

Kamarán Krisztián

Burkolati hibák javítása

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Burkolat, útkörnyezet kezelése I.

A követelménymodul száma: 0598-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-014-30

LOKÁLIS BURKOLATHIBÁK JAVÍTÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A közútkezelő társaságok jogszabályban előírt kötelezettsége az úthasználók számára a biztonságos közlekedésre alkalmas minőségű útburkolat fenntartása. A burkolatok természetes leromlási folyamatai az élettartamon belül is jelentkeznek, ezek állagmegőrző fenntartása főleg a gépi technológiákkal végzett nagyfelületű javítással végezhető.

A burkolatra ható különböző igénybevételek miatt különböző jellegű és gyakoriságú lokális úthibák keletkeznek, melyek javítása az útfenntartó szakma legfontosabb feladata.

A leggyakoribb úthiba az aszfaltburkolatokon a kátyúképződés, amelynek hatékony javítását 3–4 fős brigádok végzik. Ön egy olyan kátyúzó munkabrigád vezetője, akiknek feladata aszfaltbeton burkolaton keletkezett kátyúk javítása meleg aszfalttal a munkavezető által megszabott norma szerint. Önnek kell a napi munkát a telephelyen előkészíteni és a munkaterületen a technológiai szabályok szerint munkatársaival végrehajtani. Ügyeljen a munkabiztonsági szabályok megtartására!

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

ELŐKÉSZÍTÉSI MUNKÁK BURKOLATHIBÁK JAVÍTÁSÁHOZ

Telephelyen

A területre kiszállítás gondos előkészítést igényel, amelynek legfontosabb tennivalói:

- Forgalmkorlátozási eszközök összeszerelése a jól szállíthatóságnak megfelelő egységekben.
- A burkolathiba jellegének és méretének megfelelő javítási technológiához szükséges anyagok, kézi szerszámok, eszközök és kisgépek ellenőrzése.
- A technológiában alkalmazandó kisgépek üzemeltetéséhez szükséges egyéni védőfelszerelések ellenőrzése.
- Szabályszerű és biztonságos rakodás a szállító gépjárműre.

Munkaterületen

- Félpályás forgalmkorlátozás kialakítása előírás¹ szerint.
- Szabályszerű és biztonságos lerakodás a szállító gépjárműről.
- Az anyagok, eszközök, gépek célszerű elrendezése.
- Általános munkavédelmi előírások betartása és eszközök használata.

Veszélyforrások:

- fokozottan veszélyes munkahely: a munkát forgalom mellett végzik,
- rakodásnál tárgyak leesése,
- a munkaterületen gépek mozognak,
- forró aszfaltanyag kezelése,
- a bitumen fröccsenése,
- por, szennyezés szembe jutása,
- kisgépek kezeléséből adódó baleseti veszélyek.

Egyéni védőfelszerelések lokális burkolathibák javításánál:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| - rezgéscsillapító kesztyű | MSZ EN 10819 /1/ |
| - fültok vagy fül dugó | MSZ EN 352-1-2 /2/, SNR 20-25 |
| - védőkötény | MSZ EN 533 /1/ |
| - lábszárvédő | MSZ EN 470 /1/ |

¹ ÚT 2-1.119 útügyi műszaki előírás: Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2010)

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| - arcvédő/látómezős | MSZ EN 166 /1/ |
| - védőkesztyű | MSZ EN 388 /1/ |
| - védősisak | MSZ EN 397 /1/ |
| - védőruha/védőmellény/ | MSZ EN 471 /3/ |
| - védőbakancs | MSZ EN ISO 20345 /1/ |

A munkát csak az elkorlátozás után kezdje meg!

Használja a kisgépekhez az előírt védőfelszereléseket!

Csak jó állapotú szerszámokat használjon!

A munkavégzés minden mozzanatában ügyeljen a saját és társai biztonságára és egészségére!

ASZFALTBURKOLATOK JAVÍTÁSA

Az aszfaltburkolatok hibakatalógusa a burkolathibákat az alábbi fő csoportokba sorolja:

- alakváltozások,
- repedések,
- bomlások,
- felületi hibák,
- egyéb hibák.

Lokális hibának tekinthető a néhány 10 m² kiterjedésű hibás burkolatfelület, amelynek javítása csoportos munkavégzéssel szervezhető, elsősorban kézi szerszámokkal és kisgépekkel.

A burkolathibák javítása szempontjából fontos megkülönböztetni az utántömörődő és tömör aszfalt útburkolati rétegeket a rugalmas pályaszerkezetekben. Mindkét típusú rétegekben a jellemző burkolathiba típusok előfordulnak, azonban sajátosságaik és gyakoriságuk eltérőek. Az aszfaltrétegek anyagjellemzői a javítási technológiát is egyes részletében sajátosan befolyásolják.

Utántömörődő aszfaltburkolatok

Az utántömörődő aszfaltburkolatok közös jellemzője, hogy kötőanyaguk hígított bitumen, melyből a hígítószer az építkezés után még jó ideig nem párolog el. Jellemzőjük, hogy az adalékanyag (kőanyag) szemeloszlása nem folyamatos, így végleges tömörségüket csak a forgalom tömörítő hatására a hígított bitumenben lévő hígítószer teljes elpárolgása után érik el. Az utántömörődő burkolatok ezért rugalmasabbak – nagyobb alakváltozást képesek elviselni. További előnyük, hogy egyszerűbb eszközökkel építhetők, a beépítés a hőmérsékletre és a csapadékra kevésbé érzékeny, helyben előforduló kőanyagok is felhasználhatók.

Hátrányuk, hogy az ilyen burkolatok minősége, élettartama és forgalombírása a tömör aszfaltburkolatokhoz viszonyítva alacsonyabb. Könnyebben meghibásodnak, fenntartásuk munka- és költségigényes.

Tömör aszfaltburkolatok

A tömör aszfaltburkolatok (aszfaltbeton) az útépitési bitumennel készült, betonrendszerű, kis hézagtartalmú aszfaltkeverékekből készülő pályaszerkezeti rétegek. Jellemzőjük, hogy a behengerlés, tömörítés és lehülés után a burkolat eléri teljes szilárdságát és stabilitását. Előnyük a nagy forgalombírási tartósság, magas élettartam. Az aszfaltbeton burkolatok kevesebb fenntartást igényelnek, a keletkező hibák javítása viszont precízebb munkát és gondos technológiát igényel.

1. Alakváltozások javítása aszfaltburkolaton

Utántömörödő aszfaltburkolat

A nagy, több cm-es gyűrődéseket, deformációkat fellazítás után gréderrel le kell vágni, majd a sérült felületet felületi bevonattal vagy vékony aszfaltréteggel le kell zárni.

4–6 cm mély süllyedések hidegaszfalttal, vagy hideg bitumenemulziós fenntartási aszfaltkeverékkel tölthetők ki. Első lépés a megsüllyedt felület lepermetezése gyorsan törő bitumenemulzióval, majd elterítik a megfelelő mennyiségű hidegaszfaltot a süllyedés szélein nullára kifuttatva. A javítóanyag behengerlése után célszerű a javított felület elvékonyított szélein egy újabb emulziópermetezés után 0/5 szemnagyságú zúzalékkal póruszárást végezni.

6–8 cm-nél mélyebb lokális süllyedések javításakor az aszfaltanyag alá 4–5 cm vastagságban hengerlési zúzottkővet célszerű elteríteni, majd szárazon statikus hengerrel betömöríteni. A hengerelt zúzottkő rétegre hígított bitument vagy bitumenemulziót permeteznek. Erre kerül a kötőzúzalékos aszfaltmakadám technológia szerint a kellő vastagságú hidegaszfalt réteg.

Amennyiben a süllyedések nagyobb felületre terjednek ki, illetve nagyobb hosszon sűrűn ismétlődnek, a javítást gépláncszerűen a profilkiegyenlítésnél leírt módon kell elvégezni.

Aszfaltbeton burkolat

Az aszfaltbeton burkolatok pályaszerkezetének vastagsága nagyobb, igényesebb technológiával épül, ezért lokális süllyedések ritkán fordulnak elő.

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.

2. Repedések javítása aszfaltburkolaton

Utántömörődő aszfaltburkolat

Az 1–2 mm szélességű, már nem regenerálódó repedések az ún. finomkátyúzásos technológiával javíthatók. Ez a javítás abból áll, hogy a felületre a felületi bevonás technológiája szerint 1,0–1,2 kg/m² gyorsan törő bitumenemulziót permetezünk, melyre apró (0/5, 2/5 mm) szemnagyságú zúzalékot szórunk és az emulzió megtörése előtt kézi vezetésű vibrohengerrel behengereljük.

Aszfaltbeton burkolat

Az aszfaltbeton burkolatokon keletkezett repedések alakjuk, irányuk, szélességük és mélységük szerint sokfélék lehetnek. A leggyakoribbak a kezdeti stádiumban lévő hajszálrepedések, amelyek 1–2 mm szélességűek, és ezért egy vonal mentén nem is javíthatók. Ha megjelenésük mozaikszerű és nagyobb felületre kiterjednek, akkor az utántömörődő burkolatokhoz hasonlóan az ún. finomkátyúzásos technológiával javíthatók.

A javítás alapelvei: A repedések javítását megnyílt állapotban, lehetőleg kedvező, légszáraz, csapadékmentes időben kell elvégezni. Amennyiben a repedés keskeny, a kitölthetőség érdekében, javításkor a repedés szélességét meg kell növelni. A hézagokat különböző anyagok csatlakozásánál előre megtervezetten célszerű kialakítani, mert a repedés törvényszerűen bekövetkezik.

A hézagképzés főbb lépései:

- A 8 mm-nél keskenyebb repedések a kis szélessége, ill. 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.
- Hézagképzés szerkezeti elemekhez való csatlakozásnál: Az aszfaltburkolat és a különféle szerkezeti elemek közötti csatlakozáshoz 8–20 mm széles, 30–50 mm mély hézagot kell készíteni. A képzett hézag aljára fenéktöltetet kell elhelyezni.
- Repedések, hézagok újraképzése: A korábban kiöntött, de meghibásodott újratöltendő repedésből és hézagból a régi kitöltőanyagot el kell távolítani. Különös figyelmet kell fordítani a hézag környezetében lévő régi kiöntőanyag eltávolítására is.

A korszerű hézagjavítási technológia gyémánttárcsás marógéppel végzi el a repedés kitisztítását, és kiönthető méretre való bővítését.



1. ábra. Repedés felbővítése gépi marással és kitisztítása

A **hézagtisztítás és kellősítés**: A megfelelő szélességű hézagot ezt követően száraz időben nagynyomású levegővel, nedves hézag esetében nagynyomású levegő és propán-bután szóróláng együttes alkalmazása szükséges. Seprőgéppel való tisztítást követően a felületet kellősíteni kell.

Hézagok, repedések **kiöntése** gépi módszerrel, célszerszámmal történik. A melegen önthető hézagkitöltő anyagát a dilatációs mozgás nagysága szerint kell megválasztani az útügyi műszaki előírás szerinti². 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.



2. ábra. Kitisztított repedés és kiöntése fugamasszával

² ÚT 2-3.701 útügyi műszaki előírás: Útburkolatok hézagkitöltő anyagai

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

A fugaremixer eljárást célszerű alkalmazni, ha a szétnyílt hosszirányú hézag mellett már bomlások is megjelentek. A berendezés a hézag felett elhaladva 40–60 cm szélességben felmelegíti az aszfaltburkolatot, majd 14–30 cm szélességben felmarja. A marótárcsával felszedett meleg aszfaltanyaghoz a gép fűtött aszfalttartályából forró, új anyagot és regenerálószer kever, majd az így kipótolt és felújított aszfaltkeveréket a felmárt felületre visszateríti. A tömörítés a fugaremixert követő vibrációs hengerrel történik. A sáv kihűlése után a javított felület a forgalom számára átadható.

3. Bomlások javítása aszfaltburkolaton

Utántömörődő aszfaltburkolat

A permetezési technológiájú utántömörődő burkolatok felületén csak néhány mm vastagságú kötőanyagréteg köti le a legfelső zúzottkőréteget, mely az összes burkolattípus közül így a legsérülékenyebb.

A kezdődő felületi bomlás javítása a finom repedésekhez hasonló finomkátyúzás szerint történik. A felületre szórandó kőanyag szemnagyságát a felületi hámlás mélysége szerint kell megválasztani.

A 3 cm-nél sekélyebb kátyúk javítását a lazán álló kövek eltávolításával kell kezdeni. Utántömörődő burkolatok kátyúinak javításánál nem követelmény a kátyú széleinek bontókalapáccsal történő körülvágása, de a laza részeket minden körülmények között el kell távolítani. A megtisztított, szükség esetén kiszáritott kátyúk alsó és oldalfelületét, valamint körülötte a burkolatot 20 cm-es szélességben 1,0–1,2 kg/m² mennyiségű gyorsan törő bitumenemulzióval be kell permetezni. Az így előkészített felületre kell bedolgozni a hígított bitumenes vagy bitumenemulziós hidegaszfalt-keveréket, majd azt a környező burkolat szintjével megegyező szintre be kell tömöríteni.

A nagy hézagtartalmú aszfaltkeverékkel történő javításnál a folt felületén és lepermetezett szélein póruszárást kell alkalmazni.

3 cm-nél mélyebb kátyúk javítása esetén az aszfaltréteg alá NZ 20/35 vagy NZ 35/55 szemnagyságú zúzottkőből 3–5 cm vastagságú réteget kell teríteni, majd erre kerül a minimum 3 cm vastagságú hidegaszfalt réteg. Erre a kőterítésre azért van szükség, mert a hidegaszfalt 6–10 cm vastagságban nem tömöríthető megfelelően, nem állékony, a forgalom hatására könnyen kigyűrődik.

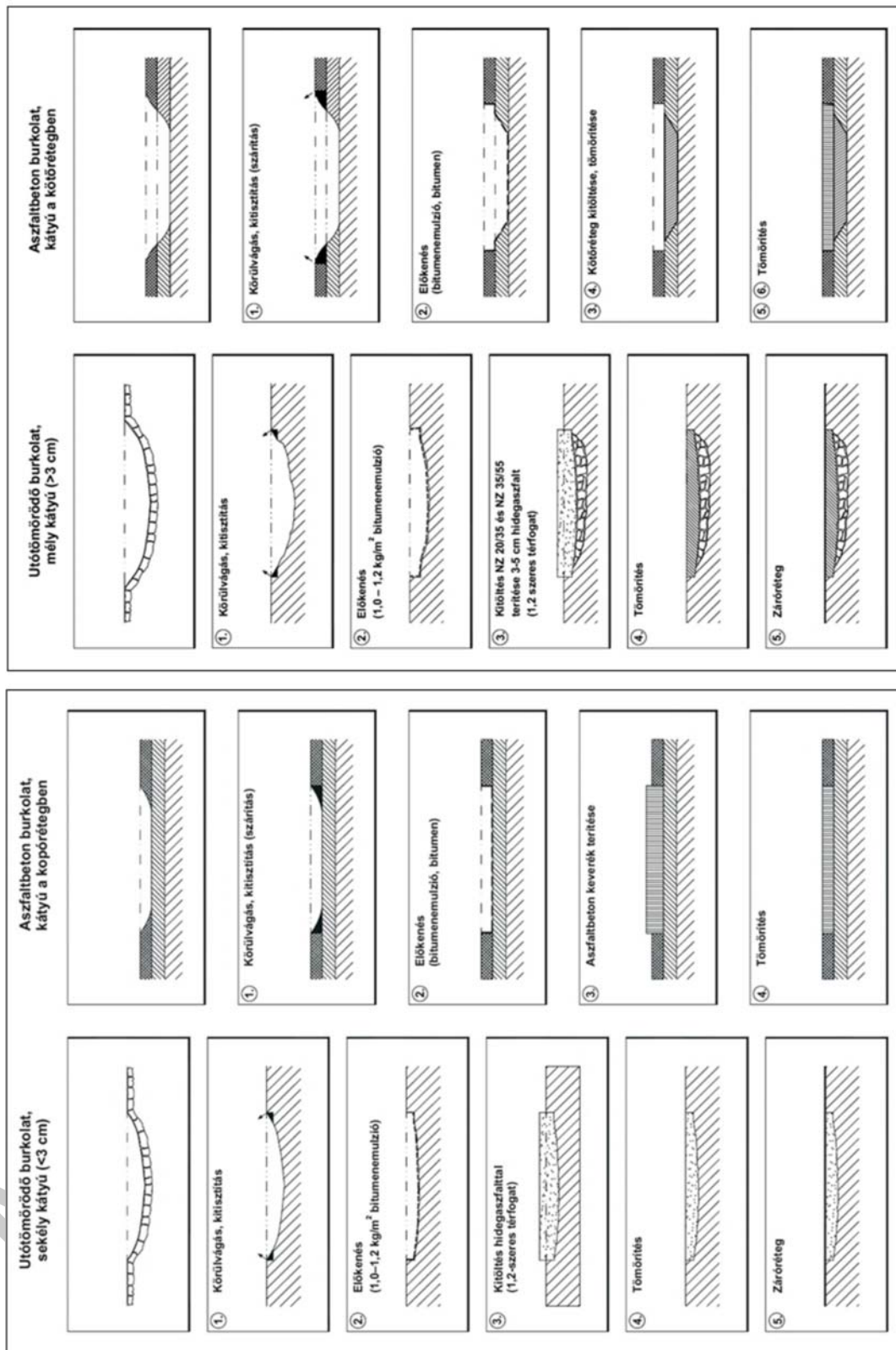
A leválások javítása a kátyúk javításához hasonlóan történik.

Aszfaltbeton burkolat

A kátyúk javításánál elengedhetetlen követelmény a kátyúk széleinek körülvágása. A szabályos alakú folt oldalait robbanómotoros kézi bontókalapáccsal, keményfém tárcsás aszfaltvágóval, vagy nagy felületek esetén aszfaltmaróval kell körülvágni, illetve a sérült, mozgó, megrepesztett burkolatot felbontani. A kátyúk megtisztított oldalfelületeit és alját gyorsan törő bitumenemulzióval kell kellősíteni (bekenni, bepermetezni). A kátyúk kitöltésére célszerű az eredeti aszfaltanyaggal megegyező típusú aszfaltkeveréket használni. Az elterített forró aszfaltkeveréket kézi vezetésű vibrohengerrel kell a burkolat szintjének megfelelő magasságúra betömöríteni. 3–4 centiméternél mélyebb kátyúk esetén az aszfaltkeverék–bedolgozást két rétegben kell elvégezni. A különböző típusú bomlási hibák javításának technológiai lépéseit a 3. ábra mutatja.

Téli kátyúzás sürgősségi megoldás a balesetveszélyes lokális hibák megszüntetésére. A burkolathibák javítása szempontjából kritikus időszak a késő őszi, téli időszak. Télen a keverőtelepek nem üzemelnek, ezért az előre megkevert és letakarva tárolt, vagy zsákos kiszerezésű hidegaszfalt áll rendelkezésre.

1. Kisebb hibák gyors, ideiglenes javítását 15–20 kg-os zsákokba csomagolt modifikált bitumenemulzióval kevert hosszú tárolási idejű utántömörődő, hideg aszfaltkeverékekkel végzik. A nyári időszakban végleges javítás szükséges.
2. Speciális téli kátyúzási technológia a bontott aszfaltanyagot újra felhasználó aszfalthevítő berendezéssel történő javítás. A felbontott 15–20 cm-es darabokra aprított aszfaltdarabokat gázolajégővel melegített forgódobos hevítő-berendezésbe adagolják. A kezdeti 15–20 perces felfűtést követően a folyamatosan adagolható felbontott anyag felmelegedve omlós forró keverékké alakul, mely könnyen bedolgozható az előkészített kátyúba.
3. Téli időszakban aszfaltbeton burkolatok javítására öntött aszfalt is használható. Előnye, hogy hideg száraz időben is végezhető a kátyúzás. Hátránya, hogy az aszfaltbeton és az öntöttaszfalt folt sohasem fog teljesen együttdolgozni és drágább a hagyományos eljárásnál.



3. ábra. Egyrétegű és kétrétegű kátyú helyreállítása³

³ Üzemeltetési ismeretek (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 2. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

A kátyúzás a leggyakrabban használt útjavítási technológia, ezért a tanulásirányítóban részletesen leírásra kerül a munkafolyamat.

4. Felületi hibák javítása aszfaltburkolaton

Utántömörödő aszfaltburkolat

A burkolat felületén történő kötőanyag feldúsulás, – az ún. izzadás a közlekedők számára nagyon kellemetlen jelenség, ezért minél előbb utókezeléssel meg kell szüntetni, a lesodródott zúzottkő visszaseprésével, vagy apró szemű zúzalék, homok rászórásával.

Az érdesítő zúzalék kipergése következtében szintén keletkezhetnek felületi hibák. Ezek javítása a felületi bevonatok technológiája szerint történhet.

Aszfaltbeton burkolat

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.

Kis felületek javítása esetén kézi bitumenemulzió permetező és kézi zúzalékszórás használható. A hazai gyakorlatban az utóbbi években megjelent modern kötőanyag és zúzalékszóró berendezések alkalmazásával lehetséges a felületi bevonat foltozás-szerű (flekkezés) kivitelezése.

Nagy felület javítása felületi bevonat építésével történik.

5. Aszfaltburkolat egyéb hibáinak javítása

Az aszfaltburkolatok gyakori hibalehetőségei az idegen szerkezetek mellett létrejövő repedések és burkolatkitörések. A hibák javítása a kátyúzás műveletei szerint végezhető el. Törekedni kell arra, hogy a burkolatba épített szerkezetek esetében is a lehető legkorszerűbb megoldásokat alkalmazzák (pl. nagypaneles vasúti felépítmény, rugalmas aszfaltdilatáció stb.).

Hólyagképződés javítása

Az öntöttaszfalt-burkolat jellemző hibái a hólyagképződés, a deformáció és a repedések. A nedves alapra kerülő forró öntöttaszfalt hatására a víz egy része azonnal elpárolog, de másik része ottmarad az alap- és a kopóréteg között. A hólyagképződés megelőzhető, ha megakadályozzuk az öntöttaszfaltnak az alapréteghez való ragasztódását az alaprétegre 5–7 kg/m² száraz homok szórásával. A járdaburkolaton már kialakuló hólyagokat bontókalapács éles szerszámával ki kell szűrni, majd a burkolat felmelegítését követően a púpokot hengerléssel meg kell szüntetni.

Másik javítási eljárás szerint a felhólyagosodott burkolatrészt szabályos idomban körül kell vágni bontókalapáccsal vagy aszfaltvágó koronggal, fel kell bontani az öntöttaszfaltot, majd a száraz felületet kátyúzás-szerűen friss, forró öntöttaszfalt anyaggal ki kell tölteni. A javítási felületet kézi zúzalékszórással kell érdesíteni. Az öntöttaszfalt speciális tulajdonsága, hogy a felbontott anyag újra felhasználható, ezért a burkolat felbontása esetén mindig célszerű az öntöttaszfalt kopóréteg anyagát külön kezelni és tárolni.

Olvadási károk helyreállítása

Az olvadási károk az útburkolat megrepedését, egyenlőtlen süllyedését, megbomlását, végső esetben a pályaszerkezet teljes tönkremenetelét (felbomlását) okozhatják. A helyreállítás is ennek megfelelően történhet.

Téli időszakot követő helyreállítások folyamán sokszor nem elegendő csak a burkolat kijavítása, hanem ha a burkolat romlását a földmű felső rétegének átázása, vagy az alapréteg megrongálódása okozta, akkor a helyreállítás csak ezen hibák kijavítása után történhet.

Utántömörődő burkolatú gyenge pályaszerkezetű utakon, ahol a mértékadó behajlás nagy, a helyreállítás általában két ütemben történhet.

- Először el kell végezni az árok- és padkarendezést, szükség esetén szivárgókat kell építeni, ki kell javítani a kátyúkat, és egyidejűleg forgalomkorlátozást kell bevezetni.
- Második ütemben kerülhet sor az erősítő vagy kiegyenlítő réteg építésére.

A pályaszerkezet tönkremenetele esetén szükség lehet a burkolat alatti talaj kicserélésére és a teljes pályaszerkezet újraépítésére.

Útburkolatok helyreállítása közműépítés után

A különböző közművek, vezetékek a legsűrűbb városi beépített környezetben és ebből adódóan burkolt útfelületek alatt helyezkednek el. A közműépítés, illetve -javítás a burkolat bontásával kezdődik, és a burkolat helyreállításával fejeződik be.

A helyreállított burkolattal szemben két alapvető követelmény:

- teherbírása ne térjen el a megbontott burkolatétól,
- textúrája, geometriai kialakítása a lehető legkisebb mértékben különbözzön a bontatlan felületektől.

A bontási helyet véglegesen csak az eredeti, illetve esetenként magasabb értékű vagy nagyobb teherbírású burkolat fajtával szabad helyreállítani.

A beton alap alatt a tervezett tömörségű földmű és legalább 20 cm vastag helyi vagy hozott szemcsés talajból készült 95% tömörítettségű ágyazatot kell építeni.

A felbontott útpálya betonlapjának helyreállítása eredeti vastagságának megfelelően, de legalább 20 cm vastagságban történhet. A betonlap együttdolgozása érdekében a meglévő betonlap csatlakozó részeit érdesíteni kell. Az úttükörben való elterítést célszerű kézi erővel végezni. A tömörítést lapvibrátorral kell elvégezni. Tömörítés után a felület egyenletességét és profilhelyességét ellenőrizni kell, és ha szükséges, a még meg nem kötött beton fellazítását követően a hibákat ki kell javítani, és újra tömöríteni. Az elkészült betont a végleges aszfaltréteg ráhelyezéséig bitumenemulziós permetezéssel vagy vízzel és fóliás takarással kell utókezeleni.

Az aszfaltbeton burkolatot útépitési bitumen kötőanyag felhasználásával készített forró aszfaltkeverékkel javítják, illetve állítják helyre. Ehhez a burkolat anyagával azonos összetételű keverékeket célszerű használni. Kivételesen megengedett öntöttaszfalt anyaggal történő helyreállítás is, és ekkor a kész felületet a csatlakozó burkolathoz hasonlóan kell érdesíteni.

Közműszerelvények szintbe helyezése

A burkolatba beépítésre kerülő szerelvények (tolózárak zárórúdjainak kezelésére szolgáló fedlapok, csatornafedlapok, víznyelő rácsok) általában öntöttvasból vagy acélból készülnek. Az időjárási tényezők és a forgalom hatására a rugalmas pályaszerkezet és a szerelvények eltérően mozognak, a szerelvények általában megsüllyednek. Nagyfelületű javításoknál az új aszfaltréteg terítése okoz szintkülönbséget. A megsüllyedt közműszerelvények lakott területen belül nagymértékben befolyásolják az utazási kényelmet, megfelelő minőségű javításuk csak gondos munkával biztosítható.

Tolózár fedlap esetén a kész betonlapon a szerelvények szintbe helyezése érdekében szintező műszerrel kell meghatározni a kopórétegen tervezett magasságot mm-es leolvasással.

Csatornafedlapok megemlése esetén az útpályát a kötőrétegegig kell megépíteni, majd az aknák körül körbe kell vágni az aszfaltot. A kötőréteg szint eléréséig az aknaszélek megfelelő tisztítása után az előregyártott magasító elemeket az oldalesésnek megfelelő, ék alakúra kiképzett habarcsba kell fektetni. A habarcsréteg vastagsága nem haladhatja meg a magasító vastagságának felét. Az aknamagasító elemek elhelyezése után – az építési idő átfutásának megfelelően – az akna oldalmegettámasztását betonnal vagy öntöttaszfalttal biztosítjuk (4. ábra).

- a felületet érdesítő anyaggal kell lezárni.

Kátyúzásnál a javított felület

- ne legyen kötőanyaghiányos vagy kötőanyagdús,
- egyenletes textúrájú legyen,
- mozgó zúzottkőszemek ne maradjanak a burkolaton,
- megfelelően tömörített legyen,
- minden irányban szintkülönbség nélkül csatlakozzon az eredeti burkolathoz,
- a felület kellően érdes és vízzáró legyen.

KŐBURKOLATOK JAVÍTÁSA

A természetes kőburkolatok építésére kemény, tömör, fagyálló kőanyagból készült idomköveket használnak. Anyaga lehet bazalt, andezit, gránit. A kőburkolatok javítása, fenntartása a megsüllyedt vagy elkopott kövek kicserélését jelentheti.

1. Terméskő burkolat

Nagykő, betonkő és keramitburkolatok elemeinek pótlásánál, helyreállításánál az eredeti állapotnak megfelelő sor- és hézagkiosztás szerint kell a köveket elhelyezni. Az egyes köveket úgy kell az ágyazatba lerakni – a végleges szintnél kb. 2 cm-rel magasabban –, hogy a döngölés után minden kő a végleges helyén, terv szerinti magasságban legyen. Ha a burkolat döngölése előtt az ágyazati réteg átázott, a burkolatot ki kell szedni és az ágyazó réteget ki kell cserélni.

A kiskockakő, kiskő és szabálytalan kiskő burkolatok elemeinek pótlásakor a köveket az eredeti kiosztásban ívszelet vagy hullámvonal alakjában kell lerakni.

Az idomkövek lerakását követően iszapolással és döngöléssel kell a kövek stabil helyzetét biztosítani. A kőburkolatok helyreállításával egyidejűleg a hézagokat az előírt homokanyaggal kell kitölteni és tömöríteni. A kiöntést megelőzően a kitöltött hézagokat legalább 5 cm mélyen üresen kell hagyni, vagy ha azok megteltek, ebben a mélységben ki kell tisztítani.

Bitumenes kiöntőanyag esetén a hézagokat kellő mélységig kaparóvassal ki kell tisztítani, kiszáritani, majd 120–160°C-os gumibitumennel a hézagokat ki kell önteni. Ha a hézagkitöltés nem bitumenes kiöntőanyaggal történik, akkor a burkolat felületét homokkal betérítik és átadják a forgalomnak.

2. Betonkő burkolat

A felülethibás vagy törött köveket burkolatkő kiemelővel, vagy más kézi szerszámokkal eltávolítják. A javítás végrehajtása során először az alap esetleges hibáit kell kijavítani, majd el kell helyezni az ágyazati anyagot. Útpályán történő javításnál a megfelelő teherbírású beton alapréteg szabályos helyreállítása a legfontosabb.

Az ágyazat megfelelő egyengetése után az új követ a felület nagyságától függően kézi döngölővel, vagy lapvibrátorral szintbe hozzák és a rések finom homokos kitöltésével kiékelik.

BETONBURKOLATOK JAVÍTÁSA

Betonburkolat az ország úthálózatán csak kivételes esetben fordul elő, pl. benzinkutaknál, autóbussmegállóknál. Javítási módja lényegesen eltér az aszfalt burkolatétól. Autópálya építésnél és nagyforgalmú főutak építésénél újból használják! Javításuk még nehezebb, mint a lokális építésnél.

1. Építési hézagok kiöntése

A betonburkolatokat az építés során kialakított hézagokkal táblákká osztják annak érdekében, hogy a betonban zsugorodás, hőmérsékletváltozás, valamint a terhelés hatására lehetőleg ne keletkezzenek szabálytalan repedések. A hézagok nem kellően gondos kivitelezés esetén állandó fenntartási és javítási gondot jelentenek a betonburkolaton.

A hézagokat rendszeres megfigyelés alatt kell tartani. A hiányos, előrepedett kiöntőanyagot és a hézagba kerülő szennyeződések a hossz- és kereszt hézagokból 4 cm mélységig el kell távolítani, majd nagynyomású levegővel ki kell fúvatni, szükség esetén kiszárítani. A hézagok kiöntését jó minőségű kiöntő anyaggal haladéktalanul el kell végezni kell végezni.

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.

2. Betonrepedések javítása

A betontáblák felületén megjelenő repedéseket azok szélességétől függően kell kezelni:

- a zsugorodási hajszálrepedéseket nem szükséges javítani,
- az 1-5 mm széles repedések bitumenemulziós kiöntéssel javíthatók,
- Az 5-10 mm széles repedéseket célszerű hézagmaró géppel bővíteni, hogy azt követően modifikált bitumenes kiöntőanyaggal a repedés szakszerűen kezelhető legyen.

A javítás technológiai lépései:

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

Az alkalmazott eszközök megegyeznek a hézagkiöntésnél alkalmazottakkal.

3. Hézag menti repedések, kitörések javítása

A betontáblák hézagai mentén kitörések, repedések keletkezhetnek. Javításuk történhet betonnal, aszfalttal és műanyag kötőanyagú habarccsal. Minden esetben a javítás előkészítése a mozgó, laza részek leveréséből, portalanításból áll, majd a javítóanyagnak megfelelő kellősítés szükséges.

A betonnal történő javítás kényes, időigényes, jelentős forgalomkorlátozással járó művelet. A sérült részeket az egészséges betonig, de legalább 7 cm mélységig ki kell vésni úgy, hogy a vésési síkok a táblák élével párhuzamosak legyenek. A javító betonkeverék az eredeti beton anyagával megegyező összetételű, de maximum 25 mm-es szemnagyságú adalékanyagból készüljön. A gyengén plasztikus betont lapvibrátorral 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. Ezt követően szükség szerint a hézagok kiöntését is el kell végezni.

Az aszfalttal történő javításnál a javítandó rész oldalfalát legalább 2 cm mélységben függőleges síkkal kell kialakítani, majd finom szemcséjű aszfaltbetonnal kell kitölteni, és végül lapvibrátorral vagy kézi vezetetésű vibrációs hengerrel tömöríteni. A javított felület azonnal átadható a forgalomnak, a javítás olcsó, gyors, de hátránya a kedvezőtlen esztétikai megjelenés mellett, hogy az aszfaltfelület deformációra hajlamos, kevésbé tartós és a betonnal való tökéletes együttdolgozás nem biztosítható.

A műanyag habarccsal történő javítás igen pontos munkát igényel. A műgyanta-habarcs anyaga természetes homok, 0/3 zúzott homok, 3/5 nemes zúzalék és műgyanta kötőanyag 4:1 arányú keveréke. Csak száraz, meleg időben, a javítóanyag megkeverése után a technológiai utasítás szerinti rövid időn belül kell elvégezni. A kötőanyag tűz- és robbanásveszélyes. A kijavított felület gyorsan megszilárdul, színe és felületi tulajdonságai a betonéhoz hasonlóak, viszonylag rövid idejű forgalomkorlátozással jár.

4. 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 cementpéppel, bitumenemulzióval vagy műanyag ragasztóval kell előkenni, kellősíteni.

A cementhabarccsal történő javításhoz nagy szilárdságú portlandcementből, iszapmentes mosott homokból és 5/8-as szemmagyságú nemeszúzalékból és vízből álló keveréket kell előállítani kényszerkeverőben, melyhez meghatározott mennyiségű kötőgyorsító és légpórusképző adalékanyagok adagolhatók. Kis foltok esetén kézi eszközökkel, nagyobb felületen pallóvibrátorral 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 aszfalthabarcs (masztix) használható, melynek összetétele: 20% útépitési bitumen, 30% mészkőliszt, 50% 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 szemmagyságú impregnált érdesítő zúzalékot kell behengerelni. Nagyobb mélységű felületi bomlások finom aszfaltbeton szőnyeggel is javíthatók.

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 javítóhabarcs és a beton ragasztása érdekében. A még meg nem kötött ragasztásra kell felhordani a javítóhabarcsot, mely műveletet a keverést követően 0,5–1,0 óra alatt el kell végezni. A kész felületet kb. fél óra múlva 3/5-ös nemeszúzalékkal érdesíteni kell.

5. Betontábla-csere

Táblacserét kell végezni azokban az esetekben, amikor a betontáblákon keletkező romlások a tábla vastagságának 30–50%-át elérik és ezek a teljes felület 65%-ára kiterjednek.

A részleges táblacseré esetén a hibás táblarészt legalább 80 cm-es oldalhosszakkal az úttengelyre merőlegesen és azzal párhuzamosan teljes vastagságában történő körülvágása után ki kell bontani. A kivágott táblarész 50 cm-es környezetét legalább 24 órán keresztül nedvesíteni kell, majd az érdesített oldalfelületet cementpéppel be kell dörzsölni. Ezután a kivágott részt az eredeti betonnal azonos minőségű betonkeverékkel megfelelő szintre tömörítve ki kell betonozni. A javított felületet védőfilm bevonattal vagy nedvesen tartással utókezelni kell. Több m² nagyságú javítás esetén célszerű a javítást határoló éleket szabályos vakhézagként kiképezni és kiönteni.

Teljes táblacseré esetén mindig vizsgálni kell a romlást előidéző okokat, és azokat meg kell szüntetni. Ilyen esetben szükség lehet az alépitmény és az alapréteg helyreállítására is. Az új betontáblák építését a betonútépítés műszaki és technológiai előírásai⁶ szerint kell elvégezni.

⁶ ÚT 2–3.201 útügyi műszaki előírás: Beton pályaburkolatok építése. Építési előírások, követelmények (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2006)

6. Betontáblák emelése

Az alépitmény süllyedése és aláüregelődése esetén létrejövő 10–15 cm-es táblaelfordulás javítása során alkalmazzák a betontáblák szintre emelését.

Az injektáló emelés előkészítéseként 4 cm átmérőjű furatokat készítenek a táblába 2–4 méterenként, de legalább 4 furatot. A táblaemelés egyik módszere szerint a furatokon keresztül 3–4 bar nyomással pasztikus habarcsot préselnek a tábla alá, míg az a kívánt magasságba nem kerül. A sajtolóhabarcs finom 0/1 vagy 0/2 szemnagyságú homokból előállított sovány mész- vagy cementhabarcs. A megemelt táblát addig kell túlnyomáson tartani, míg a habarcsból a víz túlnyomó része el nem távozik. A forgalom 4–5 nap múlva engedhető rá a táblára.

A táblaemelés mechanikus módszere szerint a tábla emelése a szomszédos táblákra, vagy a teherbíróvá tett padkára támaszkodó és arra szerelt csavaremelőkkel vagy hidraulikus emelőkkel történik. A kívánt magasságúra emelt tábla alá a furatokon keresztül sajtolják be a kitöltő mész- vagy cementhabarcsot, melynek kifolyását a burkolatszélénél meg kell akadályozni. Nagyobb mértékű süllyedések esetén a süllyedések okainak megszüntetését is lehetővé tevő teljes táblacserét célszerű választani.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tanulmányozza át a szakmai információ tartalmát, és válaszoljon az önellenőrző kérdésekre.

2. Végezze el külterületi munkahelyen a kijelölt burkolathibák kátyúzását zsákos hidegaszfalt keverékkel. A javítandó útburkolat aszfaltbeton legyen. A kiválasztott burkolathibák javítandó területe összesen minimum a 3 m².

Szükséges anyagok

- Munkavezető által meghatározott típusú aszfaltkeverék: 0,5–1,0 t,
- bitumenemulzió: 10 kg,
- NZ 0/4 zúzalék: 50 kg.

Az aszfaltkeveréket és a bitumenemulziót fölös mennyiségben kell rendelkezésre bocsátani, a megmaradó anyagok felhasználásáról gondoskodni kell.

Szükséges eszközök

- forgalomterelés eszközei,
- burkolathézagvágó üzemanyaggal, hűtővízzel,
- bontókalapács üzem- és kenőanyaggal,
- kézi vezetésű vibrációs henger,
- kéziszerszámok: csákány, lapát, döngölő, vödör, kefe, seprű, lehúzóléc, zsírkréta, mérőszalag, locsolókanna, emulziókanna,

Munkafolyamat

1. lépés: forgalomterelés kialakítása

A segítő munkatárs közreműködésével félpályás forgalomterelés szabályos kialakítása az útügyi műszaki előírás szerint⁷.

2. lépés: kijelölés

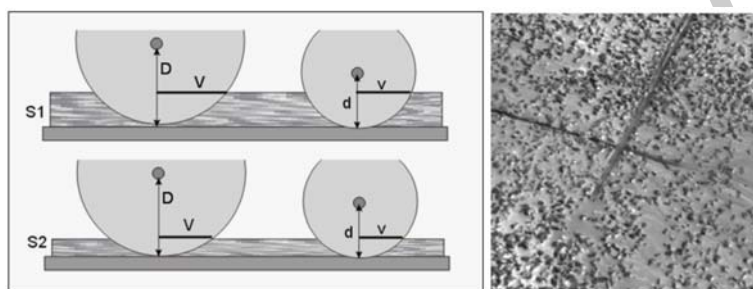
A kátyú körülvágásához ki kell jelölni a vágási vonalakat a lehúzóléc és a kréta segítségével. A kijelölésnél ügyelni kell arra, hogy a burkolathiba teljes területe körül legyen vágva, a vágás már mindenütt a jó állapotú burkolatban haladjon, hogy a kátyú szélének későbbi bomlását megelőzzük.

⁷ ÚT 2-1.119 útügyi műszaki előírás: Közutakon folyó munkák elkorlátozásának és ideiglenes forgalomszabályozása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2010)

A kijelölésnek tartalmaznia kell a teljes hibás felületet, de anyagtakarékosság miatt ne legyen a szükségesnél nagyobb!

3. lépés: körbevágás

Ezután vegye elő és helyezze üzembe a hézagvágó gépet. Végezze el a gép használat előtti ellenőrzését. Állítsa be a szükséges vágási mélységet. Ez kb. egy centiméterrel legyen nagyobb, mint a vágandó réteg mért vastagsága, azért hogy megelőzzük a bontás során a szélek beszakadozását. A feleslegesen mély vágás pazarlás! A kijelölt vonalak mentén végezze el a vágást. Ügyeljen a munkavédelmi szabályok betartására! A sarkoknál a túlvágás (V , v) hosszát a rétegvastagság (s) és a korongátmérő (D , d) függvényében határozza meg (6.ábra).



6. ábra. A sarkokon a túlvágás meghatározása

A vágás egyenes vonalú legyen, a szélek ne szakadjanak be.

4. lépés: bontás

A hézagok kivágása után a bontókalapács segítségével fel kell lazítani és kibontani a körülvágott területet. Végezze el a gép használat előtti ellenőrzését! Ügyelni kell arra, hogy a körülvágott szélek ne bomoljanak meg. Ügyeljen a megfelelő szerszámfej megválasztására!

Bontás közben ügyeljen arra, hogy a mélység közel egyenlő legyen!



Kijelölés

Körülvágás

Bontás

7. ábra. Kátyúzás munkafázisai (2-4)

5. lépés: tisztítás

A törmelék eltávolítása után csákánnyal az apróbb igazításokat végezze el! Ezután gondosan seperje ki és portalanítsa a kátyú alját! Az alákenés előtt a kátyú felületének pormentesnek és száraznak kell lennie. A kátyú kitisztításához a kéziszerszámok mellett célszerű sűrített levegős fúvókát alkalmazni. Ez nem mindig áll rendelkezésre, ezért ilyenkor a kéziszerszámok használata is elfogadott.

Nedves időben használjon PB-gázpalackos melegítőkészüléket a felület megszáritásához, de ügyeljen arra, hogy a kátyú alján és oldalán a meglévő burkolatból a bitumént ne égessen ki.

6. lépés: kellősítés

A tisztítás után a kátyú aljának és oldalának kellősítését végezze el 0,5–1,2 kg/m² gyorsantörő bitumenemulzió felhasználásával! A bitumenemulziót erre a célra készített permetező-berendezéssel, vagy kefével, seprűvel hordja fel. A kellősítést alaposan kell elvégezni, de a túl sok alákenő anyag a kátyúzott felületen később a bitumen feldúsulását, az aszfalt felpuhulását, deformálódását okozhatja. Az alákenés (alápermetezés) elmaradása vagy túlzott mértéke tehát egyaránt hiba.

A kátyú széleinél, a levágott oldalfalon a kötőanyaggal való bevonságra különösen ügyeljen. Törekedjen a minél egyenletesebb bevonásra, de vigyázzon a mennyiségre!

A felület portalanítása alapos legyen, a kellősítés egyenletesen vonja be a vízszintes felületet és a függőleges szegélyeket is!



8. ábra. Kátyúzás munkafázisai (5–6)

7. lépés: anyagterítés

Terítse el egyenletesen az aszfaltkeveréket az előkészített kátyúba! A keverék legalább 130 C hőmérsékletű legyen és kihűlt kéregdaraboktól, csomóktól mentes.

Az 5 centiméternél mélyebb kátyúkat két vagy több rétegben terítse, és rétegenként tömörítve javítsa!

Az elterített laza aszfaltot általában a rétegvastagság 1/3-ának megfelelő túltöltéssel a meglévő aszfalt szintje fölött igazítsa el, húzza le!

A túltöltés mértéke függ az aszfalt jellegétől (hideg-utántömörödő vagy meleg, szemcseméret).

A kátyú széleinél ügyeljen, hogy a tömörítés megkezdése előtt a meglévő burkolaton aszfalt vagy zúzalékszemek ne maradjanak, mert ezek ronthatják a tömörítést, éppen a kátyú szélén. Ezért a laza anyag széleit pontosan a körülvágásnál függőlegesen, egyenesen és sarkosan alakítsa ki a lapáttal!

8. lépés: tömörítés

A tömörítést a kézi vibrációs hengerrel végezze! A munka megkezdése előtt végezze el a gép használat előtti ellenőrzését! Ügyeljen arra, hogy a kátyú széleinél kezdetben a henger legalább fél szélességben a meglévő burkolaton haladjon! Először a széleket, azután a középső részt tömörítse 1-1 járattal, majd a tömörítést addig folytassa, amíg a henger az aszfalt felületén nem hagy nyomot! A befejező, simító járatoknál kapcsolja ki a vibrációt!

A tömörítés egyenletes, a felület sík és zárt legyen.

9. lépés: csatlakozó szint ellenőrzése

A javított felület szintben csatlakozzon a meglévő burkolathoz, ezért megfelelő hosszúságú léccel ellenőrizni kell. Utántömörödő anyagnál a figyelembe kell venni a járművek tömörítő hatását.

A kátyúzott felület szintje nem lehet mélyebben a csatlakozó felület szintjénél, illetve annál legfeljebb 3 mm-rel magasabb szinten helyezkedhet el⁸.



Aszfalt terítés



Túltöltés ellenőrzés



Tömörítés

9. ábra. Kátyúzás munkafázisai (7-8)

10. lépés: hézagzárás

Az eredeti burkolat és az elkészült kátyú csatlakozási vonalait szükség szerint külön le kell zárni. Egy kevés emulzióval a locsolókanna segítségével öntse ki, és NZ 0/4 zúzalékkal zárja le 5–10 cm szélességben!

Ügyeljen arra, hogy ne használjon túl sok emulziót, az ne folyjon szét, és a meglévő burkolatot ne kenje össze.

A szélek kiöntése egyenletes, egyenes vonalú és esztétikus legyen, NZ 0/4 zúzalékkal egyenletesen fedett. A kész burkolat esztétikus, szennyezéstől mentes legyen

Az elkészült burkolatot takarítsa le, a gépeket, felszereléseket tisztítsa meg, az útburkolatról távolítsa el!

⁸ ÚT 2-2.103 útügyi műszaki előírás: Aszfaltburkolatok fenntartása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2007)



Csatlakozási szint ellenőrzés

Hézag kiöntés

Pórus zárás

10. ábra. Kátyúzás munkafázisai (9–10)

11. lépés: Forgalomba helyezés

A jelzőtáblák bevonását a munkaterület felől kezdje meg, és a lezárt sávban a munkaterülettől legtávolabb lévő táblánál fejezze be, és ezzel az útszakaszt helyezze forgalomba!

A feladat végrehajtása során ne feledkezzen meg a környezettudatos munkavégzésről!

3. Gyakorolja munkacsoportjával az alábbi burkolatkárok javítását rugalmas pályaszerkezeteken:

1. utántömörődő aszfalttal egyrétegű kátyúzás
2. utántömörődő aszfalttal kétrétegű kátyúzás
3. aszfaltbeton egyrétegű meleg kátyúzás
4. aszfaltbeton kétrétegű meleg kátyúzás
5. különböző típusú repedések javítása kézzel és géppel
6. közmű szerelvények süllyedésének javítása

Az egyes feladatokhoz tartozó technológiai lépéseket legalább háromszor végezze el.

A feladat megoldásához további részletesebb információként használja az útfenntartó szakmunkásképzéshez készült gyakorlati képzés segédletét⁹ és a vonatkozó kisművek gépkönyveit.

⁹ Gyakorlati ismeretek (kézirat, Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 9. kötet Magyar Közút nZrt., Budapest, 2009)

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Az alábbi helyen írásban sorolja fel a burkolatjavítás során a munkaterületen levő veszélyforrásokat és az általánosan használt egyéni védőfelszereléseket!

Veszélyforrások:

Egyéni védőfelszerelések:

2. feladat

Ismertesse szóban a beton felületi bomlások javítását cementhabarccsal!

3. feladat

Ismertesse szóban az aszfaltbeton burkolaton keletkezett repedések javításának fő szempontjait!

4. feladat

A tanulás irányító 2. feladata alapján sorolja fel szóban a kátyúzás munkafázisait és a hozzájuk tartozó fontos megjegyzéseket.

5. feladat

Ismertesse szóban a aszfaltburkolatok lokális javításának legfontosabb minőségi követelményeit!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Veszélyforrások

- fokozottan veszélyes munkahely: a munkát forgalom mellett végzik,
- rakodásnál tárgyak leesése,
- a munkaterületen gépek mozognak,
- forró aszfaltanyag kezelése,
- a bitumen fröccsenése,
- por, szennyezés szembe jutása,
- kisgépek kezeléséből adódó baleseti veszélyek.

Egyéni védőfelszerelések

rezgés csillapító kesztyű, fültok vagy füldugó, védőkötény, lábszárvédő, arcvédő (látómezős), védőkesztyű, védősisak, védőruha vagy láthatósági védőmellény, védőbakancs.

2. feladat

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 cementpéppel kell előkezelni. A javításhoz nagy szilárdságú portlandcementből, iszapmentes mosott homokból és 5/8-as szemnagyságú nemes zúzalékból és vízből álló keveréket kell előállítani kényszerkeverőben, melyhez meghatározott mennyiségű kötés gyorsító és légpórusképző adalékanyagok adagolhatók. Kis foltok esetén kézi eszközökkel kell a javítóanyagot bedolgozni, majd pallóval lehúzni. A javított felületet védőfilm bevonattal kell ellátni, vagy 3 napig nedvesen kell tartani.

3. feladat

Az aszfaltbeton burkolatokon keletkezett repedések javításának alapelvei: A repedések javítását megnyílt állapotban, lehetőleg kedvező, légszáraz, csapadékmentes időben kell elvégezni. Amennyiben a repedés keskeny, a kitölthetőség érdekében, javításkor a repedés szélességét meg kell növelni. A hézagokat különböző anyagok csatlakozásánál előre megtervezetten célszerű kialakítani, mert a repedés törvényszerűen bekövetkezik.

A hézagképzés főbb lépései:

- A 8 mm-nél keskenyebb repedések 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.
- Hézagképzés szerkezeti elemekhez való csatlakozásnál: Az aszfaltburkolat és a különféle szerkezeti elemek közötti csatlakozáshoz 8–20 mm széles, 30–50 mm mély hézagot kell készíteni. A képzett hézag aljára fenéktöltetet kell elhelyezni.
- Repedések, hézagok újraképzése: A korábban kiöntött, de meghibásodott újratöltendő repedésből és hézagból a régi kitöltőanyagot el kell távolítani. Különös figyelmet kell fordítani a hézag környezetében lévő régi kiöntőanyag eltávolítására is.

A hézagtisztítás és kellősítés: A megfelelő szélességű hézagot ezt követően száraz időben nagynyomású levegővel, 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 történik. 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 kihűlés után is rugalmas marad, megakadályozza víz bejutását a hézagon keresztül a pályaszerkezetbe. Ezzel az eljárással bármilyen irányú, szabálytalan alakú repedés is kiönthető.

4. feladat

Munkafolyamat

1. forgalomterelés kialakítása

2. kijelölés

A kijelölésnek tartalmaznia kell a teljes hibás felületet, de anyagtakarékosság miatt ne legyen a szükségesnél nagyobb!

3. körbevágás

A vágás egyenes vonalú legyen, a szélek ne szakadjanak be.

4. bontás

Bontás közben ügyeljen arra, hogy a mélység közel egyenlő legyen!

5. tisztítás

6. kellősítés

A felület portalanítása alapos legyen, a kellősítés egyenletesen vonja be a vízszintes felületet és a függőleges szegélyeket is!

7. anyagterítés

A túltöltés mértéke függ az aszfalt jellegétől (hideg–utántömörödő vagy meleg, szemcseméret).

8. tömörítés

A tömörítés egyenletes, a felület sík és zárt legyen.

9. csatlakozó szint ellenőrzése

A kátyúzott felület szintje nem lehet mélyebben a csatlakozó felület szintjénél, illetve annál legfeljebb 3 mm-rel magasabb szinten helyezkedhet el¹⁰.

10. hézagzárás

A szélek kiöntése egyenletes, egyenes vonalú és esztétikus legyen, NZ 0/4 zúzalékkal egyenletesen fedett. A kész burkolat esztétikus, szennyezéstől mentes legyen

11. Forgalomba helyezés

5. feladat

A legfontosabb követelmény, hogy a burkolatjavítások tartósak legyenek. Ehhez az szükséges, hogy a technológiai utasításokat a burkolatjavítást végző dolgozók pontosan betartsák, az alkalmazott anyagok minősége feleljen meg a rájuk vonatkozó szabványok előírásainak.

A repedések javításánál

- a repedéseket a kiöntőanyag teljesen töltse ki,
- a kiöntőanyag ne terüljön szét a burkolat felületén,
- a felületet érdesítő anyaggal kell lezárni.

Kátyúzásnál a javított felület

- ne legyen kötőanyaghiányos vagy kötőanyagdús,
- egyenletes textúrájú legyen,
- mozgó zúzottkőszemek ne maradjanak a burkolaton,
- megfelelően tömörített legyen,
- minden irányban szintkülönbség nélkül csatlakozzon az eredeti burkolathoz,
- a felület kellően érdes és vízzáró legyen.

¹⁰ ÚT 2–2.103 útügyi műszaki előírás: Aszfaltburkolatok fenntartása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2007)

NAGYFELÜLETŰ BURKOLATJAVÍTÁSOK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A burkolat természetes leromlása miatt végzett nagyfelületű javítások általában gépi technológiát igényelnek. A speciális gépláncok kezelését szakmai továbbképzésen kell elsajátítani. Munkahelyi vezetője elégedett az Ön eddigi munkájával, ezért szakmai kompetenciájának növelésére beiskolázását javasolja keverő és terítőgépek kezelésére. Mielőtt a megtisztelő kijelölésre igent mond, tájékozódni akar, hogy milyen feladatokkal bővíülhet a munkaköre a nagyfelületű burkolatjavítások során.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

FELÜLETI BEVONATOK

Az útburkolat természetes leromlási folyamatának kezdetét jelentik az úthasználók által alig észlelhető burkolathibák (pl. repedések, felületi hibák). A felületi bevonat készítése a tervszerű megelőző karbantartás nagygépes technológiája, amelynek 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:

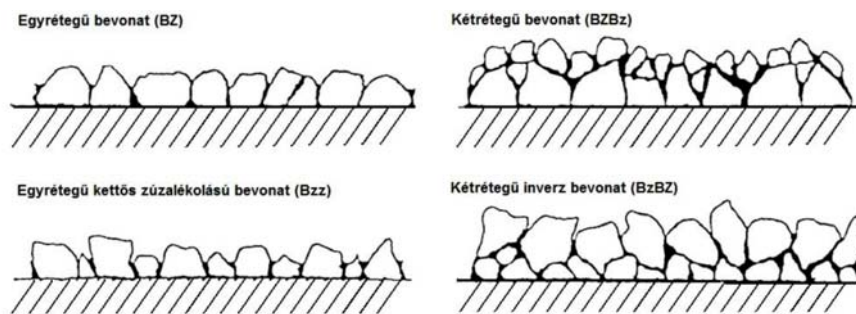
- permetezéssel, szórásos technológiával készülő bevonatok,
- keveréssel technológiával készülő bevonatok.

Kötőanyag fajtája szerint:

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

A rétegek száma szerint (11. ábra):

- egyrétegű (egyszeri kötőanyag és egyszeri zúzalék), típusjele: BZ,
- egyrétegű kettős zúzalékolású (egyszeri kötőanyag és kétszeri zúzalék), típusjele: BZz,
- kétrétegű (kétszeri kötőanyag és kétszeri zúzalék), rövid típusjele: BZBz,
- inverz (kétszeri kötőanyag és kétszeri zúzalék, az alsó rétegben a kisebb zúzalékkal), típusjele: BzBZ.



11. ábra. A felületi bevonatok típusai a rétegek száma szerint (B-bitumen, Z, z-zúzalék) ¹¹

A különböző felületi bevonat típusok jellemzőit és javításuk összehasonlítását mutatja a 12. ábra.

BURKOLATOK FELÚJÍTÁSA

A meglévő út erősítése, szélesítése, felújítása, egyszóval fejlesztése akkor válik szükségessé, ha az út műszaki jellemzői nem felelnek meg a forgalom igényének. Ebben az esetben a meglévő pályaburkolatra újabb aszfaltbevonat réteget tesznek. A burkolat-megerősítési munkák a meglévő útpálya minőségi „javítását” szolgálják.

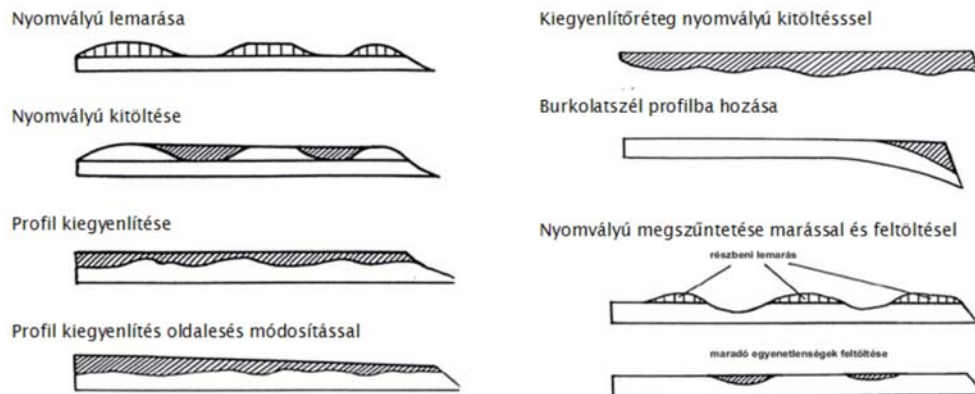
¹¹ Útüzemeltetési ismeretek (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 2. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

	Felületi bevonat		
	Hígított bitumenes FB/H	Bitumenemulziós FB/E	Hideg keverés és terítés KFB
Kötőanyag	HB-R 150/300 hígított bitumen MSZ EN szabvány szerint	kationaktív bitumenemulzió ÚT 2-3.504 szerint	kationaktív bitumenemulzió
Adalékanyagok	tiszta, pormentes legyen, zömök, éles szemű és nagy szilárdságú zúzalék, ÚT 2-3.601 szerint	szűk frakciójú, pormentes, kellő szilárdságú zúzalék	természetes homok, zúzott homok, zúzottkő, töltőanyag, töréskésleltető
Gépek	bitumenszóró, zúzalékszóró, acél- vagy gumiköpenyes henger	különböző típusú célgépek	keverő- és terítógépek
Előnyök	— jó vízzárás — regenerálás — permetezés 100-120°C — nagy alakváltozás elviselése — zúzalékszórás elvégzésére van idő — igénytelen technológia	— környezetkímélőbb mint FB/H — nem kell melegíteni — alacsony viszkozitás miatt könnyű kipermetezés, — rövid törési idő — zúzalékszórás azonnal — kevesebb kötőanyag	— gyors a kivitelezése — 0,5-1 óra után átadható, — kellően érdes felület — nincs zúzalékkipergés — környezetkímélő
Hátrányok	— előállítása költséges — oldószer lassan párolog el — nagy zúzalékkipergés — legalább 2 hét utókezelés	— korlátozott ideig tárolható — szakértelmet követel	
Felhasználás	kisforgalmú, utántömörödő burkolatú mellékutak	aszfaltbeton burkolat	nagyforgalmú utak
Technológia	meleg	hideg	hideg
Előkészítés	árok és padkarendezés (3-4 héttel korábban)		
	burkolat lokális javítása: kátyúzás, repedéskiöntés profiljavítás (3-4 héttel korábban)		
Forgalomterelés	félpályás vagy teljes		
Burkolat tisztítás	gépi seprés és kézi tisztítás		
Permetezés	100-120°C fokon egyenletesen, csíkozás mentesen, +15°C felett	40-60°C-os emulzió törési ideje fontos, száraz vagy nedves pályára, egyenletesen	nincs
Zúzalék terítés	egyenletesen, a kötőanyag kihülése előtt	zúzalékterítő közvetlenül bitumenszóró után	gépi keverés, két rétegben, terítőláda, lehúzó lap
Hengerlés	acélköpenyes simítóhengerrel	gumiabroncsos hengerrel	nincs
Utókezelés	padkáról a zúzalék visszaseprése, kötőanyag- feleslegnél újabb zúzalékszórás	1 nap után a felesleges zúzalék letakarítása	nincs
Forgalom átadás	0,5-1,0 óra	száraz bevonat, 4 óra	40-60 perc
Sebességkorlátozás	legalább 2 hét	1-2 nap	nincs

12. ábra. Felületi bevonatok összehasonlítása

1. Profilkiegyenlítő rétegek

A meglévő burkolatra újabb aszfaltréteg építése csak akkor kezdhető el, ha az alatta lévő burkolati réteg teherbíró, tömör és egyenletes felületű. Ha ezek a feltételek nincsenek biztosítva, akkor a meglévő burkolaton a szükséges javításokat el kell végezni: a kátyúkat meg kell szüntetni, a repedéseket ki kell önteni, a deformációkat le kell marni, vagy megfelelő aszfaltkeverékkel profilkiegyenlítést kell végezni az 13.ábra szerint.



13. ábra. A profilkiegyenlítés esetei

2. Burkolaterősítések

Az alapréteget vagy régi burkolatot minden szennyeződéstől meg kell tisztítani.

Az aszfalt pályaszerkezeti réteg építése előtt az alapot vagy a régi burkolatot $0,3\text{--}0,5\text{ kg/m}^2$ mennyiségű bitumenemulzióval le kell permetezni, az épített pályaszerkezeti réteg megfelelő ragasztása érdekében.

A kipermetezendő kötőanyag típusát és mennyiségét a régi burkolat kötőanyagtartalmától függően úgy kell megállapítani, hogy az ne legyen káros az épített burkolati rétegre. Nagy kötőanyag-tartalmú régi burkolatoknál vagy öntöttaszfalt réteg építése előtt, illetve infravörös sugarakkal előmelegített régi kopóréteg esetén nincs szükség alápermetezésre. Az emulzió kipermetezését annyival hamarabb kell elvégezni, hogy az új aszfaltréteg építése előtt az emulzió megtörése és a felszabaduló víz elpárolgása tökéletesen végbemenjen. Az egyszerre kellősített szakasz hosszát az építés körülményei határozzák meg. A kellősített szakaszra forgalmat visszaterelni csak annak érdesítése után szabad. Az utántömörődő (régipálya), valamint hígított bitumennel előzőleg készült felületi bevonatos régi burkolat esetén az alápermetezés szükségességét egyedileg kell megvizsgálni.

Hengerelt aszfaltkeverék a beépítés előtt legfeljebb 10 órán keresztül tárolható hőszigetelt készanyag-tárolóban. A hosszabb ideig tárolt aszfaltanyag tömörítése már nem biztosítható a követelményeknek megfelelően.

Öntöttaszfaltot 240°C elérése után legfeljebb 2 órán keresztül lehet főzni, 230°C hőmérsékleten pedig legfeljebb 6 órán keresztül tárolható.

Az aszfaltkeverékeket csak tiszta rakfelületű billenős tehergépkocsival szabad szállítani.

A gépjárművek rakfelületét kizárólag bitument nem oldó elválasztószerrel szabad kezelni (gázolaj használata tilos)!

A szállítás során mindenképpen védeni kell az aszfaltkeveréket a lehűléstől. Szükség esetén ponyvával kell letakarni és így biztosítani, hogy az elterített aszfaltkeverék még az előírt hőmérsékleti tartományban megfelelően tömöríthető legyen.

A beépítés minőségének biztosítása érdekében a keverőkapacitáshoz illő bedolgozó géplánc kapacitást kell biztosítani a folyamatos beépítéshez.

A aszfaltburkolatok nagy felületű javításához alkalmazott technológiák az új út építésének megfelelőek, amelyek felújítása részletesen megismerhető az ajánlott szakirodalmakból¹². Itt csak néhány gyakori alkalmazást említünk.

Itatott aszfaltmakadám

A teljes itatásos hengerlés burkolati rétegeként záróréteggel együtt alkalmas könnyű és közepes forgalom elviselésére. Ez a burkolat kerülhet közvetlenül a kellően teherbíró alapra vagy meglévő kellően előkészített (kátyúzás, profiljavítás, zárt felületek felborzolása) burkolatra. Itatott makadám anyagai: zúzottkő, zúzalék, hígított bitumen.

Finn aszfalt

A finn aszfalt olyan hidegaszfalt-keverék, amely 1000–1500 jármű/nap forgalmú, megfelelő teherbírási utak, kerékpárutak és járdák kopórétegeként gazdaságosan használható. Száraz időben, +5 °C léghőmérséklet felett lehet bedolgozni. Terítési vastagság a keverék legnagyobb szemnagyságának legalább 2,5-szerese (5–6 cm). Ha régi HB-s felületi bevonatra vagy itatásos burkolatra történik a terítés, akkor a finn aszfalt burkolati réteg terítése előtt a pálya letisztítása után nem kell bitumenes ragasztó alápermetezést végezni.

Terítésére elsősorban finisert kell alkalmazni, de szükség esetén gréderes terítés is szóba jöhet. Az egyenletes felület érdekében a finisernek melegített paddal kell dolgoznia még nyári időjárásban is. Elterítés után rövid időn belül 8–12 tonnás acélköpenyű hengerrel kell tömöríteni lassú járatban, legalább 100 méterrel a terítés mögött. A tömörítést addig kell folytatni, amíg a felületen a hengernyomok már nem látszanak. A betömörített finn aszfaltburkolat azonnal átadható a forgalomnak. Az előző napon épített réteget másnap a hengernek újból meg kell járnia.

Útburkolatok felújítása bontott aszfalt újrafelhasználásával

A bontott aszfaltburkolatok anyagának hasznosítása az újrafelhasználás illetve a másodlagos felhasználás (recycling). A másodlagos felhasználás az eredeti termék – aszfalt – eredeti célra történő ismételt felhasználása. Előnyben kell részesíteni azokat a technológiákat, amelyek a bontott anyagot azonnal felhasználják, kiküszöbölve a szállítást és a tárolást.

Alkalmas

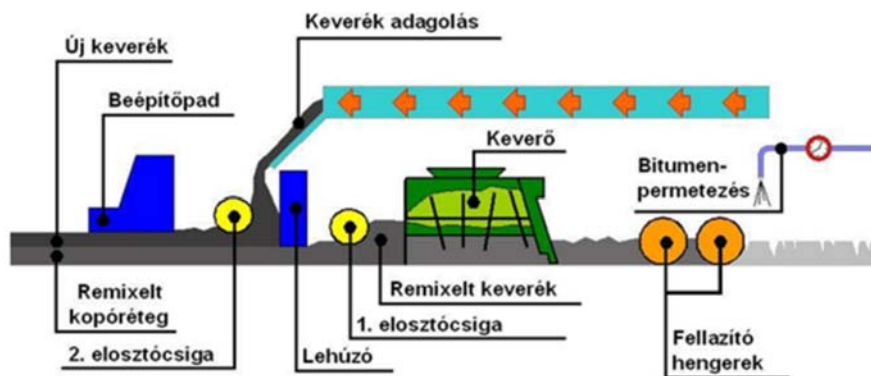
- deformált, keréknyomos felületek javítására,

¹² Ütüzemeltetési ismeretek (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 2. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

- előregedett, repedezett felületek javítására,
- csökkent csúszás-ellenállási tulajdonsággal rendelkező felületek javítására

A meleg remix eljárások az aszfaltburkolat felső 0–5 cm vastag rétegének felújítására alkalmazhatók. Az eljárás a helyszínen melegen, a technológiához kifejlesztett célberendezéssel végzi az aszfaltburkolat felmelegítését, fellazítását, felszedését, átkeverését és visszaterítését. Az eljárás során a régi keverék összetétele hibája kiegészítő keverék hozzáadásával javítható, az előregedett kötőanyag, rejuvenálószer adagolásával regenerálható, illetve amennyiben összetételei korrekcióra nincs szükség, a visszaterített aszfaltrétegre új aszfaltkeverékből egyidejűleg egy vékony új kopóréteg építhető.

A remix plusz technológia a változatlan összetételű, de szükség esetén regenerált kötőanyagú visszaterített réteg és a felületére helyezett új réteg kombinációját alkalmazó burkolatjavító eljárás (14. ábra).



14. ábra. Remix plusz burkolatjavító technológia vázlata¹³

Az eljárás alkalmas a burkolat felületének javítására is, amikor nagyobb mértékű beavatkozásra műszaki vagy gazdasági okokból nincs szükség. Ilyenkor csak a burkolat legfelső, mintegy 2 cm vastag rétegét érinti a beavatkozás, mely ebben az esetben csak átkeverést és visszaterítést, esetleg kis mennyiségű új aszfaltkeverék adagolását jelenti.

¹³ Üzemeltetési ismeretek (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 2. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tanulmányozza át a szakmai információtartalmat, és oldja meg az önellenőrző feladatokat!
2. Tekintsen meg felületi bevonat készítési munkát. Előtte készüljön fel a vonatkozó műszaki előírások tanulmányozásával. Tegyen észrevételt a gyakorlat és az előírások eltéréseiről. Csoportos szakmai megbeszélésen elemezzék a látottakat.
3. Látogassanak meg csoportosan egy aszfaltkeverő telepet, ahol felületi bevonatra használt aszfaltkeveréket készítenek. Tájékozódjanak a felhasznált alapanyagokról, az gyártási technológiáról és a minőségellenőrzés módjáról.
4. Csoportosan látogassanak meg egy aszfaltvizsgáló laboratóriumot, ahol mart aszfaltra vonatkozó vizsgálatokat végeznek.
5. Szakoktatója segítségével teremtsen kapcsolatot olyan közútkezelő társasággal, ahol a bontott aszfalt újra hasznosítását alkalmazzák burkolatfelújítási munkákhoz. Előtte készüljön fel a technológiára vonatkozó műszaki előírások tanulmányozásával.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Szóban ismertesse a nagyfelületű burkolatjavítás fő szempontjait!

2. feladat

Ismertesse szóban a bontott aszfalt újrahasznosításának előnyeit és a remix technológia elvét.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- Csak teherbíró, tömör és egyenletes felületű burkolati rétegre lehet új réteget teríteni.
- A meglévő burkolaton a szükséges javításokat el kell végezni: a kátyúkat meg kell szüntetni, a repedéseket ki kell önteni, a deformációkat le kell marni, vagy megfelelő aszfaltkeverékkel profilkiegyenlítést kell végezni.
- A régi burkolatot minden szennyeződéstől meg kell tisztítani.
- Az aszfalt pályaszerkezeti réteg építése a régi burkolatot 0,3–0,5 kg/m² mennyiségű bitumenemulzióval le kell permetezni, az épített pályaszerkezeti réteg megfelelő ragasztása érdekében. Nagy kötőanyag-tartalmú régi burkolatoknál vagy öntöttaszfalt réteg építése előtt, illetve infravörös sugarakkal előmelegített régi kopóréteg esetén nincs szükség alápermetezésre. A kipermetezendő kötőanyag típusát és mennyiségét a régi burkolat kötőanyagtartalmától függően úgy kell megállapítani, hogy az ne legyen káros az épített burkolati rétegre. Az emulzió kipermetezését annyival hamarabb kell elvégezni, hogy az új aszfaltréteg építése előtt az emulzió megtörése és a felszabaduló víz elpárolgása tökéletesen végbemenjen. Az egyszerre kellősített szakasz hosszát az építés körülményei határozzák meg. A kellősített szakaszra forgalmat visszaterelni csak annak érdesítése után szabad. Az utántömörödő (régi pálya), valamint hígított bitumennel előzőleg készült felületi bevonatos régi burkolat esetén az alápermetezés szükségességét egyedileg kell megvizsgálni.
- Hengerelt aszfaltkeverék a beépítés előtt legfeljebb 10 órán keresztül tárolható hőszigetelt készanyagtárolóban. A hosszabb ideig tárolt aszfaltanyag tömörítése már nem biztosítható a követelményeknek megfelelően.
- Öntöttaszfaltot 240°C elérése után legfeljebb 2 órán keresztül lehet főzni, 230°C hőmérsékleten pedig legfeljebb 6 órán keresztül tárolható.
- Az aszfaltkeverékeket csak tiszta rakfelületű billenős tehergépkocsival szabad szállítani. A gépjárművek rakfelületét csak bitument nem oldó elválasztószerral szabad kezelni (gázolaj használata tilos).
- A szállítás során mindenképpen védeni kell az aszfaltkeveréket a lehűléstől. Szükség esetén ponyvával kell letakarni és így biztosítani, hogy az elterített aszfaltkeverék még az előírt hőmérsékleti tartományban megfelelően tömöríthető legyen.
- A beépítés minőségének biztosítása érdekében a keverőkapacitáshoz illő bedolgozó géplánc kapacitást kell biztosítani a folyamatos beépítéshez.

2. feladat

Előnyben kell részesíteni a környezetkímélő és gazdaságos technológiákat, amelyek a bontott anyagot azonnal felhasználják, kiküszöbölve a szállítást és a tárolást. A bontott aszfaltburkolatok anyagának hasznosítása az újrafelhasználás, aszfalt eredeti célra történő ismételt felhasználása. Alkalmas

- a deformált, keréknyomos felületek javítására,
- az elöregedett, repedezett felületek javítására,
- a csökkent csúszás-ellenállási tulajdonsággal rendelkező felületek javítására.

A meleg remix eljárások az aszfaltburkolat felső 0–5 cm vastag rétegének felújítására alkalmazhatók. Az eljárás a helyszínen melegen, a technológiához kifejlesztett célberendezéssel végzi az aszfaltburkolat felmelegítését, fellazítását, felszedését, átkeverését és visszaterítését. Az eljárás során a régi keverék összetételi hibája kiegészítő keverék hozzáadásával javítható, az elöregedett kötőanyag, rejuvenálószer adagolásával regenerálható, illetve amennyiben összetételi korrekcióra nincs szükség, a visszaterített aszfaltrétegre új aszfaltkeverékből egyidejűleg egy vékony új kopóréteg építhető.

A remix plusz technológia a változatlan összetételű, de szükség esetén regenerált kötőanyagú visszaterített réteg és a felületére helyezett új réteg kombinációját alkalmazó burkolatjavító eljárás.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Útüzemeltetési ismeretek (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 2. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

Gyakorlati ismeretek (kézirat, Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 9. kötet Magyar Közút nZrt., Budapest, 2009) ÚT 2-1.119 útügyi műszaki előírás: Közutakon folyó munkák elkorlátozásának és ideiglenes forgalomszabályozása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2010)

ÚT 2-1.119 útügyi műszaki előírás: Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2010)

ÚT 2-2.103 útügyi műszaki előírás: Aszfaltburkolatok fenntartása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2007)

ÚT 2-2.107 útügyi műszaki előírás: Aszfaltburkolatok repedéseinek, hézagainak kitöltése (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2008)

ÚT 2-3.201 útügyi műszaki előírás: Beton pályaburkolatok építése. Építési előírások, követelmények (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2006)

ÚT 2-3.701 útügyi műszaki előírás: Útburkolatok hézagkitöltő anyagai (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2008)

AJÁNLOTT IRODALOM

Anyagismeret (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 1. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

Útüzemeltetési ismeretek (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 2. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

Gépkezelési ismeretek (Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 5. kötet ÁKMI Kht., Budapest, 2003)

Gyakorlati ismeretek (kézirat, Útfenntartó szakmunkásképzés jegyzet 9. kötet Magyar Közút nZrt., Budapest, 2009)

Etényi Mónika: Útépítéstan (Tankönyvmester kiadó, Budapest, 2008)

Építőipari kisgépek üzemeltetési és karban tartási gépkönyvei

ÚT 2-1.119 útügyi műszaki előírás: Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2010)

ÚT 2-2.104 útügyi műszaki előírás: Kő-, betonkő és műkő burkolatok fenntartása (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2008)

ÚT 2-2.107 útügyi műszaki előírás: Aszfaltburkolatok repedéseinek, hézagainak kitöltése (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2008)

ÚT 2-2.109 útügyi műszaki előírás: Betonburkolatok repedéseinek, hézagainak kitöltése (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2008)

ÚT 2-2.125 útügyi műszaki előírás: Betonburkolatok fenntartási technológiái (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2007)

ÚT 2-3.302 útügyi műszaki előírás: Út-pályaszerkezeti aszfaltrétegek. Építési feltételek és minőségi követelmények (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2010)

ÚT 2-3.306 útügyi műszaki előírás: Útburkolatok felületi bevonata. Kötőanyag kipermetezésével és zúzalék kiszórásával készült felületi bevonatok (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2000)

ÚT 2-3.310 útügyi műszaki előírás: Kationaktív bitumenemulzió kötőanyagú alaprétegek, útburkolatok és kátyúzókeverékek (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2004)

ÚT 2-3.315 útügyi műszaki előírás: Útburkolatok felületi bevonata. Hideg keveréses és terítéses technológiával készült felületi bevonatok (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2007)

ÚT 2-3.504 útügyi műszaki előírás: Kationaktív bitumenemulziók. Követelmények (Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2009)

A(z) 0598–06 modul 014–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 582 18 0100 21 01	Térburkoló
31 582 16 0000 00 00	Közútkezelő
31 582 16 0100 21 01	Útfenntartó
31 582 18 1000 00 00	Útépítő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató