

5316 – Talajstabilizátor-kezelői vizsga

1. Mutassa be az útépítő és karbantartó gépek fajtáit! Milyen gépek tartoznak az egyes csoportokba? Milyen műveletek végezhetők el a különféle gépekkel?



Útépítő és karbantartó gépek főbb fajtái

A gépek funkcióik szerint csoportosíthatók, és az alábbi főbb csoportokba sorolhatók:

1. Földmunkagépek (terepelőkészítés, pályaszerkezet alapozása)

Feladat: tereprendezés, ágyazatkészítés, földkiemelés, töltésképzés

Ide tartozó gépek:

- **Bulldózer** – földtolás, tereprendezés
- **Gyalugép (grader)** – finomabb felszíni egyengetés, lejtők kialakítása
- **Kotrók (láncalpas, gumikerekes)** – földkiemelés, árkok ásása
- **Homlokrakodó** – föld és zúzalék rakodása
- **Tömörítők (vibrációs hengerek)** – töltések és földrétegek tömörítése

Végezhető műveletek:

- Földkitermelés, töltésépítés, ágyazat előkészítése, szintezés, talajtömörítés

2. Útpályaszerkezet építő gépek

Feladat: útalap, kötőréteg, aszfalt- vagy betonburkolat készítése

Ide tartozó gépek:

- **Aszfaltterítő gép (finisher)** – aszfalt réteg egyenletes terítése
- **Betonterítő gép (betonfinisher)** – betonburkolat elterítése és simítása
- **Úthenger (acél- vagy gumihengeres)** – rétegek tömörítése, egyengetése

Végezhető műveletek:

- Alapréteg és kopóréteg kialakítása, tömörítés, burkolat készítése

3. Karbantartó és javítógépek

Feladat: hibák kijavítása, kátyúzás, útburkolat karbantartása

Ide tartozó gépek:

- **Kátyúzó gép** – kisebb hibák, lyukak javítása
- **Marógép (aszfaltmaró)** – sérült vagy elöregedett aszfaltréteg eltávolítása
- **Úttisztító gép (seprőgép)** – por és törmelék eltávolítása
- **Fugázógép** – burkolati hézagok javítása

Végezhető műveletek:

- Kátyúzás, aszfaltmarás, burkolattisztítás, repedések, hézagok javítása

4. 🚧 Kiegészítő gépek, eszközök és járművek

Feladat: anyagszállítás, forgalomterelés, kiegészítő feladatok

Ide tartozó gépek, eszközök:

- **Billenőplatós teherautó** – aszfalt, zúzott kő szállítása
- **Víztartályos jármű** – pormentesítés, hűtés
- **Jelzőfestő gép** – útburkolati jelek festése
- **Forgalomterelő eszközök** – bóják, táblák, fényjelzők

⚙️ Összefoglaló táblázat

Gépcsoport	Főbb gépek	Végzett műveletek
Földmunkagépek	Bulldózer, kotró, grader, henger	Földkiemelés, szintezés, tömörítés
Pályaszerkezet építők	Aszfaltterítő, betonfinisher, henger	Burkolatkészítés, rétegek tömörítése
Karbantartó gépek	Marógép, kátyúzó gép, seprőgép	Javítás, felületmarás, tisztítás
Kiegészítő eszközök	Teherautók, festőgépek, tartályos járművek	Anyagszállítás, felfestés, pormentesítés

2. Határozza meg a talaj fogalmát! Hogyan osztályozhatjuk a talajokat?

🌱 A talaj fogalma

A talaj a földkéreg felső, laza rétege, amely ásványi részecskékből, szerves anyagból, vízből és levegőből áll. Kialakulása során az alapkőzet fizikai aprózódása, kémiai mállása és biológiai folyamatok révén jött létre.

➤ Műszaki értelemben:

A talaj egy **természetes anyag**, amely építési és földmunkák során **alapként, töltőanyagként vagy teherhordó közegként** szolgál.

A talajok osztályozása

A talajokat többféle szempont szerint osztályozhatjuk, attól függően, hogy milyen célból vizsgáljuk őket (pl. **geotechnikai, mezőgazdasági vagy mérnöki szempontból**).

1. Szemcseméret alapján (mechanikai osztályozás)

Ez a leggyakoribb osztályozás építőipari és geotechnikai célokra.

Talajtípus	Szemcseméret (mm)	Jellemzők
Kavics	> 2 mm	Durva, jól vízáteresztő
Homok	0,063 – 2 mm	Közepes vízáteresztő, stabil
Iszap	0,002 – 0,063 mm	Finom szemű, képlékeny
Agyag	< 0,002 mm	Nagyon finom, képlékeny, víztartó
Közetek	> 60 mm	Szilárd, nem mozgatható földmunka-géppel

A szemcseméret határozza meg a **vízáteresztő képességet, tömöríthetőséget és a teherbírást**.

2. Eredet szerint (képződés alapján)

Típus	Leírás
Természetes	Magától jött létre, emberi beavatkozás nélkül
Mesterséges	Ember által létrehozott (pl. feltöltés)
Laza	Még nem tömörödött, nem cementált
Kötött	Kémiaileg kötött (pl. agyag, márga)

3. Konzisztencia (víztartalom) szerint

Ez különösen agyagoknál és iszapoknál fontos:

Állapot	Jellemzők
Folyós	Nagyon vizes, szétfolyik
Lágy	Könnyen gyúrható, képlékeny
Közepes	Tartást mutat, de gyúrható

Állapot	Jellemzők
Kemény	Alakíthatatlan, szilárd
Száraz	Repedezett, morzsalékos

4. Geotechnikai osztályozás (MSZ EN szabvány szerint)

Az **MSZ EN ISO 14688** szabvány szerint a talajokat **fő frakciók** szerint osztályozzák:

- **Kavicsos talaj (G)**
- **Homokos talaj (S)**
- **Iszapos talaj (M)**
- **Agyagos talaj (C)**
- **Tőzeg (Pt)** – magas szervesanyag-tartalom

Ezeket kombinált jelölésekkel is megadhatjuk, pl.:

- **SC** – agyagos homok
 - **GM** – iszapos kavics
-

5. Funkció és viselkedés alapján az építésben

Típus	Jelentés
Teherhordó talaj	Elbírja az építmény súlyát
Töltésbe alkalmas	Jó tömöríthetőségű, stabil alapként használható
Nem megfelelő	Instabil, túl nedves, szerves – pl. tőzeg

Összefoglalás

- A **talaj** természetes anyag, amelyet **építkezéseknél és földmunkáknál** alapként vagy töltőanyagként használunk.
- Osztályozása történhet:
 - **Szemcseméret szerint** (kavics, homok, iszap, agyag)
 - **Eredet szerint** (természetes, mesterséges)
 - **Konzisztencia alapján** (lágy, kemény, száraz)
 - **Geotechnikai szempontból** (pl. SC, GM jelölések)
 - **Funkció szerint** (teherhordó, töltésbe való, alkalmatlan)

3. Miért van szükség talajstabilizátor alkalmazására? Beszéljen a talajstabilizátor felépítéséről, működéséről!

Miért van szükség talajstabilizátor alkalmazására?

A talajstabilizátor olyan gép, amely javítja a talaj teherbírását és stabilitását különféle módszerekkel (mechanikai keverés, vegyi anyagok bedolgozása).

Alkalmazásának okai:

1. **Gyenge vagy laza talaj javítása** – nem megfelelő természetes talaj esetén (pl. iszap, agyag).
2. **Teherbírás növelése** – útalap, töltés, ipari padló vagy más teherhordó szerkezet alatti talaj megerősítése.
3. **Vízháztartás javítása** – vízáteresztő képesség szabályozása (pl. agyagos talajnál).
4. **Talaj homogenizálása** – különféle szemcseméretű vagy szerves anyagot tartalmazó rétegek egyneműsítése.
5. **Vegyi stabilizáció** – cement, mész, hamu vagy egyéb kötőanyag talajba juttatásával tartós kötés jön létre.
6. **Költséghatékonyság** – meglévő talaj javítása olcsóbb, mint teljes cseréje.

A talajstabilizátor felépítése

A talajstabilizátor egy **speciális földmunkagép**, hasonlít egy **nagy teljesítményű úthengerre vagy traktorra**, de keverőberendezéssel is rendelkezik.

Fő szerkezeti egységei:

Alkatrész	Funkció
Váz és alváz	A gép fő szerkezeti váza
Keverődob / rotortengely	A legfontosabb rész: keveri és átdolgozza a talajt
Kések, lapátok	A dob felületén helyezkednek el – keverik, vágják a talajt
Keverőkamra	Ahol a keverési művelet történik
Hajtáslánc	Általában dízelmotor hajtja – nagy teljesítményű
Vegyszeradagoló rendszer (opcionális)	Cement, mész, egyéb stabilizáló anyag kijuttatása
Vezérlőfülke	Itt tartózkodik a kezelő, vezérli a gépet

A talajstabilizátor működése

A működés célja: a talaj mechanikai és/vagy vegyi úton való megerősítése.

Működési folyamat lépései:

1. **A gép előrehalad** a kezelendő szakaszon.
2. **A keverődob forgása közben:**
 - Fellazítja a meglévő talajt.
 - Összekeveri a talajt a kijuttatott stabilizáló anyaggal (pl. mész, cement, pernye).
 - Egyenletes, homogén keveréket hoz létre.
3. **A bekevert réteget** általában hengerrel **tömörítik** (külön géppel vagy kombinált gépen).
4. **Kikeményedés** – a vegyi anyag hatására a talaj megszilárdul (kötőanyaggal cementált lesz).



Alkalmazható stabilizáló anyagok:

Anyag	Hatás
Cement	Nagy szilárdságot ad, vízállóvá teszi
Mész	Agyagos talajoknál vízelvonó, szilárdító
Perje / kohósalak	Környezetbarát, olcsóbb kötőanyag
Bitumenemulzió	Vízlepergető, rugalmas kötést ad



Összefoglalás – Miért hasznos a talajstabilizátor?

- ✓ **Növeli a teherbírást**
- ✓ **Csökkenti a süllyedéseket**
- ✓ **Egységesíti a talajszerkezetet**
- ✓ **Gazdaságosabb, mint a teljes talajcsere**
- ✓ **Gyors és hatékony nagy területeken is**

4. Beszéljen az útépítő gépeknél használt lánctalpas járószerkezetekről! Milyen fajtái vannak? Hogyan történik a lánctalpas gépek kormányzása? Milyen karbantartásigénye van az ilyen járószerkezeteknek?



Lánctalpas járószerkezet az útépítésben

► Miért használják?

- **Jó terepjáró képesség** – puha, sáros, laza vagy egyenetlen talajon is működőképes.
- **Nagy stabilitás** – széles felületen oszlik el a gép súlya.
- **Kiseb talajnyomás** – kevésbé süllyed el, mint egy gumikerék.

A lánctalpas járószerkezet felépítése

Alkatrész	Funkció
Lánctalp (gumi vagy acél)	Mozgás biztosítása a talajon
Feszítögörgő (vezetőkerék)	A lánc feszítéséért felelős, elől található
Hajtókerék	Meghajtja a láncot, hátul helyezkedik el
Futógörgők (alsó és felső)	A lánctalpat tartják és vezetik
Láncszemek	Acél vagy gumi elemek, amelyek a talajjal érintkeznek

A lánctalpas járószerkezet fajtái

1. Acél lánctalpas szerkezet

- Robusztus, nagy teherbírású
- Nehéz gépeknél használják (pl. dózer, lánctalpas kotró)
- Durva, sziklás terepre is alkalmas

2. Gumi lánctalpas szerkezet

- Könnyebb gépeknél (pl. kompakt kotrók, kisebb aszfaltmarók)
 - Kevésbé rongálja a burkolatot
 - Városi munkákhoz ideális
-

A lánctalpas gépek kormányzása

A lánctalpas gépek **nem kormányozható kerekekkel** rendelkeznek, hanem **differentiált hajtással** irányíthatók.

► Kormányzás módja:

- A két lánctalp **külön-külön hajtható**.
- **Kanyarodás:** az egyik oldalon lévő lánctalp **lelassul vagy megáll**, a másik pedig mozog tovább → a gép **arra fordul, amelyik lánc lassabb**.
- **Fordulás helyben** (nulla sugarú forduló): az egyik lánc előre, a másik hátra mozog – a gép **egy helyben megfordul**.

Ez a rendszer kiválóan alkalmas **szűk helyeken, építkezési területeken**, ahol **nagy manőverezhetőség** szükséges.



A lánc talpas járó szerkezet karbantartási igénye

A lánc talpas rendszerek **intenzív igénybevételnek** vannak kitéve, ezért rendszeres karbantartást igényelnek.



Legfontosabb karbantartási feladatok:

- Lánc feszesség ellenőrzése és beállítása**
 - Túl laza → leeshet vagy sérülhet
 - Túl feszes → túlterheli a hajtás láncot
- Kopás ellenőrzése**
 - Láncszemek, görgők, hajtókerék idővel elhasználódnak
 - Különösen fontos durva terepen
- Zsírzás, kenés**
 - A görgők, csapágysok megfelelő kenése elengedhetetlen
- Sérülések keresése**
 - Repedések, törések, hiányzó láncszemek
- Tisztítás**
 - Sár, kavics, aszfaltmaradvány eltávolítása a rendszerből
 - Megakadályozza a túlmelegedést és a felesleges kopást
- Gumi lánc talpaknál:**
 - Ellenőrizni a szakadásokat, repedéseket, felpuhulást
 - Sérült gumi gyorsabban tönkremegy, főleg éles tereptárgyaknál



Összefoglalás

Téma	Lényeg
Előny	Jó tapadás, kis talajnyomás, stabilitás
Főbb fajták	Acél lánc talpak, gumi lánc talpak
Kormányzás	Külön hajtott láncok, helyben fordulás lehetősége
Karbantartás	Lánc feszítés, kopás, zsírzás, tisztítás

5. Hogyan történik a talajok stabilizálása? Mutassa be a talajstabilizátor felépítését, működését!



Hogyan történik a talaj stabilizálása?



Cél:

A természetes vagy meglévő talaj **mechanikai és/vagy vegyi úton való megerősítése**, hogy jobban ellenálljon a terhelésnek és kedvezőbb tulajdonságú legyen (pl. vízállóbb, tömöríthetőbb, teherbíróbb).

A stabilizálás módszerei

1. Mechanikai stabilizálás

- A különféle talajrétegek **összekeverése, egyengetése**.
- Homogén, tömör és jól tömöríthető réteg jön létre.
- Cél: szemcseeloszlás javítása.

2. Vegyi (kötőanyaggal történő) stabilizálás

- Különböző **kötőanyagokat** kevernek a talajba:
 - **Cement** – szilárdító, vízállóvá tesz.
 - **Mész** – agyagos talajnál javítja a képlékenységet.
 - **Perje, kohósalak, hamu** – olcsóbb, környezetbarát megoldás.
- A keverés után a talaj **megköt**, így lesz teherbíró réteg.

A talajstabilizátor felépítése

A talajstabilizátor egy **nagy teljesítményű önjáró gép**, amely képes **kötőanyagot kijuttatni**, azt **keverni** a talajjal, majd a réteget **egyengetni**.

Főbb szerkezeti részei:

Alkatrész	Funkció
Hordozóváz	A gép szerkezeti váza
Motor (dízel)	A teljes gépet meghajtja
Járószervezet (általában láncalpas)	Nehéz terepen is működőképes
Keverődob / rotor	Fő munkaeszköz, ami a talajt keveri, aprítja, és bedolgozza a kötőanyagot
Keverőkamra	Itt történik a talaj feldolgozása és a keverés
Kések / lapátok a rotoron	Vágják és keverik a talajt
Adagoló rendszer	Kötőanyag (pl. cement) kijuttatása szabályozottan
Vezérlőfülke	A gép kezelője innen irányítja a folyamatokat
Porlasztó / vízpermetező rendszer (opcionális)	Nedvesítés a keverési arány javítására

A talajstabilizátor működése – lépésről lépésre

1. A gép előrehalad a kijelölt szakaszon

- A kezelő beállítja a keverési mélységet (általában 20–50 cm).
- 2. **A keverődob forgás közben:**
 - **Fellazítja és aprítja** a talajt.
 - **Beadagolja a kötőanyagot** (cement, mész stb.).
 - **Összekeveri** az anyagokat homogén réteggé.
- 3. **A vízpermetező rendszer** (ha van) hozzáadja a szükséges nedvességet.
 - Ez segíti a kötőanyag reakcióját a talajjal.
- 4. **A talaj hátrafelé kiáramlik a keverőkamrából** – ekkor már egy **stabil, keverék réteg** jön létre.
- 5. **Tömörítés (külön hengerrel vagy beépített tömörítővel)**
 - A kevert réteget tömörítik, hogy elérje a kívánt szilárdságot.
- 6. **Kötési idő**
 - A vegyi reakció után a talaj **megkeményedik, ellenállóvá** válik a teherrel szemben.

Összefoglalás

Szempont	Részletek
Cél	Talaj teherbírásának javítása
Módszerek	Mechanikai és vegyi stabilizálás
Kötőanyagok	Cement, mész, pernye, salak
Fő gépelem	Keverődob, ami fellazít, kever és egységesít
Működés	Beállított mélységig kever, kötőanyagot adagol, majd tömörítés követi
Eredmény	Tartós, stabil alapréteg útépitéshez, töltéshez, ipari padlóhoz stb.

6. Mutassa be az útépitésnél használt anyagokat! Milyen köveket, kőzeteket ismer? Beszéljen a szerkezeti váz anyagairól! Milyen kötőanyagokat használunk az útpályaszerkezetnél? Jellemezze ezeket az anyagokat!

1. Útépitésnél használt főbb anyagcsoportok

1. Természetes kő- és kőzetanyagok
2. Mesterségesen előállított anyagok
3. Kötőanyagok
4. Bitumenes és cementes keverékek

☐ 2. Természetes kő- és kőzetanyagok

Ezeket főként az alapréteghez, zúzalékként, ágyazatként vagy töltésként használják.

► **Főbb kőfajták:**

Kőzet típusa	Jellemzők	Felhasználás
Gránit	Nagyon kemény, kopásálló	Zúzottkő burkolat, nagy forgalmú utak
Bazalt	Fagyálló, kemény	Aszfaltkeverékhez, kopóréteg
Andezit	Jó szilárdság, szürkés	Alapréteg zúzalék
Mészkö	Puhább, jól faragható	Zúzottkő, alaphoz használható
Dolomit	Közepes szilárdság, jól tömöríthető	Töltésanyag, útalap
Homokkö	Puha, porló	Kisebb forgalmú utakhoz vagy mellékutakhoz

3. A pályaszerkezeti váz anyagai

A pályaszerkezet több rétegből épül fel, mindegyik más-más anyagot igényel:

► Rétegek és anyagaik:

Réteg	Anyag típusa	Jellemzők
Tükör (kitermelt altalaj)	Természetes talaj	Előkészített teherhordó altalaj
Fagyvédő réteg	Durva kavics, zúzottkő	Megakadályozza a fagyhatás felterjedését
Alapréteg	Zúzottkő, stabilizált talaj, kevert anyag	Teherbírás biztosítása
Kötőréteg	Bitumenes keverék, aszfaltbeton	A kopóréteg alátámasztása
Kopóréteg	Aszfalt, SMA (kővázú aszfalt), beton	Közvetlenül érintkezik a forgalommal

4. Kötőanyagok az útpályaszerkezetben

A kötőanyagok feladata az ásványi szemcsék összefogása, szilárd és vízálló szerkezet kialakítása.

► Fő kötőanyag-típusok:

1. Bitumen (aszfalt kötőanyag)

- Kőolaj-származék
- Jellemzők:

- Vízálló, rugalmas, jól terül
 - Hőre lágyul, újrahasznosítható
- **Felhasználás:**
 - Kopó- és kötőrétegek
 - Bitumenemulziók útjavításhoz

2. Cement

- **Mészkeő + agyag égetéséből keletkező kötőanyag**
- **Jellemzők:**
 - Nagy szilárdság, vízállóság
 - Megkötés után rideg, merev
- **Felhasználás:**
 - Cementstabilizált alaprég
 - Beton burkolatok (pl. autópályák, ipari utak)

3. Mész

- **Agyagos talaj stabilizálásához használt**
- **Jellemzők:**
 - Vízmegkötő, csökkenti a képlékenységet
- **Felhasználás:**
 - Talajstabilizálásnál a cementtel együtt

4. Salak, pernye (ipari melléktermékek)

- Környezetbarát alternatívák
- **Felhasználás:**
 - Kötőanyagként cementtel keverve stabilizáláshoz



5. Mesterséges anyagok, keverékek az útépitésben

Anyag	Leírás	Felhasználás
Aszfaltkeverék	Bitumen + zúzalék keveréke	Útburkolat, kopóréteg
Cementbeton	Cement + víz + kavics	Autópálya burkolatok, ipari utak
Stabilizált talaj	Talaj + kötőanyag (cement, mész)	Alaprég, javított altalaj
Útburkolati emulziók	Bitumenes vizes emulzió	Felületzárás, javítás



Összefoglalás táblázatban

Anyagtípus	Anyag neve	Jellemző felhasználás
Kövek, kőzetek	Gránit, bazalt, dolomit, andezit	Zúzalék, töltés, alapréteg
Kötőanyagok	Bitumen, cement, mész	Aszfalt, stabilizált réteg, beton
Pályaszerkezeti anyagok	Zúzottkő, kavics, aszfalt, beton	Alap-, kötő- és kopóréteg
Keverékek	Aszfaltkeverék, cementbeton	Burkolat, kopóréteg, ipari utak

7. Beszéljen az útépitő és karbantartó géppel történő munkavégzés során használt egyéni és csoportos védőeszközökről! Mit kell tennie ezekkel kapcsolatban?

1. Egyéni védőeszközök (EVE)

Ezek a **munkavállaló testét, érzékszerveit védik** az adott munkahelyi veszélyforrásoktól. Minden munkásnak a munkája jellegének megfelelő egyéni védőeszközt **kell viselnie**.

◆ Kötelező vagy javasolt EVE-k útépitésnél:

Testrész / Veszély	Védőeszköz neve	Funkció
Fej	Védősisak	Leeső tárgyak, ütődés ellen
Szem	Védőszemüveg, arcvédő	Por, vegyi anyag, fröccsenés
Hallás	Fülvédő, fül dugó	Gépek zaja ellen (90 dB fölött kötelező)
Légutak	Pormaszk, szűrőbetétes félálarc	Por, gáz, gőz, füst ellen
Kéz	Munkavédelmi kesztyű (pl. hőálló, vegyszerálló)	Mechanikai, vegyi vagy hőhatás ellen
Láb	Acélbetétes védőcipő, bakancs	Mechanikai sérülés, csúszás ellen
Test	Láthatósági mellény, overall, hőálló ruha	Jól láthatóság, hővédelem, vegyi védelem
Bőr	Napvédelem (nyáron), krémek	UV-sugárzás, száradás ellen

2. Csoportos védőeszközök

Ezek olyan eszközök, amelyek **több munkavállaló védelmét szolgálják egyszerre**, vagy a **munkaterület egészére** vonatkoznak.

◆ Fontosabb csoportos védőeszközök és megoldások:

Eszköz / Megoldás	Funkció
Munkaterület elkerítése, terelés	Elválasztja a gépeket, dolgozókat a közúti forgalomtól
Figyelmeztető táblák, fényjelzések	Informálják a közlekedőket, dolgozókat
Zuhanyzó, kézmosó, szemmosó állomás	Vegyí anyaggal való szennyezés esetén
Tűzoltó készülékek	Forró bitumen, gépek esetén kötelező
Elsősegély-felszerelés	Sérülés esetén azonnali beavatkozáshoz
Zaj- és porvédelem (pl. pormentesítő rendszer)	A teljes munkaterület levegőminőségének védelme

3. Munkavállaló teendői a védőeszközökkel kapcsolatban

A munkavállaló **felelőssége** van a védőeszközök használatában. A következők kötelezők vagy ajánlottak:

Kötelező tennivalók:

- **Mindig viselje az előírt védőeszközöket** az adott munkafolyamathoz!
- **Munkakezdés előtt ellenőrizze** az eszközök állapotát!
- **Megfelelően használja**, ne módosítsa, ne távolítsa el a védőelemeket!
- **Hibás, sérült védőeszközt azonnal jelenteni** kell a felettesnek!
- **Tartsa tisztán**, rendeltetésszerűen a védőeszközöket!
- **Kövesse a munkavédelmi oktatáson elhangzottakat!**

Tilos:

- Védőeszköz nélküli munkavégzés veszélyes területen.
- Kölcsönzés másnak személyes védőfelszerelést.
- Saját (nem minősített) eszköz használata munka közben.