

GÉPKEZELŐI VIZSGA

ÚTÉPÍTŐ- ÉS KARBANTARTÓGÉP KEZELŐ
ISMERETEK

2016.

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

Útépitő gépek

- Alagútépitő gép
- Aszfaltbedolgozó finischer
- Aszfaltburkolat maró
- Betonbedolgozó finischer
- Talaj stabilizátor
- Egyéb útépitő gépek

Útburkolat javító gépek

- Aszfalt és betonburkolat bontó
- Aszfalt és betonvágó gép
- Aszfalt újrahasonosító berendezés
- Emulziószóró berendezés
- Kátyúzó gép
- Önjáró útburkolati jelfestő
- Útkorona átfúró berendezés
- Egyéb Útburkolat javító gépek

Karbantartó gépek

- Ároktisztító-maró munkagép
- Hómaró és hótoló gépek
- Só- és homokszóró gép
- Szalagkorlát-, oszlop-, táblamosó gép
- Önjáró seprőgép
- Útfenntartó és karbantartó gépek
- Egyéb útfenntartó- és karbantartógép
- Egyéb karbantartó gépek

Az aszfalt terítőgép, más néven finisher (finiser) az útépitésben használt munkagép. Különböző rétegek, burkolatok ömlesztett anyagának nagy mennyiségű és meghatározott szélességű terítésére való. Nevéből fakadóan leginkább aszfalt, de sóder vagy homok terítésére is használják. Jó minőségű műutak építéséhez elengedhetetlen gép, hisz az utak – később megszilárduló – burkolatát gyakorlatilag ez a gép alkotja meg.

Aszfaltburkolat maró

Használatukkal a megöregedett, megkopott, összetöredezett aszfalt felületek eltávolíthatóak. Alkalmasak még beton-felületek újraédesítésére, gyalulására, szintbeli különbségek kiegyenlítésére. Kiválasztásuknál figyelembe kell venni az alapgép hidraulikus teljesítményét. A betonbedolgozó géppel a formasínek között csaknem egyenletesen elterített betont finoman el lehet osztani, tömöríteni és simítani. Ez a munkagép is a járósínen halad, munkaszerszámai a hídszerűen kialakított gépkeretre vannak szerelve.

Talajstabilizáló gépek a kötőanyag vagy szemcsés anyagok terítésére, a talajjal való összekeverésére, a keverék egyenletes terítésére és tömörítésére valók.

2. Határozza meg az ömlesztett anyag fogalmát! Beszéljen az ömlesztett anyagok szállításáról! Hogyan történik az ömlesztett anyagok tárolása, deponálása? Beszéljen a tároló helyeken betartandó munkavédelmi és tűzvédelmi szabályokról!

Ömlesztett anyag fogalma.

Az anyagokat fizikai értelemben halmazállapotuk szerint csoportosítjuk, így megkülönböztetünk szilárd, cseppfolyós és légnemű anyagokat. Az anyagok kémiai csoportosítása az anyagokat elemekre és vegyületekre osztja.

Az anyagmozgatás szempontjából más csoportosítási elvre van szükség. Az elv lényege az, hogy az anyagmozgatási alapfolyamatok végzése közben milyen módon végzik az egyes manipulációkat a mozgatásra kerülő anyagokon. Azokat az anyagokat, amelyeknek az ömlesztett halmazállapotával történnek az anyagmozgatási műveletek, ömlesztett anyagoknak nevezzük. Az ömlesztett anyagok általában egynemű anyagok, amelyek szállítását és rakodását nagyobb tömegben rendezetlenül, csomagolatlanul végzik.

Ömlesztett anyagok szabadban történő tárolása.

Silónak az ömleszthető, elsősorban szemcsés (egyes iparágakban a folyékony) anyagok tárolására alkalmazott nagyméretű tárolókat nevezik. A silók két alaptípusa a függőleges és a vízszintes siló. A vízszintes silók egy része földmű. Ezek a silók voltaképpen a talajvízszint fölött kialakított széles, meredek falú árkok, amelyeket a mezőgazdaság a silózással tartósított, ill. erjesztett tömegtakarmányok (kukorica, cirok, gabonavagdalkák, cukorgyári melléktermékek stb.) tárolására készítene. A be- és kitárolást, ill. a tömörítést mezőgazdasági szállítógépekkel végzik, ezért a földsilók kialakítása általában olyan, hogy a vontatók a vontatmányt megfordulás nélkül be-, ill. kiszállíthassák. A földsilók ideiglenes lefedését föld terítéssel oldják meg.

A műtárgyként épített vízszintes silók ugyancsak árok-szerű műtárgyak a terepszinten épített padlószerkezettel, magas, támfal-szerű kialakítású fallal, fedélszerkezettel. Ezekben a műtárgyakban az anyagmozgatást telepített vagy önjáró gépek jellemzően vízszintes irányban végzik.

Prizmában való tárolás

Bunkeroknak nevezzük azokat az ipari műtárgyakat, amelyek célja ömlesztett (darabos vagy szemcsés) anyagok ideiglenes tárolása. Ilyesféle tárolásra általában az anyag szállítása során van szükség, jellemző ezért a bunkeroknak a közlekedési vonalakhoz való kapcsolódása.

Az alábbi ábra néhány tipikus alkalmazást mutat be. Az első vázlaton szállítóhíd és vasút, a másodikon vasút és közút, a harmadikon közút és a felhasználási hely közti csatlakozás műtárgyaként alkalmaznak bunkert.

Fedett és zárt tároló helyek kialakításai.

- Raktározásnak az áru tárolására, állagának megóvására, a készletek elhelyezésére szolgáló tevékenységeket nevezzük. A raktározás történhet nyitott és zárt helyen. Nyitott helyen tárolják pl. a szenet, különböző építőanyagipari árukat (pl. sóder, téglák), vasárakat stb.
- A tároló helyeket a tárolt anyagok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságainak, egymásra hatásának, továbbá a környezetből eredő hatásoknak, illetőleg az anyag emberi egészségre, környezetre gyakorolt hatásának, a rakodás, szállítás és tárolás módjának figyelembevételével kell kialakítani.
- Munkahely céljára csak olyan építmény alkalmazható, amely megfelelő szerkezetű és szilárdságú.

- Az átlátszó felületű ajtók, kapuk, falak kitörés elleni védelméről, a veszély felismerésére alkalmas megkülönböztető jelzéséről gondoskodni kell.
- A lengőajtókat és lengőkapukat átlátszó anyagból kell készíteni, vagy szemmagasságban átlátszó betéttel ellátni.
- A munkahely padlózata és közlekedési útjai feleljenek meg a munkavégzés jellegének és az ebből fakadó tisztítási követelményeknek, a várható legnagyobb igénybevételnek, felületük csúszásmentes, egyenletes, botlás- és billenésmentes legyen.

Tároló helyek szellőzése, megvilágítása:

- A munkahely természetes és mesterséges megvilágítása elégítse ki a munkavégzés jellegének megfelelő világításra vonatkozó követelményeket
- A munkahelyen a zajhatások és a rezgések, a por és vegyi anyagok, valamint a sugárzások, az alacsonyabb vagy magasabb légköri nyomás nem károsíthatják a munkavállalókat és a munkavégzés hatókörében tartózkodókat, és nem veszélyeztethetik a munkavégzés biztonságát
- A munkahelyiségben a munkavállalók létszámát, a tevékenység jellegét és a veszélyforrásokat figyelembe véve elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt és klímát kell biztosítani.
- Ha az (1) bekezdésben előírt levegő vagy klíma biztosítása műszakilag megoldhatatlan, a munkavállalók egészségének megóvása érdekében szervezési intézkedéseket kell tenni, egyéni védőeszközt alkalmazni, illetőleg védőitalt juttatni.

Betartandó munka-, baleset- és tűzvédelmi előírások

A fentebb felsorolt tulajdonságokat figyelembe kell venni a rakodás szállítás során. Be kell tartani az anyagokra vonatkozó biztonsági előírásokat.(tűzvédelmi, vegyvédelmi)

A silóba történő tárolásnál az ömlesztett anyag jelentő oldal nyomását.

Ömlesztett anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azokról ne kerülhessen anyag a közlekedési utakra. Rézsű kialakításoknál figyelembe kell venni a belső súrlódási tényezőt. Az ilyen halmazokat **alálásni tilos!**

3. Mondja el a beton összetételét! Beszéljen a betonok jellemzőiről! Milyen adalékszereket használhatunk a beton készítésénél? Mire használják a betonokat az útépités területén? Hogyan történik az útépitéshez használt beton szállítása?

Beton összetétele, anyagok jellemző tulajdonságai.

A beton adalékanyag, víz, kötőanyag és esetleg adalék-szerek összekeverésével előállítható mesterséges építőanyag.

A kötőanyag: A beton és vasbetonszerkezetek betonjának kötőanyaga általában portlandcement. Még gyakran alkalmazott cementfajta, a kohósalak, - és pernye portlandcement, a kis hőfejlesztésű portlandcement, a fehér és színes portlandcement. A cementen kívül használhatunk még esetleg különböző típusú műgyantákat. Ebben az esetben műgyanta kötőanyagú betonról beszélhetünk.

Az építési víz: A beton megkeverésénél felhasznált víznek kettős szerepe van. A keveréskor jelenlevő víz biztosítja a cement kötését, másrészt a megfelelő képlékenységet. A kötéshez szükséges víz jelenléte a cement hidratációjához igen fontos, ezért a szerkezetek elkészítése után a víz utánpótlásának kiemelt jelentősége van. A keverésnél a vízmennyiség adagolásával lehet beállítani a megfelelő koncentrációt.

Az adalékanyag: Az épületszerkezetek betonjának elkészítéséhez általában folyókból vagy bányákból kitermelt homokos kavicsot használnak. Általában a betonkészítéshez használt adalékanyag legnagyobb szemmagysága nem haladja meg a 32 mm-t. Az egyes szerkezeteknél felhasználható adalékanyagok legnagyobb szemmagysága az alábbi:

A vasbeton szerkezetekben az adalékanyag legnagyobb szemmagyságát úgy kell megválasztani, hogy a legkisebb acélbetét távolságot figyelembe véve az adalékanyag túlnyomó része (legalább 90%) hulljon át az acélbetétek között.

Az adalékanyag minősége szempontjából rendkívül fontos az agyag és iszaptartalom nagysága is. A homokfrakcióban jelenlevő finom eloszlott agyag-, iszapszennyeződés növeli a cementtéppel bevonandó felületet, így csökkenti a cementtakarékos beton készítésének lehetőségét.

A durva adalékszempcsékre tapadt agyag és iszap megakadályozza, hogy a cementkő megfelelő szilárdsággal összetapassza őket. A beton tönkremenetel a cementkő és a durva adalékanyag szemcsék határ felületén hamar megkezdődhet. Ezért a jelenség változatlan mennyiségű cementadagolás esetén szilárdságcsökkenést okoz.

A beton minőségének a meghatározásánál mindig az a cél, hogy lehetőség szerint a leggazdaságosabb módon a legjobb minőségű betont tudjunk előállítani. Az összetétel megállapítása tervek alapján, illetve táblázatok és grafikonok segítségével történhet.

A kívánt minőség meghatározásánál még a következőket vegyük figyelembe:

A víz-cement tényező nagysága erőteljesen befolyásolja a beton későbbi minőségét. A nagyobb víz-cement tényezőhöz (változatlan cementadagolás esetén) kisebb szilárdság tartozik. A beton szerkezetben a több víz miatt nagyobb kapillárisok jönnek létre és ez csökkenti a beton szilárdságát. A beton zsugorodása a kisebb víz cementtényezővel készülő betonnál lesz kisebb.

A beton konzisztenciáját a munkahelyi körülmények, a tömörítés módja, a beton szállítási módja, a szerkezeti méretek függvényében kell meghatározni.

Osztályozás (konzisztenciája) szerint:

Földnedves	FN
Kissé képlékeny	KK
Képlékeny	K
Folyós	F

Osztályozás a beton szilárdsága szerint:

A beton nyomásslárdság szerinti osztályozásához MSZ 4715-4 szerint készített 150 mm átmérőjű, 300 mm magas henger alakú vagy 200 mm él hosszúságú kocka 28 napos betonpróba test nyomásslárdságát veszik alapul. A beton nyomásslárdsága azt jelzi, hogy a próbatest 1 cm² felülete milyen nagyságú nyomóerőt képes elviselni a törés pillanatában (N/mm²) ($\sigma_{ny} = F/A$)

Szilárdsági osztályok: C4, C6, C8, C10, C12, C16, C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50, C55.

Adalékszerek és azok hatása a betonra.

A beton különböző tulajdonságainak befolyásolására szolgálnak, lehetnek.

- Folyósítók
- Képlékenyítők
- Viskozitást módosítók öntömörödő betonhoz
- Kötést és szilárdítást gyorsító
- Kötéskésleltetők
- Vízárast fokozó
- Légpórus és habképzők

Utak, útalapok készítésére használt betonok tulajdonságai.

Beton útalapot aszfalt pályaszerkezeti rétegek alapjaként készítünk. Nagy jelentősége van az útkorszerűsítéseknél, ahol a pályaszerkezetet szélesíteni kell. A keskeny úttükörbe terített betont eredményesebben lehet bedolgozni, mint bármilyen más (pl. zúzottkő) alapot. Hátránya az, hogy utókezelést igényel, ezért a burkolat csak ezután építhető rá.

A betont a betonkészítés szabályai szerint kell előállítani. Az adalékanyag minőségét előírások szabályozzák. A víz cementtényezőt az időjárási viszonyoktól és a bedolgozási körülményektől függően választják meg, értéke általában 0,5 körül van.

A beton útalapot nem kell nagy szilárdsággal készíteni. Minősége C4 vagy legfeljebb C6. Az ennél nagyobb szilárdság aszfaltburkolat esetében káros, mert a beton – merevsége miatt – könnyen elreped, és a repedés a felette levő aszfaltburkolaton is „átüt”. A cement minősége ezért általában 350-es.

A gépben kevert betont az úttükörrre vagy az ágyazatra (védőrétegre) terítik, finiszerrel vagy gréderrel, szélesítéseknél kézzel. Oldalsó megtámasztására sokszor elegendő a függőlegesen kialakított tömör földfal, más esetekben pallóból zsálat kell készítenünk.

Az elterített betont vibrohengerrel, keskeny szélesítéseknél lapvibrátorral tömörítik. Az útalap beton felületét nem szükséges teljesen simán előállítani, sőt előnyös az, ha kissé érdes, mert a ráépítendő aszfaltréteg kevésbé csúszik el.

A tömörített betont legalább 7 napon át nedvesen kell tartani. Az aszfaltrétegek építését legkorábban 7 nap után lehet elkezdni.

A betonburkolat építése

Az útbetont különböző szemcseátmérőjű adalékanyagból állítják elő. Az adalékanyag zúzottkőből, zúzalékból és homokból tevődik össze. A burkolatnak a kellő szilárdságon kívül kopásállónak kell lennie, ezért használnak alapanyagul kopásálló kiömlési kőzeteket (andezit, vagy bazalt). Gyengébb minőségű kőzetet csak alsó rétegbe szabad felhasználni.

A zúzottkő legnagyobb szemmérete a betonréteg vastagságának 1/3-ánál nagyobb nem lehet.

A zúzalék kétszer zúzott, kétszer rostált, zömök szemalakú, érdes felületű, fagyálló és megfelelő szilárdságú legyen.

A homok lehet folyami eredetű vagy zúzott, iszaptartalma legfeljebb 2% lehet.

A beton bedolgozása formasínek között történik. A betonterítést terítőgép végzi. A formasínek magassági helyzetét hideg bitumenes homok aláveréssel biztosítják. Belső

oldalukat a betonozás megkezdése előtt fáradt olajjal vagy kenőanyaggal kenik be, hogy a kész betonburkolat mellől, annak megsértése nélkül legyenek eltávolíthatók.

Azokon a helyeken, ahol hézagvasalás készül, a vasalást a betonozás megkezdése előtt időben el kell helyezni.

A kész betonkeveréket egyenletes vastagságban kell elteríteni. A keveréket 1,5 m-nél magasabbról ejteni a szétosztályozódás veszélye miatt nem szabad.

A finiser az elterített betont döngöléssel vagy vibrálással tömöríti. A tömörítő gerenda a betont egyaránt simítja és tömöríti. Az után simítást után egyengető vibrofiniser végzi.

Kisebb jelentőségű betonútépítéseknél az előre készített betont formapallók között kézzel terítik el, majd a formapallókra keresztirányba fektetett palló vibrátorral tömörítik.

A beton teljes bedolgozását – beleértve a hézagok melletti utómunkálatokat is – a beton kötése előtt be kell fejezni.

A friss betonfelületet habarcs, víz vagy cement felhordásával javítani nem szabad, mert a burkolat anyagával nem köt össze és a felület egyenetlen lesz.

A betonra is érvényesek a hőmérséklet-változás törvényei: felmelegedve térfogata nő, lehűlve csökken.

A *hőmérséklet-csökkenés hatására* a betonburkolat összehúzódik, és mivel a beton húzószilárdsága kicsi, ezért elreped. Ha az útburkolatot kisebb táblákban készítjük, akkor repedések nem keletkeznek.

A *hőmérséklet-növekedés hatására* a betonburkolat tágul. Ha a betontáblák nagyon közel vannak egymáshoz, olyan nyomófeszültségek keletkezhetnek, hogy a táblák egymásra csúsznak és eltörnek. A betontáblákat olyan távolságra kell egymástól elhelyezni, hogy a hosszváltozáshoz elegendő helyük legyen, szabadon tudjanak „dilatálni”. Ez a távolság 2 cm körüli érték.

Hogy a fent említett követelményeknek eleget tegyünk, a burkolatot hossz- és kereszt hézagokkal szabályos távolságban meggyengítjük. A betonburkolat élettartama jelentős részben a hézagok helyes kiképzésétől függ.

A hézagok vasalással vagy vasalás nélkül készülnek. A hézagok vágását a betonozást követő 24 órán belül meg kell kezdeni. Ellenkező esetben a beton zsugorodása miatt szabálytalan alakú hajszálrepedések keletkeznek. Valamennyi hézagot gumibitumenes kiöntőanyaggal ki kell önteni a vízbeszivárgás megakadályozása érdekében. A kiöntőanyag összetétele kb. 30% bitumen, 70% töltőanyag (mészkelet). A bitumen 8% gumiőrleményt tartalmaz. Ma már készen kapható fugamasszát alkalmaznak.

Betonszállítás gépei az útépítésben.

Fontos, hogy szállítás közben

- a beton ne osztályozódjék szét; a cement lé ne csorogjon el a betonból;
- a beton ne száradjon ki; a beton ne nedvesedjen tovább (ne kapjon többlet vizet);
- a beton ne melegedjék túl; a beton ne fagyjon meg;
- a betonkeverék konzisztenciája, homogenitása és összetétele változatlan maradjon és
- a beton kötése ne induljon el és semmiképp ne kössön meg,

A betonszállító járművek három csoportba oszthatók:

- Billenő teknős (-kádás) gépkocsik,
- kavaróműves (agitátoros) gépkocsik,
- keverőműves (mixer) gépkocsik.

Billenő teknős gépkocsik:

Különlegesen kialakított fél csepp formájú, vagy ezt megközelítő alakú billenő teknőjében a merev és közepes konzisztenciájú beton 10-20 km, vagy még nagyobb szállítási távolságra károsodás nélkül szállítható.

4. Határozza meg a talaj fogalmát! Hogyan osztályozhatjuk a talajokat? Beszéljen az egyes talajok tömöríthetőségének minőségéről! Mi a talajstabilizálás célja? Milyen talajstabilizálási eljárásokat ismer? Mutassa be a folyamat gépláncát! Beszéljen a talajstabilizáló gépről!

Talaj fogalma.

Talajnak a föld felszínén elhelyezkedő mállástermékeket nevezzük. A mállás fizikai és kémiai hatások következménye. A kőzeteket a hőmérséklet változása, a csapadék, a szél, valamint a fagy aprózza, mállasztja. A fizikai aprózódás mellett az oxidáció és a kémiai oldás is segíti a folyamatot. A felaprózódott kőzetcsoportok, a talaj alkotó elemei a folyóvizek, valamint a szél hatására megváltoztatják helyzetüket és ennek következtében rétegesen lerakódnak. A talaj a mélyépítő és közlekedésépítő szakmákban építőanyagként tekintendő. Sokféle módon alkalmazható. Egyes fajtái, a szemcsés talajok szűrőréteggént, beton és habarcs adalékanyagként használatosak (homok, homokos kavics), mások a téglagyártás vagy egyéb építőanyag-gyártás alapanyagát képezik.

Talajok osztályozása fejtési szempontból

I. fejtési osztály: lapáttal, ásóval könnyen fejthető talajok. A laza és száraz homok, a laza iszapos homok, a laza termőtalajok és a tőzeg sorolható ebbe a fejtési osztályba.

II. fejtési osztály: kevés csákányozással, valamint az első fejtési osztályban használatos szerszámokkal megmunkálható talajok.

Talajfajták: nedves homok, homokos kavics, tömör termőföld, gyökerekkel átszőtt tőzeg és termőföld, kavicsos és zúzalékkal kevert homok és termőföld stb.

III. fejtési osztály: folyamatos csákányozás mellett lapáttal kitermelhető talajok. Az összetömörödött tömör homok, a homokos agyag, a durva kavics és zúzalék, a száraz lösz, és a közüzalékkal vagy kavicsos és épülettörmelékkel kevert homokos agyag tartozik ide.

IV. fejtési osztály: csákányozással és bontórúddal végzett lazítással megbontható talaj, amely később lapáttal kitermelhető.

V. fejtési osztály: részben kézi erővel, helyenként robbantásokkal fejthető talajok tartoznak az V. fejtési osztályba. A tömör, megkeményedett lösz, a megcementesedett építési törmelék, a nem mállott kohászati salak, a lágy márga, a száraz kemény agyag és a különféle nem kemény palák, valamint a gipsz sorolandó ide.

VI. fejtési osztály: fejtőkalapáccsal, ékkel, bontórúddal és robbantással fejthetők. A VI. fejtési osztályba sorolt talajok: tufák, hasadékos mészkövek, antracit, közepes keménységű pala, közepes keménységű márga, üledékes kőzetek stb.

VII. fejtési osztály: csak robbantással fejthető sziklatalajok tartoznak ebbe a fejtési talajosztályba.

Talajok osztályozása szemcse méret szerint

A talajok különböző átmérőjű szemcsékből állnak. Ezek alapján változik az elnevezésük:

Megnevezés	Szemcseátmérő [mm]
kavics	2 - 100
homok	0,1 - 2
homokliszt (Mo)	0,02 - 0,1
iszap	0,002 - 0,02
agyag	0,0 - 0,002

Tömörség

A tömörség a földmű és a ráhelyezett műtárgy vagy létesítmény állékonyságának a legfontosabb követelménye.

A földmű szilárdsága, vízáteresztő képessége, állékonysága függ a tömörségtől. A talaj relatív tömörsége az a viszonyszám, amikor a talaj száraz halmazsűrűségét (ρ_d) a talaj laboratóriumban, szabványos kísérlettel meghatározott legnagyobb száraz halmazsűrűségéhez (ρ_{dmax}) viszonyítjuk. Azt a víztartalmat, amelynél az elérhető száraz halmazsűrűség a legnagyobb, optimális víztartalomnak nevezzük.

A mélyépítőiparban a talaj általában tömörítve kerül beépítésre.

A talajok tömöríthetőségét befolyásoló tényezők:

- talajok fajtái,
- tulajdonságai: elsősorban sűrűsége és nedvességtartalma
- tömörítő eszköz fajtája,
- tömörítő eszköz járatásának száma stb.

Talajstabilizáció célja.

A természetes földtömegek fizikai tulajdonságai gyakran nem felelnek meg a követelményeknek: nagy az összenyomhatóságuk, vagy a víztartalmuk, kicsi a nyírási ellenállásuk, víztartalmuk, nagy a vízáteresztő képességük stb.

Az adott talaj kedvezőtlen mechanikai és fizikai tulajdonságait különböző módszerekkel lehet javítani úgy mint:

- A talaj tömörítése
A talaj hézagtartalmának csökkenésével csökken a talaj összenyomhatósága, csökken a vízáteresztő képessége, növekszik a nyírási ellenállása. A nem kellően tömörített földmű a nehéz tengelyek alatti teherisméltódás és rezgés hatására után tömörödik, de általában egyenetlenül, ami a pályaszerkezet és a burkolat deformációját és repedését idézi elő (lesüllyedt, hálós repedezettség).
- Önmagukban kedvezőtlen tulajdonságú talajok keverésével stabil, teherbíró és jól tömöríthető talajkeverék készíthető, pl. finomszemcsés talaj kavicsos talajjal való keverésével. Ezt a módszert alkalmazzák pl. a földutak építésénél.
- A talaj víztelenítése
Kissé plasztikus, elnedvesedett puha talajok esetén vízelvonó anyagokat pl. égetett meszet vagy porrá őrölt meszet kevernek a felső talajrétegbe.
Ennek következtében a talaj optimális víztartalma jelentősen lecsökken és ezáltal a talaj tömöríthetősége kielégítő lesz.
- A talaj hézagtartalmának a csökkentése idegen anyagok a talajba sajtolásával
A javítóanyag a besajtolás során hígfolyós, majd a hézagokban alakul át a talajszemcséket össze tapasztó szilárd kötőanyaggá. Ilyen javítóanyag a cementtej, a cementhabarcs, a műgyanta.
- Talajstabilizáció
A talaj felső rétegét (15-20 cm) idegen anyagokkal átkeverik a szilárdság és a vízhatlanság növelése érdekében. Ilyen anyagok a cement, a bitumenemulzió és a műgyanták.

Cementes stabilizáció

A cementes stabilizáció a jelenleg legelterjedtebb és legnagyobb múlttal rendelkező stabilizációs eljárás. A szemcsés anyagokat határgörbékkel, jellemző szemcsefrakciók mennyiségével adják meg. A talajok közül az iszapos homok, homokliszt, iszapos homokliszt, iszap talajok alkalmasak stabilizálásra.

Talajstabilizáció géplánca, gépek funkciói, felépítése, működése.

Cementelosztó gép

A stabilizációhoz szükséges, por alakú kötőanyagokat (cement, mész, stb.) egyenletesen, pontos mennyiségben kell a stabilizálandó felületen szétteríteni. A kötőanyag mennyiségétől jelentősen függ a stabilizált réteg szilárdsága. A por alakú kötőanyagok terítésére vontatott és önjáró (gumikerekes vagy lánctalpas) cementelosztó gépet alkalmaznak.

A vontatott cementelosztó egytengelyes, vonóháromszöggel ellátott, hegesztett acéllemezéből készült tartály. A lefelé szűkülő tartályból több (4-8 db) adagolócsiga vagy más rendszerű mérő-adagoló berendezés (pl. cellás adagoló) térfogat-adagolással teríti a kötőanyagot a talajra. A kiszórandó kötőanyag mennyisége 2-40 l/m² között, ill. 25 cm-enkénti fokozatban több munkaszélességben szabályozható. Az egytengelyes, vontatott cementelosztót kisebb útépitések (pl. mezőgazdasági utak) stabilizálására használják.

Közepes teljesítményű gumikerekes, vontatott munkagép a cementtartállyal kombinált elosztó. A gépet pneumatikus úton, vontatóról távvezérelve, folyamatosan feltöltik és a telített mennyiség munkasebességétől függően szabályozható.

Autópályák, repülőterek, stb. alapjának stabilizálásához nagy teljesítményű, önjáró cementelosztót alkalmaznak. A munkagépet háromtengelyes, gumikerekes alvázra vagy lánctalpas járóműre építik. A gépnek kis (kúszó) sebességfokozata is van, vagy a technológia által kívánt munkasebesség 0 m/perctől fokozat nélkül beállítható.

A 3-8 m² úrtartalmú, hegesztett acélszerkezetű cementtartály a járómű alvázkeretén nyugszik és pneumatikus berendezéssel vagy a felső részén levő, jól zárható nyíláson keresztül gravitációsan tölthető. A járómű motorjáról hajtott segédüzemű kompresszor a tartályt állandóan kis (2-5 bar) üzemi nyomáson tartja. Ez elegendő ahhoz, hogy a por alakú kötőanyag a tartályból egyenletesen jusson az elosztóba.

A járómű hátsó részére függesztett acélszerkezetű elosztóberendezés zárt, lefelé szűkülő acéllemez tartály.

A szokásos munkaszélesség 2-2,5 m, 0,25 m-enként szabályozható munkaszélességgel. Az elosztást végző szállítócsigákat páronként kapcsolható hidrosztatikus motor hajtja és a terítés mennyisége menet közben a vezetőülésemből 1-60 l/m² között szabályozható.

Talajkeverő gép

A cementes, bitumenes és mechanikai stabilizáció alapgépe a talajkeverő gép (stabilizátor), amely 1,5-2,5 m munkaszélességben, 0,15-0,5 m mélységben a tömörített földmű felső rétegében a megadott határok közötti rétegvastagságban egyenletesen bekeveri az előzetesen elterített kötőanyagot.

A talajkeverők lánctalpas vagy gumikerekes önjáró – ritkábban vontatott – kivitelűek. Alkalmaznak több egységből álló stabilizációs gépláncot is, amely minden műveletet (cementszórás, víz- vagy bitumenpermetezés, talajmarás, ill. keverés) külön géppel végez a stabilizált szakaszon. A nagy teljesítményű stabilizátorok ezzel szemben valamennyi műveletet egy menetben végzik el.

A közepes teljesítményű talajkeverőt kéttengelyes, összerékhajtású gumikerekes alapgépre szerelik, amely jellegében a mezőgazdaságban alkalmazott eszközhordozó traktornak felel meg. A gép munkaszerszáma a 0,75-1,0 m átmérőjű maróhenger (rotor), amelynek palástjára egyenlő elosztásban talajmaró késeket szerelnek. A maróhengert hidrosztatikus hajtással 100-300 fordulat/perc tartományban fokozatmentesen lehet forgatni. A régebbi típusok mechanikus hajtóművel, 2-3 fordulatszám-fokozattal készültek. A rotor emelését és süllyesztését is az alapgép hidraulikus tápegységéről működtetett hidraulikus munkahenger pár végzi.

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

Szerkezeti váz szilárd anyagai (természetes állapotú, kőzetből előállított, acélgyártás mellékterméke).

Az útépitésben sokféle kőzetfajtát használnak attól függően, hogy milyenek egy-egy országban a kőzet-előfordulások, másrészt a szállítási távolságok is döntően befolyásolják a felhasznált zúzottkő fajtáját. Sok külföldi országban a tengeri kemény mészkövet – ha az megfelelő időállósági és szilárdsági tulajdonságokkal rendelkezik – kiterjedten alkalmazzák útépitésre, mivel eruptív kőzet nem áll megfelelő mennyiségben rendelkezésre.

Hazánk kedvező helyzetben van, mert az útépités céljaira még mindig főként eruptív kőzetekre települt bányából nyert zúzottkövet használhat fel. Ezek közül a bazalt, andezit és a diabáz a legfontosabbak.

Természetes eredetű adalékanyagok és jellemző tulajdonságaik

Folyami homok, bányahomok

A túlnyomóan kvarcsemcsékből álló **folyami homok** szemnagysága 0,1-2,0 mm, szemcséi élesek. Agyag-iszap tartalma kisebb, mint a bányahomoké. Az éles szemcséjű homok jobban tapad a kötőanyaghoz, ezért szilárdsági szempontból előnyösebb. A **bányahomok** szemcséi lehetnek éles szemcséjűek, ha folyami eredetű és gömbölyű szemcséjűek, ha futóhomok. Vakoló habarcs készítésére csak az éles szemcséjű homok alkalmazható. Útépitésben főleg két homokfrakciót alkalmaznak:

finom homok: OH 0/1 (osztályozott homok),

durva homok: OH 0/2 (osztályozott homok) vagy NH 0/2 (nyers homok).

Ezeket a homokokat aszfaltok gyártásához használják fel.

Homokos kavics

A **homokos kavics** olyan anyag, amely 20-70 százalékban homokot, és 80-30 százalékban kavicsot tartalmaz.

Természetes eredetű adalékanyagok jellemző tulajdonságai

- *Szilárdság* A természetes eredetű adalékanyag szilárdsága a késztermék (útburkolat, habarcs) szilárdságát is befolyásolja. A felhasználás feltétele, hogy a természetes kő anyagalmazok szilárdsága feleljen meg a tervezett felhasználásra vonatkozó aszfalt- vagy hidraulikus kötőanyagú keverékek adalékanyagaira előírt követelményeinek.
- *Tisztaság* Természetes eredetű adalékanyagként csak olyan anyagot szabad felhasználni, amelyben káros anyagok a tervezett felhasználásra vonatkozó üzemi műszaki előírásban meghatározott határérték alatt vannak. Ilyen anyagok pl. agyag és iszap, szerves anyag, klorid ion, kénvegyületek, stb.

Agyag- és iszapszennyeződés vagy bevonja a szemek felületét, vagy rögökben fordul elő. Mindkettő káros: első esetben a kötőanyag nem tudja bevonni a kőszemeket, illetve az agyag-iszap rögöknek nincs kellő szilárdságuk.

Útépitési zúzott kőanyagok fajtái

Az útépitési zúzott kőanyagokat a törés és osztályozás szerint két jellemző csoportba soroljuk: Finom kőanyag halmaz: olyan finom szemmegoszlású zúzottkő termék, melynek legnagyobb szemnagysága 2 mm-nél kisebb vagy azzal egyenlő méretű, és a szemcsék döntő többsége a 0,063 mm-es szitán fennmarad.

Durva kőanyag halmaz: olyan durvább szemmegoszlású zúzottkő termék, melynek legnagyobb szemnagysága 45 mm-nél kisebb vagy azzal egyenlő, a legkisebb szemnagysága pedig 2 mm-nél nagyobb vagy azzal egyenlő méretű.

6. Mutassa be az aszfalt összetételét! Hogyan szállítják az építés helyére az aszfaltot? Milyen aszfaltburkolatok és bevonatok ismeretesek? Milyen vizsgálatoknak vetjük alá az aszfaltburkolatokat?

Aszfalt összetétele.

Az aszfalt olyan építőanyag-keverék, amelyben különböző ásványi adalékanyag-szemcséket bitumen vagy bitumenalapú kötőanyag (hígított bitumen, bitumenemulzió) von be, ezáltal ragasztja és köti össze.

Az aszfalt összetevői:

- *Adalékanyag* Az aszfaltkeverék adalékanyaga a zúzott homok, zúzott kőanyag, természetes homok, homokos kavics, illetve acélgyártási salakok. Az adalékanyagok különböző szilárdságúak, teherviselésre alkalmasak, bizonyos fajtáik a kopásnak is jól ellenállnak.

Az aszfalt szilárd részét az adalékanyag nagyobb szemcséi biztosítják, ezek adják a réteg teherhordó kővázát, a kisebb szemcsék a hézagok habarcsszerű kitöltésében játszanak szerepet.

- *Töltőanyag* Aszfaltkeverékek töltőanyaga, mely a burkolatban stabilizáló és hézagkitöltő szerepet tölt be, általában a mészkőliszt, de alkalmazható kiegészítőként exhausztor por (elszívott por), filter pernye, cement stb. is.
- *Kötőanyag* Az aszfaltkeverékek kötőanyaga a bitumen, a hígított bitumen és a bitumenemulzió. A meleg aszfalt kötőanyaga az útépítési bitumen, a fél meleg aszfalt kötőanyaga a hígított bitumen vagy a lágy bitumen, a hideg aszfalt kötőanyaga pedig a bitumenemulzió.

Újabban a bitumen kötőanyagot különböző adalékokkal módosítják, és így kedvezőbb tulajdonságú melegaszfalt-keverékeket állítanak elő speciális célokra, vagy mód nyílik ezáltal bitumenalapú speciális kötőanyagú hidegkeverékek előállítására is. A bitumen számos szénhidrogén jellegű vegyületből összetevődő nagyon viszkózus, kemény vagy félkemény, kötőképes anyag, mely vízben nem, de benzolban, széndiszulfidban, kloroformban oldható, hevítés folyamán fokozatosan meglágyul, majd megfolyósodik. A bitumen kihűlve azután újra megdermed, megkeményedik. Az ásványi anyag szemcséihez a bitumen vagy bitumen alapú kötőanyag általában tapadásjavítóval adalékolva erősen tapad, lehűlve vagy a hígító anyag elpárolgása illetve az emulzió megtörése után képes azokat erőteljesen összekötni.

A bitumenes anyag szerkezetét az ábra szemlélteti.

Az aszfaltkeverékben a bitumen vagy a bitumenalapú kötőanyag a kőváz szemcséit vékonyan és egyenletesen bevonja, az egyes szemeket összeragasztja, összeköti. Beépítve a hengerlés illetve a hengerlés + a forgalom után tömörítő hatására betömörödik, és stabil, nagy kohéziójú, vízzáró, sima, de mégis érdes felületű aszfaltréteget hoz létre, amely az időjárásnak (víz, oxigén) és a forgalom dinamikus terhelő hatásainak hosszú évekig képes jól ellenállni.

Aszfaltburkolatok (kevert és főzött aszfalt, kevert után tömörödő aszfaltok stb.).

Az aszfalt mint burkolatfajta

Az előzőekben magáról az aszfaltról volt szó, azonban szükséges különbséget tenni az aszfaltok sokféle változata közt, az

- aszfalt anyagának összetétele és jellege,
- előállítási módja,
- a beépítés módja,
- a burkolatszerkezetben elfoglalt helye és
- teherviselő képessége szerint.

Az útpályaszerkezetekbe épített aszfaltokat célszerűen az aszfalt anyagának összetétele, vagyis jellege, az előállítás technológiája és ezen belül aszfalttípusonként csoportosítják.

A kevert aszfaltokat tovább csoportosítják a bedolgozásuk szerint hengerelt és öntött aszfaltokra (ábra).

A különböző adalékanyagokból és kötőanyagokból előállított aszfaltkeverékekből épített burkolati rétegek után tömörödő és tömör jellegűek lehetnek.

Az után tömörödő – makadám rendszerű – aszfaltrétegek a készítésük során a hengerrel történő tömörítés hatására nem érik el végleges tömörségüket, ezeket a burkolatokat véglegesen a forgalom tömöríti be.

A tömör – beton rendszerű – aszfaltok a beépítésük során a hengerlés hatására elérik a végleges tömörségüket.

Az után tömörödő és tömör aszfaltrétegeknek különböző a teherviselő képességük, melyet a pályaszerkezetek tervezése során figyelembe kell venni.

Felületi bevonatok

Az úthasználókat még nem, vagy csak alig zavaró burkolathibák (pl. repedések, felületi hibák), amelyek a leromlási folyamat kezdetét jelentik, orvosolhatók felületi bevonatok készítésével. A felületi bevonat a tervszerű megelőző karbantartás technológiája, melynek célja:

- a burkolatfelületének vízzáróvá tétele,
- érdességének növelése,
- homogén felület biztosítása,
- a kezdeti felületi romlások megelőzése,
- regenerálás (csak hígított bitumenes kötőanyag alkalmazásakor),
- nyomvályú-kitöltés (csak kevert felületi bevonattal).

A felületi bevonatok típusai

A beépítési technológia szempontjából:

- permetezéssel, szórásos technológiával készülő bevonatok,
- keveréssel technológiával készülő bevonatok (pl. Slurry Seal).

Kötőanyag fajtája szerint:

- hígított bitumenes (FB/HB),
- bitumenemulziós (FB/E),
- különleges bevonatok (FB/K).

Aszfaltrétegek vizsgálata.

- A melegen hengerelt aszfaltburkolatok minőségét egyrészt a beépített aszfaltkeverék minősége, másrészt a beépítéssel létrehozott burkolati réteg geometriai, tömörségi és utazáskényelmi jellemzői határozzák meg. Ezért az érvényes szabványelőírások minőségi követelményeket állítanak a beépített aszfaltkeverékkel, másrészt az aszfaltrétegekkel szemben. Az aszfaltkeverékkel szemben támasztott követelmények
- A hengerelt aszfaltkeverék minőségének tanúsításához szükséges vizsgálatokat a megépített burkolati rétegből kifűrt mintákon végzik el. Egy sorozat (legalább három) fűrt mintával sávonként legfeljebb 500 m hosszú burkolat minősíthető. Nagy építési munkák esetében, vagy folyamatos megbízható gyártásközi ellenőrzés esetén a szerződő felek megállapodhatnak abban is, hogy a minősítést a kivitelező korrekt gyártásközi ellenőrző vizsgálatainak felhasználásával készítik el.

7. Hogyan történik az aszfalt utak építése? Mutassa be az aszfalt utak építésének gépláncát! Hogyan működik az aszfaltbedolgozó finisher? Beszéljen az aszfalt-újrahasznosítás lehetséges módjáról! Hogyan történik az aszfaltmarás?

Mélyépítési géplánc ismertetése.

A géplánc szállító járművekből, aszfalt bedolgozó és tömörítő gépekből áll.

Aszfalt szállítása.

Az aszfalt szállítására billenőplatós tehergépkocsik, illetve nyerges vontatók a legalkalmasabbak. Szállítás közben az aszfaltot le kell takarni ponyvával. Jó megoldásként alkalmazható a plató kipufogógázzal történő fűtése.

Aszfalt terítése.

Az aszfaltkeverékek terítése szintvezérléssel vagy anélkül működő finiserekkel terítik. Csak nehezen hozzáférhető helyen, vagy kis kiegyenlítéseket aszfaltoznak kézi bedolgozással. Gréderrel való terítést kizárólag kiegyenlítő és alsó bitumenes alapok esetében szabad alkalmazni, nagy rétegvastagságú terítéseknél.

A terítési sávokat a technológiai keresztasztervényekben előre megtervezik. A hosszirányú csatlakozásokat az egymás fölé kerülő rétegeknél 15-25 cm-rel eltolják.

Szintvezérlés esetén az alap- vagy kiegyenlítő réteg első terítési sávját szintező- műszerrel beállított drótvezérléssel végzik, a további sávokat csúszórúd-vezérléssel építik.

Szintvezérlés nélküli finiser esetén az aszfaltréteg vastagságát 5 méterenként az aszfaltozandó réteg szélére írják. A vastagsági adatokat a tervben jelölt keresztasztervényekben szintezéssel határozzák meg. Kézi terítés esetén a tömörödés mértékét figyelembe vevő magassági centrumokat kell képezni, melyekhez kell a terítés vastagságát igazítani.

A finiser útját a belső oldalon jól látható módon kell kijelölni. Ívekben belső oldalon kell az első terítési sávot megépíteni.

A finiser pallóját az indulás előtt a keresztasztervényekre vagy a terítés vastagságával megegyező párnafára kell helyezni. A palló oldalesését a terv szerint kell beállítani.

A finiser simítólapját indulás előtt a terítendő aszfaltkeverék hőfokára kell felmelegíteni.

A finiser csigatere a gépkocsiból történő ürítés előtt nem ürülhet ki, csak így biztosítható a folyamatos terítés. A finiser működési elvét szemlélteti a 60. ábra.

A finiser éldöngölőjének ütésszámát és vibropallójának rezgésszámát az aszfaltkeverék összetételének és a rétegvastagságnak megfelelően a technológiai utasítás szerint kell beállítani.

Aszfaltbedolgozó finisher részei, működése.

Aszfaltterítő gépek futóműve

A jármű gumikerekes vagy lánctalpas szerkezet. A gumikerekes megoldást elsősorban városi utak építésénél alkalmazzák, mert a gép kisebb távolságokra viszonylag nagy utazósebességgel, külön szállítójármű igénybevétele nélkül, gyorsan átállítható. A jármű-szerkezet két hajtott és két-nyolc kormányozható kerékből áll

Az erőátvitel a dízelüzemű hajtómotortól a járókerékhez több fokozatú hajtómű vagy fokozat nélkül állítható hidrosztatikus hajtás. A hajtott tengelyt görgős lánc forgatja, a differenciálzár elektro-pneumatikusan kapcsolható és a vezetést kormányfék könnyíti. Az első tengely – az első kerekek számától függően – egyszerű vagy tandem elrendezésű és hidraulikusan kormányozható. Korszerű gumikerekes aszfaltterítőknél összerékhajtást (8 hajtott kerék) és hidraulikus kormányzást együtt is alkalmaznak

Aszfalt újrahasznosítás gazdasági és környezetvédelmi jelentősége.

A bontott aszfaltburkolatok anyagának hasznosítása az újrafelhasználás illetve a másodlagos felhasználás (recycling). A másodlagos felhasználás az eredeti termék – aszfalt – eredeti célra

történő ismételt felhasználása. A következőkben a Magyarországon leginkább elterjedőben lévő négy technológiát foglaljuk össze. A technológiákhoz gépi berendezések és kötőanyagok tartoznak. A bontott anyagok másodlagos felhasználásánál a lehetőségek közül a gazdaságilag leginkább kedvezőt kell választani. Előnyben kell részesíteni azokat a technológiákat, amelyek a bontott anyagot azonnal felhasználják, kiküszöbölve a szállítást és a tárolást.

A visszanyert aszfaltbeton az út-pályaszerkezeti rétegek lemarása vagy aszfalt útburkolatból feltört aszfalt táblák és aszfalt darabok törése révén keletkezett, ill. a gyártás során át nem vett vagy megmaradt aszfalt.

A visszanyert aszfalt alapanyagként tervezetten felhasználható a keverőtelepen gyártott aszfaltkeverékhez, ha betartják az adott keverékre vonatkozó előírásokat.

A szabványok, ütiügyi műszaki előírások a visszanyert aszfalt minden, így a kötőanyagra, a kőanyag halmazra és az benne levő idegen anyag tulajdonságaira vonatkozó előírásokat határoznak meg.

A kőanyag halmaz szemnagysága, a kötőanyag tulajdonságai és a visszanyert aszfaltban levő idegen anyag az ami meghatározza a friss aszfaltnak a minőségét, amibe belekeverik.

Mivel az aszfaltkeverékekkel szemben támasztott követelmények ugyanazok a visszanyert aszfaltot tartalmazó, mint a visszanyert aszfaltot nem tartalmazó keverékek esetén, a felhasználható nyert aszfalttal annak homogenitásától, tisztaságától függ így a visszanyerés során ennek figyelembevételével kell eljárni.

Aszfaltmaró gép működése, aszfaltmarás paraméterei, folyamata..

Aszfaltburkolat maró (Wirtgen)

Alapkeret

Az egyes aggregátok és felépítmények masszív alaplapon hegesztett felfogókkal. Karbantartáshoz és javításhoz minden rész jól hozzáférhető.

Futómű függesztés

Az első tengely lengő csapágyazott. A hátsó kerekek egyedi függesztésű mankókerékként tervezettek. A jobb hátsó mankókerék az oldalsó szabad mozgást javítandó a maróhenger elé lendíthető.

Kormányzás

A gép hidraulikus, könnyen járó kormányval van felszerelve. Az elülső tengely kormánytengelyként kivitelezve.

Hajtómű

Egy dízelmotorral meghajtott állítható vízszivattyú hidromotort táplál, ami mechanikus hajtóművel hajtja meg az első tengelyt. A menetsebesség menet és marás közben fokozat nélkül állítható.

Fék

Fékhatás a hidrosztatikus hajtómű önfékezése révén (zárt rendszer). Kiegészítő mechanikus, első kerekekre ható parkoló és vészfék.

Maróhenger

A maróhenger a hátsó kerekek között van elrendezve és ellenkező irányban dolgozik. A hengertesten fél héjszegmensek vannak acéltartókkal felcsavarozva, melyek a maróvésőket tartják. az egyes szegmens-párok leszerelésével a marás szélessége 250 mm-re csökkenthető.

Maróhenger-hajtás

A meghajtás mechanikusan történik. A meghajtomotortól kapcsoló kuplungon keresztül fordulatszám-csökkentő hajtásra és így egy görgőláncon a maróhengerhez.

Marómélység beállítás

A magasság szabályozása két állítható mankókerékkel történik, melyek a gép hátsó részén balra és jobbra helyezkednek el. A marómélység beállítása a hidraulikusan meghajtott menetes orsókkal történik, miközben az eltérő beállítások ékformájú marást tesznek lehetővé.

8. Mi a bitumen? Hogyan állítják elő? Milyen bitumen fajtákat ismer? Hogyan történhet a bitumen kijuttatása az útpályára?

Bitumen fogalma, előállítása.

A melegen hengerelt aszfalt pályaszerkezeti rétegek kötőanyaga a bitumen. Az aszfaltkeverék kővázának szemcséit a bitumen vékonyan bevonva összeragasztja, összeköti.

Hazánkban kőolaj lepárlása során előállított bitumeneket használnak fel utépítési célra. A bitumengyártás és a bitumen minősége szempontjából nagy jelentősége van a kőolaj származásának.

Bitumen gyártása desztillációval

Minden kőolaj tartalmaz valamilyen mennyiségben bitumenes jellegű, magas forráspontú, nagy viszkozitású szénhidrogéneket. Ezek a kőolaj atmoszférikus, majd vákuum desztillálása során a maradékban dúsulnak fel. Ezt a vákuum desztillációs maradékot nevezik desztillációs bitumennek. Ilyen bitumen volt a zalai kőolaj lepárlásának maradéka.

Bitumen gyártása fűvatással és keveréssel

Ha a kőolajban a bitumenes jellegű anyag csak kis mennyiségben van jelen, vagy a bitumenes anyag nem megfelelő tulajdonságú, vagy kemény bitument akarnak előállítani, akkor az atmoszférikus desztillálás maradékát fűvatásos (oxidációs) eljárással dolgozzák fel. Ezzel az eljárással készül ma a hazai bitumen.

A fűvatás lényege: a 250-280 °C hőmérsékletre hevített anyagon levegőt fűvatnak keresztül, mely oxidáció révén olyan szerkezeti változást eredményez a vákuum desztilláció maradékában (bitumenben), mely a bitumen aszfalténes részét, a bitumen rugalmasságát és a lágyuláspontot megnöveli, a töréspontot pedig csökkenti. A bitumengyártásban előtérbe kerülnek olyan bitumengyártási eljárások is, mint a keveréses technológia. Keveréssel különböző származású és előállítású (desztillációs, illetve fűvatott) bitumeneket kevernek össze egymással vagy a kőolaj-finomítás extrakt maradékaival, a kedvezőbb bitumentulajdonságok elérése érdekében.

Bitumenek jellemző tulajdonságai

A bitumen kémiai összetétele

A bitumen számos szénhidrogén jellegű vegyületből álló elegy, melyben a szén és a hidrogén elem a meghatározó. A különböző kőolajokból származó bitumenek kémiai összetétele nem egyforma, a bitument alkotó vegyületcsoportok aránya más és más.

A bitumenre jellemző csoportösszetétel:

- az *aszfaltén*,
- a *gyantás*, és
- az *olajos* rész.

A bitumen kötőképességét, egyszersmind a minőségét az aszfaltén tartalom döntően befolyásolja.

A bitumenek kémiai összetételének még fontos jellemzője a *parafintartalom* is. Az olajos részben nagyobb mennyiségben (2,5% felett) előforduló parafin rontja a bitumen tapadását és a téli időjárási körülmények közt törékenyebbé válik a bitumen.

Valamennyi bitumenre jellemző még a különböző *kéntartalom* is. A tapasztalatok szerint a kiváló minőségű utépítési bitumenekben magas (4-5% feletti) a kéntartalom.

Bitumenek fizikai jellemzői

- *Penetráció* A 25 °C-on mért penetráció jellemző a bitumen *keményiségére*, ezért az utépítő bitumen szabvány elsősorban a penetráció értéke szerint különbözteti meg és jelöli a bitumeneket.

- *Lágyuláspont* Mivel a bitumennek nincs határozott olvadáspontja és csak lassan éri el a folyós állapotot, ezért az adott keménységű bitumenre jellemző lágyuláspont hőmérsékletét (°C) az ún. gyűrűsgolyós lágyuláspont vizsgálattal határozzák meg. Az útépités szempontjából a bitumen keménységi fokozaton belül a minél nagyobb penetrációjú és minél nagyobb lágyuláspontú bitumen az előnyös tulajdonságú kötőanyag (élettartamra valamint a deformáció-állóságra kedvező hatású).
- *Duktilitás* a bitumen *plasztikusságára*, *nyújthatóságára* jellemző érték. A bitumen minősége adott penetráció mellett annál jobb, minél nagyobb a duktilitás értéke.
- *Töréspont* A bitumen töréspontja az a jellemző alacsony hőmérséklet, amelyen a vizsgált bitumen már megmerevedett, *rugalmatlanná*, *törékennyé* vált. Minél alacsonyabb a töréspont a lágyulásponthoz viszonyítva, annál jobb minőségű a bitumen. A lágyuláspont és a töréspont közti hőmérséklet-különbséget *plasztikus hő távolságnak* nevezzük. Általában annál jobb minőségű egy bitumen, minél nagyobb a *plasztikus hő távolsága*.
- *Hőállóság* A bitument az aszfaltkeverés során jelentős ideig magas hőmérsékletre hevítik. Szükséges lenne, hogy a bitumen minősége ez alatt ne változzon meg, vagyis *hőálló* legyen.
- *Tapadás* A bitumen igen fontos tulajdonsága a tapadása az adalékanyag felületéhez, mert az meghatározó az aszfaltok élettartama szempontjából.

Bitumen fajtái (útépítési bitumenek, hígított bitumenek stb.).

- *Kemény bitumenek* Az útépítési bitumeneket a penetrációs értékük (keménységük) alapján különbözteti meg a bitumenszabvány. Magyarországon forgalmazott útépítési bitumenek penetrációs értéke a kemény bitumenek esetén mért 20-as értéktől a lágy bitumenekben mért 220 értékig változik.
- *Lágy bitumenek:* Előállítanak hazánkban ún. lágy bitumeneket is, melyek fokozatát a 60 C°-on mért viszkozitásuk alapján határozzák meg. Jelölése: V3000 és V1500.

A hengerelt aszfaltburkolatok építéséhez általában B-50/70 és B-70/100 jelű bitumennel készült aszfaltkeverékeket alkalmaznak.

- *Hígított bitumen* A hígított bitumenek útépítési bitumeneknek (bitumenalap) különböző kőolajpárlatokkal és evazinnal vagy azzal egyenértékű tapadásjavító adalékkal készített elegyei.. A hígított bitumeneket viszkozitásuk alapján különböztetik meg. Pl. 20/40 vagy 150/300.
- *Bitumenemulzió* A bitumenemulzió olyan kétfázisú heterogén rendszer, amelyben a szilárd fázist a bitumen, a folyékony fázist a víz képezi. A vízben a bitumenrészecskék diszpergált állapotban vannak jelen 0,1-5 mikron (1 mikron=1/1000 mm) szemcseátmérővel, amelyeket az emulgeálószer segítségével felületükön kialakított elektrosztatikus töltés tart szuszpendálva a vizes fázisban. A diszpergált bitumenrészecskék felületi töltése alapján megkülönböztethetünk anion- és kation aktív bitumenemulziókat. Anion aktív emulziók esetén a bitumen felületi töltése negatív, így a vizes oldaton történő áramátbocsátás esetén azok a pozitív töltésű anód felé vándorolnak. A kation aktív emulziókban a bitumen pozitív töltésű, így áramáthaladás esetén a negatív töltésű katódon válnak le.

9. Csoportosítsa a többrétegű útpályaszerkezeteket! Sorolja fel előnyös és hátrányos tulajdonságaikat! Mutassa be az útpályaszerkezet felépítését! Jellemezze az egyes rétegeket!

Útpályaszerkezetek típusai

Az útpályaszerkezeteket az alábbiak szerint osztályozzuk:

I. Hajlékony útpályaszerkezet

Nem tartalmaz hidraulikus kötésű réteget, ezért a teher alatti behajlása nagyobb, mint a félmerev, vagy merev pályaszerkezeté. Anyaga következtében a lehajlást képes hosszú távon károsodás nélkül elviselni.

- teljes aszfalt: a burkolatalap alsó és felső rétege és a burkolat is kevert aszfalt,
- aszfaltburkolat zúzottkő alappal: közepes és kis forgalomra,
- zúzottkő (makadám): kisforgalmú mellékutakra.

II. Vegyes típusú útpályaszerkezet

Alsó alaprétege (20-30 cm) egy vagy két réteg **cementes**, azaz hidraulikus kötésű, előre kevert szemcsés anyag, vagy talajstabilizációs réteg, amely nagy merevségével jó nyomás eloszlást és kis lehajlást tesz lehetővé. **Erre az alapra kerül az aszfaltréteg** (16-22 cm vastagságban). Közepes-, nehéz-, és igen nehéz forgalomra is alkalmas pályaszerkezet.

III. Félmerev típusú útpályaszerkezet

Régi típusú városi burkolat. Alapváltozata 15-20 cm vastag sovány beton alapréteg, erre kerül a 4 cm aszfalt kötő-, és a szintén 4 cm kopóréteg. Jellemzői:

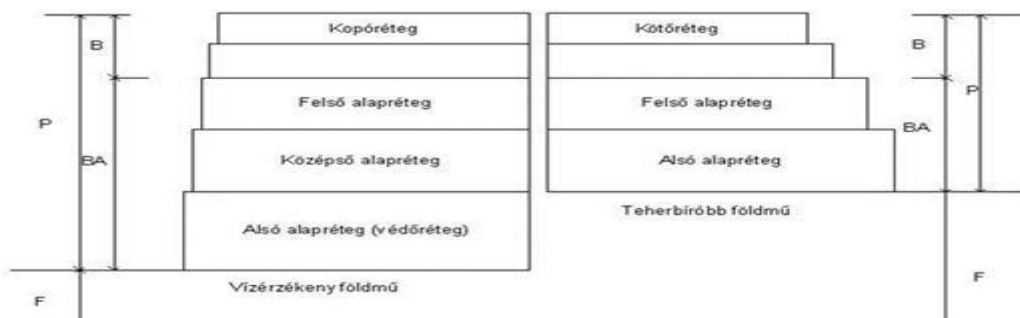
- hajlamos a téli megrepedésre,
- kedvezőtlenebb viselkedésű, mint a vegyes típusú pályaszerkezet.

IV. Merev útpályaszerkezet, betonburkolat

- jó teherbírású talajon alap nélkül, vízérzékeny földműnél 10 cm vastag homok-homokos kavics alappal készül,
- alá külön cementstabilizációs, vagy előkevert hidraulikus alapréteget kell fektetni,
- betonburkolat:
- mezőgazdasági utak: 13-16 cm vastagságban
- repülőtereken: 25-40 cm vastagságban

A ma épített, korszerű útpályaszerkezetek **jó teherelosztású, kedvező felújítási lehetőséget adó, többrétegű** útpályaszerkezetek. A **földmű, vagy alépitmény** felületére épül a **felépítmény, vagy pályaszerkezet**.

Ezek alatt helyezkedik el a jó teherelosztást és a burkolat megfelelő alátámasztását biztosító **BA burkolatalap**. A burkolatalap **vastagságát a forgalom gyakoriságán és a tervezett élettartamon kívül a földmű minősége és teherbírása szabja meg**. Jó teherbírású földmű esetében kétrétegű, míg vízérzékeny, olvadási és fagyási károkra érzékeny kevésbé teherbíró földmű esetében háromrétegű burkolatalap építése indokolt.



10. Milyen útburkolati hibákkal találkozhatunk? Milyen okokra vezethetők vissza ezek a hibák? Hogyan történhet a hibák kijavítása? Milyen gépeket használhatunk a javítási műveletekre? Beszéljen az aszfaltvágó géppel történő munkavégzésről! Magyarázza el a felépítését, működési elvét! Milyen védőfelszereléseket alkalmazunk az aszfaltvágó géppel történő munkavégzésnél?

Aszfaltburkolatok hibái.

A jól megépített útburkolatok hosszabb-rövidebb ideig hibák megjelenése nélkül képesek elviselni a rajtuk lebonyolódó forgalmat, így javítási munkát nem igényelnek. Egy bizonyos idő eltelte után viszont, a forgalom nagyságától, a kopóréteg anyagától és a pályaszerkezet felépítésétől függően különböző mennyiségű és fajtájú burkolathiba keletkezik.

Az aszfaltburkolat hibákat az alábbiak szerint lehet csoportosítani.

Alakváltozások:

- egyenetlen pályafelület,
- keréknyomvályú,
- gyűrődés,
- a pályaszerkezet süllyedése.

Repedések:

- hajszálrepedés,
- mozaikos repedés
- szélesítés elválása,
- burkolat szélének letörése,
- keresztirányú repedés,
- összedolgozási hiba,
- megcsúszás,
- repedés a megsüllyedt pályaszerkezeten.

Bomlások:

- hámlás,
- kátyú,
- leválás.

Felületi hibák:

- kötőanyag feldúsulása a felületen,
- az érdesség lecsökkenése,
- érdesítő réteg kipergése,
- nyitott felület.

Egyéb hibák:

- rétegcsatlakozás hibája,
- a burkolat szélének hibája,
- idegen szerkezethez csatlakozás hibája,
- hólyagképződés,
- mechanikai sérülés,
- szakszerűtlen javítás.

Aszfalt burkolatok javítása

- Utántömörődő aszfaltburkolatok javítása
Alakváltozások javítása

Az alakváltozások lehetnek hossz- és keresztirányú egyenetlenségek, keréknyomvályúk, gyűrődések, süllyedések.. Amennyiben ezek lokálisan jelentkeznek, a süllyedés mértékétől függően javíthatók.

- 4-6 cm mély süllyedések hidegaszfalttal, vagy hideg bitumenemulziós fenntartási aszfaltkeverékkel Első lépés a megsüllyedt felület lepermetezése 0,5-0,7 kg/m² gyorsan törő bitumenemulzióval, majd elterítik a megfelelő mennyiségű hidegaszfaltot a süllyedés szélein nullára kifuttatva. A javítóanyag behengerlése után célszerű a javított felületen, különösen annak elvékonyított szélein egy újabb emulziópermetezés után 5 kg/m² NZ 0/5 szemmagyságú zúzalékkal póruszárást végezni.
 - Nagyobb mélységű – 6-8 cm-nél mélyebb – lokális süllyedések javításakor az aszfaltanyag alá 4-5 cm vastagságban hengerlési zúzottkővet (NZ 20/35, NZ 35/55) célszerű elteríteni, majd szárazon statikus hengerrel betömöríteni. A hengerelt zúzottkő rétegre 1,4-1,6 kg/m² hígított bitumen, vagy 2,0-2,5 kg/m² bitumenemulziót permeteznek. Erre kerül a kötőzúzalékos aszfaltmakadám technológia szerint kellő vastagságú hidegaszfalt réteg, amelyet statikus hengerrel behengerlünk részben a hengerlési zúzottkő hézagai közé. A felület lezárását itt is célszerű elvégezni a már leírt módon.
- Tömör aszfaltburkolatok javítása

Alakváltozások javítása

Az aszfaltbeton burkolatok pályaszerkezetének vastagsága nagyobb, igényesebb technológiával épül, ezért lokális süllyedések ritkán fordulnak elő. A rájuk jellemző alakváltozási hibák a jelzőlámpás csomópontok előtt és az autóbusz-megállóknál jelentkező gyűrődések, valamint a nagy forgalmú szakaszokon keréknyomvályúk.

Az aszfaltburkolatok alakváltozási hibáinak javítása történhet a deformálódott felületek lemarásával. A lemart felületre vagy felületi bevonatot, vagy vékony aszfaltréteget kell építeni.

Amennyiben a deformációk mélysége az alsó aszfaltrétegekre is kiterjed, vagy a mélyedésekben az aszfaltburkolat mozaikosan megrepedezett, sor kerülhet a pályaszerkezet teljes felbontására, szükség esetén talajcserére is. Nagyobb kiterjedésű alakváltozási hibák javítása kiegyenlítő rétegek és erősítő rétegek építésével történik.

Repedések javítása

A javítás alapelvei: A repedések javítását megnyílt állapotban, lehetőleg kedvező, légszáraz, csapadékmentes időben kell elvégezni.

Az aszfaltbeton burkolatokon keletkezett repedések alakjuk, irányuk, szélességük és mélységük szerint sokfélék lehetnek.

- A leggyakoribbak a kezdeti stádiumban lévő hajszáltrepedések, amelyek 1-2 mm szélességűek, és ezért egy vonal mentén nem is javíthatók. Ha megjelenésük mozaikszerű és nagyobb felületre kiterjednek, akkor az ún. finom kátyúzásos technológiával javíthatók.(felületi bevonatszerű javítás)
- Amennyiben a repedés keskeny, 8 mm –nél kisebb a kitölthetőség érdekében, javításkor a repedés szélességét meg kell növelni mert az elszennyeződöttsége miatt nem tölthető ki megfelelően, ezért szükséges a repedés felbővítése kiönthető méretre úgy, hogy a repedés vonalát és irányát követni kell. A bővített hézagméret 8-12 mm széles, és 15-20 mm mély legyen.

Mart hézag, illetve a 8 mm-nél szélesebb repedések tisztításának módja az időjárási viszonyoktól függ. Száraz hézagot nagyfordulatú seprőgéppel lehet megtisztítani. Nedves hézag esetében nagynyomású levegő és propán-bután szúróláng együttes alkalmazása szükséges. Seprőgéppel való tisztítást követően a felületet kellősíteni kell.

Hézagok, repedések kiöntése gépi módszerrel, célszerszámmal:

A hézagkiöntéshez szükséges modifikált bitument egy speciális, állítható hőmérsékletű automatikával ellátott gépben olvasztják fel. A tartályból az anyagot szivattyú továbbítja a kiöntő puskába, majd kiöntőpapucs segítségével kerül a kiöntőanyag a hézagokba.

A speciális kiöntőanyag kihülés után is rugalmas marad, megakadályozza víz bejutását a hézagon keresztül a pályaszerkezetbe. Ezzel az eljárással bármilyen irányú, szabálytalan alakú repedés is kiönthető.

Felületi hibák javítása

Az aszfaltbeton burkolatok tipikus felületi hibája a hosszabb idő után jelentkező nyitott felület. A felület ritkulását okozhatja a hibás tömörítési technológia, kihűlt aszfalt bedolgozása, rossz keverék összetétel stb.

Javítása felületi bevonat építésével történik, ha a meghibásodás nagy felületre terjed ki. A hazai gyakorlatban az utóbbi években megjelent modern kötőanyag és zúzalékszóró berendezések (pl. Emma típusú) alkalmazásával lehetséges a felületi bevonat foltozás-szerű (flekkezés) kivitelezése.

Azokban az esetekben tehát, amikor a teljes burkolatfelület nem igényli felületi bevonat építését, a lokális felületi hibák javítására a flekkezés jól alkalmazható.

Kis felületek javítása esetén kézi bitumenemulzió permetező (pl. BEP-400) és kézi zúzalékszórás is használható

Betonburkolatok hibái és javításuk

A betonburkolatok fenntartási munkái, javítása az alábbiak szerint csoportosíthatók:

- hézagok fenntartása,
- repedések javítása,
- hézag menti repedések, kitörések javítása,
- felületi bomlások javítása,
- táblacsere,
- betontáblák emelése.

A betonburkolat hézagainak fenntartása

A betonburkolatokat az építés során kialakított hézagokkal táblákká osztják annak érdekében, hogy a betonban zsugorodás, hőmérsékletváltozás, valamint a terhelés hatására lehetőleg egyáltalán ne keletkezzenek szabálytalan repedések, amelyek fenntartása munkaigényes és továbbterjedésük a burkolat tönkremeneteléhez vezethet.

A hézagok funkcióik szerint lehetnek:

- zsugorodási hézagok, melyeknek az a feladatuk, hogy a kialakuló húzófeszültségek hatására a betonlemez a gyengített keresztmetszet mentén repedjen meg.
- terjeszkedési hézagok, melyek feladata a betontáblák hőmérséklet-változás hatására történő hosszváltozásának lehetővé tétele.
- munkahézagok, melyek műszak végén, vagy szélesítéskor, vagy a korábban épített sávok mellé épített új sávok között alakulnak ki.

A hiányos, előregedett kiöntőanyagot és a hézagba kerülő szennyeződések a hossz- és kereszthézagokból 4 cm mélységig el kell távolítani, majd nagynyomású levegővel ki kell fúvatni. A kiöntést a hézagok kitisztítása után haladéktalanul el kell végezni. Szükség lehet a hézag kiszárítására is. A hézagok kiöntését jó minőségű kiöntő anyaggal kell végezni, melyet kézi kiöntőedényből végeznek.

Nagyobb mennyiségű hézagjavítás esetén ma már korszerű gépi berendezések használata szükséges, mely forgótárcsás hézagmaróval végzi el a régi anyag eltávolítását.

Forró, nagynyomású gázlánggal egy ütemben megtörténik a hézag kitisztítása, szárítása, kellősítése, majd modifikált bitumenes rugalmas kiöntőanyag zárt rendszerben juttatható a hézagokba.

Betonrepedések javítása

A betontáblák felületén megjelenő repedéseket azok szélességétől függően kell kezelni, a zsugorodási hajszálrepedéseket nem szükséges kezelni. 1-5 mm széles repedések bitumenemulziós kiöntéssel javíthatók.

Az 5-10 mm széles repedéseket célszerű hézagmaró géppel kivésni, bővíteni, hogy azt követően modifikált bitumenes kiöntőanyaggal a repedés szakszerűen kezelhető legyen.

A javítás technológiai lépései:

- repedés kivésése, mozgó részek eltávolítása,
- tisztítás, sűrített levegővel történő kifúvatás, oldalfalak kellősítése, szárítása,
- kiöntőanyag bejuttatása.

Az alkalmazott eszközök megegyeznek a hézagkiöntésnél alkalmazottakkal.

Hézag menti repedések, kitörések javítása

A betontáblák hézagai mentén kitörések, repedések keletkezhetnek.

Javításuk történhet betonnal, aszfalttal és műanyag kötőanyagú habarccsal. A betonnal történő javításnál a sérült részeket az egészséges betonig, de legalább 7 cm mélységig ki kell vésni úgy, hogy a vésési síkok a táblák élével párhuzamosak legyenek. Gondos tisztítás és portalanítás, majd előnedvesítés után a vésett felületet cementpéppel kellősíteni kell a jobb tapadás érdekében. A javító betonkeverék az eredeti beton anyagával megegyező összetételű, de maximum 25 mm-es szemmagyságú adalékanyagból készüljön. A gyengén plasztikus betont lap vibrátorral az eredeti burkolatszintre kell bedolgozni, saját anyagával lesimítani, majd a régi burkolat rovátkolásával azonos irányban léccel le kell húzni. A javított felületet 10 napig nedvesen kell tartani, majd párazáró védőbevonattal kell ellátni.

A forgalom részére három hét után adható át a javított felület. Ez az idő kötésyorsító adalék alkalmazása esetén lerövidíthető. Ezt követően szükség szerint a hézagok kiöntését is el kell végezni. Látható tehát, hogy a betonnal történő javítás kényes, időigényes művelet, jelentős forgalomkorlátozással járó művelet.

A műanyag habarccsal történő javítás előkészítése is az előzőek szerint történik. A tiszta, száraz felületet műgyanta kötőanyaggal elő kell kenni. Erre a felületre kerül a műgyanta habarcs, melynek felhordását az időjárástól függően 30-60 perc alatt el kell végezni. A habarcs anyaga természetes homok, 0/3 zúzott homok, 3/5 nemes zúzalék és műgyanta kötőanyag 4:1 arányú keveréke. Ez a javítási mód igen pontos munkát igényel, csak száraz, meleg időben végezhető. A kötőanyag tűz- és robbanásveszélyes.

A kijavított felület gyorsan megszilárdul, színe és felületi tulajdonságai a betonéhoz hasonlóak, viszonylag rövid idejű forgalomkorlátozással jár. Autópályákon, ahol magas szolgáltatási igényeket kell kielégíteni, jól alkalmazható, bár a legköltségesebb javítási mód.

Beton felületi bomlások javítása

Betontechnológiai, építési és utókezelési hiányosságok miatt keletkezhetnek felületi bomlások, melyek akár kátyúsodásig elfajulhatnak. A maximum 3 cm mélységű felületi bomlások betonnal, aszfalttal és műanyaghabarccsal egyaránt javíthatók.

A javítandó felületeket véséssel, marással kell megtisztítani. A mozgó, laza részeket el kell távolítani úgy, hogy legalább 1-2 cm vastagságú javítóanyag bedolgozható legyen. A portalanított, száraz felületeket az alkalmazandó javítóanyagnak megfelelő technológiával az előző fejezetben leírt módon cementpéppel, bitumenemulzióval vagy műanyag ragasztóval kell előkenni, kellősíteni.

- A cementhabarccsal történő javításhoz nagy szilárdságú portlandcementből, iszapmentes mosott homokból és 5/8-as szemmagyságú nemes zúzalékból és vízből

álló keveréket kell előállítani kényszerkeverőben, melyhez meghatározott mennyiségű kötőgyorsító és légpórus képző adalékanyagok adagolhatók. Kis foltok esetén kézi eszközökkel, nagyobb felületen palló vibrátorral kell a javítóanyagot bedolgozni, majd pallóval lehúzni. A javított felületet védőfilm bevonattal kell ellátni, vagy 3 napig nedvesen kell tartani. A javítási módszer előnyei és hátrányai a betonnal történő javításhoz hasonlóak.

- Az aszfalttal történő javításhoz forró aszfalthabarc (masztix) használható, melynek összetétele: 20% útépítési bitumen, 30% mészköliszt, 50% 0/2 természetes homok, amit az öntött aszfalthoz hasonlóan 200 °C-on állítanak elő. A felhordott, még forró masztix rétegbe 8-10 kg/m² 5/8-as szemnagyságú impregnált érdesítő zúzalékot kell behengerelni. Nagyobb mélységű felületi bomlások finom aszfaltbeton szőnyeggel is javíthatók (AC-4, AC-8).
- A műanyag kötőanyagú javításhoz epoxi-bázisú műanyag kötőanyag és természetes homok 1:3 arányú keverékét használjuk, mely kézi keverőgépben állítható elő. A megtisztított felületre speciális folyékony műanyag ragasztóréteget kell felhordani a javítóhabarc és a beton ragasztása érdekében. A még meg nem kötött ragasztásra kell felhordani a javítóhabarcot, mely műveletet a keverést követően 0,5-1,0 óra alatt el kell végezni. A kész felületet kb. fél óra múlva 3/5-ös nemes zúzalékkal érdesíteni kell. Ennek a javítási módnak az előnyei és hátrányai az előző fejezethez hasonlóan foglalhatók össze.

Kőburkolatok hibái és javításuk

A kőburkolatok javítása, fenntartása a megsüllyedt vagy elkopott kövek kicserélését jelentheti.

Gyakori a közművek fektetése miatt felbontott sávok újraborkolása.

A javítás végrehajtása során először az alap esetleges hibáit kell kijavítani, majd el kell helyezni az ágyazati anyagot.

Az idomkövek lerakását követően iszapolással és döngöléssel kell a kövek stabil helyzetét biztosítani.

Ha a hézagkitöltés nem bitumenes kiöntőanyaggal történik, akkor a burkolat felületét homokkal betérítik és átadják a forgalomnak.

A homoknak a hézagokba való besepresét 1-2 hétig folytatják (utókezelés).

Bitumenes kiöntőanyag esetén a hézagokat kellő mélységig kaparóvassal ki kell tisztítani, kiszárítani, majd 120-160 °C-os gumibitumennel a hézagokat ki kell önteni. A kiöntőanyag 2-3 mm-rel a kövek szintje fölé emelkedjen, de a kövek felületén ne folyjon szét. A javított felületek mérettűrése (felületi egyenetlensége) 3 m-es lécs alatt 10-14 mm lehet.

Útburkolati hibák javításának gépei eszközei:

Felületi bomlások javításának szükséges gépei eszközei:

- Tehergépkocsi,
- meleg aszfalt tároló konténer,
- vibrációs kishenger,
- hengerszállító utánfutó,
- brigádszállító gépkocsi
- bontókalapács üzem- és kenőanyaggal,
- burkolat hézagvágó fűrész üzemanyaggal, hűtővízzel,
- kéziszerszám: csákány, lapát, döngölő, vödör, kefe, seprű, lehúzó lécs, kréta, mérőszalag, locsolókanna, emulziós kanna,
- aszfalthőmérő.

11. Milyen fékeket ismer? Beszéljen a munkagépeken található fékekről! Sorolja fel a fékrendszer részeit, mondja el működési elvét! Miből adódhat a fékek helytelen működése, meghibásodása?

Fékek típusai

A jármű lassítása, sebességének gyors csökkentése, lejtőn álló jármű rögzítése valamint a lejtős úton haladó jármű sebességének biztonságos tartása. A lassító fékezést a vonatkozó jogszabály üzemi fékezésnek nevezi és előírja, hogy jármű sebességétől és terheléstől függetlenül bármilyen lejtőn vagy emelkedőn, vagy vízszintes útfelületen, gyorsan és hatásosan lehessen vele a járművet lassítani illetve megállítani

Feladatuk alapján megkülönböztetünk

- Üzemi fékberendezés: a jármű sebességét szükség esetén csökkentenie kell, adott körülmények között egészen a megállásig. A jármű ennek során ne változtassa meg a nyom vonalát. Az üzemi féket a vezető lábbal működteti, folyamatosan változtathatónak kell lennie és az összes kerékre kell hatnia
- Biztonsági fékberendezés: az üzemi fékrendszer zavarai esetén annak feladatait kell ellátnia. Nem kell független, harmadik fékrendszernek lennie, hanem a kétkörös üzemi fékberendezés működőképes fékköre vagy folyamatosan változtatható hatású, rögzítő fékberendezés is elegendő
- Rögzítő fékberendezés: álló, vagy leállított jármű elgurulását kell megakadályoznia lejtős úton, a vezető távollétében is.
- Tartósan működtethető lassító fékberendezés: feladata a hosszabb ideig tartó lejtőn haladáskor a jármű sebességét meghatározott állandó értéken tartani.

Működési mód szerint:

- Mechanikus fék
(mechanikus súrlódás fejt ki a fékező nyomatékot)
- Hidrodinamikus fék
(hidrodinamikus tengelykapcsoló elv, egyik rész rögzített)
- Elektromágneses fék
(mágneses erőterek fejtik ki a lassító hatást)
- Áramlástani fék
(munkaközeg áramlik vagy áramlását akadályozzuk)

Energia átvitel módja szerint:

- Mechanikus: a fékező erőt a járművezető fejt ki
- Hidraulikus: a fékező erőt a vezető fejt ki, a hidraulikus rendszer továbbítja ezt az energiát a kerékfékszerkezetekhez
- Pneumatikus: a vezető a fékpedálon kifejtett erővel a felhasznált segédenergia nagyságát változtatja (pneumatikus=sűrített levegővel működő)
- Elektromos: a fékező erőt villamos rendszerű végrehajtó egység fejt ki
- Előzőek kombinációi: hidro-pneumatikus, elektromechanikus, stb.

Fékező, súrlódó felület alakja szerint:

- Dobfék (szimplex, duplex, szervó fékek)
- Tárcsa fék: fix illetve úszónyerges változatok

Üzemi fékberendezés

Hidraulikus fék működése

A hidraulikus fékrendszerrel a pedál lenyomása a főfékhengerben nyomást hoz létre, amelyet fékcsövek továbbítanak a kerekekhez. Itt a munkahengerek alakítják vissza erővé a nyomást, ezek nyomják a féktárcsa, vagy fékdob felületéhez a nagy súrlódási tényezőjű fékbetéteket, fékpofákat. A súrlódás hővé alakítja a jármű mozgási energiáját.

12. Beszéljen az útépítő és karbantartó gépek futóművének felépítéséről, részeiről! Milyen szerkezeti egységeken keresztül visszük át a hajtást a kerekre? Beszéljen az útépítő gépeknél használt lánctalpas járószerkezetekről! Milyen fajtái vannak? Hogyan történik a lánctalpas gépek kormányzása? Milyen karbantartásigénye van az ilyen járószerkezeteknek?

Lánctalpas járószerkezet részei, felépítése.

A lánctalpas járómű szerkezet az aszfalterítő gépek nagyobb stabilitását, kisebb fajlagos talajnyomását és a kedvezőbb szinttartást teszi lehetővé

, a láncfeszítés és hajtás a földmunka- és rakodógépek megoldásával azonos. A jobb és bal oldali lánctalp a járműkeret hátsó részén csap körül billenthetően van felfüggesztve, míg az első részen mindkettőt hidraulikus munkahenger tartja és a két munkahenger vezetékes kapcsolatban van. Ez a felfüggesztési rendszer megakadályozza, hogy a talajegyenlőtlenlégek a munkagépre átadódjanak és a terítés egyenletességét zavarják.

Lánctalpas alváz

A lánctalpas járműalváz két, merev szekrényes hosszgerendából és az ezeket áthidaló keresztgerendából álló hegesztett acélszerkezet, összefogó fedelén kiképzett görgős koszorú nyakrésszel.

Az előre- és hátramenetre egyaránt alkalmas lánctalpas járómű normál menethelyzetében a hajtó lánckerék mindig hátul van, hogy az alsó láncág húzott legyen. A gyarak kisebb mértékben eltérő szélességű, egységesített lánctalpakat gyártanak, így azonos kotrógép-típushoz többféle méretű lánctalp szerelhető fel.

Lánctalpas járómű részei

- Hajtókerék
- Feszítőkerék
- Terhelési rendszerek (görgő rendszerek)
- Lánctalp

Terhelési rendszerek:

- Görgő soros
- Himbás
- Keréksoros

Kormányzási mód ismertetése

- A lánctalpas gép kormányfékkel – korszerű gépeknél bolygóhajtóművel kiegészített hidraulikus tárcsafékkal – kormányozható. Az egyenes irányú haladást differenciálzár, a töretlen ívben való haladást a differenciálzár és a kormányfék együttes alkalmazása teszi lehetővé. A lánctalpas és a gumikerekes gépek egyaránt két, egymástól független üzemi és parkoló fékkel vannak felszerelve. Hidrosztatikus hajtású típusoknál külön üzemi fékre nincs szükség és a parkoló fék működtetése a hajtómotort is automatikusan leállítja.
- A hidrosztatikus hajtás tökéletesítésével megnyílt a lehetőség a kotrógép lánctalphajtásának korszerűsítésére és egyszerűsítésére. Általánosan elterjedt a két lánctalp egyedi hajtása, ami lehetővé teszi a helyben fordulást a két lánctalp ellentétes irányú hajtásával.
- A hidrosztatikus lánctalphajtás nagy nyomatékú hidromotorja feleslegessé teszi a többfokozatú fordulatszám-csökkentő fogaskerekes hajtómű beépítését és nagy nyomatékú áttétele következtében a táplálás megszűnésekor azonnal fékként működik

13. Ki lehet irányító személy az emelési művelet során? Hogyan kommunikálhat egymással az irányító személy és a munkagép kezelője? Mutassa be az irányító személy rendeletben előírt karjelzéseit!

Az irányító személy

- Kijelölésének szabályai

Teherkötöző az a személy, aki a teher felerősítésére jogosult és erre a feladatra írásban megbízták. A terhet automatikusan megfogó, elengedő és a darukezelő által vezérelt tehermegfogó szerkezet esetén – amennyiben a teher a kezelési helyről jól látható – az emelőgép kezelője, egyben a kötöző.

A teher felfüggesztését, felerősítését az emelőgép teherfelvevő szerkezetére illetőleg az emelőgép irányítását önállóan az a személy végezheti, aki a 18. életévét betöltötte vagy szakmunkás, a feladat elvégzésére előzetes és időszakos orvosi vizsgálat alapján alkalmas és rendelkezik az előírt képesítéssel.

A munkájához szükséges szakmai és munkavédelmi ismereteket oktatás keretében, igazolható módon elsajátította.

- Feladata

A kötöző feladata a teherfelvevő eszköz helyes kiválasztása és alkalmazása, a terhek biztonságos felerősítése, rögzítése és – amennyiben az üzemeltető ettől eltérően nem rendelkezett – a darukezelő irányítása. A kötöző illetőleg az irányító a teher kötözésekor és oldásakor, valamint a darukezelő irányításakor, továbbá a daru minden mozgása során helyzetét úgy válassza meg, hogy a terhet állandóan figyelemmel tudja kísérni, illetőleg kapcsolatban (jelzés vagy beszéd) legyen a darukezelővel.

Az irányítónak a darukezelőt minden esetben irányítania kell:

- olyan terhek kötözésénél, felemelésénél, amelyeket nem önműködő vagy a daru kezelőállásából működtetett teherfelvevő eszközzel vesznek fel,
- olyan mozgások végrehajtásánál, amelyeknél a biztonságos mozgási folyamatot nem lehet a daru kezelőállásából minden fázisban áttekinteni,
- a feszültség alatt álló légvezeték vagy munkavezeték meg nem engedett megközelítésének megakadályozására.

A darukezelőt az emelés megkezdése előtt egyértelműen tájékoztatni kell, hogy kinek a jelzéseit köteles figyelembe venni. Ha a teher kötözésével egynél több személyt bíznak meg, az egyiket közülük meg kell bízni a darukezelő irányításával és egyben ő a felelős a teherfelvevő eszköz helyes kiválasztásáért és alkalmazásáért, a terhek biztonságos felerősítéséért és rögzítéséért.

Ha a darukezelő a kezelőhelyről a teher mozgását nem képes követni, akkor annyi irányítót vagy jelzési kapcsolatot kell biztosítani, amennyi az emelés biztonságos végrehajtásához szükséges.

- Kötelessége







A kötöző használat előtt köteles a teherfelvevő eszközöket szemrevételezéssel megvizsgálni, hogy azokon van-e egyedi jel, a teherpróba a beütött jelzés szerint érvényes-e, alkalmas-e a teher emelésére, nem sérült, nem deformálódott.

A kötözőt és irányítót el kell látni a munkáltatónál munkabiztonsági szaktevékenység keretében meghatározott egyéni védőeszközökkel – védőbakancs, védőkesztyű, védősisak –, akik munkavégzés közben kötelesek azokat viselni.

Kommunikáció lehetőségei

- Kézi jelek
- A beszéd a legegyszerűbb kapcsolattartási forma
- Rádió összeköttetés

Az irányító személy karjelzései:

Jelentés	Leírás	Jelzés
A. Alapjelzések		
FIGYELEM Figyelem utalás a következő karjelzésekre	Karok vízszintesen kinyújtva, tenyerek előre fordítva	
ÁLLJ Mozgás megszakítása vagy befejezése	Jobb kar felfelé, a tenyér előre néz	
VÉGE A munkafolyamat vége	A két kéz mellmagasságban összefogva	
B. Függőleges mozgás		
FEL	Jobb kar felfelé mutat, a tenyér előre néz, lassan köröz	
LE	Jobb kar lefelé mutat, a tenyér befelé néz, lassan köröz	
FÜGGŐLEGES TÁVOLSÁG	A kezek mutatják a távolságot	

Jelentés	Leírás	Jelzés
----------	--------	--------

C. Vízszintes mozgás

ELŐRE	Mindkét kar behajlítva, a tenyerek felfelé néznek, és az alsó karok lassú mozgásokat végeznek a test irányába	
HÁTRA	Mindkét kar behajlítva, a tenyerek lefelé néznek, és az alsó karok lassú mozgásokat végeznek a testtől távolodva	
A JELET ADÓTÓL JOBBRA	A jobb kar vízszintesen kinyújtva, a tenyér lefelé néz, a kéz lassú mozgásokat végez jobbfelé	
A JELET ADÓTÓL BALRA	A bal kar vízszintesen kinyújtva, a tenyér lefelé néz, és lassú mozgásokat végez balra	
VÍZSZINTES TÁVOLSÁG	A kezek mutatják a távolságot	

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

Védőeszköz fogalma:

A védőeszköz a munkavégzés során a munkafolyamatokból, valamint a technológiából eredő kockázatokat az egészséget nem veszélyeztető mértékűre csökkenti

Egyéni és csoportos védőeszközök:

Egyéni védőeszközt, védőfelszerelést annak a munkavállalónak kell biztosítani aki műszaki megoldással ki nem küszöbölhető veszéllyel, ártalommal járó munkát végez.

A munkakörülmények, a munkaeszközök és technológia ismeretében kell egyéni védőeszközt biztosítani a dolgozóknak.

Csoportos védőeszközök:

Csoportos védőeszközöknek nevezzük azokat a védőeszközöket, amelyek a munkaterületen tartózkodó, a technológiai folyamatba résztvevő összes dolgozónak védelmet nyújt

Munkáltató kötelezettségei a védőeszközökkel kapcsolatban:

- A szükséges védőeszközök juttatási rendjét írásban kell meghatározni, amely munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenységnek minősül.
- A dolgozó köteles a részére biztosított egyéni védőeszközt rendeltetésszerűen használni, amelynek ellenőrzése a munkáltató feladata és kötelessége. A munkahelyi vezető kötelessége továbbá az egyéni védőeszközök helyes használatáról a dolgozót kioktatni.
- biztosítani a védőeszközök rendeltetésszerű használhatóságát, védőképességét, kielégítő higiénias állapotát, szükséges tisztítását, karbantartását, javítását, pótlását;
- Egyéni védőfelszerelés, védőeszköz helyett anyagi – pénzbeli - megváltás nem adható

Védőeszközökben található jelölések: Védőkesztyűkön Elhelyezett Piktogramok:

Kalapácsjel: alatt található 4 szám jelenti, hogy milyen vizsgálatot végeztek el, és ennek során milyen védelmet biztosít

Késjel: Jelentése, hogy a védőkesztyűn elvégezték a vágással szembeni ellenállás vizsgálatot le eső tárgy esetén.

Lángjel: A lángjel alatt elhelyezkedő 6 számjegy jelöli, hogy milyen termikus ártalmak ellen vizsgálták be a védőkesztyűt, és ilyen szintű eredményt ért el. Itt is az X, a szám helyett azt jelenti, hogy erre az ártalomra nem vizsgálták.

Jégvirágjel: A jégvirágjel alatt elhelyezkedő 3 számjegy jelöli, hogy milyen hideg ártalmak ellen vizsgálták be a védőkesztyűt, és milyen szintű eredményt ért el. Az X, a szám helyett azt jelenti, hogy erre az ártalomra nem vizsgálták.

Sugárzásjel: Ezzel a jellel ellátott védőkesztyűket ionizáló sugárzás és/vagy radioaktív részecskékkel szennyezett területeken használhatjuk. A védőkesztyű átteresztési vizsgálatoknak és speciális hatásoknak vetik alá.

Biológiai jel: Ezzel a jellel ellátott védőkesztyűt alávetették egy átteresztési, levegőáramlási tesztnek. Ez bizonyítja a mikroorganizmusokkal szembeni védőképességét.

Csészejel: Víz és enyhe vegyszerekkel szembeni védelmet jelöli. A védőkesztyű átteresztési vizsgálatnak lett alávetve, de nem vizsgálták vegyszerek áthatolásával szemben.

Lombikjel: A védőkesztyűn különböző vegyszerekkel szembeni áthatolási vizsgálatot végeztek el. A piktogram alatt elhelyezkedő betűk jelölik, hogy milyen vegyszerekkel vizsgálták a védőkesztyűt. A jelölt vegyszerek min. 60 percig nem hatolták át a védőkesztyűn. A vizsgáló vegyszerek felsorolását és azok betűjelzését az alábbi táblázatban mutatjuk be.

Szikra kisülési jel: Ez a piktogram jelöli, hogy a védőkesztyű sztatikus feltöltődési körülmények között használható.

15. Hogyan történik a munkagépek irányítása? Beszéljen a különböző kormányzási módokról! Hogyan történik a kormánymű ellenőrzése? Értelmezze a kormány holtjáték fogalmát, ismertesse jellemző értékét!

Kormányművek fajtái.

Kormányberendezés: azon berendezések, amelyek célja a jármű mozgási irányának meghatározása. Az erőgépek kormány szerkezetével szemben támasztott követelmények a következők:

- a gép legyen *iránytartó*, valamint *stabil*,
- a kormányzáshoz kis erőt kelljen kifejteni, max 70N
- az út egyenetlenségeiből származó dinamikus erőhatások ne adódjanak át a kormánykerékre,
- működése legyen üzembiztos és biztonságos, még a motor álló állapotában is.

kormánymű: a kormányberendezés összes olyan alkatrésze, amelyek révén a kormányzáshoz szükséges erő átadódik a kormánykerék és a kormányzott kerekek között; magában foglalja az összes alkatrészt attól a ponttól kezdve, ahonnan a kormányt vezérlő erőkifejtést mechanikai, hidraulikus vagy elektromos eszközökkel átalakítják;

Mechanikus kormányművek.

- fogasléces, csavarorsós, globoidcsigás

Hidraulikus kormánymű felépítése, működése.

Szervo kormányzás esetén a körfolyam hidraulikus munkahengerrel csatlakozik a kormánykarhoz és az izomerőt helyettesítve végzi a kormányzást

Hidraulikus (hidrosztatikus) kormányzásról akkor beszélünk, amikor a kormánykerék és a kormányzott kerekek között csak hidraulikus kapcsolat létezik.

A **botkormányos** berendezéseknél a kerekek nem fordulnak el a fordulás irányának megfelelően. A bal- és jobb oldali botkormányval a bal, ill. a jobboldali kerekek forgását fékezi le, illetve állítja le.

Lánctalpas gépek kormányzása a két lánctalp eltérő sebességű mozgásának létrehozásával történik.

Gumikerekes gépek kormányzása:

- hátsó kerekek, első kerekek, őszkerék, törzscsuklós

Törzscsuklós kormányzás jellemzése, előnyei.

A stabilitást vizsgálva a törzscsuklós homlokrakodók motorja általában hátul van elhelyezve, javítva a rálátást a terepre és a munkaeszközre és felhasználva a motor tömegét a homlokrakodó „kiegyensúlyozásához”.

A legfontosabb különbség a csuklótörzsű kotrórakodók és a többi kotró-rakodó között az, hogy míg a merevvázaz gépeknél a motor általában elől található, a törzscsuklós kotró-rakodóknál egyes típusainál például középen, a fülke alatt került elhelyezésre, ami a súlypont lesüllyesztését és így még nagyobb stabilitást eredményez.

A kormány ellenőrzése elengedhetetlenül szükséges a biztonságos haladás megkezdéséhez.

Ennek az ellenőrzése a következőképpen történik:

Holtjáték ellenőrzés:

- Az álló helyzetű gépjárműben a gyújtáskapcsoló elfordításával kikapcsoljuk a kormányzarat.
- A vezetőülés melletti ablakot lehúzzuk, majd megállunk a jármű mellett.
- A nyitott ablakon benyúlva elfordítjuk a kormánykereket az egyik irányba amíg az autó kereke el nem kezd mozogni.
- A kormány legnagyobb elfordulását, amit még nem követ kerékmozdulás, holtjátéknak nevezzük

16. Foglalja össze a közlekedési szabályokat a munkaterületen a munkagépekre és a gyalogosokra vonatkozóan! Milyen megengedett sebességértékekkel közlekedhetünk a munkaterületen belül? Hogyan történhet a közlekedési utak kijelölése? Beszéljen a közúti közlekedés szabályairól!

Közlekedési szabályok a munkaterületen

A közlekedési útvonalakat, beleértve a szabadtéri munkahelyeket, a lépcsőket, a rögzített létrákat és a rakodófülkéket vagy rámpákat (rakodókat) úgy kell elhelyezni és méretezni, hogy a gyalogosok és a járművek részére könnyű, biztonságos és megfelelő hozzáférést tegyenek lehetővé úgy, hogy az ilyen közlekedési útvonalak közelében dolgozó munkavállalók ne kerülhessenek veszélyes helyzetbe.

Közlekedési utak kijelölése

A **járműközlekedés** útvonalai, valamint az ajtók, a kapuk, a gyalogjárdák, a folyosók és a lépcsők között elégséges szabad helyet kell biztosítani. Ennek megfelelően a beépített erőgéppel rendelkező, illetve kötöttpályás szállítóeszközök közlekedési útjait úgy kell kialakítani, hogy a szállítóeszköz részére szükséges szabad szelvény és a közlekedési út határa között mindkét oldalon 0,50 m biztonsági távolság legyen, a beépített erőgéppel rendelkező járművek, szállítóeszközök közlekedési útjait úgy kell kialakítani, hogy azok az ajtóktól, a kapuktól, az átjáróktól és a lépcsőkilépőktől legalább 1,0 m-re vezessenek el. A munkahelyeken a közlekedési utakat – a munkaeszközökre is figyelemmel – a külön jogszabályokban meghatározottak szerint **egyértelműen jelölni kell.**

A **gyalogos forgalomra**, illetve áruforgalomra használt útvonalakat a lehetséges használók számától és a munkáltatói tevékenység jellegétől függően kell méretezni. Amennyiben a közlekedési útvonalon szállítóeszközt használnak, ezek mellett a gyalogosok számára elegendő szabad helyet kell biztosítani.

Megengedett sebességek munkaterületen belül

Munkaterületen belül a megengedett sebesség 5-től 30km/óra-ig., (közlekedési út állapota, szélessége, el van választva a gépjármű forgalom a gyalogos forgalomtól, stb. függvénye.)

Gyalogosok közlekedési szabályai munkaterületen

- A közlekedő utakat úgy kell méretezni, kialakítani, hogy azok a rendeltetésüknek megfelelően könnyen, biztonságosan használhatóak legyenek, és a környezetükben foglalkoztatottak veszélyeztetése nélkül megfelelő hozzájutást biztosítsanak.
- Az elsődlegesen gépjárműforgalom számára szolgáló kapu közvetlen közelében a gyalogosok számára külön ajtót kell biztosítani, ha a gyalogosok számára nem biztonságos az áthaladás
- A munkahelyeknek és a közlekedési utaknak a szeméttől, törmeléktől és építési anyagmaradéktól mentesnek kell lenniük. .
- Anyagot a munkahelyen csak olyan mennyiségben szabad tárolni, hogy az a munkát és a biztonságos közlekedést ne zavarja, a segédszerkezet állóképességét ne veszélyeztesse.
- Az olyan munkahelyen, ahol be- vagy leesési veszély van, vagy a munkavállalót és a munkavégzés hatókörében tartózkodókat leeső tárgyak veszélyeztetik, elkerítéssel, lefedéssel, vagy más alkalmas módon kell a védelemről gondoskodni
- A szállítási útvonalnak simának, botlás- és csúszásmentesnek kell lennie, abban semmilyen tárgy nem lóghat bele úgy, hogy az veszélyeztesse az anyagmozgatás biztonságát. Az anyagmozgatási útvonal szélességi és magassági méreteit a szállítandó tárgy méretei határozzák meg.
- A közlekedési útvonal minimális szélessége személyi mozgás esetén

17. Beszéljen a közúton, közterületen, villamos szabadvezeték veszélyes környezetében végzett emelés szabályairól!

A munkaterület biztosítása

- A nagy- és kiefeszültségű föld feletti szabadvezeték közelében üzemeltetett emelőgépnél a vezetékeket feszültség mentesíteni kell. Ha ez nem lehetséges, akkor a külön jogszabályban feszültség szinttől függően meghatározott biztonsági távolságot kell biztosítani.
- A vonatkozó jogszabályban foglaltakon túl a telepítés, üzemeltetés megkezdése előtt ki kell kérni a vezeték kezelőjének (áramszolgáltató) írásbeli nyilatkozatát is a feszültség nagyságáról és a biztonsági távolságról.

Védőtávolságok meghatározása a feszültség függvényében

Feszültség	Biztonsági távolság (m)
1000 V-ig	1
1kW- 110kW	3
110kW-220kW	4
220kW-400kW	5

Amennyiben az emelőgép magassága a 4 métert meghaladja és a vezeték szakasz nem feszültség mentesíthető, az emelési utasításban rögzíteni kell, hogy

- a legkisebb biztonsági távolság határára jelzőőrt kell állítani,
- hogy a legkisebb biztonsági távolságot a vezetékkel párhuzamosan meg kell jelölni (pl. karók, jelzőszalag),
- hogy a jelzőörnek minden mozgást le kell állíttatnia, ha az emelőgép, a teher vagy a teherfelvevő eszköz megközelítette a jelzett vonalat,
- a jelzőőr tartózkodási helyét.

A jelzőőrt egyéb feladattal megbízni nem szabad.

A nagy- és kiefeszültségű föld feletti szabadvezeték veszélyes közelébe telepített, illetőleg üzemeltetett emelőgép kezelőjével és a kötöző, irányító személyzettel a munkálatok megkezdése előtt a biztonságos munkavégzés feltételeit el kell sajátíttatni, ellenőrizhető módon.

Gépkezelő jelzési és jelentési kötelezettsége, ha a gép áram alá kerül

Ha az emelőgép vagy valamelyik része érintkezésbe kerül a feszültség alatt álló nagy- és kiefeszültségű föld feletti szabadvezetékkel, akkor az emelőgép-kezelő:

- adjon hangjelzést, amely az ott tartózkodó személyek figyelmét felhívja a veszélyhelyzetre,

Gép biztonságos leállása, helyszín biztosítása

- kísérelje meg az emelőgépet eltávolítani a vezetéktől, vagy kérjen intézkedést a vezeték feszültség mentesítésére,
- csak a biztonsági előírások betartásával hagyja el az emelőgépet úgy, hogy egyszerre ne kerüljön kapcsolatba az emelőgép fém részével, valamint a talajjal.
- Ebben az esetben az ott tartózkodó személyek kötelesek a veszélyes teret elhagyni.
- Gondoskodni kell a terület védelméről a végső intézkedések megtétele előtt.

18. Milyen karbantartó gépeket használ az autópályák üzemeltetése során? Hogyan történik az autópályákon a karbantartó gépekkel való munkavégzés? Beszéljen a hó-eltakarítás gépeiről! Mutassa be a hómarógépek szerkezeti felépítését, működését! Milyen hótoló szerelvényeket ismer? Beszéljen a hótólók működtetéséről! Milyen veszélyei vannak télen a munkavégzésnek?

Hómaró és hótoló gépek. A 16-os tételben részletesen ismertetésre kerültek.

Só- és homokszóró gép

Epoke Sirius típusú só- és homokszóró

A Sirius szóróadapter építési sorozat három kivitelben készül:

- SW (saját kerékmeghajtással),
- SH (gépjármű hidraulika meghajtással),
- SE (saját dízelmotoros meghajtással).

SW:

A szóró berendezés hajtását egy, a berendezés hátulján jobb oldalt, magasságában és hosszirányban is állítható, függőleges tartógerendán elhelyezett hajtókerék biztosítja. A hajtókerék a szóró berendezést hidraulikus áttételen keresztül működteti. A szóró-berendezés hidraulikus egységének nyomása 250 bar-os biztonsági szeleppel van lehatárolva.

A hajtókerék kialakítása olyan, hogy a kerék útfelületre ható nyomása a szóró berendezés erőszükséglete szerint automatikusan növekszik vagy csökken (a szórási mennyiség beállításától függően). Ezzel a szükségtelenül nagy útfelületre ható keréknyomás és az azzal járó kopások csökkenthetők.

A hajtókerék egység automatikusan vagy kézzel hidraulikusan le-, ill. felemelhető az út felületéről. A kerék felemelt helyzetében mechanikus kialakítás is lehetséges. Vontatás esetén a hajtókerék az egész tartógerendával együtt felbillenthető. Ez egy opciós egység, a kézi vagy hidraulikus működtetésű csörlő segítségével minden segédeszköz nélkül is elvégezhető.

A szórt anyag mennyisége útfüggő, beállítása 60 km/h haladási sebességig optimális. A szóró berendezés minden funkciója a vezetőfülkéből egy irányítópultról kezelhető.

Az SW típus az állóhelyben történő szóróanyag leürítéshez hidraulikus vagy elektrohidraulikus ürítő egységgel is szállítható.

Nedvesített só szórás

Annak érdekében, hogy a szóró só nedvesített állapotban kerüljön az úttestre, a száraz szóróanyagot kismértékben adagolt folyadékkal kell benedvesíteni közvetlenül azt megelőzően, hogy az a szórótárcsára hullik. Ez a módszer a következő előnyökkel jár:

- a szóró gépkocsi nagyobb sebességénél nincs menetszélből eredő elszívási veszély,
- a szóróképek az esetleges oldalszélre kevésbé érzékenyek,
- nagyobb szórási szélességek érhetők el,
- pontosabban meghatározható a szóróképek kontúrja,
- só megtakarítás érhető el, mivel a só az útra kerül, nagyrészt megtapad, ezért kevesebb száraz só adagolás szükséges gyakorlat szerint a só megtakarítás 30%-os a száraz szóráshoz képest),
- a jó tapadás miatt a szóróanyag hosszabb ideig hatásos és az olvasztó hatás azonnal megkezdődik.

A fentiekből látható, hogy nedvesített szórás gazdaságosan csak finom szabályozású és alacsony szórás-tartományban is egyenletességet produkáló szóró adapterrel lehet végezni

(116. ábra). Oldatként legtöbbször kalciumklorid és víz (20:80%-os) keverékét használják. Az oldat meghatározott mennyiségben (adagolás mennyiségétől, szórás szélességtől és a menetsebességtől függően) kerül a porlasztócsőbe, melyhez a tartályból szivattyú szállítja. A porlasztócső a szóró tányér felett van elhelyezve és olyan kialakítású, hogy a só minden oldalról nedvesítést kapjon.

Vizsgálati adatok azt igazolják, hogy az optimális viszony 2,5:1 (esetleg 3:1) só/folyadék egységarány. Ebből ered, hogy egy $3,5 \text{ m}^3/4,2 \text{ t}$ térfogatú/szállítási tömegű száraz anyag tárolóhoz 1700 liter térfogatú oldat tárolóra van szükség akkor, ha a szórógép végig nedvesített szórás-üzem módban dolgozik. Ilyen mértékben kell összehangolni a szárazanyag szórásmennyiséget és az oldatmennyiséget biztosító mechanizmusokat is. Ez csak fokozat nélküli hidraulikus szabályozással érhető el. Tehát a hidraulikus hajtások (szórótányér és kihordószalag hajtása) mellé, egy folyadékszivattyút meghajtó hidromotort is be kell építeni rendszerbe, és ennek a mennyiség szabályozójával kell végezni az összehangolást. A legmodernebb típusoknál az egész rendszer elektrohidraulikus módon automatikus távvezérlésű. Ez az egység a kezelőfülkében van telepítve és nemcsak vezérel, hanem digitálisan kijelzi a pillanatnyi értékeket is.

Önjáró seprőgép

Az UNIMOG alapgépre felszerelhető felépítmény (dízelmotor, kompresszor, gyűjtőtartály) komplett és önálló egységet képez, tartalmazza mindazokat az erőforrásokat, amelyek az alépítmény munkaeszközeinek (korongseprű, hengerseprű, szívó kocsi) a működtetésére szolgálnak. A seprés során fellazított anyagot, szemetet nagyteljesítményű ventilátor által keltett vákuum szívja fel a szívó kocsin lévő szívónyíláson és a flexibilis szívótömlőn keresztül az úttestről és rakja le a gyűjtőtartályba. A gyűjtőtartály billentéssel, illetve a hátsó tartály ajtó nyitásával üríthető. A felszívást egyes típusoknál olyan intenzívre méretezik, hogy alkalmas az útpadkán lévő zúzalék összegyűjtésére is.

19. Mit nevezünk veszélyes anyagnak? Milyen szabályok vonatkoznak a veszélyes anyagok tárolására? Milyen veszélyes anyagokat alkalmazunk a mélyépítési és útkarbantartási munkálatok során?

Veszélyes anyag fogalma:

Bizonyos anyagok, tárgyak közül az emberek, az állatok életére, egészségére, természeti környezetére és az anyagi javakra az előállítás, csomagolás, rakodás, szállítás/fuvarozás, raktározás, felhasználás, stb. során ártalmas, hatást gyakorló anyagokat **veszélyes anyagok**nak tekintjük. Ezen anyagok, tárgyak szállítása fokozott kockázattal jár.

Veszélyes anyagok jellemző tulajdonságai:

Fizikai-kémiai tulajdonságok: Robbanás veszélyes, égést tápláló, oxidáló, fokozottan tűzveszélyes, tűzveszélyes, kevésbé tűzveszélyes, egyéb tényezők, mérgező (toxikológiai) tulajdonságai alapján:

mérgezők - azok az anyagok és keverékek, amelyek belégzésük, lenyelésük vagy a bőrön át történő felszívódásuk esetén kis mennyiségben halált vagy heveny, illetve idült egészségkárosodást okoznak,

környezetkárosító (ökotoxikológiai) tulajdonságai alapján:

környezetre veszélyes anyagok és keverékek - amelyek a környezetbe jutva a környezet egy vagy több elemét azonnal vagy meghatározott idő elteltével károsítják, illetve a környezet állapotát, természetes ökológiai egyensúlyát, biodiverzitását megváltoztatják .

Tároló helyek kialakítása:

A tároló helyeket úgy kell kialakítani, hogy a tárolt veszélyes anyag, illetve veszélyes keverék a biztonságot, az egészséget, illetve testi épséget ne veszélyeztesse, illetőleg a környezetet ne szennyezhesse, károsíthassa.

A tároló helyeket a tárolt anyagok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságainak, egymásra hatásának, továbbá a környezetből eredő hatásoknak, illetőleg az anyag emberi egészségre, környezetre gyakorolt hatásának, a rakodás, szállítás és tárolás módjának figyelembevételével kell kialakítani.

Tároló helyek szellőzése, megvilágítása:

A munkahelyiségben a munkavállalók létszámát, a tevékenység jellegét és a veszélyforrásokat figyelembe véve elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt és klímát kell biztosítani.

Az ablakoknak, tetővilágításoknak és szellőző berendezéseknek biztonságos módon nyithatóknak, zárhatóknak, beállíthatóknak és rögzíthetőnek kell lenniük, nyitott állapotban nem lehetnek olyan helyzetben, ami veszélyt jelent a munkavállalókra nézve.

Veszélyes anyagok tárolásának biztonságtechnikai előírásai:

A veszélyes anyagok és a veszélyes keverékek tárolásáért szervezett munkavégzés esetében a munkáltató, nem szervezett munkavégzés során a vállalkozó, illetve - egyéb nem szervezett munkavégzés esetén - a tevékenység végzésére a tevékenység bejelentésével jogot szerző természetes vagy jogi személy felelős. Bejelentéshez nem kötött tevékenység esetén a veszélyes anyagok és a veszélyes keverékek megfelelő módon történő tárolásáért a tevékenységet végző felel. A veszélyes anyagokkal, illetőleg a veszélyes keverékekkel foglalkozásszerűen végzett tevékenység a felhasznált anyag vagy keverék adatait tartalmazó biztonsági adatlap, egyéb tevékenység a használati utasítás birtokában kezdhető meg.

20. Milyen gépesített alagútkészítési technológiákat ismer? Mutassa be az egyes technológiák gépeit, gépláncait! Beszéljen ezeknek a munkáknak a kockázatairól és veszélyeiről!

Pajzsos építés

A ma gyártott korszerű alagútépítő pajzsok, gyakorlatilag minden, hajtás közben előforduló probléma kezelésére alkalmasak, ahogy azt a nemzetközi gyakorlatban a tengerek alatt nagymélységben, folyók alatt, és az Alpok alatti nagynyomású karsztvizeken keresztül sikeresen hajtott alagútépítések igazolják

A zárt módszerű építés alapvető módszere a pajzsos építés. A pajzs olyan, előlről részben vagy teljesen lezárt acélcső, melynek átmérője az alagút külső átmérőjét kis mértékben meghaladja. Biztosítja az alagútपालást és a munkatér homloklapjának szükséges mértékű, folyamatos, az építéssel együtt haladó megtámasztását, és a földfejtéshez, szerkezetépítéshez szükséges munkateret.

A pajzs hátul a már elkészült alagútgyűrűkre támaszkodik. A pajzsoknál a homlok megtámasztását a talaj és hidrológiai viszonyok alapján határozzák meg.

- Szilárd kőzetben nyitott homlokú pajzsot használnak, laza kőzetben, ahol talajvízzel nem kell számolni, mechanikus biztosítás lehetséges, ezt elláthatja maga a marótárcsa
- Ahol víznyomással kell számolni, túlnyomásos, levegővel történő megtámasztás (keszon), a hidropajzs vagy földmegtámasztásos pajzs alkalmazható.

A hidropajzsnál a homloktámasztást a munkakamrába szivattyúzott bentonit zagy biztosítja. Ezzel keveredik a lefejtett kőzet, így az könnyebben szállítható. A munkakamrában szükséges nyomás a merülőfal feletti légpárna segítségével biztosítható és gyorsan lehet reagálni segítségével a hidrogeológiai változásokra is. További előny, hogy a kifejtett üreg folyamatosan ki van töltve, így a felszíni süllyedések is minimálisak. A földmegtámasztású pajzs esetében a fejtett kőzet biztosítja a homloktámasztást. Kiszállításához megfelelő kezelő anyagot használnak. A szükséges nyomást ebben az esetben nyomóhidraulikák szabályozzák.

Csősajtolás

A csőátsajtolás módszerével a beépített területek, utak, folyók, csatornák, hidak alatt vezethetők át csővezetékek úgy, hogy azokat hidraulikus úton sajtolják át a termelt talajrétegen. A technológia jellemzője, hogy a vágósarival ellátott csőszakaszt vagy csőelemet előzetesen lemélyített indítóaknából nagy teljesítményű hidraulikus sajtókkal préselik be a talajba, miközben a cső belsejéből kitermelik az anyagot.

Ezzel a módszerrel 500 mm-nél nagyobb átmérőjű acél és vasbeton, azbesztcement és öntött vas, illetve műanyag betoncsövek sajtolhatók át, kötött és laza, nagy vízhozamú talajrétegekben egyaránt. A sajtolással épített csővezeték átmérőjét nem a sajtoló berendezések, hanem a csövek szállítási lehetőségei határozzák meg. A csövek építéshelyi előregyártásával Németországban már 4,2 m átmérőjű vezeték is építettek ezzel a módszerrel. A sajtolással egy indítóállásból fektethető csővezeték hosszát a gazdasági megfontolások határozzák meg, nem ritkán az 1500 m-es távolságot is eléri.

Mélyben végzett munka veszélyei, munkavédelmi szabályok a föld alatti munkavégzés esetén. Anyagkitermelésnél, aknában, föld alatt vagy alagútban végzett munka esetén a következők szerint kell a megfelelő biztonsági intézkedéseket megtenni:

- Magas nyomású munkatérben zsilippelés (keszon betegség)
- Lejáratnál biztosítani kell a figyelő személyek jelenlétét, a kapcsolattartás biztosítása,
- Biztosítani kell a megfelelő nagyságú bebúvó- és szellőző nyílást,
- Ismeretlen gáz esetén szellőztetés, koncentráció a megengedett érték alatt legyen,
- Legalább 17 térfogat % oxigén, tiszta oxigént tilos befújni, légállapot ellenőrzés
- alkalmas dúcolások vagy megtámasztások használatával;

21. Milyen teendői vannak az útépítő- és karbantartógép-kezelőnek a munka megkezdése előtt a munkaterülettel kapcsolatban? Beszéljen a munkagépnapló vezetéséről!

Munkaterület felmérésének szabályai.

- A munkaterületre felvonulás előkészítésének folyamata
- A kijelölt útvonalak állapotának felmérése
- Munkaterület talajviszonyainak felmérése, szükséges támfalak, időjárási viszonyok figyelembe vételével a megfelelő útfelület kialakítása.
- a megvédendő növényzet beazonosítása
- a terület használatára, igénybevételére vonatkozó követelmények megismerése
- Elektromos vezetékek felmérése megközelíthetőségének megakadályozása.
- Elektromos kábelek, közmű vezetékek beazonosítása
- Az olyan munkahelyen, ahol a veszély jellege indokolja, a munkavállalók és a munkavégzés hatókörében tartózkodók védelme érdekében biztonsági és egészségvédelmi jelzéseket kell alkalmazni.
- Tájékoztató és egyeztetés az elvégzendő feladatról és a körülményekről, milyen helyi feltételeket kell betartani a biztonságos munkavégzéshez

Munkaterület biztosítása. Forgalmirányítás, forgalomterelés

A közúton végzett munkákat a forgalomtól külön kell választani és jelezni kell. Ez alapján a közúti munkahelyeket el kell határolni (általában elkorlátozással), közúti jelzéssel kell jelölni és a munkahelyre előjelzéssel fel kell hívni a figyelmet.

A közúton folyó munkák során alkalmazott eszközöket, jelzéseket, azok felhasználási módját összefoglalóan a közúti útlezárás, elkorlátozás és forgalomterelés elemei (ÚT 2-1-1.152:2001) utügyi műszaki előírás, valamint a közúton végzett munkák elkorlátozási és forgalombiztonsági követelményeiről szóló 3/2001.(III.13.) KöViM rendelet, valamint „A közúton folyó munkák elkorlátozásának és ideiglenes forgalomszabályozásának kézi-könyve” utügyi műszaki előírás tartalmazzák.

Közúti munkavégzésnél alkalmazott biztonsági intézkedések és berendezések

- Ha indokolt, az gép mozgás területét, kinyúlását úgy kell behatárolni vagy ellenirányban reteszelni, hogy a közterület veszélyeztetése ki legyen zárva.
- A gép munkatere kerettel (fa- vagy acélszerkezet) is behatárolható, ha a munkaterület legalább kétharmada ezen belül van. Az elkerítést a vonatkozó jogszabály szerinti színjelöléssel és sötétben megfelelő világítással kell ellátni.

Időjárási, környezeti és egyéb tényezők hatása a biztonságos munkavégzésre.

Hóesés, köd, illetve más időjárási vagy környezeti hatások

Amennyiben erős hóesés, köd vagy más időjárási vagy környezeti hatások miatt a munkaterület vagy annak megközelítése a munkavégzés alatt már nem figyelhető meg, vagy az irányítási jeleket már nem lehet egyértelműen felismerni, a gép üzemét le kell állítani.

22. Milyen szélsőséges időjárási viszonyokat ismer? Beszéljen a gépek szélsőséges időjárási viszonyok mellett történő üzemeltetéséről!

Szélsőséges környezeti hatások

- **Hóesés, köd, illetve más időjárási vagy környezeti hatások**

Amennyiben erős hóesés, köd vagy más időjárási vagy környezeti hatások miatt a teher vagy a közvetlen környezet a teljes szállítási folyamat alatt már nem figyelhető meg, vagy az irányítási jeleket már nem lehet egyértelműen felismerni, az emelőgép üzemét le kell állítani.

Szél hatások esete, szél előrejelzés esete, szélsősebesség határa.

- Szabadban üzemelő emelőgépet - ha a gyártó az emelőgép használati utasításában, a gépkönyvében ettől eltérően nem rendelkezik, vagy szerelési technológia alacsonyabb határt nem állapít meg - csak legfeljebb 18 m/s szélsősebesség határig szabad üzemeltetni.
- Az üzemi vagy területi szél előrejelzés esetén az emelőgép üzemét úgy kell leállítani, hogy az emelőgép szükséges biztonsági intézkedéseit a megengedett szélsősebesség elérése előtt végre lehessen hajtani.
- Szél hatásának is kitett emelőgépeknél biztosítani kell, hogy az üzemszünetben esetleg feltámadó szél mozgató, felborító, károsító hatásával szemben az emelőgép rögzített, illetve védett legyen.

Közterületek környezetében végzett emelés

- Ha az emelőgépet közforgalmi utak, vasúti vágányok, repülési útvonalak és repülőterek, valamint vízi létesítmények vagy útvonalak (közterületek), lakott épületek hatósugarával érintett közelébe telepítik, illetőleg üzemeltetik, akkor a létesítmény tulajdonosának, üzemeltetőjének, kezelőjének előírásait is figyelembe véve - a várható kockázatok csökkentése érdekében - a biztonságos üzemeltetés feltételeit utasításban kell rögzíteni.
- Ha indokolt, az emelőgép mozgás területét, kinyúlását úgy kell behatárolni vagy ellenirányban villamosan reteszelni, hogy a közterület veszélyeztetése ki legyen zárva.
- 15 m emelőmagasságig az emelőgép munkaterülete kerettel (fa- vagy acélszerkezet) is behatárolható, ha a munkaterület legalább kétharmada ezen belül van. Az elkerítést a vonatkozó jogszabály szerinti színjelöléssel és sötétben megfelelő világítással kell ellátni.

Egyéb különleges emelési műveletek

- A távirányított emelőgépet a kezelő csak akkor kapcsolhatja be, ha az emelőgép hatáskörzetét teljes mértékben át tudja tekinteni.
- Távirányított emelőgép kezelője olyan teherfelerősítési munkáknál, ahol egyidejűleg több kötöző szükséges, mint irányító kötöző is tevékenykedhet.
- Folyékony izzófémet, izzó salakot, robbanó, illetőleg radioaktív anyagot mozgató emelőgépen két kezelőnek kell a kezelőhelyen tartózkodnia, kivéve, ha az emelőgépet olyan berendezéssel látták el, amely az emelőgép-kezelő rosszullete esetén az emelőgépet leállítja.
- Sugárveszélyes térségben csak olyan emelőgépet szabad alkalmazni, amely a emelőgép kezelőt védi a sugárzás káros hatásától.
- Az egymás hatósugarába működő emelőgépek biztonságos üzemeltetésének feltételeit meg kell tervezni és utasításban kell rögzíteni.

23. Beszéljen a gépek feliratozásának szükségességéről! Milyen biztonsági szín- és alakjelzésekkel találkozhatunk a munkavégzés során?

Munkavédelmileg fontos feliratok: szöveges feliratok, piktogramok.

Minden gépen olvashatóan és maradandóan fel kell tüntetni legalább a következő adatokat:

- a gyártó cég neve és teljes címe, és ha indokolt, a meghatalmazott képviselő ugyanezen adatai,
- a gép megnevezése,
- a CE-jelölés
- sorozat- vagy típusmegnevezés,
- adott esetben a sorozatszám,
- a gyártás éve, amely az év, amelyben a gyártási folyamat befejeződött.

A fentiekén kívül a robbanásveszélyes légtérben történő üzemeltetésre tervezett gépen az ennek megfelelő jelölést is fel kell tüntetni.

A gépre vonatkozó információk és figyelmeztetések:

A gépre vonatkozó információkat és figyelmeztetéseket közérthető szimbólumok vagy piktogramok formájában kell biztosítani. Minden írott vagy szóbeli információt és figyelmeztetést azon a hivatalos közösségi nyelven (nyelveken) kell feltüntetni, amelyet az a tagállam határoz meg, amelyben a gépet forgalomba hozzák és/vagy üzembe helyezik.

A gép irányításához szükséges információnak egyértelműnek és könnyen érthetőnek kell lennie. Az információ nem lehet olyan túlzott mennyiségű, ami a kezelő személyt túlterhelné..

A biztonsági színekre és jelzésekre vonatkozó közösségi irányelvek követelményeit be kell tartani.

Példák!

A gépeken és berendezéseken alkalmazandó biztonságtechnikai jelekre, jelzésekre, jelölésekre, feliratokra



A kezelési utasítás tartalmaz a gép biztonságos üzemeltetéséhez szükséges minden információt. Nagyon fontos elolvasni és eleget tenni minden előírásnak.



Mielőtt elhagyná a traktorfülkét vagy változtatná a gép beállításain vagy javítást végezne rajta, kapcsolja ki a TLT hajtást, állítsa le a motort és várja meg amíg minden mozgó alkatrész teljesen meg nem áll.

	<p>Köveket vagy egyéb tárgyakat repíthetnek ki - akár nagy távolságra is - a gép, mozgó alkatrészei. Mindig tartsa meg a biztonságos távolságot a géptől.</p>
	<p>Emelési helyek (az emelő horog beakasztási helyei)</p>
	<p>1.1.1.1.1 Teljesítményleadó tengely: T.L.T. fordulatszám és forgásirány illetve Teljesítményfelvevőtengely: T.F.T. fordulatszám és forgásirány</p>
	<p>A megengedett maximális haladási illetve vontatási sebesség jelölése.</p>
	<p>Szöveges biztonsági jelölés. Alkalmazása akkor jelenthet előnyt, ha a gépet használók egy nyelvterületről származó személyek. Egyébként a szöveges feliratokat annyi nyelven kell feltüntetni, ahány nyelvterületen a gépet használni tervezik.</p>

24. Beszéljen a munkagépek korszerű vezérlési fajtáiról! Milyen előnyei vannak a különféle vezérléseknek? Milyen munkavédelmi előírások vonatkoznak a lézersugarak használatára?

Fedélzeti vezérlő berendezések

A korszerű földmunkagépek rendkívül sokoldalú feladatokat látnak el. A tervezők folyamatos fejlesztésekkel növelik a gépek teherbírását, megbízhatóságát és teljesítményét. Összevetve a mai és 10 évvel ezelőtt gyártott gépeket, számos különbséget fedezhetünk fel. A gépek gazdaságosabbakká és hatékonyabbakká váltak. A különböző munkafeladatokra különböző beállításokat alkalmazhatunk a nagy termelékenység elérése érdekében.

A fedélzeti számítógépek és más vezérlő berendezések hatalmas fejlődésen mentek keresztül. A fedélzeti számítógépek feladata a gépegység műszaki paramétereinek beállításával és figyelésével segíteni a gépkezelő munkáját, és a műszaki állapot felügyeletével megkönnyíti és meggyorsítja a szerviz szakemberek tevékenységét.

A földmunkagépek szinte mindegyikén található hidraulikus rendszer. Egyes gépeken az egész hajtásrendszer, másokon csak a szerelékmozgatás hidraulikus.

Az utóbbi időben az arányos szeleptechnika előretörésével a hidraulikus rendszerelemek egyre nagyobb számban elektronikus működtetésűek, emiatt a működésük elektronikus érzékelőkkel szabályozható, illetve ellenőrizhető. Az arányos elemeknek köszönhetően a fedélzeti számítógép alkalmas elektronikus jelekkel történő beavatkozásra, illetve a kezelő parancsainak végrehajtására. A kezelő sokszor olyan személy, akinek a tudását meghaladja a gép pontos beállítása, illetve a helyes, gazdaságos működtetés biztosítása. A fedélzeti számítógép képes arra, hogy leegyszerűsítse a gépbeállítás menetét, illetve beépített programok figyelik a kezelő által a kezelőelemeken küldött jeleket, és ezen jelek alapján működtetik a gépegység elemeit.

A számítógép a rendszer bármely paraméterét képes változtatni, amely elektronikus úton szabályozható. A motor, az erőátviteli rendszerelemek, a hidraulika, a szintvezérlő rendszerek és más berendezések felügyeletét, irányítását végzik úgy, hogy cél a gazdaságos és optimális munkavégzés.

A korszerű fedélzeti számítógépek a műszaki diagnosztika alapjául szolgálnak. Megkönnyítik és felgyorsítják a karbantartási-, és szerviz tevékenységet. Információt szolgáltatnak a hiba okára, de egyre elterjedtebbek azok a rendszerek, amelyek a hiba kijavításának módját is lehetővé teszik a gépkezelő részére. Összetettebb rendszereknél a gép CAN-BUS rendszeréhez csatlakoztatható külső számítógép szükséges a berendezés hibás paramétereinek helyreállításához. Ez a tevékenység gyakran szervizmérnöki feladat, mert a szenzorok adatainak kiolvasása, a dinamikus folyamatok elemzése a gép újbóli kalibrálását jelenti.

Gépvezérlési megoldások

Az építési munkákban egyre nagyobb szerepet kapnak a különböző gépvezérlési technikák, melyek egyre pontosabb munkavégzést tesznek lehetővé egyre rövidebb üzemidő mellett.

Ezek nemcsak a minőség javulását, hanem az eszközök hatékonyabb kihasználását is eredményezik, ezáltal jelentős összegek takaríthatók meg, mivel kevesebb munkafolyamattal, üzemanyaggal, élők munkával jobb eredményt lehet elérni.

A külső jeladókról érkező jelet a gépen levő szenzorok érzékelik. A jeladók a kialakítandó geometriáról (pl. lézeres vezérlés esetén a megkívánt tükörszinthez igazodó lézersugár) vagy a gép helyzetéről (GPS vezérlés esetén) adnak tájékoztatást. Ezután a jel elektronikus formában a központi számítógépen keresztül, a fejlettebb vezérlések esetén CAN-BUS rendszeren át jut a beavatkozó szervekhez. A különböző hidraulikus elemeket proporcionális szelepen keresztül vezérlik, melyek a kívánt helyzetbe hozzák a munkaeszközt.

Lézeres gépvezérlés

Lézeres vezérlést akkor érdemes alkalmazni, ha sík, vagy lejtős felületet szeretnénk kialakítani, amelynek a pontossági követelményei nem olyan szigorúak. Ilyen vezérléssel legfeljebb 1-2 cm-es függőleges irányú pontosság érhető el. Hatótávolsága is viszonylag korlátozott, körülbelül 400 m.

Nagy előnye azonban a gyors adatfrissítés, ugyanis másodpercenként 20-40 jelet továbbít a lézer jeladó az érzékelők felé, amely kb. 5-10-szerese a rádiós adattovábbításnak. Ez gyors beavatkozást tesz lehetővé, amelynek eredménye a pontosabb felület.

GPS vezérlés

A GPS vezérlés nagy előnye, hogy időjárási körülményektől függetlenül alkalmazható. Főleg nagy tömegű, nem nagy pontosságot igénylő földmunkák esetén érdemes használni, mivel pontatlanabb, mint a mérőállomásos vezérlés (magassági pontossága kb. 3-5 cm).

Hátrányként említhető még, hogy a domborzat zavarhatja a rádióadást, bár ez sem áthidalhatatlan probléma (átjátszó adók alkalmazása).

Előnye, hogy elég egy bázisállomás, az bármennyi gépet vezérelhet, korlátozó feltételt csak a rádiófrekvenciák összehangolása jelent. További pozitívum, hogy nincs szükség mérőszemélyzetre és szintjelző karókra, valamint az sem elhanyagolható szempont, hogy nem csak sík vagy lejtős felületek kialakítására alkalmas, vagyis ez egy 3D-s gépvezérlési eljárás.

TPS (Terrestrial Positioning System) vezérlés mérőállomással

A mérőállomásos gépvezérlés nagy pontosságú, 3D-s (csakúgy, mint a GPS) vezérlési módszer, főleg befejező munkálatoknál alkalmazzák. Földmunkagépek 3D vezérléséhez a gépnek rendelkeznie kell egy fedélzeti szenzorrendszerrel, amely a nyeseoszszám aktuális szöghelyzetét érzékeli. E rendszer bővíthető mérőállomásos vagy műholdas vezérlésűvé. A gépnek azonban a szenzorrendszeren kívül proporcionális szeleppel is rendelkeznie kell, mivel a pontos hidraulikus szabályozás csak ezzel oldható meg.

A terület tervrajzát a munkagépen lévő számítógép tartalmazza. A munkaterületen elhelyezett mérőállomás folyamatosan közli a gép pozícióját, ezután a nyese él az adott helyhez tartozó magasságértéknek megfelelően készíti el a felületet. Az irányítást egy robot mérőállomás végzi, amely a pontos távolság- és szögadatokat rádión keresztül közli a munkagép fedélzeti számítógépével.

A mérőállomás a gép pozícióját a vágó él fölé szerelt aktív prizma segítségével határozza meg. A prizma infra jeleket sugároz, amelyeket a mérőállomás érzékel. Mindig a gép felé fordul és folyamatosan mérni tudja a helyzetét.

A terepmodell elkészítéséhez előzetes számítógépes adatfeldolgozás szükséges. A tervrajzok alapján az erre kifejlesztett szoftver elkészíti a földmű digitális 3D mását. Ez kerül a gép memóriájába valamilyen adathordozó segítségével, amely lehet kislemez, memóriakártya, USB.

Hátránya a mérőállomásos adatátvitelnek a kisebb adatfrissítési sebesség, amely pontatlanságokhoz és a munkaidő meghosszabbodásához vezethet. Ennek leküzdésére már vannak próbálkozások, a Top con cég ugyanis kifejlesztett egy olyan rendszert, mely a lézeres és a mérőállomásos vezérlés előnyeit igyekszik ötvözni.

A mérőállomásos vezérlés a legpontosabb (1 cm-en belüli) gépvezérlési technika, amellyel egészen bonyolult felületeket is ki lehet alakítani. Adatátvitel szempontjából az időjárási körülményekre, valamint a rázkódásokra érzékenyen reagál. További negatívuma, hogy egy mérőállomás egyszerre csak egy gépet tud vezérelni. Hatótávolsága körülbelül 1 km, amely kedvezőbb, mint a lézeres vezérlésé.

Tps előnyei:

- 3D: a térben tetszőleges formájú munkaterület kialakítása, egy előre betáplált terepmodellnek megfelelően.
- Az eddig leírt módszerek a helyes magasság illetve dőlés beállítását tették lehetővé. Sík vagy állandó esésű terepen a normál gépvezérlés is alkalmas, komplex változó formátumoknál, mint pl. golfpályák, depóniák, új építésű utak kialakításánál a 3D vezérlés az ideális megoldás.
- nincs szükség kitzési munkálatokra
- nagyobb pontosság
- hatékonyabb, gyorsabb

Lézersugarak veszélyei, munkavédelmi előírások

Lézerfény tulajdonságai:

- monokromatikus, egyszínű (hullámhossza állandó)
- koherens, összetartó sugarak
- térben és időben koncentrált ENERGIA óriási energiasűrűség elérését teszi lehetővé

A lézersugár biológia szövetekkel (szem, bőr) érintkezve a folyamat idejétől, valamint a hullámhossztól függően:

- Elnyelődik
- Áthatol
- Visszaverődik
- Szóródik

Elnyelődés során működésbe lépő biológiai folyamatok:

- Kis energia, rövid hullámhosszon FOTOKÉMIAI (pl. barnulás)
- Nagyobb energia, rövid hullámhosszon nagyobb elnyelődött energia HŐ (pl. napégés)
- Extrém rövid hullámhossz, nagy energia

Munkahelyi lézervédelem

Figyelmeztető matricák (Lézersugárba még a legrövidebb ideig sem szabad pillantani!)

Biztonsági előírások

Lézervédő szemüvegek