

Wágner Tibor,
Fónagypál Géza

A SZILÁRD BURKOLATÚ ERDEI UTAK FENNTARTÁSI MUNKÁINAK TAPASZTALATAI

Az 1960-as években a mélyépítési munkák súlyponti kérdése az erdőgazdaságokban az új utak építése volt. Ma a Mátrai EFAG 230 km — zömében bitumenes — szilárd burkolatú úttal rendelkezik. Az új utak építése mellett egyre inkább előtérbe kerül a meglévők fenntartása. Az utak karbantartása, állagának megőrzése kötelessége a vállalatoknak, de egyben érdeke is. A leromlott állapotú útburkolatok többletköltséget jelentenek a járművek, gépek idő előtti elhasználódása folytán, de rontják a szállítási teljesítményt is a járművek sebességének csökkentésével. Ma pedig, amikor a dolgozókat naponta szállítjuk, igen lényeges az a szempont, hogy a személyszállító járművekkel késedelem nélkül juttassuk ki őket a munkaterületre, s ez nagymértékben függ az utak állapotától.

A Mátrai EFAG a burkolt utak fenntartására évenként 5,5 millió Ft-ot, km-enként 24 eFt-ot (8 Ft/m²) fordít. Ilyen volumenű munka csak erre a célra kialakított, külön apparátussal lehetséges. Nem oldható meg úgy, hogy időnként más munkaterületről átcsoportosítjuk a munkaeőt és gépeket, mint ezt korábban tettük. Ezt a feladatot ma már üzemszerűen, folyamatosan és szigorú tervszerűséggel kell végezni, mert így elkerülhetjük azt, hogy a felgyülemelő karbantartási, illetve felújítási feladatok a későbbiekben súlyos teherként jelentkezzenek a gazdaság mérlegében.

A burkolt utak karbantartása nem várható el az erdészetektől, hiszen az ehhez szükséges nagyértékű gépi eszközök, berendezések nem biztosíthatók számukra. A Mátrai EFAG-nál ezt a feladatot 1972-ben megalakult Építésvezetőség látja el a beruházási munkák mellett. Mivel az útburkolatok fenntartását az egész erdőgazdaság területén egy üzem végzi, így elkerülhető a pénzügyi keret felaprózása, koncentrálni lehet a rendelkezésre álló kapacitást.

Gazdaságunkban az utóbbi néhány évben és jelenleg is az útfenntartás következő formáit alkalmazzuk:

- bitumenes burkolatok karbantartása *csak kátyúzással*,
- bitumenes burkolatok karbantartása *felület lezárással* (előtte szükség szerint kátyúzással) — száraz zúalékkal (15—20 kg/m² NZ kopó réteggel) vagy 1,5 cm vastag (33 kg/m²) kötőzúalékos aszfalt lezárással,
- makadám (vizes vagy HB-vel itatott) útpályák felújítása 5—7 cm vastag *hengerkő terítéssel, HB itatással* (előtte szükség szerint kátyúzással) — hagyományosan, száraz zúalékkal lezárva, vagy kötőzúalékos aszfalt kopóréteggel lezárva (33 kg/m²), az aszfalt melegen bedolgozva kézi erővel,
- itatott makadám burkolatok *felújítása* 4,5 cm vastag *aszfaltszönyeg gépi terítéssel* (előtte szükség szerinti kátyúzással).

A *helyenkénti burkolat javítást*, a kátyúzást önmagában akkor alkalmazzuk, ha a bitumenes burkolat csak szétszórtan kisebb foltokban kezd megbomlani. Ezzel a módszerrel a további romlást minimális költséggel ideiglenesen megakadályozhatjuk. Korábban a kátyúzást hengerkővel végeztük el a bitumenes

nel itatott makadám építésének módszerével, ami a kézi erővel való bitumen-szórás miatt igen nehézkes volt. Ennél jobb megoldásnak bizonyult a hideg impregnált anyaggal való kátyúzás. Könnyebbséget jelentett, hogy a kátyúk kitisztítása után csupán egyszeri alápermetezés volt szükséges az előbbi módszernél szükséges két-három locsolás helyett. Hátránya volt viszont ennek az eljárásnak az, hogy a hideg impregnált anyag hosszabb állás után — ami vagonos szállításoknál előfordult — összekeményedett, bedolgozhatatlanná vált. E kezdeti próbálkozások után jelenleg meleg aszfaltkeverékekkel végezzük a kátyúzási munkákat, és véleményünk szerint ez jelenti a végleges megoldást. A kátyúk alápermetezéséhez B—51 típusú hazai bitumenmelegítő üstöt alkalmazunk (benzinmotoros bitumenszivattyúval van felszerelve), ezt RS 09 billenőplatós kistraktorral mozgatjuk, amely egyben a kátyúzó anyagot is szét-hordja. A kátyúzáshoz használt aszfalt behengerlése WWJ—06 típusú lengyel vibrációs padkahengerrel történik. Ezzel a módszerrel napi 30—40 tonna (óránként 4—5 tonna) aszfalt dolgozható be a kátyúk szétszórtságától függően. A kátyúzás egy t bedolgozott aszfaltra vonatkoztatott önköltsége — saját előállítású aszfalttárral (360 Ft/t) számolva — 500—550 Ft között változik.

A költségelemzése:

	Ft/óra	1 t bedolgozott aszfalt önköltsége, Ft/t
RS 09 kistraktor	50	12,50
B-51 bitumenmelegítő	20	5,00
WWJ padkahenger	45	11,25
5 fő segéderő	125	31,25
Aszfalt (saját előállítású)	—	360,00
Szállítási költség (30 km)	—	90,00
HB alápermetezés (0,5 kg/m ²)	—	28,00
Összesen		538,00

Az RS 09 traktort és a B—51 bitumenmelegítő motorját ugyanaz a személy kezeli, egy másik gépkezelő szükséges a padkahengerhez. Két gépkezelőn kívül öt segéderő végzi a kátyú kitisztítását, az alápermetezést és az aszfaltozást. A kátyúk alálócsolásához UB vagy B jelű hordós bitument használunk a könnyebb kiszállíthatóság végett.

Az útkarbantartás másodikként említett módját, a felületlezárást bitumenes utakon olyan esetekben alkalmazzuk, amikor az útfelület még jó állapotban van, csak kezdődő romlás tapasztalható. Ezzel nem célunk a teherbírás növelése, csupán a további romlás megállítása viszonylag kis költséggel. Míg a kátyúzás csak ideiglenes megoldásnak tekinthető, a lezárás már kellően tartós felületet ad. A lezárás nélküli kátyúzás általában nem tartós, mert a kátyúk széleinél beszivárgó víz hamarosan ismét megbontja az útfelületet. A felületlezárást az útfelület gondos letakarítása és az előbbieken leírt módszerrel való kátyúzás előzi meg, ezt követi az 1 kg/m² bitumen kiszórása, a zúzalék kézi terítése, végül a hengerlés. Ehhez száraz zúzalékot használunk fel 15—20 kg/m² mennyiségben. Tökéletesebb megoldásnak bizonyult bitumenes útjaink lezárása 1,5 cm vastag (33 kg/m²) AB—10 M jelű saját keverésű aszfalttal. Ennek önköltsége átlagban 20 Ft/m². Az aszfalttal való lezárásnál az 1,5 cm egyben a kézi terítés

vastagságának maximumát is jelenti, ennél vastagabb réteg kézzel egyenletesen már nem teríthető.

Az előzőekben tárgyalt kátyúzás és a burkolatoknak záró réteggel való el-látása elsősorban karbantartás jellegű, nem állítja vissza az útburkolat eredeti, bogárhátú profilját. Ismeretes, hogy zömükben 3 m széles burkolatú erdei út-jaink pályaszerkezete rendszerint jellegzetesen deformálódik amiatt, hogy a járművek egy nyomon közlekednek rajta, s ezért a keréknyomok vonalában az utak többségénél — főleg ha az alap teherbíróképesége nem megfelelő — süllyedés tapasztalható (1. ábra). A bevezetőben tárgyalt módok közül az 5—7 cm vastag, HB-val itatott makadám, illetve a gépi aszfaltszőnyeg-terítés alkalmas az eredeti profil visszaállítására, ezért ezekkel a módszerekkel végez-zük a burkolatfelújítást. Alkalmazásuknak hármas rendeltetése van: a burkolat állagának megóvása, a megfelelő profil újrakialakítása, az út teherbírásá-nak a megváltozott forgalmi viszonyokra való alkalmassá tétele.

A burkolat teherbírásának, egyenértékvastagságának növelése a régi vizes makadámjaink mindegyikénél, sőt ma már portalanított útjaink nagy részénél igény. A nagyobb tengelynyomású járművek megjelenésével a 15—20 cm vas-tag alappal megépített burkolatok teherbíróképesége ma már kevés, jóllehet építésük idején ezek az utak az akkori 3—4 tonnás tehergépjárművek forgal-mának még megfeleltek. Az utóbbi 10 évben épült főbb beruházási útjaink pá-lyaszerkezetének jellemző adatait a megépítéskor kialakított és az általunk szükségesnek tartott egyenértékvastagságokkal a következőkben tüntetjük fel:

Az út megnevezése	Építés éve	Pályaszerkezet a megépítéskor	Egyen- érték vastag- ság a megé- pítéskor (cm)	Szüks. egyen- érték vastag- ság (cm)
Mocsárosi út	1964—65	szórt alap, 15—20 cm itatott makadám, 7 cm	19	25
Taróvölgyi út . . .	1965—66	szórt alap, 15—20 cm itatott makadám, 7 cm	19	25
Mészvölgyi út . . .	1966—67	szórt alap, 15—20 cm itatott makadám, 7 cm	19	25
Palinai út	1967—68	szórt alap, 25 cm itatott makadám, 7 cm	25	25
Keserői út	1968—69	szórt alap, 25 cm itatott makadám, 7 cm	25	25
Galyai út	1967—69	szórt alap, 20 cm itatott makadám, 7 cm	21	28
Oldalvölgyi út . . .	1969—70	szórt alap, 25 cm itatott makadám, 7 cm	25	28
Válósi út	1970—71	szórt alap, 30 cm itatott makadám, 5 cm	26	26
Katalini út	1970—71	szórt alap, 30 cm itatott makadám, 7 cm	28	28
Tilonkai út	1971	szórt alap, 20 cm itatott makadám, 7 cm	21	25
Bochidi út	1973	szórt alap, 22,5 cm itatott makadám, 7 cm	23	25
Izrai út	jelenleg épül	szórt alap, 30 cm itatott makadám, 5 cm	26	26
Csórreíti út	jelenleg épül	szórt alap, 30 cm itatott makadám, 7 cm	28	28

A szükséges egyenértékvastagságot olyan útjaink esetében, amelyek nem közutakat kötnek át, illetve kisebb forgalmúak, 25 cm-ben állapítottuk meg, 10–15 db/nap csúcsforgalomnak megfelelően. A nagyobb forgalmú, közutakat összekötő utaknál 26–28 cm egyenértékvastagságot tartunk szükségesnek. Eddigi tapasztalataink azt mutatják, hogy az I–II. osztályú feltároló útjainknál a megfelelő pályaszerkezet 30 cm vastag kohókő vagy zútottkő alából és 5–7 cm vastag itatott makadamból áll. Most épülő útjaink már ilyen méretekkel készülnek. A jelenleg épülő Izrai és Csórréti utakat nem számítva a felsoroltak közül mindössze négy felel meg a forgalmi igényeknek, a többinél a teherbíróképesség növelése szükséges. Pl. Cserépfalu–Mocsárosi utunk 1965–66-ban épült 20 cm (helyenként 15 cm) alappal és 7 cm itatott makadammal. A 19 cm egyenértékvastagság helyett a mai forgalom 25 cm-t igényel, ezt 4,5 cm vastag aszfaltszőnyeg ráterítéssel alakítjuk ki (2. ábra).

Megjegyezzük, hogy bár a szakirodalomban a kohósalakból és a zútottkőből készült útalapok egyenértéke azonos (0,7), a kohósalak-alap mégis tartósabbnak, állékonyabbnak bizonyul azáltal, hogy a talaj nedvességét magábvonva öszsecementálódik és megakadályozza a talaj felnyomulását az alap hézagaiba.

A költségek és az egyenértékvastagságok összehasonlítására az útfelújításoknál nálunk leggyakrabban alkalmazott burkolatok adatai:

Az alkalmazott burkolat	Egyen- érték vastag- ság	ÉKN egys. ár, Ft/m ²	Önköltség 1 cm egyenérték vastagság	
			regie nélkül, Ft/m ²	önkölt- sége, Ft
Itatott makadám				
5 cm vastag, hagyományosan	5	45,18	38,27	7,65
5 cm vastag, aszfaltlezárással	6,6	55,41	48,37	7,33
7 cm vastag, hagyományosan	7	57,49	50,50	7,21
7 cm vastag, aszfaltlezárással	8,6	60,80	54,96	6,39
Aszfaltszőnyeg				
3 cm vastag, saját aszfalttal	4,8	38,30	33,13	6,90
3 cm vastag, vásárolt aszfalttal	4,8	26,88	41,77	8,70
4,5 cm vastag, saját aszfalttal	7,2	53,36	48,69	6,76
4,5 cm vastag, vásárolt aszfalttal	7,2	65,36	59,69	8,29

Az ÉKN alapján számított egységárak mellett azért közöljük saját ráfordításainkat, mivel a fenntartási munkáknál ezekkel számolunk. Az egységárak erdőgazdaságunk területére vonatkoztatott átlagárak, 30 km-es szállítási távolságokat alapul véve, 1974. évi árakkal.

A bitumennel itatott makadám módszerével ma elsősorban a régi vizes makadámjainkat újítjuk fel. Jelenleg már csak 12 km ilyen út van gazdaságunk területén, de három éven belül ezeket is bitumenes burkolattal látjuk el. Az ilyen felújításoknál első lépésként a burkolat kiegyenlítését (kátyúzását) végezzük el köves meddővel, alapkővel vagy hengerkővel, s ezt homokkal, homokos talajjal vagy kőporral hengerezzük be. Erre kerül az 5–7 cm vastag hengerkő terítés az előírt háromszori bitumenszórással, zúzalékolással és hengeléssel. Rendszerint ezekkel a munkákkal egyidejűleg végezzük az ároktisztítást, padka-rendezést, valamint a műtárgyak helyreállítását. Ezt a közismert mód-



1. ábra. Jellegzetesen megsüllyedt burkolat az aszfalterítő gép előtt

szert hagyományos felújításként szoktuk emlegetni. A ráfordítások (rezi nélkül) 200—250 eFt között változnak km-enként.

Az utóbbi két évben ennek a hagyományos módszernek a változatára térünk át avval, hogy az 5—7 cm vastag hengerkőterítést egyszer átitattuk 4 kg/m^2 HB-vel, majd 2 kg/m^2 bitumen kipermetezése után 1,5 cm vastag, 33 kg/m^2 meleg aszfaltlezárást alkalmaztunk saját keverésű aszfalttal. Ennek előnye, hogy zártabb, tartósabb és egyenletesebb felületet kaptunk. Míg a hagyományos, itatott makadámnál a forgalomtól függően a teljes elaszfaltosodásig rendszeres felületkezelés volt szükséges, az aszfalttal lezárt felület utókezelést nem igényel. Az sem közömbös, hogy az 1,5 cm vastag aszfaltlezárás 1 cm-rel ($1,6 \text{ cm}$ egyenérték-vastagsággal) emeli a teherbíróképességet, ugyanakkor a szá-



2. ábra. Aszfalterítő gépsor: billenőplatós ZIL, RAB-25C finisher, VVS-2 csehszlovák úthenger

razúzalékos lezárás az egyenértékvastagságot nem változtatja meg. Ezt figyelembe véve pl. az 5 cm vastag itatott makadám 1,5 cm aszfalttal bevonva teherbírás szempontjából megközelítően megegyezik a hagyományosan készült 7 cm itatott makadámmal, ugyanakkor az előbbinél az 1 m²-re eső költség kevesebb.

Burkolt útjaink 95%-a ma már *portalanított, itatott makadám*. Ezeknek a felújítását korábban ugyanazzal a módszerrel végeztük, mint ma a vizes makadámokét, ma azonban úgy véljük, hogy a bitumenes útjainknál a 3–4,5 cm vastag finisheres aszfaltszönyeg-terítés a legalkalmasabb. Ennél a módszernél a szönyegterítés előtt igen lényeges a kátyúzás elvégzése, mert ha ezt nem tesszük, a hengerléskor egyenetlenségek keletkeznek a felületen, mivel a nagyobb aszfaltvastagságnál nagyobb a tömörödés. A szönyegterítés előtt a kátyúzott útfelületet 0,5 kg/m² HB-vel célszerű előpermetezni.

Ahol ezt kísérletképpen elhagytuk, az aszfalt szorványosan felpergett, mégpedig rendszerint azokon a helyeken, ahol a szönyegvastagság az útfelület egyenetlensége miatt 2 cm alatt volt.

A kátyúzáshoz durvább, 0–30 mm-es, szönyegterítéshez 0–10 mm-es zúzalékból kevert aszfaltot alkalmazunk. A finisherezett burkolat előnye az itatott makadámmal szemben, hogy sokkal egyenletesebb, a járműveket jobban kíméli, zártabb felületű és várhatóan tartósabb. Ha a költségeket hasonlítjuk össze, az tűnik ki, hogy a saját előállítású aszfalttal készült 4–5 cm-es aszfaltszönyeg m²-enként 4 Ft-tal olcsóbb a 7 cm vastag itatott makadámnál, egyenértékük viszont közel azonos. Az is látható, hogy önköltségben 1 cm egyenértékre vonatkoztatva a saját előállítású aszfaltból készült szönyeg és az aszfalttal lezárt itatott makadám a legolcsóbb. Összehasonlítás céljából a vásárolt AB—10 aszfaltárral (480 Ft/t) számolt költségeket is feltüntettük. E szerint az utóbbi 10–12 Ft/m²-rel drágább a saját aszfaltból készült szönyegterítésekkel szemben.

Közvetlenül a finisherezés után a szönyeg felületét célszerű impregnált Z 0/3 vagy 015-ös anyaggal beszórni póruszárás céljából. Ezen kívül további felületkezelést nem kíván. Az aszfaltszönyeget VVS—2 típusú négytonnás csehszlovák úthengerrel hengereljük be (2. ábra).

A RAB—25 C típusú lengyel aszfaltfinisherünket 1974-ben vásároltuk és a Fagazdasági Műszaki Napokon bemutattuk. Ez a típus a kereskedelemben kapható legegyszerűbb és legolcsóbb motoros aszfaltterítő (ára 420 mFt). A gép 1–3 méter szélességű szönyeget terít, így a zömében három méter burkolat-szélességű erdei utakhoz alkalmas. Kalkulációnk szerint óráköltsége 100–120 Ft között lesz. A gép egyszerű felépítésű 10 LE Diesel-motorral működik, meghibásodási lehetősége csekély. Ezidáig a láncfalpellemek szakadása fordult elő néhányszor, e miatt a gépet gyalogoltatni nem célszerű. Áttelepítése egyszerű, mert hidraulikával gumikerekekre emelhető és vontatható.

Az eddigi gyakorlat alapján 3–4,5 cm vastag szönyegterítés a legmegfelelőbb bitumenes útjaink felújításánál. A 3 cm-es alsó határt egyrészt az szabja meg, hogy útjaink 3%-os keresztdőléssel készültek, a finisher viszont legfeljebb 1%-os dőlésű bogárhátat képes kialakítani, másrészt az is közrejátszik, hogy az utak egyenetlenségei miatt vékonyabb rétegvastagságú szönyeg nem kivitelezhető. A 4,5 cm-nél vastagabb aszfaltterítés útjaink felújításánál általában nem szükséges.

Az előzőekben több szó esett az útépités fontos alapanyagáról, az aszfaltról. Erdőgazdaságunk 1972-től kezdve saját C—12 (AK—12) típusú aszfaltkeverő géppel rendelkezik (ceglédi típus 12 t/óra névleges teljesítményű).

Azért rendezkedtünk be az aszfalt saját előállítására, mert ehhez megfelelő adottságaink voltak. Így 150 m³ kapacitású hígított bitumen tárolására, lefej-

tésére és melegítésére alkalmas betontároló medence állt rendelkezésünkre. A lefejtés meggyorsítására két éve vásároltunk egy GF 251 típusú gőzfejlesztőt, amellyel jelenleg a vagonban érkező bitument melegítjük. Tervezzük, hogy csőkipályával a tárolóban lévő bitumen szükség szerinti melegítését is megoldjuk a könnyebb kiemelhetőség érdekében. Aszfaltkeverő gépünk állóeszköz értéke: 1389 eFt, az alábbiak szerint:

C—12-es alapgép (használt)	900 eFt
beépítés, felszerelés	332 eFt
HB hidegkiemelő	39 eFt
25 m ³ -es fűtőolaj-tartály	35 eFt
4 m ³ -es bitumen melegítő	40 eFt
1 db olajégő (prometheus)	26 eFt
egyéb felszerelések	17 eFt
összesen:	1389 eFt

Keverőgépünkkel az ÉKN szerinti, AB—10 minőségű aszfaltbetonhoz hasonló, valamivel gyengébb minőségű aszfaltkeveréket állítunk elő, ami viszont erdei útjainkhoz megfelelő (jelölése: AB—10 M). Az előállított aszfaltkeverék az AB—10-zel összehasonlítva az alábbi összetételű:

AB-10 ÉKN szerint	AB-10 M
NZO-10 6,92 q	Dolomit NZ 0—10 ... 7,50 q
F. homok 1,41 q	Bányahomok 2,50 q
Mészköliszt 1,66 q	Mészköliszt —
UB bitumen 0,83 q	HB-R 150/300 0,60 q

Az adatok 1 t aszfalt előállítására vonatkoznak. Alapanyagul saját bányánkból származó 0—10 dolomitot (50 Ft/t) és bányahomokot (40 Ft/m³) alkalmazunk és a jelenleg kapható HB—R 150/300 bitumennel keverjük. Mészkölisztet nem használunk. A saját alapanyagok alkalmazása eredményezi a viszonylag olcsó, 360 Ft/t aszfalt önköltséget. A gép üzemóra önköltsége 1200 Ft, tényleges teljesítménye 8 t/óra, tüzelőolajszükséglete 18—20 liter/t.

Az aszfaltkeverőgép 8 t/óra teljesítményével a finisherünk kapacitása nincs kihasználva, ezért csak saját céljainkra állítunk elő és építünk be aszfaltot évente 5—6 ezer tonna mennyiségben.

Az AB—10 M finom aszfaltkeveréket felületi lezárásra és finisheres szőnyegterítésre használjuk. Kátyúzásnál, ha a kátyúk 5 cm-nél mélyebbek az alapanyag 1/3-át 10—30-as dolomitüzalékkal helyettesítjük a nagyobb tartás biztosítására. Néhány esetben kísérletképpen bányakavics (szintén saját bányánkból) és homok megfelelő keverésével is állítottunk elő aszfaltot, amely kisebb forgalmú erdei útjainkhoz alkalmasnak bizonyult.

A Mátrai EFAG-ban 1972-től kezdve foglalkozunk intenzívebben útfenntartással és elértük azt, hogy útjaink állapota ma jónak mondható. Reméljük, hogy az e téren szerzett tapasztalataink közreadásával némi segítséget nyújthattunk a hasonló gondokkal birkózó társerdőgazdaságok szakembereinek.

Вагнер Т., Фондашпал Г.: ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕСНЫХ ДОРОГ С ПРОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ Метринским лесхозом осуществляется содержание лесных дорог протяжением 230 км. Основные формы содержания дорог: замыкание ухабов битуминозных покрытий, замыкание поверхности битуминозных покрытий, возобновление макадамных дорог зацементированием и битуминизацией, возобновление пропитанных макадамных покрытий при машинном разостлании асфальтного ковра. Асфальт изготавливается в смесительном цехе лесхоза. Благодаря интенсивной работе по содержанию дорог, в течение трех лет дороги приведены в хорошее состояние.