



SZÁLLÍTÓGÉPEK

MFEGT6601

Műszaki földtudományi BSc alapszak
Bánya- és geotechnika specializáció

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

Miskolc, 2025. február 3.

Érvényes: visszavonásig

A tantárgy adatlapja

Tantárgy neve: Szállítógépek Transport machines Tárgyfelelős: Dr. Virág Zoltán	Tantárgy kódja: MFEGT6601 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék
Javasolt félév: 6.	Előfeltételek: Műszaki ábrázolás. (MFEGT 6201) Géptan (MFEGT 6301)
Óraszám/hét (ea+gyak): 2+1	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás/vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali

Tantárgy feladata és célja:

A külszíni és földalatti bányászat jellemző szállítógépeinek megismerése. A hallgató képes legyen a szállítási feladatnak megfelelő szállító gép kiválasztására, a gép fő paramétereinek meghatározására és ellenőrzésére.

tudás:

- 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 a terepi, bányüzemi munkához kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a műszaki földtudományi szakterülethez szervesen kapcsolódó menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, szociológiai szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- 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 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.
- Képes a szakterületéhez kapcsolódóan műszaki folyamatokat szervezni és működtetni.
- 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 adekvát módon, szóban és írásban kommunikálni anyanyelvén, és az adott szakterület egy élő idegen nyelvén.

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.
- 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 a munkatársak véleményének 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.
- Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Képzésének megfelelően képes az önálló munkavégzésre, és beosztottak irányítására.
- Az ágazati biztonsági szabályok ismeretében hozza meg döntéseit.

Tantárgy tematikus leírása:

Az anyagáramlás fő jellemzői (térfogatáram, tömegáram, halmazsűrűség). Kumulatív görbék, tárolókapacitás meghatározása. Folyamatos szállítóberendezésekre vonatkozó általános összefüggések. Láncos csúszdák felépítése, működése, alkalmazási területe. Szállítási teljesítmény, hajtóteljesítmény, húzóerőeloszlás a láncban. Főbb szerkezeti elemek jellemzői. Gumihevederes szállítószalagok felépítése, működése, alkalmazási területe. Szállítási teljesítmény, meghajtó teljesítmény. Szállítószalagok hajtása és a hevederfeszítés. Húzóerő eloszlása hevederben. Gumiheveder felépítése, jellemzői. Szakaszos szállítás általános jellemzői. Kötélvontatású szállítás sínpályán, függőpályán. Sodronykötelek szerkezete, jellemzői. Függőaknai szállítás gépeinek áttekintő ismertetése.

Félévközi számonkérés módja: A tantárgy előadási és gyakorlati óráinak rendszeres látogatása számára mértékadó a tanulmányi és vizsgaszabályzat. A félév során 3 db zárthelyi megírására kerül sor. Ezek a gyakorlatokon bemutatott és félévközi tervező feladatban elvégzett gyakorlati anyagra vonatkozó kérdésekből tevődik össze. Zárthelyik tématerületei: leejtőn mozgó test, láncos csúszda méretezése, gumihevederes szállítószalag méretezése. *A zárthelyik értékelése: megfelelt/nem felelt meg.*

2 db félévközi tervező feladat otthoni és gyakorlati órára:

- láncos csúszda méretezése (tervező feladat);
- gumihevederes szállítószalag méretezése (tervező feladat).

Az aláírás megszerzéséhez és a vizsgára jelentkezéshez a mindhárom zárthelyi legalább megfelelt szintű megírása és a tervező feladatok megfelelő szintű elkészítése szükséges.

A tárgyból megszerezhető jegyet a vizsga jegye adja.

A vizsga értékelése:

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

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:*Kötelező:*

- Dr. Bocsánczy János: Bányászati szállítóberendezések, Tankönyvkiadó Bp. 1974.
- Dr. Érsek Elek: Bányabeli szállítóberendezések tervezése és telepítése, Tankönyvkiadó Bp. 1975.
- Patrick M McGuire: Conveyors: Application, Selection, and Integration, CRC Press, 2009

Javasolt:

- Galgóczy G., Korondi D., Zakariás Z.: Szállítószalagok, szalaghidak, Műszaki könyvkiadó, Bp, 1964.
 - Hans-Jürgen Zebisch: Anyagmozgatás, Műszaki könyvkiadó, Bp, 1975.
 - Dr. Felföldi László: Anyagmozgatási kézikönyv, Műszaki könyvkiadó, Bp, 1975.
 - Dr. Barkóczy István: Sodronykötél, Miskolc, 1996.
 - Conveyor Equipment Manufacturers Association. Engineering Co.: Belt Conveyors for Bulk Materials, Cbi Pub Co; 5th edition, 1997
 - Arthur B., Given, I. A. Cummins: SME Mining Engineering Handbook, Society of Mining Engineers, 1973
- Tanszéki segédletek

1. TANTÁRGYTEMATIKA

Hét	Előadás
7.	Az anyagáramlás fő jellemzői (térfogatáram, tömegáram, halmazsűrűség).
8.	Kumulatív görbék, tárolókapacitás meghatározása.
9.	Folyamatos szállítóberendezésekre vonatkozó általános összefüggések.
10.	Láncos csúszdák felépítése, működése, alkalmazási területe.
11.	Láncos csúszdák. Szállítási teljesítmény, hajtóteljesítmény, húzó- erőeloszlás a láncban.
12.	Láncos csúszdák. Főbb szerkezeti elemek jellemzői.
13.	Láncos csúszdák jegyzőkönyv leadás.
14.	Gumihevederes szállítószalagok felépítése, működése, alkalmazási területe.
15.	Szállítószalagok. Szállítási teljesítmény, meghajtó teljesítmény.
16.	Szállítószalagok hajtása és a hevederfeszítés. Húzóerő eloszlása hevederben. Gumiheveder felépítése, jellemzői.
17.	Szünet
18.	Szünet
19.	Szállítószalagok jegyzőkönyv leadás.
20.	Szakaszos szállítás általános jellemzői.
21.	Kötélvontatású szállítás sínpályán, függőpályán. Sodronykötelek szerkezete, jellemzői. Függőaknai szállítás gépeinek áttekintő ismertetése.

Hét	Gyakorlat
7.	Leejtőn mozgó test. Térfogatáram, tömegáram, tárolókapacitás meghatározása.
8.	Zárthelyi.
9.	Láncos csúszdák. Szállítási teljesítmény, hajtóteljesítmény.
10.	Láncos csúszdák. Húzó- erőeloszlás a láncban.
11.	Láncos csúszdák jegyzőkönyv készítés I.
12.	Láncos csúszdák jegyzőkönyv készítés II.
13.	Zárthelyi.
14.	Szállítószalagok. Szállítási teljesítmény, meghajtó teljesítmény.
15.	Szállítószalagok. Húzóerő eloszlása hevederben.
16.	Szállítószalagok jegyzőkönyv készítés
17.	Szünet
18.	Szünet
19.	Zárthelyi.
20.	Szakaszos szállítás.
21.	Pótzárthelyi

2. MINTAZÁRTHELYI

Láncos vonszoló tervezése zárthelyi feladat

Név, Neptun kód:

születési hó, nap:

Egy láncos vonszoló adatai az alábbiak:

$$L = 20 + 30\sqrt{hó} \text{ (m)} =$$

$$\alpha = 5\sqrt[3]{hó}(-1)^{hó} \text{ (fok)} =$$

$$\dot{m} = 80\sqrt[3]{nap} \text{ (t/h)} =$$

$$\rho_h = 0,6 + 0,5\sqrt[3]{hó} \text{ (t/m}^3\text{)} =$$

$$b = 0,25 + 0,2\sqrt[3]{nap} \text{ (m)} =$$

$$q_l = 16 + 3\sqrt{hó + nap} \text{ (kg/m)} =$$

$$v_l = 0,6 + 0,2\sqrt[3]{nap} \text{ (m/s)} =$$

$$\mu_a = 0,3$$

$$\mu_l = 0,15$$

$$\eta_h = 0,8$$

$$\Psi = 0,8$$

1. Mekkora a vonóerő igénye az üres és a terhelt berendezésnek? Mennyi a szükséges motorteljesítmény?
2. Milyen húzóerő eloszlás alakul ki a láncban teljes terhelés esetén:
 - a, elől hajtott vonszolóban,
 - b, elől-hátul (1:1) hajtott vonszolóban?

3. A MINTAZÁRTHELYI MEGOLDÁSA

Láncos vonszoló számítása zh

$$h_o := 5$$

$$\text{nap} := 29$$

Adatok

$$g = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\eta_h := 0.8$$

$$\mu_a := 0.3$$

$$\mu_l := 0.15$$

$$\psi := 0.8$$

$$n_h := 1500 \frac{1}{\text{min}}$$

$$L := (20 + 30 \cdot \sqrt{h_o}) \cdot \text{m}$$

$$L = 87.082 \text{ m}$$

$$\text{alfa} := 5 \sqrt[3]{h_o} \cdot (-1)^{h_o} \text{ deg}$$

$$\text{alfa} = -0.149$$

alfa radiánban

$$\frac{\text{alfa}}{\text{deg}} = -8.55$$

$$m_p := 80 \cdot 1000 \sqrt[3]{\text{nap}} \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

$$m_{p\text{th}} := \frac{m_p \cdot 3600}{1000} \cdot \frac{\text{s}}{\text{kg}}$$

$$m_p = 68.274 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\rho_h := (0.6 + 0.5 \sqrt[3]{h_o}) \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m_{p\text{th}} = 245.785$$

$$\rho_h = 1.455 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$b := (0.25 + 0.2 \sqrt[3]{\text{nap}}) \cdot \text{m}$$

$$q_l := (16 + 3 \cdot \sqrt{h_o + \text{nap}}) \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$b = 0.864 \text{ m}$$

$$q_l = 33.493 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$v := \left(0.6 + 0.2 \cdot \sqrt[3]{\text{nap}}\right) \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 1.214 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$q_a := \frac{\text{mp}}{v}$$

$$V_p := \frac{\text{mp}}{\rho_h}$$

$$q_a = 56.217 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V_p = 0.047 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$A := \frac{V_p}{\psi \cdot v}$$

$$A = 0.048 \text{m}^2$$

$$h := \frac{A}{b}$$

$$h = 0.056 \text{m}$$

Növelő tényező a magas falú csatorna miatt:

$$v := 1 + \frac{h}{b}$$

$$v = 1.065$$

$$\mu_{ac} := v \cdot \mu_a$$

$$\mu_{ac} = 0.319$$

Vonóerő szükségletek:

Terhelt esetben:

1-2 terhelt felső szakasz

$$F_{12t} := L \cdot g \cdot (q_a \cdot \mu_{ac} + q_l \cdot \mu_l) \cdot \cos(\text{alfa}) + L \cdot g \cdot (q_a + q_l) \cdot \sin(\text{alfa})$$

$$F_{12t} = 8.016 \times 10^3 \text{ N}$$

$$L \cdot g \cdot (q_a \cdot \mu_{ac} + q_l \cdot \mu_l) \cdot \cos(\text{alfa}) = 1.941 \times 10^4 \text{ N}$$

$$L \cdot g \cdot (q_a + q_l) \cdot \sin(\text{alfa}) = -1.139 \times 10^4 \text{ N}$$

5-6 terheletlen alsó szakasz

$$\sin(\text{alfa}) = -0.149$$

$$F_{56} := L \cdot g \cdot q_l \cdot (\mu_l \cdot \cos(\text{alfa}) - \sin(\text{alfa}))$$

$$F_{56} = 8.495 \times 10^3 \text{ N}$$

Összesen

$$F_t := F_{12t} + F_{56}$$

$$F_t = 1.651 \times 10^4 \text{ N}$$

Meghajtó teljesítmény igény:

$$\eta_{hm} := 0.8$$

$$P_m := \frac{|F_t| \cdot v}{\eta_{hm}}$$

$$P_m = 2.506 \times 10^4 \text{ W}$$

Terheletlen esetben:

Alsó ágak változatlanok

1-2 felső szakasz

$$F_{12} := L \cdot g \cdot q_1 \cdot (\mu_1 \cdot \cos(\text{alfa}) + \sin(\text{alfa}))$$

$$F_{12} = -9.649 \text{ N}$$

$$F := F_{12} + F_{56}$$

$$F = 8.485 \times 10^3 \text{ N}$$

Meghajtó teljesítmény igény:

$$\eta_{hm} := 0.8$$

$$P_m := \frac{|F| \cdot v}{\eta_{hm}}$$

$$P_m = 1.288 \times 10^4 \text{ W}$$

4. JEGYZŐKÖNYVEK

Láncos vonszoló telepítése Féléves feladat

Név, tankör:

Szül. hó, nap:

$$L_1 = 20\sqrt{nap} \text{ m}$$

$$L_2 = 20(ho)^{2/3} \text{ m}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{1000}{nap + ho}} (-1)^{ho} \text{ fok}$$

$$\dot{m} = 100\sqrt{nap + ho} \text{ t/h}$$

$$q_l = \sqrt{L_1 + L_2 + \dot{m}} \text{ kg/m}$$

$$v = 1,1 \text{ m/s}$$

$$\rho_h = 0,9 \text{ t/m}^3$$

$$\mu_a = 0,35$$

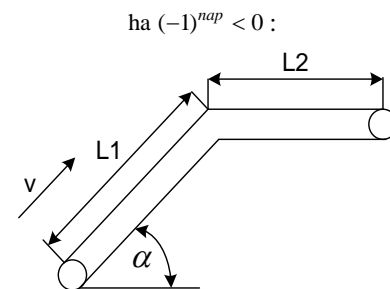
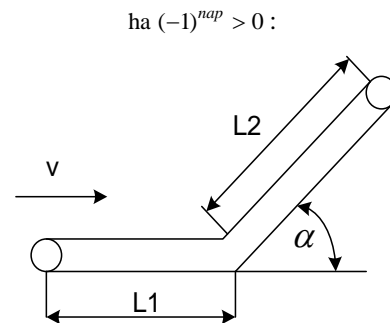
$$\mu_l = 0,25$$

$$b = 400/500/600 \text{ mm}$$

$$h \geq 100 \text{ mm}$$

$$\eta_h = 0,8$$

$$\Psi = 0,8$$



- 1, Mekkora szállítási keresztmetszetet kell biztosítani?
- 2, Határozza meg a láncágankénti vonóerő-szükségletet (névlegesen terhelt, terheletlen, max (részterhelés)) !
- 3, Határozza meg a meghajtó teljesítmény igényt (névlegesen terhelt, terheletlen, max)!
- 4, Készítse el a lánc húzóerő eloszlás diagramját (elől-hajtott, hátul-hajtott, elől-hátul (1:1) hajtott)!
- 5, Ellenőrizze a láncot (kétláncos vonszoló)!
- 6, Válassza ki a megfelelő HD tengelykapcsolót !

Gumihevederes szállítószalag telepítése
Féléves feladat

Név, tankör:

Szül. hó, nap:

$$L_1 = 100\sqrt{ho} \text{ m}$$

$$L_2 = 80\sqrt{nap} \text{ m}$$

$$\alpha = 3\sqrt{ho}(-1)^{ho} \text{ fok}$$

$$\dot{m} = 400(nap)^{2/3} \text{ t/h}$$

$$q_h = 0,7\sqrt{L_1 + L_2 + \dot{m} + 3H} \text{ kg/m}$$

$$v_h = 1 + 0,2\sqrt[3]{\dot{m}} \text{ m/s}$$

$$\rho_h = 0,7 + 0,3\sqrt{ho} \text{ t/m}^3$$

$$f = 0,02$$

$$t_f = 1 \text{ m}$$

$$t_a = 3 \text{ m}$$

$$C = 1 + \frac{85}{L_1 + L_2}$$

$$\delta = (\cos \alpha)^{3,3}$$

$$\eta_h = 0,9$$

$$\nu = 1,5$$

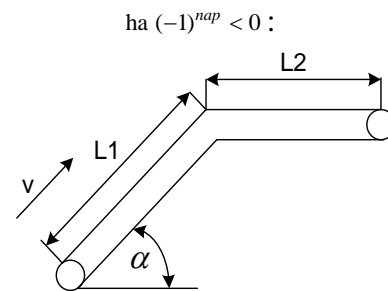
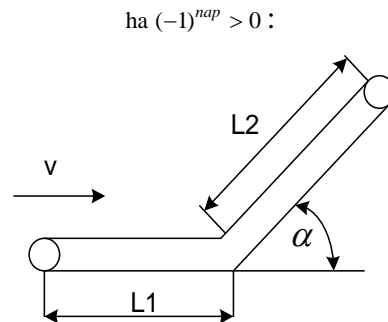
$$\beta = 20^\circ \text{ ha } B \leq 1000 \text{ mm}$$

$$\beta = 30^\circ \text{ ha } B > 1000 \text{ mm}$$

Egydobos hajtás

$$\mu = 0,25$$

$$\alpha_k = 220^\circ$$



1. Határozza meg a szükséges heveder-szélességet?
2. Határozza meg a tényleges szállítási kapacitást és számítsa ki a szükséges meghajtó (motor) teljesítményt! (Részterhelést is vizsgálja!)
3. Határozza meg a hajtástelepítést és a szükséges előfeszítő erőket!
4. Készítse el a heveder húzóerő diagramját!
5. Válassza ki a megfelelő hevedert!

5. VIZSGAKÉRDÉSEK

1. Anyagáram jellemzői. Tárolókapacitás szükséglet meghatározása.
2. Folyamatos szállítás alapösszefüggései. Anyagmozgatás jellemzői álló csúszdán.
3. Láncos vonszolók. Felépítés, működés, hajtóteljesítmény igény meghatározása.
4. Láncos vonszolók. Húzóerő-eloszlás a láncban különböző hajtáselrendezéseknél.
5. Hidrodinamikai tengelykapcsolók. Felépítés, működés. Együtműködés aszinkronmotorral.
6. Gumihevederes szállítószalagok. Felépítés, működés, hajtóteljesítmény igény meghatározása.
7. Gumihevederes szállítószalagok. Pályaellenállások. Húzóerő-eloszlás a hevederben a pálya mentén. Hevederfeszítés meghatározása. Feszítő berendezések.
8. Gumihevederes szállítószalagok. Súrlódásos erőátvitel a heveder és a dob között. Egy- és kétdobos hajtások.
9. Gumihevederes szállítószalagok. Hevedertípusok. Hevedertoldás.
10. Szakaszos szállítás alapösszefüggései. Nyitott köteles csilleszállítás. Szállító teljesítmény, vonóerők.
11. Zárt köteles csilleszállítás. Szállítási teljesítmény, vonóerők.
12. Sodronykötelek. Kötélszerkezetek és tulajdonságaik.
13. Függőleges aknai szállítóberendezések. Szállítóedények, szállítógépek.

Értékelés:

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

6. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

A zárthelyi dolgozat írása és a vizsga közben a mobiltelefon használata tilos!

Miskolc, 2025. február 3.