

VÁLTOZÁSOK AZ ASZFALTOK TERMÉKELŐIRÁSAIBAN*

DR. PALLÓS IMRE¹ – PUCHARD ZOLTÁN²

1. AZ ASZFALTOKRA VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK KORSZERŰSÍTÉSÉNEK FŐBB OKAI

A melegaszfalt keverékekre vonatkozó útügyi műszaki előírás-sorozat (mint az EN-szabványok nemzeti alkalmazási dokumentumai), valamint az ezen előírásokhoz szervesen illeszkedő, az út-pályaszerkezeti rétegekre vonatkozó külön előírás 2007. év végére készültek el, 2008. május 15-én váltak hatályossá.

Annak ellenére, hogy az új előírások hazai alkalmazásának még nem volt meg a hosszú távon alapuló próbája, a Magyar Útügyi Társaság (MAÚT) Aszfaltutak szakbizottsága³ 2009. első felében megkezdte az előírások korszerűsítési munkáit, a következő okok miatt:

- Az EN keretszabványok szabta kötetmek, a sajátos szabályozási elemek újszerűek, bizonyos értelemben szokatlanok voltak, ezeket mintegy kötelezően át kellett venni nemzeti mellékletként. Ez a hazai gyakorlat számára okozhatott problémákat, értelmezési nehézségeket. Ebből következően a visszajelzések értékelésével folyamatosan foglalkozni kellett, illetve arra eleve számítani lehetett, hogy nem a szokásos, hanem most jóval rövidebb időn belül kell az előírásokat finomítani, korrigálni, átdolgozni.
- Felülvizsgálandónak tartottuk, hogy továbbra is feltétlenül szükséges-e az EN-szabványoknak való tökéletes megfeleltetés, vagy lehet-e egyes szabályozási elemek vonatkozásában kissé „rugalmasabb” felfogású nemzeti alkalmazási dokumentumot kialakítani. (Erre példa, hogy az AC termékcsalád esetére valóban kötelező-e az a műszaki érzületünk szerint szinte zavaró $B_{\min} \geq 3,0$ tömeg% feltétel kötelező előírása, vagy nem lehetne-e a szemmegoszlási határfeltételeket az előírtnál több ponton megkövetelni stb.)
- Várható volt, hogy az ún. támogató szabványok (elsősorban a vizsgálati szabványok) folyamatosan módosulnak, amire figyelemmel kell lenni. Erre jó példa az MSZ EN 12 697-12 szerinti vízerzékenységi vizsgálat, amely esetében a vizsgálatokat korábban kétszer 25 ütéssel, ma már kétszer 35 ütéssel készített Marshall-próbatesttel és a korábbtól eltérő hőmérsékleten kell elvégezni. Felvetődik a kérdés, hogy más vizsgálati peremfeltétellel ugyanúgy teljesíthetők-e a termék-előírások követelményei?
- Más országokban is velünk egy időben folytak a nemzeti alkalmazási dokumentumok kidolgozási munkái, azaz 2007-ben a külföldi előírásokba nem lehetett betekintésünk, így azok elemzésére még nem volt lehetőségünk. 2009.-ben azonban már ismertük a hasonló földrajzi szélességi fokon elhelyezkedő országok – Ausztria, Németország, Franciaország és mellettük a nem EU-tag Svájc – új előírásait, amely több szempontból is fontos számunkra.

Alapvető célkitűzésünk az volt, hogy a 2008. évi kiadású előírásainkat úgy korrigáljuk, oly módon fejlesszük tovább, hogy azok minél pontosabb, egyértelmű szabályzatokká váljanak.

A fejlődést segítő változtatásokat, kiegészítéseket is természetesen szükségesnek tartottunk. Ilyen változtatás például az, hogy a szabványok, műszaki előírások hivatkozásainál – eltérve az általánosan megszokott gyakorlattól – évszámot is tüntessünk fel. Ennek egyik oka, hogy útügyi műszaki előírásaink kiadásai mostanában gyakrabban változnak. Ez akár zavart is okozhat a kiírásokban vagy egy nagy volumenű, többéves projekt egyes munkafázisaiban. A fentiekben már említett vizsgálati szabványok, sőt termékszabványok (például az útépitési bitumenekre vonatkozó szabvány) is változnak. Úgy véljük, hogy valamely követelmény előírásakor az aktuális műszaki szabályzatokhoz való pontos hozzárendelése nemhogy felesleges, hanem segítő szabályozási elem.

A (normál) útépitési bitumenekkel, illetve a modifikált bitumenel (vagy modifikálószerrel) gyártható aszfaltok külön-külön terméként való specifikálását ugyancsak szükségesnek tartottuk. Ezzel segíteni kívántuk egyrészt a megrendelői-tervezői munkát, így az egyes termékekhez az elvárt teljesítmények egyértelműen hozzárendelhetők, illetve a modifikáció elvtelen használata ily módon talán jobban elkerülhető.

A következőkben először az aszfaltkeveréket érintő kisebb módosításokat, majd az aszfaltrétegre vonatkozó előírások változásait mutatjuk be, megjegyezve azt, hogy az utóbbi előírásban található a korábbiakhoz képest több változtatás. Az új előírások 2010. elején jelennek meg.

2. AZ ASZFALTKEVERÉKEKET ÉRINTŐ MÓDOSÍTÁSOK

2.1. AZ ASZFALTTÍPUSOKAT ÉRINTŐ MÓDOSULÁSOK, VÁLTOZÁSOK

Az előző pontban már említetteknek megfelelően a modifikált bitumenes változatok megjelenésével az AC, az SMA és MA termékcsoportok esetében módosul az aszfalttípusok (aszfalttermékek) köre. E termékcsoportok eseteire a változásokat az 1.a táblázatban a 2008. évi előírás szerinti termékek és az új előírás szerinti termékek együttes bemutatásával adjuk meg. Látható, hogy az aszfalttípusok köre általában bővül, csökkenés egyedül az SMA termékcsoport esetében látható, mert ezt a nagy használati értékű terméket csak modifikált változatban és csak 8 és 11 mm névleges szemnagysággal tartottuk műszakilag helyesnek, a gazdaságosságát tekintve értelmesnek tervezni, gyártani.

A BBTM jelű, vékony rétegvastagságban építhető kopórteleg termékcsaládjá ugyancsak bővült, annak ellenére, hogy korábban is és most is ezeket az aszfalttípusokat csak modifikált bitumennel lehetett és lehet gyártani. A bővülés oka az, hogy a korábban specifikált félfolytonos szemmegoszlású „A” típus mellett az új előírásban – összhangban a vonatkozó EN-szabvánnyal – már szerepel a „B” jelű kihagyásos szemmegoszlású változat is. (1.b. táblázat) A kihagyásos változat segíti a hézagtartalom korábbiak-

* A cikk a Soproni Útügyi Napokon elhangzott előadás anyaga

¹ Okl. vegyészmérnök, címzetes egyetemi docens, BME Út és Vasútépitési Tanszék

² Okl. mérnök, igazgató, Colas Hungária Technológiai Igazgatóság

³ A MAÚT Aszfaltutak szakbizottságának tagjai: Balogh Lajos, Bartha Géza, Fülöp Pál, Jencs Árpád, Karoliny Márton, Orbán Balázs, dr. Pallós Imre, Puchard Zoltán, dr. Vincéné Görgényi Ágnes

1.a. táblázat: Aszfalttípusok a 2008. évi, illetve az új előírás alapján az AC, az SMA és MA termékcsoportokban

ÖNTÖTTASZFALT KOPÓRÉTEGEK				
MA 4	MA 8	MA 11 MA 11 (F) MA 11 (mF)		
ZÚZALÉKVÁZAS MASZTIXASZFALT KOPÓRÉTEGEK				
SMA 4	SMA 8 SMA 8 (F) SMA 8 (mF)	SMA 11 (F) SMA 11 (mF)		
ASZFALTBETON KOPÓRÉTEGEK				
AC 4	AC 8	AC 11 AC 11 (F) AC 11 (mF)	AC 16 (F) AC 16 (mF)	
ASZFALTBETON KÖTŐRÉTEGEK				
		AC 11	AC 16 (NM) AC16 (mNM)	AC 22 AC 22 (F) AC 22 (NM) AC 22 (mNM)
ASZFALTBETON ALAPRÉTEGEK				
			AC 16	AC 22 AC 22 (F) AC 22 (mF) AC 32 AC 32 (F) AC 32 (mF)

Jelmagyarázat: **ÚT 2-3.302:2010**, **ÚT 2-3.302:2008**, **MINDKÉT** útügyi műszaki előírásban szerepel

1.b. táblázat: BBTM jelű kopóréteg aszfalttípusok a 2008. évi, illetve az új előírás alapján

ASZFALTBETON NAGYON VÉKONY RÉTEGEKHEZ		
BBTM 5 BBTM 5 A (mF)	BBTM 8 BBTM 8 A (F) BBTM 8 B (mF)	BBTM 11 BBTM 11 A (mF) BBTM 11 B (mF)

nál tágabb tartományban való megválaszthatóságát, ami kihatással van a gördülési zaj jobb elnyelésére, illetve a felületi tulajdonságok biztosabb tervezhetőségére.

2.2. A KÖVETELMÉNYEKHEZ RENDELT VIZSGÁLATI MÓDSZEREK PONTOSÍTÁSA

Az egyes tervezési jellemzőkhöz tartozó követelmények megkövetelt értékei vonatkozásában a vizsgálati módszer szerinti peremfeltételek a korábbiaknál határozottabb hozzárendeléssel kerültek be az új előírásokba. Ez különösen fontos az olyan követelmények esetében, amelyekre az előírás alternatív vizsgálati lehetőséget nyújt. A 2. táblázat ezt mutatja be az aszfaltbetonokra vonatkozó előírásunk esetére, amely előírás a teljesítmény alapú

jellemzőkhöz rendelt követelmények eseteire pontosítja a vizsgálati módszerek peremfeltételeit.

2.3. A MEGFELELŐSÉGTANÚSÍTÁS KÉRDÉSEI

Az üzemi gyártásellenőrzést, a megfelelőségértékelést- és tanúsítást a 2008. évi előírásaink csak nagyon leegyszerűsítetten, az MSZ EN 13 108-20 és az MSZ EN 13 108-21 szabványokra történő rövid hivatkozásokkal kezelték.

Időközben a gyakorlatban megmutatkozott, hogy az egyébként számos erényt felvonultató MSZ EN 13 108-21 üzemi gyártásellenőrzés tárgyú szabvány néhány szabályozási eleme nem mindenben egyértelmű olvasatú. Ezért az új előírásaink iránymutató megfogalmazásokkal próbálják segíteni a 2+ rendszerű megfelelőség-tanúsításra irányuló szabályozási elemek egységes alkalmazását. Így például rendelkeznek arról, hogy az MSZ EN 13 108-21 szabvány (kötelező) alkalmazásánál figyelembe kell venni az alábbiakat:

– a működés OCL megfelelőségi szintjét vagy a szabvány A3.2 fejezetének az „előírt értéktől való eltérés középértékét egyedi mérési módszere” vagy pedig az A3.3 fejezet szerinti „négy eredmény középérték módszere” szerint kell meghatározni. Egy keverőtelepen, azonos időben csak az egyik rendszer működhet,

2. táblázat: Az aszfaltbeton kötőrétegekre vonatkozó követelménytáblázat részlete

Megnevezés	Aszfaltkeverék típusa					Vizsgálati módszer
	AC 11 kötő*	AC 16 kötő (mNM)	AC 22 kötő	AC 22 kötő (F) AC 22 kötő (mF)	AC 22 kötő (NM) AC 22 kötő (mNM)**	
Vízérzékenység, legalább, ITRS, %	70	80	70	70 80 ⁴⁾		MSZ EN 12 697-12, 2x35 ütés, 15 °C
Maradó alakváltozás, P, legfeljebb, %	NR	3,0	NR	7,0 5,0 ⁴⁾	3,0 ⁴⁾ 2,0 ⁵⁾	MSZ EN 12 697-33 MSZ EN 12 697-22 kiskerekű, „B” módszer levegőn, 60 °C
Merevség, S, legalább, MPa	NR	11 000 ⁶⁾	NR	NR, megadandó ⁹⁾	11 000 ⁶⁾	MSZ EN 12 697-26 2PB-TR: 15 °C, 10 Hz
		7000 ⁷⁾			7000 ⁷⁾	MSZ EN 12 697-26 4PB-PR: 20 °C, 8 Hz
		7000 ⁸⁾			7000 ⁸⁾	MSZ EN 12 697-26 IT-CY: 20 °C, 124 μs
Fáradás ¹⁰⁾ , ε _{6r} , legalább, mikrostrain		115		NR, megadandó	115	MSZ EN 12 697-24 2PB-TR: 10 °C, 25 Hz vagy 4PB-PR: 20 °C, 30 Hz

Megjegyzés:

- ...
 4) Polimerrel modifikált bitumen, illetve modifikálószer alkalmazása esetén
 5) 10/20 kemény bitumen alkalmazása esetén
 6) 2PB-TR vizsgálati módszer esetén
 7) 4PB-TR vizsgálati módszer esetén
 8) IT-CY vizsgálati módszer esetén
 9) A három vizsgálati módszer egyikével
 10) A két vizsgálati módszer egyikével
 INR = Nincs követelmény (No requirement)

- ha a keverőtelep az egyedi mérési eredmények módszerét alkalmazza, akkor a mozgó bázisú utolsó 32 mérési eredményt a vizsgált aszfaltfajtának megfelelően az A1. táblázatban szereplő megengedett eltérések szerint összevontak kell kiértékelni. A kiértékelésnél „az előírt értéktől való eltérés középértékét” nem kell figyelembe venni,
- a szabvány 1–8. táblázataiban, a 2. oszlopban szereplő Felülvizsgálat/Vizsgálat címszó alatt *felülvizsgálatként csak egy „egyszerű ellenőrzést”* (például vizuális felülvizsgálatot) kell érteni, *vizsgálatként pedig valódi mérés, vagy vizsgálatot kell elvégezni.*

3. A RÉTEGEKRE VONATKOZÓ ELŐÍRÁS VÁLTOZÁSAI

- Az aszfaltrétegekre vonatkozó szabályozással kapcsolatos néhány általánosan is kiemelhető szabályozási elem:
- az aszfaltrétegekre vonatkozó szabályozás továbbra is nemzeti hatáskörben marad, azaz vonatkozó EN-szabványt ugyan továbbra sem készítenek, magától értetődő azonban, hogy a keverékekre és a rétegekre vonatkozó előírások egységet kell képezzenek,
 - módosultak (egyszerűsödtek) az igénybevételi kategóriák,
 - részben módosultak a hízagtartalmak követelményei,
 - felújítások, erősítések eseteire a fogadófelület előkészítésére vonatkozó rendelkezések pontosabbakká váltak, de a meglé-

- vő rétegek nyomvályú-képződési ellenállásának követelményei mint a méretezést érintő feltételek a megerősítések méretezésére vonatkozó (ugyancsak hamarosan kiadásra kerülő) előírásba kerültek át,
- több ország gyakorlatához hasonlóan hangsúlyosabbá válik a rétegek közötti tapadás vizsgálatának előírása,
 - az új előírás továbbra is megtartotta a felületi egyenletesség meghatározásának alternatív mérési módszereit, de az egyes mérési módszerekhez rendelt követelmények pontosabbá váltak,
 - a vastagságra, a felületi egyenletességre és a keresztelésre vonatkozó követelmények esetében az új előírás következetesen megkülönbözteti az egyrétegű, illetve többrétegű építés eseteit,
 - új elem a gyorsforgalmi utak és I. rendű főutak esetében a csúszásellenállás mérése,
 - a megfelelőség igazolásának módszerében nincs változás.

3.1. AZ IGÉNYBEVÉTELI KATEGÓRIÁK EGYSZERŰSÍTÉSE

Az új előírás normál (N) és fokozott (F) igénybevételi kategóriába tartozó utat (útszakaszt) különböztet meg. E kategóriák a forgalmi terhelési osztálytól és a forgalom lefolyási jellegétől függenek. A korábbi előírásban szereplő, a klimatikus körülményekre utaló tényezőket („hűvös”, „árnyékos”, „jó benapozású” jelzők), va-

lamint a földrajzi viszonyokra utaló megkülönböztetéseket („sík- vagy dombvidéki) tehát elhagytuk. A 3. táblázat mutatja be a járulékos igénybevételi kategóriák meghatározását. A svájci SN 640 431 b szabvány „különleges igénybevétel” alatt a forgalom lefolyási jellegének szinte teljesen azonos elemeit sorolja fel. Érdekes, hogy a rétegekre vonatkozó új német előírás (ZTV Asphalt-StB 07, megjelent: Bonn, 2008. szeptember 19.) a korábbi N normál és S különleges igénybevételi kategóriák mellett, most könnyű (L) igénybevételi kategóriára is specifikál aszfaltkeverékeket.

3.2. TERVEZÉSI ELŐÍRÁSOK

A megrendelő, a tervező, a lebonyolító és a kivitelező számára egyaránt fontos annak pontos ismerete, hogy a két igénybevételi kategóriába milyen aszfalttípusok tervezhetők. Az aszfalttípusok köre tehát bővült. Indokolt esetekben (például rövidebb szakasz építése, ésszerűtlen termék váltás elkerülése stb.) esetén külön megrendelői hozzájárulással N kategóriába építhetők F típusú aszfaltkeverékek is.

Az igénybevételi kategória figyelembevételével a 4.a. és 4.b. táblázatokban megadott aszfaltkeverék-típusok tervezhetők az útpályaszerkezetbe, az alábbiak szerint:

- az F igénybevételi kategóriába tartozó utak, útszakaszok kopórétegeként csak F vagy mF jelű típusú aszfaltok tervezhetők,
- az F igénybevételi kategóriába tartozó utak, útszakaszok kötőrétegeként, valamint aszfalt alap-rétegeként csak F, mF, NM és mNM típusú aszfaltbetonok tervezhetők,
- az N igénybevételi kategóriába tartozó utakra, útszakaszokra az N-jelölés nélküli aszfalttípusok mellett, külön megrendelői hozzájárulás alapján tervezhetők/építhetők a 4.a. és 4.b. táblázat szerinti F jelű aszfaltbeton típusok is.
- az N igénybevételi kategóriába tartozó utakra, útszakaszokra külön megrendelői hozzájárulás alapján tervezhetők BBTM 8 B (mF) és BBTM 11 B (mF) keveréktípusok is,
- az N igénybevételi kategóriába tartozó utakra, útszakaszokra külön megrendelői hozzájárulás alapján tervezhetők SMA 8 (mF) és SMA11 (mF) keveréktípusok is,
- K és R forgalmi terhelési osztályokban építendő kopórétegekben modifikált bitument vagy modifikálószer kell használni. K és R forgalmi terhelési osztályokban építendő kötő- és alaprétegek esetén a modifikált bitumen vagy modifikálószer használata javasolt.

3.3. A RÉTEGEK HÉZAGTARTALMA

A 2008. évben kiadott előírás kétoldalúan korlátozta a réteg hézagtartamát, amennyiben annak értéke a réteg aszfaltkeverékére előírt legkisebb (V_{min}) érték, illetve a tervezett hézagtartalom 3 tf%-kal megnövelt értéke között lehetett. Az új előírás az alsó határértéket eltörölte, azaz a réteg hézagtartalma akkor megfelelő, ha *legfeljebb* $V_{tervezett} + 3 \text{ tf\%}$ felső értékhatáru. (Megjegyzés: $V_{tervezett}$ a típusvizsgálat validált értéke.) E jellemzőt tekintve a külföldi előírásokból néhány példát mutatunk be;

- a) NF P 98-150-1, Franciaország:
- GB alapréteg a 2. forgalmi osztályban: $\leq 11 \text{ tf\%}$
 - GB alapréteg a 2. forgalmi osztályban: $\leq 9 \text{ tf\%}$
 - GB alapréteg a 2. forgalmi osztályban: $\leq 8 \text{ tf\%}$
 - BBSG kötő- és kopóréteg: 4–8 tf%
- b) ZTV Asphalt-StB 07, Németország:
- AC 16 kopó S és AC 11 kopó S: $\leq 6,5 \text{ tf\%}$
 - SMA 11 S és SMA 8 S: $\leq 5,0 \text{ tf\%}$
 - Aszfaltbeton kötő- és alaprétegek: csak a tömörségi fok követelménye van előírva
- c) RVS 08.16.01, Ausztria:
- $V_{max} + 1 \text{ tf\%}$, ahol V_{max} a keveréktípusra előírt legnagyobb megengedett hézagtartalom.

A szabályozási módok láthatóan eltérők, különösebb kifejtés nélkül megemlítjük, hogy mind a hazai, mind a külföldi gyakorlat (talán Franciaország kivételével) a kisebb burkolati hézagtartalmak irányába mozdult el.

3.4. A RÉTEGEK TAPADÁSI KÖVETELMÉNYEI

Már a 2008. évi szabályozásban is követelménnyé vált a $\leq 30 \text{ mm}$ tervezési vastagságú kopórétegek eseteire a feltépővizsgálattal 10 °C -on meghatározott tapadószilárdság legalább $0,5 \text{ N/mm}^2$ értéke.

Ez a szabályozási elem megmaradt, sőt a rétegtapadás fontosságára mutat rá az az új rendelkezés, hogy a gyorsforgalmi utak, I. rendű főutak építésénél, felújításánál (egyelőre még csak adatgyűjtési céllal) nyíróvizsgálattal meg kell határozni:

- a 30 mm -nél nagyobb tervezési vastagságú kopóréteg és az alatta fekvő réteg, valamint

3. táblázat: Aszfaltutak igénybevételi kategóriáinak meghatározása

A forgalomlefolrás jellege	Forgalmi terhelési osztály (az ÚT 2-1.202 szerint)						
	A	B	C	D	E	K	R
Szabad forgalmi áramlású út, útszakasz	Normál, N			Fokozott, F			
Csatornázottan közlekedő forgalommal járt út	Normál, N			Fokozott, F			
Kapaszkodósáv							
Szintbeli csomópont járműosztályozója							
Körforgalmú csomópont							
Belterületi főút							
Autóbusz- és trolibuszsáv							

4.a. táblázat: Kopórétegeként tervezhető aszfalttípusok

Igénybevételi kategória	
Normál, N	Fokozott, F
ASZFALTBETON (ÚT 2-3.301-1)	
AC 8 kopó	AC 11 kopó (F), AC 11 kopó (mF) AC 16 kopó (F), AC 16 kopó (mF)
AC 11 kopó	
AC 11 kötő: az A és B forgalmi terhelési osztályokba tartozó utak, kis forgalmú helyi közutak kopórétegeként is tervezhető.	
AC 16 alap: A és B forgalmi terhelési osztályokba tartozó utak, kis forgalmú helyi közutak kopórétegeként is tervezhető.	
AC 4 kopó: csak kerékpár- és gyalogútra tervezhető	
AC 11 kopó (F), 16 kopó (F): megrendelői külön hozzájárulással tervezhető	
ASZFALTBETON NAGYON VÉKONY RÉTEGEKHEZ (ÚT 2-3.301-2)	
Zajcsökkentő hatású kopóréteg. Útfelújításoknál kizárólag megfelelő teherbírású és profilhelyes rétegekre építhető. Megfelelő téli üzemeltetéséről gondoskodni kell	
BBTM 8 B (mF), BBTM 11 B (mF): megrendelői külön hozzájárulással tervezhető	BBTM 5 A (mF)
	BBTM 8 A (mF), BBTM 8 B (mF)
	BBTM 11 A (mF), BBTM 11 B (mF)
ZÚZALÉKVÁZAS MASZTIXASZFALT (ÚT 2-3.301-5)	
SMA 8 (mF)	
SMA 8 (mF), SMA 11 (mF): megrendelői külön hozzájárulással tervezhető	SMA 8 (mF)
	SMA 11 (mF)
ÖNTÖTTASZFALT (ÚT 2-3.301-6)	
MA 4: csak kerékpár- és gyalogútra tervezhető	MA 11 (F), MA 11 (mF): K és R forgalmi terhelési osztályok esetén nem tervezhető, D és E forgalmi terhelési osztályokba tartozó utak kopórétegeként építve érdesítésként 12–18 kg/m ² , bitumennel impregnált KZ 8/11 zúzalékot kell kiszórni, behengerelni.
MA 8, MA 11: Az öntöttaszfaltok felületére (szükség szerinti érdesítésként) 5–12 kg/m ² KZ 2/4 vagy KZ 4/8 zúzalékot kell kiszórni, behengerelni.	

– a felülről második és harmadik réteg közötti tapadást jellemző nyíróerőt.

Az osztrák előírás szerint összefüggő, nagyobb mart felületet nagy nyomású vízzel kell a porszennyezéstől megtisztítani. A német előírás külön pontban foglalkozik a rétegtapadással, kiemelve, hogy „minden aszfaltréteg között kifogástalan tapadást kell elérni.” Ez az előírás az SV, I., II. és III. forgalmi terhelési osztályokban ragasztáshoz csak polimermodifikált bitumenemulzió kipermetezését engedi meg, a „friss”, a „mart”, vagy a „lesóványodott-szemcsehiányos” felületekre eltérő fajlagos mennyiségekkel.

Ausztriában, a hazai előírással megegyezően feltépvizsgálatot írnak elő a tapadás megfelelőségének ellenőrzésére, ha a rétegvastagság 30 mm alatti. Az ennél vastagabb rétegek közötti tapad-

dás megfelelőségének ellenőrzésére 20 °C hőmérsékleten végrehajtott nyíróvizsgálatokat végeznek, követelmény a legalább 0,5 N/mm² értékű nyírószilárdság.

Németországban egyébként a kopó- és a kötőréteg között legalább 15 kN, a kötő- és az alapréteg között pedig legalább 12 kN az előírt nyíróerő (tehát nem nyírószilárdság) a követelmény. Ebből is érzékelhető, hogy ezek az országok igen fontosnak tartják a rétegek közötti összekötöttség biztosítását. Sajnos tapasztalható, hogy a hazánkban a felújításoknál immár sok éve (általános érvényű szabályozás nélkül, ÉME-engedélyek alapján) használatosak a legkülönbélebb aszfalthálók és aszfaltrácsok. Az ún. „erősítő” alkalmazási célú termékek egy jó része a vizsgálatok szerint csak gyenge tapadást biztosít. Nemcsak a felület megtisztítása, hanem a mart réteg felületi kialakítása („barázdáltsága”) is fontos a megfelelő tapadás biztosításához. A hazánk-

4.b. táblázat: Kötő- és aszfaltalapréteggént, továbbá kiegyenlítőréteggént tervezhető aszfaltbeton típusok

Út-pályaszerkezeti réteg	Igénybevételi kategória	
	Normál, N	Fokozott, F
KÖTŐRÉTEG	AC 11 kötő AC 22 kötő	AC 22 kötő (F), AC 22 kötő (mF), AC 16 kötő (mNM),
	AC 16 alap AC 22 alap AC 32 alap	AC 22 kötő (NM), AC 22 kötő (mNM): E, K és R forgalmi terhelési osztályú utak esetén kötőréteggént és alapréteggént egyaránt tervezhető.
	AC 22 kötő (F), AC 16 kopó (F): megrendelői külön hozzájárulással tervezhető/építhető	AC 16 kopó (F), AC 16 kopó (mF): új pályaszerkezet építésekor nem, csak burkolatfel- újítás esetén tervezhető.
ASZFALT ALAPRÉTEG	AC 11 kötő AC 16 alap AC 22 alap AC 32 alap	AC 22 alap (F), AC 22 alap (mF) AC 32 alap (F), AC 32 alap (mF) AC 22 kötő (F), AC 22 kötő (mF)
	AC 22 alap (F), AC 22 alap (mF), AC 32 alap (F), AC 22 kötő (F): megrendelői külön hozzájárulással tervezhető/építhető	AC 22 kötő (NM), AC 22 kötő (mNM): Ha az aszfaltkeveréket polimerrel modifikált bitu- mennel gyártják, úgy félig merev és hajlékony típusú útpályaszerkezet alaprétegeként egyenként tervezhető. Ha 10/20 fokozatú kemény utépítési bitumennel gyártják, akkor csak hajlékony pályaszerkezetbe tervezhető.
	AC 8 kopó AC 11 kopó AC 11 kötő	Nem építhető
KIEGYENLÍTŐRÉTEG	AC 11 kopó (F): megrendelői külön hozzájárulással tervezhető/építhető	

ban általában használt marási technológia mélyen barázdált felületet hagy, amelyre ha zúzalékban dús hengereltaszfalt-fajta épül, az nem képes beágyazódni, a két réteg nem tud elegendően nagy kontaktfelülettel összeragadni. Ezt az 1. ábrán próbáljuk érzékeltetni.

A hatékony rétegtapadás biztosításához további lépéseket kell tenni, ezt az új előírás is még csak kis mértékben segíti elő.

3.5. A KOPÓRÉTEG FELÜLETI EGYENLETESÉGE

Az új előírás továbbra is megtartotta a felületi egyenletesség meghatározásának alternatív (ÚT-02, illetve IRI) mérési mód-

szereit. Hosszabb távot tekintve majd egyedül az IRI mérését kell megtartani, mert a nemzetközi gyakorlatban ez a módszer az elfogadott. Az egyes mérési módszerekhez rendelt követelmények azonban pontosabbá váltak. A felületi egyenletesség szempontjából az előírás gyorsforgalmi utakat, I. és II. rendű külterületi főutakat, belterületi főutakat és mellékutakat különböztet meg. Új elem, hogy a követelmények tekintetében az előírás megkülönbözteti az egy réteg, illetve a két vagy több réteg építésének eseteit. Az IRI egyenletességi index mérési módszerre az 5. táblázatok mutatják be az egy-, illetve két- vagy többretegű építés eseteire vonatkozó eltérő követelményeket.



1. ábra: A húzóvizsgálat eredménye szerint a rétegek közötti tapadás nem megfelelő. A kopóréteg és az alatta fekvő réteg határfelületén jól látható a durva barázdáltság és a ragasztóanyag hiánya.

Itt említjük meg, hogy új elemként a vastagsági követelmény, illetve a keresztelésviszonyok tekintetében is az egy-, illetve a két- vagy többrétegű építés eseteire vonatkozó követelményeket szabályoz az új előírás.

3.6. A CSÚSZÁSELLENÁLLÁS MÉRÉSE

A 2. ábra az útburkolatok felületi (makro- és mikro) érdességének fogalmait a jellemzésükre szolgáló skálával, illetve képi megjelenítésekkel mutatja be. E jellemzők méréséhez általában a homokmélységmérést, illetve az SRT (ingás) méréseket használják. A felületi érdességnek csak közvetett hatása lehet a csúszásellenállásra, ezt az egyre fontosabbá váló forgalombiztonsági jellemzőt – az SFC-értéket – különféle csúszásellenállás mérésekkel kell meghatározni.

A kopóréteg csúszásellenállásának meghatározása hazánkban kétféle módszerrel, nevezetesen az ÚT 2-2.114:1999 szerint *SCRIM mérőkocsi*val, vagy az ÚT 2-2.127:2008 szerint *ASFT-bereendezéssel* történik. A mérést a kopóréteg felületén forgalmi sávonként, a jobb burkolatszélről számított 0,8–1,2 m távolságban, a forgalommal azonos irányban haladva, *90 km/h* és *60 km/h* sebességgel kell végrehajtani.

3.6.1. AZ ASFT MÉRÉSI MÓDSZER ELVE

Az utánfutó tengelyével együtt kényszerforgást végző mérőkerék átmérője kisebb, mint az utánfutó kereke, aminek következménye, hogy a mérőkerék állandóan „csúszik az út felületén”, azaz 12%-os slippel forog. A burkolat és a mérőkerék között állandó, 1-2 mm vastagságú vízréteg helyezkedik el, a

mérési sebesség 30–90 km/h. A folyamatosan, méterenként képződő eredményeket számítógép rögzíti és dolgozza fel. Output: ASFT-érték. Az eszközt mérési üzemmódban mutatja be 3. ábra.

3.6.2. A SCRIM MÉRÉSI MÓDSZER ELVE

A méréskor a gépjármű tengelyével 20°-os szöget bezáró, állandó slippel szabadon forgó mérőkerék és a burkolat között állandóan 0,6 mm a vízréteg vastagsága, a mérési sebesség 50 ± 2 km/h. Az eredményeket számítógép rögzíti és dolgozza fel. Output: SFC-érték.

3.6.3. ÁTSZÁMÍTÁS

A kétféle mérési módszer között tapasztalati úton nyert átszámítási összefüggés:

$$y = 0,65x^2 - 0,35x + 0,42,$$

ahol x a mért ASFT-érték, és y az átszámolt SFC-érték.

A kétféle mérési módszerrel hazánkban az utóbbi öt évben az állami kezelésű úthálózat mintegy tízezer kilométernyi hosszúságú szakaszán végeztek csúszásellenállás-méréseket, ebből mintegy 6,5 km volt gyorsforgalmi út, I. és II. rendű főút. E cikknek természetesen nem célja e mérési eredmények bemutatása, elemzése (azok minden elemében nem is feltétlenül nyilvánosak), azt azonban megjegyezzük, hogy a nagy sebességekkel járt útszakaszokon is előfordulnak a nemzetközi mérce alapján gyenge csúszás-ellenállású szakaszok. Anglia, Franciaország, Belgium, Hollandia Svájc, Németország a csúszásellenállásra már követelményeket ad meg. (A teljesség igénye nélkül itt csak az Angliában és Németországban előírt követelményeket mutatjuk be a 6.a) és 6.b) táblázatokban.)

A most hatályba lépő ÚT 2-3.302 szerint a gyorsforgalmi úthálózaton, valamint új építésű I. rendű főúton adatgyűjtési céllal kell meghatározni az újonnan épített kopórétegek csúszásellenállását a forgalomba helyezést követő 3 hónap és egy év múlva. Hazánkban tehát egyelőre még nincs követelmény előírva.

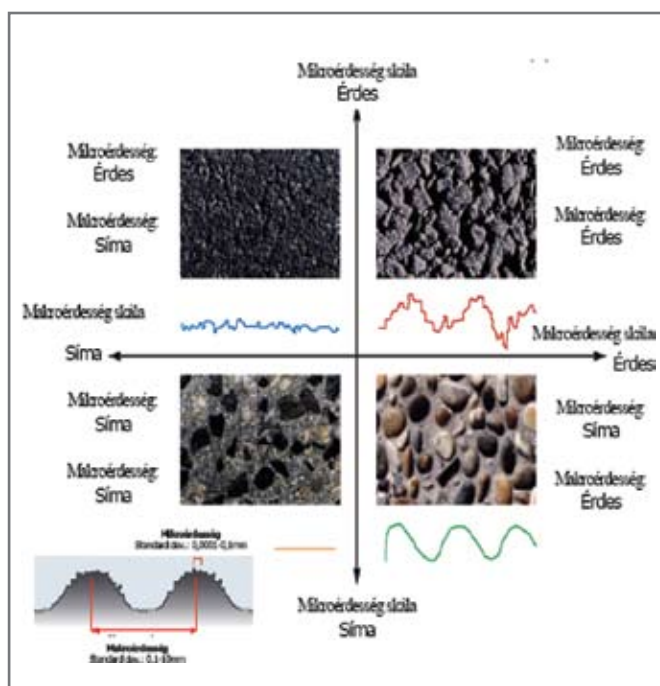
4. ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK

A 2008. év elején megjelent aszfaltos előírásaink az EN-szabványok szerinti koncepció alapján születtek. Ezekhez rendeltet készült el az aszfaltrétegekre vonatkozó előírásunk is, de a rétegekre külön nincs kötelező európai direktíva, az kizárólag nemzeti hatáskörben marad. A 2007. évi bizottsági munka során még nem ismerhettük a nemzeti mellékletként készülő külföldi előírásokat.

Nyilvánvaló volt, hogy a 2008-ban kiadott előírásokat a megszo-

5. táblázat: IRI egyenletességi index mérésével előírt követelmények egy réteg építése esetén (hengereltaszfalt kopórétegen)

Útkategória	IRI-index, mm/m, 100 méteres kiértékelési szakasz	
	egy réteg építése esetén	két vagy több réteg építése esetén
Gyorsforgalmi utak	≤ 1,4	≤ 1,2
I. és II. rendű külterületi főutak	≤ 1,7	≤ 1,5
Belterületi főutak, mellékutak (kivéve kerékpár- és gyalogutak)	≤ 3,2	≤ 3,0



2. ábra: Makro- és mikroérdesség

– 2010 első hónapjaiban kiadásra kerülnek. A korrekciós munka során a szakbizottság célkitűzése az volt, hogy előírásainkat minél pontosabbá tegye, de emellett – elsősorban az aszfaltrétegekre vonatkozó előírásba – több új szabályozási elem is bekerült.

Az aszfaltokra vonatkozó előírásokat tekintve most tehát ismét lezárult egy szakasz, de előírásaink továbbra sem hagyhatók hosszasan statikus állapotban, a szakbizottságnak folyamatosan gyűjteni és értékelni kell a visszajelzéseket.



3. ábra: Csúszásellenállás mérése ASFT-berendezéssel

SUMMARY

CHANGES IN ASPHALT PRODUCT SPECIFICATIONS IN HUNGARY

The series of technical specifications regarding hot asphalt mixes, being simultaneously the national application documents of the respective EN standards entered into force on 15 May 2008. For various reasons, the Special Committee of the Hungarian Road Society "Asphalt Roads" has already commenced the updating of the specifications, which is expected to be effective from early 2010. The updated parts referring to asphalt mixes include more specific determination of some investigation methods and the issues of quality certification (plant production control etc.). The changes of the stipulations regarding asphalt layers include simplification of traffic load categories, some designing aspects, void content of asphalt layers, adhesion requirements, surface evenness of the wearing course and measurement of skid resistance. This updated edition means that a "development chapter" is now completed, but the specifications cannot be left in static condition and feedback shall continuously be collected and evaluated.

6.a. táblázat: A csúszásellenállás határértékei Angliában

Kategória	A helyszín típusa	SFC	Mérési sebesség, km/h
A	Nehéz helyszín, pl.: (I) körforgalmak (II) 150 méternél kisebb sugarú ívek sebességkorlátozás alá nem tartozó úton (III) 5%-os (1:20) vagy ennél nagyobb meredekségű vagy 100 méternél hosszabb lejtők (IV) közlekedési jelzések megközelítése sebességkorlátozás alá nem tartozó utakon	0,55	50
B	Általános, pl.: (I) országutak vagy egyéb nagysebességű utak (azaz 95 km/óránál nagyobb sebességű utak) (II) törzs- és főutak és egyéb utak napi 2000 járműnél nagyobb forgalommal, lakott területen	0,50	50
		0,45	80
C	Egyéb, pl.: egyenes utak enyhe lejtővel és kis sugarú ívekkel. Síkvidéki utak (csomópontok nélkül, nincs vegyes forgalom)	0,50	50
		0,40	50

6.b. táblázat: A csúszásellenállás határértékei Németországban

Minősítés	Mérési sebesség, km/h	Az SFC középértéke 100 méteren
Szükséges érték	80	0,53
	60	0,60
	40	0,67
Figyelmeztető érték	80	0,39
	60	0,46
	40	0,53
Küszöbérték	80	0,32
	60	0,39
	40	0,46