

3626 – Betonszállító mixer betonszivattyúval-kezelői vizsga

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

1. Fő csoportok a működési elv alapján:

1.1. Áramlási (hidrodinamikus) szivattyúk

- **Működési elv:** A folyadékot a járókerék forgása lendíti mozgásba, amely kinetikus energiát ad át, amit nyomásenergiává alakítanak.
 - **Jellemzők:** Folyamatos áramlás, nagy térfogatáram, kisebb nyomásemelés.
 - **Főbb típusok:**
 - Centrifugálszivattyú
 - Tangenciális szivattyú
 - Csigakerék-szivattyú
 - Periférikus szivattyú
 - **Műveletek:** Folyadékok szállítása nagy mennyiségben (pl. öntözés, hűtőkörök, vízellátás).
-

1.2. Térfogatkiszorításos (volumetrikus) szivattyúk

- **Működési elv:** Zárt térfogatú kamrák segítségével a folyadékot kiszorítják az egyik helyről a másikra.
 - **Jellemzők:** Szakaszos működés, állandó térfogatáram, nagy nyomásemelés.
 - **Főbb típusok:**
 - Dugattyús szivattyú (egyszeres vagy kétszeres működésű)
 - Membránszivattyú
 - Fogaskerék-szivattyú
 - Csavarszivattyú
 - Perisztaltikus szivattyú
 - **Műveletek:** Precíz adagolás, nagy nyomással történő szállítás (pl. olaj, vegyipar, élelmiszeripar, gyógyszeripar).
-

1.3. Speciális szivattyúk

- **Jet-szivattyúk (fúvókás szivattyúk):** Szívó hatású áramlással működnek, gyakran vízsugár segítségével.
- **Szivattyú-kompresszor kombinációk:** Pl. vákuum létrehozása.

2. Milyen műveletek végezhetők különféle gépekkel?

Művelet	Alkalmazott szivattyú típus	Megjegyzés
Folyadék szállítása (nagy térfogat, kis nyomás)	Centrifugálszivattyú	Pl. vízellátás, tűzoltás
Folyadék nyomásfokozása	Dugattyús vagy csavarszivattyú	Pl. hidraulikus rendszerek
Adagolás, precíz folyadékmérés	Membrán- vagy perisztaltikus szivattyú	Gyógyszer- és vegyipar
Sűrű, viszkózus anyagok szállítása	Csavarszivattyú, fogaskerék-szivattyú	Pl. olaj, méz, kenőanyag
Vákuumképzés	Jet-szivattyú, dugattyús szivattyú	Vákuumtechnika
Szennyezett, szilárd szemcsés folyadékok szállítása	Membránszivattyú, örvényszivattyú	Szennyvíz, iszapkezelés

2. Mutassa be a beton fajtáját, típusait!

1. Beton fajtái a testsűrűség (térfogatsúly) alapján:

Fajta	Testsűrűség	Felhasználás
Könnyűbeton	$< 1800 \text{ kg/m}^3$	Hőszigetelés, tehermentesítés (pl. pórusbeton, habbeton)
Normálbeton	$2000\text{--}2600 \text{ kg/m}^3$	Általános építőipari felhasználás
Nehézbeton	$> 2600 \text{ kg/m}^3$	Sugárvédelem, különleges szerkezetek (pl. atomerőművekben)

2. Beton típusai különböző szempontok szerint:

2.1. Szilárdság szerint (nyomószilárdság alapján)

- A betonokat C jelzéssel és két értékkel osztályozzák:
Pl. C25/30:
 - 25 MPa (hengeres próbatest),
 - 30 MPa (köbpróbatest).

Példák:

- C12/15 – alacsony szilárdság, szerkezet alatti feltöltéshez
- C25/30 – átlagos teherhordó szerkezetekhez

- C35/45 és felette – magas szilárdságú beton (pl. híd, toronyház)
-

2.2. Kötés és szilárdulás ideje szerint

- **Normál kötésű beton**
 - **Gyors kötésű beton** – sürgős javításokhoz
 - **Késleltetett kötésű beton** – nagy tömegek öntésekor (repedés elkerülése miatt)
-

2.3. Konzisztencia szerint (feldolgozhatóság)

Ezt ún. „terülés” vagy **roskadás** méréssel határozzák meg:

- **Földnedves beton** – alacsony víztartalom, vibropréseléssel tömöríthető
 - **Képlékeny beton** – kézzel is formázható, általános építkezésen használatos
 - **Folyós beton** – öntéssel terül, nagy szerkezetekbe ideális (pl. zsaluzatba pumpálva)
-

2.4. Felhasználás szerint

Típus	Jellemzők / Alkalmazás
Szerkezeti beton	Teherhordó elemekhez (gerenda, födém, oszlop)
Útbeton	Utak, repülőterek burkolata
Vízépítési beton	Gátak, víztározók, víz alatti építkezések
Tűzálló beton	Magas hőmérsékletnek ellenáll (pl. kazánbélés)
Dekoratív beton (látszóbeton)	Esztétikai célokra, sima vagy strukturált felülettel
Szál-erősítésű beton	Műanyag-, üveg- vagy acélszálakkal javítva (repedésállóság)
Önterülő beton	Nagyon folyós, egyenletesen szétterül, sima felületet ad

3. Speciális betonfajták:

Típus	Jellemző
Önmegkötő beton (SCC – Self-Compacting Concrete)	Vibro nélküli tömörítés, kiválóan terül
Transzparens beton	Optikai szálakat tartalmaz, fényáteresztő
Habbeton	Könnyű és hőszigetelő, habképző adalékkal készül
Színezett beton	Pigmentek hozzáadásával készül, esztétikai célra
Polimerbeton	Cement helyett műgyanta kötőanyaggal, ellenállóbb vegyi hatásokkal szemben
Újrahasznosított beton	Zúzott betontörmelék felhasználásával, környezetbarát alternatíva

3. Mutassa be a gépkönyv és gépnapló funkcióját!

1. Gépkönyv (Műszaki dokumentáció)

Funkciója:

A gépkönyv egy **gyártó által összeállított dokumentum**, amely a gép **szakszerű kezeléséhez, karbantartásához és üzemeltetéséhez** nyújt részletes útmutatást.

Tartalma:

- A gép műszaki adatai (típus, teljesítmény, méretek, súly)
- Szerkezeti felépítés, működési elv
- Biztonsági előírások
- Telepítési, üzembe helyezési útmutató
- Kezelési utasítás
- Karbantartási és ellenőrzési ciklusok
- Hibaelhárítási tanácsok
- Alkatrészlista, robbantott ábrák
- Garanciális feltételek
- Szervizinformációk

Célja:

- A gép biztonságos és hatékony használata
 - A szakszerű karbantartás biztosítása
 - A gép élettartamának növelése
-

2. Gépnapló (Üzemeltetési napló)

Funkciója:

A gépnapló egy **vezetett nyilvántartás**, amelybe az adott géppel kapcsolatos **valós használati, karbantartási és hibajelentési eseményeket** dokumentálják.

Tartalma:

- Üzembe helyezés dátuma
- Használat időtartama, üzemórák rögzítése
- Kezelők neve, műszakbeosztás
- Elvégzett karbantartások (ideje, típusa, ki végezte)
- Meghibásodások, javítások és cserék dokumentálása
- Ellenőrzések eredményei
- Feljegyzések a műszaki állapotról

Célja:

- A gép állapotának nyomon követése
- Karbantartási előzmények dokumentálása
- Hibák gyors azonosítása és visszakereshetősége
- Jogszabályi megfelelés (pl. munkavédelmi előírások)
- Ellenőrzések, auditok, biztosítások esetén bizonyítékkul szolgál

Gépkönyv vs. Gépnapló – Összehasonlító táblázat:

Jellemző	Gépkönyv	Gépnapló
Készítő	Gép gyártója	Gép üzemeltetője, kezelője
Tartalom	Műszaki adatok, kezelési és karbantartási útmutató	Üzemeltetési adatok, karbantartások, hibák
Cél	Helyes használat biztosítása	Gép használatának nyomon követése
Formátum	Nyomtatott vagy digitális dokumentum	Papíralapú naplófüzet vagy digitális rendszer
Időbeliség	Állandó, ritkán változik	Folyamatosan vezetett, naprakész

4. Mutassa be a betonszállító mixer gépkocsi betonszivattyúval gép kezelőszerveit! Beszéljen felépítésükről, működésükről!

1. A gép fő részegységei és működésük

1.1. Keverődob (mixer)

- **Feladata:** A beton frissen tartása szállítás közben – folyamatos keveréssel.
- **Működés:** A dob egy **spirál alakú bordával** van ellátva, amely:
 - **Előre forgás** esetén: a betont **keveri** (vagy pumpálás előtt továbbítja a szivattyúhoz).
 - **Hátrafelé forgás** esetén: a betont **üríti**.

1.2. Betonszivattyú

- **Feladata:** A frissbeton továbbítása a gémből a kiöntési helyre.
- **Típusa:** Általában **dugattyús szivattyú**, két váltakozó mozgású hengerrel.

- **Működés:**
 - Az egyik henger **felszívja** a betont a tartályból.
 - A másik **kitolja** a betont a szállítócsövön keresztül a gémen át.
-

1.3. Betonpumpa gém (kihajtható kar)

- **Feladata:** A beton **irányított kiöntése** nehezen hozzáférhető helyekre.
 - **Típus:** Több tagból álló, hidraulikusan mozgatható kar.
 - **Működés:** A kezelő a gémet távirányítással pozicionálja, a beton ezen keresztül áramlik.
-

2. A kezelőszervek – Elhelyezés és funkció

A gépen többféle **kezelőpanel vagy vezérlő** található – a biztonságos működés és pontosság érdekében.

2.1. Főbb kezelőszervek:

Kezelőszerv	Funkció
Dob forgatás kapcsoló	Előre / hátra forgatás (keverés vagy ürítés)
Motorfordulatszám-szabályzó	A szivattyú és keverődob teljesítményének vezérlése
Szivattyú üzemmód kapcsoló	Manuális / automatikus / vészleállítás
Gémmozgató karok (hidraulikus vezérlő)	A gém kihajtása, mozgatása (X, Y, Z irányokban)
Üzemi nyomás kijelző	A rendszer aktuális hidraulikus nyomásának mutatása
Távvezérlő (rádiós vagy kábeles)	A gép mozgatása a gépkocsitól távol (biztonságosabb és pontosabb irányítás)
Vészleállító gomb	Azonnali leállítás baleset vagy hibás működés esetén
Támasztóláb-vezérlés	A gép stabilizálása munkavégzés előtt

2.2. Biztonsági elemek:

- Túlnyomás-védelem a szivattyúban
 - Gém végállás-korlátozók
 - Támasztólábak kinyitásának figyelése
 - Vészleállító minden oldalon
-

3. A gép felépítése vázlatosan:

Főbb egységek:

1. **Alváz (teherautó):** Mozgathatóság, közúti szállítás
2. **Keverődob:** Forgó tartály a beton keveréséhez
3. **Hidraulikus rendszer:** A gép és szivattyú működtetése
4. **Szivattyúegység:** Dugattyús szivattyú a beton továbbításához
5. **Pumpakar (gép):** Beton célzott elhelyezésére
6. **Támasztólábak:** Stabilitást biztosítanak működés közben
7. **Kezelőpanelek:** A gép funkcióinak vezérlésére

5. Mutassa be a betonszállító mixer gépkocsi betonszivattyúval gép szerkezeti elemeit!



A gép fő szerkezeti elemei:

Az alábbiakban bemutatjuk a mixerpumpa fő **szerkezeti egységeit** és azok **feladatait**:

◆ 1. Alváz (tehergépjármű alváz)

- **Funkció:** A gép mobilitását biztosítja; lehet 3, 4 vagy több tengelyes.
- **Felépítés:** Tartalmazza a motort, hajtásláncot, vezetőfülkét.
- **Szerepe:** Az egész berendezést szállítja az építkezés helyszínére.

◆ 2. Keverődob (betonmixer)

- **Anyaga:** Kopásálló acél vagy speciális ötvözet.
- **Felépítés:**
 - **Hordó alakú dob**, spirál alakú keverőbordákkal a belső falon.
 - **Hajtáslánc vagy hidromotor** mozgatja (forgatja).
- **Funkció:**
 - A beton keverése, frissen tartása szállítás közben.
 - A beton továbbítása a szivattyúhoz (ürítés).

◆ 3. Betonszivattyú egység

- **Típusa:** Többnyire **dugattyús (két hengeres)** szivattyú.
 - **Felépítés:**
 - **Betonfogadó tartály** (ide ürül a dob)
 - **Szívó- és nyomóhenger**
 - **Szelep (pl. S-szelep)**, amely váltja az áramlást a hengerek között
 - **Funkció:** A betont nyomással továbbítja a szállítócsöveken át a gémen keresztül.
-

◆ 4. Pumpagém (kihajtható kar / gém)

- **Felépítés:**
 - Több szekciós (3–6 tagból áll), teleszkópos vagy csuklós
 - **Hidraulikus munkahengerekkel** mozgatott
 - A végén **betoncső** és **töltőcső** található
 - **Funkció:** A beton célzott, irányított eljuttatása a kívánt helyre – akár több tíz méterre, nehezen elérhető pontokra.
-

◆ 5. Hidraulikus rendszer

- **Felépítés:**
 - Hidraulikaszivattyú
 - Nyomáscsövek
 - Munkahengerek
 - Nyomásszabályzók, tartályok
 - **Funkció:** Működteti a gémet: a szivattyút, a gémet, a támasztólábakat.
-

◆ 6. Támasztólábak (kitámasztók)

- **Felépítés:** 4 vagy több hidraulikus kinyúló láb (X vagy H elrendezésben)
 - **Funkció:** Stabilizálja a gépet működés közben, megakadályozza a billenést.
-

◆ 7. Kezelőpanelek, vezérlők

- **Felépítés:**
 - Fix panel a gépen
 - Távvezérlő (rádiós vagy vezetékes)
 - Kijelzők, gombok, karok
 - **Funkció:** A dob forgatásának, szivattyúnak, gémenek, lábaknak irányítása.
-

◆ 8. Szállítócső rendszer

- **Felépítés:** Acél vagy gumicső, amelyen keresztül a beton a pumpagém végéig jut.
 - **Funkció:** A beton folyamatos szállítása a szivattyúból a végkiöntő nyílásig.
-

◆ 9. Vízellátó rendszer

- **Tartalmaz:** Vízpumpa, tartály, tömlők
 - **Funkció:** A berendezések öblítésére, mosására szolgál a munka után.
-

✖ Szerkezeti vázlat (szöveges formában):

6. Beszéljen a munkagépek javításának és karbantartásának szabályairól!

⚙ 1. Általános alapelvek

1. **Csak szakképzett személy** végezhet javítást és komolyabb karbantartást.
 2. A gép minden javítását és karbantartását **le kell dokumentálni** (pl. gépnaplóban).
 3. A munkagépeken **csak jóváhagyott alkatrészek** és eszközök használhatók.
 4. Javítást és karbantartást **kizárólag álló, leállított, áramtalanított gépen** szabad végezni.
 5. A biztonságos munkavégzés érdekében **védőfelszerelés** viselése kötelező.
-

🔧 2. Karbantartási szabályok

🔧 2.1. Karbantartás típusai:

Típus	Leírás
Napi karbantartás	Kezelő végzi, pl. olajszint, hűtőfolyadék ellenőrzése, géptisztítás

Típus	Leírás
Időszakos karbantartás	Heti/havi/üzemóra alapján történik; pl. szűrőcsere, zsírzás, csapágyellenőrzés
Tervezett nagykarbantartás	Éves vagy ciklikus; teljes átvizsgálás, kopóalkatrészek cseréje

Fontos karbantartási szabályok:

- Kövesd a **gyártó által előírt karbantartási ciklusokat** (gépkönyv szerint).
- Karbantartás előtt **kapcsold le a motort és áramtalanítsd a gépet**.
- Veszélyes alkatrészeket (pl. hidraulika) **nyomásmentesíteni kell**.
- Használj megfelelő **kéziszerszámokat és kenőanyagokat**.
- **Karbantartás után próbajáratot** kell végezni.

3. Javítási szabályok

3.1. Javítás megkezdése előtt:

- Állítsd le és biztosítsd a gépet elmozdulás ellen.
- Jelöld meg a gépet **„Javítás alatt”** táblával.
- Ha magasban dolgozol, **leesés elleni védelem** szükséges.
- Győződj meg róla, hogy **nincs veszélyes energia** (pl. elektromos feszültség, sűrített levegő, hidraulikanyomás).

3.2. Javítás közben:

- Csak **képzett szakember** vagy szerviztechnikus dolgozhat a gépen.
- Ha darut, emelőt használsz, azokat **stabilan és biztonságosan kell rögzíteni**.
- Sérült alkatrészeket mindig **eredetivel vagy gyári minőségűvel** kell cserélni.

3.3. Javítás után:

- Végezd el a **funkcionális tesztet**.
- Ellenőrizd, hogy minden védőburkolat visszakerült-e.
- Írd be a gépnaplóba, **ki és mit javított**, mikor történt a javítás.
- Távolítsd el a figyelmeztető jelzéseket („Javítás alatt”).

4. Munkavédelmi és jogszabályi előírások:

- A karbantartás és javítás **munkavédelmi szabályok** alá esik (pl. 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről).
- Elektromos berendezéseknél be kell tartani a **villamos biztonságtechnikai szabályokat**.

- A gépeken végzett minden művelet során követni kell az **MSZ, ISO vagy gyártói szabványokat**.
- **Veszélyes anyagokat (olaj, hűtőfolyadék)** előírás szerint kell kezelni és ártalmatlanítani.

7. Beszéljen a betonszállító mixer gépkocsi betonszivattyúval géppel végzett munkavégzés során használt egyéni és csoportos védőeszközökről! Mit kell tennie ezekkel kapcsolatban?

1. Egyéni védőeszközök (EVE)

Az **egyéni védőeszközök** célja, hogy **személyenként** védelmet nyújtsanak a munkavállalónak a munkavégzés során fellépő egészségkárosító vagy baleseti hatások ellen.

Főbb eszközök:

Védőeszköz	Védelmi cél
Védősisak	Fejsérülések ellen – gémen végzett munka, leeső tárgyak
Védőszemüveg / arcvédő	Fröccsenő beton, por, vegyi anyagok ellen
Védőkesztyű	Cement, olaj, kopófelületek elleni védelem
Védőruha / munkaruha	A teljes test védelme szennyeződés, maró anyag ellen
Védőbakancs (ormerevítő)	Nehéz tárgyak ellen, csúszásgátló talppal
Hallásvédő (füldugó vagy fültok)	Zajos környezetben (pl. motor, szivattyú)
Láthatósági mellény	Gépkezelők számára jól láthatóvá tesz a helyszínen
Légzésvédő (szükség esetén)	Cementpor vagy vegyi szennyezés esetén
Leesés elleni felszerelés	Ha magasan (pl. gémen vagy állványon) dolgozik

2. Csoportos védőeszközök

A **csoportos védőeszközök** több munkavállaló számára biztosítanak **kollektív védelmet** egy adott veszély ellen.

Példák:

Csoportos védőeszköz	Funkció
Leesés elleni kollektív védelem (pl. korlát, védőháló)	Emelt szinten történő munkavégzés biztosítása

Csoportos védőeszköz	Funkció
Gép körüli biztonsági zóna kijelölése (pl. szalag, tábla)	Mások kizárása a veszélyzónából
Védőtető, esővédő ponyva	Zivatar, csapadék ellen, betonozás közben
Csúszásmentesített munkaterület	Elcsúszás megelőzése a betonfröccsenéses területeken
Por- és zajvédő mobil elemek	Gép körüli védelmi szerkezetek
Vészleállító kapcsolók	Váratlan helyzetekre azonnali leállításra

3. Munkavállaló teendői a védőeszközökkel kapcsolatban

A védőeszközök használata **nem választható**, hanem **kötelező**!



A munkavállaló kötelességei:

1. **Használni** a munkáltató által biztosított egyéni védőeszközöket.
2. **Átvétel után megőrizni** azokat jó állapotban.
3. **Munkavégzés közben folyamatosan viselni** az előírt eszközöket.
4. **Rendszeresen ellenőrizni** az eszközök állapotát.
5. **Sérülés, meghibásodás esetén** haladéktalanul jelezni a felettesnek.
6. **Tilos** a védőeszközöket saját felelősségre eltávolítani a munka során.



4. Munkáltató teendői:

1. A védőeszközöket **ingyenesen biztosítja**.
2. Biztosítja az eszközök **szakszerű kiválasztását** (veszélyértékelés alapján).
3. Gondoskodik az **oktatásról** a helyes használatról.
4. **Rendszeresen ellenőrzi** az eszközök állapotát, cseréjét.
5. **Naprakész nyilvántartást** vezet az EVE-kről.

7. Beszéljen a beton tulajdonságairól!



1. A beton legfontosabb tulajdonságai



1.1. Mechanikai tulajdonságok

Tulajdonság	Leírás
Nyomószilárdság	A beton legfontosabb jellemzője – azt mutatja meg, hogy mekkora nyomóerőt bír el repedés vagy törés nélkül. Megkülönböztetünk friss és megszilárdult beton szilárdságot.
Hajlítószilárdság	Általában kisebb, mint a nyomószilárdság – a beton önmagában gyenge húzó- és hajlító igénybevételre, ezért gyakran acéllal erősítik (vasbeton).
Tapadóképesség	A beton jól tapad más szerkezeti elemekhez, pl. acélhoz, falazathoz.
Kopásállóság	Főként ipari padlóknál, utaknál fontos – megfelelő adalékkal növelhető.

◆ 1.2. Fizikai tulajdonságok

Tulajdonság	Leírás
Térfogatállandóság	A beton száradáskor zsugorodik – ezt zsugorodási repedések jelezhetik. Megfelelő technológiával csökkenthető.
Hőtágulás	A beton is kitágul/megszilárdul hő hatására – hőtágulási hézagokkal kezelhető.
Hővezető képesség	Viszonylag jó hővezető, de nem szigetelő anyag. Vastag betonfalak azonban jól tárolják a hőt (hőtömeg).
Vízáteresztő képesség	Alapból kis mértékben áteresztő, de vízzáró beton is készíthető megfelelő adalékszerekkel.
Fagyállóság	Fagy hatására a beton károsodhat, ha víz van benne – ezért fagyálló betonokat is gyártanak.
Tűzállóság	Nagyon jó tűzállóságú (nem éghető), de magas hőmérsékleten veszít a szilárdságából.

◆ 1.3. Technológiai tulajdonságok

Tulajdonság	Leírás
Keverhetőség	A beton jól keverhető, géppel és kézzel egyaránt.
Bedolgozhatóság (konzisztencia)	Friss állapotban a beton képlékeny, jól formálható, tömöríthető. Ezt kúppróbával méri.
Száradási idő / kötési idő	A beton kb. 28 nap alatt éri el a végső szilárdságát, de néhány óra alatt megkezdődik a kötés.

Tulajdonság	Leírás
Tömöríthetőség	A levegő eltávolítása fontos – vibrálással sűrítik, hogy ne maradjanak légzárványok.
Utókezelhetőség	A friss beton megfelelő nedvességtartalmát utókezeléssel kell biztosítani (locsolás, takarás stb.), hogy ne repedjen, szilárduljon ki rendesen.

◆ 1.4. Kémiai és környezeti tulajdonságok

Tulajdonság	Leírás
Kémiai ellenálló képesség	A beton bizonyos vegyi anyagok (pl. savak, sók) hatására károsodhat – saválló beton külön adalékanyagokkal készíthető.
Környezetállóság	Külső környezeti hatások (csapadék, UV, fagy) ellen megfelelő összetétellel védekezni lehet.