



(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

214 380 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 95 03836
(22) A bejelentés napja: 1995. 12. 28.

(51) Int. Cl.⁶

E 01 D 19/08

(40) A közzététel napja: 1997. 09. 29.
(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1998. 03. 30.

(72) Feltalálók:

Apáthy Endre, Budapest (HU)
Fehér László, Budapest (HU)
Németh Kálmán, Szeged (HU)
Pallós Imre, Budapest (HU)
Skoumál Gábor, Budapest (HU)
dr. Stenner, Reinhold, Rüsselsheim (DE)

(73) Szabadalmas:

Hídépítő Részvénytársaság, Budapest (HU)

(74) Képviseelő:

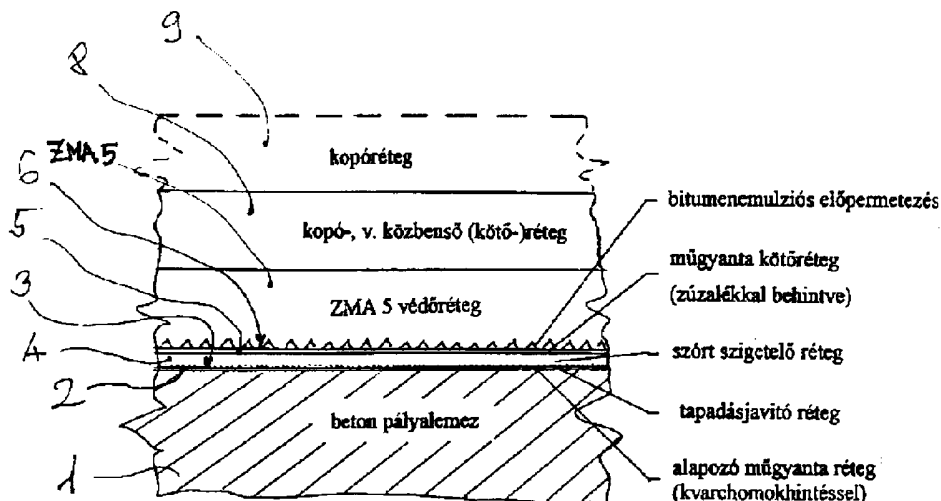
ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest

(54) Eljárás beton hídpályalemez vízzel szembeni szigetelésére

(57) KIVONAT

Az eljárás során a hídpályalemezen szigetelő réteget készítenek, amelyre aszfaltanyagú védőréteget hordanak fel, és ez utóbbira további burkolati réteg(ek)et építenek. Erre az eljárásra az jellemző, hogy a védőréteget (ZMS 5) kis maximális névleges szemcse nagyságú, habarcsdús zúzalékvasas masztix aszfaltból hengerléssel állítják elő.

A találmány tárgyát képező másik eljárás során is a hídpályalemezen szigetelő réteget készítenek, amelyre aszfaltanyagú védőréteget hordanak fel, és ez utóbbira további burkolati réteg(ek)et építenek. Ennek az eljárásnak az a lényege, hogy a védőréteget (VTR 5) töltőanyag- és homoktartalomban gazdag, magas bitumentartalmú aszfaltból hengerléssel állítják elő, és rajta előnyösen aszfaltbeton kötőréteget (11) készítenek.



1. ábra

A leírás terjedelme 8 oldal (ezen belül 3 lap ábra)

HU 214 380 B

A találmány beton hídpályalemez szigetelésére szolgáló eljárásra vonatkozik. A „beton” definíció e találmányi leírás vonatkozásában a lehető legtágabban értelmezendő, azaz, a találmány értelem szerűen vonatkozik mindenféle vasszereléseket, feszítőhuzalokat, feszítőrudakat stb. tartalmazó hídpályalemez szerkezetekre is.

A hídpályalemezek nedvességgel szembeni szigetelésére világszerte nagy gondot fordítanak, és a feladat megoldására sokféle eljárást dolgoztak ki. Az egyik legkorszerűbb megoldásnak az ún. folyékony fólia szórt szigetelés minősül, (ilyen például az adott szakterületen „Concretin BA” néven ismert szigetelés), amelyet a betonfelületre hordanak fel, és e vízszigetelő réteget öntöttaszfalt védőréteggel zárják le. A szigetelést egy epoxigyanta bázisú, kvarchomokkal behintett párazáró alapozórétegen kétkomponensű gyanta felhordására alkalmas szórógéppel alakítják ki, vagy az anyag meghosszabbított reakcióidejű változatát felkenik. A felszórt szigetelésre valamilyen műgyanta bázisú kötőréteget visznek fel, amelyre krómérc-salakat („Durop”), illetve kvarcit- vagy bazalt-zúzalékot hintenek, amely a kötőrétegbe beágyazódik. Ez a kötőréteg megfelelő mértékű nyíró-tapadást biztosít a szigetelés és az arra kerülő aszfalt védőréteg között. Védőréteggént általában – például a német ZTV előírásai szerint is – kizárólag öntöttaszfalt beépítését engedélyezik. Ennek alapvetően a következő okai vannak: a szigetelésre ható, és annak esetleges károsodásához vezető mechanikai igénybevétel az öntöttaszfalt beépítése során – legyen szó akár kézi, akár gépi beépítésről – lényegesen kisebb, mint amely például hengerelt aszfalt réteg készítésekor fellép; kis pórustartalmánál fogva az öntöttaszfalt jól biztosítja a hídpálya-burkolatok rétegrendje által a gyakorlatban kielégítendő vízzárósági követelményt; az öntöttaszfaltnál nagy az ún. kontakfelület, vagyis a szigetelés és az öntöttaszfalt védőrétege nagy felületen tapadnak egymáshoz.

Az öntöttaszfalt-védőrétegek létesítése azonban egyrészt meglehetősen költséges, másrészt az öntöttaszfalt-technológia elterjedtsége meglehetősen korlátozott, és még ahol foglalkoznak is ezzel a módszerrel, a végtermék minősége gyakran nem kielégítő; még rendkívül magas költségráfordítás árán sem biztosítható a szigetelés-védelemhez és a hídpályára ható igénybevételek viseléséhez megfelelő minőség.

A találmány feladata, hogy olyan eljárást szolgáltatson beton hídpályák vízzel szembeni szigetelésére, amely lehetővé teszi az ún. folyékony fólia szórt szigetelés alkalmazását, ugyanakkor ennek védőrétegű hengerelt aszfalt beépítését.

A találmány azon a felismerésen alapul, hogy ha a szórt szigetelő rétegre megfelelő mechanikai tulajdonságokkal rendelkező aszfaltanyagból készítjük a védőréteget, az hengerléssel tömöríthető, illetve dolgozható be anélkül, hogy a szigetelés sérülésétől kellene tartani. Felismertük továbbá, hogy a védőréteg kívánt mechanikai tulajdonságai olyan zúzalékvasas masztix aszfalttal biztosíthatók, amelynek kicsi a maximális névleges szemcsenagysága, ugyanakkor habarcsban dús, vagyis a masztix-fázisban gazdag, így pórustartalma kicsi, és gyakorlatilag vízzáró, mert beépítéskor a habarcsfázis a

réteg aljára húzódik. A szemcse-szerkezetéből, valamint magas bitumen-, illetve habarcs-tartalmából adódóan ennek az aszfalt-fajtának a tömörödési ellenállása kicsi, aminek köszönhetően a hengerléssel történő tömörítés, illetve a beépítő géplánc hatása sem a szigetelő réteg anyagára, sem a szigetelés és a pályalemez közötti kapcsolatra (összetapadásra) olyan mértékű károsító hatást nem gyakorol, mint ami normál hengerelt aszfaltok beépítésénél jelentkezne, és ami a szigetelés hatékonyságát, illetve élettartamát hátrányosan befolyásolná. További felismerésünk, hogy a védőréteg folyékony szórt szigetelés által támasztott követelményeknek megfelelő mechanikai tulajdonságai olyan (kézzel, terítőládával is) jól beépíthető aszfaltfajtaival is biztosíthatók, amely töltőanyag- és homoktartalomban (2 mm szemcseméretig) meglehetősen gazdag. Az ilyen ásványianyag-összetételű aszfaltfajta magas, 8–9 tömeg% körüli bitumentartalommal gyártható, és beépítéskor – csekély belső sűrűlódásának köszönhetően – igen kis tömörödési ellenállást tanúsít, vagyis könnyen bedolgozható és tömöríthető. A habarcsképző komponensek (mész-köliszt, homok és bitumen) aránya és abszolút mennyisége a keverékben úgy választható meg, hogy ezzel a beépített védőréteg gyakorlati vízzárósága biztosítható. E réteg vastagságának azonban felismerésünk szerint meghatározott határok között, viszonylag szűk mérettartományban kell lennie: egyrészt bizonyos vastagság szükséges a melegen történő bedolgozásához, másrészt a kihűlt, tömörödött vízzáró rétegnek a szigetelés számára olyan mechanikai védelmet kell biztosítania, hogy a rá kerülő következő, aszfaltbeton-, vagy aszfaltbeton-jellegű réteg finisheres, hengeres tömörítéskor sem maga a védőréteg, sem az alatta levő szigetelés ne sérüljön meg.

A fenti felismerések alapján a kitűzött feladatot a találmány értelmében olyan beton hídpályalemez szigetelésére szolgáló eljárással oldottuk meg, amelynek során a hídpályalemezen szigetelő réteget készítünk, amelyre aszfalt-anyagú védőréteget hordunk fel, és ez utóbbira további burkolati réteg(ek)et építünk, és amely eljárásra az jellemző, hogy a védőréteget (ZMA 5) kis maximális névleges szemcsenagyságú, habarcsdús zúzalékvasas masztix aszfaltból hengerléssel állítjuk elő. Előnyös, ha a védőréteget (ZMA 5) 13,0–40,0 mm vastagságban, előnyösen legalább 100 tömeg% 0,09–8,0 mm szemcsenagyságú zúzott anyag, 10,0 tömeg% mész-köliszt, és 7,0 tömeg% bitumen összekeverésével, célszerűen mintegy 2,0–4,0% szabad hézagtartalmat eredményező összetétellel vagy/és tömörítéssel állítjuk elő.

A találmány tárgyát képezi az a hídpályalemez szigetelési eljárás is, amelynek során a hídpályalemezen szigetelő réteget készítünk, amelyre aszfalt anyagú védőréteget hordunk fel, és ez utóbbira további burkolati réteg(ek)et építünk, és erre az eljárásra az jellemző, hogy a védőréteget (VTR 5) töltőanyag- és homoktartalomban gazdag, magas bitumen tartalmú aszfaltból hengerléssel állítjuk elő, és rajta előnyösen aszfaltbeton kötőréteget készítünk. Célszerű, ha a védőréteget (VTR 5) 8,0–18,0 cm vastagságban, előnyösen összesen legalább 50,0 tömeg% 0,09 mm–8,0 mm szemcsenagyságú, ezen belül legalább 25 tömeg% 2,0 mm feletti zúzott anyag, 12,0

tömeg% mészköliszt, valamint 7,0 tömeg% bitumen összekeverésével, célszerűen mintegy 2,0–5,0% szabad hézagtartalmat eredményező összetétellel és/vagy tömörítéssel állítjuk elő.

Mindkét fent leírt eljárás esetében előnyös, ha a szigetelő rétegre – előnyösen zúzalékkal behintett műgyanta kötőréteg közbeiktatásával – előpermetezéssel bitumenemulzió-réteget viszünk fel; és ha a bitumenemulzió-réteget RG 60/40-es bitumenből, 0,5 kg/m² vastagsággal készítjük, és a megtörését követően visszük fel rá a szigetelés védőrétegét. Végül egy másik találmányi ismérvnek megfelelően a szigetelő réteget folyékony-szórt fólia szigetelésként alakítjuk ki, amely alatt a tiszta betonfelületen kvarchomok-hintéses alapozó műgyanta réteget, azon pedig tapadásjavító réteget készítünk.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzok alapján ismertetjük részletesen, amelyek a találmány szerinti eljárásokkal készült szigeteléssel rendelkező hídpálya-szerkezeteket tartalmaznak. A rajzokon

- a 1. ábrán egy zúzalékvázás masztix aszfalt védőréteggel rendelkező szigetelt hídpálya egy részlete látható keresztmetszetben;
- a 2. ábrán ugyancsak egy szigetelt hídpálya egy részét tüntettük fel keresztmetszetben, ahol a szigetelés védelmére egy aszfaltbeton közben-ső réteggel kombinált védőréteg van a szigetelésre felhordva;
- a 3. ábrán táblázatban összefoglalva tüntettük fel az 1. és 2. ábra szerinti hídpálya-szerkezetek javasolt tervezési és beépítési paramétereit;
- a 4. ábrán ugyancsak táblázatba foglalva adjuk meg néhány, a találmány szerinti eljárásban védőréteg-anyagként alkalmazott aszfaltkeverék összetételét és Marshall-vizsgálatának az eredményeit.

Az 1. ábrán egy híd beton pályalemezét 1 hivatkozási számmal jelöltük. Az 1 pályalemez megtisztított felületére műgyanta-anyagú 2 alapozó réteget viszünk fel, amelyre a kötést megelőzően kvarchomokot hintünk. A 2 alapozó rétegre – önmagában ismert – 3 tapadásjavító réteg kerül, és erre szórjuk fel a folyékony fólia 4 szigetelő réteget. Ez utóbbira zúzalékkal behintett 5 műgyanta kötőréteget viszünk fel, amelyre 6 bitumenemulziót permetezünk (előpermetezés), kb. 0,5 kg/m² mennyiségben (az emulzió például RG 60/40 típusú lehet). A 6 bitumenemulzió-réteg törését megvárjuk, majd gumikerekű finisherrel építjük be a zúzalékvázás masztix hengerelt aszfalt 30 mm vastagságú, 2,8% hézagtartalmú ZMA 5 védőréteget, amely kötőréteggént is funkcionál, és amelynek összetételére a 3. ábra szerinti táblázat adatai irányadóak, és a 4. ábrán közölt táblázattal megadott konkrét receptúra alapján készülhet. Ezután következik – önmagában ismert módon – a 8 közben-ső réteg (kopó- vagy kötőréteg), valamint az arra kerülő 9 kopóréteg megépítése; ez utóbbiak is hengerelt aszfalt-rétegek.

A 2. ábrán az 1. ábrával kapcsolatban már ismertetett pályaszerkezet-részeket az ott már alkalmazott hivatkozási számokkal jelöltük. Az építés a 6 bitumenemulzió-réteg felhordásával bezárólag az 1. ábrával kapcsolatban leírtak szerint történik. A találmány értelmében a követ-

kező lépésben a 12 mm vastagságú VTR 5 védőréteget építjük meg úgy, hogy annak a 3. ábra szerinti táblázatnak megfelelően, a 4. ábra szerinti táblázat konkrét példája alapján készült anyagát kézi terítéssel hordjuk fel a bitumenemulzióval bepermetezett felületre (kb. 0,5 kg/m² mennyiségű, RG 60/40-es bitument használunk), és kisméretű hengerrel tömörítjük. A VTR 5 védőrétegre a kihülését követően aszfaltbeton 11 kötőréteget építünk, amelyet – ugyanúgy, mint a 8 közben-ső réteget és a 9 kopóréteget – finisheres, hengeres tömörítéssel dolgozzuk be.

A találmányhoz fűződő előnyös hatások a következőkben foglalhatók össze:

- a ZMA 5 védőréteg beépítésével jól biztosítható a vízzáróság, a védőréteg jó összekötése a szigetelő réteggel, és a jobb anyagtulajdonságokkal rendelkező műgyantabázisú szigetelés roncsolódásának, illetve sérülésének a veszélye nem áll fenn. Járulékos, de fontos előnyként kívánjuk azt is hangsúlyozni, hogy e védőréteg nyomvályúsodással szembeni ellenállása lényegesen jobb az öntött-aszfaltokénál. A ZMA-aszfaltok kedvező tulajdonsága az is, hogy géppel meg nem közelíthető helyeken kézzel is jó minőségben építhetők be. Mindkét fajta – kötőréteggént is funkcionáló – védőréteg (ZMA, VTR) alkalmazása esetén e rétegek zsugorodása kisebb az öntött-aszfalténál; csökken a burkolat-szerkezet összvastagsága; kisebb (amint már a ZMA-réteggel kapcsolatban említettük) a nyomvályúsodási veszély; a rétegeket géppel (gumikerekű finisher) lehet beépíteni, ami termelékenyebb munkavégzést tesz lehetővé; szintvezérlés lehetséges, amivel pontosabb beépítés valósítható meg; az építés során a szigetelésre alacsonyabb hőmérséklet hat, mint öntöttaszfalt-készítéskor, így a szigetelési rétegrendben anyagmegtakarítás érhető el; végül az eljárás egészében lényegesen olcsóbb, mint az öntött-aszfalt-burkolatok építése.

- A találmány természetesen nem korlátozódik az eljárás fentiekben részletezett konkrét foganatosítási módjaira, hanem az igénypontok által definiált oltalmi körön belül többféle módon megvalósítható.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

- 1. Eljárás beton hídpályalemez vízzel szembeni szigetelésére, amelynek során a hídpályalemezen szigetelő réteget készítünk, amelyre aszfaltanyagú védőréteget hordunk fel, és ez utóbbira további burkolati réteg(ek)et építünk, *azzal jellemezve*, hogy a védőréteget (ZMA 5) kis maximális névleges szemcsenagyságú, habarcsdús zúzalékvázás masztix aszfaltból hengerléssel állítjuk elő.
- 2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a védőréteget (ZMA 5) 13,0–40,0 mm vastagságban, előnyösen legalább 100 tömeg% 0,09–8,0 mm szemcsenagyságú zúzott anyag, 10,0 tömeg% mészköliszt és 7,0 tömeg% bitumen összekeverésével, célszerűen mintegy 2,0–4,0% szabad hézagtartalmat eredményező összetétellel vagy/és tömörítéssel állítjuk elő.
- 3. Eljárás beton hídpályalemez vízzel szembeni szigetelésére, amelynek során a hídpályalemezen szigetelő

réteget készítünk, amelyre aszfalt-anyagú védőréteget hordunk fel, és ez utóbbira további burkolati rétege(ke)t építünk, *azzal jellemezve*, hogy a védőréteget (VTR 5) töltőanyag- és homok-tartalomban gazdag, magas bitumen-tartalmú aszfaltból hengerléssel állítjuk elő, és rajta előnyösen aszfaltbeton kötőréteget (11) készítünk.

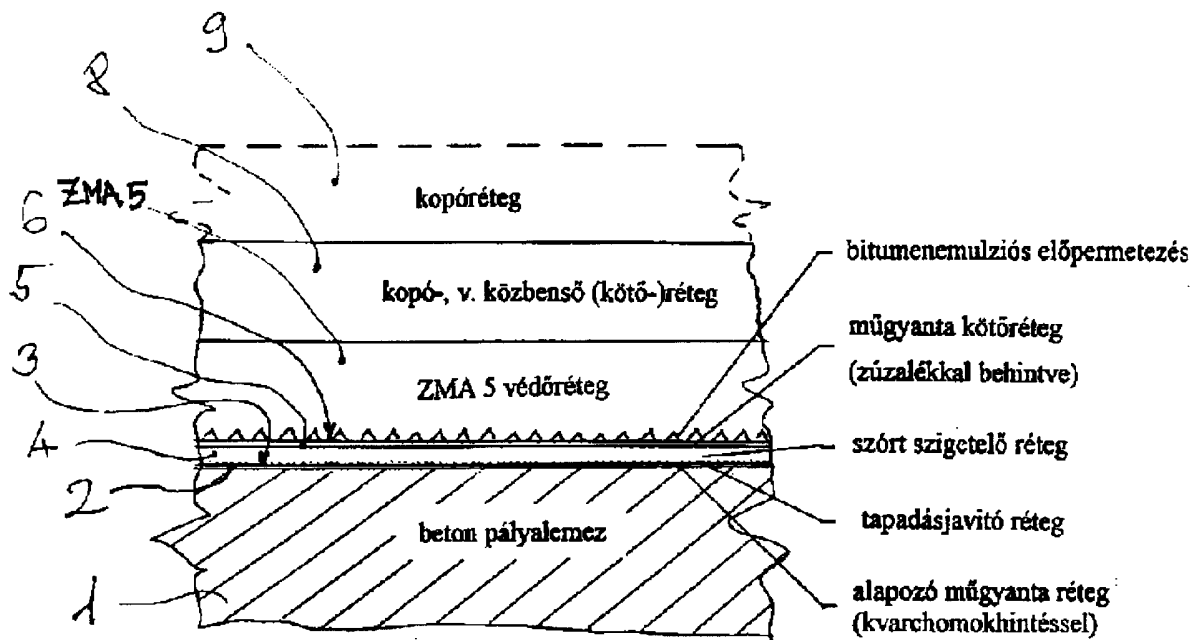
4. A 3. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a védőréteget (VTR 5) 8,0–18,0 cm vastagságban, előnyösen összesen legalább 50,0 tömeg% 0,09–8,0 mm szemcse nagyságú, ezen belül legalább 25 tömeg% 2,0 mm feletti zúzott anyag, 12,0 tömeg% mészköliszt, valamint 7,0 tömeg% bitumen összekeverésével, célszerűen mintegy 2,0–5,0% szabad hézagtartalmat eredményező összetétellel és/vagy tömörítéssel állítjuk elő.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás,

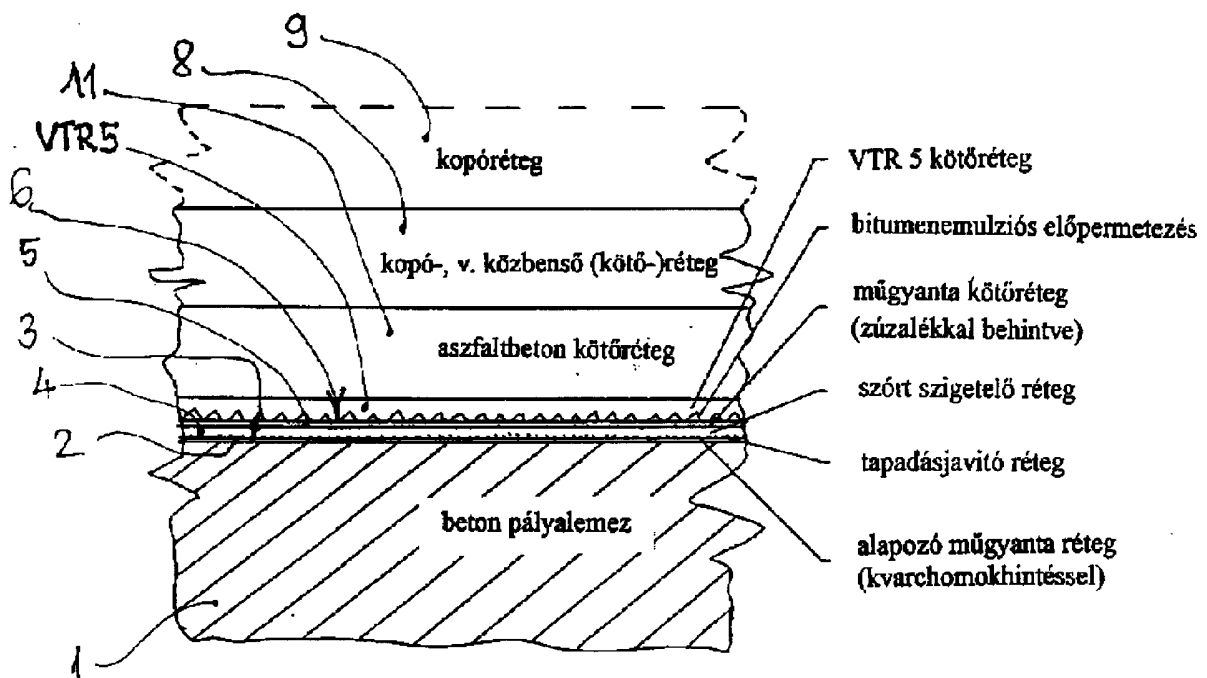
azzal jellemezve, hogy a szigetelő rétegre (4) – előnyösen zúzalékkal behintett műgyanta kötőréteg (5) közbeiktatásával – előpermetezéssel bitumenemulzió-réteget (6) viszünk fel.

5 6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a bitumenemulzió-réteget (6) RG 60/40-es bitumenből, 0,5 kg/m² vastagsággal készítjük, és a megtörését követően visszük fel rá a szigetelés (4) védőrétegét (ZMA 5; VTR 5).

10 7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a szigetelő réteget (4) folyékony-szórt fólia szigetelésként alakítjuk ki, amely alatt a tiszta betonfelületen kvarchomokhintéses alapozó műgyanta réteget (2), azon pedig tapadásjavító réteget (3) készítünk.



1. ábra



2. ábra

Műszaki tulajdonságok		Mértékegys.	VTR-5	ZMA-5	
Ásványiváz	szemeloszlás (áteső m%)	Négyzetes szita, rosta: 0,09 mm	m %	15-25	8-14
		0,20 mm	m %	25-35	11-22
		0,63 mm	m %	43-55	18-32
		2,0 mm	m %	58-70	30-42
		5,0 mm	m %	90-100	85-100
		8,0 mm	m %	100	100
		12,5 mm	m %		
	Felhasználható ásványi anyagok			ÚT 2-3.301:1995/2.2.1.2.	
	Összetételei arányok	Mészköliszt, legalább	m %	12	10
		Zúzott anyag összesen, legalább	m %	50	100
Zúzott a. 2 mm felett, legalább		m %	25	100	
Keverék	Felhasználható kötőanyag típusa		B-65, pmB-80A		
	Kötőanyag tartalom, legalább		m %	8	7
	Tervezési szabadhézagtartalom		V %	3,0-4,0	2,0-3,0
A beépített réteg	Tervezési vastagsága	legalább	mm	10	15
		legfeljebb	mm	15	35
	Vastagság eltérése a tervezettől, legfeljebb		%	20	10
	Szabad hézagtartalma legfeljebb		V %	4,5	4

ZMA-5 aszfalt védőréteg beépítése előtt bitumenemulzió alápermelezés szükséges, pl. kb. 0,5 kg/m² RG 60/40.

3. ábra

D _{max} 5; 8; 12,5 mm		Aszfaltkeverékek ásványiváza és Marshall-vizsgálata.					Atlag érték	
		ZM-5	VTR-5	AB-12	AB-8/v	OA/v		
Aszfalttípus:		V2	V3a	V3b	V4	V1	Atlag érték	
Keverék jele:		szig.védő		szig.védő		szig.védő		
Keverék fő jellemzője:		szig.védő		szig.védő		szig.védő		
AZ ÁSVÁNYI VÁZ ÖSSZETEVŐI	Mészköliszt (Vác)	10	15	5	10		10	
	Homok (Kiskunlacs.)		45		10		27,5	
	UNZ 0/5 (Szob)	30	40	40	40		37,5	
	UNZ 2/5 (Szob)	60		15	10		28,3	
	UNZ 5/8 (Kornió)			20			25	
	UNZ 8/12 (Kornió)			20			20	
	számított S _x (g/cm ³)	2,677	2,686	2,658	2,678		2,674	
	0,09 mm áteső m%	13,6	19,5	11,7	15,6	17,3	15,5	
	0,20 "	18,8	30,8	16,9	22,7	37,2	25,3	
	0,63 "	24,6	48,7	24,5	32,6	46,3	35,3	
szemelosztása	2,0 "	34	63	36,6	45,2	56,1	47	
	5,0 "	99,3	99,9	64,5	76	72,9	82,5	
	8,0 "	100	100	80,5	97,4	88	93,2	
	12,5 "			99,2	100	100	99,7	
	20,0 "			100			100	
	T m %	13,6	19,5	11,7	15,6	17,3	15,5	
	H m %	20,4	43,5	24,9	29,6	38,8	31,4	
	K m %	66	37	63,4	54,8	43,9	53	
főbb jellemzői	T zúzottrésze %	100	98,2	100	99,5		99,4	
	H zúzottrésze %	100	60,5	100	87,1		86,9	
	K zúzottrésze %	100	25,9	100	88,9		78,7	
	(0,2-2,0) / (0-0,2)	0,81	1,05	1,17	0,99	0,51	0,90	
	(0,6-2,0) / (0-0,6)	0,62	0,66	0,8	0,69	0,41	0,64	
	H / T	1,50	2,23	2,13	1,90	2,24	2,00	
	(2-8) / (0,6-2)	7,02	2,59	3,63	4,14	3,28	4,13	
	FULLÉR-lől eltérés	-55,17	16,43	-10,43	-9,18	73,47	3,02	
	Aszfaltkeverék	Bitumen típus:	SZB-50	SZB-50	SZB-50	SZB-50		
		bit. sűrűsége g/cm ³	1,015	1,015	1,015	1,015		
bitumen tart. m %		7,5	8,5	6,5	6,6	8,3	7,5	
S _a sűrűsége g/cm ³		2,384	2,356	2,405	2,415		2,39	
Marshall vizsgálata	S _{KM} testsűrűsége g/cm ³	2,254	2,265	2,294	2,322	2,431	2,313	
	MH szabadhézag tf %	5,5	3,9	4,6	3,9		4,4	
	h _k befogadóhézag tf %	22,1	22,8	19,3	18,9		20,8	
	t _a bitum. kitöltöttség %	75,3	83,1	76,1	79,7		78,5	
	MS Marshall -stab. kN	11,7	10,7	12,7	10,5		11,4	
	MF Marshall-foly. mm	3,1	3,5	3,5	3		3,3	
	MS/MF Marshall-merevség	3,77	3,06	3,63	3,5		3,49	
	Tömöríthetőségi tényező: C°	35	16	38	22		27,8	

Aszfaltkeverékek összetételének és Marshall vizsgálatának táblázata.

4. ábra