B. Sc.) bányászati és geotechnika mérnök specializációjának

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

Miskolc, 2023. január 2.

Érvényes: visszavonásig

Tantárgy neve: Bányagazdaságtan angolul: Mine Economics Tárgyjegyző: Dr. Molnár József	Tantárgy kódja: MFBGT6501 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Bányászat és Energia Intézet
	Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 4.	Előfeltételek: Bevezetés a közgazdaságtanba (GTGKG600MF)
Óraszám/hét (ea+gyak): 2+1	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás, vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali

Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja – a hivatalos iratokban meghatározott kompetenciáknak megfelelően – a bányászati iparágat jellemző speciális gazdasági jellemzők megismerése, és az alapvető gyakorlati ismeretek elsajátítása.

Fejlesztendő kompetenciák:

tudás:

- Áttekinthetően 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 terepi, bányászati munkához kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- *Ismeri a bányászat alapvető földtani, technológiai, gépészeti, biztonsági, robbantástechnikai, környezetvédelmi, jogi és gazdasági kérdéseit, és azok alkalmazásában gyakorlatot szerez.*

képesség:

- 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.
- Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető rutinfeladatok megoldási módját felismerni, valamint megtervezni a probléma megoldhatóságát a rendelkezésre álló eszközökkel.
- Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető egyszerű méréseket önállóan elvégezni.
- Irányítás mellett képes érdemi mérnöki közreműködésre összetett tervezési munkákban, a műszaki földtudományi feladatok megoldásában.
- Képes a munkavédelmi és biztonságtechnikai feladatok megoldására.
- 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 nyelven.

attitűd:

- 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.
- 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:

- Munkáját a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás elveinek tiszteletben tartásával végzi.
- Önálló véleménnyel rendelkezik a földtudományi szakterület adott specializációját érintő szakmai kérdésekről.

<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.
<p>Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés, a tárgy teljesítésének követelményei. Történeti áttekintés, a bányászat gazdasági sajátosságai, bányagazdaságtani alapfogalmak. Az ásványi anyagokra használt speciális mértékegységek azok mennyiségének kifejezésére. Bányászati beruházások megtérülése, a pénz idő értéke, kamatszámítási modellek, a befektetés megtérülésének feltételei. Hálótervezés a kritikus út módszerével (tervütemháló, időtervezés, erőforrás allokálás). A súlyozott távolságok minimumtörvénye, a bányászati telepítéselmélet alapjai. Ásványvagyonok megkutatottsága, a kutatás szakaszos jellege, műrevalóság. Fond ásványvagyonok minőség szerinti tömegeloszlása, a cut-off grade meghatározása. Energiahordozók műszaki jellemzői. Szén- és szénhidrogén termékek, nukleáris és megújuló energiaforrások. Magyarország ásványvagyon-, energia- és villamosenergia mérlege. Az ásványi anyag termelésének és kereskedelmének tendenciái a világban. Az anyag elsajátítását három tervező feladat (kötelező) megoldása segíti.</p>
<p>Félévközi számonkérés módja: A tárgy teljesítésére érvényesek a Bányászati és Geotechnikai Intézet által gondozott tantárgyak teljesítésének általános követelményei. Az anyag elsajátítását három tervező feladat (kötelező) megoldása segíti. A félév végi aláírás szükséges feltétele a tervező feladatok mindegyikének legalább elégséges színvonalon való megoldása. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A tervező feladat számottevő mértékű órán kívüli munkát kíván meg az oktatótól és a hallgatóktól egyaránt.</p> <p>Értékelése: > 85%: jeles; 75 – 84%: jó; 63 – 74%: közepes; 50 – 62%: elégséges; < 50%: elégtelen</p>
<p>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke: Kötelező irodalom:A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja. Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asztahov, A. Sz.: Üzem- és munkaszervezés a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974. 2. Brealy&Myers: Modern vállalati pénzügyek. Panem Kft., Budapest, 1995. 3. Faller Gusztáv Dr. – Tóth Miklós Dr.: Bányagazdaságtan. Kézirat, egyetemi jegyzet (J14-1727). Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. 4. Gentry, D. W. – O’Neill: Mine Investment Analysis. Society of Mining Engineers of the American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers Inc., New York, New York, 1984. 5. Obádovics J. Gyula – Szarka Zoltán: Felsőbb matematika. Sclar Kiadó, Budapest, 2009. 6. Reiman István: A geometria és határterületei. Gondolat Kiadó, Budapest, 1986. 7. Reiman István: Matematika. Typotex Kiadó, Budapest, 2011. 8. Traugott, Delius Kristóf: Bevezetés a bányatan elméletébe és gyakorlatába valamint a bányakincstári tudományok alaptételeinek ismertetésébe. Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Bányászati Szakosztálya, Budapest, 1972. 9. Zambó János: A bányaművelés alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. 10. Zambó János Dr.: Telepítéselmélet a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

A tanulmányi félév során tárgyalt témák

A félév során oktatási szünettel is számolunk, mely munkaszüneti napok, valamint a rektor vagy a dékán által elrendelt szünet miatt lehet.

Előadások:

naptári hét	téma
9.	Bevezetés, a tárgy teljesítésének követelményei. Történeti áttekintés, a bányászat gazdasági sajátosságai, bányagazdaságtani alapfogalmak – 1.
10.	Történeti áttekintés, a bányászat gazdasági sajátosságai, bányagazdaságtani alapfogalmak – 2.
11.	Az ásványi anyagokra használt speciális mértékegységek azok mennyiségének kifejezésére.
12.	Bányászati beruházások megtérülése, a pénz idő értéke, kamatszámítási modellek, a befektetés megtérülésének feltételei – 1.
13.	Bányászati beruházások megtérülése, a pénz idő értéke, kamatszámítási modellek, a befektetés megtérülésének feltételei – 2.
14.	Hálótervezés a kritikus út módszerével (tervütemháló, időtervezés, erőforrás allokálás) – 1.
15.	Hálótervezés a kritikus út módszerével (tervütemháló, időtervezés, erőforrás allokálás) – 2.
16.	A súlyozott távolságok minimumtörvénye, a bányászati telepítéselmélet alapjai – 1.
17.	A súlyozott távolságok minimumtörvénye, a bányászati telepítéselmélet alapjai – 2.
18.	Ásványvagyonok megkutatottsága, a kutatás szakaszos jellege, műrevalóság. Fond ásványvagyonok minőség szerinti tömegeloszlása, a cut-off grade meghatározása.
19.	Energiahordozók műszaki jellemzői. Szén- és szénhidrogén termékek, nukleáris és megújuló energiaforrások. Magyarország ásványvagyon-, energia- és villamosenergia mérlege.
20.	Az ásványi anyag termelésének és kereskedelmének tendenciái a világban. Az anyag elsajátítását három tervező feladat (kötelező) megoldása segíti.
21.	Oktatási szünet
22.	Oktatási szünet

Gyakorlatok: A gyakorlatok témái az előadásokéival *szinkronban* vannak. Azok gyakorlati kérdéseivel foglalkoznak

Néhány példa az írásbeli vizsgákhoz

Írásbeli vizsgán a bányagazdaságtani alapfogalmakból kapnak a vizsgázók 3-4 kérdést. Majd 3 feladatot kell megoldaniuk. Olyan nehézségűeket, hogy a dolgozat 90 perc alatt elkészíthető legyen. A felkészüléshez az oktató a félév elején feladatgyűjteményt bocsát a rendelkezésükre, melyet a foglalkozásokon feldolgoznak. Ebből vannak a következő minták.

1. Füstgáztisztító berendezéshez 200000 USD-ért szabályozó automatikát vásárol. A berendezés élettartama 5 év, melynek leteltével az automatika központi egységét várhatóan 50000 USD-ért értékesíteni tudja majd. Mekkora amortizációval kell évente számolnia, ha 20%-os kamatrátát akar elérni? Mekkora részt tesz ki ez a tüzelés önköltségében, ha a berendezés évi 300 napon át napi 24 órás üzemben működik, és átlagos tüzelőanyag fogyasztása 500 kg/h? Készítse el a szóban forgó berendezés könyv szerinti értékéről vezetendő egyenleg táblázatot! Az egyszerűség kedvéért éves elszámolását, diszkrét kamatosítással és az elégetett tüzelőanyag tömegével arányos amortizációval számoljon!

Megoldás: Az amortizáció évenkénti értéke állandó, miként a tüzelőanyag fogyasztás is. $V=200000$ USD vételárral, $E=50000$ USD becsült eladási árral, $n=5$ év üzemidővel és $r=20\%$ tervezett kamatrátával számolva $A=[V-E \cdot (1+i)^n] \cdot i \cdot (1+i)^n / [(1+i)^n - 1] = 60157$ USD/év. Az 1t tüzelőanyagra számított fajlagos amortizáció $m=500$ kg/h tömegárammal, 300 napi 24 órás üzemben $a=1000 \cdot A / (24 \cdot 300 \cdot m) = 3,342$ USD/t. A füstgáztisztító könyv szerinti értéke az egyes üzem évek végén úgy határozható meg, ha az egyenleg táblázat nulladik évre -200000 USD, az első négy évre évi 60157 USD, az ötödik évre 110157 USD kivétellel számolunk.

2. Adva van egy úthálózat, mely kilenc pontból (A, B, C, D, E, F, G, H és I) valamint az azokat összekötő 11 útszakaszból áll. Az útszakaszok hosszai $AB = 10$ km, $AD = 35$ km, $AE = 20$ km, $BC = 15$ km, CF

= 5 km valamint $CI = DE = EG = FH = GH = HI = 10$ km. Ebben az úthálózatban egy betonkeverő telepet kíván létesíteni, mely egyféle terméket készít. A termék 1 m^3 bedolgozott betonra számolva 1850 kg/m^3 száraz homokoskavicsot, 300 kg/m^3 portlandcementet és $0,4 \%$ mennyiségű betonjavító adalékszer tartalmaz, víz-cement tényezője $0,45$. A cementet az E pontbeli cementgyártól, a homokoskavicsot a B pontbeli kavicsbányából szerzi be. A homokoskavics nedvességtartalma a szállítás során 6% , mely a keverésig változatlan marad. Az úthálózat A és D pontjain $10\text{-}10 \text{ t/d}$, C -ben 20 t/d , H -ban 5 t/d betonkeverék értékesítésére van mód belátható időn belül. A betonkeveréket, a homokoskavicsot és a cementet egy 5 t raktömegű billenőszekrényes tehergépkocsival szállíthatja, melynek telephelye a kereskedésben van. A tonnaarányos szállítási munka minimumára törekedve határozza meg a kereskedés optimális helyét és a szállítási útvonalakat! Készítse el a különféle anyagok fuvarozásának napi tervét! Vizsgálja meg, milyen hatással lehet a kapott eredményre egy, az E és F pontokat összekötő 10 kilométeres új útszakasz megnyitása!

Megoldás: A beton receptúrája, a komponensek mennyiségét 1 m^3 illetve 1 t bedolgozott betonra számolva 1850 kg/m^3 ($809,20 \text{ kg/t}$) száraz homokoskavics, 300 kg/m^3 ($131,22 \text{ kg/t}$) portlandcement, $1,2 \text{ kg/m}^3$ ($0,52 \text{ kg/t}$) betonjavító adalékszer és 135 kg/m^3 ($59,05 \text{ kg/t}$) víz. A bedolgozott beton sűrűsége $2286,2 \text{ kg/m}^3$, a keverőtelep termelési kapacitása 45 t/d . Portlandcementből (E pontból) $5,7 \text{ t}$, 6% nedvességtartalmú adalékanyagból (B pontból) $38,7 \text{ t}$ tömegűre van szükség naponta. A hálózat súlyozott- és csomópontjaira meghatározzuk az összegzett szállítási munkát, mintha oda telepítenénk a keverőtelepet (valamennyi értéket tkm/d -ban megadva); értéke az A pontban 2567 , a B pontban 1127 , a C pontban 1562 , a D pontban 2957 , az E pontban 2261 , az F pontban 1801 , a G pontban 2657 , a H pontban 2279 , az I pontban $2144,55$. A keverőtelep optimális helye tehát a kavicsbánya (B pont). Az új EF útszakasz átadása után az eredetitől eltérő szállítási összmunka értékek a C (1244), a D (2557), az E (1861), az F (1483) és az I (2065) pontokban adódnak. Az optimális hely tehát itt is a bánya (B pont).

3. Egy beruházási program 8 tevékenységből áll, melyeket úgy nevezünk meg, hogy megadjuk a tevékenység tervütemhálóbeli kezdő- és végpontjának sorszámát. A tevékenységek nevei, mellettük zárójelben idő- és létszámigényeik a következők: $1 \rightarrow 2$ (3 munkanap, 3 fő), $1 \rightarrow 3$ (4 nap, 3 fő), $1 \rightarrow 4$ (4 nap, 2 fő), $2 \rightarrow 3$ (3 nap, 2 fő), $2 \rightarrow 5$ (3 nap, 3 fő), $3 \rightarrow 4$ (2 nap, 1 fő), $3 \rightarrow 5$ (4 nap, 2 fő) és $4 \rightarrow 5$ (1 nap, 4 fő). Az egyes tevékenységeket úgy kell ütemezni, hogy a programfutás a lehető legrövidebb, a naponkénti létszámigény maximuma (a létszámigény csúcserőforrása) egyúttal a lehető legkisebb legyen. Határozza meg ezt a minimális létszámigényt! Egy megkezdett tevékenység szükség esetén egész számú munkanapra félbeszakítható, de a programfutási idő ezáltal nem növekedhet. A rendelkezésére álló munkások a megadott tevékenységek bármelyikét el tudják végezni a megadott idő alatt. A megoldásban segítségére lehet, ha megrajzolja a tervütemhálót, meghatározza annak kritikus útját és megszerkeszti a program tevékenység-idő diagramját.

Megoldás: A tervütemháló alapján az egyes események lehető legkorábbi és legkésőbbi időpontjai meghatározhatók. A programfutási idő 10 nap, a kritikus tevékenységek az $1 \rightarrow 2$ (az $1\text{-}3$. napokon), a $2 \rightarrow 3$ (a $4\text{-}6$. napokon) és a $3 \rightarrow 5$ (a $7\text{-}10$. napokon). A kritikus tevékenységek létszámigénye a 10 nap mindegyikén $2\text{-}2$ fő. A nem kritikus tevékenységeket a következő munkanapokra lehet ütemezni: $1 \rightarrow 3$ ($1\text{-}6$. nap), $1 \rightarrow 4$ ($1\text{-}8$. nap), $2 \rightarrow 5$ ($4\text{-}10$. nap), $3 \rightarrow 4$ ($7\text{-}9$. nap), és $4 \rightarrow 5$ ($9\text{-}10$. nap). Ezekre a napokra a tevékenységek egy lehetséges elosztása a következő: $1 \rightarrow 3$ ($1\text{-}4$. nap), $1 \rightarrow 4$ ($3\text{-}6$. nap), $2 \rightarrow 5$ ($7\text{-}9$. nap), $3 \rightarrow 4$ ($8\text{-}9$. nap), és $4 \rightarrow 5$ (10 . nap). A maximális létszámigény így a 3 . és a 4 . napon jelentkezik, $7\text{-}7$ fővel. Ez a csúcserőforrás nem csökkenthető.

Tervező feladat

A tervező feladat több hetes időszakban órán kívüli önálló munkát is igénylő feladat megoldása a beruházás finanszírozásból és műszaki elemzésből. A tervező feladatot órán kívüli munkával, de a tanórákon biztosított konzultációkkal kell megoldani. A feladat szövegét és az egyes hallgatónak a személyre szabott adatokat a tárgy oktatója elektronikus formában bocsátja a hallgatók rendelkezésére.

A záróvizsgán minimálisan szükséges ismeretek a tárgyból

A Műszaki földtudományi (B. Sc.) alapszak bányá- és geotechnikai szakirányán ebből a tárgyból a következő záróvizsga kérdésekben szerepelnek tételes ismeretek:

- **Bányászati műveletek gazdasági értékelésének alapvető fogalmai és szempontjai.** Ásványvagyon, termelési kapacitás, elméleti élettartam. Beruházási és üzemviteli költség, reálköltség. Bányajáradék. A beruházás megtérülése.
- **Bányászati létesítmények telepítése.** Az optimális telepítés kérdései, szállítási munka. A súlyozott távolságok minimumtörvénye.

Miskolc, 2023. január 2.

Dr. Szunyog István
egyetemi docens
intézetigazgató

Dr. Molnár József
egyetemi docens
a tárgy jegyzője, a műszaki földtudományi
alapszak bánya- és geotechnika mérnök
specializációjának felelőse