

# KATIONAKTÍV BITUMENEMULZIÓ AZ ERDEI ÚTÉPÍTÉSEKNÉL\*

Dr. KECSKÉS SÁNDOR  
a műszaki tudományok doktora,  
tanszékvezető egyetemi tanár,  
EFE Sopron

KOSZTKA MIKLÓS  
egyetemi tanársegéd

Az útépítésben használt egyik legfontosabb kötőanyag a bitumen. Sok előnyös 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, mely speciális berendezést és energiafelhasználást igényel. A forró anyag balesetveszélyes, ezért az óvó- és védőrendszabályok 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, mely szennyezi a környezetet. Az így készített viszonylag nagy értékű anyagok jó minőségű beépítése csak megfelelő eszközökkel és a technológiai előírások pontos betartásával történhet.

A kezelhetőséget könnyíti a bitumenek hígított formában történő hasznosítása. Ennek oldószere ásványolajszármazék, ezért energiahordozó megakartarítást nem jelent, a hígítószer lassú párolgása viszont évekig tartó alakváltozást, utántömörödést tart fenn, mialatt a környezetet is erősen szennyezi. Az oldószer gyúlékonysága miatt a tűzveszély fokozott óvatosságot igényel.

A fenti hátrányokat küszöböli ki a bitumen vizes emulziója, melynek energiagazdálkodási és környezetvédelmi hatása előnyös, de emellett a felhasználást is könnyíti. Építéstechnológiai szempontból könnyen kezelhető ma kiemelkedően kedvező energiagazdálkodási és környezetvédelmi tulajdonsága.

A bitumenemulzió jellegét tekintve kétféle lehet:

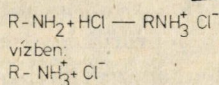
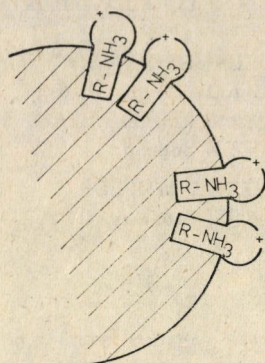
- kationaktív (savas) és
- anionaktív (lúgos),

melyek közül a kationaktív emulzió a kedvezőbb tulajdonságú. Ez a negatív töltésű felületekhez (tehát a legtöbb kőzet felületéhez) kémiai kötással tapad

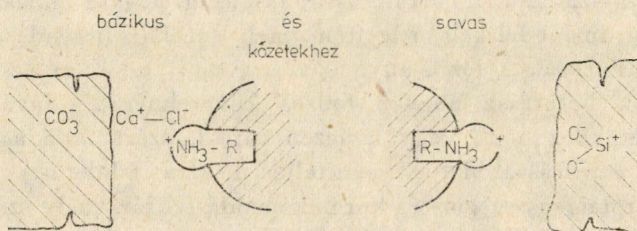
\* Előadás az Erdészeti és Faipari Tudományos Ülés fakitermelési szekció ülésén, Budapest, 1980. február 27.



A kationaktív bitumenemulzió felépítése



A kationaktív bitumenemulzió kötése



I. ábra

(I. ábra). Mivel a fellépő kötőerő nagyobb, mint a vizet a szemcséhez tapasztó erő, ezért az emulzió törésekor (kicsapódáskor) a nedves felületről leszorítja a vizet és azon jól megtapad.

A bitumenemulzió használatának előnye részletesebben az alábbiakban foglalható össze:

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



## 1. táblázat

## Útépítési anyagok energiaigénye

Az előállítás, bedolgozás energiaigénye:

1 tonna keverék energiaigénye  
(anyag + keverés + bedolgozás)

Keverék	10 <sup>3</sup> 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 <sup>2</sup> felületi bevonás energiaigénye (anyag + bedolgozás)		
Hígított bitumen kötő- anyag	13 117	0,355
Bitumenemulzió kötő- anyag	2 470	0,067

A bitumenemulzió egyszerűen kezelhető. Szállítására alkalmas minden olyan tartálykocsi, mely folyékony anyagok szállítására is megfelelő. 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, Barcsen, Budapesten — gyártják. Tárolására bármilyen anyagból (beton, acél stb.) készült tartály megfelel. Melegítőberendezésre nincs feltétlenül szükség, de fagypon alatti tárolásnál a hőszigetelésről és a 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 biztosítjuk, hogy mintegy három hónapig minőségromlás nélkül tárolhassuk. Az átkeverést a tárolótartályhoz csatlakozó centrifugál szivattyúval lehet megoldani, mely az emulzió átszivattyúzása is felhasználható. A bitumenemulzió a felhasználás előtt tetszőlegesen hígítható, de a pH értéket mindig 2—5 között kell tartani, mely sósav adagolással oldható meg.

A kationaktív bitumenemulziókat törési sebességük és felhasználási módjuk szerint osztályozhatjuk. A törési sebesség szempontjából vannak: gyorsan, közepesen és lassan törő 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:



2. táblázat

## A kationaktív bitumenemulzió jellemzői

Jellemző	Törési sebesség		
	gyors	közepes	lassú
	R	E	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 % <sub>max</sub>	0,10	0,10	0,30
0,160 mm szitán t % <sub>max</sub>	0,25	0,25	0,30
Törési index	80	60–120	120
pH	2–5	2–5	2–5

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

A felhasználható bitumenemulziókról a 3. táblázat nyújt tájékoztatást.

3. táblázat

## A kationaktív bitumenemulzió felhasználása

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

## Jelmagyarázat:

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

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



A bitumenemulzió kötőanyaggal készült burkolati rétegek előállítása egyszerű gépekkel megoldható. A bitumen permetezéséhez az eddig is alkalmazott bitumenszórókocsi használható, a szóróhid fúvókáinak kisebbre állítása után.

Keverékek készítésére alkalmas minden olyan keverőgép, melyben az adalékanyag, a víz és a folyékony kötőanyag pontos adagolása megoldható. 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 adalékanyagnak 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 — intenzitásától függően — az emulziót lemoshatja. 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 cementbeton vagy cementstabilizáció utókezelésre használt vékony bitumenréteg. Repedezett felületű aszfaltburkolatok ideiglenes állagmegóvására használható az emulziós rétegre nedves homok hengerlésével készített felületi (pórus) zárás, illetve jó minőségű kőből készült zúzalék behengerlésével egyszeres vagy kétszeres felületi bevonás.

Az itatott makadámurkolatok készítése bitumenemulzió kötőanyaggal lényegében megegyezik a hígított bitumennel készített szerkezettel. Az R típusú gyorsan törő emulzióval történő építés előnye jelen esetben az, hogy törés után azonnal rendelkezésünkre áll a bitumen teljes kötőképesége.

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 kátyúzós anyag hosszabb ideig tárolható, mint a félmeleg eljárással készült hígított bitumenes anyag.

Ezek a szerkezetek gyakorlatilag nem utántömörödő jellegűek, és lehetővé válik bonyolultabb gépek alkalmazása nélkül a helyi anyagok széles körű felhasználásával olyan pályaszerkezetek építése, melyek az erdei utak forgalmának megfelelőek. Ugyanezek a tulajdonságok teszik alkalmassá arra, hogy az erdei utak korszerűsítésénél a burkolatszélesítések anyagaként kerüljenek beépítésre. A bitumenemulzió kötőanyaggal készített fenntartási anyagok (póruszáró, kátyúzósanyag 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 körültekintést kíván, mivel a döntéshez szükséges paraméterek szórási 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.

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

### Összefoglaló

Az erdei utak építésénél és fenntartásánál rendkívül lényeges, hogy olyan kötőanyagot használjunk, mely könnyen kezelhető, és a velük készített anyagok egyszerű gépekkel beépíthetők legyenek. Az erdei útépitésnél eddig legnagyobb mennyiségben használt hígított bitumen helyett egyszerűbb és hatékonyabb munkát tesz lehetővé a kationaktív bitumenemulzió, mely kedvező technológiai tulajdonságai mellett környezetvédelmi és energiagazdálkodási szempontból is előnyös. A kationaktív bitumenemulzióval készült anyagokból az erdei utak teljes pályaszerkezete megépíthető úgy, hogy ásványi anyagként a helyei anyagok széles körű felhasználása is lehetővé válik.

Az erdei utak építésénél és főként fenntartásánál jól felhasználható modern kötőanyag lehetővé teszi, hogy útjaink megfelelő mennyiségben és minőségben álljanak a termelés szolgálatába.

### IRODALOM

1. *Járay Tamás*: Kationaktív bitumenemulzió az útépitésben. ÚTTRÖSZT 1978.
  2. Ideiglenes technológiai előírás a kationaktív bitumenemulzió útépitésben történő alkalmazására. ÚTTRÖSZT és Zalaegerszegi KÉV 1980.
- Dr. Buocz Tibor*: Útépitési technológia. Szakmérnöki tanfolyam előadásai 1978.