

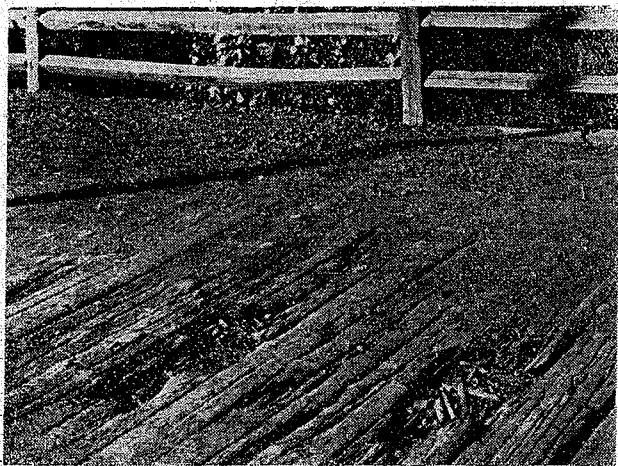
Fahidpályák átlós pallózása és védelme aszfalt-koptatóréteggel

APÁTHY ÁRPÁD és SIMON MIKLÓS

I. Bevezetés

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium felügyelete alatt álló állami úthálózatban a fapályás hidak összes hossza kereken 11 000 fm. Ezek fenntartása, különösen a fában mutatkozó nagy hiány miatt komoly nehézségeket okoz. Ezenkívül jelentős, állandóan növekvő költséget is jelent a népgazdaság számára. Előtérbe lépett ezért az a törekvés, hogy az összes fahidakat — így a pallós hidpályákat is — fokozatosan végleges jellegű szerkezetekkel cseréljék ki. Ez részben teljes átépítés, részben pedig előfeszített vagy előregyártott vasbeton-elemekkel és szerkezetekkel való korszerűsítés útján történik. Tekintettel azonban arra, hogy az állami úthálózatban fekvő fahidak teljes megszüntetése csak több száz millió forintos beruházással oldható meg, ennek a munkának a végrehajtása — a népgazdaság előtt álló sok más jelentős feladatot is figyelembe véve — hosszabb időt vesz igénybe. A közeljövőben tehát még több éven át foglalkozni kell a fahidak fenntartásával. Ezért olyan gazdaságos kivitelezési megoldások kidolgozása és alkalmazása szükséges, amelyek kevesebb fát igényelnek és a beépített fa minél hosszabb élettartamát biztosítják.

A kérdéssel való foglalkozást még indokoltabbá teszi az a körülmény, hogy az állami utakon levő fahidakon kívül jelentős számú fahíd van a városi, községi, mező- és erdőgazdasági utakon. Ezek összhossza többszörösen meghaladja az állami utakon levő fahidak hosszát. Átépítésük vagy korszerűsítésük éppen nagy számuk és általánosságban véve kisebb forgalmi jelentőségük miatt az állami utakon levő fahidakénál csak lényegesen hosszabb idő alatt történhet meg. Ezen a területen — a nagy fenntartási költségek és a veszélyeztetett forgalombiztonság ellenére — még hosszabb ideig kell a fahidak fenntartásával számolni.



1. kép

A fa gazdaságos felhasználásával és a fahidak fenntartásával való foglalkozást indokoltá teszik végül a forgalom ideiglenes biztosítására szolgáló, hosszabb-rövidebb időre létesített provizóriumok is. Ezeket ugyanis leggyakrabban fából szokták készíteni, kocsipályájuk pedig az esetek túlnyomó többségében fapallózás.

E tanulmányban a közúti hidak fapályaszerkezetének gazdaságos kialakításával foglalkozunk, továbbá azzal a kérdéssel, hogy a beépített fa élettartamát milyen módon lehet a legnagyobb mértékben meghosszabbítani.

Előre kell bocsátani, hogy a teljesen fából készült hidaknál a pályaszerkezet a beépített összes faanyagának mintegy 30—50%-át, vastartós fahidaknál pedig 50—70%-át, tehát a felhasználásra kerülő fa igen jelentős részét teszi ki. Számításba kell venni továbbá azt, hogy a fahídon a pályaszerkezet rongálódik leginkább, mert a korhadáson kívül a járművek közvetlenül is koptatják. Élettartama így sokkal rövidebb, mint az alépitményé, a hossztartóké, vagy a korlátoké. Különösen fokozódik a járművek kerekeinek koptató és őrlő hatása abban az esetben, ha a forgalom jelentős része vasabroncsos jármű, továbbá, ha a csatlakozó útszakasz makadamburkolatú és a fahídra felsodort zúzottkő és zúzalék a kerekek alatt őrlődve a fapallózatot morzsolja és szálakra hasogatja.

A hidakba beépített puhafa élettartamát 4—6 évre, a keményfát pedig 8—10 évre becsljük, a pallózatot mégis rendszerint minden évben javítani kell és közepes forgalom mellett is 2—3 évenként nagy mennyiségű fapalló pótlásával át kell fektetni. Nagyobb forgalom esetén a pallók gyakran 1 év, sőt ennél rövidebb idő alatt is teljesen tönkremennek.

A jelentős fenntartási költségeket megfelelően érzékelhetjük akkor, ha számításba vesszük, hogy a pallózás kicserélésének összes költsége — a vastagságtól függően — m²-ként 200—350 Ft-ra tehető, egy 20 cm vastag vasbeton pályalemez m²-kénti költsége pedig zsaluzással és aszfaltburkolattal együtt a 300,— Ft-ot sem éri el. Sajnos ennek ellenére sem alkalmazhatjuk a fahidakon a fenntartást alig igénylő és nagyobb teherbírású vasbeton pályalemezt, mert ennek 5—10-szeres önsúlyával a gyenge alépitmény és a hossztartók nem terhelhetők meg.

Feladatunk tehát egyrészt a pallózás leg gazdaságosabb és legkevesebb fát igénylő szerkezeti megoldásának megkeresése, másrészt élettartamának meghosszabbítása a korhadás elleni védelem és a járművek koptató hatásának kiküszöbölése útján. Utóbbi célt azzal kívánjuk elérni, hogy a pallózásra aszfaltkoptató réteget helyezünk és ezzel nemcsak a kerekeknek a pallókra gyakorolt koptató hatását küszöböljük ki, hanem simább pályafelület biztosításával a híd és a jármű dina-

mikus igénybevételeit is nagymértékben csökkentjük.

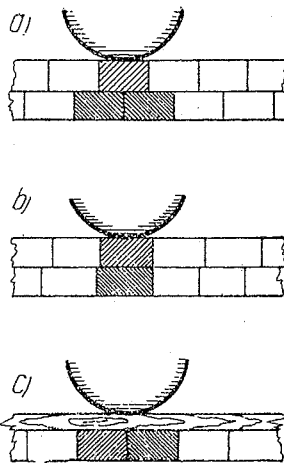
Az aszfaltréteg a hídpályán azonban csak abban az esetben lesz tartós, ha az egyes pallók egymáshoz képest történő függőleges elmozdulását, lehajlását kiküszöböljük, vagyis az aszfalkoptató réteget a nyírási igénybevételtől mentesítjük. Ezt a célt a pallók két rétegben és átlós irányban történő elhelyezésével érjük el, amint azt a későbbiekben látni fogjuk. Ez a megoldás egyúttal takarékoskossági szempontból is a legkedvezőbb.

2. Gazdaságos pallóelrendezés kikísérletezése és méretezése

Nálunk ma a fahidak legnagyobb részénél egyrétegű, a hossztartókra merőleges irányban fektetett pallózást alkalmaznak. Ez gazdaságtalan megoldás, mert a keréksúlyt csak egyetlen palló viseli és ezért nagyméretű pallók szükségesek. Kétrétegű, a hossztartókra merőleges pallózásnál — egyenlő szélességű pallókkal és gondos elhelyezéssel — három palló együttdolgozását is számításba lehetne venni (1a ábra). Gyakorlatilag azonban ezek a feltételek soha sincsenek biztosítva. Ebből kifolyólag csak két egymás feletti palló együttdolgozásával, mint kedvezőtlen eset, lehet a méretezésnél számolni (1b ábra). Előfordul a hossztartókra merőleges, keresztirányú teherhordó pallózásra elhelyezett hosszirányú pallózás. Kétségtelen, hogy ez a megoldás bizonyos teherelosztást biztosít, véleményünk szerint azonban ebben az esetben is a keréksúlynak legfeljebb két keresztirányú pallóra eső elosztódására számíthatunk (1c ábra). A hosszirányú pallózás ugyanis rendszerint vékonyabb pallókból készül, sokkal gyorsabban kopik és megy tönkre, mert a járművek, különösen a vasabroncsos kerekek, szállirányban könnyen széthasítják. A hosszirányú pallók lerögzítése sem oldható meg kielégítően. Az alsó pallózáshoz szegezett pallóvégek könnyen meglazulnak és felszakadnak, tehát forgalmi balesetek okozói is lehetnek.

Szörványosan előfordul keresztirányú pallózásra helyezett átlós pallózás is, ilyenkor a felső pallózást azonban csak mint koptatóréteget vették számításba. Ezzel a megoldással alig van hazai tapasztalat.

Ha a pallózást aszfalkoptató-réteggel akarjuk megvédeni, akkor a legfontosabb követelmény az egymás melletti pallók relatív elmozdulásának kiküszöbölése, vagy legalábbis a legkisebb mértékűre való csökkentése. Csak így lehet ugyanis az aszfaltréteget mentesíteni a pallók csatlakozásánál fellépő azon erőktől, amelyek azt egyrészt nyírásra veszik igénybe, másrészt igyekeznek felszakítani a pallózásról. Mivel az egyrétegű pallózás ezt a követelményt nem elégíti ki, az aszfalkoptató-réteg alá feltétlenül kétrétegű pallózást kell helyezni. A hossztartókra merőlegesen helyezett kétrétegű pallózás, de a hosszirányú felső pallózás sem képes a pallók relatív elmozdulásait kiküszöbölni, mert csak két, vagy legfeljebb három palló együttdolgozását biztosítja és így a pallók lehajlása meglehetősen nagy.

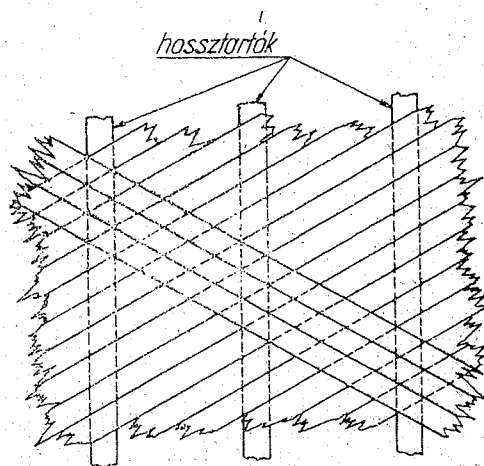


1. ábra

Az előírt követelményt legnagyobb mértékben elégíti ki a külföldön meglehetősen elterjedt kétrétegű, egymást keresztezve, átlósan elhelyezett pallózás (2. ábra), amely sokkal jobb teherelosztást biztosít. A pallók lehajlása és relatív elmozdulása ennél a megoldásnál a legkisebb; jóval több palló dolgozik együtt, mint a többi megoldásnál és így kevesebb fát is igényel. Éppen ezért alkalmazása nemcsak abban az esetben ajánlatos, ha a pallózásra aszfaltréteget akarunk helyezni, hanem minden fahídpálya kialakításánál is. A pallók végeinek leszorítása jól biztosítható és a forgalom sem szállirányban veszi igénybe a fát.

Az átlós pallózás tervezésénél két kérdésre kell választ adni: milyen hajlásszög alatt kell a pallókat elhelyezni, hogy a teherelosztás a legkedvezőbb legyen, továbbá hogyan kell az alsó és felső rétegben elhelyezett pallókat méretezni. Ennek eldöntésére külföldön kísérleti úton kiterjedt vizsgálatokat végeztek, amelyek mindkét kérdésre kielégítő választ adtak. Az alábbiakban vázlatosan ismertetjük a kísérleteket és azok eredményét.

Az összes kísérletet kéttámaszú, részben 20—30 cm széles gerendákkal, részben 30 mm Ø-ű gömbvasakkal alátámasztott pallózaton végezték. A pallók sem egymáshoz, sem az alátámasztásokhoz nem voltak lerögzítve, hanem teljesen szabadon



2. ábra

feküdtek fel. A terhelések 2,5—7,0 tonna között mozogtak, a terhet hídtegel-irányban 10 cm széles, keresztirányban 30—50 cm hosszú acéllemez adta át a pallózatnak, hogy a valóságos kerékterheléseknek megfelelő teherátadást állítsanak elő. A felhasznált pallók 11—20 cm szélesek és 5—12 cm vastagok voltak, részben szélezettek, részben pedig szélezetlenek. Az alátámasztások tengelyvonala 1,00—1,50 m között változott. A lehajlások mérésére 1/100 mm pontosságú órákat használtak.

Szükségesnek tartjuk megjegyezni, hogy két egymásra helyezett palló közül, ha azok nem egyenlő vastagok, de a terhelés hatására lehajlásuk egyenlő, a vastagabb pallóban nagyobb feszültségek lépnek fel és így előbb megy tönkre, mint a vékonyabb palló. Egyenlő nyílásnál és lehajlásnál ugyanis a feszültségek a vastagságokkal arányosak. Tehát, ha a két rétegben egyenlő biztonságot akarunk elérni, akkor az alsó és a felső rétegben egyenlő vastagságú pallókat kell elhelyezni. A kísérletek legnagyobb részénél ezért az alsó és felső pallózás egyforma vastag pallókból készült.

A méréseknél a két pallóréteget először az alátámasztásokra merőlegesen helyezték el úgy, hogy a felső réteg megterhelt pallója az alsó réteg két pallóján szimmetrikusan feküdjék fel. Az átmenet az átlós pallózásra úgy történt, hogy az alsó és felső réteg pallóit ellentétes irányban elfordítva az alátámasztások és a pallók által bezárt α szöveget 5° -os lépcsőkben 90° -ról 45° -ra csökkentették, közben mindegyik helyzetben azonos súllyal terheltek a pallózatot és megmérték a teher alatti lehajlást. A mérés-sorozatokat kezdetben kb. 1:3 arányban kicsinyített modelleken végezték, majd ezek eredményeit felhasználva áttértek természetes nagyságban végzett kísérletekre. Az utóbbiaknál a pályaszerkezetet törésszerű terheltek.

A kísérlet-sorozatokat az alábbi eredményeket adták:

1. A pallózat lehajlása a két pallóréteg elfordításával fokozatosan csökken és egy minimális érték elérése után ismét növekszik. Legkisebb a lehajlás, tehát legmerevbb a szerkezet $\alpha = 63^\circ$ ($\text{tg } \alpha = 2$) esetében, kb. $\alpha = 56^\circ$ -nál ($\text{tg } \alpha = 1,5$) pedig az átlós pallózás lehajlása ismét eléri a merőleges pallózásét. Mivel az átlós pallózásra való átmenetnél a támaszköz növekedése ellenére a lehajlás csökkent, nyilvánvaló, hogy a pallókban mind kisebb feszültségek léptek fel. Ebből következik, hogy fokozatosan mind több palló vesz részt a teher viselésében.

2. A hossztartók felületén felfekvő pallók elméleti támaszköze gyakorlatilag egyenlőnek vehető a tartók belső élei között mért szabad nyílással. A szokásos számítási módok mellett tehát — különösen kisebb tartótávolságoknál — a pallók teherbírása a számítottnál nagyobb.

3. Az átlós pallózás előnyeivel valamivel jobban érvényesülnek az alátámasztások távolságának növekedésével és a pallók szélességének csökkenésével. A szélesebb pallókból készült szerkezet természetesen mindig teherbíróbb a keskenyebb pallókból készítetténel.

4. Az átlós pallózás mindkét rétegében levő pallók méretezésére a $P = 4 K/l$ képlet alkalmazása kielégítő biztonságot nyújt. A képletben „P” a dinamikus tényezővel növelt keréksúly tonnában, „K” a pallók keresztmetszeti modulusa cm^3 -ben, „l” pedig a hossztartók belső élei között merőlegesen mért szabadnyílás cm-ben. Megadott „P” és „l” értékekhez a szükséges „K”, tehát a palló keresztmetszete, a képlet alapján kiszámítható.

5. Ha szélezetlen pallókat alkalmazunk, akkor a fenti képlet alapján meghatározott pallóvastagság 1,50 m hossztartó távolságig 1 cm-rel, ezen felül 2 cm-rel növelendő.

A méretezésre javasolt képlet által nyújtott biztonság mértékének megítélése végett néhány törési kísérlet eredményét az I. táblázatban közöljük.

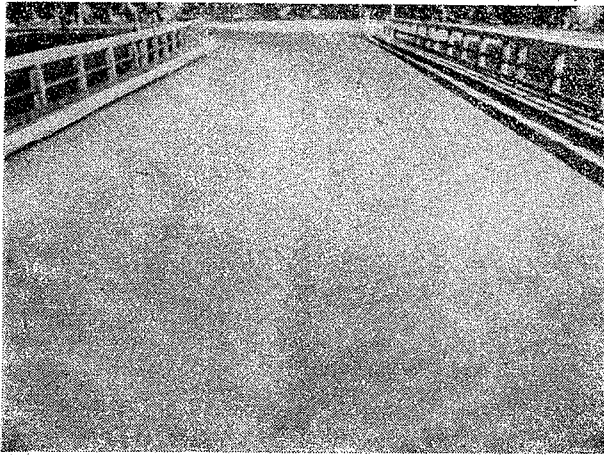
I. táblázat

	Szabad nyílás (m)	Palló-vastagság (cm)	Palló-szélesség (cm)	K (cm^3)	Teherbírás $P = \frac{4K}{l}$ (t)	Törőerő (t)	Biztonság
Szélezett pallók	1,20	5	20	83	2,77	13	4,7
	1,20	6	20	120	4,00	18	4,5
	1,20	9	20	270	9,00	31	3,4
Szélezetlen pallók	0,95	5	11	29,4	1,24	5,8	4,7
	0,95	5	11	29,4	1,24	5,6	4,5
	0,95	5	11	29,4	1,24	6,0	4,8
	0,95	6	14	58,3	2,46	7,4	3,0
	0,95	6	14	58,3	2,46	8,1	3,3
	0,95	6	14	58,3	2,46	8,0	3,3
	0,95	7	15	90	3,79	11,2	3,0
	0,95	7	15	90	3,79	12,0	3,2
	1,13	6	14	58,3	2,06	6,9	3,4
	1,13	7	15	90	3,19	8,4	2,6
1,13	7	15	90	3,19	7,9	2,5	
1,13	7	15	90	3,19	8,0	2,5	

A fenti elvek alapján szélezetlen pallókkal végzett kísérleteknél a táblázatban 1 cm-rel vékonyabb szélezett pallókat vettünk számításba. A képlet megfelelő voltát igazolja, hogy a töréssel szembeni biztonság értéke általában 3—5 között mozog és csak egyes esetekben csökken a még kielégítő 2,5-ig. A tényleges biztonság még ennél is nagyobb, mert a valóságban a pallók több támaszúak, végeiket rögzítjük és a két réteg összeszegezését is javasoljuk.

Az eljárást először kísérletképpen olyan nagyforgalmú városi hídon alkalmazták, amelyen a kétrétegű átlós pallózásra mintegy 3 cm vastag öntött aszfaltburkolatot helyeztek. A burkolat, több mint 1 év után — a nehéz városi forgalom ellenére — teljesen ép maradt, azon sem repedést, sem egyéb hibát nem észleltek.

Ezt követően külföldön sok esetben alkalmaztak átlós pallózást. Így az egyik hídnál 1,30 m hossztartótávolság mellett az alsó pallózás 9 cm vastag fagömbös, a felső 8 cm vastag szélezett pallókból készült. A felületet kétrétegű bitumenes felületi bevonással látták el. (2. és 3. kép.)



2. kép



3. kép

Viszonyaink között az átlós pallózás alkalmazásának lehetősége tág. Az 1956. évi új „Közúti Hídszabályzat” szerinti „A” és „B” terhelésekre — tehát 10 tonna keréksúlyra is — lehet átlós pallózást készíteni 9—10 cm vastag pallókból, természetesen ilyen nagy teherbírású fahíd létesítésére csak elvétve kerül sor. „C” és „D” terhelésekre — tehát 5, ill. 2,5 tonna keréksúlyra — az

eljárás nagyon gazdaságosan alkalmazható. A fentebb ismertetett $l = \frac{4K}{P}$ képlet alapján meghatározott, különböző terhelésekre és 5—10 cm pallóvastagságok mellett alkalmazható legnagyobb szabad nyílásokat (hossztartók belső élei között mért merőleges távolság) a II. táblázatban közöljük.

II. táblázat

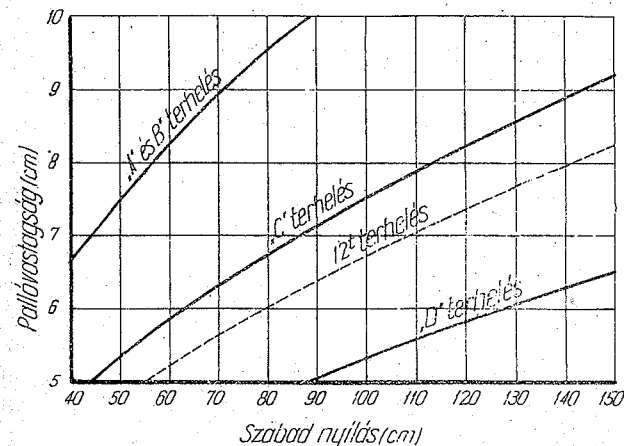
Terhelés	Keréksúly (t)	Dinamikus faktorról növelt keréksúly P (t)	Hossztartók belső élei közötti max. szabad nyílás (cm)					
			5	6	7	8	9	10
cm vastag, 20 cm széles pallók esetén								
„A” vagy „B”	10	15			44	57	72	89
„C”	5	7,5	44	64	87	114	144	
12 t	4	6	55	80	108	142		
„D”	2,5	3,75	88	128	174			

A táblázatban feltüntetett nyílásokat 20 cm pallószélességre határoztuk meg. Tekintettel arra, hogy fahídjaink jelentős része az 1950. évi „Ideiglenes Közúti Hídszabályzat” szerinti 12 tonna teherbírású, feltüntetettük az ehhez tartozó 4 tonna keréksúlynál szükséges méreteket is. A pallóvastagságok és szabadnyílások összefüggését a 3. ábrában grafikusán is ábrázoltuk.

Az átlós pallózással elérhető famegtakarítás ki-mutatására összehasonlító számítások készültek különböző keréksúlyokra és nyílásokra. A számítások eredményét a III. táblázat tartalmazza.

III. táblázat

Keréksúly P (t)	Szabad nyílás (m)	Pallóvastagság (cm)			Megtakarítás (%)	
		egyrete-gű merőleges	kétrete-gű merőleges	kétrete-gű átlós	egyrete-gű	kétrete-gű
		pallózás esetén			merőleges pallózással szemben	
5	0,6	15,2	2 × 10,8	2 × 5,8	24	46
	1,0	21,2	2 × 15,0	2 × 7,5	29	50
	1,5	26,9	2 × 19,0	2 × 9,2	31	51
2,5	0,6	11,0	2 × 7,8	2 × 4,1	25	47
	1,0	15,2	2 × 10,8	2 × 5,3	30	51
	1,5	19,1	2 × 13,6	2 × 6,5	32	52



3. ábra

Ezek szerint az átlós pallózás az egyrétegű merőleges pallózással szemben 25—30%, a kétrete-gűvel szemben pedig 45—50% faanyag megtakarítását teszi lehetővé. A valóságban ez a meg-

takarítás még fokozódik, mert a merőleges elhelyezésnél szükséges vastag pallók nem biztosíthatók és így a hossztartókat is sűrűbben kell elhelyezni.

Kívánatos lenne megvizsgálni, hogy abban az esetben, ha a pallózásra aszfaltburkolat kerül, nem volnának-e mindkét rétegben szélezetlen pallók beépíthetők. Erre vonatkozólag tudomásunk szerint még nem végeztek méréseket, kisebb hídon próbapályaként azonban ez a megoldás megvalósítható volna. Terhelési és törési kísérleteket lehetne végezni továbbá olyan elrendezésű pályával is, ahol az egyik réteg a hossztartókra merőlegesen, a másik pedig ferde szögben van elhelyezve. A kísérletek azonos feltételek mellett volnának elvégzendők erre a megoldásra és az átlós elrendezésre. Ily módon választ adnának a kétféle elrendezés merevségi és teherelosztási viszonyaira.

Az elmondottakból megállapítható, hogy az átlós pallózás alkalmazása jelentős famegtakarítást tesz lehetővé az általánosan használt merőleges pallózással szemben. Előnyei nagymértékben hasznosíthatók abban az esetben, ha a pályát aszfaltkoptató-réteggel akarjuk ellátni, mert az egyes pallók függőleges relatív elmozdulásainak a legkisebbre történő csökkentésével az aszfaltréteg részére megfelelő alapot biztosít és annak élettartamát jelentősen meghosszabbítja. Végül a merev pályatábla az egész híd vízszintes merevségét és a hossztartók együttlőzését is növeli.

3. Az átlós pallózás kivitelezése és a pályaszerkezet víztelenítése

A pallózathoz, de a híd többi fából készült részéhez is célszerű gombásodás és korhadás ellen megfelelő baktériumölő hatású vegyszerrel telített fát használni. Legegyszerűbb kezelési mód a kátrányolajjal való telítés, de más megfelelő hatású vegyianyagokat is lehet használni. Megjegyzendő, hogy a bitumenes bevonat jó vízszigetelő réteget

képez, baktericid hatása azonban nincs, sőt egyes rothasztó baktériumok számára táptalaj.

Az előzőek szerinti átlós pallózás szögbeállítása kivitelezésénél egyszerűen megoldható, mivel $\operatorname{tg} 63^\circ = 2$. A szükséges pallóhossz a pályatábla merőleges szélességének 1,12-szerese, amihez a végek ferde levágása miatt a pallószélesség fele hozzáadandó. Ha a pallóvégeket nem teljes szélességben vágjuk le ferdére, akkor ez a többlethossz arányosan csökkenthető (4. ábra).

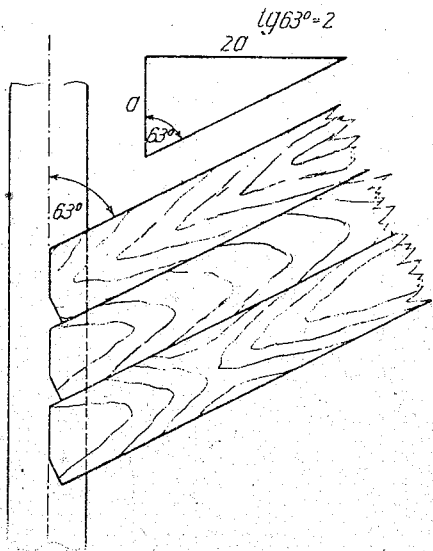
A pallókat szorosan egymás mellé kell fektetni és — szükség esetén megfelelő megdolgozással — biztosítani kell azt, hogy mindegyik hossztartón felfeküdjenek. Ha a hossztartók fából vannak, kívánatos a pallókat kovácsolt szegekkel mindegyik tartóhoz leerősíteni. A hasonlóan fektetett felső pallóréteget m^2 -ként 15—20 db kovácsolt szeggel az alsó pallózathoz le kell szegezni. Ezáltal merev, összefüggő pályatáblát kapunk.

Arra is gondot kell fordítani, hogy a keskenyebb pallók az alsó, a szélesebbek pedig a felső rétegbe kerüljenek, ezáltal a teherelosztás kedvezőbben érvényesül. Az alsó réteg szélezetlen pallókból is készülhet, de akkor vastagabb pallókat kell használni az előbbieken elmondottak szerint.

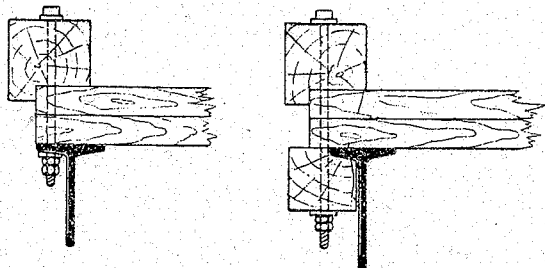
A pallózás két rétegét bitumenes bevonattal össze lehet ragasztani, mert ez az együttlőzést bizonyos mértékig fokozza és jó szigetelést biztosít. Ennek végrehajtása úgy történik, hogy az alsó pallóréteg elhelyezése után a felületet forró $45\text{--}50^\circ\text{C}$ lágyuláspontú bitumennel, hígított bitumennel vagy bitumenemulzióval kenjük be és erre fektetjük a felső pallósort. Emellett célszerű a felső pallók függőleges oldal felületét is bekenni. Legkedvezőbb a bitumenemulzió alkalmazása. A pallók összeragasztását ideiglenes hidaknál nem alkalmazzuk, mert bontásnál a pálya szétszedése sok nehézséget okoz.

Különös gondot kell fordítani a pallók végeinek rögzítésére. A hídpálya szélén való rögzítés a szokásos módon, a hossztartókhoz csavarokkal vagy kengyelekkel leszorított szegélygerendával történik. A hossztartók ma már legtöbb esetben hengerelt vastartók. A leszorítás a talp átfúrásával is történhet, de célszerű azt inkább a vastartók gyengítése nélkül végrehajtani (5. ábra). A szegélygerendába vésett horony a pallók oldalirányú elmozdulását gátolja.

Kétjáratú hidakon kétirányú átlós pallózást kell készíteni és a pallókat a hídtengelyben is illeszteni kell. Itt a pallók végeit általában végigfutó, 15—25 cm széles vaslemezzel szokás leszorítani, úgyhogy a vaslemezt csavarokkal vagy ken-



4. ábra



5. ábra

gyekekkel rögzítjük a hossztartókhoz. Már több helyen alkalmazott újtással a vasszükséglet jelentősen csökkenthető, ha a vaslemezt a pallók felületébe vésett vájatokba helyezett két 14—20 mm \varnothing gömbvassal helyettesítjük. A gömbvasakat ugyancsak kengyelekkel kell a hossztartókhoz leszorítani (6. ábra). A leszorításnak ez a módja a hídpálya szélén is alkalmazható.

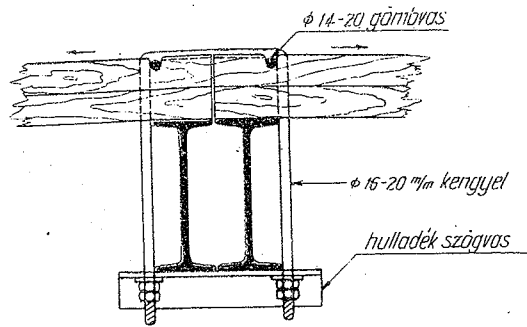
A fahidak szerkezeti részeinek korhadással és gombásodással szemben való megóvása érdekében egyik legfontosabb feladat a víz távoltartása a fától. Egyrészt gondoskodnunk kell arról, hogy a csapadékvizet a pályáról minél gyorsabban és a lehető legrövidebb úton elvezessük, másrészt meg kell akadályoznunk a víznek a szerkezetbe való beszivárgását. Érdekes megemlíteni, hogy hosszú élettartamúak voltak a fában gazdag vidékeken régebben épített teljesen zárt, fedéllel és oldalfalakkal ellátott fahidak. Ez a megoldás biztosította gyakorlatilag legjobban a víz elleni védelmet. Ezek közül a hidak közül sok még ma is megvan, pallóburkolatuk és többi faalkatrészeik a vizsgálatok során tökéletesen szárazak és hibátlanok voltak. Természetesen ilyen hidakat a forgalom mai követelményei mellett, de a fahiány miatt sem lehet építeni.

A víz beszivárgása elleni védelem egyik módja a pályafelület aszfaltréteggel való ellátása. Itt meg kell jegyezni, hogy az aszfaltréteg nem tekinthető teljesen vízzárónak, mert az esetleg keletkező repedéseken a víz a szerkezetbe beszivároghat. Éppen ezért a fahidakon levő aszfaltburkolatok gondos és állandó fenntartásáról is gondoskodni kell. A szigetelés biztosítása érdekében kívánatos a két pallóréteg előbbiekben már ismertetett összeragasztása, a felső pallózás hézagainak kiöntése és aszfaltozás előtt a teljes pályafelület forró bitumennel való bekenése.

A csapadékvizek gyors elvezetése nemcsak a faszerkezet, hanem az aszfaltburkolat megóvása szempontjából is fontos. Ezért a hídpálya felületét hossz- és oldalirányú esésben kell kiképezni.

A hosszirányú esés mértéke 1,5—2% legyen, de 3%-ig is növelhető. Kialakításának lehetősége nagymértékben függ a csatlakozó útszakasz emelkedési viszonyaitól és egyenylésű hidaknál általában nehezen biztosítható. Többnyílású, hosszabb hidaknál a hídpálya hossz-szelvényének megfelelő kialakításával a középső nyílástól a hídfők felé a legtöbb esetben esésben lehet vezetni a pályát.

Az oldalirányú esés kialakítása különösen egyjáratú hidaknál okoz nehézséget, mivel itt a pallók nincsenek a hídtegyben megszakítva, hanem a teljes pályaszélességen átmennek. Ezért egyjáratú hidaknál a pallózással legfeljebb egyirányú oldalesést lehet kialakítani. Ha a pályán vastagabb aszfaltburkolatot kívánunk létesíteni, akkor az aszfaltréteg vastagságának változtatásával szóba jöhet kétirányú oldalesés kiképzése. Kétjáratú hidakon a két félpálya pallózása esésben ferített, tehát a hídtegyben kialakított gerinctől a kétirányú oldalesés mindig biztosítható. Az oldalesés mértéke 1,0—1,5% legyen. A nagy oldalesés — különösen esős vagy fagyos időben — nö-



6. ábra

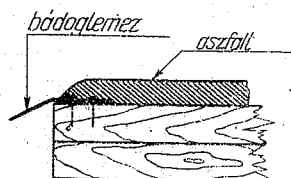
veli a csúszásveszélyt. Hosszesés biztosítása esetén az oldalesés mértéke csökkenthető.

Az esésben kiképzett pályafelületről lefolyó vizet úgy kell elvezetni, hogy az ne juthasson a híd többi faalkatrészeihez. Az elvezetésnek a lehető legrövidebb úton és leggyorsabban kell megtörténnie. Ha a hídon nincs szegélygerenda, akkor a víz közvetlenül a pallózás végén folyik le, tehát az aszfalkoptató-réteget egészen a pallók végéig visszük ki. Ebben az esetben célszerű az aszfalt alá benyúló vízorryszerűen kiképzett végigfutó bádoglemezt elhelyezni a pálya szélén, hogy a lecsurgó vizet a pallók végétől is távoltartsuk (7. ábra).

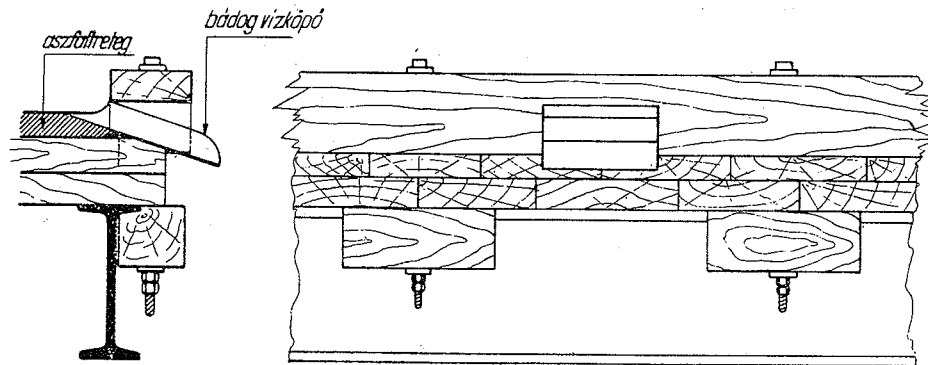
Ha a pálya szélén szegélygerenda van elhelyezve, akkor legegyszerűbben az abba vágott kifolyónyílásokon keresztül vezethetjük le a vizet. A kifolyónyílásoknál helyezzünk el bádogból készített vízköpöket, hogy ezzel a szerkezet oldalfelületeit megvédjük a víztől (8. ábra). Megoldható a vízvezetés a szegélygerendán belül elhelyezett függőleges lefolyócsövekkel is. Ebben az esetben a szegélygerendára is rá lehet húzni az aszfaltburkolatot. Ezt a megoldást azonban csak rendkívül gondos munka biztosítása mellett javasolhatjuk, mert a pallózat áttörését teszi szükségessé és a cső körüli szigetelés jó megoldása körülményes. Itt arra is kell vigyázni, hogy a vizet a fahíd mélyebben elhelyezett szerkezeti elemeire ne folyassuk rá.

A víznyelőket egymástól 3—5 m távolságra kell elhelyezni és a víz odavezetését az aszfaltburkolatban kiképzett vízváltókkal kell biztosítani. Ha a pályát nem burkoljuk aszfaltréteggel vagy csak felületi bevonást készítünk, akkor természetesen vízváltókat nem lehet kialakítani, hanem a kifolyónyílásokat kell sűrűbben elhelyezni.

Az aszfaltburkolatot minden szerkezeti elemhez úgy kell csatlakoztatni, hogy a víz ne szivároghasson be. Ez elsősorban a szegélygerendánál fontos, ezért abban kb. 2 cm mély hornyot kell végni és az aszfaltréteget oda kell bedolgozni úgy,



7. ábra



8. ábra

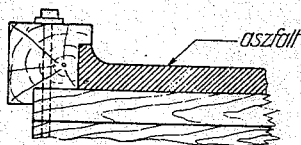
hogy az 4—5 cm-rel a burkolat szintje fölé emelkedjék (9. ábra). Minden, az aszfaltburkolattal érintkező szerkezeti részt — a szegélygerendába vésett hornyot is — a burkolat fektetése előtt forró Ub 45-jelű bitumennel kell vékonyan bekenni. Célszerű végül a szerkezet külső oldalfelületeit is bitumenemulzióval, kátránnyal vagy bitumennel bevonni.

4. Aszfaltkoptató-réteg megválasztása és megépítése

A hídpályán építendő aszfaltkoptató-réteget általában az alábbi szempontok mérlegelésével kell megválasztani:

- a várható legnagyobb kerékterhelés,
- forgalom mennyisége (t és db szám) és összetétele,
- a hídszerkezet rugalmas mozgása,
- megengedhető burkolatsúly,
- rendelkezésre álló építési eszközök (gépek) és anyagok,
- az aszfaltkoptató-réteg kivitelezési és fenntartási költsége,
- egyéb gazdasági szempontok (pl. a híd élettartama, üzemeltetési ideje).

A forgalom mennyisége t-súly és db-szám szempontjából, valamint annak összetétele (gumi és vasabroncsos járművek) ugyanolyan szempontok szerint befolyásolja a koptatóréteg megválasztását, mintha az a közúton épülne. A legnagyobb kerékterhelést azonban az az érték szabja meg, amely a híd teherbírására mértékadó. A forgalomban résztvevő járművek vizsgálatánál a vasabroncsos járművek számát meg kell határozni. Mivel a fahidak többnyire olyan alárendelt jelentőségű utakon épültek, amelyek a mezőgazdasági forgalom a nagyobb és a vasabroncsos szerkezetek nagyobb számban közlekednek, ezért olyan aszfaltkoptató-réteget kell alkalmazni, amelynek felülete sima gördülést biztosít (pl. öntöttaszfalt). Az érdes felületek kiálló részeit a pontszerűen



9. ábra

felfekvő vasabroncsos kerék zúzódhatása lecsiszolja és az összetört zúzalékszemek helyén megindul az aszfalt bomlása, ill. gyorsabb kopása. Gumiabroncsos járművek esetén természetesen az érdes felületű koptatóréteg (pl. felületi bevonás) kedvezőbb és biztonságosabb.

A hídpálya rugalmas behajlásait csak a viszonylag lágy és bitumendús aszfaltkoptató-rétegek képesek hosszabb ideig felvenni. Ilyen pályákon kedvezőek a felületi bevonások. Megjegyezhető azonban, hogy ha a merevebb öntöttaszfaltot alkalmazzuk, akkor az növeli a pályaszerkezet merevségét és a nyírési igénybevételeknek is jobban ellenáll.

A hídpálya önsúlya csak olyan burkolatsúllyal növelhető, amelyet a szerkezet teherbíróképessége megenged. 1 cm vastag aszfaltreteg általában 23—25 kg/m² súlyú.

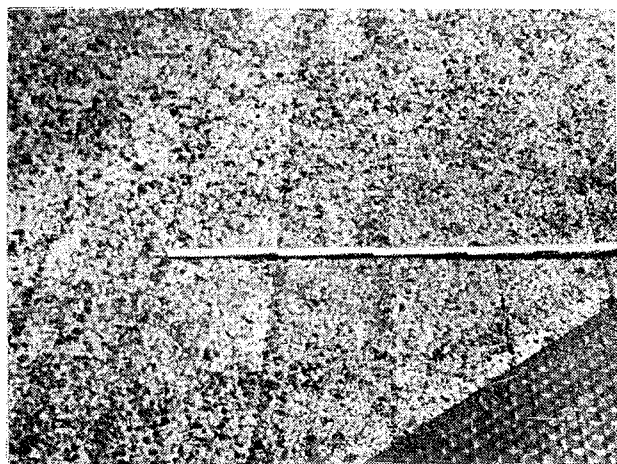
Az aszfaltkoptató-réteg típusának megválasztását nagymértékben befolyásolja az, hogy milyen gépek és anyagok, valamint az, hogy mennyi hitel áll rendelkezésünkre. Forgódob vagy maszti-kátor esetén öntöttaszfalt, aszfaltkeverő-gépek esetében kevertmakadám vagy aszfaltbeton típusú burkolat, ill. szőnyeg készülhet, míg permetező gépi felszerelés esetében felületi bevonás vagy itatott makadám.

A különféle aszfaltkoptató-rétegek ára megközelítőleg az alábbi:

felületi bevonás egyrétegű (1 kg bitumen, 16 kg zúzalék)	5—5,50 Ft/m ²
felületi bevonás kétrétegű (2,5 kg bitumen 40 kg zúzalék)	11—12,0 Ft/m ²
itatott makadám (7 cm vastag)	25—26,0 Ft/m ²
1 cm vastag aszfaltbeton (topéka, bitumak)	9—10,0 Ft/m ²
1 cm vastag öntöttaszfalt	18—20,0 Ft/m ²

A híd várható élettartama, ill. üzemeltetési ideje is befolyásolja az elkészítendő aszfaltkoptató-réteg megválasztást. Pl. rövid üzemeltetési idejű hídra — a forgalomtól függően — csak olcsó és könnyen eltávolítható, esetleg újra felhasználható koptatóréteget indokolt alkalmazni. Hosszú élettartamra szánt híd üzemeltetési költsége pedig nyilvánvalóan akkor a legkisebb, ha a burkolat masszív, időtálló. Ebben az esetben nagyobb kivitelezési költségek is gazdaságosan visszatérülnek.

A következőkben az egyes aszfaltkoptató-réteg típusokat kritikai vizsgálat alá vesszük abból a



4. kép

szempontból, hogy fahidak burkolására melyik milyen mértékben alkalmas.

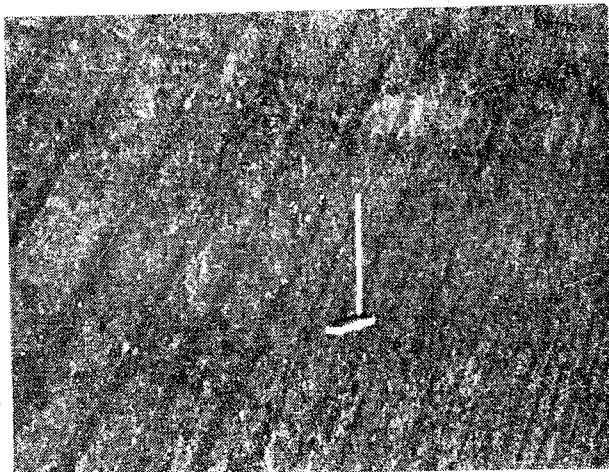
A felületi bevonás (MNOSz. 15.136 136)

csekély (1—3 cm) vastagsága miatt számba vehető teherelosztást nem biztosít. A kötőanyaga 36—40 C° lágyuláspontú bitumen vagy hígított bitumen, vagy bitumenemulzió legyen. Ezek a kötőanyagok jól bevonják a száraz pallókat és azokhoz erősen hozzákötnek. Ha a felületi bevonás az egyes pallók mozgása miatt át is reped, a pallók felületéről nem szakad le és így azt a forgalom koptató hatásától továbbra is megvédi. Kivitelezése gyors és olcsó. Elkészítésében csak abban tér el a közutakon végzendő munkáktól, hogy az alsó rétegben mindig apró szemű 50—10 mm-es szemnagyságú kubikus zúzalékot kell alkalmazni és a felső rétegben a durva szemnagyságot (kb. 15—20 mm). Ha három rétegű felületi bevonást készítünk, akkor a legfelső rétegben apró szemnagyságú zúzalékot használunk. Az egyes rétegeket könnyű vas-, vagy gumihengerrel tömöríteni kell. A felületi bevonás egyes rétegei impregnált zúzalékból közvetlen egymás után készüljenek el.

Törekedni kell a felületi bevonás bejáródására, vagyis a gyors elaszfaltozás elérésére. Ez különösen a széleken nehezen valósul meg. Az egyjártú hidakon pedig a középső pályarészek is bejáratlanok maradnak. Ha az egyenes elaszfaltozás nem érhető el, akkor a felületi bevonás alkalmazásától rendszerint el kell tekinteni.

Külföldön épített egyes fahidaknál a pallók hézagait a felületi bevonás készítése előtt bitumenes finom zúzalékkal töltötték ki. A védőréteg így hosszabb időn át repedésmentes maradt (4. kép).

Egy másik hídnál 1947-ben helyeztek átlós pallózásra felületi bevonást (3. és 4. kép), az még 1954-ben, tehát 7 év múlva is használható állapotban volt, noha a hídon nagyszámú nehéz tehergépkocsi közlekedett. 7 évi használat után a burkolat felületén — nagy részben a pallók összehúzódása és zsugorodása miatt — a pallók összelakozásánál repedéseket észleltek anélkül, hogy az egyes pallók felületéről a bitumenes réteg leszakadt volna (5. kép).



5. kép

Utántömörődő (makadamszerű) aszfaltburkolatok és szőnyegek (MNOSz. 15.136).

Ebbe a csoportba tartozik a kevertmakadám szőnyeg és a kevertmakadám burkolat, továbbá az itatott- és a kötőzúzalékos makadám.

Fapallóra csak a kevertmakadám szőnyeg (2—3 cm vastag) vagy burkolat (5—7 cm vastag) készülhet. Itatott vagy kötőzúzalékos makadámot csak akkor készíthetünk, ha a kisnyílású fahíd pályaszerkezete felett bejárt zúzottkőréteg már van. Ez azonban a burkolat önsúlyát igen nagymértékben megnöveli.

A kevertmakadám koptatóréteg feltétlenül hígított bitumennel készüljön, hogy a forgalom alatt az utántömörödés minél rövidebb idő alatt befejeződjék. Az elkészítendő aszfaltréteg hozzákötésének biztosítása céljából a híd szerkezet pallozátát célszerű kötőanyaggal teljesen bevonni.

Olyan hidakon, amelyeknek teherbírása kisebb, mint a tömörítéshez szükséges úthenger súlya, utántömörödő burkolat természetesen nem készülhet. Egyjártú hídon is csak olyan aszfaltréteg készíthető, amely könnyen bejáródik. Ilyen a záróréteggel, vagy felületi bevonással ellátott 2—3 cm vastag kevertmakadám szőnyeg.

Az itatott vagy kötőzúzalékos makadámoknak fahidakon való viselkedésére nincsenek sem belső, sem külső tapasztalatok. Az ilyen aszfaltrétegek utántömörödő jellege kétségkívül nem kedvező a rugalmas elmozdulásokat végző pályaszerkezeten. Kedvezőtlen esetben fellazulnak, repedések és az aszfalt szétesése fordulhat elő, bár ezen kedvezőtlen hatásokat hosszú ideig ellen-súlyozza a hígított vagy a lágy bitumen nagy elaszticitása és a kötőanyag alkalmazott nagyobb mennyisége.

Állandó szemszerkezetű (beton-rendszerű) aszfaltburkolatok (MNOSz. 15.124).

Ezen burkolattípusok rendszerint keményebb (50 C° feletti) lágyuláspontú bitumennel, valamint a szemmegoszlásuk finomságától függően 0,5—1,5 térfogat % bitumenhiánnyal készülnek. Ezek a burkolatok is kismértékben utántömörödnek a forgalom hatására. A kezdeti tömörségi állapotban a rezgőhatásokra ezek a burkolatok

különösen érzékenyek és könnyen szétesnek. A külföldi és egyes hazai tapasztalatok nem kedvezőek. Idevágó kísérleteket lágyabb bitumennel és nagyobb bitumentartalom alkalmazásával lehetne folytatni.

Öntöttaszfalt-burkolat (MNOSz. 15.124)

Az öntöttaszfalt az állandó szemszerkezetű burkolattípusok közé tartozik. Az a körülmény, hogy elkészítés közben a végső, legtömörebb állapotot veszi fel és bitumenfelesleggel készül, a fahidak burkolására egyik legalkalmasabb koptató-réteg-típussá teszi.

Az öntöttaszfalt-burkolás előnye, hogy a provizorikus pályaszerkezeteken is jól alkalmazható, mert könnyen és gyorsan kivitelezhető, ugyanakkor felbontás után felfőzve újból bedolgozható. Ha az öntöttaszfalt-burkolatot rövidebb idő után fel kívánjuk bontani, akkor célszerű az impregnált pallózat felületét kétszer bemeszlni. A mész megakadályozza azt, hogy a bitumenes aszfaltréteg a fapallóhoz hozzákössön.

Az öntöttaszfalt koptatóréteg a forgalom nagyságától függően a következő vastagságban készülhet:

- kisebb forgalom mellett egy rétegben: 3,0—3,5 cm vastagságban,
- nagyobb forgalom mellett két rétegben: összesen 5—6 cm vastagságban.

A vastagabb öntöttaszfalt nagyobb teherelosztást is biztosít.

Az öntöttaszfaltot az MNOSz. 15.124 sz. szabványban körülírt berendezésekben és eljárás mellett kell elkészíteni. Szemmegoszlása elégtse ki a szabvány előírásait azzal, hogy azt zúzalékdúsan kell összeállítani. A bitumentartalom azonban — különösen az alsó rétegben — a felső határ közelében maradjon, tehát 9,0—9,5%, ill. finomabb szemmegoszlás esetében elérheti a 10—11%-ot is. A kétrétegű burkolat alsó rétegében a felhasznált bitumen lágyuláspontja kisebb, a felső rétegé nagyobb legyen, mégpedig 47—53 C°, ill. 63—67 C°. Az alsó rétegben azért kell a szokottnál kisebb lágyuláspontú bitumet alkalmazni, mert a hidakon kizárólag átmenőforgalom van, állóforgalom nincs, továbbá a híd mozgásából származó igénybevételnek a kötőanyag jobban ellenáll.

Az öntöttaszfalt bedolgozásánál különösen ügyelni kell arra, hogy minél kevesebb legyen a munkahézag. Az öntöttaszfalt-burkolatokban a repedés ugyanis rendszerint ott keletkezik, ahol a már kihült burkolatvéghöz az új meleg aszfaltot hozzáragasztják.

A munkahézagok csatlakoztatását és eldolgozását ezért igen nagy gondossággal kell végezni. Az elterített öntöttaszfalt-burkolatnál a munkát úgy kell befejezni, hogy a burkolat vastagságával egyező méretű négyzetkeresztmetszetű vasrúdhoz hozzá dolgozzák az öntöttaszfaltot. A későbbi munkafolytatás során ezt a végződést 45°-os szögben le kell vágni. Az új forró öntöttaszfalt-anyagot kb. 25 cm szélességben rá kell teríteni a régi aszfaltburkolat felületére, hogy azt jól átforróítsa. Miután a régi aszfaltburkolat felpuhult és

az új anyaggal összekötött, meg lehet kezdeni az új öntöttaszfalt folytatólagos eldolgozását.

Hideg felülethez a csatlakoztatott öntöttaszfalt nem fog kellően hozzátapadni, sőt az új öntöttaszfalt végződés gyors lehülésével oly feszültségek keletkeznek az anyagban, ami a kialakult gyöngye kezdeti kötést elszakítja, azaz a burkolat átreped. A régi burkolathoz való gondos csatlakozás a javításoknál is igen fontos. A vasfelületeket Ub-45-jelű bitumennel kell bekenni.

Kétrétegű burkolat esetében sem a hossz-, sem a keresztirányú munkahézagok ne essenek egymás fölé, hanem legalább 50 cm távolság legyen köztük.

A sárfelhordás megakadályozására feltétlenül célszerű a híd előtt és a híd után a csatlakozó útszakaszt 20—50 m hosszban aszfalkoptató-réteggel (leggyakrabban felületi bevonással) ellátni. Földút esetében pedig legalább sárrázó kőburkolatot kell készíteni. A közút és a hídpálya koptató-rétegének találkozásánál két, vagy három sor homokba ágyazott fejkövet kell beiktatni.

Felmerülhet az érdesített felület szükségessége is, elsősorban gumibroncsos forgalom esetében. (Pl. ívben, vagy esésben levő hídnál.) Ez esetben a még forró öntöttaszfaltba 5—8 kg/m² 10—15 mm-es 2% bitumennel bevont zúzalékot kell fahengerrel benyomni. A vasabroncsos forgalmú hidak érdesítése mellőzendő, mert a vasabroncsos forgalom az érdesített felületet úgyis hamar elkoptatja.

Az öntöttaszfalt koptatórétegek repedésmentességének biztosítására külföldön egyes hidakon vasháló-betéteket alkalmaztak. A 2—4 mm átmérőjű vashuzalokból készült 50—50 mm lyukbőségű hálót m²-ként mintegy 20 db kampós szöggel úgy erősítették le a fapallózatra, hogy 10—12 mm átmérőjű gömbvas alátéttel biztosították a hálónak a pallótól való távolságát.

Az idevágó egyes beszámolók szerint nem jelentkező különbség a hálóval, ill. háló nélkül készült burkolat között, mások szerint viszont a hálóval készült burkolat nagyobb élettartamú volt. Kétségtelen, hogy az öntöttaszfalt elkészítése a hálón keresztül körülményesebb és ha rossz az aládolgozás, akkor a háló gyöngíti a keresztmetszetet.

A háló felszerelése költséges. Az öntöttaszfalt-burkolat időnkénti átfektetése olcsóbb, mintha hosszabb élettartamra hálóval készül.

5. Aszfalt koptató-rétegek fenntartása

Mint ahogy már az előzőekben hangsúlyoztuk, a faszervezetű hidak élettartama nagymértékben függ a víz távoltage tartásának sikerétől. Az aszfalkoptató réteg sérülésmentes fenntartása tehát fontos feladat. A repedéseket, feltöréseket azonnal ki kell javítani. A teljesen tiszta, mélyen kitakarított vékony repedést kátrányos vagy hígított bitumenes forró kiöntőanyaggal kell kitölteni. A szélesebb repedéseket, ill. feltöréseket ki kell vágni és új anyaggal ki kell javítani. Az aszfalkoptató-réteg típusától függően használható előrekevert hidegaszfalt vagy öntöttaszfalt. Nagyobb mértékű

javitásoknál célszerű új zárórteget készíteni, vagy az öntöttaszfaltot átfőzni.

A pályaburkolat tisztán tartására ügyelni kell. A vízelvezetőknél és a folyókáknál nem szabad eltömődniük. Gyakran előfordul, hogy a felhordott sár és zúzalék a széleken összegyűl és elzárja a víz szabad folyását.

A feljáró úton történő aszfaltkoptató réteg kialakítása a járművek számára zökkenésmentes felgördülést biztosít a hídra.

6. Egyéb alkalmazási területek

Aszfaltkoptató-réteget nemcsak az állandó jellegű közúti hidakon célszerű alkalmazni, hanem a vendéghidakon, ill. az ideiglenes hidak zórésvas pályaszerkezetének lezárására is.

A vendéghidak rendszerint ideiglenes jelleggel egy-két évi üzemeltetési időszakra készülnek. Éppen ezért a hídpályaszerkezet védelmére alkalmazott aszfaltkoptató-réteggel szemben két fő követelmény állítandó fel: kis előállítási költségű és könnyen visszanyerhető legyen. Ezenkívül még megfelelő vízzárást, szigetelést kell biztosítani.

Az aszfaltkoptató-rétegek közül a leggazdaságosabb az öntöttaszfalt. Kis költségű, de nehezen nyerhető vissza a felületi bevonás és az aszfaltmakadám-szőnyeg. Ezek hígított bitumenekkel készülnek. Felbontáskor ezen koptatórétegeket fel kell csákányozni a pallóatról. A visszanyert anyag forgódobban való felmelegítése után szőnyegként kötőrétegben — bár csökkent minőségben — felhasználható.

Az elkészítendő vendéghíd pályaszerkezetét egyébként ugyanolyan feltételek kielégítése mellett (pallóleerősítés, vízelvezetés) kell elkészíteni, mint az állandó hidaknál.

A pallózás helyett zórésvasal készülő ideiglenes hidakra ez idő szerint makadám-pályát építenek. E helyen is célszerű az aszfaltkoptató-réteg alkalmazása. Ennek szerkezeti akadálya az, hogy a zórésvasak közeit ki kell tölteni. Ha a zórésvasakat kibetonozzuk, akkor az az elbontáskor jelentős munkatöbbletet fog okozni. Könnyen eltávolítható sovány-beton, ill. salakbeton is alkalmazható.

Bevezetésre javasolható a zórésvasak közeinek bitumenes anyagokkal történő kitöltése. Ennek előnye a rugalmasság mellett a könnyű elbonthatóság. Ilyen kitöltő anyag lehet a 18—20% FB—2 jelű folyékony, vagy HB—2 jelű hígított bitumenel (Darvas—Kőszeghy-féle újítás), vagy pedig Ub—40 jelű útbitumennel melegen megkevert kazánsalak (pl. MÁV-salak). Az anyag félmeleg állapotban bedolgozható, tömörítésére azonban különös gondot kell fordítani. Az elkészített kiegyenlítő réteget ajánlatos átadni a forgalomnak, hogy az is tömörítse. Mindenesetre az egyenlőtlen vastagságú, kiegyenlítő réteg utántömörödéséből előálló kellemetlen hullámos hatást el kell kerülni. A kiegyenlítő rétegre kerül a 3—3,5 cm vastag 63—67 °C lágyuláspontú bitumennel megkevert zúzalékos öntöttaszfalt. A forgalom nagyságától függően kétrétegű öntöttaszfalt is készülhet, ami-

kor is az alsó réteg 47—53 °C lágyuláspontú bitumént tartalmazzon.

A stabilizált salak helyett olyan talajfélések is felhasználhatók, amelyeknek szemmegoszlása kielégíti a mechanikai talajstabilizációknál előírt értékeket.

A zórésvasból készült pályaszerkezeteknél is biztosítani kell a vízelvezetést. Ez részben a zórésvasak megfelelő hosszirányú esésével, részben pedig a kiegyenlítő rétegből kialakított oldalirányú eséssel érhető el. A zórésvasakat a rozsdásodás okozta korróziótól megfelelő festékréteggel, esetleg bitumenes bevonattal védeni kell.

Az aszfaltkoptató-rétegek tartóssága, hosszabb élettartama érdekében a zórésvasak rezgéslehetősegeit a hosszartók közötti távolság megrövidítésével csökkenteni kell.

7. Összefoglalás

A fahidak pallóburkolatát célszerű kétrétegű átlós pallózással készíteni, mert ezáltal azonos teherbírás biztosítása mellett 25—50%-os fagegtakarítás érhető el. A két rétegre egyenlő vastag pallókat kell elhelyezni. Leggazdaságosabb és legmerevebb a hosszartókhoz képest 63°-os szögben fektetett pallózat. Az átlós pallózás előnyei nagymértékben hasznosíthatók akkor, ha a pályát aszfaltkoptató-réteggel látják el, mert a pallók relatív elmozdulásai a legkisebbre csökkenthetők és így az aszfaltréteg a nyíróigénybevételektől megvédhető. A két pallórteget kovácsolt szegekkel össze kell szegezni. Az így keletkező merev pályatábla növeli a hosszartók együttdolgozását és az egész híd vízszintes merevségét is. Biztosítani kell a pallók egyenletes felfekvését, a pallóvégek leszorítását és rögzítését. Különös gondot kell fordítani a víz elleni szigetelésre és a csapadékvizeknek a felületről való gyors elvezetésére. Aszfaltkoptató-réteggel leginkább az öntöttaszfalt ajánlható, de önsúlycsökkentés miatt és gazdaságossági okokból, főképpen gumibroncsos járműforgalom esetében, a felületi bevonás is alkalmazható. Nagy gondot kell fordítani a hídpálya állandó karbantartására és javítására. Az említett aszfaltkoptató-rétegek a zórésvas pályaszerkezetű hidak, valamint a provizóriumok pályaburkolataként is gazdaságosan alkalmazhatók.

IRODALOM

1. *Gaber*: Sparsame Brückenfahrbahnen aus Holz. Die Bautechnik 1943.
2. *Dr. Ippach*: Bericht über die Arbeit der Kommission für bituminöse Brückenbeläge 1949.
3. *Lämmlein*: Abdichtung der Fahrbahnen von hölzernen Brücken. Bitumen 1951. dec.
4. *Lehotzky*: Az útépités kézikönyve 1955.
5. MNOSz. 15. 124. sz.
6. MNOSz. 15. 136. sz.
7. *Nagypál*: Mélyépítő művezetők zsebkönyve 1955.
8. *Neumann*: Erfahrungen mit Asphaltbelägen auf Leichtfahrbahnbrücken. Bitumen 1951. szept.
9. *Oberbach*: Teer und Asphaltstrassenbau 1950.
10. *Simon Miklós*: Makadám-pályák korszerűsítése aszfaltkoptató réteggel, valamint ezek fenntartása 1955.
11. *Zrege*: Bitumen und Asphalt Taschenbuch 1954.
12. *Zube*: Use of Asphalt—Latex Emulsion in Thin Wearing Surfaces for Steel Bridges and Structures. H. B. R. Proceedings 1955.