

ami újabb 108,50 Ft költségcsökkentést eredményezett m²-enként. Ilyen módon olyan tetemes megtakarítást értünk el, hogy a felületi bevonás helyett itatást alkalmazhattunk. Az itatással pedig javítottuk a burkolat teherbíróképességét. Az építések befejeztével elvégzett utókalkuláció további jelentős megtakarítást mutatott ki. Az I. szakasz felépítménye 35,30 Ft/m², a II. szakasz felépítménye pedig 49,50 Ft/m² tényleges költségbe került. Mindez bizonyítja a helyi anyagok felhasználásának gazdaságosságát.



Kohósalak és mész alkalmazása a simonfa-töröcskei erdei út építéséhez

CORNIDES GYÖRGY, SZILÁGYI JÓZSEF és NAGY SÁNDOR

A Középsomogyi Áll. Erdőgazdasághoz tartozó erdőterületek kőben szegény területre esnek s a kedvezőtlen talajviszonyok igen megnehezítik a faanyagmozgatási feladatok időbeni elvégzését. Az időjárásbiztos úthálózat kialakítására az elmúlt évig kizárólag kőanyagot használtunk fel és csak hagyományos vizes makadám utakat építettünk. A makadám utak építését azonban jelentősen megdrágítja a kőanyag vasúti feladó állomásról való kiszállításának magas költsége. Az időjárásbiztos utak építési költségének csökkentésére határozta el az erdőgazdaság két új, követ helyettesítő útépítő anyag és technológia kikísérletezését. Ennek szellemében épült az elmúlt évben 2,3 km hosszú kísérleti útszakasz a simonfa-töröcskei főfeltáró úton kohósalak, illetve meszes stabilizációs alappal. A kétfajta alapra 0,95 km hosszban a gépkocsi forgalom számára korszerűbb bitumenes zárórétet került.

Az út alépítménye 1959-ben készült, 5 m széles koronával, szükség szerinti árokrendszerrel. A munkához meginduláskor az újszerű feladat elvégzésére egy 7 tonnás simító hengeren és egy Zetor—Super vontatón kívül saját útépítő gépünk nem volt. A géplánc többi egységét — gumihengert, grédert, pulvimixert, szállító szalagot, billenőplatós gépkocsit, wipponra szerelt lajtót és motoros szivattyút — úgy kellett bérelni az OEF segítségével társerdőgazdaságoktól, illetve idegen szervektől, sőt több gépet csak menetközben sikerült biztosítani.

Zsákolt pormeszet késve és kevesebbet kaptunk a szükségesnél. Az útépítési munkahelyen szakképzett munkavezető nem volt.

Mindezek korántsem befolyásolták oly kedvezőtlenül az útépítés szervezett, ütem-szerű lebonyolítását, mint az 1960-as nyár rendkívül csapadékos volta és a bitumenes munkákat végző alvállalkozó késedelme.

Az útalapra megfelelő technológiával elkészített burkolatok a bitumenes munka késedelme miatt hetekig lefedetlenül áztak. Az útépítés befejezése késő ősze toldott ki, s ez a jó aszfaltosodást gátolta és nagyon kedvezőtlen hatása volt az amúgy is igen rossz teherbírású alépítmény állékonysága miatt. Az őszi, hideg, csapadékos időjárás ellenére az utat azonnal üzembe kellett helyezni, mivel a többi, jórészt burkolatlan földutak szállítóképtelen volta miatt egyszerre úgyszólván mindenféle és fajta választék szállítása sürgőssé vált.

A kérdéses úton, mint főfeltáró úton, cca évi 10 000 m³ anyagot kell több éven át leszállítani a kaposvár-szigetvári között közbeiktatásával a bőszenfai MÁV vasúti rakodóra, illetve a kaposvári Tüzip-telepre, átlag 12 km távolságra. A mozgatófatömegnek mintegy 80%-a fülledékeny bükk, hárs, gyertyán s így az út napi forgalmát mintegy 60—70 tonnának vehetjük.

A talaj építés szempontjából igen kedvezőtlen: homoklisztes iszap és homokliszt, helyenként sovány agyag. A terep a Zselicségre jellemző enyhe lejtésű dombvidék. Útépítésre alkalmas anyag a közelben nincs. A következőkben részletesen ismertetjük először a kohósalak alapú, majd a mészstabilizációs alapú útépítést.

Kohósalak alappal összesen 1750 m hosszúságú útszakasz épült. Ebből 1350 méter hosszban 20 cm vastag, két rétegben hengerelt szórt alap minőségű kohósalak-réteg fölé a hagyományos makadámútnak megfelelő lezárás került: 12 cm 40/65-ös zúzottkő, 2 cm zúzalék és 2 cm homok, nedvesen hengerelve. A többi 400 méteren hasonló rendszerű, de csak 15 cm vastag kohósalak alapra 6 cm tömör vastagságú 20/40-es zúzottkő réteget terítettünk m²-ként 2,5 kg HB—2-es bitumen felitatással,

majd erre m^2 -ként 15 kg Z 5/15-ös zúzalékot 1,0 kg HB—2-es bitumen szórással. A kohósalakot a sztálinvárosi Sztálin Vasműtől vagonbarakva kaptuk 63 Ft/to leadóállomási egységáron. A szállított anyag igen különböző szemszerkezetű volt: a méretek 1 cm-től 60 cm-ig változtak.

A vasútállomás korlátozott befogadóképessége, valamint a bérben dolgozó billenőplátós gépkocsik szigorú napi terve arra kényszerített bennünket, hogy az alépitmény padkáján készletezzük az útépitési anyagokat (kohósalak, zúzottkő, zúzalék). Ez a szükségyszerűség az építés során később sok nehézséget okozott.

Az alépitmény védelme érdekében a tükrökivágás után elkészítettük a padkaszívargókat és a tükröt gumihengerrel megtömörítettük. Ezzel elősegítettük az alépitmény kiszáradását a sok esőzés között s így csökkentettük a szállítási és építési fennakadásokat.

A vasútállomásról az építési helyre való kiszállítás — amelyhez két billenőplátós gépkocsit és egy szállító szalagot használtunk — a kohósalaknak a környaghoz képest kisebb súlya következtében viszonylag olcsó volt.



Tükrövágás gréderrel

Az alaphoz szükséges tükrövágást gréderrel végeztük 3%-os oldalesésben. A elterített kohósalak-réteg hengerlését más hiányában csak az említett 7 tonnás simító hengerrel tudtuk elvégezni. A megfelelő minőségű behengerléshez ez a henger azonban könnyűnek bizonyult. Tapasztalataink szerint erre a célra a középsúlyú henger felelhet meg a legjobban, mert elég nehéz a megfelelő tömörség biztosítására, de ugyanakkor a kohósalak-réteget nem töri össze kedvezőtlen szemszerkezetűvé. Megfelelő henger hiányában a nagyobb darabokat a tükrő alá terítettük, majd szükség szerint kézi kalapáccsal összetörtük; a második terítéshez pedig kiélelősszerűen a kisebb darabokat használtuk fel.

A behengerelt kohósalak alapra a kétfajta burkolatot az ismert eljárásoknak megfelelően helyeztük el. A zúzottkő, zúzalék, homok kiszállítása ugyanezekkel az eszközökkel történt a bőszenfai vasútállomásról. A burkolat 3 m szélességben készült 4%-os oldalesésű tetőszelvényvel. A padkát 6%-os esésben képeztük ki, a padka alapos tömörítése sok burkolati hibának veheti elejét. A napi teljesítés 15 fizikai dolgozóval mintegy 100 fm volt. A nagyobb teljesítményt főképp a vizellátás nehézsége akadályozta.

A hagyományos rendszerű makadám út ide megtervezett költsége m^2 -ként 121 Ft volt. Ezzel szemben a nem bitumenes lezárású kohósalak alappal épített út m^2 -kénti építési költsége 107 Ft-ot, a bitumenes lezárású pedig csak 78 Ft-ot tett ki.

Meszes stabilizációs alappal 550 m hosszú kísérleti jellegű útszakasz épült a kohósalak alapú út folytatásaként. Az építéshez szükséges meszet Tatabányáról kaptuk vagonban szállítva zsákokban. A maximálisan 3—4 mm szemnagyságú égetett pormeszet a bőszenfai vasútállomásról zsákokban dömperrel szállítottuk ki az építés munkahelyi raktárába, ideiglenes tárolás céljából.

A meszes stabilizáláshoz a tükört ugyancsak gréderrel vágtuk ki 3%-os oldal-
eséssel. A tükörből kikerült anyagot rendkívüli tömörsége miatt sajnos nem tudtuk
felhasználni a mésszel való összekeveréshez. Erre a célra külön agyagtalajt kellett
kitermelnünk cca 200 m átlagtávolságra levő anyaggödörből, illetve a rézsükből.
A kitermelt földet 20 cm laza vastagságban terítettük le a tükörre. Közvetlen lete-
rités után adagoltuk a laza talaj felszínére az égetett meszet kézi szórással a száraz
talaj 6–7 súlyszázalékának megfelelő mennyiségben. A minél egyenletesebb össze-
keverés céljából a jövőre vonatkozóan megoldandó feladat a géppel való kiszórás,
ami egyúttal munkavédelmi szempontból is helyesebb lenne.

A mész kiszórása után következett a talaj porítása és mésszel való összekeverése
egyidejűleg. Erre a célra a Lelesz János gépészmérnök által szerkesztett talajkeverő
gépet használtuk. A gépet Zetor-Superrel vontattuk és annak csonk-tengelyéről haj-
tattuk meg. A talajkeverő 280/perc fordulatszámmal forgó, vaslemezsátorral ellátott
rotor szerkezete a kívánt keverési mélységnek megfelelően állítható. Az erős forgás
következtében a sátonak vágódó talajrézsűcskék porítása s a stabilizáláshoz felhasz-



A pulvimixerrel porított és mésszel összekevert talajréteg kialakítása

nált mész vagy egyéb anyag bekeverése a géppel tökéletesen elvégezhető. A keverést
az első menetben a felső 8–10 cm mélységben végeztük, ezután átállítottuk a rotor
szerkezetet a teljes mélységnek megfelelő összekeverésre. A 2–3 menettel így össze-
kevert talaj-mész keverékhez 4–5 súlyszázalék vizet adagoltunk öntözőkocsival,
illetve wipponra szerelt tartályból szivattyú és szórófej segítségével. A víz adagolása
után a talajkeverő újabb 2–3 menetével biztosítottuk a talaj és mész keverék vízzel
való egyenletes összekeverését. Mivel a vízadagolással a kötés folyamata úgyszólván
azonnal megindult, e menetek során végzett keverés erősen igénybe vette a keverő-
gépet. Ennek következményeként a keverőgép differenciálműve több alkalommal is
meghibásodott, s ez a gyakori esőzések mellett ugyancsak hátráltatta az építést.

A vízzel való összekeverést követő hengerlést először gumihengerrel, majd a 7
tonnás símitó hengerrel végeztük, általában mindkét hengerfajta esetében 2–3
menettel. Ennek során bebizonyosodott annak rendkívüli fontossága, hogy a henger-
lés a tömörítés szempontjából optimális víztartalom mellett történjék. A kevés víz
adagolása, valamint a túladagolás hátránya különösen a símitó hengerlés során
jelentkezett a talajnak a símitó henger kereke előtti gyúródása, illetve a talajré-
tegnek lepényszerű felszedése formájában. A gumihengerrel már tömörített meszes
alap 2–3 járatall teljesen tömör, síma alapfelületet ad, a hengerlést azonban csak
addig szabad folytatni, amíg az alap felülete a símitóhenger alatt töredezni nem kezd.

A símitó hengerrel símára hengerelt alapra közvetlenül terítettük rá a Z 20/40-es
bazalt zúzottkővet 7 cm laza vastagságban és símitó hengerrel behengereltük. A be-
hengerelt zúzottkőréteg az alvállalkozó miatt sokáig várt arra, hogy a 3,5 kg/m²
HB₂-hígított bitumen szórását 2 cm Z 5/12-es zuzalék terítéssel megkapja.

A meszese stabilizációs alappal és a leírt bitumenes burkolattal megépített út m^2 -kénti költsége 60 Ft volt, az ugyanide megtervezett hagyományos makadámút 121 Ft/ m^2 költségével szemben.

A kísérleti jelleggel megépített két útszakasz jelenlegi állapotát vizsgálva a következőket állapíthatjuk meg. Az útpályán a téli fagyok, majd koratavaszi olvadások hatására, elsősorban felfagyás következtében (fagyveszélyes talaj) helyenként burkolatkárok léptek fel. Ezek a károk főleg ott jelentkeztek, ahol a beépítés technológiája a kényszerű állások és az időjárás mostohasága miatt nem volt kielégítő (keverés közbeni átázások, lezárás nélküli állapot miatti átnedvesedések stb.). A pályának többi részén, ahol az építés szempontjából kedvezőbbek voltak a körülmények, a pályaszerkezet hibátlan. Vonatkozik ez elsősorban a kohósalakos szakaszra, amely előbb, viszonylag még kedvezőbb időjárási viszonyok között épült. Az úton az építése óta eltelt idő alatt cca 2000 m^3 anyagot szállítottak le gépkocsival, s a szállítás a pályán ma is rendszeresen folyik. A jelentkezett kisebb meghibásodások kijavítását nyárra tervezzük. Erre a célra a normális fenntartási költségkeret előreláthatólag elegendő lesz.



Munkában a símitőhenger a meszes alapú úton

Osszefoglalóan az egész munkából a jövőre vonatkozóan az alábbi tapasztalatokat vonhatjuk le.

1. Könnyű burkolatú stabilizációs utak *fokozott követelményeket támasztanak az út alépitményével szemben* mind tömörség, mind vízlevezetés szempontjából.

Az építményt — vízfelvétele hajlamos homoklisztes iszap, anyag és homokliszt talajoknál — megfelelő árokkal kell megépíteni és a szabványokban előírt tömörségűvé kell tömöríteni. A tükröt és a padkaszivárgókat célszerű lehetőleg az alépitmény egy télen át történt pihentetése után kora tavasszal kivágni. A tükröt gumihengerrel, a tuskóhelyeket különös gonddal kézi döngöléssel kell tömöríteni. Az átázott, nem teherbíró szakaszokat felszántással és mészpor hozzáadásával kell kiszárítani, majd újra hengerelni.

2. Erdőben útépitésre igen rövid időszak áll rendelkezésre, ezért gyors kivitelezésre és igen gondos technológiára van szükség. Ezek a követelmények viszont csak úgy teljesíthetők, ha az összes feltételeket jó előre biztosítjuk — elsősorban a gépláncot, tartalék gépeket.

A nagyobb volumenű meszes stabilizációhoz az ipari mész hulladékot 28,— Ft/q leadóállomási áron és zsákolt égetett pormész minőségben kell biztosítani, s a többi építési anyaghoz hasonlóan a kivitelező erdőgazdaságok igénylései alapján központi anyagellátással.

3. Erdőben bitumenes munkát végezni sokkal nehezebb, mint száraz, napsütötte, fedetlen terepen. Az aszfaltosodáshoz idő és hatékony forgalom szükséges, ezért törekedni kell arra, hogy a bitumenes munkákat július folyamán befejezzük. Ez

viszont megnyugtató módon csakis saját bitumenellátással és bitumenszóró berendezés birtokában biztosítható.

4. *Erdei főfeltáró utakon forgalomkorlátozással gyakorlatilag számolni nem lehet, azokat úgy kell megépíteni, hogy időjárásbiztos szállítópályát adjanak.*

5. A vízzárás esetleges hibái fokozott veszélyt jelentenek az erdei utakra, ezért a záróréteg szerkezeti vastagságának tervezésekor *némi túlbiztonsággal kell számolni.*

6. *Erdei utak padkáján építési anyagokat ne tároljunk*, mert az anyag kiszállítása az alépitményben sok kárt okozhat, a padkára kiszállított anyag megnehezíti vagy lehetetlenné teszi a gréderrel végzendő munkát és az előre kikészítezett kö- anyagok elszennyeződnek s így bitumenes munkához való felhasználásuk a minőség rovására mehet. Az építési anyagokra vonatkozóan ezért előre kell tervezni az egy- szeri fel-leterhelést, deponálást.

A megépített út — az építési körülmények miatt várható volt s bekövetkezett kisebb meghibásodások ellenére — teljesíti hivatását. Ez a tény, valamint az, hogy kivitelezésével a felépitmény építésénél mintegy 250 000 Ft megtakarítás mutatkozott, bizonyítja azt, hogy az új eljárások kidolgozására kifejtett erőfeszítések nem voltak hiábavalók. Biztosak lehetünk abban, hogy az itt szerzett gazdag tapasztalatok felhasználásával, kedvezőbb viszonyok között, az új, gazdaságos technológiák alkalmazásával még sokkal jobb eredményeket lehet elérni.



Könnyűburkolatu felépitmény a berva-mészvölgyi úton

JÁHN FERENC

A berva-mészvölgyi út (11,5 km) tervezése és kivitelezése két ütemben történt. Az elsőként megtervezett és kivitelezett szakasz hossza 6,2 km volt. Ez az útvonal a Berva-völgy aljában épült, mint I. o. feltáró út 5 m koronaszélességgel és 3 m széles rakott alapú makadám burkolattal.

A II. szakasz (5,3 km) az I. szakasz végéhez csatlakozva mintegy 400 méteren át vezet még tovább a Berva-völgy aljában, majd a völgy jobb oldalára visszafordulva állandóan felfelé kapaszkodik. Ennek a szakasznak a tervezése, az I. szakaszéhoz hasonlóan, szintén 5 m korona és 3 m kópálya szélességgel történt.

Miután 1957-ben nagymértékben elkezdődött a gyűjtőutak gépi munkával történő kivitelezése, az eredeti terv úgy módosult, hogy ez a szakasz gyűjtőútként kerül megépítésre 4 m-es koronaszélességgel. Helyes és indokolt volt ez az intézkedés, mert mint látni fogjuk, az I. és II. szakasz forgalma számottevően különbözik s így gazdaságtalan lett volna sablonosan alkalmazni az I. szakasz műszaki jellemzőit. A feltárási alaptervekben használatos I—II—III. osztályú feltáróutak jelentőségét vizsgálva ez az útszakasz a II. o. erdei feltáróút szerepét tölti be és így a gazdaságosság megköveteli, hogy az út műszaki jellemzőit, elsősorban a burkolat építésének módját, ennek alapján válasszuk meg.

A feltáró útra gravitáló összes fatömeg évenként 7200 m³, amelyből a II. szakaszra csak 3100 m³ esik.

Ezekből az adatokból látható, hogy még az I. szakasz forgalma is sokkal kisebb, mint a közforgalmú utaké. Indokolatlan lenne tehát — a forgalom nagyságát vizsgálva — a II. szakaszon a szabvány makadám burkolat alkalmazása. Az előzőek tették indokoltá azt, hogy a II. szakaszt olyan vékonyabb felépitménnyel lássuk el, amely a gumiabroncsos járműforgalom követelményeinek megfelel.

A tárgyalt útszakasz alépitménye 1958-ban készült el. A két éven keresztül forgalmazott földmű 1960-ig kellőképpen megtömörödött s a forgalommal szemben kedvezőtlenül viselkedő helyek ismeretessé váltak. Ez igen hasznos volt a könnyű burkolat vastagsági méreteinek tervezéséhez. A II. útszakaszon 1960-ban 2090 fm hosszú könnyű burkolatot készítettünk. Az alépitmény talaját burkolatépítés szempontjából vizsgálva két jól elkülöníthető szakaszt találunk:

„A” szakasz, hossza 340 fm. Az előforduló talajrétegek túlnyomórésze iszapos homoknak minősül, a plasztikus index 14—36 között mozog, zömmel $P_i = 15-25$ közé esik. Kisebb mennyiségben homokos iszap is előfordul, amely mindig 25 feletti plasztikus indexet mutat.