

KATIONAKTÍV BITUMENEMULZIÓ AZ ERDÉSZETI ÚTÉPÍTÉSEKNÉL

DR. KECSKÉS SÁNDOR,
KOSZTKA MIKLÓS

Az erdészeti útépítésnél és -fenntartásnál rendkívül lényeges, hogy olyan kötőanyagot használjunk, mely könnyen kezelhető, és a ve-lük készített anyag egyszerű gépekkel beépíthető legyen. Az erdészeti útépítésnél eddig legnagyobb mennyiségben használt hígított bitumen helyett egyszerűbb és hatékonyabb munkát tesz lehetővé a kationaktív bitumenemulzió, amely kedvező technológiai tulaj-donságai mellett környezetvédelmi és energiagazdálkodási szem-pontból is előnyös.

Az útépítésben használt egyik legfontosabb kötőanyag a bitumen. Sok elő-nyös tulajdonsága mellett néhány kedvezőtlen tulajdonsággal is rendelkezik, melyek hatása erősebben jelentkezik a főprofilként nem útépítéssel foglalkozó, ezért egyszerűbb gépekkel és berendezésekkel dolgozó erdőgazdaságoknál.

Az egyik, számunkra hátrányos tulajdonság, hogy a felhasználás minden területén a bitument fel kell melegíteni. Ez speciális berendezést és energia-felhasználást igényel. A forró anyag balesetveszélyes, ezért az óvó és védő rend-szabályok betartása nagyon fontos követelmény. „Savas” és nedves felületű kőzetekhez nem, vagy nehezen tapad, ezért tapadásjavítókat kell alkalmazni és szárítással biztosítani a teljesen száraz felületet. Az adalékanyag szárítása energiaigényes, por- és koromképződéssel jár, ami szennyezi a környezetet. Az így készített, viszonylag nagy értékű anyagok jó minőségű beépítése csak meg-felelő eszközökkel és a technológiai előírások pontos betartásával történhet.

A kezelhetőséget könnyíti a bitumennek hígított formában történő haszno-sítása. Ennek oldószere ásványolaj-származék, ezért energiahordozó-megtaka-rítást nem jelent, a hígítószer lassú párolgása viszont évekig tartó alakváltozást, utántömörödést tart fenn, mialatt a környezetet is erősen szennyezi. Az oldószér gyúlékonysága miatt a tűzveszély fokozott óvatosságot igényel.

A fenti hátrányokat küszöböli ki a bitumen vizes emulziója, amelynek en-ergiagazdálkodási és környezetvédelmi hatása előnyös, de emellett a felhaszná-lást is könnyíti. Építéstechnológiai szempontból könnyen kezelhető, kiemelkedő a kedvező energiagazdálkodási és környezetvédelmi tulajdonsága.

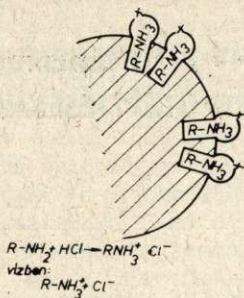
A bitumenemulzió, jellegét tekintve, kétféle lehet:

- kationaktív (savas) és
- anionaktív (lúgos),

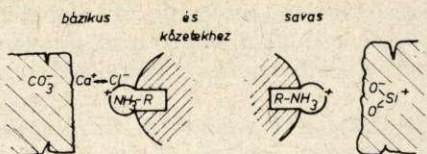
amelyek közül a kationaktív emulzió a kedvezőbb tulajdonságú. Ez a negatív töltésű felületekhez (tehát a legtöbb kőzet felületéhez) kémiai kötással tapad. Mivel a fellépő kötőerő nagyobb, mint a vizet a szemcséhez tapasztó erő, ezért az emulzió törésekor (kicsapódásakor) a nedves felületről leszorítja a vizet és jól megtapad.

A bitumenemulzió használatának előnye részletesebben az alábbiakban foglalható össze:

A kationaktív bitumenemulzió felépítése



A kationaktív bitumenemulzió kötése



1. ábra. Kationaktív bitumenemulzió felépítése és kötése

- pontos adagolása hígíthatósága miatt még kis mennyiségekben is megoldható,
- vékony bevonatok készítésére alkalmas,
- nedves felületre jól tapad,
- alkalmazása széles körű,
- fagypont feletti minden hőmérsékleten beépíthető,
- tárolása, kezelése egyszerű,
- energiatakarékos építési módokat tesz lehetővé (1. táblázat),
- környezetvédő, mert az oldóanyag víz, a keveréskor por és korom nem képződik,
- a melegítés elmaradása miatt a balesetveszély minimumra csökken.

A bitumenemulzió egyszerűen kezelhető. Szállításra minden olyan tartálykocsi, amely folyékony anyagok szállítására is megfelel. A szállítási távolság technikailag tetszőleges, de a 40% víztartalom (bitumentartalom előállításakor 60%) miatt a gazdaságos szállítás határa mintegy 80—100 km. Amíg az előállító üzemek hálózata ki nem alakul, addig tehát korlátlan. Jelenleg az országban három helyen — Zalaegerszegen, Barcsan, Budapesten — gyártják. Tárolására bármilyen anyagból (beton, acél stb.) készült tartály megfelel. Melegítőberendezésre nincs feltétlenül szükség, de fagypont alatti tároláskor hőszigetelésről és fűtésről gondoskodni kell. A tartályban gyártási hiba, szennyeződés stb. miatt megtört bitumenemulziót is csak felmelegítés után lehet a tartályból eltávolítani.

Hosszú tárolás következtében, a bitumenszemcsék ülepedése miatt, az emulzió önmagától is megtörhet, ezért tárolás közben az emulziót hetenként át kell keverni. Ezzel megakadályozzuk az emulzió megtörését és mintegy három hó-

1. táblázat

Az előállítás, bedolgozás energiaigénye

1 tonna keverék energiaigénye (anyag + keverés + bedolgozás)

Keverék	10 ³ J	liter fűtőolaj
Kavicsaszfalt	433 397	11,72
Cementbeton	550 208	14,90
Emulziós kavics	78 515	2,10
HB-kötőzúzalék	909 792	24,60
Emulziós kötőzúzalék	132 546	3,60
1 m ² felületi bevonás energiaigénye (anyag + bedolgozás)		
Hígított bitumen kötőanyag	13 117	0,355
Bitumenemulzió kötőanyag	2 470	0,067

Bitumenemulzió összetétele

Jellemző		Törési sebesség		
		gyors R	közepes E	lassú S
Bitumentartalom	t %	60 (65, 68)	60	60
eltérés	t %	± 1,5	± 1,5	± 1,5
Viszkozitás	Engler-fok	6—10	4—10	4—10
Homogenitás				
0,630 mm szitán	t % _{0max}	0,10	0,10	0,30
0,160 mm szitán	t % _{0max}	0,25	0,25	0,30
Törési index		80	60—120	120
pH		2— 5	2— 5	2— 5

napig minőségromlás nélkül tárolhatjuk. Az átkeverést a tárolótartályhoz csatlakozó centrifugálszivattyúval lehet megoldani, mely az emulzió átszivattyúzására is felhasználható. A bitumenemulzió a felhasználás előtt tetszőlegesen hígítható, de a pH-értékét mindig 2—5 között kell tartani. Ez sósavdagolással oldható meg.

A kationaktív bitumenemulziókat törési sebességük és felhasználási módjuk szerint osztályozhatjuk. A törési sebesség szempontjából vannak: gyorsan, közepesen és lassan kötő bitumenemulziók. Ezek jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

A fenti választékok közül a megfelelő bitumenemulziót a felhasználás teljes körű vizsgálata alapján lehet kiválasztani. Ehhez ismerni kell:

- a felhasználás módját (permetezés, keverés stb.),
- az adalékanyag minőségét,
- az alkalmazott berendezéseket és az
- időjárési viszonyokat.

A felhasználható bitumenemulziókról a 3. táblázat nyújt tájékoztatást.

Az emulzió megtörése után visszamaradó bitumennek azonos jellemzői lesznek, mint amelyből az emulziót gyártották. Ennek jelentősége az, hogy a megtörés után nem kell várni a teljes kötőképesség kialakulására — mint a hígított bitumenek esetében —, hanem az a törés ideje alatt teljesen kialakul.

3. táblázat

Bitumenemulzió felhasználási területei

Felhasználás területe	R	E	S	Megjegyzés
Permetezési technológia				
Felületi bevonatok	+	—	∅	(1)
Itatásos makadám	+	—	∅	
Kis felületek javítása	+	∅	∅	
Ragasztás	+	—	∅	(2)
Cementstabilizáció utókezelése	+	∅	∅	(2)
Emulziós hideg keverék				
Kötőzúzalék	∅	+	—	(3)
Emulziós hidegaszfalt	∅	—	+	(3)
Stabilizáció készítéséhez	∅	—	—	(1) (3)

Jelmagyarázat:

- + legalkalmasabb
- közteftajtától függően alkalmazható
- ∅ nem alkalmas
- (1) helyi körülményektől függően
- (2) esetleg vízzel 1/1 arányban hígítva
- (3) közetehz beállítva



2. ábra. Bitumenemulzió permetezése

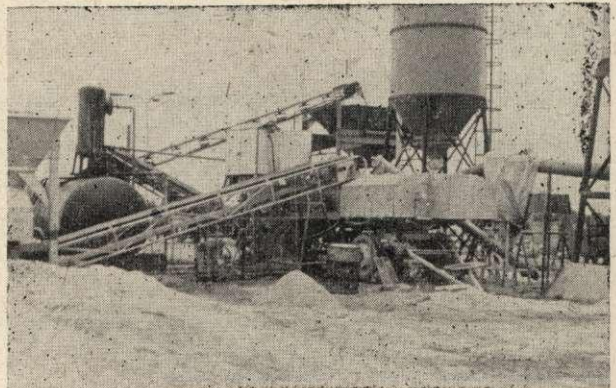
A bitumenemulzió kötőanyaggal készült burkolati rétegek előállítására egyszerű gépekkel megoldható. A bitumen permetezéséhez az eddig is alkalmazott bitumenszóró kocsit használható a szóróhid fúvókáinak kisebbre állítása után (2. ábra).

Keverékek készítésére alkalmas minden olyan keverőgép, melyben az adalékanyag, a víz és a folyékony kötőanyag pontos adagolása megoldható (3. ábra). Ezeknél a berendezéseknél a szoros illesztésű, új, még be nem kopott fogaskerék-szivattyúk okozhatnak olyan üzemzavart, hogy leállítás után bennük az emulzió megtörik és emiatt beragadnak. Ilyen esetben újraindításakor a szivattyút fel kell melegíteni.

Permetezéskor a permetezett felületnek, illetve keveréskor az adalékanyag-nak nem kell száraznak lenni, sőt gyorsan törő emulziók esetében bizonyos víztartalom előnyös, mert ilyenkor az emulzió törése lelassul. Esőben a permetezéssel történő építést célszerű leállítani, mert az emulzió megtörése előtt, a kiszórás után 15–20 perccel, a lehulló eső — intenzitástól függően — az emulziót lemossa. Csendes, lassú esőben azonban a munkákat nem kell hirtelen megszakítani, bár a hibás kivitelezés veszélye fennáll.

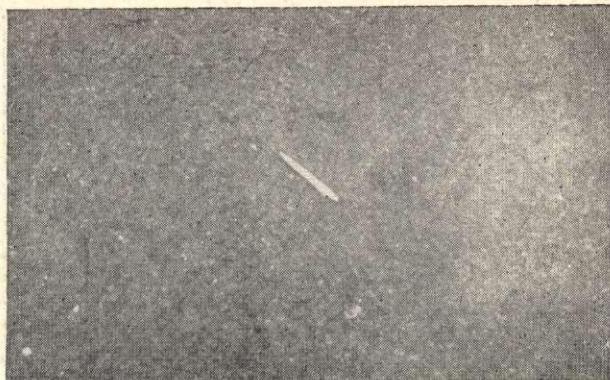
Az emulzió előnyei közé tartozik az is, hogy az alaptól a felületi záróréteg készítéséig minden réteg építésére felhasználható.

Permetezéssel készíthető az aszfaltrétegek ragasztására, valamint cement-beton vagy cementstabilizáció utókezelésre használt vékony bitumenréteg. Repedezett felületű aszfaltburkolatok ideiglenes állagmegóvására használható az



3. ábra. Keverőtelep bitumenemulziós keverékek készítéséhez

4. ábra. Felületi bevonás



5. ábra. Itatott makadám

emulziós rétegre nedves homok hengerlésével készített felületi (pórus-) zárás, illetve jó minőségű kőből készült zúzalék behengerlésével egyszeres vagy kétszeres felületi bevonás (4. ábra).

Az itatott makadám burkolatok készítése bitumenemulzió kötőanyaggal lényegében megegyezik a hígított bitumennel készített szerkezettel (5. ábra). Az R-típusú, gyorsan kötő emulzióval történő építés előnye jelen esetben az, hogy törés után azonnal rendelkezésünkre áll a bitumen teljes kötőképessége.

Emulzióval készült hideg keverék a bitumenstabilizáció, a tárolható hideg fenntartási keverék és a hideg kavicsaszfalt. Ezek előnye az új pályaszerkezetek esetében az, hogy helyi anyagok felhasználásával, teljes pályaszerkezet építhető, az útfenntartásoknál pedig a kátyúzóanyag hosszabb ideig tárolható mint a félmeleg eljárással készült, hígított bitumenes anyag.

Ezek a szerkezetek gyakorlatilag nem utántömörődő jellegűek, és lehetővé válik bonyolultabb gépek alkalmazása nélkül, a helyi anyagok széles körű felhasználásával olyan pályaszerkezetek építése, amelyek az erdei utak forgalmának megfelelőek. Ugyanezek a tulajdonságok teszik alkalmassá arra, hogy az erdei utak korszerűsítésénél a burkolatszélesítések anyagaként kerüljenek beépítésre (6. ábra). A bitumenemulzió kötőanyaggal készített fenntartási anyagok (póruszáró, kátyúzóanyag stb.) széles körű elterjedése pedig nagyban hozzájárulhatna ahhoz, hogy erdei útjaink állapotát viszonylag egyszerű eszközökkel, gazdaságosan fenntartsuk, illetve javítsuk.

Helyzetünk az országos úthálózat burkolatépítésével szemben sokkal nagyobb körütekintést kíván, mivel a döntéshez szükséges paraméterek szórásának



6. ábra. Burkolatkészítés bitumenemulziós keverékekkel (hideg kavicsaszfalt)

objektív értékelhetősége nehezebb. Mindezeket figyelembe véve, az erdőfeltárás céljaival összhangban, a gazdasági kérdések mérlegelése alapján nyílik lehetőség a teljes vonalvezetés mellett a burkolati rétegek megválasztására, a használt anyagok kiválasztására.

Erdészeti és mezőgazdasági úthálózatunk minőségben, de mennyiségben különösen, elmarad a környező szocialista országok feltáráshálózatától. Egyes esetekben már a munkák időbeni elvégzését is akadályozza. Többet kell tehát tennünk jobb gazdálkodásunk érdekében, elmaradásunk mielőbbi felszámolására.

A jugoszláviai erdészeti és faipari szervek egyesült közgyűlésén megtárgyalták az ország erdeinek állapotát és fejlesztését a fafogyasztás és más erdei haszonvételek szükségleteinek kielégítése szempontjából. Ennek során megállapították a következőket: Jugoszláviában az évi 13,5 millió m³ fafogyasztás 1985. évig 21,2 millióra nő, a 2000. évig pedig előreláthatóan 33,2 millió m³-re nő. Az évente kitermelt fa 20 millió m³. Az országnak csaknem a fele erdő. Ennek azonban csak a 78⁰/₀-a fás növényzettel borított, 22⁰/₀-a fátlan, kopár és karszterület, amit erdei termőhelyként tartanak nyilván. Még a 78⁰/₀-ból is több mint 40⁰/₀-a rontott, sarjerdő. Ily módon csak 21 millió m³-t tesz ki az összes évi fanövedék, vagyis 2,4 m³/ha. Ezek alapján az ország az európai erdőgazdasági sorrendben csak az 5., illetve a 7., sőt a növedék tekintetében csak a 24. helyen áll. A fentiekre tekintettel az országos erdőgazdálkodás fejlesztési célkitűzéseit a következőkben határozták meg.

1. Még ebben az évszázadban belterjesebb erdőgazdálkodásra kell rátérni a gazdasági erdőekben, ez 500 000 m³ évi növedéktöbblet elérését eredményezheti.
2. A rontott és sarjerdők javításával elérhető növedéktöbblet 3 millió m³.
3. A kopár és üres területek beerdősítésével elérhető növedéktöbblet 1 millió m³.
4. Gyorsan növő, lombos fafaják ültetvények létesítésével a növedéktöbblet 3 millió m³.
5. Fenyvesültetvények létesítésével elérhető növedéktöbblet évi 2 millió m³.
6. A tervek megvalósításához évi 3,8 milliárd dinár szükséges. Ebből csak 25% biztosítható az erdészeti és faipari üzemek forrásaiból, 45⁰/₀-ot jugoszláv és külföldi bankhitelekkel, 30⁰/₀-ot a társadalmi szervek útján lehet előteremteni.

(Topola, 1979. I—VI. Ref.: Abonyi I.)