

Az Aszfalt

A Magyar Aszfaltipari Egyesülés

hapi

hivatalos lapja

XXVI. ÉVFOLYAM 2018/1. szám



Aszfalt 100% recyclable

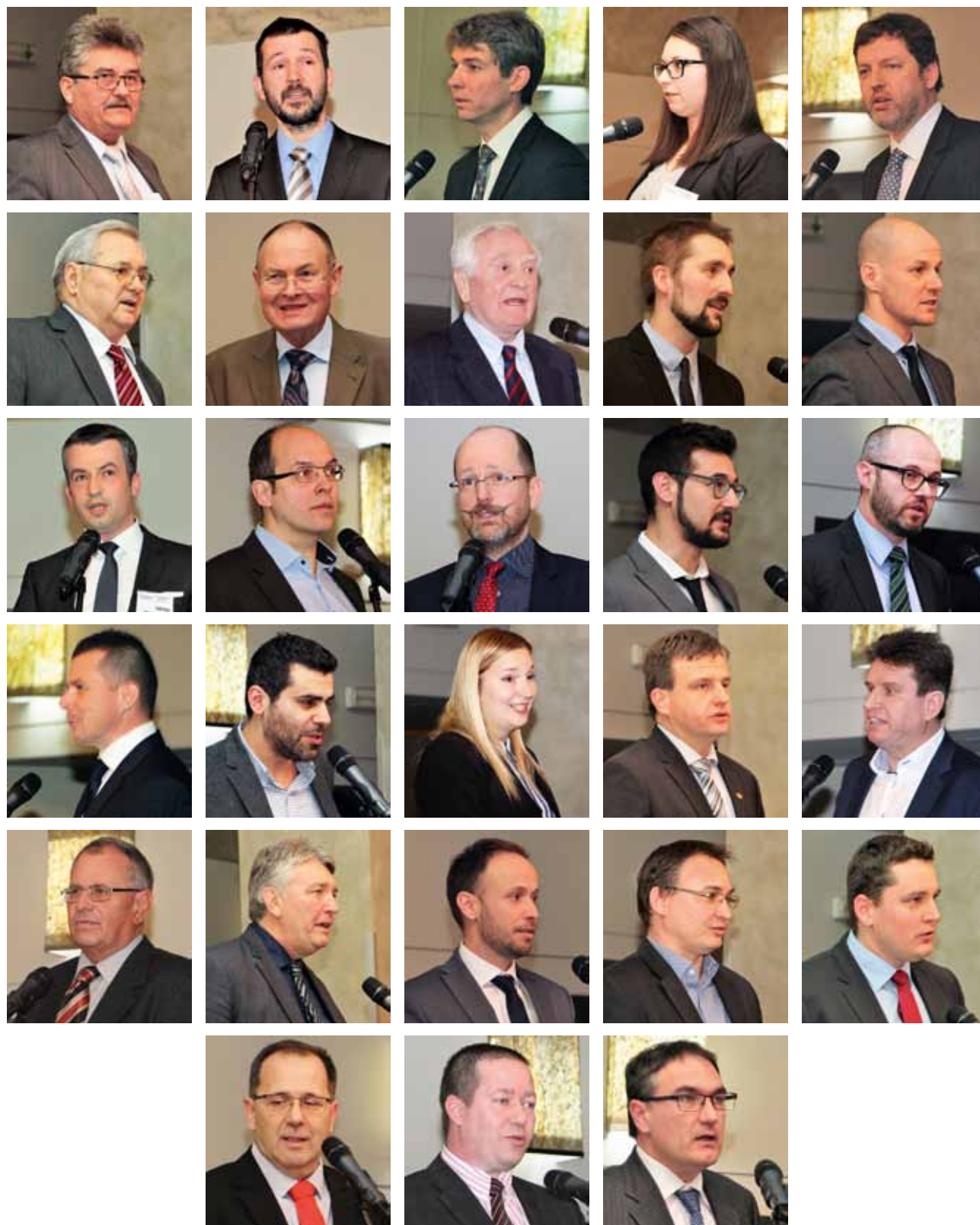


Az aszfalt 100%-ban
újrahasznosítható

RS 500 típusú, stabilizációs
és recycling maró kitolható
munkapaddal, munka
közben. Munkaszélesség:
2500 mm. Maximális marási
mélység: 500 mm.

2018
június

A HAPA XIX. Nemzetközi Konferenciájának előadói



Balogh Lajos, Barna Zsolt, Bastien Guillaume, Csontos Gabriella, Dr. Almássy Kornél, Dr. Pallós Imre, Dr. Prof. Elk Richter, Dr. Törőcsik Frigyes, Eller Balázs, Ézsias László, Frank Hauber, Hamar Zoltán, Kolozsvári Nándor, Lorenzo Sangalli, Markus Spiegl, Mikesz Csaba, Mouhamad Mouazen, Nádas Réka, Nyíri Szabolcs, Nyul Zoltán, Orbán Balázs, Puchard Zoltán, Rajcsányi Ferenc, Roszik Gábor, Szabó Szabolcs Pál, Szerencsi Gábor, Thoroczky Zsolt, Xavier Carbonneau



A Magyar aszfaltipari Egyesülés (HAPA) hivatalos szakmai lapja.

Szerkesztőség:

Magyar Aszfaltipari Egyesülés
H-1113 Budapest, Bartók Béla út 152/F.
Telefon: +36 1 7821-893
Fax: +36 1 7822-008
E-level: info@hapa.hu
Internet: <http://www.hapa.hu>

Alapító főszerkesztő:

Dr. Bodnár Géza

Főszerkesztő: Veress Tibor

Nyomdai előkészítés és nyomás:

SILBER-Nyomda Kft. www.silbernyomda.hu

Hirdetésfelvétel:

Magyarországon a szerkesztőségben

Terjesztés:

a szerkesztőségben keresztül ingyenesen

ISSN 1217-7830

TARTALOMJEGYZÉK

Dr. Törőcsik Frigyes – „150 éves a magyar aszfaltútépítés” című szakkönyv bemutatása a HAPA konferencián.....	4
Thoroczky Zsolt – A megújuló utági szabályozás	10
Mikesz Csaba – Az országos közúthálózat felújítási lehetőségei ...	13
Szerencsi Gábor – A műszaki szabályozás és innovációs projekt lehetőségei.....	14
Dr. Pallós Imre – Aszfaltburkolatok keverékeire, rétegeire vonatkozó utági műszaki előírások változásai, újdonságai	20
Nyíri Szabolcs – A MAÚT feladatai az utági szabályozásban.....	25
Dr. Prof. Elk Richter – Nagytömörségű aszfalt (HVA)	27
Ézsias László – Újdonságok, változások és lehetőségek a kőanyag-termékek szabályozásában.....	33
Barna Zsolt – Megújuló utági műszaki előírások: a „kerékpáros” UME.....	38
Roszik Gábor – Beszámoló a HAPA Környezetvédelmi Munkacsoport 2017. évi munkájáról	42
Balog Péter – Közúti vasúti pályaszerkezetek burkolati problémái.....	43
Dr. Almássy Kornél – Innováció a Budapest Közút Zrt.-nél.....	47
Balogh Lajos – Beszámoló a HAPA alapanyag és bitumenes munkacsoportjának 2017 évi tevékenységéről.....	54
Kolozsvári Nándor – HAPA Technológiai Munkacsoport (TMCS) 2017. évi tevékenységének összefoglalója	57
Szabó Szabolcs Pál – A Mol-csoport 2030-as stratégiája.....	61
Lorenzo Sangalli – ITERCHIMICA	
A cég profilja – polimerrel modifikált aszfalt.....	64
Mouhamad Mouazen – Rejuvenátor kötőanyag használata a visszanyert aszfalt megújításának elősegítéséhez	70
Xavier Carbonneau – Trendek az európai szabványalkotásban.....	77
Kolozsvári Nándor – JRS workshop élmények és a készülő Geodézia UME (+ egy kis kitekintés a KÉSZ-re) a HAPA Aszfaltkonferencián megtartott előadás összefoglalója	80
Tabáni Tibor – Néhány érdekesség a BOMAG gépekről.....	84

Tisztelt Kollégák!

Igen erős évkezdeten vagyunk túl, és remélem, hogy a folytatás is sikeres lesz. Február 20–21.-én lezajlott az eddigi legnagyobb létszámú konferenciánk, 320 fős részvétellel, nagy érdeklődéssel várt előadókkal. 27 előadást hallgattunk meg, köztük hét külföldit, akik Franciaországból, Németországból, Olaszországból, Ausztriából jöttek el, hogy bemutassák nekünk az Európában zajló folyamatokat, a szabályozások helyzetét. Kiemelt figyelemmel hívtunk hazai és külföldi előadókat a műszaki szabályozás helyzetének, és irányainak megismerése érdekében.

A konferenciánkon mutattuk be a Dr. Törőcsik Frigyes által szerkesztett, de mintegy negyven szerző tevékenységével készült, úttörőnek számító könyvünket, a „150 éves a Magyar aszfaltútépítés”-t. Az 1800 példányban kiadott könyvből még mintegy 80 példány elérhető a HAPA irodájában.

Az immár hagyományos külföldi tanulmányutunk az idén a BOMAG Németországi gyárába vezetett, ahová a Profi-Bagger Kft. segítségével jutottunk el. Majdnem minden tagvállalat tudott küldeni képviselőt, az ott látottakról a következő konferencián be is fogunk számolni.

Az információk arról szólnak, hogy a szeretett szakmánk fejlődésben van, és a mennyiségi növekedés mellett hosszú kihagyás után a műszaki fejlesztés is állami támogatással lehetővé válik. A hagyományos építkezések mellett a kísérleti útszakaszok építéséhez is kívánok Önöknek kitartást, és sikeres esztendőt.

Veress Tibor

„150 éves a magyar aszfaltútépítés” című szakkönyv bemutatása a HAPA konferencián

(2018. február 22.-én Siófokon)

Dr. Töröcsik Frigyes



a könyv szerkesztője

Európában az elsők között hazánkban is épült aszfaltburkolat 1864-ben. Ott próbálkoztak a természetben található anyaggal, az aszfalttal az utak, járdák burkolatára ahol ilyen lelőhelyek voltak; Franciaországban, Svájcban és nálunk Derna–Tataroson. A szakma először a százéves, majd a százhuszonöt éves jubileumról emlékezett meg konferenciákkal, szakkönyvekkel és szakmatörténeti kiadvánnyal 1989-ben. A százötven éves évfordulóról a Magyar Aszfaltipari Egyesülés emlékezett meg egy nemzetközi konferencia nyitó előadásával. Az előadás megtartására jelen cikk szerzőjét kérték fel.

A felkérést azt indokolta, hogy az előadó már fiatal technikusként is az aszfalt első ipari méretű alkalmazójának

jofogytonos társaságánál dolgozott, majd mérnökként is az Aszfaltútépítő vállalatnál szerezte az első évtizedek szakmai gyakorlatát. A HAPA felvállalta a kiadással járó jogi és pénzügyi feladatok ellátását. A jubileumi szakkönyv készítését az értékes és ritka évfordulóról való megemlékezés mellett az is indokolta, hogy a közelmúltban két értékes szakkönyv is készült a Közutasoknak, a Betonburkolatokról, és az Autópályaépítés elmúlt ötven évének összefoglalására.

Mindkét könyv részletesen ismerteti a két területen elért eredményeket, azzal az igénnyel természetesen nem számolhattak a Közúti szakma művelői, hogy a nemzeti úthálózat meghatározó hányadáról is érdekes, tanulságos információkhoz jutnak. Ennek az adósságnak a pótlását szolgáltathatja az aszfaltútépítésről szóló könyv, annál is inkább, mert a százhuszonöt évről szóló kétkötetes füzet-szerű összeállításban is kitűnt már, hogy valójában a teljes magyar közúthálózatról olvashattunk.

A munka kezdetén több alapvető döntést kellett hozni, melyről a szerkesztőnek az volt a véleménye hogy: széleskörű szakmai konzultációval kell döntenie a könyv szerkezetéről, tartalmáról, a szerzők köréről és nem utolsósorban a könyv stílusáról az elérni kívánt célhoz. Az első szerkesztői megbeszéléseken melyben a fentebb vázolt kérdéseket kellett kialakítani több mint húsz kolléga vett részt a legkülönbözőbb szakmai részterületekről.

A legélesebb vita a könyv tartalmáról szólt. A könyv címének szűken vett értelmezése szerint csak magáról

az aszfalt anyagról és az építéséről kellett volna szólni a könyvnek, vagy tágabb körrel a magyar útépítés történetéről, hiszen az aszfalt megjelenése előtti időben hazánkban jelentős útépítésről igen kevés hiteles dokumentum szól. A római kori útépítés, vagy a különböző korok osztrák uralkodói intézkedések még a maga idejében sem nevezhetők úthálózatnak az építésének, mint technológiának a szempontjából.

Ahogy gyűltek a forrásanyagok egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy ha nem is minden közúti kérdéssel, de magával az építéssel teljes körűen kell foglalkoznia a könyvnek, hiszen a bitumen legkülönbözőbb formában a kezdeti időktől volt jelen az utak építésében és a gépjárművek megjelenése után az útfenntartásban is. Ezek a gondolatok motiválták a szerkesztőt, hogy az első oldalakon az alábbi két idézet is szerepeljen mottóként.

„A jövő talpköve a múlt.
Az előrelátó ember néz a legtöbbit hátra.”
Pascal

Az első széleskörű szerkesztői megbeszélésen az a kérdés is neki lett szerezve a szerkesztőnek, hogy: „Jó könyvet szeretne-e előállítani a szerkesztő, vagy inkább kerülni akarja a konfliktusokat, mert a kettőt igen nehéz megvalósítani egymás mellett.” A szerkesztő a nagy létszámú szerző és lektor részvételével igyekezett megoldani a csöppet sem hálás feladatot annak érdekében, hogy az egyes fejezeteket lehetőleg az abban legjártasabb, a szakma által elismert kollégák írják meg illetve lektorálják. Előre nem látott feladatot jelentett az is, hogy szinte minden fejezethez szükség volt az egyre gyűlő forrásanyagokat szelektálni és újra és újra eljuttatni a szerzők számára, amely igencsak próbára tette, mind az egyes szerzők, de leginkább a szerkesztő türelmét.

A forrásanyagokat szinte kivétel nélkül dr. Tóth Ernő és Szász András – a kiskörösi szakgyűjtemény vezetője – biztosította. Ebben a munkában dr. Petőcz Mária, a győri egyetem adjunktusa volt még igen aktív a több évtizedes egyetemi szakgyűjteményre támaszkodva.

A következőkben a könyv stílusának megválasztásáról és a céljának kijelöléséről kell még beszélni. Első közelítésben a tudományos igényességű és egyben az oktatási célokat is kielégítő megoldás kínálkozott, hiszen az előzőekben említett két másik szakkönyvről ennek a célnak a teljesítésére látszik az igyekezet. Figyelemmel arra, hogy a közúti szakmát ma művelő szakemberek köre a legkülönbözőbb gyakorlati és képzettséggel rendelkeznek, ezért ha szélesebb körű olvasótábornak szeretnék a közreműködők eljuttatni a könyvet, akkor a közérthető, olvasmányos formát kellett választani. Ezt az irányt készítette az is, hogy nem tudományos megalapozottságú, de hitelesen dokumentált érdekes események, történetek és visszaemlé-

kezések tömege állt rendelkezésére a szerkesztőnek már a munka elejére is. Egyre gyűltek az érdekes korabeli térképek, fotók és a különböző korabeli kiadványok illusztrációi.

A szerkesztőt az is alapvetően motiválta, hogy a tárgyalt százötven évben olyan sok kreatív szakember dolgozott a szakma fejlődéséért és a legnehezebb sorsfordulók után az „újrakezdés” nehéz éveiben, hogy ezekről mindenképpen szükségesnek látszott megemlékezni és emléket állítani a legkiválóbb eleinknek. Ilyen és még nem is teljes körűen vázolt előzmények és ráhatások után alakulhatott a történelmi visszaemlékező szakkönyv mozaikos szerkezete.

A könyv tehát az igen változatos történelmi korokban igyekezett összegyűjteni azokat a szakmai „morszákat”, amelyek hitelesen bizonyíthatják, hogy voltak olyan időszakok, amikor az elődeink munkája révén Európában az élvonalban tartozhattunk az aszfalt alkalmazásában és a technológia fejlesztésében.

Az előadásban tehát felvillanásra került a 100 éves jubileumra készült cikk (Balogh Lajosnak, az Aszfaltútépítő Vállalat akkori főmérnökének tollából) fotója és a 125 éves megemlékezésre készült két részes „füzet” borító lapja is. Előjáróban a stílszerű borítóval készült „150 éves a magyar aszfaltútépítés” című bemutatásra kerülő könyv borítója zárja a sort.

A könyv ismertetése a tartalomjegyzék szerinti sorrendben az egyes fejezetek címének kivételével és igen rövid jellemző kiegészítéssel történt az alábbiak szerint:

Első fejezetben történelmi áttekintés olvasható 80 oldalon napjainkig, amelyben a bitumen eredetéről és a különböző korokban színes történeti „mozaikokról”, az Aszfaltútépítő Vállalatról, a fővárosi utakról lehet érdekes információkhoz jutni. A szakkönyv több mint száz szakembert nevesít, akik kreatív munkájukkal elősegítették a szakma fejlődését a legnehezebb időszakban is. Az alábbiakban három közlekedési miniszter és két egyetemi tanár fényképét közöljük, továbbá a motorizációs fejlődés kezdeti idejében a hetvenes évtized elején a Közúti Főosztályvezetőt,

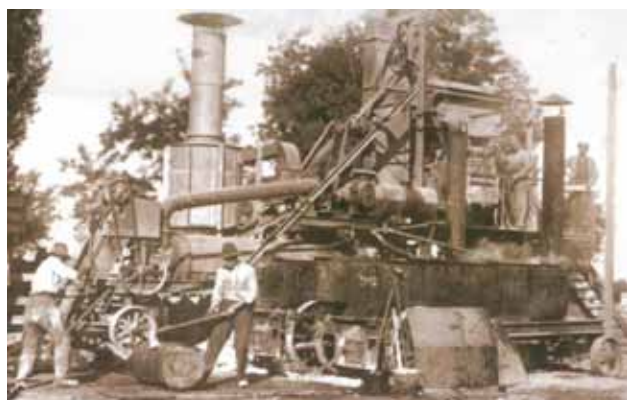
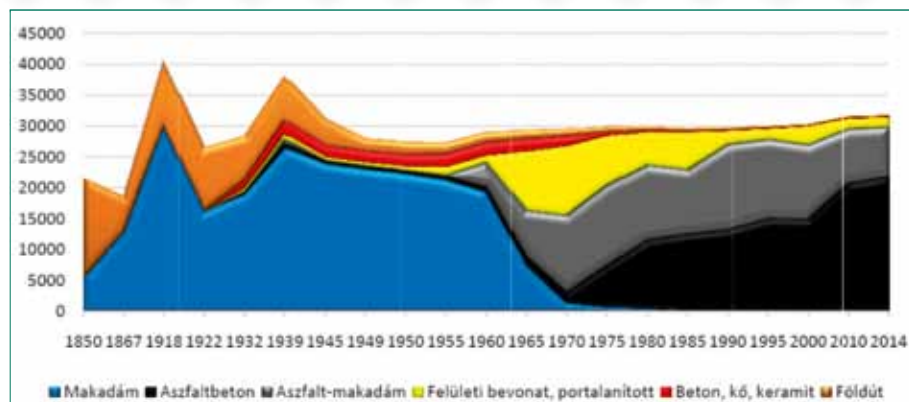


A közutak fejlődésében meghatározó miniszterek

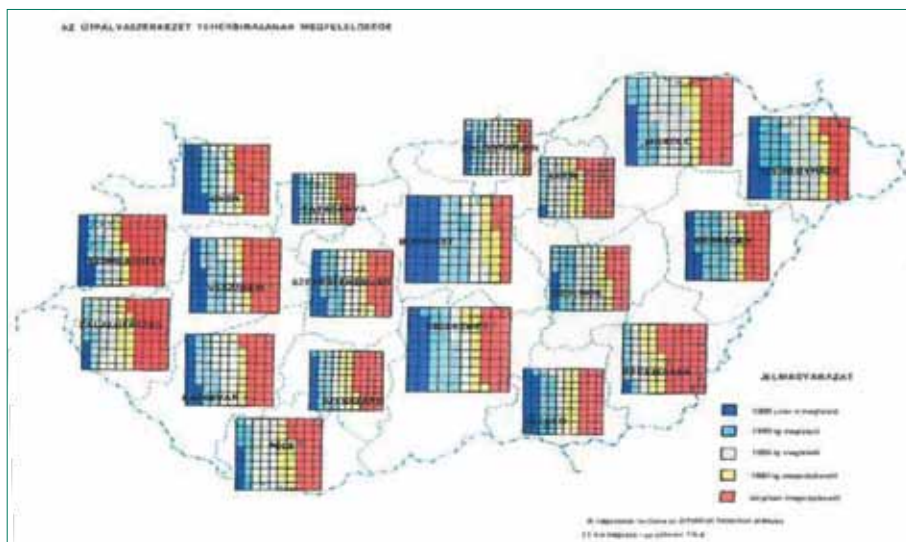
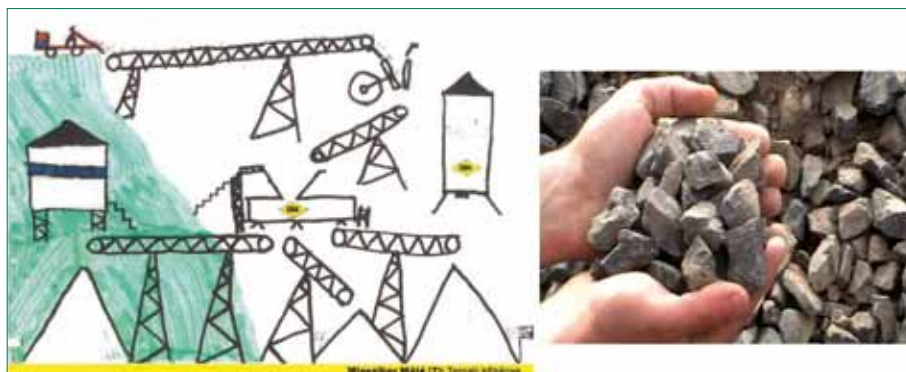


A közutak fejlesztésében meghatározó egyetemi tanárok és ágazati vezető





A hordós bitumen előkészítése a felmelegítéshez az 1960-as évek keverőtelepén



akinek meghatározó szerepe volt abban, hogy a kezdeti időben a közutak fenntartás-üzemeltetés és építés lépést igyekezett tartani a motorizációval!

A második fejezetben az aszfalt és a betonburkolatról lehet olvasni igen érdekes korabeli szakkikkek és a szakmai vitához hozzászólásokat. A szakmai vita még ma sem zárult le annak ellenére, hogy az utolsó évtizedben több mint ötven kilométer autópálya betonburkolat épült.

A harmadik fejezet az aszfalttechnológia alapjait és fejlődéstörténetét tárgyalja dr. Pallós Imre előadásában. Az olvasót végigviszi a szerző a természetes aszfaltoktól a fejlődés valamennyi fázisán és fajtáin.

A negyedik fejezet az aszfalt alapanyagaival foglalkozik külön a kötőanyagokkal és az adalékanyagokkal. Igen érdekes a hazai bitumenek lelőhelyeinek bemutatása és a különböző kötőanyag fajták ismertetése. A különböző adalékanyagok, kövek származási helyeinek, a kőbányák múltjának a feltárása sok új ismeretet tartalmazhat a közutasok számára, hiszen több mint kétezer működő bánya volt hazánkban a terület megcsonkítása előtt.

Az ötödik fejezet az utak építésének és fenntartásának a gépi eszközeit mutatja be a kezdetektől napjainkig. Sok eredeti képpel és fotóval teszik érdekessé ezt az igen fontos részt a szerzők. Különösen érdekes az aszfalt előállító és beépítő gépek fejlődésének története.

A hatodik fejezet az egyik legizgalmasabb része a könyvnek, hiszen a minőség változásának, ellenőrzésének, szabályozásának a történetét tárgyalja időrendben és dokumentatív módon. A fejezetben óvatosan bánnak a szerzők a különböző korok minőség alakulásának okaival, hiszen azok mindig nagymértékben függtek a fennálló társadalmi berendezésektől.

A hetedik fejezet az útburkolatok tervezésével és méretezésével foglalkozik. A fejezet három fő részből áll, a meglévő burkolatok minőségének ismeretéből, a minőségük objektív megállapításából, a várható forgalom, tervezési forgalom ismeretéből és magából a burkolat megtervezésének módszereiből. A három elkülöníthető részt külön-külön a legavatottabb szakemberek írták, és külön-külön történt a lektorálásuk is. Az aszfaltburkolatok építésének (különösen a meglévő burkolatok felújításának) tervezése minden korban az egyik legkényesebb feladat volt, hiszen mind a tartósság,



Korai aszfaltkeverő telep



Felületi bevonat készítése kis kockakő burkolatra

mind a gazdasági kérdés a közúti közlekedő társadalom központi kérdése volt és napjainkban is az. A szerkesztő az alapos feltárás alapján azt a javaslatot tette a konferencián, hogy a széleskörű társadalmi érdeklődés és a közúti gazdasági kérdések közérdeklődésre számotartó volta miatt a burkolatok méretezését át kellene tekinteni egy önálló témaként egy közeli konferencián.

A nyolcadik fejezet a megelőző eljárások fejlődését vette sorba. Az igen sok sikeres eljárást bő tartalommal tárgyalja a fejezet technológiáinként más szerzővel. Emléket is állít ez a fejezet több igen sikeres eljárás kidolgozóinak és a sikeres művelőinek.

A kilencedik fejezet a meleg újrhasználósító eljárásokat foglalja össze. Külön megemlékezik ez a fejezet a korai, XX. század első évtizedeinek szakmai sikereiről, amikor Ausztriában és Németországban a magyar szakemberek készítették ott az első újrhasználósításokat és bemutatásokat.

A tízedik fejezet a hideg eljárásokat vette sorba. Ezek az eljárások mindig takarékos, az utak állagmegóvásának szükségszerű eljárásai voltak és napjainkban is jól szolgálják az útburkolatok leromlásának lassítását, illetve felújítását. Valamilyen, a szakmai körön túli hatások gyakran akadályoztatják és ma is kedvezőtlen hatnak ezek érvényesülésére, pedig az értékelemzés szemlélete alapján a szükséges és elégséges feltételek teljesülését jól szolgálnák.

A tizenegyedik fejezet az aszfalt egyéb alkalmazási területeivel foglalkozik. A legkülönbözőbb infrastrukturális építésekben alkalmazzák az aszfaltot sikeresen az igen kedvező tulajdonságai (víztávoltartás, rugalmasság, könnyű bedolgozhatóság, stb.) miatt.

A tizenkettedik fejezet az útburkolatok, különösen az aszfaltburkolatok fenntartásával, üzemeltetésével foglalkozik. Az utak építésének kezdetétől nyomon követhető azok fenntartása és üzemeltetése, amelyre ez a fejezet választ is ad. A magyar szakemberek már a XIX. században tudományos alaposan keresték a választ az útburkolatok elhasználódására és a különböző fenntartási eljárásokra. A fenntartás üzemeltetés szervezeti kereteiről is megemlékezik a fejezet szerzője, dr. Szakos Pál.

A tizenharmadik fejezetben az aszfaltburkolatok jövőjéről lehet színes, képes mellékletekkel találkozni. A kutatások eredményeiből lehet tájékozódni az új anyagok felől (műanyagok, napenergiát hasznosító anyagok, stb.) valamint az új követelményekről is. A nemzetközi irodalmi áttekintésről Puchard Zoltán munkája révén készült ez a fejezet.

A tizennegyedik fejezet az oktatással és a szakmai szellemi háttér bemutatásával foglalkozik. Az útépítés és fenntartás már a kezdeti időszakoktól alapos műszaki technológiai



Mobil hidegaszfalt keverőgép munka közben



Víztározó töltésének aszfaltozásai



Aszfaltszegély építése



Foltozós javítás

ismereteket kívánt. Hazánk ebben a rendkívül fontos feltételrendszerben is élenjáró gyakorlatot folytatott az évszázadok során. A szakmunkás és középfokú szakemberképzésben, különösen a mérnökképzésben mér a motorizációs fejlődés korai időszakában biztosította hazánk a megfelelő személyi feltételeket. Sajnos a XX. század végén az új évezredben ennek az igen fontos feltételnek a szakma már kevésbé tud megfelelni, mert az állami irányítás nem értékeli kellő súllyal a közúti közlekedés ezen alapfeltételének szellemi feltételrendszerét. (szerzője dr. Petőcz Mária)

A tizenötödik fejezetben a közúti közlekedésről a történelem során keletkezett dokumentumok (oklevelek, könyvek, szakcikk, stb.) összeállítása szerepel közel tíz oldalon dr. Petőcz Mária összeállításában.

Ez a történelmi szakkönyv a szakmánk értékes, érdekes tükörcserepeit tartalmazza az elmúlt évszázadokból, különösen az utolsó másfélszáz esztendőből.

Hasonló könyvről nincsenek ismereteink, ezért joggal lehetnek majd jobbító észrevételek, hiányérzetek, és javaslatok. **Ha így lesz, a könyv elérte célját.**



Mart felület



Repedésjavítás

A könyv mondanivalója nem lett arányos, egyenszilárdságú. Mire a sok szerző és lektor munkájának eredményeként előállt a kézirat, akkor már nem maradt idő az átszerkesztésre, pedig előtte is többször el kellett végezni a hálátlan feladatot. Ez is indokolja, hogy egy kiegészítő résszel mintegy 200-250 oldallal fejezzük be ezt a szakmai áttekintést, dokumentálást, annál is inkább, mert utódaink már nem

tudják, hogy voltak időszakok, amikor eleink európai összehasonlításban is elismerésre méltóan látták el feladatukat.

Különösen fájó, hogy mintegy száz oldal kéziratot az utolsó hónapban kellett kihagyni.

Megkérünk mindenkit, hogy különösen a sajtóhibákat, esetleges félreérthető megállapításokat hozza tudomásunkra, hogy a remélt folytatáskor egy hibajegyzéket tudjunk elkészíteni és mindenkinek eljuttatni.

Felkérünk mindenkit, hogy a könyvben szereplő pár humoros, érdekes történethez hasonlókat juttassák el a kiadóhoz, hogy a remélt folytatásban meg lehessen jelentetni, a „humor a makadámon”-hoz hasonlóan, a „**Humor az Aszfalton**” összeállítás között.

Köszönet a több mint 30 szerző, lektor munkájáért, gyakorlatilag térítés nélkül.

dr. Törőcsik Frigyes



A JÓ MINŐSÉGŰ ÚTBURKOLAT RECEPTJE



Hatékony teljesítményt és fokozottan biztonságos üzemeltetést tesz lehetővé a propán-bután gáz az út-építő,- útjavító és aszfaltozó munkálatok során. Alkalmazása mellett alacsony energiatartalmú aszfalt gyártható, amely jelentősen hozzájárul az üvegházhatás csökkentéséhez.

A PB-gázt előszeretettel használja az ipar tisztasága, egyenletessége és magas fűtőértéke miatt. Az útburkolatok javítása – kátyúzása – mellett az innovatív, úgynevezett alacsony energiatartalmú aszfalt gyártását is lehetővé teszi.

A nagy energiaszükségletű hagyományos aszfaltozás sok problémával jár, előállítás 180-200°C-os gyártási hőmérsékletet igényel, speciális, úgynevezett keverő-főző-masztkáló géppel szállítható, nehezen megmunkálható, egészségkárosító hatású.

A számos kutatásnak köszönhetően több mint egy évtizeddel ezelőtt kifejlesztettek egy olyan módszert, amit az aszfaltgyártás „zöld” vívmányának tartanak, ez a LEA (Low Energy Asphalt). A megoldás jelentősen csökkenti a gyártás energiafelhasználását, kiküszöböli a hagyományos eljárás hátrányait, miközben minőségi burkolatot biztosít – még nedves vagy hideg időben is.

Már egészen alacsony hőmérsékleten, 80 és 130°C között is hatékonyan megmunkálható aszfaltot eredményez, a gyártási folyamat 50%-kal kevesebb energiafelhasználással és 50–60%-kal kisebb szén-dioxid-, valamint bitumengőz-kibocsátással jár, mint a régi technológia. Ennek köszönhetően alkalmazása nem jár kellemetlen „aszfaltzaggal” sem, sőt a szállítójármű platójához sem tapad.

A fenti előny annak köszönhetően aknázható ki, hogy a gyártáshoz nem földgázt használnak, hanem PB-gázzal üzemeltetik a berendezéseket.

Építkezéseken az aszfaltozás mellett számos területen kínálnak optimális megoldást a Primaenergia gázpalackok: bitumenolvasztáshoz, üzemi környezetben többek között kerámiaégetéshez, üvegyártáshoz, a csomagolási illetve logisztikai szektorban műanyagolvasztáshoz, és nem utolsósorban hegesztésre, forrasztásra, égetésre és vágásra hatékonyan alkalmazható megoldás.

A Primaenergia kínálatában található palackok mérete és kiváló, úgynevezett elvételi tulajdonsága (még télen is) lehetővé teszi a nagy teljesítményű égők megfelelő és biztonságos üzemeltetését az út-építő,- útjavító és aszfaltozó munkálatok során. A vállalat által szigorú ellenőrzött palackok védőgallérja megóvjá a szelepeket a véletlen sérülésektől.

További kérdéssel
vagy megrendeléssel kapcsolatban
vegye fel velünk a kapcsolatot
az alábbi elérhetőségek valamelyikén:

Prímaenergia Zrt.
telefon: 06-80/45-50-50
e-mail: vevoszolgalat@primaenergia.hu
web: www.primaenergia.hu

A megújuló útügyi szabályozás

Thoroczkay Zsolt



NFM főosztályvezető

I. Bevezető gondolatok (2010–2012.)

Arról megoszlanak a vélemények, hogy mikortól kell számítanunk azt az időszakot, amikor szünetelt az útügyi műszaki szabályozás megújítása. Van, aki az utolsó ezzel kapcsolatos megbízás szerződés szerű teljesítésétől számítja, van, aki az utolsó minisztérium által elfogadott Útügyi Műszaki Előírástól. De azt biztosan el lehet mondani, hogy az ÜME-k kiadása több mint fél évtizedig szünetelt. Ez pedig nagyon hosszú idő a felgyorsult Világban, amikor is a technológia fejlődése nem évtizedes, hanem éves, esetenként ennél is folytonosabb szabályozás-változást követel meg.

A jogalkotásért felelős minisztérium részéről már 2010. előtt is többször elhangzott, hogy az ÜME-rendszer átalakítása szükséges, de fordulópontot az Alaptörvény 2012. január 1-i hatálybalépése hozott. Innentől kezdve egyértelműen az az álláspont alakult ki, hogy az Alaptörvényből levezetetten, a mindenkire kötelező magatartásformát csak és kizárólag jogszabályban lehet meghatározni, illetve, hogy a jogszabályi szabályozást nem igénylő műszaki kérdéseket pedig egy új jogszabály alapján létrehozott útügyi műszaki előírás rendszerbe kell foglalni.

Ekkor már (2012. első félévében járunk) folyamatban volt az utak építésének, forgalomba helyezésének és meg-

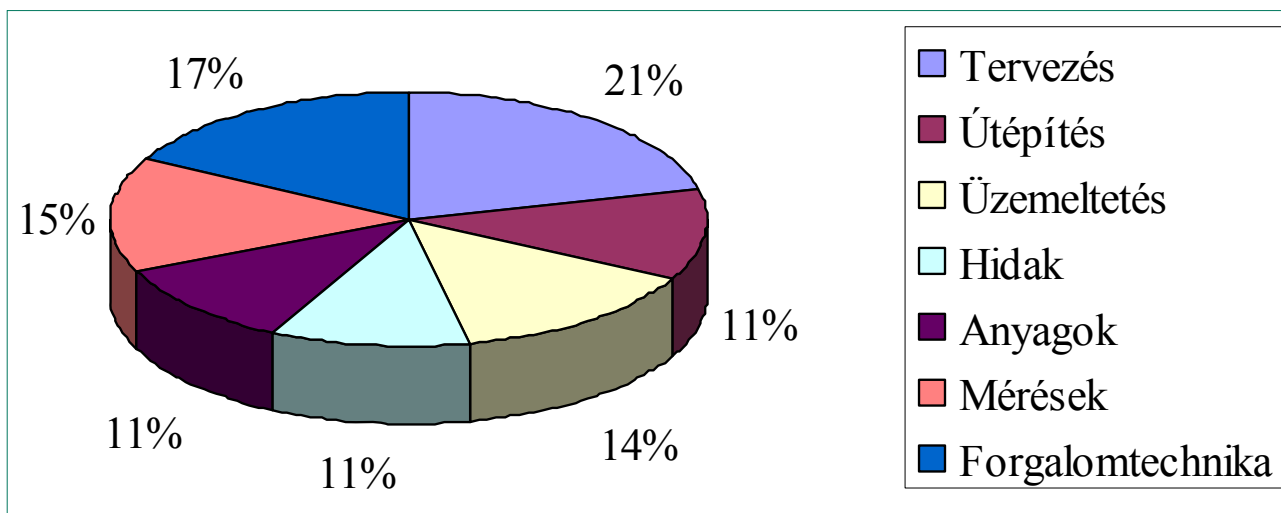
szüntetésének engedélyezéséről szóló Korm. rendelet előkészítése, amely megjelentetési folyamatát ez a jogi álláspont kettétörte volna. Ezért akkor az a kompromisszumos megoldás született, hogy a Korm. rendelet megszülethet a „műszaki előírás”-okra történő hivatkozásokkal, azonban a közúti közlekedési szakterület az útügyi műszaki előírás rendszerét új alapokra helyezi, és megfelelteti az Alaptörvényből levezetett jogi követelményeknek. Így jelenhetett meg a 93/2012. (V. 10.) Korm. rendelet és így kezdődött meg a szabályozási rendszer átalakítási folyamata.

Tehát, a régi ÜME-rendszer kialakítása 1994-ben kezdődött meg és 2011–2012-ig fejlődött a saját maga által alkotott keretek között, ezt követően pedig egy új korszak kezdődött meg az útügyi szabályozás területén.

II. Az ÜME-rendszer átalakítására vonatkozó útkeresés időszaka (2013–2014.)

Tekintettel arra, hogy a 2010-es évek első felében még voltak olyan megbízások, amelyek keretén belül készültek új ÜME-tervezetek, a készítésben érintett szervezetek nem érezték a kényszerítő szükségességét a rendszer megújításának. Így hiába született meg a közúti közlekedésről szóló törvényben a szükséges felhatalmazás (már 2013-ban) az ÜME-rendszer átalakításához elengedhetetlenül fontos miniszteri rendelet kidolgozására, annak megjelenésére még évekig nem került sor.

A szakma egy része alkalmazkodott az új helyzethez, de nem úgy, ahogy azt a kormányzat elvárta volna. Ha nem lehet ÜME, akkor majd lesz tervezet, vagy útmutató, vagy segédlet, vagy bármi más elnevezésű dokumentum, a lényeg, hogy a korábban kialakított rendszer változtatás nélkül működhesen tovább. Ez pedig oda vezetett, hogy az útügyi műszaki szabályozás rendszere egyre áttekinthetlenebbé vált; a mintegy 200 dokumentumot tartalmazó rendszerben az ellentmondások sokasodni kezdtek megnehezítve annak gyakorlati alkalmazását.



Az ÜME-rendszerben szereplő dokumentumok témaköréi

A rendszerben volt „Útügyi Műszaki Szabályzat”, „Útügyi Műszaki Előírás”, „Útügyi Műszaki Feltétel”, „Tervezési Útmutató”, „Előterjesztett Útügyi Műszaki Előírás”, de ezek egymáshoz fűződő viszonya nem volt egyértelmű. Egy új útmutató gyakorlatilag felülírta az ugyanezen területet szabályozó előírást. Az sem volt egyértelmű, hogy ha valaminek a módosítása jelenik meg, akkor van-e különbség a „Javítás”, „Pontosítás” és „Kiegészítés” alcímekkel megjelentetett dokumentumok között.

Az egyik legfontosabb ÜME, a Közutak Tervezése elnevezésű alapidokumentum. De ehhez az évtizedek során 19 db „Kiegészítés” készült, amelyek esetenként mind a KTSZ-szel, mind egymással ellentmondásba kerültek, és ezen ellentmondások felszámolásának sem volt meg a kialakult rendszere.

Hasonlóan rendezetlenné vált a „szabvány alóli felmentés rendszere”. Hiába működött a szakma által elfogadott keretek között, ha jogilag egy formálisan nem létező rendszer szabályozása alól próbált formális felmentéseket adni minisztériumi keretek között. Ez műszakilag ugyan elfogadott (és nélkülözhetetlen) volt, de jogilag értelmezhetetlenné vált. Különösen problémás volt, ha egy olyan kérdésben kellett a minisztérium helyettes-államtitkárának vagy államtitkárának (egyes különleges esetekben a miniszternek) állást foglalnia, amely szabályozási elem korábban nem minisztériumi elfogadással bevezetett szabályozási elemre vonatkozott.

A különösebb formális keretek nélkül fejlődött ÜME-rendszerben az egyes témakörök szigetszerűen alakultak ki, a fejlődés párhuzamosan, de egymástól függetlenül történt. Például a közúti táblákat, jelzéseket szabályozó egység összesen 14 db dokumentumot tartalmazott. Ha tehát egy tervezőnek közúti jelzőtáblákat kell terveznie, akkor ezt a 14 db ÜME-t át kell néznie, hogy minden ismeret birtokába kerülhessen. Azonban, ha az érintett létesítmény kerékpárút (vagy kerékpárutat is érint az úttervezés), akkor a tervezőnek a kerékpáros ÜME-t is ki kell nyitnia, és megpötyögtetnie, hogy abban is talál a KRESZ-táblákra vonatkozó előírásokat. Itt viszont el is bizonytalanodik a tervező, mert ha nem elég az ÜME-rendszerből az ezzel foglalkozó rész megismerése, és van egy tizenötödik előírás is, ahol ugyanezen terület szabályozásra kerül, akkor nem tudhatja, hogy van-e valahol egy tizenhatodik, vagy tizenhetedik ÜME, amit ismernie kellene ahhoz, hogy szakszerű terv készüljön el. Az pedig nem várható el, hogy az ÜME-rendszer 200 dokumentumát minden egyes feladatnál átnézze a szakember, nincs-e valahol elrejtve még egy olyan utalás, amit figyelembe kell venni az adott műszaki probléma megoldása során.

Az útépitési zúzottkővek és zúzott kavicsok szabályozása 3 db, a bontott útépitési anyagok újrahasználata szintén 3 db, az útépitési aszfaltkeverékek 5 db ÜME-ban szerepelnek. A pályaszerkezet méretezéssel kapcsolatos szabályozás összesen 7 db dokumentumban található meg, de ezek között sok ellenmondás van, amely feloldása minden egyes alkalommal szakmai vitákat gerjeszt, bizonytalanságot keltve mind a megbízói, mind a vállalkozói oldalon.

III. Az új szabályozás alapjainak megteremtése (2015–2016.)

Azt a jogalkotásért felelős minisztérium illetékesei is mindig elismerték, hogy a közutas szakma szabályozása példa-



Az új ÜME-k címlapja is utal a megújulási folyamatra

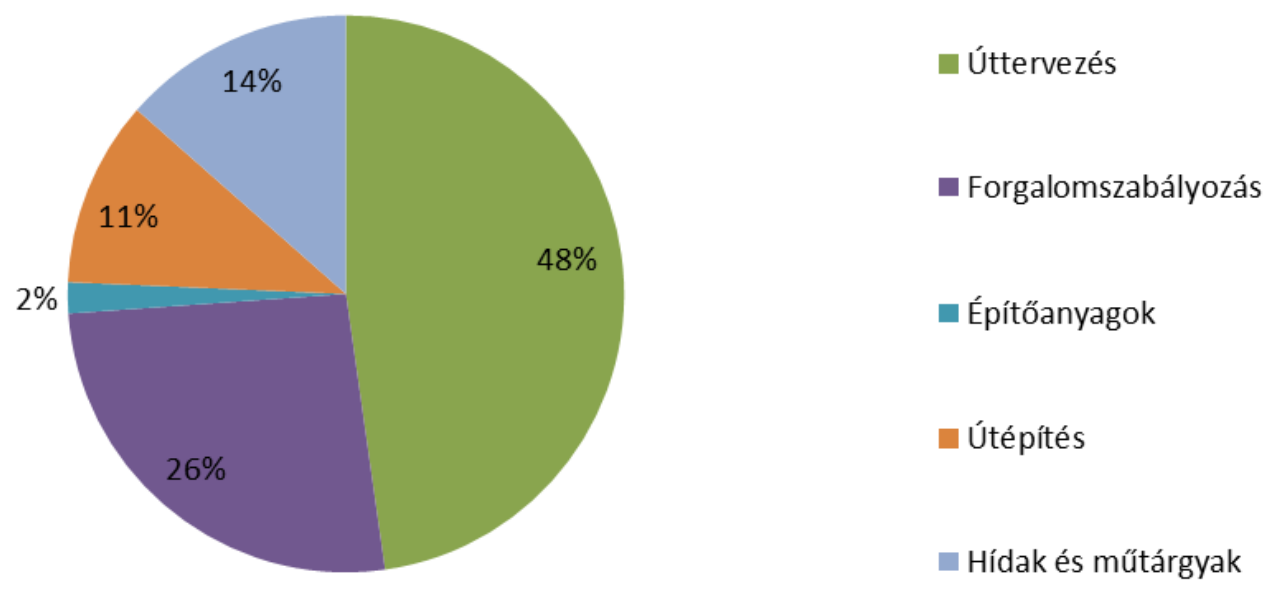
értékű, bárcsak a többi szakma is rendelkezne hasonló szabályozási háttérrel. Vagyis nem a szabályozás tartalmával, szervezettségével, hanem annak formájával volt a probléma. Ez pedig azt jelentette, hogy az új rendszer kialakítása során a régi rendszer erősségeit célszerű volt megtartani. Ilyen erősség a szabályozás teljeskörűsége, az áttekinthető struktúra és annak technikai háttere (maga a Maút Readert is beleértve), a felhalmozott szellemi tőke, amely az egyes bizottságok alkotómunkájának keretei között jött létre az adott szakterület legjobb mérnökeinek részvételével.

Ugyanakkor hiányosságok is voltak, amelyeket az új rendszer kialakítása során fel kellett számolni. A gyengeségek között kell megemlíteni a transzparencia hiányát, amely mind az alkotás folyamatánál, mind az elfogadásnál, mind pedig a hozzáférhetőségnél jelentkezett. Egyértelmű problémaként említhető, hogy az ÜME-rendszer önmaga csak az állami oldal számára tette magát kötelezővé az irányítási rendszeren keresztül, míg az önkormányzatok és más beruházók számára csak „önkéntes” volt az alkalmazásuk, viszont – pont a fent hivatkozott Korm. rendeleten keresztül – „kvázi kötelező”-vé vált. De a „kvázi kötelező” jellegnek nem tudott formálisan megfelelni, mert az érintettek számára a hozzáférés nem volt biztosított. Illetve az is problémát jelentett, hogy azok az előírások, amelyek olyan tevékenységre vonatkoztak, amelyet a közlekedési hatóság ellenőrzött, azok betartása kötelező volt (hiszen az adott útbetárolás nem kapott engedélyt), de ha a közlekedési hatóság látókörén kívüli szakkérdést szabályozott egy ÜME, akkor annak betartása – az állami szektoron kívül – esetleges volt.

A jogalkotásért felelős minisztérium az átalakítás irányát nem határozta meg a közúti ágazat számára, illetve több konstrukciót is vázolt, amely elfogadható volt a számára. A lényeg az Alaptörvénynek történő megfeleltetés volt. A szakmai vitákat követően az a megoldási irány kristályosodott ki, hogy az egyes témaköröknek lesz egy önálló jogszabályuk, ahova a régi ÜME-rendszerből a jogszabályi szintű szabályozást igénylő elemek kerülnek, és ez alatt, ehhez kapcsolódva lesznek az új ÜME-k, amelyek az alacsonyabb szintű szabályozást tartalmazzák, de megerősítve annak „kvázi kötelező” jellegét a teljeskörű hozzáférés biztosításával együtt.

Ezen koncepció szerint 2016-ban a közlekedésért felelős minisztérium elrendelte a műszaki szabályozási rendszer átalakítását. Az átalakítással a Magyar Közút NZR-t bízta meg. Ezzel egyértelművé vált, hogy a régi szabályozási rendszert át kell alakítani, és az is, hogy ennek felelőssége a

Eltérések megoszlása tartalom szerint 2017-től napjainkig



Az Ütgyi Bizottság által (2018 áprilisáig) elfogadott 56 db műszaki eltérés

jövőben az országos közutak kezelését végző céghez kerül. Így megkezdődhetett – az MK NZrt. által szervezett – bizottsági munkán keresztül az új útgyi műszaki szabályozás keretrendszerének kidolgozása.

A legfontosabb feladat az ÜME-k kiadására vonatkozó feltételrendszer biztosítása volt. Ehhez meg kell alkotni a Kkt. felhatalmazása alapján a szükséges jogszabályt és meg kellett teremteni az új ÜME-k megalkotására a megfelelő feltételeket. Ezzel párhuzamosan megkezdődött a legfontosabb témakörökben a jogszabályok előkészítése.

IV. Az első új ÜME kiadása (2017–2018.)

Az Ütgyi Műszaki Szabályozási Bizottság (ÜB) alakuló ülésére 2017. június 1-én került sor. Ehhez a megfelelő keretet az 1183/2017. (IV. 10.) Korm. határozat teremtette meg. De ahhoz, hogy az új ÜME-k kidolgozása is megkezdődhessen, a 16/2017. (V. 25.) NFM rendelet megjelenése is szükséges volt. Az ÜB legfontosabb feladata az új ÜME-k kiadása, de ehhez a bizottsághoz került az ÜME-kban szereplő szabályozási elemek alóli eltérés kezelése, illetve mindezen tevékenységekhez a nyilvánosság biztosítása.

Az első évben összesen 7 db bizottsági ülésre került sor, amely üléseken 51 db eltérési kérelem került elbírálásra. Összesen 46 db határozat született. 2018 első három hónapjában 3 db bizottsági ülésre került sor, amely üléseken 17 db eltérési kérelem került elbírálásra. Összesen 28 db határozat született.

És nagyon fontos, hogy a 2018. február 28-i ülésen 3 db új ÜME is elfogadásra került, így az új ÜME-rendszer kialakítása ezzel ténylegesen is megkezdődött. Az elsőként elfogadott „bitumenes ÜME” egyébként 4 korábbi ÜME-t

váltott fel, ami jelzi az egyszerűsítésre való törekvést is.

A 2018. év feladatai közé tartozik az eddig előkészített jogszabálytervezetek megjelentetése, valamint az MK NZrt. és a Maút között időközben – közbeszerzési eljárás után – megkötött hosszútávú szerződés keretei között új ÜME-k előkészítése, elfogadása és megjelentetése. A középtávú (5–6 éves) cél a 200 db dokumentumot magába foglaló teljes ÜME-rendszer megújítása valamennyi részterületre kiterjedően.

A HAPA által felügyelt szakmai területen is megkezdődött – és a 2018. évben folytatódik – a szabályozás megújítása. Az említett „bitumenes ÜME” elfogadása után elkészült – és várhatóan a 2018. év első felében megjelenik – az „aszfaltos ÜME” is, amely sok tekintetben új alapokra helyezi az eddigi útépítési tevékenységet. A területen meg kell említeni az előkészített – és várhatóan 2018 végéig megjelenő – közutak építéséről szóló miniszteri rendeletet, amely alapvetően az építési folyamat szabályozásáról szól, de meghatározza az útpályaszerkezetek tervezésének alapjait is, illetve az útépítéssel nagyon szoros összefüggésben lévő minőségügy területre is kiterjed a korábbi miniszteri rendelet integrálásával.

A nem túl távoli jövőben pedig – az említett miniszteri rendelet, a KÉSZ megjelenését követően – meg kell kezdeni az útpályaszerkezetek méretezésére vonatkozó szabályozási környezet modernizációját. Ez szűkebb értelemben a jelenleg 7 db dokumentum egységes szemléletű átdolgozását jelenti. Tágabb értelemben viszont a teljes szabályozási környezet megújítását magába foglalja a forgalomszámlálás elvi alapjainak módosításával (és az ebből származtatott tervezési forgalom meghatározásával), a geotechnikai követelmények differenciált újragondolásával és az alapanyagokra vonatkozó szabályozás korszerűsítésével, a bontott anyagokra kiterjedően is.

Az országos közúthálózat felújítási lehetőségei

Mikesz Csaba



Magyar Közút Műszaki
vezérigazgató helyettes

A 19. HAPA Nemzetközi Aszfaltkonferencián Mikesz Csaba, a Magyar Közút Nonprofit Zrt. műszaki vezérigazgató-helyettese „Az országos közúthálózat felújítási lehetőségei” címmel tartott előadást.

Az országos közúthálózat üzemeltetéséért felelős cég műszaki vezérigazgató-helyettese a konferencián tartott előadásának egyik legfontosabb eleme az elmúlt évek út-felújítási programjainak köszönhető projektek bemutatása volt. A 2016–17-es Komplex Útfelújítási Program 69 milliárd forintos támogatási összegből 171 helyszínen, összesen több mint 562 kilométer hosszú fő- és mellékúti szakasz felújítására került sor. Ennek gyakorlatilag a folytatásaként a 2017–2018-as programban 356 fő- és mellékúti, illetve 6 gyorsforgalmi útszakasz burkolat-felújítása, 2 csomópont építése, valamint 12 híd felújítása fog megvalósulni.

A 2018-as programban hídfelújítások is szerepelnek és egy fontos változás is van, ugyanis a teljesítményelvű közbeszerzés és lebonyolítás helyett (tervezését és kivitelezését a vállalkozó végzi) a Magyar Közút Nonprofit Zrt. megbízása alapján történik meg a tervdokumentáció elkészítése. A közbeszerzések lebonyolítása így régiós bontású keret-megállapodási szerződések alapján valósulnak meg a 2017–2020-as időszakokra vonatkozóan.

A hazai forrás mellett továbbra is jelentős szerepe van a Terület- és Településfejlesztési Operatív Programnak. A Magyar Közút Nonprofit Zrt. két pályázati kiírásában is nyert támogatást. A TOP-1.3.1-15-ös pályázati kiírásban 34 projekt került ki nyertesnek, melynek köszönhetően országosan összesen 156 útszakasz fog 404 kilométeren megújulni. A kivitelezési munkák 2018. március 19-től kezdődhetnek el. A TOP-1.3.1-16-os keretein belül, a Magyar Közút 2018 februárjáig 5 megye vonatkozásában, összesen 113,8 kilométer hosszú szakaszokra vonatkozóan írt alá támogatási szerződéseket. Baranya megyében 8 útszakasz 16,11 kilométer hossz, Fejér megyében 3 útszakasz 30,9 kilométer hossz, Csongrád megyében 3 útszakasz 11,5 kilométer hossz, Heves megyében 5 útszakasz 11,1 kilométer hossz, míg Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 10 útszakasz 44,192 kilométer hossz újul meg.

Fontos előrelépés a társaság életében, hogy a teljes körű felújítások mellett a saját kivitelezésében már nemcsak a lokális burkolatjavítási munkák a meghatározóak, ugyanis 4

saját gépláncának köszönhetően nagyfelületű burkolatjavításokat is végeznek, egyre nagyobb volumenben. A maróból, finisherből és hengerekből álló lánc először csak az edelényi, valamint a nyíregyházi mérnökségeken álltak a szakemberek rendelkezésére. A 2014-es gépberuházások során további 2 saját gépláncot szerezhetett be a társaság, melyek a veszprémi és a marcali mérnökségeken találhatóak. A 2018-as évben pedig 4 bérelt géplánc is segíti a kollégák munkáját.

„A hazai és európai uniós forrásokból megvalósuló projektek, illetve a feladattervünkben szereplő beruházásoknak köszönhetően 2016-ban 1,023,891 tonna, 2017-ben pedig 57,521 tonna aszfaltot használtunk fel. A 2018-as évre vonatkozóan az előzőekhez képest közel dupla mennyiségű, 1,654,721 tonna aszfaltot vehetnek igénybe az útfelújítások. Üzemeltetési munkáink keretében míg 2016-ban 115,150 tonna, addig 2017-ben már 222,219 tonna aszfaltot dolgoztunk be. Idén pedig 194,047 tonna aszfaltot használtunk fel annak érdekében, hogy a közlekedés biztonságosabb, az utak pedig járhatóbbá váljanak.” – mondta el előadásában Mikesz Csaba.

A Magyar Közút Nonprofit Zrt. életében a 2018-as év újabb mérföldket jelent, hiszen a idei évtől kezdődően nemcsak az országos közúthálózat kezelését, hanem a főutakkal párhuzamos, lakott területen kívüli, valamint az országos kerékpáros törzshálózat lakott területen kívüli kerékpárutak fenntartását, felújítását és karbantartását is ellátja. A cég rövid távú tervei között szerepel, hogy Nemzeti Fejlesztési Minisztériummal kötött támogatási szerződés terhére hozzávetőlegesen 1 milliárd forintot használjanak fel a kerékpárutak burkolat-fenntartási munkálataira. A karbantartáson kívül az építés még nagyobb hangsúlyt kaphat, hiszen az olyan kiemelt kerékpáros projekteket, mint a Budapest–Balaton, az EuroVelo6, a Balatoni kör, az EuroVelo11, valamint az Alföld az idei évben közel 10,8 milliárd forintból tervezik megvalósítani. A jövő évben további 473 km hosszú bicikliúttal kapcsolatos projekt kivitelezése fog megtörténni, európai uniós forrás révén közel 15,7 milliárd forintból. Országosan 2018-ban 2,6 milliárd forintból 211 kilométer, 2019-ben pedig 6,9 milliárd forintból 163 kilométer hosszú bicikliút rekonstrukciója fog megtörténni.

Mikesz Csaba előadásának zárásaként a kísérleti út- és hídfelújítási projekteikről beszélt. A Magyar Közút Nonprofit Zrt. fő célja az új építési anyagok, illetve új technológiák alkalmazhatóságának, bevezethetőségének a megteremtése. A témajavaslatot a kezdeményező külső szervezet vagy a Magyar közút Nonprofit Zrt.-vel munkaviszonyban nem álló magánszemély nyújthatja be a társaság számára, nyílt pályázati rendszerben. A döntést a Kísérleti Építési Bizottság (KÉB) hozza meg, mely negyedévente egy alkalommal ülésezik. Idén 500 millió forintos keret áll rendelkezésre ezen projektek megvalósítására. „Társaságunk a pályázatokat a kiserletiepitites@kozut.hu-ra várja, további információk pedig <http://internet.kozut.hu/Lapok/kiserleti-ut-hidepitesi-munkak.aspx> olvashatóak.” – zárta prezentációját Mikesz Csaba, a Magyar Közút Nonprofit Zrt. műszaki vezérigazgató-helyettese.

A műszaki szabályozás és innovációs projekt lehetőségek

Szerencsi Gábor



Magyar Közút Közüti Szolgáltató Igazgató

Az ütiügyi műszaki szabályozás, azon belül a szabványok és az ütiügyi műszaki előírások elkészítése az állam feladatai közé tartozik. Egy jól működő szabályozási rendszerrel a közúti beruházások, az útfenntartás és az ütiüzemeltetés feladatai gazdaságosan, egységesen, naprakészen és kellően jó minőségben végezhetők, ezáltal az ország előrehaladását, gazdasági fejlődését alapozhatja meg. A helytelen, hibás (alul- vagy túlszabályozott) vagy hiányzó szabályozás a javak gazdaságtalan felhasználását eredményezik, végső soron kármentéshez vezetnek fejlődés helyett.

A műszaki szabályozás területén két különböző dokumentumcsoportot lehet elkülöníteni egymástól, a jogszabályokat és a műszaki specifikációkat.

Amikor az ütiügyi műszaki szabályozás szintjeit a fenti ábra szerint tekintjük át, akkor a közutakra vonatkozó egyes előírásoknak a jogrendszer hierarchiájában elfoglalt helye szerint építjük fel a szabályozás rendszerét. Hasonlóan más ágazatok szabályozásához, az ütiügy szabályai is alapvetően kétfélek.

A jogszabályok kategóriájában a hazánkban a jogalkotás legmagasabb szintjein elfogadott, mindenkire kötelezően érvényes szabályokról beszélünk. Hazánkban érvényesen



1. számú kép:

A nem szabályozott területen előforduló káresemény

kétféle jogszabály lehet kötelezően alkalmazandó, az Európai Unió vagy hazai jogalkotás eredményeként.

Az Európai Közösség tagjai, a tagállamonként mindenkire kötelezően érvényes Unió előírások (Európai Unióról szóló szerződés, Európai Unió működéséről szóló szerződés és az ebben szabályozott, minden tagállamban teljes egészében kötelező, közvetlenül alkalmazandó rendeletek) rendelkezéseinek betartása mellett, tagállami hatáskörben döntenek a műszaki szabályozás részletes tartalmáról (a szabályozás intézményrendszeréről és a mindenkor hatályos, tagállami műszaki előírásokról). Az Európai Unió működéséről szóló szerződés (Lisszaboni szerződés vagy EUMSZ) alapján kizárólagosan tagállami hatáskörbe tartozik az ütiügyi műszaki szabályozás: a szabályozás intézményrendszeréről és a mindenkor hatályos nemzeti szabványok és tagállami műszaki előírások elfogadásának és kiadásának rendjét a tagállam maga határozza meg.

Az Európai Unió az ütiügyi műszaki szabályozás szempontjából lényeges hatáskörrel első sorban a közös közlekedéspolitikai végrehajtása tekintetében rendelkezik; ebben az esetben sem kizárólagos, hanem ún.: **tagállamokkal megosztott hatáskörrel** történő jogalkotásra a következő területeken meghatározva:

– valamely tagállam területére irányuló vagy onnan kiinduló, illetve egy vagy több tagállam területén áthaladó **nemzetközi közlekedésre alkalmazandó közös szabályokat**;

- azokat a **feltételeket**, amelyek mellett valamely **tagállamban egy ott nem honos fuvarozó közlekedési szolgáltatásokat** végezhet;
- a **közlekedés biztonságát javító intézkedéseket**;
- az egyéb megfelelő rendelkezéseket;

Az EUMSZ alapján az EU iránymutatás-csomagot dolgoz ki transzeurópai hálózatok létrehozatalához, fejlesztéséhez a közlekedési infrastruktúra területén; végrehajt minden intézkedést, így különösen a műszaki szabványok összehangolását, amely a közlekedési hálózatok átjárhatóságát biztosítja; meghatározott formákban (megvalósíthatósági tanulmány, hitelgarancia, kamattámogatás) támogatja az iránymutatásának megfelelő közös érdekű projekteket és a Kohéziós Alapon keresztül hozzájárulhat egyedi tagállami projektek megvalósításához.

A magyar jogrend csúcán **Magyarország Alaptörvénye** áll. Az Alaptörvény a műszaki szabályozásra nézve, önálló cikk formájában, közvetlen előírást is megfogalmaz. A XXVI. cikk előírása, hogy „**Az állam – a működésének hatékonysága, a közszolgáltatások színvonalának emelése, a közügyek jobb átláthatósága és az esélyegyenlőség előmozdítása érdekében – törekszik az új műszaki megoldásoknak és a tudomány eredményeinek az alkalmazására**”. Az Alaptörvény 2012. január 1-jei hatálybalépését óta Ezen legmagasabb szintű jogelvének kell megfelelnie a műszaki szabályozás előírásainak, egyúttal ezen elv leghatékonyabb tartalommal történő feltöltése technikai-technológiai szempontból a műszaki szabályozás elsődleges felelőssége (a közügyek átláthatóságának és az esélyegyenlőség előmozdításának egyidejű érvényrejuttatása mellett). Így a műszaki szabályozással kapcsolatos alapelvárásnak tekintendő, hogy **a mindenkor szabályozás képes legyen befogadni a technológiai fejlődés tudományosan elismert eredményeit, folyamatosan emelve a közszolgáltatási minőséget**.

Hazánkban az Alaptörvény előírásai szerint [T] cikk] általános kötelező magatartási szabályt az Alaptörvény és az Alaptörvényben megjelölt, jogalkotó hatáskörrel rendelkező szerv által megalkotott, a hivatalos lapban kihirdetett jogszabály állapíthat meg. Jogszabálynak minősül a törvény, a kormányrendelet, a miniszterelnöki rendelet, a miniszteri rendelet. Magyarország Alaptörvénye, 2011. április 25-i elfogadását követően, 2012. január elsejei hatálybalépésével, felértékelődött a jogszabályi szabályozások szerepe és leértékelődött az olyan, jogszabály alatti előírások és szabványok ereje, kvázi területi és személyi hatálya, amelyek a korábbi évtizedekben általános elfogadottak voltak az ütiügyi szakma számára. Ennek következtében az egyes szabályozási kérdésekkel is foglalkozó szakmai műhelyek a nem szabályozási jellegű szakmai tevékenységeiket helyezve előtérbe, a szabványokra és előírásokra vonatkozó szakértői kibocsátása csökkent. Ezzel együtt az érvényben lévő ÜME-k – az elmaradt korszerűsítések miatt – több esetben egymásnak ellentmondó, nehezen értelmezhető, bizonyos esetben a kor műszaki színvonalának nem megfelelő előírásokat tartalmaznak, az idő előrehaladtával, egyre növekvő mértékben.

Végső soron a technológiai fejlődés folyamatossága mellett az ütiügyi műszaki előírások készítése és közzététele 2012–2016 között megtorpant. A folyamatokat jól ismerő szakmapolitikai döntéshozók számára világossá vált, hogy a rendszerbe történő beavatkozás nélkül a jövőben, a szabályozási anomáliák kiküszöbölése hiányában a közútfejlesztések műszaki minősége legfeljebb, ha stagnálhat.

Ütiügyi műszaki szabályozás 2016



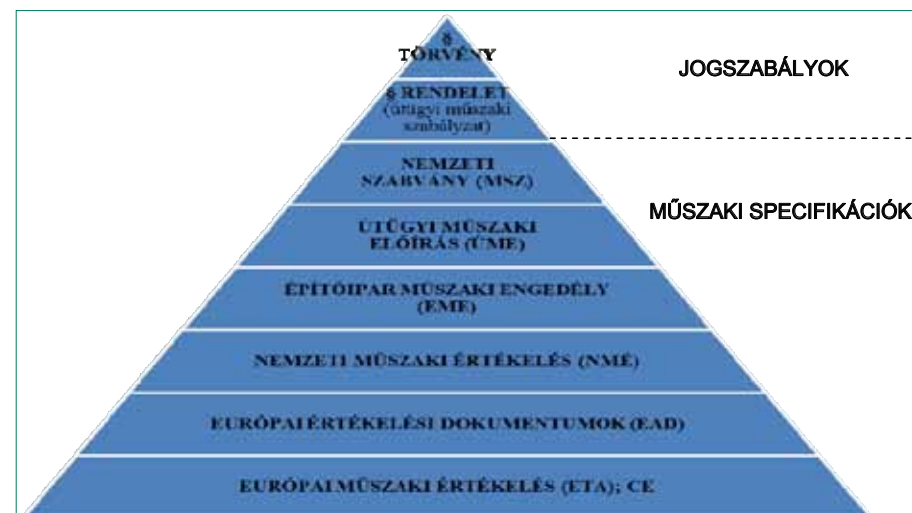
3. számú ábra:

új szabályozási folyamat szintjei 2016-ban

Az ütiügyi műszaki előírásoknak a modernizációja a közúti ágazati szakma azonnali megoldást igénylő közismert problémája lett, ezért az ÜME-k megalkotását, kiadását és közzétételét meghatározó eljárás szabályok megalkotása halaszthatatlan feladattá érett.

Ebben a folyamatban a kormány és a közlekedésért felelős minisztérium (NFM) az ütiügyi szabályozás koherenciájának helyreállítása és a szükséges mértékű felülvizsgálata érdekében megbízást adott a Magyar Közút részére a **közutas jogszabályok és műszaki specifikációk általános felülvizsgálatának szakmai koordinálására**. A megbízás alapján a Magyar Közút koordinálja az ütiügyi műszaki jogszabályok, szabványok, szabályzatok és előírás-rendszer felülvizsgálatának folyamatát és új jogszabályok, műszaki specifikációk tervezeteinek előkészítését. Az ütiügyi műszaki szabályozás jogszabályrendszerének felülvizsgálata során koncepcionálisan feladat az európai normákkal és nemzeti szabványokkal kapcsolatos összhang megteremtése, az eddigi gyakorlatokkal szemben részletesebb útmutatás a tervezéstől a szavatossági idő lejártáig, a jogszabályi és műszaki specifikációs jellegű részterületek egységes koncepció szerint történő elkülönítése, illetve egyes jelenlegi ÜME-k jogszabályi szintre emeléséhez szükséges intézkedések előkészítése.

A kormányzat szándékának megfelelően, ennek eredményeként megkezdte működését a Magyar Közút koordinációjával az Ütiügyi Műszaki Előírások felülvizsgálatára és az ÜME eltérések engedélyezésére a 1183/2017. (IV. 10.) Korm. határozattal létrehozott Ütiügyi Műszaki Szabályozási Bizottság (ÜB), amelynek eljárását a röviddel később kiadott, az ütiügyi műszaki előírások kidolgozására, kiadására és közzétételére vonatkozó szabályokról rendelkező 16/2017. (V. 25.) NFM rendelet szabályozza. Az ÜME-k természetéből fakadóan (általános esetekre és egyes részterületekre fogalmaz meg betartandó követelményeket) mindig szükség volt és mindig szükség lesz egyedi esetekben az előírások alóli felmentés, pontosabban az eltérés engedélyezésére, mert az általános értelmű szabályok nem minden egyedi szituációra nézve képesek az adott viszonyok mellett legoptimálisabb műszaki megoldásra rámutatni. Ezért és a korábbiakban részletesen elemzett szabályozási hiányosságok miatt intenzív munka zajlik a bizottságban megalakulása óta, az elfogadott munkatervre (ami csak a tervezhető, elsősorban ÜME tárgyalásra vonatkozó napirendeket tartalmazza) alapján a munka növekvő intenzitással folytatódik 2018-ban is.



2. számú ábra: Ütiügyi műszaki szabályozás szintjei hazánkban

e-UT 05.01.21:xxxx	Kationaktív bitumenemulziók. Követelmények
e-UT 05.01.22:xxxx	Polimerrel modifikált utépítési bitumenek. Követelmények
e-UT 05.01.23:xxxx	Utépítési bitumenek. Követelmények
e-UT 05.01.24:xxxx	Kemény utépítési bitumen. Követelmények
e-UT 05.02.11:xxxx	Útpályaszerkezetek aszfaltburkolatának keverékei. Követelmények
e-UT 06.03.21:xxxx	Útpályaszerkezetek aszfaltburkolatának rétegei – Építési feltételek és minőségi követelmények
e-UT 05.01.25:xxxx	Gumival modifikált bitumen (GmB). Követelmények
e-UT 06.03.51:xxxx	Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapjai. Építési előírások
e-UT 06.03.52:xxxx	Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapjai. Tervezési előírások
e-UT 06.03.31:xxxx	Beton pályaburkolatok építése. Építési előírások, követelmények
e-UT 02.01.xx:xxxx	Közüti biztonsági hatásvizsgálat (KBHV)
e-UT 02.01.42:xxxx	A közüti biztonsági audit (KBA) és a közüti biztonsági felülvizsgálat (KBF)

4. ÜME tervezetek Ütügyi Bizottság általi tárgyalásra, (ÜB munkaterv 2018.)

e-UT 02.01.xx:xxxx	Baleseti halmozódási helyek azonosítása, veszélyességi sorrendjének és a beavatkozások hatékonysági sorrendjének meghatározása
e-UT 07.03.21:xxxx	Közüti hidak szigetelése 1. Vasbeton pályalemezű hidak szigetelése és aszfaltburkolata
e-UT 07.03.23:xxxx	Közüti hidak szigetelése 2. Acél pályalemez szigetelése és aszfaltburkolata
e-UT 08.01.51:xxxx	Közüti járművek kerék-, tengelyterhelésének és össztömegének ellenőrzése
e-UT 03.01.11:xxxx	Közutak tervezése (KTSZ)
e-UT 03.04.11:xxxx	Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése
e-UT 03.01.xx:xxxx vagy 03.07.xx:xxxx	2x2 sávós külterületi közutak tervezési részletszabályainak meghatározása
előzmény nélkül	Hengerelt beton burkolatok tervezése és építése
előzmény nélkül	Út- és hídépítési munkák geometriai minőségellenőrzésének követelményei
e-UT 05.02.43:xxxx	Útburkolati jelek anyagai. Az útburkolati jelek felhasználói követelményei
e-UT 03.02.12:xxxx	Közüti forgalom csillapítása
e-UT 03.02.31:xxxx	A parkolási létesítmények geometriai tervezése
e-UT 03.03.31:xxxx	A jelzőlámpás forgalomirányítás tervezése, telepítése és üzemeltetése
e-UT 03.05.12:xxxx	Akadálymentes közüti létesítmények
e-UT 03.07.11:xxxx	Előzési szakaszok tervezése
e-UT 03.07.12:xxxx	Közutak víztelenítésének tervezése
e-UT 03.07.23:xxxx	A gyalogosközlekedés közforgalmi létesítményeinek tervezése (A KTSZ kiegészítése)
e-UT 03.07.24:xxxx	A közüti közösségi közlekedés pályáinak, utas- és járműforgalmi létesítményeinek tervezése
e-UT 03.07.3x:xxxx	Közüti alagutak létesítése. Tervezés
e-UT 03.07.3x:xxxx	Közüti alagutak létesítése. Építés
e-UT 03.07.3x:xxxx	Közüti alagutak létesítése. Üzemeltetés
e-UT 03.07.51:xxxx	Ökológiai átjárók
e-UT 03.07.52:xxxx	Védőkerítések kialakítása közutak mellett
e-UT 04.01.11:xxxx	Változtatható jelzéstartalmú közüti jelzőtáblák (VJT) követelményei
e-UT 04.01.13:xxxx	Intelligens forgalomszabályozó és információs rendszerek alkalmazása
e-UT 04.01.14:xxxx	A nemzeti ITS keretterv (HITS)

5. ÜME tervezetek Ütügyi Bizottság általi tárgyalásra, (ÜB munkaterv 2018 folytatás 1.)

e-UT 04.01.21:xxxx	Közüti forgalomirányító berendezések. Fényjelző készülékek
e-UT 05.01.11:xxxx	Utépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok 3. rész Útalapok
e-UT 05.01.12:xxxx	Út- és közüti műtárgyépítési kőanyaghalmozok (munkacím)
e-UT 05.01.14:xxxx	Utépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok 2. rész Zúzott kőanyaghalmozok út-, pálya- és hídbetonokhoz
e-UT 05.02.43:xxxx	Közüti hidak sarui és dilatációs szerkezetei
e-UT 05.02.51:xxxx	Bontott utépítési anyagok újrahasználata és hasznosítása. Általános feltételek
e-UT 05.02.52:xxxx	Bontott utépítési anyagok újrahasználata I. – Pályaszerkezet helyszíni hideg újrahasznosítás
e-UT 05.02.53:xxxx	Bontott utépítési anyagok újrahasználata II. Telepen történő hideg újrahasznosítás
e-UT 05.02.54:xxxx	Pályalemezekből visszanyert beton újrafelhasználása
e-UT 06.02.11:xxxx	Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai
e-UT 06.02.12:xxxx	Meszes talajjavítás és -stabilizálás. Tervezési és építési előírások
e-UT 06.03.25:xxxx	Kompaktaszfalt burkolatok. Építési feltételek és minőségi követelmények
e-UT 06.03.61:xxxx	Útburkolatok felületi bevonata
e-UT 06.03.62:xxxx	Hidegaszfalt vékonyréteg (HAV)
e-UT 08.01.27:xxxx	Közüti hidak nyilvántartása és műszaki felügyelete 2. Hídmesteri feladatok
e-UT 08.01.28:xxxx	Közüti hidak nyilvántartása és műszaki felügyelete 3. Fővizsgálat szakértői jelentés
e-UT 08.01.29:xxxx	Közüti hidak nyilvántartása és műszaki felügyelete 4. Üzemeltetési és karbantartási utasítás (ÜKU)
e-UT 08.03.11:xxxx	Szórósó. Technikai nátrium-klorid
e-UT 09.01.11:xxxx	Modifikált utépítési bitumenek rugalmas visszaalakulás-vizsgálata
e-UT 09.01.12:xxxx	Kationaktív bitumenemulziók vizsgálata
e-UT 09.02.11:xxxx	Radiometriás tömörségmérés. Földművek, kötőanyag nélküli alaprétegek, hidraulikus kötőanyagú útalapok térfogatsűrűségének és víztartalmának meghatározása

6. ÜME tervezetek Ütügyi Bizottság általi tárgyalásra, (ÜB munkaterv 2018 folytatás 2.)

Ez év elején az ÜB az elfogadott munkaterve alapján megkezdte 2018. évi működését, elfogadta és kihirdette az első három, már a bizottság által jóváhagyott új Ütügyi Műszaki Előírást is. Erdemi változást jelent a korábbiakhoz képest, hogy a műszaki előírások tartalma ingyenesen megismerhető. A Magyar Közút, mint koordináló szervezet jogszabályi kötelezettségének eleget téve honlapján láthatóvá tette mind a régi, mind pedig az új műszaki előírásokat pdf formátumban. Ez mindenki számára elérhetővé teszi az aktuális műszaki szabályozási dokumentumokat, mely nagymértékben segítheti a napi munkavégzést a tervezéstől a kivitelezésig.

A jelenleg hierarchia szempontjából jogszabályok alatt elhelyezkedő, mégis, jogszabályi szintű, általános és tartós szabályozásra számot tartó (jelenleg műszaki specifikációnak minősülő előírások) ütügyi részterületek szabályozásának felülvizsgálata is zajlik. Egyes kiemelten fontos részterületek önálló jogszabályi szintre emelésével növekvő kiszámíthatóság mellett, nagyobb jogbiztonság mellett tervezhetőek az ütügyi fejlesztések előkészítése és kivitelezése. A 2016 óta zajló felülvizsgálat részeként intenzív háttérmunka mellett, több korábbi műszaki előírás rendeleti szintre emelése és új jogszabályok előkészítése történt meg az alábbiak szerint:

- a közutak építésének szabályozásáról szóló NFM rendelet
- a közutak tervezéséről szóló NFM rendelet

- a közutak kezelésének szabályzatáról szóló NFM rendelet
- a közüti jelzőtáblák tervezésének, alkalmazásának és elhelyezésének követelményeiről szóló NFM rendelet
- a közüti fényjelző készülékek tervezésének, alkalmazásának és elhelyezésének követelményeiről szóló NFM rendelet
- az útburkolati jelek és útburkolati jelzőtestek tervezésének, alkalmazásának és elhelyezésének követelményeiről szóló NFM rendelet

A 2017. évben további rendeletek készültek a MK koordinálásában:

- A közutak igazgatásáról szóló 19/1994. (V.31.) KHMV rendelet módosítása
- A közutak műtárgyainak tervezéséről szóló NFM rendelet
- A közüti visszatartó rendszerek kialakításáról szóló NFM rendelet
- A közutak megvilágításának szabályozásáról szóló NFM rendelet
- Alapfogalmak
- A meghatározott össztömeget, tengelyterhelést, tengelycsoport-terhelést és méretet meghaladó járművek közlekedéséről szóló NFM rendelet

A fenti jogszabályok előkészítésénél az egységes szemlélet kialakítása volt a cél. Alapelve a 2016. évet követő jog-

szabályok és műszaki előírások esetében, hogy az országos közúthálózat mellett az önkormányzati utakra, sőt a forgalom elől el nem zárt magánutakra is alkalmazni kell az előzőekben említett jogszabályokat és műszaki előírásokat.

A betervezett jogszabályok közül elsőként, a 2017. évben a 36/2017. (IX.18) NFM rendelet a meghatározott ösztömeget, tengelyterhelést, tengelycsoport-terhelést és méretet meghaladó járművek közlekedéséről jelent meg.

Az Ütgyi bizottság adminisztrációs feladatainak, az útgyi jogszabályok előkészítésével együtt járó koordinációs feladatainak ellátására és a kísérleti út vagy hídépítéssel kapcsolatos minősítő feladatok ellátására 2017. év végén döntés született a Magyar Közút szervezetén belül önálló *Műszaki Szabályozási Osztály* felállításáról. Az új szervezeti egység 2018. év elején kezdte meg működését. Ezzel a kutatás, kísérlet, engedélyezés és műszaki szabályozás rendszerei egységes, elemeiben rendezett folyamata alakult ki. A szervezeti egység felállításával kimondott cél az is, hogy a gyakorlatban igazolható nemzetgazdasági és szakmai szempontból egyaránt hasznos fejlesztések számára – minősített vizsgálatokat, szigorú megfelelési paraméterek ellenőrzését és igazolását követően – a szabályozás kiadásáig meghatározott, világos út vezessen. Jelenleg egyszeri, 500 millió forintot összeg áll rendelkezésre kísérleti út- és hídépítési feladatokra. Az érkező javaslatokról a Kísérleti Építési Bizottság hivatott dönteni, a bizottság munkáját a Magyar Közút koordinálja a műszaki szabályozási osztály útján. Mind a korábban már említett elmaradás a szabályozások terén, mind a növekvő teljesítmény az utas szektorban azt a kívánalmat vetítik előre, hogy a kutatás-fejlesztés-innováció és a szabályozás egy jól átgondolt, együttes rendszerben kell működjön, nem elfelejtve a szükséges finanszírozást sem.

Várhatóan 2018. évben felgyorsul a minisztériumok közötti egyeztetési folyamat és a hiányzó jogszabályi elemek megjelennek. Különösen fontos lenne a Közutak építésének szabályozásáról szóló jogszabály megjelenése, hiszen a ma már készülő új műszaki előírások abban foglalt elvek alapján készülnek. A műszaki szabályozásnak biztosítania kell az összhangot az európai és a hazai szabványokkal, valamint egy széles időintervallumra (tervezéstől a szavatosság lejártáig) vonatkozó, részletes útmutatást kell tudnia adni a kivitelezésben résztvevők irányában.

A műszaki szabályozás EU jogforrásai röviden:

Szintén az Alaptörvényből levezethető az **Európai Unió** egyes intézkedéseinek kötelező ereje: az Európai Unió megállapíthat általánosan kötelező magatartási szabályt [E cikk (3)]. Az Európai Unió jogforrási hierarchiája csúcsán az Unió létrehozatalát szabályozó ún. Szerződések állnak. Ezen Szerződéseket az egyes tagállamok magukra nézve kötelezőnek fogadják el tagállami parlamentjeik által, így a korábbiakban a tagállamok magukra nézve kötelezően érvényűnek fogadták el az Európai Unióról szóló Párizsi, Római, Brüsszeli, Maastrichti, Amszterdami, Nizai szerződéseket (EKSz vagy EUSz). Jelenleg a 2009-ben elfogadott Európai Unió Működéséről szóló szerződés (Lisszaboni szerződés v. EUMSz, utolsó módosítása Horvátország csatlakozásakor, 2013-ban) van hatályban, így pillanatnyilag az Unió jogforrási hierarchia csúcsa (ún. elsődleges jogforrása) a hatályos Lisszaboni szerződés áll, amely a módosításokkal egységes szerkezetben tartalmazza a korábbi alapító szerződéseket. Ezen szerződésben megfogalmazott előírások minden jelenlegi tagállamra egyaránt érvényesek.

A Lisszaboni szerződés I. cím 2. fejezete szerint ha egy meghatározott területen a Szerződések kizárólagos hatáskört ruháznak az Unióra, e területen kizárólag az Unió alkothat és fogadhat el kötelező erejű jogi aktust, a tagállamok pedig csak annyiban, amennyiben őket az Unió erre felhatalmazza, vagy ha annak célja az Unió által elfogadott jogi aktusok végrehajtása. Kizárólagos hatáskör jelenleg a vámunió, a belső piac működéséhez szükséges verseny-szabályok megállapítása, a monetáris politika az EURO övezet tagállamaira nézve, a tengeri biológiai erőforrások megőrzése és közös halászati politika illetve a közös kereskedelempolitika területén van. **Így megállapítható, hogy közlekedési infrastruktúrával, annak fejlesztésével és fenntartásával kapcsolatban az EU nem rendelkezik kizárólagos hatáskörrel a szabályozásra nézve.**

A fenti kizárólagos EU hatáskört érintő területeken túl, a Lisszaboni szerződés 4. cikk (2) ún. **Európai Unió tagállamokkal megosztott hatáskörrel** rendelkezik a következő területeken:

- belső piac,
- a szociálpolitikának az e szerződésben meghatározott vonatkozásai,
- gazdasági, társadalmi és területi kohézió,
- mezőgazdaság és halászat, kivéve a tengeri biológiai erőforrások megőrzését,
- környezetvédelem,
- fogyasztóvédelem,
- közlekedés,**
- transzeurópai hálózatok,**
- energiaügy,
- a szabadságon, a biztonságon és a jog érvényesülésén alapuló térség,
- a közegészségügy terén jelentkező közös biztonsági kockázatoknak az e szerződésben meghatározott vonatkozásai.

és ugyanezen cikk (3)-(4) bekezdései szerint:

- (3) **A kutatás, a technológiafejlesztés és az úrkutatás területén az Unió hatáskörrel rendelkezik egyes intézkedések megtételére, így különösen programok kidolgozására és megvalósítására; e hatáskör gyakorlása azonban nem akadályozhatja meg a tagállamokat saját hatásköreik gyakorlásában.**
- (4) **A fejlesztési együttműködés és a humanitárius segítségnyújtás területén az Unió hatáskörrel rendelkezik egyes intézkedések megtételére és közös politika folytatására; e hatáskör gyakorlása azonban nem akadályozhatja meg a tagállamokat saját hatásköreik gyakorlásában.**

A Lisszaboni szerződés VI. címe foglalkozik a közlekedéssel. Ezen cím 90. cikke alapján a **közlekedés területén a Lisszaboni szerződés célkitűzéseit közös közlekedéspolitikai keretben kell végrehajtani**; illetve a 91. cikk rögzíti, hogy **a közös közlekedéspolitikai végrehajtása céljából és a közlekedés sajátosságainak figyelembevételével az Európai Parlament és a Tanács rendes jogalkotási eljárás keretében**, a Gazdasági és Szociális Bizottsággal és a Régiók Bizottságával folytatott konzultációt követően **meghatározza: a) a valamely tagállam területére irányuló vagy onnan kiinduló, illetve egy vagy több tagállam területén áthaladó nemzetközi közlekedésre alkalmazandó közös szabályokat; b) azokat a feltételeket, amelyek mellett valamely tagállamban egy ott nem honos fuvarozó**

közlekedési szolgáltatásokat végezhet; c) a közlekedés biztonságát javító intézkedéseket; d) az egyéb megfelelő rendelkezéseket.

A Lisszaboni szerződés XVI. címe foglalkozik a transzeurópai hálózatokkal. A 170. cikk alapján **az Unió hozzájárul a transzeurópai hálózatok létrehozatalához és fejlesztéséhez a közlekedési, a távközlési és az energiaipari infrastruktúra területén**; ezen körben az EU:

- **iránymutatás-csomagot dolgoz ki, amely a transzeurópai hálózatok területén a tervezett intézkedések célkitűzéseire, prioritásaira és főbb vonalaira vonatkozik**; ezek az iránymutatások közös érdekű projekteket határoznak meg;
- végrehajt minden olyan intézkedést, **különösen a műszaki szabványok összehangolásának területén**, amely a hálózatok átjárhatóságának biztosításához szükséges;
- **támogathatja – különösen megvalósíthatósági tanulmányok, hitelgaranciák vagy kamattámogatások formájában – a tagállamok által támogatott, az iránymutatások által meghatározott közös érdekű projekteket**;
- a 177. cikk értelmében felállított **Kohéziós Alapon keresztül hozzájárulhat a közlekedési infrastruktúra területén egyedi projektek finanszírozásához** a tagállamokban.

A szerződés ezen címe alapján a tagállamok a Bizottsággal kapcsolatot tartva összehangolják azokat a nemzeti szinten folytatott politikákat, amelyek jelentős hatással lehetnek a 170. cikkben említett célkitűzések elérésére. A Bizottság a tagállamokkal szorosan együttműködve megtehet minden hasznos kezdeményezést az összehangolás előmozdítására. Az Unió külső határai vonatkozásában egyúttal a szerződés rögzíti azt is, hogy az Unió határozhat úgy, hogy együttműködik harmadik országokkal a közös érdekű projektek előmozdítása és a hálózatok átjárhatóságának biztosítása érdekében.

A Lisszaboni szerződés XVII. cikke foglalkozik az iparral. E körben az Unió és a tagállamok biztosítják az uniós ipar versenyképességéhez szükséges feltételeket. Összhangban a nyitott és versengő piacok rendszerével felgyorsítják az ipar alkalmazkodását a strukturális változásokhoz, ösztönzik az olyan környezet kialakítását amely az Unió egész területén kedvez a kezdeményezéseknek és a vállalkozások (különösen a kis- és középvállalkozások) fejlődésének, ösztönzik a vállalkozások közötti együttműködést, és elősegítik az innovációs, kutatási, technológiafejlesztési politikákban rejlő ipari lehetőségek jobb kihasználását (173. cikk).

XIX. cím Kutatás, technológiai fejlesztés és úrkutatás fogalmazza meg az EU kutatás-fejlesztéssel kapcsolatos elveit és fekteti le a tagállamokkal közösen működtetett kutatás-fejlesztési keretprogramok alapjait.



NAT-1-1741/2014

UTLABOR Laboratóriumi és technológiai Kft

„Aki segíti az Ön munkáját”

Szakértelem, megbízhatóság, gyorsaság a mélyépítési munkák minőségében.

Hívjon, megyünk.

Elérhetőségek

mobil: +36-20/9834-614 és +36-20/4811-104

Fax: +36-96/533-012, E-mail: utlabor@utlabor.hu



Aszfaltburkolatok keverékeire, rétegeire vonatkozó utügyi műszaki előírások változásai, újdonságai

Dr. Pallós Imre



c. egyetemi docens

1. Műszaki szabályzatok meglejzárás aszfaltokra

A „150 éves a magyar aszfaltútépítés” történelmi szakkönyv megjelenése alkalmával felvillantás-szerűen adhatunk egy történelmi áttekintést a meglejzárásos aszfaltokra vonatkozó műszaki szabályzatokról is. Tekintsük át a múlt század közepétől – országos érvénnyel – kiadott különféle szabályzatokat:

1.1. Szabványok (1952-1963)

- 1952 MNOSZ 15124-52. Építőipari Kivitelezési Munkák. Aszfalt- és kátrány-útburkolási munka. (Ez volt az első magyar aszfaltszabvány)
- 1957 MSZ 15124-57 Aszfalt- és kátrány-útburkolási munka meleg eljárással útpályák, valamint gyalog és kerékpárutak készítésére.

1.2. ÉKSZ korszak (1963-1975)

- 1963 ÉKSZ 63 – Építőipari Kivitelezési Szabályzat a magas és mélyépítő ipar munkáira.
- 1966 az ÉKSZ 63 javított kiadása 6. kötetben. A V. kötet 63. fejezete; Útburkolási munka, aszfalt- és kátrányburkolat előírásai.
- 1971 Az ÉKSZ újabb átdolgozása I. ; II. és III. minőségi osztályok bevezetésével. Burkolati követelmények: vonalvezetés, magassági szint, oldalesés, szélesség, vastagság, felületi egyenletesség, burkolati vízfelvétel, kötőanyag-tartalom.

1.3. KPM-KF-IMI előírások (1975-1981)

- 1975 KPM KF MI 63/1975 Műszaki Irányelvek érdesített homokaszfalt kopóréteg készítésére Marshall eljárás szerinti keveréktervezéssel.
- 1977 KPM KF IMI 63/1977 Bitumenes alap-, kötő- és kopórétegek. Ideiglenes Műszaki Irányelv (Általánosan is bevezetésre kerül a Marshall-eljárás szerinti keveréktervezés.)
- 1979 KPM KF IMI 63/1979 Bitumenes alap-, kötő- és kopórétegek. Ideiglenes Műszaki Irányelv (A vállalkozónak gyártásellenőrzési vizsgálatok elvégzéséhez keverőtelepi laboratóriumot kell üzemeltetnie.)

1.3. MSZ-07 jelzetű iparági szabványok (1981-1995)

- 1981 MSZ-07 3210/1-1981 (Aszfaltkeverékek követelményei, már 21 féle aszfaltkeverék típust specifikált.)
- 1981 MSZ-07 3210/2-1981 (Az aszfaltkeverékektől leválasztva az aszfaltretek követel-ményei.)
- 1989 MSZ-07 3210/1 (Aszfaltkeverékek típusai bővülnek, a helyi anyagok használatát segíti.)
- 1989 MSZ-07 3210/2 (Minőségi tanúsítvány előírása, arra jogosult laboratóriummal.)

1.4. ÚME – Utügyi Műszaki Előírások (1995-)

- Az előírások készítője és gondozója a Magyar Utügyi Társaság
- 1995 ÚT 2-3.301; aszfaltkeverékekre
- 1995 ÚT 2-3.302; aszfaltretekre (Ezek az 1994 évi Kecskeméti Utügyi Konferencia ajánlásai alapján, főleg a tranzit úthálózatban nagy mértékben kialakult nyomvályúsodás további mérseklése, megakadályozása céljából átmeneti intézkedésként kiadott szabályzatok. Bevezetésre kerültek a járulékos igénybevételi kategóriák, és az ezeknek megfelelő aszfaltkeverékek.)
- 1997 ÚT 2-3.301 (B, T, K, K₁ keverékjellemzők, középértékek szerinti megfelelés-igazolás)
- 1997 ÚT 2-3.302 (a „keverékterv” bevezetése)
- 2002 ÚT 2-3.301 (megengedi az aszfaltkeverék gyártásánál a modifikálószer használatát)
- 2006 ÚT 2-3.301 (kötelező átállás a korábbi vegyes szita-rostaméretekről az EN ISO szerinti méretekre.)
- 2008 Az EN 13108 szabvány-sorozat szerinti előírások specifikálása, az alábbi főbb újszerűségek figyelembe vételével;

- Az EN- termékszabványok keretszabványok, olyan menü-lapok, amelyek alapján az egyes tagállamoknak kell az aszfaltkeverékek nemzeti specifikációját elkészíteni.
- A termékszabványokat segítik a kötelezően betartandó EN vizsgálati szabványok, valamint az MSZ EN 13108-20 szerinti „Típusvizsgálat” és az MSZ EN 13108-21 szerinti „Üzemi gyártásellenőrzés” szabványok.
- A rétegekre vonatkozó szabályzatra nem készült EN szabvány, a rétegekre vonatkozó előírás nemzeti hatáskörben marad.
- Az EN szabványok szerinti első hazai előírások;
 - ÚT 2-3.301-1:2008 (AC jelű aszfaltbetonokra), ÚT-2.3.301-2 (BBTM jelű vékony rétegvastagsággal építhető kopórétegre), ÚT-2.3.301-5 (SMA jelű zúzalékvasas aszfaltbetonokra) és ÚT-2.3.301-6 (MA jelű öntöttaszfaltokra)
 - ÚT 2-3.302:2008 (az aszfaltretekre)
- 2010 A 2008 kiadású előírások korrigált változatai, ma még ezek a hatályos utügyi műszaki előírásaink.

2. A 2010 évi előírásaink

korszerűsítésének indokai

- A 2010 évi utügyi műszaki előírásaink még jól illeszkedtek az európai országok által akkor ugyancsak nemzeti alkalmazási dokumentumokként kiadott előírásainak sorába, de 2010 után a MAÚT Aszfaltutak szakbizottsága szinte azonnal tapasztalta, hogy:
 - a CEN 227 TC az EN 13 108 szabvány-sorozat korszerűsítési munkáit megkezdte, ettől függetlenül is francia, német és osztrák kollégáink előírásaikon intenzíven és folyamatosan dolgoztak,
 - az osztrákok a 2010. évi kiadású előírásaik meghagyásával 2012.-ben az aszfalt-keverékekre, 2013.-ban pedig az aszfaltretekre a felhasználási viselkedésre irányuló, újszerű kiegészítő előírásokat jelentettek meg,
 - a németek 2014. elején a magas színvonalú előírást (ZTV Asphalt-StB 07/13) adtak ki,
 - a kedvezőtlen hazai tapasztalatok miatt kerestük azokat a szabályozási elemeket, amelyek - megfelelő plasztikus alakváltozási ellenállás biztosítása mellett - a korábbiaknál nagyobb bitumentartalmú aszfaltkeverékek tervezésére ösztönöznek,
 - sürgetőnek ítéltük, hogy az energiatakarékosabb, környezetkímélőbb WMA technológia hazai alkalmazhatóságát megfelelő szabályozási háttérrel teremtsük meg,
 - a MOL Nyrt. gumival modifikált bitumenjének mielőbbi alkalmazhatóságát is segíteni akartuk,
 - a rétegek vonatkozásában több változtatást, finomításokat tartottunk indokoltnak,
 - a megfeleléstannúsítás, az elszámolás korábbiaknál korszerűbb változatának kimunkálását és bevezetését is fontosnak gondoltuk.
- Az adott helyzetben – a fejlődéssel való lépéstartás célzatával

- 2014 végén szakbizottságunk is hozzáfogott a MAÚT saját hatáskörében is kiadható „aszfaltos” Tervezési Útmutatók készítéséhez.
- A Közúti Közlekedésfejlesztési- és Koordinációs Központtól 2016 áprilisában a MAÚT az aszfaltretekre, majd júliusban az aszfaltkeverékekre vonatkozó utügyi műszaki előírások tervezetének elkészítésére – rendkívül rövid határidővel – megbízást kapott. (Ezek gyors kidolgozása nem ment volna előzetes munkálataink nélkül.)
- Az elkészített tervezeteket 2016 augusztusának végén küldte szét a MAÚT közmeg-egyeztetésre. A viszonylag sok beérkezett vélemény és bizottságunk megfontolásai alapján november végére készülték el a korrigált változatok, amit a MAÚT ismételt köz-megegyeztetési eljárásra bocsátott. 2017 márciusában adtuk le a „véglegesnek” tekintett anyagot. (A keverékekre vonatkozó anyag már az EN szabványok 2016 évi kiadásán alapultak, viszont a rétegekre vonatkozóan még ekkor nem tudtuk figyelembe venni az előkészületi állapotban lévő KÉSZ rendelkezéseit.)

3. A megjelentetés előtt álló előírások főbb változásai, újdonságai

Mindkét előírásunkat érintően mutatjuk be, hogy a 2010 évi kiadású „normál” és a „fokozott” igénybevételi kategória mellett egy új – az „intenzív” igénybevételi kategória is bevezetésre kerül, az 1. táblázat szerint.

Az egyes igénybevételi kategóriákba eltérő teljesítményű, (N), (F), illetve (mF) és (mI) jelzetű aszfaltkeverékeket kell építeni. Látható, hogy a besorolás egyszerűsödött, a besorolás csak a forgalmi terhelési osztálytól függ.

3.1. Változások az aszfaltkeverékek előírásában

- a korábban külön-külön előírásokban szerepeltetett aszfaltkeverék főtipusokat egyetlen (közös) előírásba rendeztük,
- új aszfalttípusokkal bővült a választék, nevezetesen; AC 16 alap-kopó, AC 16 (F), AC 16 (mF), AC 16 (mI), AC 22 kötő (mI), AC 8 kopó (F) és AC 8 kopó (mF) SMA 8 (mI) és SMA 11 (mI) típusokkal.
- Megjegyzés: A korábbi AC 16 kötő (mNM), AC 22 kötő (mNM) és az AC 22 kötő (NM) típusok visszavonásra kerültek, illetve az új (mI) jelű kötőréteg típusok léptek helyükbe.

forgalmi terhelési osztályok						
A	B	C	D	E	K	R
igénybevételi kategóriák						
normál (N)		fokozott (F)			intenzív (I)	

1. táblázat Utak igénybevételi kategóriái

Kötőanyag fokozata	Az aszfaltkeverék hőmérséklete, legfeljebb, °C
70/100	180
50/70	
35/50	190
10/20	200
Polimerrel modifikált bitumenek	A kötőanyag gyártójának előírása szerint
Modifikálószer használata esetén	NMÉ, ETA szerint

2. táblázat Megengedett legnagyobb gyártási hőmérsékletek

- a GmB 45/80-55 jelű *gumival modifikált bitumen* valamennyi AC (mF) típusú aszfaltkeverék gyártásához használható,
- bevezetésre kerültek a *mérsékeltlen meleg* eljárással gyártott hengerelt aszfaltok, illetve a *mérsékeltlen forró* eljárásal gyártott öntöttaszfaltok,
- az EN- előírásoknak megfelelően csak az aszfalt *megengedhető legnagyobb gyártási hőmérsékletet* lehetett előírni, ami a 2. táblázat szerinti;
- Az EN 13108:2016 előírásban megszűnt az un. fundamentális és az empirikus aszfalttervezési módszer megkülönböztetése, így az aszfaltbetonok B_{min} *minimálisan előírt bitumen-tartalmai* a korábbiaknál már formailag is nagyobbak lehetnek,
- a *tervezési (Marshall) hézagtartalomra* vonatkozó követelmények a rétegekre előírt követelmények prioritásai szerint módosulnak, szigorodnak,
- a *maradó alakváltozási ellenállásra* (a keréknyomképződésre) vonatkozó követelmények nem módosultak,
- a *vízérzékenység* korábbi követelményei kis korrekciót igényeltek,
- a *merevséget* csak az IT-CY vizsgálattal lehet meghatározni,
- a *fáradás* meghatározása változatlanul két-, és négypon-
tos hajlító vizsgálatokkal lehetséges,
- az EN 13 108-21 szerinti üzemi *gyártásellenőrzés* szabvány adta lehetőség alapján összetételi ellenőrzésként már az egyes paraméterek középértékeinek alakulását is elemezni kell. A hézagtartalom ellenőrzését ajánlottak tarjuk. (A szabályozási elemek ezen változásai segíthetik azt, hogy az egyes jellemzők értékei minél jobban közelítsenek az előírt értékekhez.)
- az új előírás az aszfaltkeverékek *teljesítményigazolásának módját* a korábbiaknál részletesebben, pontosabban írja le,
- a 305/2011 EU rendelet és a 275/2013 (VII.16.) Kormány-nyilatkozatnak megfelelően a tervezet a *Teljesítménynyilatkozatra* mintapéldát mutat be.

3.2. Változások az aszfaltrétegek előírásában

- viszonylag sok a változás,
- a fogadófelülete előkészítésének előírásai szigorodtak,
- a rétegek együtdolgoztatásának igénye hangsúlyosabbá vált. A fogadófelület állapotától függően (zárt, mart, ki-pergett, porózus) újszerű ajánlasként adjuk meg a ragasztó emulzió visszamaradó bitumenjének a felület állapotától függő „től–ig” mennyiségeit,
- a beépítési hőmérsékletek a mérsékeltlen meleg, illetve a mérsékeltlen forró eljárások eseteire is szabályozásra kerültek. A 3. ábra a hengereltaszfaltok beépítése során megkövetelt hőmérsékleteket mutatja be.

A bitumen típusa és fokozata	Beépítési hőmérséklet, °C	
	normál aszfaltok	mérsékeltlen meleg aszfaltok
útépítési bitumenek: B 35/50 B 50/70 B 70/100	≥ 150 ≥ 140 ≥ 140	≥ 130 ≥ 120 ≥ 120
polimerrel modifikált bitumenek: 10/40-65 25/55-65 45/80-65	≥ 160 ≥ 150 ≥ 150	≥ 135
gumival modifikált bitumen: GmB 45/80-55	≥ 160	-

3. táblázat Hengerelt aszfaltok beépítése során megkövetelt hőmérsékletek

- Aszfaltrétegek minőségi követelményei kissé bővültek, a következők szerint:
 - általános követelmények
 - *minősítő követelmények*;
 - vastagsági,
 - tömörségi (ismét),
 - hézagtartalmi,
 - keverék-összetételi,
 - felületi egyenletességi.
 - egyéb követelmények;
 - a kopóréteg makroérdessége,
 - az aszfaltburkolati rétegek rétegtapadása (újszerű előírással),
 - a megépült aszfaltburkolat geometriai jellemzői.

3.2.1. A minősítő jellemzők követelményei

– Rétegvastagság;

Valamely (kopó-, vagy kötő-, vagy alap) réteg minden egyes mintájára (az *egyedi* mintákra) vonatkozóan az előírt (tervezett) vastagság megengedett túrése:

- ha az előírt vastagság ≤ 40 mm, akkor: *előírt érték -20 %*
 - ha az előírt vastagság > 40 mm, akkor: *előírt érték -15 %*
- Több minta (több értékelési szakasz) esetén az egyes rétegek előírt (tervezett) vastagságának negatív túrései a mintaszámtól függenek. Az *átlagértéknek* az előírt értéktől való megengedett túrései:
- 2-4 mintaszám esetén: -10 %
 - 5-9 mintaszám esetén: -8 %
 - ≥ 10 mintaszám esetén: -5 %

Az átlagérték szerinti minősítés mellett új szabályozási elem az is, hogy valamely egyedi minta többlet-vastagsága az egyedi mintára vonatkozó pozitív irányú megengedett túréseig terjedően a vastagság átlagértékének képzéséhez beszámítható.

Az előírt érték pozitív irányú eltérését egyébként az előírás megengedettnek tekinti, és erre vonatkozóan külön követelményt nem támaszt.

– Tömörségi fok;

- ≤ 30 mm előírt vastagságú réteg esetében legalább: 97,0 %
- > 30 mm előírt vastagságú réteg esetében legalább: 97,5 %

N igénybevételi kategória esetén a beépítési vastagságától függetlenül a tömörségi fok legalább 96 % legyen.

– Hézagtartalmak;

- SMA kopórétegek: ≤ 6,0 V%
- AC kopórétegek: ≤ 6,5 V% (≤ 8,0 V%)
- AC kötő- és alaprétegek: ≤ 7,5 V% (≤ 9,0 V%)

(Zárójelben: az N igénybevételi kategóriába tartozó utakra, továbbá kerékpárutakra, gyalogjárdákra vonatkozó követelmények.)

– Keverék összetétel;

- összetételi jellemzők: B, a 0,063, a 2,0 és a D szitastaméreten áteső mennyiségek,
- a vizsgálati eredmények előírt értéktől való megengedett nagyságú kétoldali túrésát D<16 mm, illetve D≥16 mm eseteire szabályozza,

- az egyedi minta előírt értéktől való megengedett eltérései (az „előírt határ”) az MSZ 13108-21szerintiek,
 - ha a mintaszám 2, vagy több, akkor az értékelési szakaszok szerinti egyedi minták vizsgálati eredményeiből átlagértéket kell képezni, 2-4 , 5-9, ≥10 mintaszámok szerinti csoportosítással,
- Az átlagérték képzésbe csak azon egyedi minták vonhatók be, amelyek vizsgálati eredménye az ezen előírás szerinti „megfelelőségi határt” nem meghaladó értékű.

– Felületi egyenletesség;

Mérési módszerek: ÚT-02, vagy IRI, vagy 3 méteres lév. A követelmények változóak; az útkategóriák szerint:

- gyorsforgalmi utak,
 - I. rendű főutak, gyűjtő-elosztó útpályák,
 - II. rendű főutak, gyorsforgalmi utak csomóponti ágai és pihenőhelyi útjai, belterületi kiemelt utak,
 - mellékutak, egyéb belterületi utak
- Valamely (kopó-, vagy kötő-, vagy alap) réteg minden egyes mintájára (az *egyedi* mintákra) vonatkozóan az előírt (tervezett) vastagság megengedett túrése:
- ha az előírt vastagság ≤ 40 mm, akkor: *előírt érték -20 %*
 - ha az előírt vastagság > 40 mm, akkor: *előírt érték -15 %*
- Több minta (több értékelési szakasz) esetén az egyes rétegek előírt (tervezett) vastagságának negatív túrései a mintaszámtól függenek. Az *átlagértéknek* az előírt értéktől való megengedett túrései:
- 2-4 mintaszám esetén: -10 %
 - 5-9 mintaszám esetén: -8 %
 - ≥ 10 mintaszám esetén: -5 %

Megjegyzés: A felületi egyenletességre vonatkozó követelményeket külön szakértői bizottság adta meg.

3.2.2. Egyéb követelmények

– makroérdesség;

az F, mF és mI jelű kopórétegekre vonatkozó követelmények a 2010 éves előíráshoz képest lényegében nem változtak

– rétegtapadás;

csak gyorsforgalmi utakra les I. rendű főutakra vonatkozó követelmény.

- ha a kopóréteg előírt vastagsága <30 mm, akkor nyíróvizsgálattal a kopóréteg és az alatta fekvő réteg közötti nyírószilárdság legalább 1,0 N/mm² értékű legyen,
- a felülről második és harmadik rétegek közötti nyírószilárdság legalább 0,7 N/mm² értékű legyen,
- ha a kopóréteg vastagsága ≤30 mm, akkor a kopó- és az alatta fekvő réteg közötti összekötöttséget feltépő

vizsgálattal kell meghatározni. Követelmény; legalább 0,5 N/mm².

– geometriai követelmények;

a geometriai követelményekre új, külön szabályozás van előkészületben, ezért sincs ezen előírásban változtatás.

4. Szabványoknak, rendeleteknek való megfeleltetések

4.1. Aszfaltkeverékek

Az aszfaltkeverékekre vonatkozó előírásunk már a 2016 végén kiadott EN 13108 szabvány-sorozat alapján készült. A fogalmaknak, a jelöléseknek, a „menü-szerinti” lépcsőkben választható nagyságú lépcsőknek, a teljesítményigazolás módjának, stb., meg kell felelnie EN 13108 szabvány-sorozat követelményeinek.

4.2. Aszfaltrétegek

A CEN továbbra is nemzeti hatáskörben hagyja a rétegekre vonatkozó előírást, de magától értetődően a keverékekre és a rétegekre vonatkozó előírásoknak teljes összhangban kell lennie.

A beépített aszfaltrétegek vonatkozásában – mintegy újdonságként – előírásunknak viszont a Közutak Építésének Szabályzata (KÉSZ) NFM miniszteri rendeletnek kell megfelelnie.

A KÉSZ kidolgozása 2016. elején kezdődött meg. Amikor 2017 szeptember első napjaiban megkezdtük a 2017 márciusában még véglegesnek hitt előírás átdolgozási munkáját, a KÉSZ mintegy 95% készultségű volt. A megfeleltetési munka elvégzésének határideje 2017. október 31. volt.

A KÉSZ hatásaként jelentősen át kellett dolgozni a rétegekre vonatkozó előírás márciusi változatát;

- új fogalmaknak kellett megfelelni,
- az előírt értékektől való eltérések szerint az egyes jellemzők vonatkozásában korábban megfeleléségi és értéksökkentési határokat specifikáltunk. A KÉSZ szerint a korábbi megfeleléségi határ „előírt határra”, a korábbi értéksökkentési határ „megfeleléségi határra” módosult. Ennek alapján előírt-, megfelelő-, és hibás minőségi kategóriák képződnek. (A megfelelő minőségi kategóriába tartozó minőség azonban érték-csökkentéssel párosul.)

A korábbi követelmény előírásainkat tehát ennek megfelelően kellett átrendezzük, az előírt határ mellett megadva a megfeleléségi határ értékét is, azaz a két kategóriát most

A jellemző megnevezése	1 mintaszám (egyedi minta)		2-4 mintaszám		5-9 mintaszám		≥ 10 mintaszám	
	D<16 mm	D≥16 mm	D<16 mm	D≥16 mm	D<16 mm	D≥16 mm	D<16 mm	D≥16 mm
egyedi érték, az előírt érték túrése (tömeg%), előírt határ	±0,50	±0,60	-	-	-	-	-	-
egyedi érték, az előírt érték túrése (tömeg%) megfeleléségi határ	±0,80	±0,90	-	-	-	-	-	-
az átlagérték képzéséhez az egyedi minták előírt értékeinek túrései:			±0,80	±0,90	±0,80	±0,90	±0,80	±0,90
átlagérték, az előírt érték túrései, (tömeg%), előírt határ	-	-	±0,40	±0,45	±0,35	±0,40	±0,30	±0,35
átlagérték, az előírt érték túrései, (tömeg%) megfeleléségi határ	-	-	±0,70	±0,75	±0,65	±0,70	±0,60	±0,65

4. táblázat A kötőanyag-tartalom követelményei

egymás mellett feltüntetve adtuk meg új táblázatainkban. Erre itt csak egyetlen példát mutatunk be a 4. táblázatban.

– A korábbi előírásunk az értékcsökkentés megállapításához az egyes minősítő paraméterek vonatkozásában táblázatokba foglaltan, lépcsőkben adta meg az értékcsökkentés mértékét kifejező százalékos értékeket. A KÉSZ elrendelte, hogy az előírt határ és a megfelelőségi határ közötti tartományban az értékcsökkentést lineáris összefüggés szerinti képlet alapján kell számítani. (Ez egy ésszerű, praktikus változtatást jelent.)

Ehhez először az $\dot{E}t$ „értékcsökkentési tényező” értékét kell meghatározni, amely értékét a túllépés nagysága és az $\dot{E}a$ „értékcsökkentési állandó” szorzata szabja meg. (Az utóbbi szorzó azt fejezi ki, hogy a túllépés egy-egy paraméter vonatkozásában milyen súllyal van hatással az értékcsökkenésre.)

Például; kötőanyag-tartalom esetére $\dot{E}t$ számítása:

$$\dot{E}t = \dot{E}a \cdot (p_B / 100 \text{ tömeg\%})$$

ahol;
 $\dot{E}t$ értékcsökkentési tényező
 $\dot{E}a$ értékcsökkentési állandó (kötőanyag-tartalom esetében $\dot{E}a = 30$)
 p_B kötőanyag-tartalom túllépése, tömeg%

Az $\dot{E}t$ ismeretében történik forintban kifejezve az L értékcsökkentési levonás számítása;

L számítása az egyedi érték túllépése esetén:

Az L értékcsökkentési levonást – a tömörség, a hézagartalom és felületi egyenetlenség eseteiben – az *egyedi érték* túréhatárának (az előírt határ) túllépése miatt az alábbi képlettel kell számítani, összegezve az egyes szakaszokra vonatkozó levonásokat:

$$L = \sum_{i=1}^n \dot{E}t_i \cdot F_i \cdot \dot{E}A_i$$

ahol;
 L értékcsökkentési levonás, Ft.-
 $\dot{E}t$ értékcsökkentési tényező az egyedi minta túllépése miatt
 F_i az egy (az egyedi) mintát jellemző felület, m²
 $\dot{E}A_i$ egységár, Ft/m²



A BOMAG gyárban tett tapasztalatcsere résztvevői. Helye: Boppard (Koblenz mellett.) Szervező: Profi-Bagger Kft.

L számítása az átlagérték túllépése esetén:

Ha a mintaszám ≥ 2 , akkor az L értékcsökkentési levonást – a vastagság és az összetételi jellemzők eseteiben – az *átlagérték* túréhatárának (előírt határának) túllépése miatt az alábbi képlet alapján kell számítani:

$$L = \dot{E}t \cdot F \cdot \dot{E}A$$

ahol;
 L értékcsökkentési levonás, Ft.-
 $\dot{E}t$ értékcsökkentési tényező az átlagérték túllépése miatt
 F a teljes építési szakasz felülete, m²
 $\dot{E}A$ egységár, Ft/m²

– *Hibás teljesítés:* a megfelelőségi határ túllépése. A hibás értékelési szakaszt javítani kell. A javítás módját az Építető határozza meg. Új szabályozási elem, hogy a hibás szakasz nagysága építetói egyetértéssel un. „behatároló vizsgálatokkal” csökkenthető, de a csökkentés korlátját az előírás megszabja.

Összegezve; a kiadásra váró előírásaink egyaránt megfelelnek a 2016. évi EN szabványoknak, illetve a KÉSZ rendeletnek. A legfontosabb azonban a műszaki tartalom, nevezetesen az, hogy előírásaink az aszfaltburkolatok építésében érdekeltnek számára kölcsönösen elfogadhatók legyenek. (Az aszfaltokra, a bitumenekre és a bitumenemulzióra vonatkozó előírás-tervezeteinket a MAÚT 2017. november 9.-én küldte szét közmegegyeztetésre. A 2018. január 15.-i határidőre viszonylag kevés észrevétel érkezett vissza. Ezeket a MAÚT Aszfaltutak bizottsága feldolgozta, megválaszolta, a szükséges korrekciókat elvégezte.)

5. Záró megjegyzések

Az aszfaltiparban az utóbbi években lezajlott jelentős fejlesztéseket követve talán korunknak ismét megfelelő színvonalúak lesznek a megjelenésre váró aszfaltos előírásaink.

Nagyon fontos lenne, hogy az utügyi műszaki előírások fejlesztését ne csak esetenkénti igény szerint, hanem folyamatos műhelymunkával tudják az egyes MAÚT munkabizottságok művelni.

A MAÚT feladatai az utügyi szabályozásban

Nyiri Szabolcs



MAUT Elnök

1. Utügyi műszaki szabályozás

A Magyar Út- és Vasútügyi Társaság (MAÚT) műszaki szabályozásban végzett tevékenysége mindig igazodott a változó igazgatási, szakmai és társadalmi érdekekhez és körülményekhez, folyamatosan figyelembe vette az érvényes jogszabályok kereteit, a közszféra (megrendelők) és az egyéb, piaci szervezetek érdekeit, szempontjait. A társaság 1994. évi alapítását (Magyar Utügyi Társaság néven) az 1990-es évek elejére megváltozott politikai, társadalmi és szabályozási körülmények indokolták, illetve tették lehetővé. Az utügyi szakemberek akkor időben felismerték, hogy a közúti műszaki szabályozás a szabványügyi és más jogintézmények megváltozásával átalakult, a korábbi biztos pontok érvényüket veszítették. A szervezés széles körű támogatást élvezett, a kitűzött célokkal a hatósági, az igazgatási, valamint az építésben, kivitelezésben, tervezésben érdekelt körök egyaránt egyetértettek. 1995-ben az illetékes szakminisztérium (KHVM) és akkori központi háttérintézménye (UKIG) egy átgondolt háromoldalú Együttműködési megállapodással teremtette meg a kezdeti működés keretfeltételeit. Ez a rendszer lassan negyedszázada működik, számos szakterület számára modellértékűnek tekinthető módon, követve több ország szakági szabályozási gyakorlatát.

Az eredeti fő célkitűzés ma is érvényes: a mindenkor érvényes szabályozási környezetben a közúti infrastruktúra tervezés, építés és üzemeltetés/fenntartás összefüggő szabályozása, az érdekelt felek, személyek és intézmények tevékenységének összefogásával és összehangolásával, a különféle vélemények és érdekek meghallgatásával, figyelembevételével.

Az utügyi műszaki szabályozási dokumentumok kidolgozásáért felelős munkabizottságok tagjai a szakterület legtapasztaltabb, elismertebb képviselői közül kerülnek ki. A közszféra meghatározó – és az átalakított szabályozási rendszerben fokozatosan erősödő – szerepvállalása mellett egyaránt fontos a hatóságok, a tudományos élet, a tervező, tanácsadó és kivitelező szakemberek szempontjainak képviselése is. A szakma számára is fontos kihívás a szakbizottságok frissítése, fiatalabb kollégák meghívása a bizottsági munkába.

A társaság struktúráját az 1. ábra mutatja be.

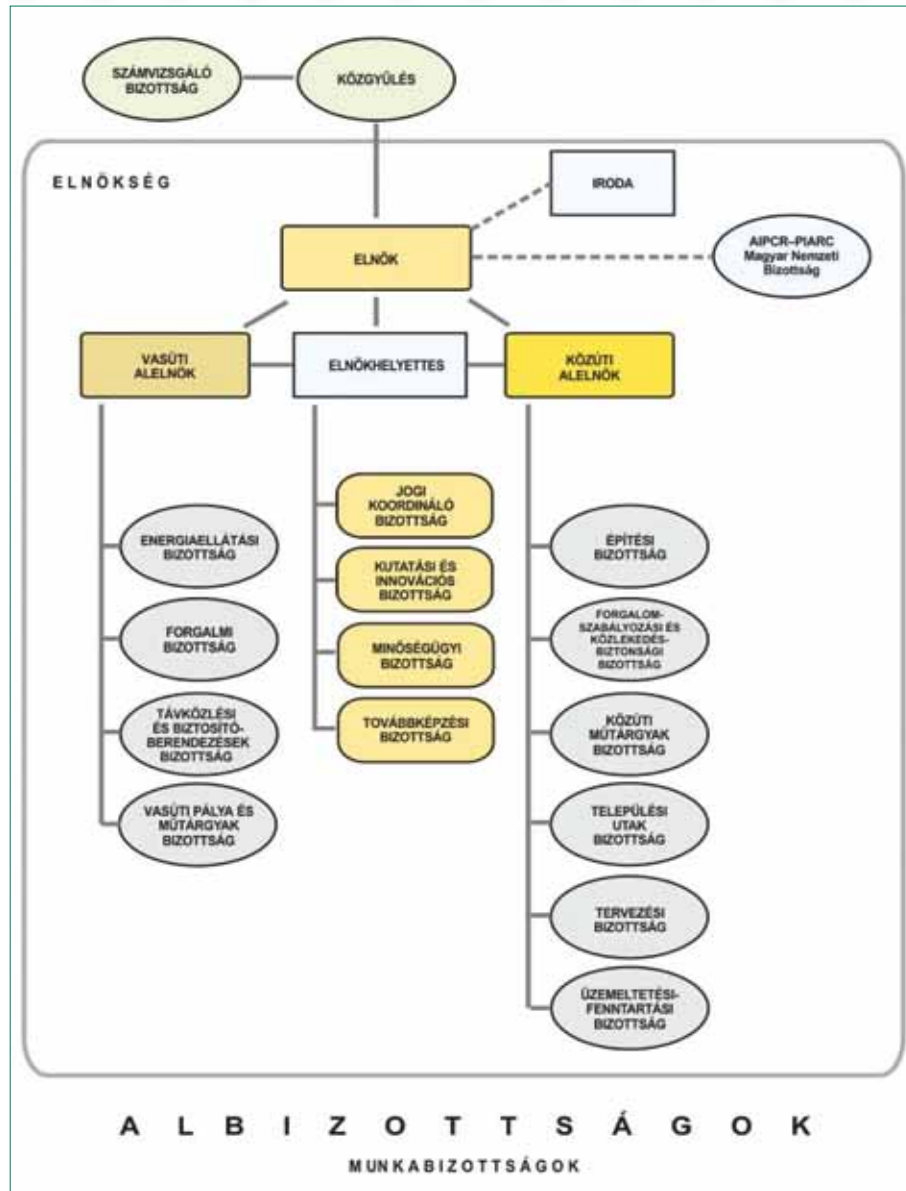
Az utügyi dokumentumok szakmai tartalmát természetesen a hazai és nemzetközi környezet, az európai szabályrendszer változásai is folyamatosan befolyásolják, de az előírások megalkotásának elsődleges szempontja – mindezek figyelembe vételével együtt – a már bevált, legkorszerűbb technológiák és szakmai elvek rögzítése, a lehető legszélesebb körben elfogadott módon.

Egy ilyen rendszer felépítése, naprakész működtetése és folyamatos aktualizálása a szakterület valamennyi résztvevőjének alapvető közös érdeke és feladata. Jelenleg már a MAÚT Reader révén (e-UT* Digitális Utügyi Előírástár) széles szakmai körben elérhető dokumentumokat a szakma valamennyi meghatározó szereplője ismeri, elismeri és használja. Az ennek révén létrehozott „egységes nyelv” biztosítja az építetők, tervezők, hatósági, kivitelezési és egyéb kapcsolódó tevékenységek műszaki megalapozottságát, áttekinthetőségét és biztonságát.

A több mint két évtizede működő rendszer kereteit több éves előkészítést követően 2017. májusában újította meg átfogóan az utügyi műszaki előírások kidolgozására, kiadására és közzétételére vonatkozó szabályokról szóló 16/2017. (V. 25.) NFM rendelet, tükrözve az állami szerepvállalás növelésére, a hatékonyság és a reakcióképesség gyorsítására vonatkozó szándékot. A rendelet alapján folyamatosan működő Utügyi Műszaki Szabályozási Bizottság az Utügyi műszaki előírások éves munkaterv szerinti elkészítésén, elfogadásán és hatályba helyezésén túlmenően a szabályozásban foglaltaktól eltérő megoldásokra (eltérésekre) vonatkozó állásfoglalások kiadásáért is felelős.

A tavalyi esztendőben e megújult rendszerben újraindult az UME-k készítése és a Bizottság általi kiadása is. 2017-ben a MAÚT megbízást kapott számos előírás megújítására, melyek Bizottság általi jóváhagyása fokozatosan e hetekben is történik. Az első UME-k megjelentek, a MAÚT Readerben és a Magyar Közút honlapján is elérhetővé váltak a szakma minden szereplője számára.

Megújult a közmegegyezések rendszere is, melynek keretében ezen túl két körben is lehetősége nyílik minden szakmai szereplőnek, hogy véleményét elmondja a kiadás előtt lévő előírásokról. A MAÚT és a Magyar Közút honlapján lehet tájékoztatást kapni a megindult illetve folyamatban lévő közmegegyezési eljárásokról.



1. ábra A MAÚT szervezete 2018-ban
(Forrás: saját szerkesztés, www.maut.hu)

A bizottság éves munkatervei a 2018-2021 közötti időszakban valamennyi meglévő üggyi műszaki előírás (kb. 160 db) megújítását tartalmazzák. Az előírások átdolgozására az Üggyi Műszaki Szabályozási Bizottság titkársági feladatait ellátó Magyar Közút NZrt. hosszú távú keretszerződést kötött a MAÚT-tal, így megindult a megújító munka, melynek keretében az első Üggyi Műszaki Előírások folyamatosan kiadásra kerülhetnek, és visszatér az a jó gyakorlat, hogy az előírások ütemezetten megújulnak. E megújult előírások igazodnak a várhatóan közeljövőben hatályba kerülő Közutak Építésének Szabályozásáról (KÉSZ) szóló rendelethez, ami reményeink szerint tovább segíti a korszerű követelmények megjelenését a műszaki gyakorlatban.

Bízunk benne, hogy az előírásokat alátámasztó szakmai kutatásokra, fejlesztésekre is egyre több forrás jut a jövőben, mert csak ez lehet az alapja annak, hogy igényes és megfelelően kidolgozott előírások készüljenek. Nem szabad elfelejtenünk arról, hogy az UME-k elsődleges célja továbbra is, hogy az ezen előírások alkalmazásával tervezett, épülő és

üzemeltetett létesítményeinknek valóban a „legjobb gyakorlatot” követve, a leghatékonyabb forrásfelhasználással készüljenek el. Ez csak megfelelő tudományos háttérrel képzelhető el, erre eszközt biztosítani egy jól megterülő befektetés.

Ehhez kapcsolódóan örömmel értesültünk arról, hogy a Magyar Közút által meghirdetett kísérleti építési munkákra számos pályázó jelentkezett, reméljük, hogy ezen próbaszakaszok vizsgálati tapasztalatait, megfigyelési eredményeit is mielőbb felhasználhatják a szakbizottságok.

Az Üggyi műszaki előírások rendszeréhez hasonló, összefüggő és széles szakmai kört megszólító struktúra az építőipar számos más területén a mai napig nem alakult ki. Ez a rendszer így példaértékű lehet a többi szakág számára, még ha önmagában időről időre természetesen fejlesztésre is szorul.

2. Vasúti műszaki szabályozás

Bár a HAPA szempontjából nem elsődleges prioritás a vasúti szakterület, mégis az olvasók egy részének érdekes információt jelenthet Társaságunk e területen végzett tevékenységéről szóló rövid tájékoztatás.

Az üggyi szabályozás ismeretében az elmúlt évtized végén a vasúti beruházások irányítóiban komoly érdeklődés ébredt az akkor már 15 éve működő üggyi

műszaki szabályozás keretrendszerének megismerésére és alkalmazhatóságának vizsgálatára. 2012 és 2015 között – a MÁV és a MAÚT együttműködésével – egy KözOP projekt keretében sor került a vasúti műszaki szabályozási rendszer felülvizsgálatára és folyamatos működési modelljének kialakítására, az e-VASUT digitális rendszer létrehozására. Ezzel párhuzamosan a MAÚT feladatköre és szervezeti felépítése – az 1. ábrán látható módon – kibővült a vasúti infrastruktúra elemeivel.

A szakmai felhasználók széles köre által várt szolgáltatás indításának előkészítéseként a MÁV és a MAÚT 2017 júliusában megkötötte – négy év alatt a témában immár harmadik – együttműködési megállapodását. Ennek alapján – a MÁV és a MAÚT, valamint a GySEV együttműködésével párhuzamosan végzett folyamatos fejlesztés eredményeként – 2017. novemberében megkezdődött és azóta is folyamatos a MAÚT e-VASUT* Digitális Vasúti Előírástár szolgáltatásának előfizetési formában történő üzemeltetése is, melynek használatára minden szakmai szereplőt ezúton is buzdítunk.

Nagy-tömörségű aszfalt (HVA)

Dr. Prof. Elk Richter



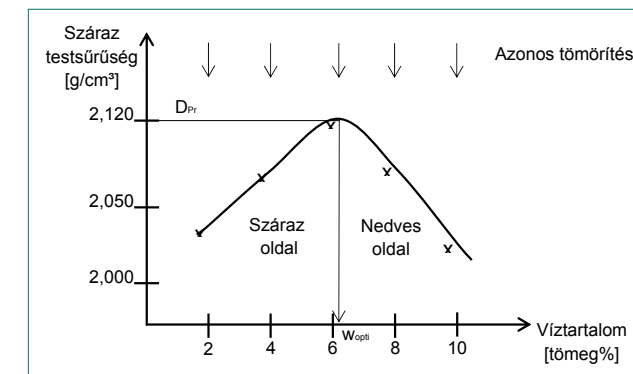
Baulabor Richter GmbH tulajdonos, ügyvezető

A szerkesztő megjegyzése: Tisztelt olvasók, a cikk elé kívánczik az a felajánlás miszerint az előadásom felkavart indulatok, és az időhiány miatt fel nem tett kérdések hatására felajánljuk, hogy a cikkhez tett észrevételeket, és kérdéseket a Professzor úr részére továbbítjuk, ezzel kapcsolatot hozva létre Önök, és Richter professzor között. Az elért eredményekről is tájékoztatást fogunk adni.

Veress Tibor

Önök valamennyien ismerik az aszfaltos útépités helyzetét. Évekkel ezelőtt még a maradék alakváltozás jelentette a kihívást, míg manapság sok úton a repedések. Mi megkerestük mindkét hibafajta okait és kifejlesztettük ennek kapcsán a nagy-tömörségű aszfaltot.

A nagy-tömörségű aszfalt a hengerelt aszfaltokra vonatkozó előírásokhoz képest a következőkben különbözik:



1.sz. ábra: fagyvédő réteg Proctor-görbe

A deformációk oka a túl magas bitumentartalomban és a túl alacsony tömörítési előírásokban keresendő.

A bitumentartalom csökkentésének szükségessége nagyon könnyen magyarázható a Proctor-vizsgálattal a Marshall-vizsgálattal való összevetésben. Mindkét vizsgálat hasonló elveken nyugszik, csak a kenőanyag különbözik.

A Proctor-vizsgálatnál azonos tömörítési munka esetén nő a sűrűség a vízmennyiség növekedésével és a maximum elérésével (Proctor-sűrűség) újra esni kezd.

Az optimális víztartalom fölött a víz megakadályozza a további tömörödést és a vízzel való telítődés hatására csökkennek a szilárdsági tulajdonságok.

A testsűrűség változása például megkettőzött tömörítési munkával a kötőanyag tartalom függvényében Marshall-vizsgálat szerint azt mutatja, hogy a 6,7 tömeg%-os minimális kötőanyag tartalom követelményünkkel messze túl vagyunk a maximumon, a nedves oldalon, azaz túl sok kötőanyagot követelünk meg.

Ennek következményei:

1. Utántömörödés, azaz a kőházban lévő hézag telítődése bitumennel
2. Ásványi anyag átrendeződése, azaz nem az ásványi anyagra kerül a terhelés, hanem a folyékony bitumen/töltőanyag-fázisra, amely túl lágy
3. oldalirányú feltüremkedés, azaz az erők nem tudnak károsodás nélkül áthatódni

2. sz. összeállítás: A nyomvályú keletkezésének fázisai

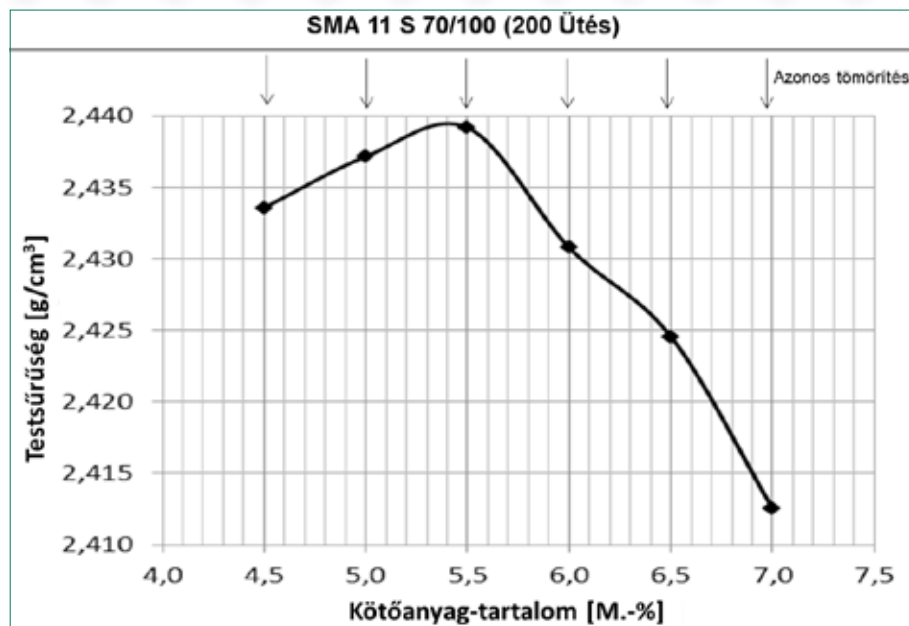
Mivel a mai nehéz teherforgalom által gerjesztett terhelések sokkal nagyobbak, mint a Marshall-féle bedolgozási tömörítési munka hivatkozási értékei, a lágy bitumenek alkalmazásával törvényszerűen bekövetkeznek a deformációk, ahogy azt a TU München egy K+F- munkában le is írta.

Utántömörödés, anyag átrendeződés és feltüremkedés, – ahogy ezt fentebb ábrázoltam – történik valójában az aszfaltban.

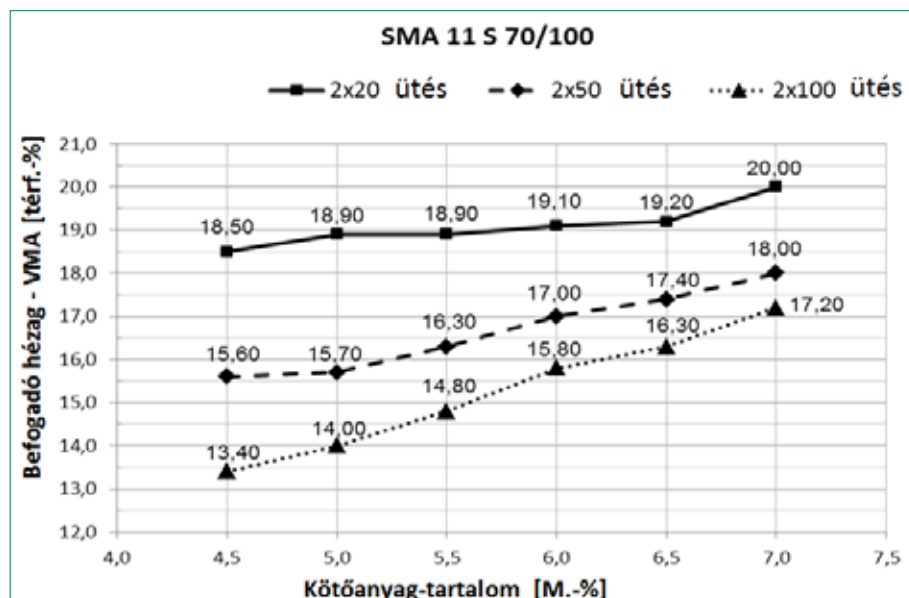
Az előírások szerinti túl alacsony tömörségi fok következtében a nehéz forgalom utántömörödést eredményez és az ásványi váz szabadon lévő hézagai megtelnek bitumennel.

	SMA 11 HVA	SMA 11 S
Kötőanyag tartalom [tömeg%]	4,6–5,0	≥ 6,7
Kötőanyag fajta	70/100	25/55-55
Rétegvastagság [cm]	≥ 8,0	4,0
Tömörítés	Víz nélküli hengerlés	Hengerlés vízpermetezéssel
Tömörítési fok [%]	≥ 102,0	≥ 98,0
Hézagtartalom a fűrt mintában [térf.-%]	≤ 3,0	≤ 5,0 (4,5)
Szilárdsági vizsgálat, meleg	Nyírási ellenállás 50°C ≥ 0,30 N/mm ² Nyomvályúsodás 60°C ≤ 4 mm	nincs nincs
Szilárdsági vizsgálat, hideg	Hasító-húzószilárdság 0°C ≥ 3,0 N/mm ² E- Modulus 0°C ≤ 4500 N/mm ²	nincs nincs

1.sz. összeállítás: (HVA) nagy-tömörségű aszfalt és SMA közti különbségek



2.sz. ábra. Testsűrűség alakulása a bitumentartalom függvényében



3.sz. ábra: A köváz befogadó hézagának függése a kötőanyag-tartalomtól és tömörítéstől

A hengereltaszfalt elmélete szerint a szorosan egymáson lévő zúzalék váznak kell a forgalomból jövő erőket felvenni, illetve levezetni. Egy telített állapotban azonban csak a nedves fázis, azaz a bitumenmasztix veszi át ezt a szerepet.

Lágy bitumen esetében azonban kicsi ennek a szilárdsága, az aszfalt vándorol és feltüremkedik.

Azt, hogy csak egy sokkal kisebb bitumen tartalommal érhetünk egy sűrűbb szemcseállapotot, mutatja a köváz befogadó hézag számítása is a tömörítési intenzitás és kötőanyag tartalom függvényében.

2x20 ütés megfelel 97–98% tömörségnek
2x50 ütés megfelel 100% tömörségnek
2x100 ütés megfelel 102% fölötti tömörségnek

A kötőanyag mennyiség csökkentésének az a célja, hogy az aszfalt ne kerülhessen az intenzív tömörítés ellenére sem a telített állapotba. Ez 4,5–5,0 tömeg% esetén érhető el. A

nagytömörű kopóréteg kőváza nem „úszhat” a kötőanyagban.

Annak érdekében, hogy lágy bitumen használatával is olyan kopóréteget építsünk, amely nem hajlamos alakváltozásra, rendkívül megnövelt tömörítő munkára van szükség.

A plasztikus deformáció problematikájának megértéséhez szükségszerű egy szilárdsági elemzés.

Lenker a disszertációjában 1976-ban Münchenben a Shell BISAR-programmal kiszámította a kerék szélén és közepén fellépő nyírófeszültségeket.

Ezt az anyagot valamivel értékesebb formában kiértékeltem és 1990-ben publikáltam.

A kerék közepén a maximális nyírófeszültség 0,24 N/mm² 8 cm mélységben.

A kerék szélén a maximális nyírófeszültség a 0,29 N/mm²-es értékkel valamivel nagyobb volt és 2 cm mélységben.

Tehát a nehéz forgalom éppen a sok bitument tartalmazó kopóréteget éri, ráadásul ott, ahol magasabbak a hőmérsékletek is. Így a kerék szélén ébredő nyírófeszültségek deformációt okoznak.

Adódik a gondolat, hogy vizsgáljuk meg az aszfaltban fellépő nyírófeszültségeket.

A mérési eredmények azt mutatják, hogy csak egy nagyon intenzív tömörítéssel, 2x100 ütéssel lehet olyan nyírószilárdságokat elérni, amelyek a számított 0,29 N/mm² fölött vannak.

A tömörségi fok jelentős megemelésének a kérdése Németországban majdnemhogy tabutémának számít, egyebek között a vékony 4 cm-es kopórétegek

október, november, december havi beépítései miatt is, ami a teljes mennyiség közel 50%-át érinti a forrásbiztosítás miatt.

A német tömörségi fokra vonatkozó előírások a következőképpen alakultak:

1956-tól (TV bit 3/56) előírt ≥ 96%

Ma (ZTV Asphalt 2007) előírt ≥ 98%.

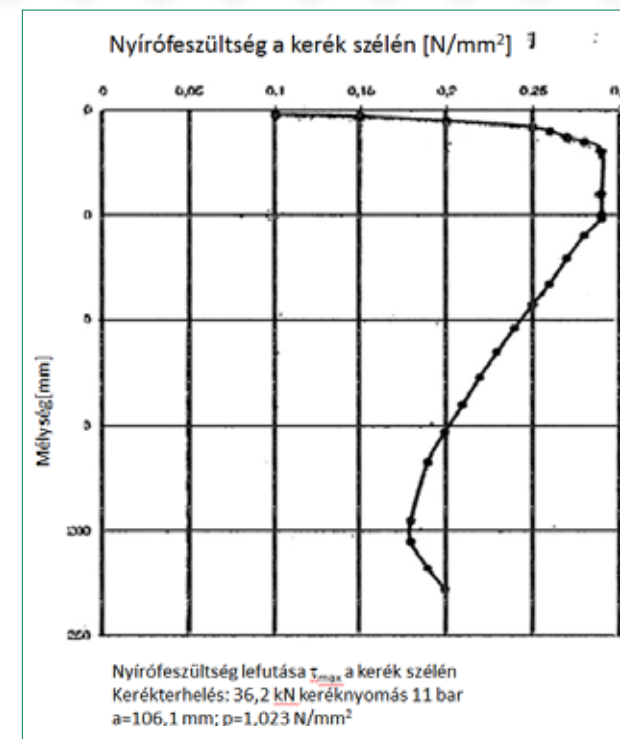
3.sz.összeállítás: A tömörségi előírások változása

A deformációknak ellenálló aszfaltok érdekében a kutatóintézetek felelősei azt a döntést hozták, hogy egyre keményebb kötőanyagok kerültek a nagyobb terhelésű utakra.

1978-ban a B80-ról B65-re keményedett a bitumen és 1996-ban megjelent a 45-ös penetráció is.

Ezzel jelentősen lerövidül az idő, ami a frissen terített aszfalt bitumen keménysége és a repedési határ között van.

A beépített hengerelt aszfaltban a hézagtartalomnak döntő befolyása van a kötőanyag öregedésére és a víz mozgására.



4.sz. ábra: a nyírófeszültségek lefutása a kerék szélén

A 4.sz. összeállításban látható átlagos kötőanyag öregedés tapasztalható az utakon.

Az UV-sugárzás szállítja az energiát, míg a levegő cirkulációja az aszfaltban az oxigént a kötőanyag oxidációjához, ami annak keményedésével jár.

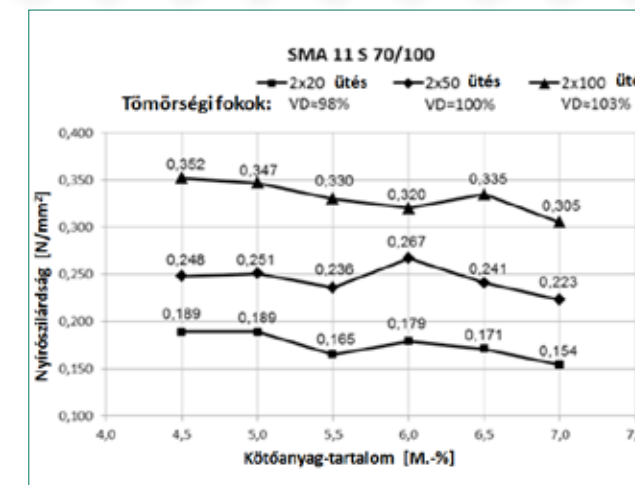
A nagyon magas lágyuláspont RuK a frissen fektetett hengerelt aszfaltban szükségszerűen oda vezet, hogy lerövidül az öregedési időtartam magában az útban. Ezzel egyidejűleg a víz hatására elindul a bitumen és kőzet közti tapadásban egy gyengülés, ami a húzószilárdság csökkenéséhez vezet.

A folyamatot laborban a lehűlési vizsgálattal le lehet írni, ami a gyakorlatban lehűlés hatására óriási húzófeszültségeket okoz.

A vizsgálat során, két végén rögzített aszfaltprizmákat kell gyorsan, 8°C/h körül lehűteni.

A lehűlés miatt az aszfalt rövidülni akarna. Mivel azonban a hossza konstans a rögzítés miatt, húzófeszültségek ébrednek benne. Amint ezek túllépnek az aszfalt húzószilárdságát, az megreped pusztán a lehűlés következtében, külső erő behatása nélkül.

A 6. ábra megmutatja a bitumen keménységének jelentős szerepét és PmB elasztomer



5.sz. ábra: Nyírószilárdságok (+60°C-on) a kötőanyag tartalom és az ütések számának függvényében

adalékának a pozitív befolyását az alacsony hőmérsékleten való viselkedésre.

Gyakorlati vizsgálatok segítségével be tudtam bizonyítani, hogy egy LP ~70°C RuK bitumen megfelel egy 15-ös penetrációjú (B15) bitumennek, amely az aszfaltban termikus repedéseket okoz. Ezért választottam a ~ 70°C RuK lágyuláspontot repedési határnak.

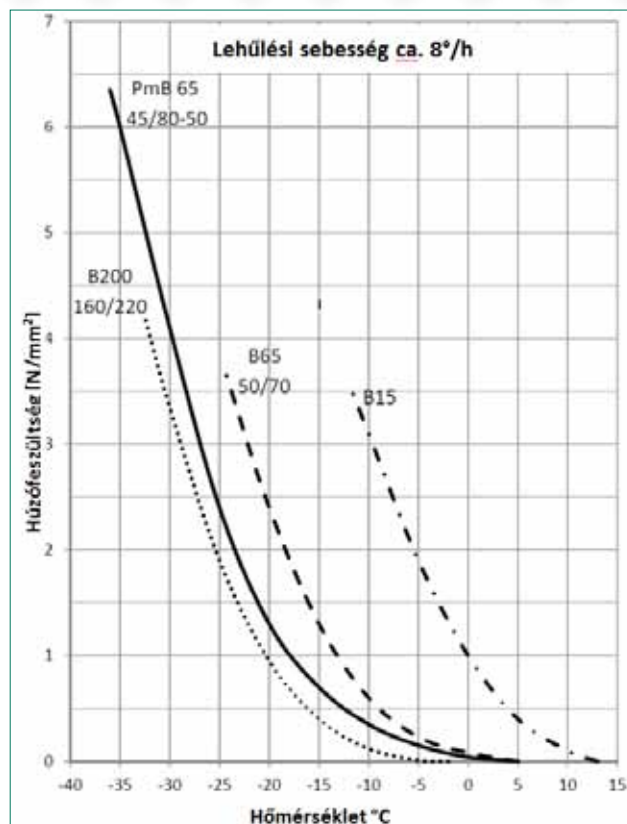
Semmilyen útépítőnek nem jutna eszébe Németországban ilyen kemény bitument alkalmazni.

Év	Bitumen fajta	kiindulási bitumen lágyuláspont (RuK [°C])	max. keményedés a feldolgozás alatt [°C]	repedéshatár rugalmas ~ 70 °C elasztikus
1960-1970	160/200 (B200)	37 - 44	+8 ≤ 52 x)	öregedés ideje a burkolatban
1970-1978	70/100 (B80)	44 - 49	+8 ≤ 57 x)	
1978-től	50/70 (B65)	49 - 54	+8 ≤ 62 x)	
1996-től	25/55-55 A (PmB45)	≥ 55	x) ≤ 71 °C	

6.sz. ábra: kötőanyag keménységének alakulása Németországban repedési határral Richter szerint

	UV+levegő cirkuláció oxidáció	Víz Bitumen leválása a körül
Hézagtartalom [Vol %]	LP Emelkedése RUK [°C/év]	Húzófeszültség csökkenése [%]
<3	<0,5	
4-5	0,6-1,2	
6-7	1,5-2,0	

4.sz. összeállítás: a hézagtartalom hatása hengerelt aszfaltban



7.sz. ábra: hőmérséklet okozta feszültségek keletkezése gyors lehűlés következtében

A repedés mindig felülről indul, mivel ott vannak a leghidegebb téli hőmérsékletek. A húzófeszültségek növekedése a kötőanyag keményedése következtében az aszfaltban megjelenő víz hatására húzószilárdság tartós eséséhez vezet. Mindkét folyamat évekig tart és egymásnak szemben mennek. Amint a húzófeszültségek kizárólag a lehűlés következtében túllépik az aszfalt húzószilárdságát, beindul a repedés.

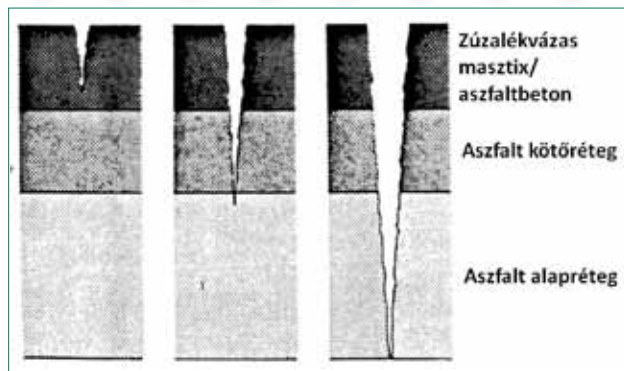
A nagy tömörségű aszfaltok esetén általánosan 70/100-as jelű kiindulási bitumént tervezünk. Az RuK (gyűrűs-golyós) szerinti lágyuláspont a frissen beépített állapotban 52–56°C körüli értéket kívánatos. Ezáltal egy bizonyos RA-adagolás is lehetséges.

A megcélzott <3,0 térf.-%-os burkolati hézagtartalomnál igen lassan öregszik a bitumen, ezért mintegy 30 éves élettartammal lehet számolni. Erre lehet következtetni olyan kopórétegek hosszú távú tapasztalatai alapján is, amelyek 1990 körül épültek az akkori B80-as (ma 70/100) bitumenel és véletlenszerűen a beépítés után nagyon tömör állapotba kerültek. Ezek a burkolatok még ma is működnek repedés nélkül.

Ezért helyezünk nagy hangsúlyt a nagy tömörségű aszfaltoknál a tömör kopórétegre, aminek különösen a felső része legyen tömör. Ez sokkal könnyebben érhető el vízpermetezés nélküli acélköpenyes hengerekkel.

A nagy tömörségű aszfaltokra jellemző jelentősen megnövelt tömörségi fok ($\geq 102\%$) elérése érdekében a következő intézkedéseket tesszük:

- Megduplázott hengerszám a tömörítéshez (2 dinamikus acélköpenyes henger forgalmi sávonként)
- Beépítési vastagság megemlése ≥ 8 cm-re a hengerlésre rendelkezésre álló idő (aszfalt meleg fázisa) megnövelése érdekében



8. sz. ábra: Sematikus ábra az aszfalt burkolatokban keletkező repedésekről gyors lehűléskor

- Vízmentes hengerlés (nincs további visszahűtés a felületen)

A nagy tömörségű aszfalt elmélete szerint eddig 11 építés történt, mintegy 133000 m² felületen Thüringiában, Szász-Anhaltban és Szászországban.

Ez megfelel hozzávetőleg 16 km hosszúságú szövetségi útnak.

1. Eisenbergi aszfaltkeverő területe	2014.05.16.	280 m ²
2. BAB A4 pihenőhely Rodablick	2014.09.01.	1275 m ²
3. BAB A73 Eisfeld RF München leállósáv	2015.05.12.-07.09.	18730 m ²
und pihenőhely Werratal-West		3805 m ²
4. BAB A9 pihenőhely Kuhberg West	2015.06.24.-06.25.	3214 m ²
5. B180 Wethau	2015.10.29.	5200 m ²
6. BAB A73 Eisfeld RF Suhl leállósáv	2016.07.02.-07.02.	15300 m ²
haladó- és előzősáv		8500 m ²
és pihenőhely Werratal-Ost		3900 m ²
7. BAB A71 Meiningen-Nord, Parkoló	2016.06.05.-06.06.	1820 m ²
8. BAB A4 Wandersleben pihenő 3 Gleichen	2016.06.15.-06.16.	3240 m ²
9. BAB A9 pihenőhely Kuhberg-Ost	2016.07.18.-07.19.	3109 m ²
10. K 7377 Lipprandis	2016.09.07.-09.27.	15800 m ²
11. BAB A9 Hermsdorf Párhuzamos sávok	2017.04.24.-08.27.	49100 m ²
		133 273 m²

6.sz. összeállítás: nagy tömörségű aszfaltok beépítése Németországban

Mivel jelenleg nem állnak rendelkezésre vízmentes acélköpenyes hengerek, kisegítésként a következők szerint történtek a beépítések és tömörítések.

- Terítés hagyományos finiszerrel, lehetőleg nagy tömörségű paddal
- Aszfalt előtömörítése fűtött kerekű gumihengerrel (3–5 hengerjáratl)
- 1/3-as zúzalék felhordása szárazon elválasztó réteggént 4 kg/m² mennyiségben vonalszóróval a forró aszfalt feltapadásának megakadályozására
- Vég-tömörítés 2 db 6–9 tonnás dinamikus acélköpenyes hengerrel forgalmi sávonként vízpermetezés nélkül (min. 5 hengerjáratl)
- Acélköpenyes henger 9–12 t, dinamikus vízpermetezés nélkül (min. 5 hengerjáratl)

7.sz. összeállítás: Nagy tömörségű aszfalt beépítése és tömörítése

A következő képek néhány beépítést mutatnak be:



1.sz. kép: BAB A73 – Megfigyelési szakasz Thüringiában



2.sz. kép: BAB A73 – Megfigyelési szakasz Thüringiában



3.sz. kép: BAB A73 – Megfigyelési szakasz Thüringiában



4. sz. kép: B180 Wethau Sász-Anhalt tartomány



5. sz. kép: B180 Wethau Sász-Anhalt tartomány



6. sz. kép: K 7377 Lipprandis Szászország

Építési hely	Réteg-Vtg. [cm]	Bitumen-tartalom [M.-%]	LP Ruk [°C]	Magminta-hézag [térf. %]	Tömörségi fok [%]
Előírt érték		4,6–5,2	52–56	≤ 3,0	≥ 102,0
Eisenberg keverő	9	5,4	50,0	1,7	100,7
BAB A4 pihenőhely Rodablick	12	5,5	52,5	1,4	102,4
BAB A73 Eisfeld Coburg irány	14/8	5,0	52,3	3,0	101,7
BAB A73 pihenő – Werratal West	8	5,0	49,3	4,6	100,1
BAB A9 pihenő – Kuhberg West	12	5,6	52,7	2,6	100,2
B 180 Wethau	9	5,4	53,0	2,5	102,1
BAB A73 Eisfeld Suhl irány előző	8	5,1	55,3	3,1	102,2
BAB A73 Suhl irány hal. és előző	8	5,2	55,2	3,2	101,9
BAB A73 pihenő – Werratal Ost	8	5,1	57,3	4,3	100,4
BAB A71 MGN – Nord	9	4,9	54,0	2,9	101,9
BAB A4 pihenő – 3 Gleichen	12	4,7	53,0	2,2	103,3
BAB A9 pihenő – Kuhberg Ost	12	5,1	53,0	2,8	102,1
K 7377 Lipprandis	10/8	5,1	49,9	2,5	102,4
BAB A9 Hermsdorf párh. sávok	8	4,8	52,8	2,7	102,1

8.sz. összeállítás: bitumentartalmak középértéke, LP, magminta hézag, tömörségi fok

A megkívánt kötőanyag tartalmak egy ± 0,3 tömeg%-os határon belül mozogtak 15–20 % RA-anyag adagolása mellett.

Az előírt hézagtartalmak és tömörségi fokok messzemenőig betartásra kerültek. A BAB A73 két pihenőhelyén nem sikerült elérni ezeket az értékeket, mivel a 2,5 m széles leállósáv építésénél 5, ill. 6,5 m-re kellett bővíteni. Itt egyszerűen hiányzott a megfelelő számú henger.

Nyomvályúsodási vizsgálat csak néhány építési helyen

történt. A 8,0–14,0 cm közötti lemezvastagságoknál a mérési eredmények 4,1 mm-ig mozogtak. A nyírószilárdságok a magmintákon (50°C-on) mindegyike az előírt 0,30 N/mm² határ fölött volt.

A nagy-tömörségű aszfalt minden építési helyszínén ellenáll a deformációnak.

A kisegítő technológiai megoldások (gumihengeres elő-tömörítés és elválasztó réteg felhordása 1/3 mm-es zúzalék) a versenyben mintegy 1€/m² drágulást jelent.

Építési hely	Nyomvályú Vizsgálat +60°C [mm]	Nyírószilárdság +50°C [N/mm ²]	Hasító-húzó-szilárdság [N/mm ²]	E-modulus [N/mm ²]
Előírt érték	≤ 4,0	≥ 0,30	≥ 3,0	≤ 4500
Eisenberg keverő	3,5	---	3,5	1300
BAB A4 pihenőhely Rodablick	3,9	0,32	3,4	3610
BAB A73 Eisfeld Coburg irány	4,1	0,36	3,3	2040
BAB A73 pihenő – Werratal West	---	0,30	2,8	1020
BAB A9 pihenő – Kuhberg West	---	---	3,9	6270
B 180 Wethau	3,7	0,33	3,6	3440
BAB A73 Eisfeld Suhl irány előző	---	0,32	3,6	3250
BAB A73 Suhl irány hal. és előző	---	0,30	3,8	3450
BAB A73 pihenő – Werratal Ost	1,6	---	3,4	2910
BAB A71 MGN – Nord	---	0,31	3,2	2340
BAB A4 pihenő – 3 Gleichen	---	0,36	3,4	2590
BAB A9 pihenő – Kuhberg Ost	---	0,33	3,6	3900
K 7377 Lipprandis	---	0,35	4,3	3420
BAB A9 Hermsdorf párh. sávok	---	0,33	3,8	3440

9.sz.összeállítás: nagy-tömörségű aszfalt szilárdsági vizsgálatok középértékei

Újdonságok, változások és lehetőségek a kőanyag-termékek szabályozásában

Ézsiás László

COLAS Északkeleti
technológiai főmérnök



A szabályozás
aktualizálásának indokai

Első kérdés mely felmerül a témakörrel kapcsolatban, hogy miért kell egyáltalán új köves előírás? Véleményem szerint ennek 3 fő ok-csoportját érdemes megemlíteni. Első helyen szerepelnek a szabályozási okok, a kiadásra váró köves termékszabványok, valamint a sokat emlegetett „KÉSZ”. A jogi okoknál talán még fontosabb, hogy mind alapanyaggyártói, mind pedig felhasználói oldalon sok tapasztalat gyűlt össze az elmúlt 10 évből; ezeket szem előtt tartva igyekeztünk az előírás átdolgozását elvégezni.

Nézzük meg, hogy miben is lett új ez a szabályozás, milyen főbb céljaink voltak az átdolgozás során:

- Legyen összhangban az EN szabványokkal.
- A korábbi előírás bizonytalanságait, félreérthető szabályozási elemeit pontosítsuk, legyen minden eleme egyértelmű, megkövetelhető, kiszámítható.
- Amennyire lehetséges, vegye figyelembe a gyártás sajátosságait (halmazos termékek), emellett igazodjon a felhasználó elvárásokhoz is.

Vizsgálati szabvány	Jellemzők	Vizsgálati gyakoriság	Vonatkozó termék szabványok	Megjegyzés
MSZ EN 933-1	Szem nagysági osztály, közbenső szita szerinti osztály, finomszem-tartalom	Heti 1	MSZ EN 12620	A szemmegoszlás vizsgálat során az osztályba soroláshoz az átmosásos eljárást kell alkalmazni. A száraz szitálás (átmosás nélkül) alkalmazható az üzemi gyártásellenőrzés során, de vitás esetben az átmosásos eljárást kell alkalmazni.
			MSZ EN 13043	
			MSZ EN 13139	
			MSZ EN 13242	
MSZ EN 933-3	Lemezességi szám (FI)	Havi 1	MSZ EN 12620	Durva kőanyag-halmazok esetén
		Havi 1	MSZ EN 13043	
		-	MSZ EN 13139	
		Havi 1	MSZ EN 13242	
MSZ EN 933-5	Zúzott tört szemek aránya (C)	-	MSZ EN 12620	A vizsgálati gyakoriságot csak kavicsok esetén kötelező betartani. Összeálló kőzetek törésével előállított kőanyag-halmazokat vizsgálat nélkül C100/0 osztályúnak kell tekinteni.
		Havi 1	MSZ EN 13043	
		-	MSZ EN 13139	
		Havi 1	MSZ EN 13242	
MSZ EN 933-6	Kifolyási tényező (E _{CS})	Heti 1	MSZ EN 12620	A finom kőanyag-halmazok esetén kell meghatározni
		Évente 2	MSZ EN 13043	
		Heti 1	MSZ EN 13139	
		-	MSZ EN 13242	
MSZ EN 933-9	Finomszemek minősége (MB, MB _p)	Heti 1	MSZ EN 12620	A vizsgálat a vonatkozó szabvány alapján végzendő el, de a meghatározáshoz alkalmazhatóak olyan berendezések és vizsgálati módszerek, melyek körvizsgálatban is igazolt módon alkalmasak a paraméter meghatározására. Vitás esetben a hagyományos, szabvány által hivatkozott eljárást kell alkalmazni. A 3%-nál kisebb finomszem-tartalmú kőanyag-halmazokat vizsgálat nélkül megfelelőnek kell tekinteni valamennyi MB osztály esetén.
		Évente 2	MSZ EN 13043	
		Heti 1	MSZ EN 13139	
		-	MSZ EN 13242	

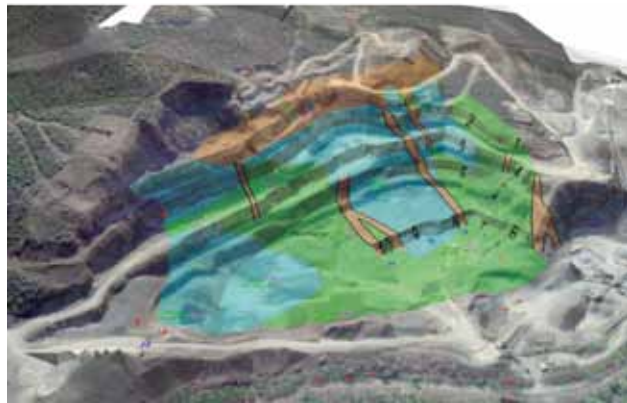
1. táblázat: Pontosított szemszerkezeti követelmények

Egyszerűsítési szempontból kiemelendő, hogy minden felhasználási terület előírása egyetlen, egységes szerkezetű előírásba került.

Azoknál a minőségjellemzőknél, ahol a vizsgálati módszer több lehetőséget is biztosított a paraméter meghatározására, egyértelműsítettük a követelményt és módszert. (1. táblázat) Példaként a szemmegoszlás vizsgálatot emelném, ki, ahol egyértelműsítve lett, hogy a követelmény számon kérhetősége átmosásos eljárással értendő.

Zútottkőgyártás sajátosságaihoz alkalmazkodó követelmények

A kőbányászati iparág sajátossága, hogy aszfaltgyártáshoz kapcsolódó piaci igény kielégítése során nem csak aszfaltgyártáshoz alkalmas és emellett piacképes terméke keletkezik. Gyakran hangzott el korábban is, hogy 1 bánya egyetlen, a 10/14-es frakción elvégzett közetfizikai eredménnyel jellemezhető, függetlenül a termék feldolgozásának technológiai viszonyaitól. Ez csak korlátozottan, bizonyos bányák esetén lehet igaz, így a közetfizikai vizsgálatokat termékcsoportonként írtuk elő, és lehetővé tettük a vevői kontroll-t 10/14-es frakción kívüli termékek esetén is.



1. ábra: Termékminőség változékonysága (példa)

Jellemző	Szabványszám	Kiegészítő információ	Eredmény megadás módja	Vizsgálati gyakoriság	Vonatkozó termék szabványok	Választható követelmények termékcsoportonként						
						KZ	NZ	Z	ZK	OH	OK	HK
Aprózódással szembeni ellenállás (LA)	MSZ EN 1097-2	10/14 frakción végzett vizsgálat az elsődleges! MSZ EN 12620 szerinti vizsgálati gyakoriságot csak nagy nyomószilárdságú betonok adalékanyagai esetén kell betartani.	osztály	évente 2	MSZ EN 12620							
				évente 1	MSZ EN 13043	LA15	LA20	LA25	LA20		LA25	LA25
				-	MSZ EN 13139	LA20	LA25	LA30	LA25	NPD	LA35	LA35
				évente 2	MSZ EN 13242	LA25	LA30	LA40	LA30		LA40	LA40
Útöszilárdság (SZ)	MSZ EN 1097-2		osztály	-	-	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD
Kopásállóság (M _{DE})	MSZ EN 1097-1	A vizsgálat vizes eljárását kell alkalmazni. 10/14 frakción végzett vizsgálat az elsődleges!	osztály	évente 1	MSZ EN 12620			M _{DE} 20	M _{DE} 15		M _{DE} 10	M _{DE} 10
				évente 1	MSZ EN 13043	M _{DE} 10	M _{DE} 15	M _{DE} 25	M _{DE} 20		M _{DE} 15	M _{DE} 15
				-	MSZ EN 13139	M _{DE} 15	M _{DE} 20	M _{DE} 30	M _{DE} 20	NPD	M _{DE} 20	M _{DE} 20
				évente 2	MSZ EN 13242	M _{DE} 20	M _{DE} 25	M _{DE} 35	M _{DE} 25		M _{DE} 25	M _{DE} 25
Vízfelvétel, testsűrűség	MSZ EN 1097-6	Megadott értékkel a kemencés szárításon alapuló testsűrűséget kell megadni.	Megadott érték	évente 1	MSZ EN 12620							
				-	MSZ EN 13043							
				évente 1	MSZ EN 13139	M	M	M	M	M	M	M
				évente 1	MSZ EN 13242							

2. táblázat: Részlet a fizikai követelmények táblázatából

A követelmények meghatározására termékcsoportonként, a termékszabvány tagolása szerint, fizikai, kémiai, időállósági csoportokban lett meghatározva. Ennek során egyértelműen lettek meghatározva a követelmények, és az adott termékcsoporthoz tartozó lehetséges és választható osztályok. (2. táblázat)

Gyártásellenőrzési rendszer változásai (gyártás és deponálás)

Az összehasonlíthatóság érdekében kötelezővé tettük a 2+ rendszert, megadtuk termékenként a kötelezően megadandó műszaki vállalatokat, és bevezettünk egy eddig még nem alkalmazott műszaki adatlapot, mely a felhasználó tájékoztatását, és a megbízhatóbb tervezést hivatott szolgálni.

A műszaki adatlapon nagyon sok információ szerepelhet, beleértve a szemszerkezeti, közetfizikai, stb. jellemzők várható értékeit, az üzemi gyártásellenőrzés során tapasztalható ingadozást. Erre rakódik rá bizonytalanságként a bányai deponálás, anyagkiadás, keverőtelepi deponálás.

A 2. ábra alapján kiragadott példában azt látjuk, hogy a gyártáskor tapasztalható +/- 4%-os ingadozás a deponálás hatására a duplájára növekedik. Ha ismerjük és meg is adjuk a gyártáskori ingadozást, a nagy számok törvénye alapján a felhasználó által tapasztalható ingadozástöbblet deponálási és mintavételi okokra vezethető vissza.

Éppen ezért az előírásnak része lett a mintavételi eljárás deponálással való összehangolására vonatkozó útmutató, amely alapján mind a gyártónál, mind pedig a felhasználónál a mintavételi folyamatot meg kell tervezni (3. ábra). Ehhez igyekeztünk a bányai és keverőtelepi környezetben kivitelezhető konkrét eseteket megfogalmazni.

„Mestergörbe” rendszer

A mintavételi és depózási folyamatok összehangolt szabályozása lehetőséget teremt arra is, hogy elkezdjük másképpen gondolkodni, ezért kidolgoztunk egy statisztikai értékelési rendszert. Ez a régóta emlegetett mestergörbe rendszer.

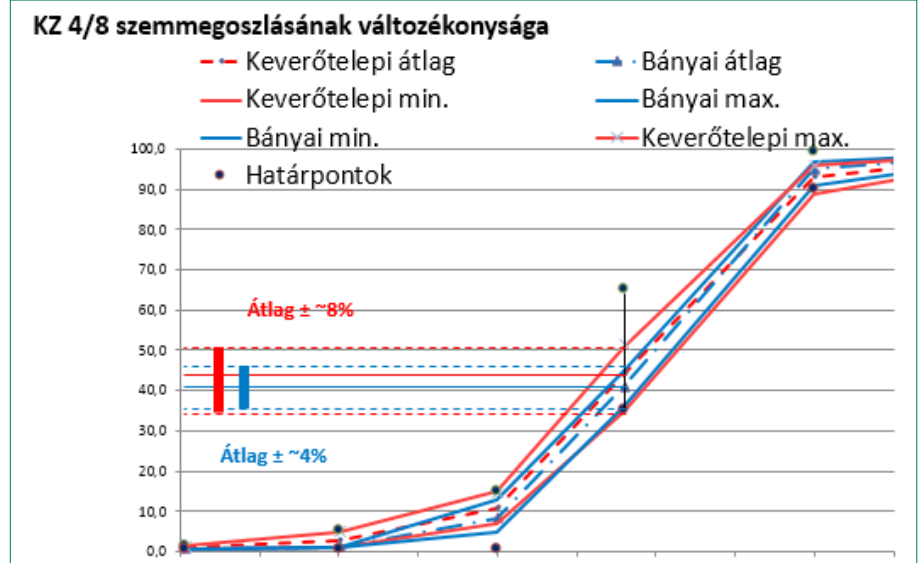
Ennek adatait a termék műszaki adatlapnak is tartalmazni kell, beleértve a gyártási tartományt, termékszabvány adta követelményeket, toleranciákat, megfelelőségi követelményeket. (4. ábra) Az egész rendszer ki lett dolgozva, kitérve a követelményekre, ellenőrzés részleteire.

Régi és új termékek

Változás történt a gyártható és felhasználható termékekben, és a követelményekben egyaránt. Ennek okai között a feldolgozó technológiai trendek és felhasználói elvárások egyaránt szerepelnek.

Vannak üzemek, amelyek tudatosan készülnek az alacsony portartalomra, melyek elsődleges indok az adott bánya porával kapcsolatos negatív aszfaltgyártói tapasztalatok; ezt úgy tudják kőanyag-gyártó-

ként kezelni, hogy a port csökkentik, ezzel a kedvezőtlen por aszfalttechnológiai negatívumait mérsékelni lehet.



2. ábra: Deponálás és a szegregáció

MINTAVÉTELI TERV MSZ EN 932-1 szabvány alapján			
Gyártó üzem megnevezése	Kőgyártó Kft. xy bányauzem		
Terméktípusok:	Zúzott andezit aszfalt és betonkeverékekhez		
A bányauzem által alkalmazott deponálási módszerek a gyakoriság sorrendjének jelölésével (1 leggyakoribb)			
Termékek megnevezése:	KZ 4/8	KZ 8/11	Z 0/22
Fix szállítószalag	2	1	2
Mozgatható szállítószalag			
Szállítójárművel			1
Munkagéppel, lebillentett szállítmányok felhalmozásával	1	2	
Depózás rétegesen szállítójárművel			3
Egyéb:			
Mintavételhez kapcsolódó információk			
Gyűjtőminta tömege (kg)	25	30	40
Szállítószalagról*	M, E	M, E	M, E
Mintavétel helye:	123 sz. szalag	124 sz. szalag	115 sz. szalag
Egyesminták száma/szalaghossz (cm):	3 / 50 cm	1/100cm	5/40 cm
Depóniából*	E	E	E
Egyes minták száma (db)/tömege (kg)	27/1	27/1	27/1,5
A különböző depóniából történő mintavételek a gyakoriság sorrendjének jelölésével (1 leggyakoribb)			
Fix szállítószalag alól kézi mintavétel	1	1	1
Depózással képzett depóniából			
Munkagéppel	2	2	2
Kézi módszerrel	na	na	na
Silóból			
Egyes minták száma	na	na	na
Kiegészítő információk:	A mintavétel során jelen mintavételi terv, és a társaság Üzemi gyártásellenőrzési rendszerében kialakított, vonatkozó szabályozással összhangban lévő eljárásrend az irányadó.		
Mintacsökkentés módja			
Réses mintaosztóval	x	x	x
Negyedeléssel	na	na	na
Egyéb:			
Elvégzendő vizsgálatok			
Szemmegoszlás vizsgálat MSZ EN 933-1 alapján	x	x	x

3. ábra: Példa a mintavételi tervre

Termék műszaki adatlap minta	Gyártási jellemzők követelményei								
	MSZ EN 933-1							MSZ EN 933-3	MSZ EN 933-9
	20	1,40	D	D/1,4	d	d/2	f	FI	MB
	16	11,2	8	5,6	4	2	0,063		
Statistikai értékelés típusa	15+							15-	15-
Eredmények száma	25	25	25	25	25	25	25	10	8
Jellemző érték ($X_{0,01}$)	100	100	94	45	8	2	0,4	15,5	2,3
szórás (s)	0	0	1,2	5,6	1,1	0,5	0,3	2,5	0,5
gyártási tartomány (gyártási kör)	100,0	100,0	95,5	52,0	9,4	2,6	0,8	18,6	2,9
$R_{0,01} \pm 1,25 \times s$	100,0	100,0	92,5	38,0	6,6	1,4	0,0	12,4	1,7
Abszolút határértékek	100	100	99	70	15	5	1	20	3
termékosztály	100	98	90	20	0	0	0	0	0
Előírt tolerancia ($\pm$)	0	0	5	15	5	0	0	0	0
Alkalmazott tolerancia ($\pm$)	0	0	5	15	5	0	0	0	0
*Mérési bizonytalanság (u)	0	0	3	3	3	3	0,3	4	0,5
Megfelelési határértékek	100,0	100,0	99,0	60,0	13,0	5,0	1,0	20,0	3,0
$X_{0,01} \pm$ alkalmazott tolerancia	100,0	98,0	90,0	30,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0

4. ábra: Statistikai adatok megadása

Tudvalevő, hogy a zúzottkő termékek esetén a szemnagyság főként osztályozási, míg a portartalom és szemalak kérdése osztályozási és töréstechnológiai kérdés.

Több bányüzem esetén gyakorlat, hogy ugyanazon a technológiáján gyártja a korábbi KZ és NZ termékeket is.

Így az NZ termékek portartalma és lemezessége is biztonságosan megfelel a KZ követelménynek; éppen ezért létrehoztuk KZ 4/11 terméket is. /Eruptív bányák esetén jelenleg is előfordulhat, hogy NZ 4/11-ből kopórteleg készül, hiszen a keverék minden tekintetben kielégíti a vonatkozó követelményeket. Megfúrva a szemcsék is „szürkek”, így nem eldönthető, hogy az KZ 4/8 és KZ 8/11, vagy NZ 4/11 dúsítva egy kis KZ 8/11-el készült/

NZ termékcsoportban is történtek változások. Általánosan szigorodtak a lemezességre vonatkozó követelmények, de itt is lettek új termékek. Ezek közül az NZ 4/8-at emelném ki. A 4/8 problémát nem kell ecsetelni, a 8/11 mellett mindig fog termelődni. Általános tapasztalat, hogy a KZ 8/11, mint „vezértermék” mellett a 4/8 lemezességét nehéz tartani, és piaci igény hiányában nem is főként erre kon-

centrál a gyártó. NZ 4/8-ként megszűnik a korábbi KZ 4/8 lemezességi kockázata, a termék egy új árazási körbe kerülhet. Emellett a klasszikus NZ gyártók többletkövetelmény kényszer nélkül tudnának 4/8 és 8/11 frakciót osztályozni az NZ 4/11 helyett, persze piaci igény esetén.

És végül bekerültek alapréteghez alkalmas, gyártástechnológiai szempontból több bányüzemben is olcsón és nagytömegben előállítható termékek. Ilyen például a másodtörés során gyártott 4/22-es termék, mely a vasúti kő gyártása mellett állítható elő nagy kapacitás mellett.

A Z termékkörben újdonság, hogy bevezettük az FI 50 követelményt, amely korábban az NZ termékkör követelménye

volt. Ez azt gondolom, növelheti az értékét ezeknek a termékeknek, támogatja a felhasználási kört. (A folyamatot segítheti az aszfaltkeverékeknél létrehozott Intenzív kategória)

Emellett a kötőanyag nélküli alaprétegek vonatkozásában a kőbányák ezeket a Z termékeket fogják gyártani (M és FZKA termékek helyett), értékesíteni, és az, hogy a beépítendő réteg FZKA, vagy M az a helyszínen fog eldőlni, melyhez a Z termékek vagy önmagukban vagy keverék egyik összetevőjeként alkalmazhatóak. Ez egyébként a helyi anyagok alkalmazását is támogathatja.

Lehetőségek az új termékek felhasználására

Az új termékek lehetőséget adnak arra is, hogy a keverékek tervezése során a termékek bányüzemi termelődéséhez igazodóan, nagyobb határfokkal felhasznált (így olcsóbb) termékeket is felhasználjunk.

KZ 0/2 (G _F 85, f ₁₀ , MB3)	KZ 0/4 (G _F 85, f ₈ , MB3)	KZ 2/4 (G _G 85/15, f ₁)	KZ 4/8 (G _G 90/15, GT _C 20/15, f ₁ , FI ₂₀)	KZ 4/11 (G _G 90/15, GT _C 20/15, f ₁ , FI ₂₀)
KZ 8/11 (G _G 90/15, f ₁ , FI ₂₀)	KZ 11/16 (G _G 90/15, f ₁ , FI ₂₀)	KZ 11/22 (G _G 90/15, GT _C 20/15, f ₁ , FI ₂₀)	KZ 16/22 (G _G 90/15, f ₁ , FI ₂₀)	KZ 22/32 (G _G 90/15, f ₁ , FI ₂₀)

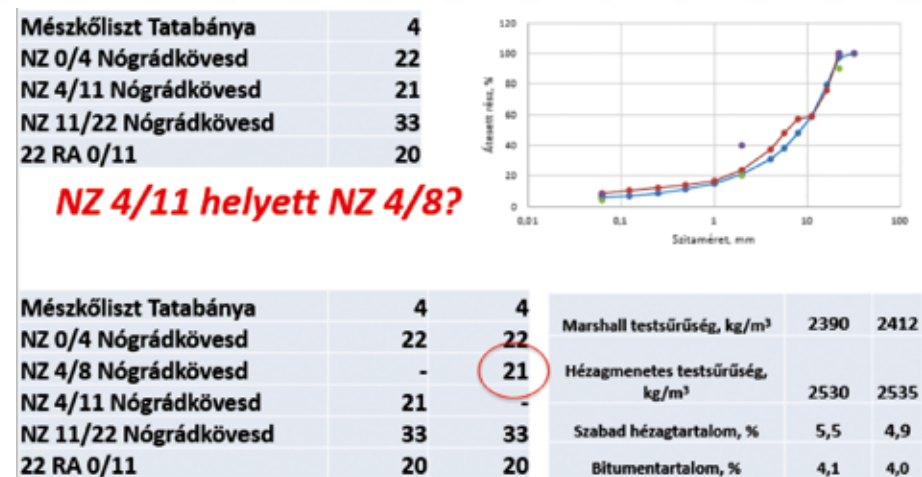
5. ábra: Változás az KZ termékekben

NZ 0/2 (G _F 85, f ₁₆ , MB10)	NZ 0/4 (G _F 85, f ₁₀ , MB10)	NZ 4/8 (G _G 85/15, GT _C 20/15, f ₂ , FI ₃₅)	NZ 4/11 (G _G 85/15, GT _C 20/15, f ₂ , FI ₃₅)	NZ 4/22 (G _G 85/15, GT _C 20/17,5, f ₂ , FI ₃₅)
NZ 8/11 (GC85/15, f ₂ , FI35)	NZ 8/32 (GC85/15, f ₂ , FI35)	NZ 11/16 (GC85/15, f ₂ , FI35)	NZ 11/22 (GC85/15, GT _C 20/15, f ₂ , FI35)	NZ 22/32 (GC85/15, f ₂ , FI35)

6. ábra: Változás az NZ termékekben

Z 0/2 (G _F 85, f ₁₆ , MB _{NR})	Z 0/4 (G _F 85, f ₁₀ , MB _{NR})	Z 0/11 (G _A 85, f ₁₁ , FI ₅₀)	Z 0/22 (G _A 85, f ₁₁ , FI ₅₀)	
Z 0/32 (G _A 85, f ₁₁ , FI ₅₀)	Z 0/45 (G _A 85, f ₁₁ , FI ₅₀)	Z 0/63 (G _A 85, f ₁₁ , FI ₅₀)	Z 0/90 (G _A 85, f ₁₁ , FI ₅₀)	Z 0/125 (G _A 85, f ₁₁ , FI ₅₀)

7. ábra: Változás a Z termékekben

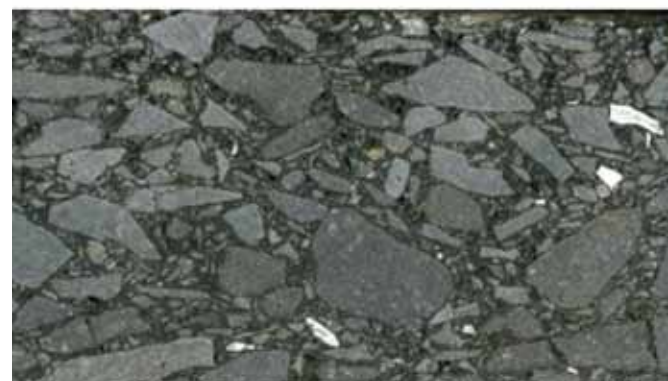
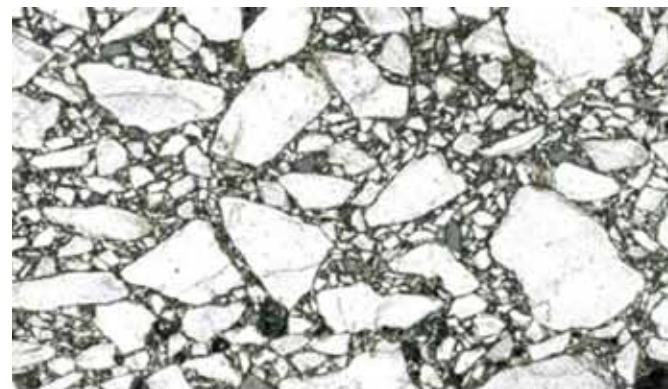


8. ábra NZ 4/8 felhasználása alternatív aszfaltkeverékekben

Az NZ 4/8 alternatív felhasználására belekezdünk egy kísérletbe. Azt akartuk megtudni, mi lenne, ha az alaprétegekben és kötőrétegekben általánosan alkalmazott NZ 4/11-et kicserélnénk NZ 4/8-ra. Azaz a kővázat nem az általános 0/4-4/11-11/22 összetétellel, hanem 0/4-4/8-11/22 összetétellel terveznénk. A szemmegoszlásban nyilván lesz egy kis változás, de változnak-e az aszfaltkeverék jellemzői? Az eddigi kísérleti tapasztalatok kedvezőek, mind labor, mind pedig beépítési szempontból. (Nógrádkövesdi saját úton ki is próbáltuk.)

Alternatív, nem szokványos, de lehetséges aszfalt-összetéti kísérletünkben Z 0/22 termék alkalmazását is megvizsgáltuk; ez a termék több bányüzemben is nagytömegben termelődik, elsősorban a vasúti kőanyag gyártása során.

Ebben a példában AC 22/F keveréket Z 0/22 termék nagytömegű felhasználásával állítottunk elő, és építettünk



9. ábra: Eruptív Z 0/22 alkalmazása az üledékes termékek felhasználási területén

be minden gond nélkül a Colas Északkő Kft. recski bányüzemében. Ezzel az eruptív Z 0/22 alap és kötőrétegekben történő alkalmazhatósága is igazolva lett a fokozott igénybevételekre vonatkozó követelmények teljesítésével. Ez is egy kedvező árfekvésű, értékes termék, mely segítheti az alapanyag ellátási kockázatok csökkentését és emellett abszolút gazdaságos alternatíva.

Összefoglalás

Az előírásban igyekeztünk megadni a lehetőségét, hogy az aszfaltos szakma, beleértve sza-

bályozással és gyártással foglalkozókat egyaránt, nagyobb mozgástérhez jusson az alapanyagok alkalmazását illetően, illetve megteremtettük azokat a szabályozási rendszerelemeket, melyek kiszámíthatóbbá és tervezhetőbbé tehetik a kőanyaghalmozak aszfaltipari felhasználását. Ezek létjogosultságát igyekeztünk a bemutatott gyakorlati példákkal is alátámasztani.

Az új termékek és rendszerelemek bevezetése sok lehetőséget és nagyobb mozgástérrel biztosíthat a felhasználók számára, de ennek alapfeltétele, hogy az előírást kidolgozó munkacsoport szándéka – melyek a változtatást eredményezték – és az „aszfaltos” előírást kidolgozó munkacsoport szándéka találkozzon! Reméljük a MAÚT-on belül újrainduló szakmai munka és megújult lendület ezt is lehetővé teszi.



Barna Zsolt



okl. építőmérnök,
MAUT munkabizottság vezető

Előzmények

A hazai közlekedéstervezés alapjait adó ütügyi műszaki előírások (UME) 2010 óta változatlanok, nem jelenhettek meg új vagy aktualizált kötetek, azonban az elmúlt néhány évben megindulhatott a szakterületünk szabályozásának megújítása. Elkészült több NFM rendelet tervezete (pl.: a közutak tervezése, a közúti jelzőtáblák tervezésének, alkalmazásának és elhelyezésének követelményeiről; az útburkolati jelek és útburkolati jelzőtestek tervezésének, alkalmazásának és elhelyezésének követelményei), illetve továbbiak kidolgozása is folyamatban van. Ezekkel párhuzamosan megkezdődött az ütügyi műszaki előírások megújítása is, amelyek legfontosabbikának, a KTSZ-nek a tervezete is elkészült már.

Megváltozott környezet

A jelenleg érvényben lévő *Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése* c. UME 2010-ben jelent meg, azonban az eltelt nyolc évben olyan változások történtek a kerékpáros közlekedés és fejlesztések környezetében, amelyek szükségessé teszik az előírás aktualizálását:

- Az NFM-ben önálló Kerékpáros Főosztálya alakult, a kerékpározásnak kormánybiztosa van (a kerékpározás és az aktív kikapcsolódás fejlesztésével és nép-

szerűsítésével összefüggő feladatok ellátására: Révész Máriusz).

- 2007–15 között a Közlekedési Operatív Program támogatásával ~360 km kerékpárút épült Magyarországon – e fejlesztések tapasztalatainak előírásokba történő visszacsatolás elengedhetetlen.
- Jelenleg is készülnek a Duna-menti Eurovelo tengely, a Budapest-Balaton kapcsolat, illetve a Balaton-kör megújítására vonatkozó tervek.
- A Magyar Közút – egy önálló szervezeti egységgel kiegészülve – átvette számos kerékpárút fenntartását.
- A 2004. óta minden évben megrendezett Critical Mass kerékpáros felvonulást 2013. óta nem rendezik meg, mert a szervezők szerint a kitűzött célokat már elérték, így ilyen megmozdulásnak nincs többé értelme.

Azaz a kerékpáros közlekedés, a kerékpárosbarát fejlesztések a fősodorba kerültek, a cél már nem az, hogy egyáltalán az útügy látóterébe kerüljön a kérdés, hanem hogy azon belül miként történjenek a fejlesztések. Ez nem független attól, hogy a kerékpározás Magyarországon nagyon jelentős tényező, az ECF szerint Európában hazánk a harmadik legkerékpárosabb ország, ahol az emberek 35%-a legalább hetente egyszer kerékpárra ül [forrás: <http://cofidishitelmonitor.hu/2017ii/>].

Azaz a kerékpárforgalmi létesítményekre vonatkozó UME megújítása is elengedhetetlen, egyrészt alkalmazkodnia kell a megújulás előtt álló szabályozási rendszerhez, igazodnia kell a változó környezethez és elvárásokhoz. Ezért a Magyar Közút megbízásából a Magyar Út- és Vasútügyi Társaság egy munkabizottság keretében megkezdte az új „kerékpáros” UME tervezetének kidolgozását.

Az új „kerékpáros” UME tervezete

A munkabizottság egyik első megállapítása, hogy – ideális esetben – nem lenne szükség önálló „kerékpáros” UME-ra, mert a kerékpár egy jármű, ami alapvetően a közúthálózaton közlekedik, nem egy másik önálló hálózaton, ezért a vonatkozó előírásokat is integráltnak a közutakra vonatkozó előírásoknak kell tartalmazniuk. Azonban hiába javult



1. ábra: Változó környezet: Kerékpársáv a Bartók B. úton

jelentősen a kerékpáros közlekedés megítélése, kerültek előtérbe a fenntartható közlekedési módok, a jelenlegi szabályozási rendszerben – egyelőre még – továbbra is célszerű egy önálló kötetben megfogalmazni a kerékpárforgalmi létesítményekre, a kerékpárosbarát közutakra vonatkozó előírásokat.

A tervezet felépítése igyekszik tükrözni az új UME legfőbb üzenetét, miszerint elsősorban nem önálló létesítményekkel, kerékpáratokkal kell megoldani a kerékpárforgalom kiszolgáltatását, hanem a meglévő közutak kerékpárosbarátító tételének kell a fejlesztések elsődleges céljának lennie. Ennek kiemelt eszköze – mindenekelőtt a lakóterületek utcáiban – a fizikai eszközökkel is támogatott forgalomcsillapítás, illetve a keresztszetszettek újragondolása, sebességcsökkentés és számos forgalomtechnikai megoldás. Ezzel összhangban az előírás tervezete középpontba helyezi a „kerékpározható közúthálózat” fogalmát, mivel a kerékpározás nem egy elkülönülő hálózaton zajlik, hanem minden olyan köz- és magánúton, ahol nem tilos kerékpározni.

Típusválasztás

A tervezési feladatok legnagyobb kihívása a megfelelő létesítménytípus kiválasztása, ahogy az előírás elkészítésének is legnehezebb feladata az erre vonatkozó rész kidolgozása. A közlekedési létesítmény típusának kiválasztása – különösen meglévő létesítmények fejlesztésekor – körültekintő és felelősségteljes mérnöki munkát igényel. A megfelelő létesítménytípus meghatározásakor számos – sokszor egymással

ellentétes – szempont figyelembe vételére van szükség. A lehetséges megoldások közötti gondos mérlegelés elengedhetetlen, mivel a nem megfelelően kiválasztott létesítménytípus, illetve kiépítés közlekedésbiztonsági és/vagy használati szempontból kedvezőtlen lehet, illetve arra kényszerítheti a közlekedőt, hogy a biztonságérzet és a szabálykövetés között kelljen választania.

A típusválasztást meghatározó határértékek mellett a lehetséges megoldások rangsorolására egyes szempontok esetében egyértelmű sorrendet határoz meg a tervezet:

- Integráció / szeparáció vizsgálata:
 1. a kerékpár- és gépjármű forgalom integrált vezetése,
 2. önálló létesítmény kialakítása,
 3. közös gyalogos és kerékpáros létesítmény kialakítása.

- A beavatkozás jellege:
 1. Forgalomtechnikai intézkedésekkel, kismértékű beavatkozásokkal (sebességcsökkentő elemek, pontszerű szűkítések,

stb.) kialakíthatók-e a közúton (úttesten) a biztonságos kerékpározás feltételei (pl.: LPÖ, korlátozott sebességű övezet).

2. Az útpálya meglévő keresztmetszeti felosztásának módosításával kialakíthatók-e a közúton (úttesten) a biztonságos kerékpározás feltételei (pl.: kerékpársáv, nyitott kerékpársáv, kétirányú kerékpározásra megnyitott egyirányú utca).
 3. Az útpálya bővítésével, keresztmetszet átalakításával vagy új létesítmény megvalósításával milyen megoldásokkal lehet a biztonságos kerékpározás feltételeit kialakítani.
- Elrendezés kialakítása:
 1. kétoldali irányhelyes kialakítás (kétoldali irányhelyes kerékpárút, kerékpársáv vagy nyitott kerékpársáv),
 2. egyoldali kétirányú kialakítás.
 - Forgalom jellemzői (engedélyezett sebessége, forgalom nagysága és összetétele, az út és környezetének kialakítása, csomópontok, stb.).
 - A létesítmény használati célcsoportja (pl.: iskolások vagy munkába járók).
 - Helyi kerékpározási szokások.

Létesítménytípusok

Az új UME-ban (ismét) megpróbáljuk tisztázni a kerékpár-forgalmi létesítmények megnevezéseinek, csoportjainak a rendszerét, mert mindennapi tapasztalat, hogy még szakmán belül is vannak félreértések az egyes típusok megnevezése, illetve működése kapcsán.

Nem kerékpározható közutak (amelyeken tilos kerékpározni)			
Kerékpározható közúthálózat			
Nem kerékpárosbarát közutak			
Kisforgalmú közutak			
Kerékpárosbarát létesítmények (megfelelő kialakítás esetén)			
Forgalomcsillapított utak	Sebességkorlátozás	Korlátozott sebességű övezet	
		Vonalí sebességkorlátozás	
	Lakó-pihenő övezet		
	Behajtáskorlátozás	Jármű kategóriája szerint	
		Behajtási jogosultság szerint	
		Behajtás időpontja szerint	
Kerékpáros utca	Behajtás célja szerint		
Konfliktuscsökkentett közutak	Burkolt padka		
	Széles forgalmi sáv		
		Kerékpározható autóbusz forgalmi sáv	
Kerékpárforgalmi létesítmények			
Dedikált felületek	Nyitott kerékpársáv		
	Kerékpársáv	Egyszerű kerékpársáv	
		Védett kerékpársáv	
Önálló kerékpárforgalmi létesítmény	Kerékpárút	Megemelt kerékpársáv	
		Kétirányú kerékpárút	
		Kétoldali egyirányú kerékpárút	
Közös gyalogos és kerékpáros felületek	Gyalogos és kerékpáros övezet (zóna)		
	Gyalog- és kerékpárút	Elválasztott gyalog- és kerékpárút	
		Nem elválasztott gyalog- és kerékpárút	
Gyalogosforgalom által is igénybevehető létesítmények			
Árvédelmi töltés			
Érdészeti út			
Egyéb magánutak			
Egyéb kerékpározható utak (kerékpárforgalom számára megnyitott, illetve arra alkalmassá tett egyéb utak)			

2. ábra: A kerékpárforgalmi hálózat elemei (tervezet)

A létesítménytípusokat bemutató fejezet felépítése is a kerékpározható közúthálózat koncepcióját igyekszik követni: a kisebb mértékű beavatkozást igénylő és az integráció célját leginkább támogató megoldásoktól az egyre inkább elkülönült vezetést biztosító, költségesebb kialakításokig követik egymást a különböző megoldások és az azokra vonatkozó előírások.

Az elmúlt években már Magyarországon is megvalósult különböző kialakítású kerékpársávok is megjelennek az előírás tervezetében, ezek az alábbiak:

- Egyszerű kerékpársáv: a hagyomány kialakítású kerékpársáv;
- Védett kerékpársáv: kettős záróvonallal, forgalom elől elzárt területtel vagy egyéb hasonló módon elválasztott kerékpársáv, amely a gépjárművek és a kerékpárok között nagyobb biztonsági sávot biztosít;
- Megemelt kerékpársáv: gépjárművek forgalmi sávjainál magasabban, de a járdánál alacsonyabb szinten vezetett kerékpársáv (korábban: koppenhágai kerékpársáv).

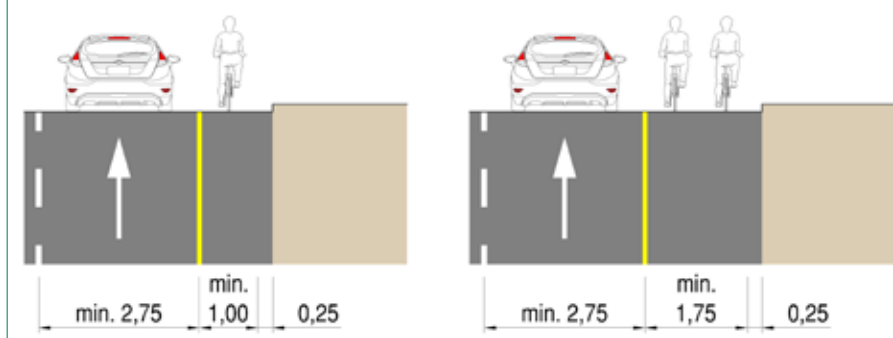
Csomópontok

A közúti létesítmények tervezésének legkritikusabb része a csomópontok kialakítása. A tervezés során kiemelt figyelemmel kell lenni az észlelhetőség, felfoghatóság, láthatóság és járhatóság biztosítására, a helyszíni körülményekre, illetve a kialakult közlekedési szokásokra.

Ugyan számos részletelőírás tehető a csomópontok kialakítása kapcsán, azonban azok mindegyikének betartása csak nagyon ritkán – leginkább zöldmezős beruházás esetén – történhet meg. A legtöbb tervezési feladat során a rendelkezésre álló tér, illetve az elérhető források vagy egyéb tényezők miatt jelentős kompromisszumokra van szükség, ezért (is) a tervezetben kiemelten kezeltük a csomópontok tervezésének alapelveit:

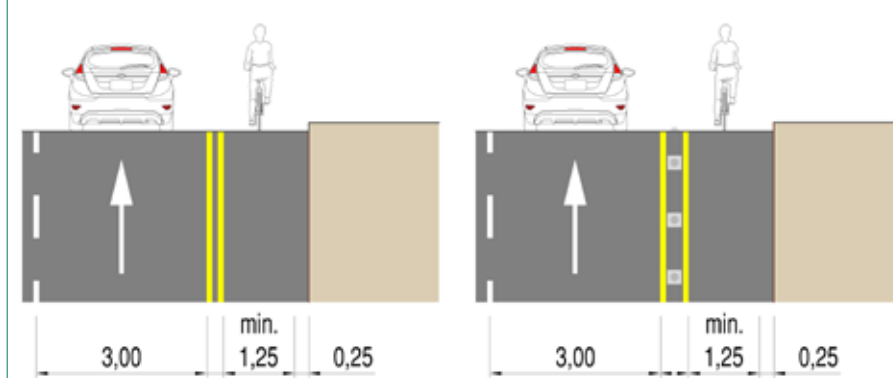
- Legyen a csomópont egyszerű és könnyen áttekinthető:
 - egyszerű geometria,
 - tisztázott elsőbbségi viszonyok,

Személygépjárműforgalom esetén



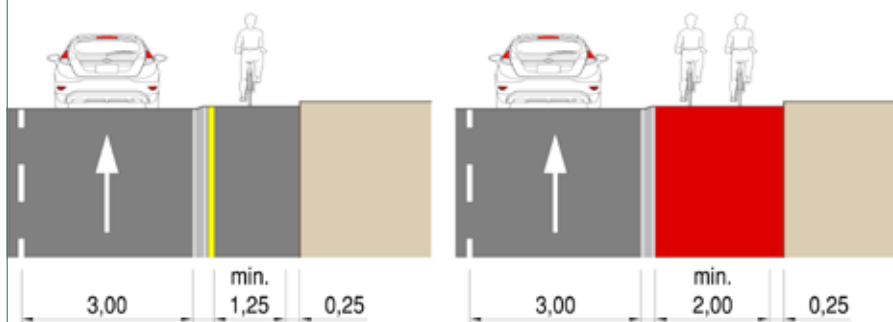
3. ábra:
Egyszerű kerékpársáv minimális és nagy kapacitású kialakítással

Példák védett kerékpársáv kialakítására



4. ábra:
Védett kerékpársáv egy lehetséges kialakítása

Példák megemelt kerékpársáv kialakítására



5. ábra:
Megemelt kerékpársáv minimális és nagy kapacitású kialakítással

- összhang az épített kialakítás, a forgalmi rend, és az alkalmazott forgalomtechnikai jelzések között,
- könnyen felismerhető és egyértelmű forgalomtechnikai jelzések,
- a burkolati jelek vezessék a járművezetőket.

- A csomópont nem elszigetelt elem, hanem a hálózat része, a tervezett megoldást hálózati beágyazottságában kell vizsgálni (korridor-elv):

További előírások

- a kerékpárforgalom vezetése legyen közvetlen, kiszámítható,
- csomópontokban minden irányban biztosítani kell a kerékpározható kapcsolatot,
- kerékpárforgalmi létesítmény közvetlenül csomópont előtt ne érjen véget,
- csatlakozó létesítmények esetében biztonságos ráhajtási lehetőség kialakítása szükséges.

- Maximalizálni kell a kerékpározók és a gépjárművezetők kölcsönös láthatóságát:
 - törekedni kell a minimálisnál nagyobb rálátási területek biztosítására,
 - gondoskodni kell a rálátási akadályok kiküszöböléséről,
 - a környezet alakításával segíteni kell a kerékpárosok észlelhetőségét.

- A védtelen közlekedők biztonságát és közlekedési igényeit kiemelten kell figyelembe venni:
 - minimalizálni kell a konfliktuspontok számát,
 - törekedni kell a sebességkülönbség csökkentésére,
 - a felálláshoz és áthaladáshoz elegendő helyet kell biztosítani mind a gyalogosok, mind a kerékpárral közlekedők számára.

A kerékpáros közlekedés – mint komplex rendszer – működéséhez szervesen hozzátartozik a kerékpárok rövidebb vagy hosszabb ideig történő parkolásának és tárolásának biztosítása is. A városi közlekedésben fontos szerep jut a kombinált utazásoknak, amelyek szintén igénylik a megfelelő B+R parkolók meglétét. Megfelelő kialakítású kerékpártámaszok létesítésével nem csak a kerékpárok biztonságos tárolása oldódik meg, de az utcakép is rendezettebbé válik. Ennek megfelelően a tervezet részletesen kitér a kerékpárparkolás és -tárolás előírásaira is.

További előírások vonatkoznak a kerékpáros létesítmények kiegészítő elemeire, tartozékaira.

A tervezet véglegesítése

E cikk írása idején a „kerékpáros” UME kidolgozása még folyamatban van, közmegegyeztetésének megkezdése 2018. tavaszán várható. Az ezt követően véglegesítésre kerülő utági műszaki előírás a megújuló utági szabályozás részeként fog megjelenni.

**PRÍMA
ENERGIA**

A hatékony aszfaltgyártás alapja

A Primaenergiával egyszerűbbé
válnak a hétköznapiak.

Válassza a Primaenergia tartályos gázszolgáltatását, ami
a földgázvezetésektől távol eső helyeken is ideális megoldás.

Beszámoló a HAPA Környezetvédelmi Munkacsoport 2017. évi munkájáról

Roszik Gábor



HAPA
Környezetvédelmi
munkacsoport vezető

A HAPA környezetvédelmi munkacsoportja a 2017. év folyamán 2 ülést tartott 2017.04.19-én, és 2017.10.12-én. A munkacsoport Lehel Zoltán és Roszik Gábor vezetésével működik, taglétszáma 14 fő. A munkabizottság az alábbi témaköröket művelte az év folyamán:

- a visszanyert aszfalt újrahasznosításának kérdései,
- WMA technológiák környezeti előnyei,
- gumival modifikált bitumen.

A visszanyert aszfalt újrahasznosításának kérdései

A visszanyert aszfalt felhasználásával kapcsolatban elmondható, hogy a gyártók, kivitelezők (a HAPA tagvállalatai) a Magyarországon jelenleg elérhető legmagasabb technológiai szinten (hideg beadagolás és recycling gyűrű), 10–20%-os adagolási aránnyal rendszeresen használják a visszanyert aszfaltot. A megrendelői körben is elfogadott a használata egy-két rossz példát leszámítva. Új keletű probléma, hogy sok esetben a gyártók a kívánt mennyiséghez nem jutnak hozzá, mivel azt a megrendelők az útpadkák megerősítéséhez használják fel. Ezen a gyakorlaton változtatni kellene, mert a visszanyert aszfalt ennél értékesebb anyag. A használatot még mindig nehezíti az, hogy a 2012. évi Hulladék-törvény építési és bontási anyagokra vonatkozó rendelete nem jelent meg, ezért az egyes felügyeleti elterőren ítélik meg a használatot. Minden évben ígérnek a rendelet megjelenését, de sajnos ez idáig nem jelent meg.

WMA technológiák környezeti előnyei

A mérsékelt meleg aszfaltok, WMA aszfaltok használatából fakadó környezeti előnyök (energia és CO₂ kibocsátás csökkentés) egyelőre Magyarországon nincsenek kihasználva. Azok a gyártók, akik rendelkeznek WMA gyártással,

hoz szükséges beépített technológiával (bitumen habosítás, LEA) általában normál hőmérsékleten gyártják az ilyen típusú aszfaltokat is. A megrendelői oldal kevésbé ismeri ezt a technológiát és nincs „pozitív diszkrimináció” a zöld közbeszerzésben sem. A jelenlegi aszfalt ÚME javító oldal formájában szabályozza a technológia alkalmazását, a kiadás előtt álló új ÚME végre a helyén fogja azt kezelni.

Gumival modifikált bitumen

A gumival modifikált bitumennel kapcsolatban a munkacsoport 2017.10.12-én látogatást tett a MOL Zalai finomítójában, Zalaegerszegen. A MOL-os kollégák bemutatták a gyártási folyamatot és az üzemet, ismertették a főbb gyártási adatokat. A gyártási technológia kiforrott, viszont a gumival modifikált bitumennel történő aszfaltgyártás nagyobb odafigyelést igényel az aszfaltkeverőkön. Az elmúlt években több szakasz épült ezzel a típusú kötőanyaggal, viszont nem történtek rajta olyan mérések, amelyek igazolnák a technológia környezeti és biztonsági előnyeit pl. zajmérés, csúszásellenállás mérés. Azt gondoljuk, hogy szükség lenne ezeknek a méréseknek az elvégzésére, hogy a külföldi szakirodalomban szereplő előnyöket, hazai tapasztalatokkal is igazolni tudjuk. További hátrányt jelenthet, hogy az éves gyártási kapacitás jelenleg 5.000 tonna körül mozog, ami akadályozza a még szélesebb körű elterjedését a kötőanyag használatának.

Egyéb tevékenységek

A bizottságban illetve a bizottsághoz kapcsolódóan mérnökök, környezetvédelmi, jogi szakemberek is dolgoznak, jelentős tapasztalattal és szakértelemmel rendelkeznek a fenti témákkal kapcsolatban. Eddig is segítettünk a hozzánk fordulókhoz és ezután is segíteni fogunk azoknak, akiknek speciális kérdéseik vannak az aszfaltgyártáshoz, beépítéshez kapcsolódó környezetvédelmi, jogi kérdésekkel kapcsolatban. 2017-ben két esetben is kérték a segítségünket a tagvállalatok képviselői. Egyik esetben segítettünk az egyik tagvállalat tender kiírásának szakmai megfogalmazásához épületek bontás utáni újrahasznosításával kapcsolatban, a másik esetben az egyik tagvállalatunk keverőtelepi újrahasznosítási tevékenységének bővítéséhez (bontott beton) kért segítséget a szükséges engedélyek és folyamat leírások kérdésében. Mindkét esetben tudtunk segíteni a hozzánk fordulóknak.

Budapest, 2018.04.16.
Összeállította: Roszik Gábor

Közúti vasúti pályaszerkezetek burkolati problémái

Balog Péter



MSc II. évf.
(BME ÉMK, BME KJK)

Konzulensek:

Dr. Liegner Nándor egyetemi docens
Út és Vasútépítési Tanszék
Dr. Németh Zoltán Ádám ügyvezetői megbízott
Szegedi Közlekedési Kft.

Kulcsszavak: közösségi közlekedés, közös használat, burkolatok, közúti vasúti pályaszerkezetek.

1. Bevezetés

A közlekedési módválasztás során az egyik legfontosabb szempont az utazással töltött idő, mely a közösségi közlekedés esetében az előnyben részesítéssel és az átszállási idő lerövidítésével, annak minőségének javításával csökkenthető. Néhány éve kezdtek el megjelenni Magyarországon a közösségi közlekedési sávok, melyek előnyei rövid távon érezhetők közlekedési rendszer szinten, azonban az infrastruktúra kialakításánál, különösen, a pályaszerkezetek esetében folyamatos problémát okoznak az üzemeltetőknek.

Nagyvárosaink forgalma, mind az egyéni, mind a közösségi közlekedésben, az elmúlt években folyamatosan, drasztikusan növekszik, mely sokszor az emberek számára kellemetlen forgalmi dugókhoz vezet. A kötőtpályás közlekedés számára biztosított az elkülönített pálya, így azok kevésbé érzékelik a közúti forgalmi dugókat, azonban az au-

tóbuszok és a trolibuszok, mivel közös felületet használnak a személygépjárművekkel, sokkal inkább ki vannak szolgáltatva a városi forgalmi helyzeteknek. Az autóbuszok és trolibuszok számára a közúti vasúti pályán biztosított közlekedési lehetőség biztosítja a védett pályán történő eljutást a megállóhelyek között, továbbá a városokban oly fontos területhasználat szempontjából is kedvezőbb. A **közösségi közlekedési sávok**, amikor egy felületen közlekednek villamosok, autóbuszok és trolibuszok, egy újfajta szemlélet terjedését jelentik a közlekedésben (1. kép).

2. Problémák azonosítása

2.1. Rövid időn belül megjelenő burkolati hibák

A szegedi nagyprojekt során átépített közúti vasúti pályák üzembe helyezése után pár hónappal, tehát rövid időn belül kezdtek el jelentkezni a közutakon is jellemző burkolati hibák, valószínűsíthetően a közösségi közlekedési sávokban üzemszerűen közlekedő autóbuszoknak köszönhetően. Budapesten is több olyan pályaszakasz van, ahol a közúti vasúti közlekedés mellett valamilyen közúti forgalom is bonyolódik, így itt is megjelentek a szegedihez hasonló problémák.

A burkolati hibák a bazaltbeton pályaszerkezetek esetében repedésekként jelentkeztek, melyeket az üzemeltető repedés kezelésekkel próbált karbantartani, azonban a repedések minden esetben tovább fejlődtek. Az aszfalt kopórétegekkel épített pályaszerkezetek esetében a legjellemzőbb hibakép, hogy az aszfalt elválik a bitumen kiöntéstől, illetve a sínszáltól, így ezekbe a hézagokba a víz befolyva okoz problémákat, további repedéseket, kátyúsodást. A megállóhelyeken megálló autóbuszok és trolibuszok beállításnak megfigyelése során tapasztaltam, hogy a közúti járművek tengelyhossza (az abroncsokat is beleértve) akkora, hogy a jármű abroncsai a sínszál külső felétől 20–30 cm szélességű burkolatsávot terhelnek leginkább, továbbá elmondható, hogy a közúti vasúti járművek által keltett rezgések is ebben a 20–30 cm széles sávban veszik igénybe a legjobban az itt található egyes pályaszerkezeti rétegeket. A jelenséget a 2. kép mutatja be.



1. kép: villamos, trolibusz és autóbusz együtt állása Szegeden, a Dugonics téren

Bejárt és vizsgált közösségi közlekedési sávszakaszok	
Szeged	Budapest
Kossuth Lajos sugárút Tisza Lajos körút Anna-kút csomópont Dugonics tér	Krisztina körút Bartók Béla út Múzeum körút Böszörményi út Ady Endre út

1. táblázat: bejárt és vizsgált közösségi közlekedési sávszakaszok



2. kép: a buszok abroncsainak általános pozíciója a közúti vasúti pályákon

A tervezők a tervezés során maradéktalanul betartották a magyar előírások rendszerét: a felépítményi rendszerek kiválasztásánál katalógus szerűen tudtak választani, ezt a BKV Sárga könyv által javasolt pályaszerkezetek alapján tudták megtenni (a szegedi közúti vasúti üzemnek saját műszaki előírás rendszere nincs). A felépítményi rendszereket Magyarországon akkor lehet használni, ha azok rendelkeznek érvényes megfelelőség vizsgálati dokumentumokkal. Ezek a vizsgálatok laboratóriumi munkarészeket és számításos igazolásokat is tartalmaznak, melyek alapján meghatározhatók az egyes rendszerek jellemzői és beépítési kritériumai. A beton alaplemezeket, melyek minden pályaszerkezeti megoldás alapvető szerkezeti eleme, a Magyar Szabványok és az Eurocode alapján méretezik.

A hibák megjelenése óta folyamatosak a garanciális és javítási munkák a vizsgált közúti vasúti pályákon, ezeket a beavatkozásokat tanítási időben, munkanapokon a forgalom nagysága miatt nem lehet elvégezni, így például minden nyáron volt munkavégzés Szegeden az átadások óta. Üzemeltetői és városi szempontokat figyelembe véve ez nem túl kényelmes, hiszen minden egyes munkavégzés forgalmi terelést, időszakos közlekedési változásokat okoz, melyeknek többlet költségei vannak üzemeltetői és felhasználói oldalon is.

2.2. Sérülésmentes alaprétegek

A Szegeden alkalmazott felépítményi rendszerek a hazai szabványoknak, megfelelőség vizsgálatokban javasoltak szerint kerültek beépítésre, így a gumiköpenyes pályaszer-



3. kép: repedéskezelés utáni bazaltbeton burkolat Szegeden, a Kossuth Lajos sugárúton

kezetek esetében 8–10 cm vastag, először vasalatlan felső bazaltbeton kopóréteg került beépítésre. Ezalatt az alsó vasbeton pályalemez vasalással van ellátva, mely általánosan 27–30 cm vastagsággal kerül kialakításra. Az építés során a vágányzatot befűggesztik, irányban és fekvésben szabályozzák, a vasalás szerelése után építik be a beton pályalemezt és kopóréteget. A gumiköpeny és betonrétegek között fizikai kapcsolat nincs.

A szegedi Tisza Lajos körúton és a budapesti Múzeum körúton alkalmazott pályaszerkezet 2x4 cm aszfalt kopó- és kötőréteggel került kialakításra, a sínfej alsó síkjáig felérő kamragumi elemek és az aszfalt között bitumen vagy gumis kiöntést alkalmaztak. Az aszfalt rétegek alatt két rétegben, 30 cm vastagságban alapbeton, illetve vasbeton pályalemez került beépítésre. Az alapbeton és vasbeton pályalemez között általában alkalmaznak valamilyen elválasztó réteget (pl. geotextília).

Általánosságban mondható el, hogy a garanciális munkák során kibontott felső kopó- és kötőrétegek alatti vasbeton pályalemezek és egyéb alaprétegek minden esetben sérülésmentesek voltak, mely logikus és elvárható, hiszen ezek megfelelőségét, többnyire az üzemeltető vagy megrendelő kérésére, statikailag igazolni kell, mely számítások tartalmazzák a közúti járművek okozta többlet terhelések figyelembe vételét.

2.3. Közúti burkolati hibák közúti vasúti pályákon

A korábban már említett módon csak burkolati hibákról beszélhetünk, hiszen általánosságban csak a kopó- és kötő-



4. kép: a sinszál-burkolat kapcsolatból kiinduló burkolati hibák Budapesten, a Múzeum körúton

rétegek, illetve kopórétegek aszfalt és bazaltbeton burkolatok sérülnek. Ezek a felületek folyamatosan érintkeznek a közúti járművekkel, tehát kezelhetők közúti burkolatokként, az itt keletkező hibák pedig jellegzetes közúti burkolati hibákként.

Bazaltbeton kopórétegek esetében Szegeden a legjellemzőbb hiba forma a repedésképződés volt, melyből a később kialakulható komolyabb burkolati problémákat az üzemeltető folyamatos repedés kezeléssel próbál megelőzni. A repedések általában a sarkok mentén, azok letörésével indulnak el, ezekből jellemzően további kereszt-, illetve hosszirányú repedések fejlődnek ki, mely így rövid időn belül az egész felületre kiterjedő hálós repedésképet mutat (3. kép). Kiépítés során nem került vasalás a bazaltbeton kopórétegekbe, azonban a garanciális javítások során az üzemeltető kérésére vasalás, illetve a pályalemezzel lehorgonyzás került elhelyezésre az egyes betontáblákban, melyek így szemmel láthatóan ellenállóbbak a fokozott közúti forgalom hatásaival szemben, azonban több helyen hullámos kopás jelent meg a sínfejekken ezen környezetben.

A hengerelt aszfalt burkolatok esetében legjellemzőbbek a burkolatszél és a sinszál melletti bitumen vagy gumi kitöltő anyag közötti rés képződés, mely a víz által később szélesebb repedésekké, szélsőséges esetekben kátyúkká fejlődik (4. kép). A Tisza Lajos körúton problémát okoztak a nyomtávartó rudak is, ezeken a pontokon ún. keménypontok alakultak ki, kevésbé voltak hajlamosak az utótömörödéssre, így a közvetlen környezetben a lehajlásokból adódóan további repedések jelentek meg a burkolaton.

Szegeden alkalmaztak öntött aszfalt kopórétegeket is, melyek nyaranta hajlamosak voltak a nyomvályúsodásra (5. kép), de a hengerelt aszfalt kopóréteghez hasonlóan itt is jelentkeztek a sinszál környezetében az elválások, megnyílások.

2.4. Közúti forgalmi terhelés

Szeged helyi közösségi közlekedési menetrendje alapján két szakasz forgalma lett megállapítva, ezek a Kossuth Lajos sugárút Vásárhelyi Pál utca és Rókusi templom megállóhelyek közötti bazaltbeton kopóréteggel kiépített szakasz, valamint a Tisza Lajos körút Dugonics tér és Centrum Áruház közötti hengerelt aszfalt kopóréteggel épített szakasza. A Kossuth Lajos sugárúti közösségi közlekedési sávot autóbuszok és közúti vasút, a Tisza Lajos körúti előnyben részesített sávokat autóbusz, trolibusz és közúti vasút is használja.



5. kép: nyomvályúsodás és a sinszál melletti károsodások az Anna-kúti csomópontonál

A Kossuth Lajos sugárúton csúcsidőben (7 és 8 óra között) 10 autóbusz és 2 közúti vasúti viszonylat közlekedik, ez egy irányban 16 autóbust és 13 villamos járművet jelent óránként.

A Tisza Lajos körúton ez a szám magasabbnak adódik: irányonként, csúcsidőben 7 és 8 óra között 16 autóbusz és 24 trolibusz közlekedik le (utóbbiak többsége ráadásul csuklós jármű), emellett 9 db villamos járat is érinti ezt a vonalszakaszt.

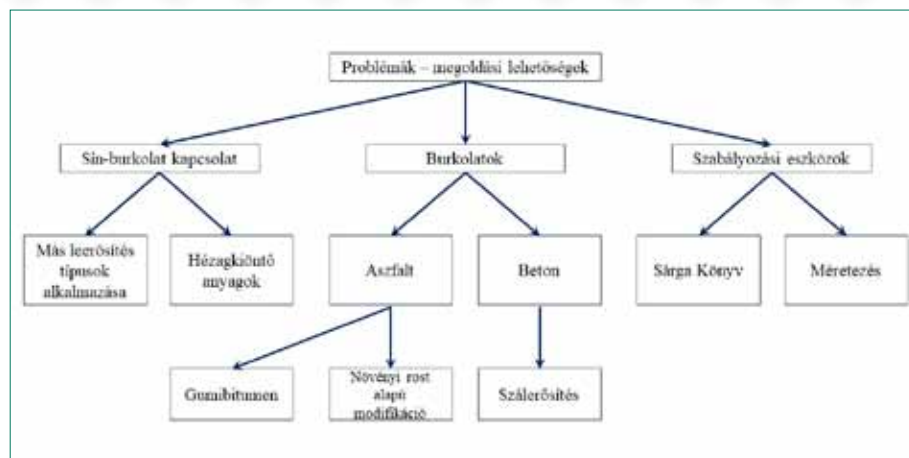
Ha ezt a 40 db autóbust kiindulási adatnak tekintjük, az „Aszfaltburkolatú pályaszerkezetek méretezése és megerősítése” című Ütügyi Műszaki Előírás alapján számolható a tervezési forgalom (TF), mely 21 352 500 F₁₀₀ egységtengely áthaladásra adódik. A kapott mennyiség alapján az útszakasz „K” különösen nehéz forgalmi terhelés osztályba tartozik.

Amennyiben a vasúti pályaszerkezetben a sinszál alatti vasbeton lemez rétegeket az útpítésben használatos soványbeton alaprétéggel azonosítjuk, ebben az esetben az ÜME 19 cm öszsvastagságú aszfalt réteget ír elő, melyhez képest a Tisza Lajos körúton kopó- és kötőréteggként mindösszesen 4–4 cm vastagságú aszfaltreteg került beépítésre.

3. Lehetséges válaszok az azonosított problémákra

Az eddig ismert tapasztalatokból kiindulva a problémákat három fő csoportba sorolva lehetne keresni a megoldási lehetőségeket (1. ábra). A három fő csoport, ahol a vizsgált témában a legtöbb probléma a sín-burkolat kapcsolat, a kopó- és kötőrétegbe beépített burkolatok szerkezete, minősége és a szabályozási eszközök tekintetében jelentkezett.

A közutakon alkalmazandó burkolatokat az Ütügyi Műszaki Előírások részletesen ismertetik, egy-egy útszakasz pályaszerkezeti rétegeinek méretezését könnyen végre lehet hajtani ezen előírások alapján. A közúti vasúti felépítmények használhatóságát a megfelelőségi vizsgálatok igazolják, az alépítményben található pályalemezek megfelelőségét statikai számításokkal igazolni kell (ezek esetében figyelembe kell venni a közúti forgalom terhelő hatásait). Két jól részletezett, külön közúti és vasúti előírárendszer áll rendelkezésre tehát, azonban a kettő közötti átjárhatóság elméletben nem valósul meg, így sem az Ütügyi Műszaki Előírások, sem a közúti vasúti felépítményi megfelelőségi vizsgálatok és szabványok nem rendelkeznek a közösségi közlekedési sávok esetében alkalmazandó pályaszerke-



1. ábra: a fő problémákat és a megoldási lehetőségeket összefoglaló ágrajz

zeti megoldásokkal kapcsolatban, különös tekintettel a vágányban található kitöltő burkolati rétegekről. Fontos megjegyezni, ha a közúti burkolatok felől közelítjük meg a problémákat, egyáltalán nem tekinthető geometriailag homogénnek a burkolat, sem horizontálisan, sem vertikálisan a sínszalák és azok környezete miatt, tehát a vágányközéphez nem garantálható a burkolati rétegek esetében alkalmazott katalógus rendszer megfelelése. Szükséges megvizsgálni tehát, hogy milyen más, analitikus pályaszerkezet méretezési eljárásokon alapuló módszereket lehet a jövőben alkalmazni, így figyelembe venni a geometriai kötöttségeket, a pályaszerkezet inhomogenitását és a fokozott igénybevételeket.

A technológiai eszközök esetében már több sikeres, vagy kevésbé sikeres módszer van az üzemeltetők tudatában, hiszen a garanciális munkák során több lehetőséget is kipróbáltak már. Példaként említhető Szegeden a Dugonics téri megállóhely esete, ahol először az ipari padlóknál sikeresen alkalmazott Densiphalt burkolattal történt javítás, ez azonban már 2–3 hónap alatt elkezdett morzsolódní. Később szálerősített betonburkolat került ide beépítésre kopóréteggént, mely közel 3 év távlatában kedvező tapasztalatokat mutat, azonban kiépítési költségei magasabbak az eddig alkalmazott megoldásokhoz képest. Később a Bartók Béla út felújításánál is alkalmazták ezt a technológiát, mely további kedvező tapasztalatokat mutat a témakörrel kapcsolatban. Aszfaltok esetében, hasonló módon, megoldás lehet modifikálószerkezet használata, mely a geometriai kötöttségek és a fokozott igénybevételek esetén is segíthet az aszfaltkeverék teherbírásának növelésében, nem mellesleg a bedolgozás hatékonysága is fokozható. Svédországban épült közúti vasúti pálya próbaszakasz növényi rost alapú modifikált felső burkolati rétegeiben, de Graz-ban is készülték már pályaszakaszok modifikált keverékekkel. Autópályákon a fokozott nehéztehergépjárművek okozta hatások miatt gyakran használnak SMA aszfalt keverékeket (zúzalékvasas masztix aszfalt), ezek beépíthetőségének, felhasználhatóságának vizsgálata, megfontolása javasolt lehet a jövőben. Az együttműködést segítheti, ha aszfalt rétegek esetében törekszünk minél vastagabb beépített rétegek előállítására, illetve a függőleges síkú gumiköpeny vagy kamraelem és burkolat csatlakozásokat megtörjük. Erre jó példa az RCS Phoenix rendszer: Németországban a pályaépítések során 15–20 cm aszfalt vastagságokkal dolgoznak, továbbá a rendszer előnye, hogy a gumiköpeny geometriája leköveti a sínszalákat, így az nem függőleges síkkal érintkezik az aszfalttal. Az aszfalt burkolat és a sínfej kö-

zötti hézag kiöntésére Szegeden sikeresen alkalmaztak olyan kiöntő anyagokat, melyek fizikai kötést valósítanak meg, sokkal tartósabbnak bizonyultak, mint a bitumenes fugák vagy gumi-fugák.

4. Konklúzió

A burkolatok esetében a jövőben meg kell vizsgálni annak lehetőségét, hogy milyen módszerekkel, hogyan lehet ilyen különleges geometriai és terhelési viszonyok között méretezést elvégezni, továbbá figyelembe venni a közúti járműterhek statikus és dinamikus hatásait is. Alkalmazni kell olyan technológiákat, melyeket a szakma már sikerrel épített be nagy terhelésű közúti pályaszakaszokon. Vizsgálni kell a burkolatok és a sín kapcsolatát, ennek vizsgálatát be kell építeni a hazai megfelelés vizsgálatokba. Kitérők környezetében gyakran találkozunk szabálytalan geometriai alakzatokkal a burkolatban, itt különös tekintettel kell lenni a minél nagyobb felületek készítésére és a hézagolás precíz kialakítására.

Szabályozás tekintetében rengeteg a hiányosság a közösségi közlekedési sávokkal kapcsolatban: a Sárga könyv nem egységes magyar közúti vasúti előírás, így az utóbbi évek fejlesztései során gyakran eltérő műszaki megoldások születtek a magyar közúti vasúttal rendelkező városokban, továbbá az Útügyi Műszaki Előírások sem adnak tájékoztatást az ehhez hasonló közlekedés üzemi rendszerekről. Így a továbbiakban szükségessé válik, hogy valamilyen dokumentumban konkrét szabályozás születhessen, melyben a pályaszerkezeti megoldásokra is ajánlások, esetlegesen a méretezési kérdésekre is válaszok találhatók.

A közúti vasúti pályaépítések során, különös tekintettel a közösségi közlekedési sávokra, fokozottan oda kell figyelni a minőségi anyagválasztásra, valamint munkára, hiszen a jól alkalmazott megoldások hosszú távon üzembiztos közlekedési felületeket adhatnak. A beton-aszfalt kompozit burkolatok alkalmazása hosszú távon is reális lehet, csak akkor, ha ennek feltételei adottak lesznek.

5. Hivatkozások

- Dávid Milán: Rugalmas sínágyazású közúti vasúti kitérő-pályaszerkezet tervezése és kivitelezési technológiájának elkészítése (BME, Budapest, 2015)
- BKV Sárga Könyv (hozzáférés: BME Út és Vasútéptéti Tan-szék) (Budapesti Közlekedési Vállalat, 2000, Budapest)
- Szeged Megyei Jogú Város közlekedési hálózata (SZKT Kft. engedélyével, alaptérképet készítette: Makadám 2000 Kft.)
- Szeged Megyei Jogú Város helyi közösségi közlekedési me-netrendje
- Balog Péter: A közösségi közlekedési sávok pályaszerkeze-teinek tervezési problémái – TDK dolgozat (BME, Buda-pest, 2017)
- Németh Zoltán Ádám: Méretezés, villamospálya autóbú-szoknak (Innorail Magazin, Budapest, 2014/2. szám)

Innováció a Budapest Közút Zrt.-nél

Dr. Almássy Kornél



Budapest Közút Zrt.
vezérigazgató

Bevezetés

A Budapest Közút Zrt. közútkezelőként és üzemeltetőként szerteágazó feladatrendszerrel bír, a szokványos feladat-el-látásán túl törekszik arra, hogy minél több innováció al-kalmazásával tegye hatékonyabbá a saját munkavégzését és végső soron magasabb szolgáltatási szintet nyújtson a fővárosi lakosságnak és közelekedőknek. Az alábbiakban az elmúlt év legfontosabb társasági innovációját fogjuk bemu-tatni.

A nagytömörségű (HVA) aszfalt alkalmazása előremuta-tó megoldás lehet a nyomvályú mentesebb útpálya burkolat kialakításához. A korszerű ITS megoldások érzékelhetően javíthatják a fővárosi közúti forgalom jobb lefolyását. A Budapest Közút által kifejlesztett térinformatikai rendszer világszínvonalú megoldásokat ad a korszerű városüzemel-tetéshez.

Nagytömörségű HVA aszfalt

Úthálózataink kiépítése, vala-mint azok fenntartása során kötelességünk olyan átgondolt technológiákat, valamint olyan felhasznált anyagokat alkalmaz-ni, melyek a megnövekedett forgalom, valamint a klímavál-tozás okozta extrém igénybevé-telekkel szemben hosszú távon is ellenállóak tudnak maradni.

Németországban már ko-rábban is magas színvonalú vizsgálatok zajlottak a meglévő úthálózatok állapotromlásának megértése kapcsán, azon okból, hogy a feltárt eredményeket a későbbiekben kutatás és fejlesz-tés céljából felhasználhassák.

Fenti kutatásokban jelen-tős szerepet töltött be Prof. Dr.- Ing. Elk Richter, aki 2017. szeptemberében látogatást tett

Magyarországon, hogy tapasztalatait, valamint az általa ki-fejlesztett, forradalmian új utépítési technológiát megosz-son velünk.

Annak érdekében, hogy megérthessük, miért is szüksé-ges az új kutatási eredmények alapján a szemléletváltás a korábban alkalmazott utépítési technológiák és a felhasz-nált építőanyagok tekintetében, elemeznünk kell az egyik legfajslúyosabb burkolathiba, a nyomvályúsodás kialakulá-sának folyamatát.

A nyomvályúsodás kialakulásának fázisai:

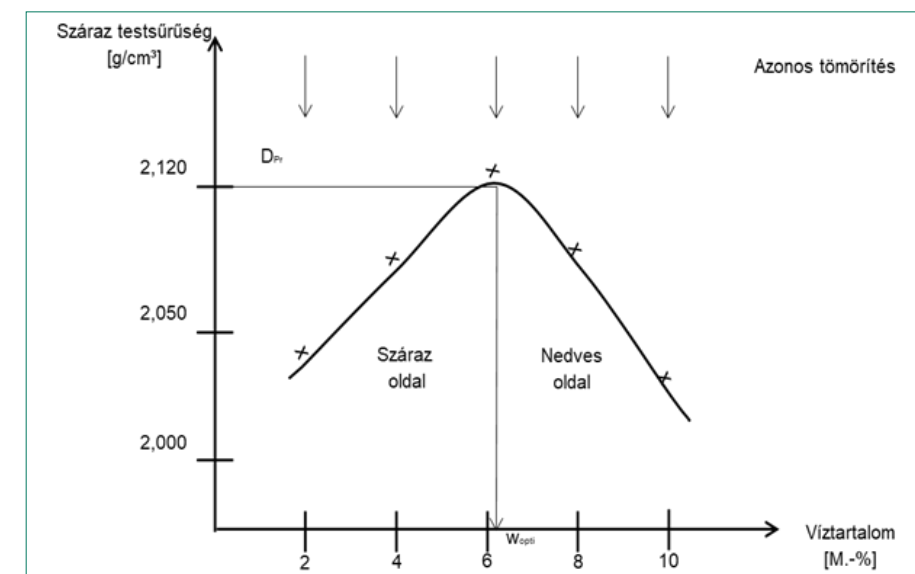
1. Után-tömörödés: a kővázban lévő szabad hézagok fel-töltődése bitumennel
2. Anyagátrendeződés: nem a kőváz veszi fel a terheket, hanem a folyékony bitumen (töltőanyag, mely túl lágy)
3. Oldalra ki/felgyűrődés: a fellépő erőket nem tudja ká-rosodás nélkül elviselni.

A Professzor feltételezése azon az elven alapul, hogy nem csak a magasépítésben kell az erőket „elvezetni”, ha-nem az útpályára ható nehéz forgalom által okozott ter-helést is, ezért belátható, hogy a hengerelt aszfalt esetében egymásba kapcsolódó szemszerkezetre van szükség, hogy az útpályaszerkezetre ható erőket a „kővázszerkezet” ve-zeesse el. (1)

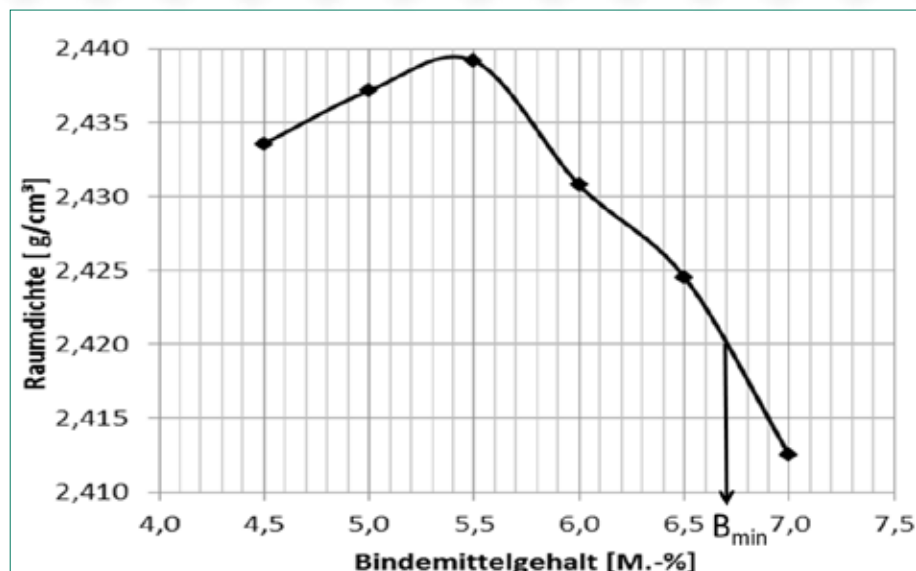
A fent megfogalmazottak megvalósítása számos össze-te-vő függvénye, melyek egy része az utépítés során felhasznált építőanyagok tulajdonságain, másrészt a kivitelezés során alkalmazott technológia előírások szigorú betartásán alapul.

A felhasznált aszfalt esetében kiemelkedő szerepet játszik a bitumentartalom optimális értékének meghatározása.

Elk Richter professzor szerint a szakmán belül korábban azon téves elképzelés uralkodott, hogy minél magasabb a bitumentartalom, annál kedvezőbb tulajdonságokkal bír a beépített aszfalt. Hipotézise szerint ez az alapelv súlyos té-



1. ábra Bitumentartalom optimális értékének meghatározása

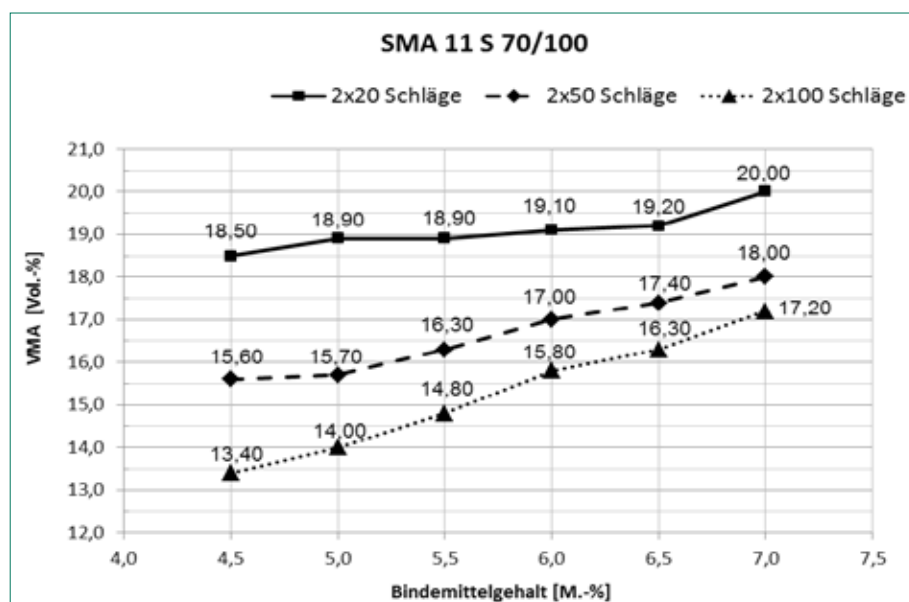


2. ábra Sűrűség és kötőanyag tartalom között összefüggés

vedésen alapul, melyet a német professzor a Proctorgörbe segítségével próbált alátámasztani. A talajmechanikából ismeretes, hogy azonos tömörítési energiát feltételezve víz hozzáadásával – egy bizonyos pontig – a tömörség növekszik. A folyamatnak van egy maximum pontja P_{max} maximális tömörség (Proctor $_{max}$), melyhez tartozó víztartalom az optimális víztartalom. Ha ezt az optimális víztartalmat túllépjük, akkor kedvezőtlenebb eredményt kapunk. (1)

Hasonló a helyzet, ha a kopóréteg bitumentartalma meghaladja az optimális értéket (1. ábra).

A bitumentartalommal kapcsolatos feltételezés alátámasztása érdekében további vizsgálatokat végeztek. A kísérlet során különböző bitumentartalommal rendelkező aszfaltot tömörítettek, laboratóriumi körülmények között, egységesen 200 ütéssel. A kapott eredmények alapján látható, hogy az SMA 11 S (B min) kötőanyag tartalma túlhaladja az optimális pontot (túltelített állapot jön létre), míg a a HVA aszfalthoz tartozó (kb. 5,5%) kötőanyag tartalommal nagyobb tömörséget tudunk elérni (2. ábra).



3. ábra A kövásban található hézagtartalom függése a kötőanyag-tartalomtól és tömörítéstől

Az 1972-es München-i Olimpia idejében jelentősen megnövekedett a forgalom az utakon, és ebben az évben a nyár is kivételesen meleg volt.

Fentiek következtében számos útszakaszon jelentős mértékű nyomvályúsodás alakult ki az útpályákban az átmenő forgalom hatására. Mivel a műszaki problémák megoldása kiemelkedően magas anyagi kárt is okozott, ezért az okok felderítésére a Német Útügyi Hatóság kivizsgálást indított, hogy a további hasonló burkolathibák kialakulásának elkerülhetőek legyenek.

A vizsgálati eredmények kiértékelését követően arra a következtetésre jutottak, hogy a korábbi tömörségi előírásokat tovább kell szigorítani, cél a legalább 97%-os tömörségi fok elérésére.

A professzor a tömörséggel kapcsolatos újabb vizsgálatokat végzett olyan útpályaszerkezetek létrehozása érdekében, melyek megfelelnek az egyre gyakrabban előforduló szélsőséges igénybevételeknek (3. ábra):

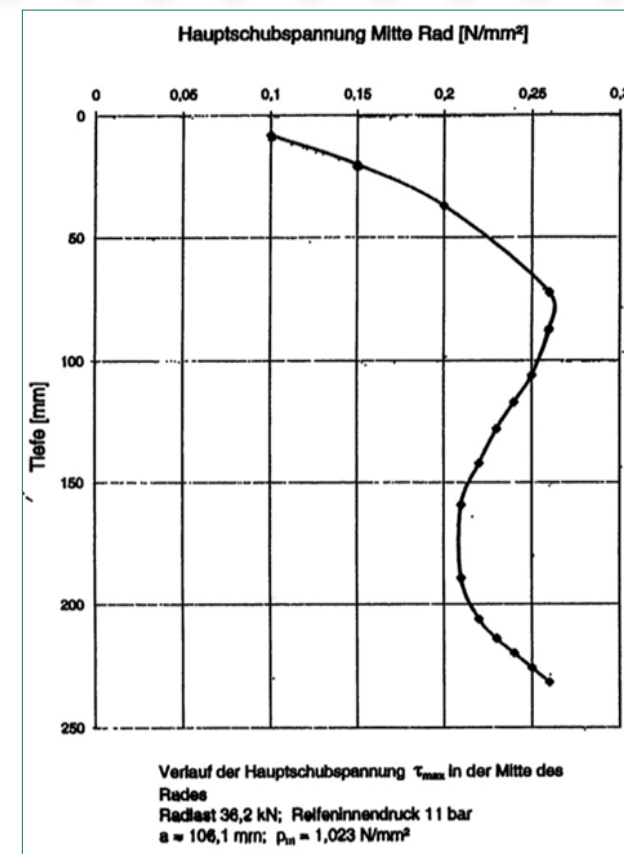
- 2x20 ütés nagyságrendileg 97–98% tömörségnek felel meg
- 2x50 ütés P_{max} nagyságrendileg 100% tömörség
- 2x100 ütés P_{max} Marshall tömörséget meghaladó 102% tömörségnek felel meg a kísérlet alapján.

Prof. Dr.- Ing. Elk Richter vizsgálatai alapján a kísérletekből az állapítható meg, hogy csak 4,6–5,5% közötti bitumentartalom (kötőanyag tartalom) esetén van meg az esély (megfelelő tömörítés mellett), hogy „kő könek” feszüljön. Meg kell jegyeznünk, hogy jelen megállapítások ma még nem mondhatók elfogadottnak a szakmán belül.

Németországban további vizsgálatok folytak arra vonatkozóan, hogy egy megadott kerékterhelés mellett, milyen nagyságú nyírófeszültségek keletkeznek különböző mélységekben. A vizsgálat során a nyírófeszültségeket a kerék közepén, valamint a kerék palástján is mérték. A kapott eredmények alapján a kerék közepén lép fel a legnagyobb feszültség 8 cm-es mélységben (kötőréteg) (4. ábra), míg a kerék palástján mért eredmények alapján már 2 cm-es mélységben is jelentős nyírófeszültségek keletkeznek (5. ábra).

Ebből azt a következtetést vonták le, hogy az alkalmazott kötőrétegnek legalább 8 cm vastagságúnak kellene lennie. (1)

Fontos megállapítás a szimulációban, hogy ha a számítógép által számolt 0,29 N/mm²-es nyírófeszültségnél



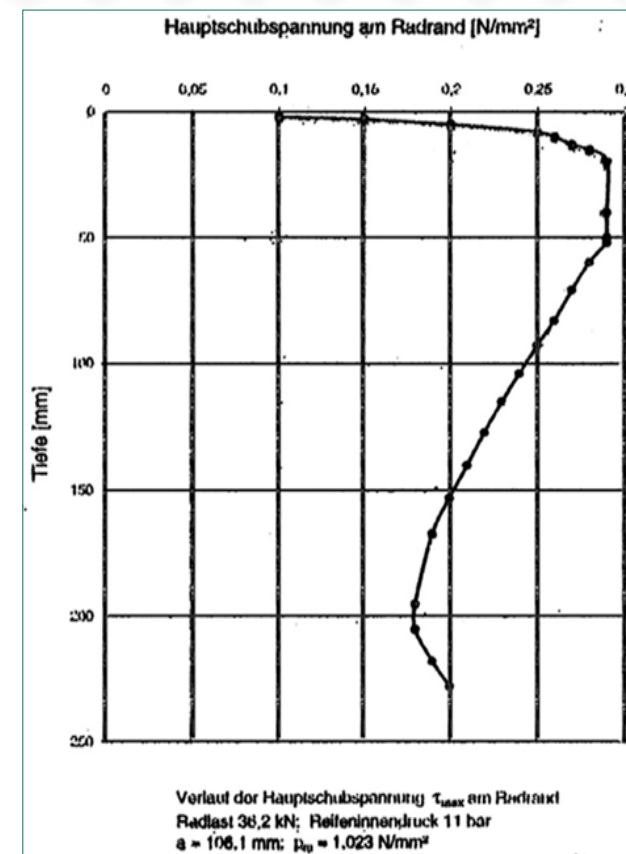
4. ábra Nyírófeszültség a kerék közepén mérve

bekövetkezik az alakváltozás, akkor a nyomószilárdság (+60°C), kötőanyagtartalom, valamint az ütések számának összefüggéséből kapott eredmények alapján egyértelműen megállapítható az, hogy 2x20 ütés, mely 97–98% tömörséget jelent, nem lesz elegendő az igénybevételekkel szemben (6. ábra).

A fenti vizsgálati módszerek eredménye alapján került kifejlesztésre a HVA, azaz nagy tömörségű aszfalt, mely az alábbi jellemzőkkel rendelkezik a jelenleg általánosságban alkalmazott SMA-11 szemben (7. ábra).

Ha figyelembe vesszük a HVA aszfalt sajátosságait a hagyományos SMA 11 S szemben akkor a főbb jellemzők kiemelésével az alábbiakra lehet szűkíteni a lényegét:

- kisebb kötőanyag tartalom (4,6–5%)
- rétegvastagság (≥ 8 cm) – részben a hengertéri idő növelése érdekében is
- víz nélküli tömörítés (száraz tömörítési eljárás – nincs járulékos hűlés)
- tömörségi fok (102%)
- szabad hézagtartalom (≤ 3 V %)
- E-MOULUS 0°C ≤ 4500 N/mm²



5. ábra Nyírófeszültség a kerék palástján mérve

Szakmailag elfogadott tény, hogy 3%-os szabad hézagtartalom alatt vízzárónak tekinthető az aszfalt, ezáltal nem jelentkezik jégkár (vízkár), továbbá az új elgondolások alap-

	SMA 11 HVA	SMA 11 S
Kötőanyag tartalom [M.-%]	4,6 – 5,0	$\geq 6,7$
Kötőanyag fajta	70/100	25/55-55
Rétegvastagság [cm]	$\geq 8,0$	4,0
Tömörítés	Víz nélküli hengerlés	Hengerlés vízpermetezéssel
Tömörítési fok [%]	$\geq 102,0$	$\geq 98,0$
Szabad hézagtartalom a fúrásmintában [térf.-%]	$\leq 3,0$	$\leq 5,0$ (4,5)
Szilárdsági vizsgálat, meleg	Nyírási ellenállás 50°C $\geq 0,30$ N/mm² Nyomvályúsodás 60°C ≤ 4 mm	nincs nincs
Szilárdsági vizsgálat, hideg	Szakító-húzó szilárdság 0°C $\geq 3,0$ N/mm² E- Modulus 0°C ≤ 4500 N/mm²	nincs nincs

6. ábra HVA (Nagy tömörségű aszfalt) összehasonlítása SMA 11 S (Zúzalékvasas masztixaszfalttal)



1. kép: Fogadófelület előkészítése, 8 cm marás

ján az E-modulus érték maximalizálva van a rugalmasság megmaradása érdekében, így nem alakulnak ki termikus repedések.

Fentiek értelmében a HVA aszfaltnak nagyon kedvező a hidegviselkedése is, mely tulajdonságok nagyban hozzájárulnak az útpálya hosszú élettartamához.

A HVA aszfalt nem csak a felhasznált anyagok optimalizálásában tekinthető egyedinek, hanem az aszfalt bedolgozása során alkalmazott technológiai utasítások alapján is (tömörítés):

- Beépítés hagyományos finisherrel történik, amelynek lehetőség szerint nagy tömörítő képességű beépítő paddal kell rendelkeznie
- Az aszfaltot melegített gumikerekes hengerrel kell előtömöríteni (3–5 hengermenet)
- Elválasztó réteggént kőzúzalék (1/3 mm, 4 kg/m²) alkalmazandó, melynek felhordását zúzalékszóró adapterrel rendelkező munkagéppel kell elvégezni egyenletes terítéssel
- A végtömörítést acélköpenyes úthengereknek kell végrehajtania (6–9 t dinamikus), vízpermetezés nélkül (legalább 5 hengermenet), illetve acélköpenyes úthengerek (9–12 t dinamikus) alkalmazásával, szintén vízpermetezés nélkül (legalább 5 hengermenet)

Németországban 16 km hosszú útpálya épült meg ezen új technológia felhasználásával. A kapott tájékoztatások alapján a kísérleti jelleggel alkalmazott HVA aszfalt az elvárásoknak megfelelt, burkolathiba illetve nyomvályúsodás a mai napig nem észlelhető az útpálya felületén.

Fontos megjegyezni, hogy ezen új pályaszerkezet megalkotása során nem csak a fenntartási költségek hosszútávú minimalizálása az egyetlen pozitívum, hanem arányosan



3. kép: 8cm SMA 11 HVA aszfalt terítése egyenletes vastagságban, kiegészítő kézi munkával



2. kép: Letisztított és kellősített felület

csökkenthető az útfelújításokból adódó környezetterhelés is, amit a fel nem használt (mart)aszfalt „hegyek” elhelyezése jelent.

Magyarországon első alkalommal 2017. szeptemberében került sor a HVA aszfalt kísérleti alkalmazására Budapesten a XVIII. kerület Gyömrői út egyik szakaszának külső forgalmi sávjában.

A technológiai utasítások betartására az alábbi munkagépek álltak rendelkezésre:

- 1 db VÖGELE Super 1603-3i finisher
- 1 db BOMAG BW154 AP (Asphalt Manager 2) úthenger
- 1 db AMMANN ARP95 úthenger (zúzalékszóró adapterrel kiegészítve)
- Aszfalt szállítása: Billenőplatós tehergépjárművekkel, ponyvával letakarva.

Az időjárási körülmények a kivitelezési munkálatok során kedvezőek voltak, délelőtt 12°C-t, míg délután 18°C-t mutattak a műszerek. A HVA jelű aszfalt az előzőleg kimart, letisztított és kellősített felületre került bedolgozásra 8 cm vastagságban. Az aszfalt egyenletes terítését a VÖGELE Super 1603-3i típusú finisherrel végeztük el, kiegészítő kézi munkával. A terítést követően azonnal megkezdődött az aszfalttípus követelményeként előírt „száraz” tömörítés. Ezt az eljárást a Technológiai Utasítás szerint fűtött palástú gumihengerrel kell elkezdeni. A technológia részletes bemutatása és a bedolgozás időpontja közti rövid idő miatt ilyen speciális gumihengert nem sikerült beszerezni, ezért került felhasználásra az említett AMMANN ARP95 úthenger, mely acélköpenyes palástartal rendelkezik. Az AMMANN henger a KZ 2/4 zúzalék szórásával egy időben az előtömörítést megkezdte, majd a tömörítést kiegészítve és a végle-



4. kép: Száraz tömörítés, acélköpenyes palástú úthenger (fűtött palástú gumihenger hiányában), zúzalékszóró adapterrel



5. kép: AMMANN henger a KZ 2/4 zúzalék szórásával egy időben megkezdte az előtömörítést

ges sima felület eléréséért alkalmaztuk az ugyancsak acélköpenyes palástú BOMAG BW154 AP úthengert is, szintén „száraz” eljárással. Az elkészült útfelületről szemrevételezés után megállapítható, hogy az elvárttal megegyező minőségű, egybefüggő, sima burkolatot sikerült építeni. Az új aszfalt bedolgozási kísérlete sikeresnek tekinthető.

Az építési munkálatok folyamatának bemutatása a helyszínen készült fényképfelvételek alapján:

Jelenleg túl rövid idő telt el ahhoz, hogy hosszú távú következtetéseket tudjunk levonni az új fejlesztésű HVA rendszerű aszfalt viselkedésével kapcsolatosan, mivel még csak mintegy 7 hónap telt el a beépítés óta.

Az eltelt időszak alatt az újonnan kialakított útpálya felületén nem alakult ki termikus repedés valamint egyéb más burkolathiba.

Megjegyzést érdemel, hogy a min. 8 cm vastag kopórét miatt a HVA aszfalt felhasználása nem ajánlott olyan belvárosi utcák esetében, ahol az útpálya alatt számos közművezeték található, mert üzemzavar során jelentős nehézségek adódnának a szigorú technológia kötöttségei miatt helyreállításnál.

Azonban olyan nagy forgalmú külterületi utak esetében ahol az útpálya alatt nincsenek közművezeték vagy csak korlátozott mértékben vannak jelen, ott mindenképpen hasznos technológiai előlépést mutat az új fejlesztésű aszfalt a várható hosszú élettartam miatt (gazdaságosság).

Bízunk abban, hogy a bemutatott kutatási eredmények alapján a jövőben olyan új technológiai fejlesztésekre kerülhet sor az útépitési szakmán belül, melyek időálló megoldásokat jelenthetnek a városi környezetben gyakran előforduló burkolathibák megelőzésében is, mint például a buszmegállók nyomvályúsodási problémáinak megoldása.



6. kép: az útfelújítást követően elkészült útpálya



6. Fénykép, Tömörítés kiegészítése a sima felület érdekében acélköpenyes palástú BOMAG BW154 AP úthengerral

Külön köszönet illeti Dr. Gajári György urat, aki fáradhatatlanul dolgozott a próbaszakasz megépítéséért és továbbra is küzd azért, hogy minél több ilyen kísérleti jellegű útszakasz épüljön hazánkban.

ITS megoldások a fővárosi közlekedők érdekében

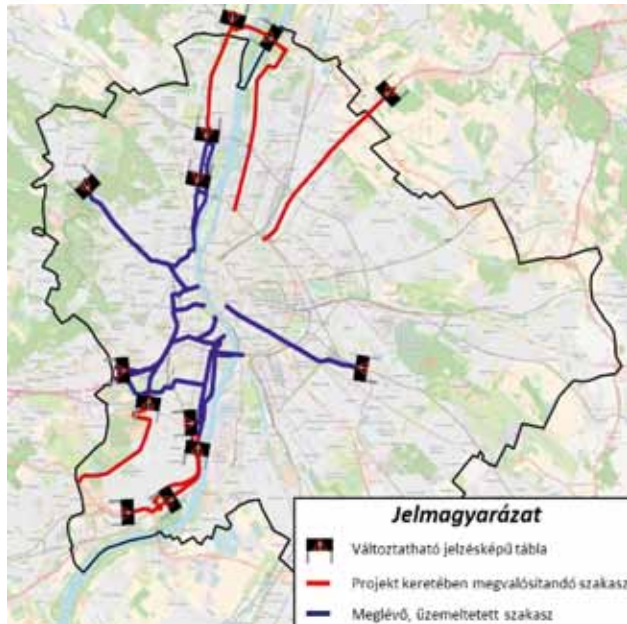
Társaságunk 2017–2018-as évben részt vesz az Európai Unió által támogatott, intelligens közlekedési rendszerek alkalmazásának térnyerését és határon átnyúló forgalmi menedzsment tevékenységek támogatását célzó CROCODILE II projektben. A fővárosi munkaprogram operatív célja a Budapestet érintő nemzetközi és hazai tranzitforgalom, az agglomerációs forgalom és a városon belüli forgalom egyenletesebb, kevesebb zavarral járó és kontrollált, ezáltal biztonságosabb és kevesebb környezeti terheléssel járó lebonyolódása. Távlati, stratégiai célja a közlekedők környezetkímélőbb közlekedési módok használatára való ösztönzése, a módváltás kedvező feltételeinek megteremtésével, illetve az egyes közlekedési módok szolgáltatási színvonalának emelésével. A továbbiakban a projekt keretében tervezett két innovatív fejlesztés rövid bemutatása olvasható.

Meglévő forgalmi monitoring- és közúti tájékoztató rendszer (VJT rendszer) bővítése

Budapesten a közlekedők számos útvonalon tájékozódhatnak vezetés közben a várható eljutási időkről, forgalmi zavarokról és egyéb valós idejű forgalmi eseményekről, az útpálya felett vagy mellett elhelyezett változtatható jelzőképek táblákon.



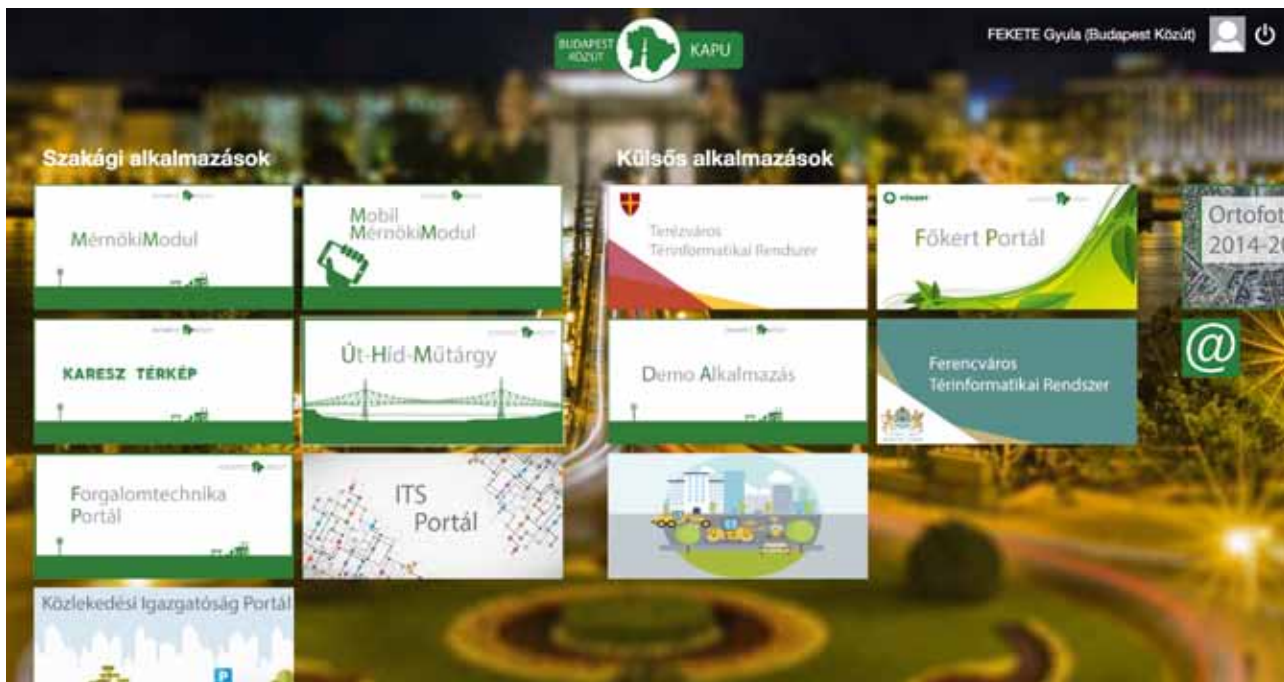
7. kép: Fővárosi út-idő kijelző VJT pályák



8. kép: VJT táblák a fővárosban

A CROCODILE II projekt keretében - az országos közutak kezelőjével menedzsment szinten együttműködve - a meglévő rendszert tervezzük kiterjeszteni az üzemeltetési határon túlra. Ezzel lehetőség nyílik az úthasználóknak már az M0 körgyűrűn, valamint a nagy forgalmú bevezető szakaszokon, a városhatárt megelőzően tájékoztatást nyújtani a főváros forgalmi helyzetéről, adott útvonalon releváns forgalmi eseményekről (torlódás, baleset, forgalmi korlátozás), adott esetben alternatív útvonal-ajánlással kiegészítve. Az országos közutak kezeléséért felelős Magyar Közút Zrt.-vel a forgalmi adatok cseréje az Európai Unió által standardként elfogadott automatizált, szabványos platform (DATEX II) alkalmazásával valósul meg. (3)

Időjárás és burkolat monitoring rendszer fejlesztése



10. Kép: A KAPU nyitó portálja. A felhasználók azokat az al-portálokat látják, amikhez jogosultságuk van.



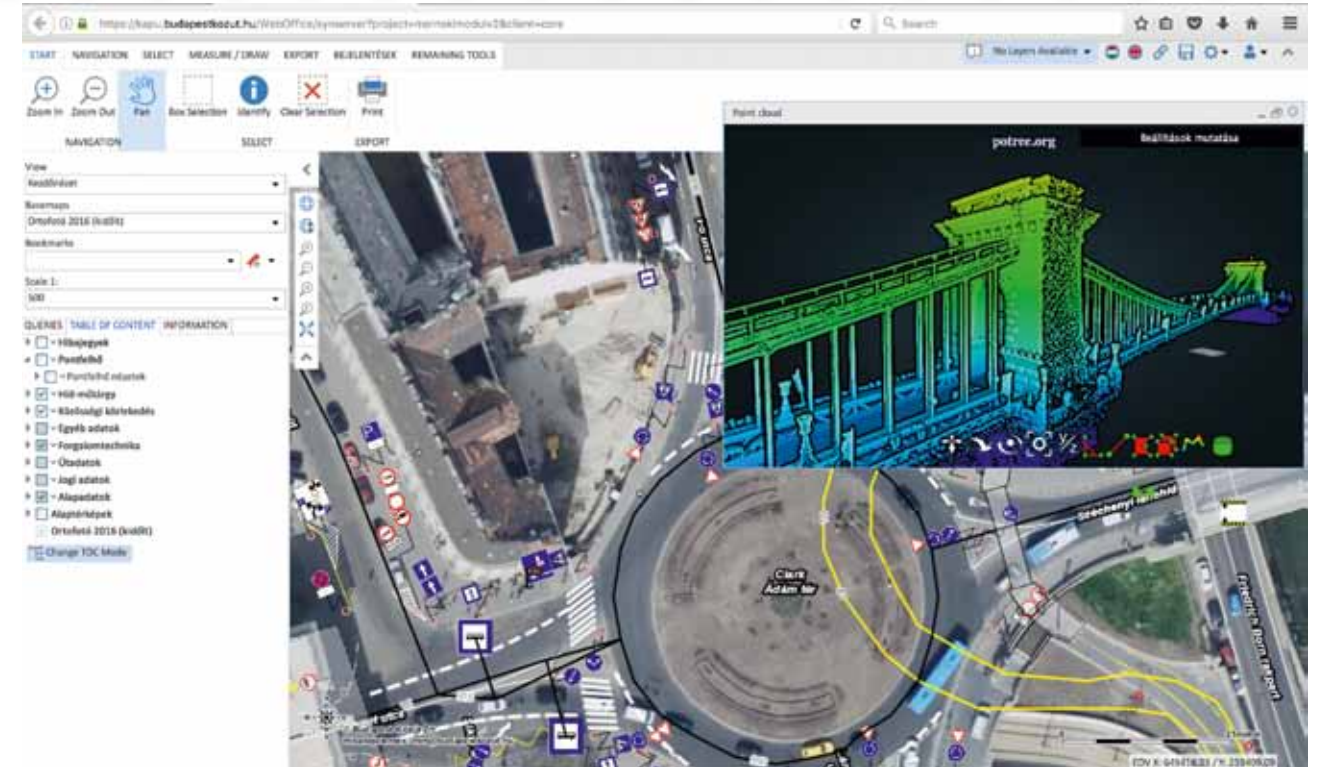
9. kép: Időjárás monitoring pilot rendszer

Városi környezetben gyakori baleseti ok a nedves, csúszós burkolat miatt a járművek megcsúszása, majd egymásnak vagy szalagkorlátnak ütközése. Az ilyen típusú balesetveszély fokozottan jelentkezik hidakon, felüljárókon, az alacsony hőmérséklet esetén kialakuló burkolat-jegesedés miatt. Társaságunk intelligens közlekedési rendszerek alkalmazásával tervezi csökkenteni az ehhez hasonló balesetek bekövetkezésének kockázatát. A tervezett rendszer két budapesti helyszínen, az útburkolat és az időjárás jellemzők mérése alapján automatikusan változtatható jelzőképp táblákon hívja fel az úthasználók figyelmét a csúszós, fagyott burkolatfelületre, valamint nem belátható szakasz előtt a járművek torlódására.

KARESZ-KAPU: Világszínvonalú térinformatika a Budapest Közútnál

A Budapest Közút Zrt. legfontosabb feladatai a város útjaihoz kapcsolódó operatív üzemeltetési tevékenységekhez kapcsolódnak. A munkák végrehajtásához egyre szélesebb körben rendelkezésre állnak Smart City-hez kapcsolódó szolgáltatások és technológiák, egyre több eszköz áll rendelkezésre az üzemeltetés hatékonyabb végrehajtásához.

2013-ban elindult a KARESZ – Közúti Adatgyűjtő Rendszer fejlesztése, mely rendszer a város egész területére



11. kép: KAPU felhasználói felülete néhány fontosabb adattal

a legkorszerűbb megoldásokkal elkészíti Budapest 3D felmérését. A rendszer térképi adatok készítését végzi az ún. LIDAR (Light Detection and Ranging) technológiával földi fotogrammetriai elemekkel kiegészítve. A felmérés eredményeként olyan 3D lenyomata – pontfelhőj – készül el a városnak, mellyel az útfelújítások gazdaságosabb tervezéséhez és minőségellenőrzéséhez lehet pontos elemzéseket végezni.

Igy az utak karbantartása, felújítása gyorsabb, és olcsóbb lehet, a forgalomtechnikai tervezések pontosabbak és gyorsabbak lehetnek, a forgalombiztonsági feladatok aprólékosabb adatokon alapulnak, a helyszíni felmérések egységesek és pontos adatok szerint valósulnak meg.

A KARESZ következő fázisaként elkészült a KAPU (Közüti Adatok Publikációja), mely az adatok nyilvántartásához és azok ügyviteli rendszerbe integrálásához, valamint elemzéséhez nyújt on-line térinformatikai megoldást. A KAPU-hoz folyamatos fejlesztések zajlanak az egyre bővülő felhasználók igényei alapján. A KAPU, mint térinformatikai keretrendszer 2014. év végére került kialakításra, mely mára nemcsak a Társaság dolgozóinak, hanem a Fővárosi Önkormányzatnak, számos kerületi önkormányzatnak és egyéb fővárosi intézménynek is segít mindennapi munkáját. Az on-line rendszert minden felhasználó számára testre szabott adatokkal és eszközökkel érhető el.

A KARESZ-KAPU megvalósulásával a világ egyik legkorszerűbb térképező és térinformatikai rendszerének készült el, mely jellegéből adódóan nemcsak a Szolgáltatási Szerződésben előírt adatok gyártására alkalmas, hanem minden, a közterületen tevékenykedő szervezet számára képes adatokat előállítani és szolgáltatni – a XI. század legkorszerűbb megoldásaihoz, bele értve akár az önvezető autókhoz szükséges alapadatokat is. (2)

A KAPU-n keresztül a szakágak, vagy más, Társaságon kívüli felhasználók (pl. önkormányzatok) a lehető legkönnyebben kezelhető térképi környezetben férnek hozzá

a KARESZ- és nyilvántartási adatokhoz vagy az ügyviteli rendszerükben lévő egyéb információkhoz. A rendszer használata nem igényel speciális szaktudást.

A KAPU-t úgy terveztük meg, hogy az egyes szakágak az számukra fontos adatokat, és csak azokat lássák olyan formában, ami munkájuk számára a leginkább kényelmes. Így a KAPU valójában egy térinformatika alapú keretrendszer mely al-portálokon keresztül érhető el a felhasználók számára. Bizonyos felhasználók csak egy-egy ilyen portált látnak, míg mások több, a munkájukhoz szükséges felületeket érnek el.

A rendszert felkészítettük külső felhasználók kiszolgálására is. Technikailag bárki is tevékenykedik a Főváros közterületein, ugyanazokat a helyszíni adatokat használja, csak más-más formában. A KARESZ felméri a Társaság számára ezen elemeket, a KAPU pedig képes ezeket a külső felhasználók számára jól használható formában megjeleníteni, elérhetővé tenni.

Igy mára már számos kerületi önkormányzat (pl. Terézváros, Ferencváros, Óbuda, stb.) és budapesti vállalat (BKK, Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatala, Főkert Zrt., FKF Zrt., stb) használja napi munkájához.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Gajári György: Az anyagi komponensek szerepe az aszfaltmechanikai viselkedésben, 2017/5. Szám Magyar Építőipar (folyóirat)
2. Fekete Gyula: Közterületi adatok, korszerű 3D felmérés – HAPA Fővárosi Mérnökök Fóruma, 2015 október 20., Hunguest Hotel Griff, Budapest www.hapa.hu
3. Rónai Gergely: Intelligens Közlekedési Fejlesztések a Fővárosban, ITS Hungary-Jubileumi Workshop, 2016. November 24.

Beszámoló a HAPA alapanyag és bitumenes munkacsoportjának 2017 évi tevékenységéről

Balogh Lajos



HAPA
Alapanyag Munkacsoport
vezető

Munkacsoport vezetők: Balogh Lajos
Tomacsek József

A kőanyagokról már halhattunk egy remek előadást, ezért a munkacsoport beszámolójában a kötőanyagok minőségének alakulása és a korszerű technológiák mellett a legfontosabb szerepet, a hamarosan megjelenő új UME-k/bitumenes kötőanyagok, kationaktív bitumenemulziók/ kapták.

I. A kötőanyagok minőségének alakulása, korszerű technológiák

- A kötőanyagok minősége megfelelt az MSZ EN 12591, MSZ EN 13924, MSZ EN 14023, MSZ 930 előírásainak, az elmúlt évekhez képest lényeges változás nem történt.
- A Magyar Közút által végzett SHRP vizsgálatok is kielégítik a PG 58–22 fokozat kritériumait, még a fáradási élet-tartamot is. (G* $\sin\delta$ max 5000kPa). bár mint tudjuk ezek a reológiai vizsgálatok nem kötelezőek.

– Összességében megállapítható, hogy a kötőanyagok minősége az előző évhez képest jellemzően javuló tendenciát mutat.

Gumival modifikált bitumen (GmB)

A gyártott mennyiség 2017-ben kb. 600 t volt.

Az új UME előírásai tágitják a GmB alkalmazási lehetőségeit így felfutás várható a felhasználásban, ezért várhatóan 20.000 tonnára növeli a gyártási kapacitást a MOL.

Mérsékelt meleg aszfalt (WMA)

A gyártott mennyiség 2017-ben kb. 220.000 t

Továbbra is jók a tapasztalatok, természetesen megfelelő kontrolált gyártás mellett.

Bitumenemulzió

A gyártott mennyiség 2017-ben kb. 9000 t.

Ez még akkor is nagyon kevés, ha figyelembe vesszük, hogy a tavalyi aszfalt termelés szintén karcsú volt.

Tovább folytak az erőfeszítések az emulzió felhasználás növelésére, 2017-ben megrendezésre került a II. Emulzió Nap ezúttal Székesfehérváron a Bitunova Kft, MK és a HAPA rendezésében.

II. Bitumenes kötőanyagok UME

(e-ÚT 05.01.26:2018)

- **Útépítési bitumenek**
- **Kemény útépítési bitumen**
- **Polimerrel modifikált bitumenek**
- **Gumival modifikált bitumen**

Bevezetés

Jelen útgyi műszaki előírás az MSZ EN 12591, MSZ EN 13924-1 és MSZ EN 14023 számú szabványok keretelőírásain alapul. Emiatt irányadó szabályozásnak ezeket a szabványokat kell tekinteni. Ennek megfelelően jelen előírás is tartalmaz a szabványokra hivatkozásokat. Az MSZ EN 12591 szabvány előírt ún. penetráció fokozatokat, az MSZ EN 13924-1 és az MSZ EN 14023 szabványok előírt ún. fokozat

tartományokat tartalmaznak, azon alapvet kielégítve, hogy valamennyi tagállam az útépítési és útfenntartási anyagok gyártásához, a hőmérsékleti viszonyokhoz és a közlekedési feltételekhez megfelelő fokozatokat (termékeket) tudjon megválasztani. Az MSZ EN 12591 szabvány tartalmazza még a „lágymód” útépítési bitumeneket is, amelyek esetében az egyes fokozatokat (termékeket) a 60°C hőmérsékleten mért kinematikai viszkozitás tartományokkal jelöli. A „lágymód” útépítési bitumenek nem képezik jelen műszaki előírás tárgyát.

Jelen útgyi műszaki előírás a speciális eljárással gyártott, gumival modifikált útépítési bitumen követelményeit is tartalmazza. A gumival modifikált bitumenre európai szabvány nem vonatkozik, követelményeit az MSZ 930:2015 szabvány írja le.

Követelmények

- **Útépítési bitumenek**
Az útépítési bitumen megnevezése a penetráció tartomány szélső értékei alapján történik.
- **Kemény útépítési bitumen**
- **Polimerrel modifikált bitumenek**
- **Gumival modifikált bitumen**

III. Kationaktív bitumenemulziók UME (e-ÚT 05.01.21:2018)

Alkalmazási terület

Az útgyi műszaki előírás a különféle bitumenemulziós útépítési technológiákhoz használható, különböző bitumentartalmú, normál bitumenből, normál bitumenből polimerdiszperzió adalékolásával, vagy polimerrel modifikált bitumenből gyártott, fluxalószert (higítószert) nem tartalmazó, vagy fluxalószert is tartalmazó kationaktív bitumenemulziós termékek követelményeit írja elő, a felhasználási technológiától függő különféle törési érték-osztályokkal.

Az előírás

- ragasztáshoz,
- permetezéssel-szórásos technológiájú felületi bevonatokhoz,

10/20 jelű kemény bitumen követelményei az MSZ EN 13924-1 alapján

Jellemzők	Vizsgálati módszer	Mértékegység	Osztály	Követelmény
Penetráció, 25 °C-on	MSZ EN 1426	0,1 mm	3	10–20
Lágyuláspont ¹⁾	MSZ EN 1427	°C	3	58–78
Tömegváltozás	MSZ EN 12607-1	m/m %	2	≤0,5
Maradandó penetráció	MSZ EN 1426	m/m %	2	≥55
Lágyuláspont-növekedés	MSZ EN 1427	°C	3	≤10
Fraass-töréspont	MSZ EN 12593	°C	3	≤3
Lobbanáspont	MSZ EN ISO 2592	°C	3	≥245
Oldhatóság	MSZ EN 12592	m/m %	2	≥ 99,0

Polimerrel modifikált bitumenek követelményei az MSZ EN 14 023 alapján

Jellemzők		Vizsgálati módszer	Mérték-egység	Termékek, osztályok, követelmények									
				10/40-65		25/55-65		45/80-65		75/130-45 ¹⁾		120/200-45 ¹⁾	
				osztály	érték	osztály	érték	osztály	érték	osztály	érték	osztály	érték
Penetráció 25 °C-on		MSZ EN 1426	0,1 mm	2	10–40	3	25–55	4	45–80	7	75–130	9	120–200
Lágyuláspont		MSZ EN 1427	°C	5	≥ 85	5	≥ 85	5	≥ 85	9	≥ 45	9	≥ 45
Keményedő	Erő-duktilitás (50 mm/perc nyújtás)	MSZ EN 13589 MSZ EN 13703	J/cm ²	11	≥ 0,5 25 °C-on	6	≥ 2 10 °C-on	3	≥ 2 5 °C-on	4	≥ 1 5 °C-on	4	≥ 1 5 °C-on
	Tömegváltozás	MSZ EN 12607-1	%	2	≤ 0,3	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	4	≤ 0,8	5	≤ 1,0
Keménység sejtszembeli ellenálló- képesség	Maradó penetráció	MSZ EN 1426	%	5	≥ 50	5	≥ 50	5	≥ 50	5	≥ 50	5	≥ 50
	Lágyuláspont- növekedés	MSZ EN 1427	°C	2	≤ 8	2	≤ 8	3	≤ 10	4	≤ 12	4	≤ 12
Fraass-töréspont		MSZ EN 12593	°C	5	≤ -10	6	≤ -12	8	≤ -18	8	≤ -18	9	≤ -20
Rugalmas visszafordulás 25 °C-on		MSZ EN 13398	%	4	≥ 60	2	≥ 80	2	≥ 80	4	≥ 60	3	≥ 70
Tárolási stabilitás, lágyuláspont-különbség		MSZ EN 13399 MSZ EN 1427	°C	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5
Lobbanáspont		MSZ EN ISO 2592	°C	2	≥ 260	2	≥ 260	2	≥ 260	3	≥ 235	3	≥ 235

Megjegyzések:

- 1) 2) Polimerrel modifikált kationaktív bitumenemulziók gyártásához használható termékek.
- 3) Az MSZ EN 14023 alapján a megrendelő kérheti a gyártótól a bitumen viszkozitási-hőmérséklet függés megadását a szivattyúzás és aszfalt keverés hőmérséklet tartományában
- 4) A 45/80-65-ös a 45/80-60-as osztály helyett

Követelmények. GmB 45/80-55 az MSZ 930 alapján

Jellemzők		Mértékegység	Vizsgálati módszer	Követelmény
Penetráció, 25 ° C-on		0,1 mm	MSZ EN 1426	45–80
Lágyuláspont		°C	MSZ EN 1427	≥ 55
Keménységgel szembeni ellenálló képesség	Tömegváltozás	%	MSZ EN 12607-1	≤ 0,5
	Maradó penetráció	%	MSZ EN 1426	≥ 50
	Lágyuláspont-növekedés	°C	MSZ EN 1427	≤ 8
Rugalmas visszaalakulás, 25 ° C-on		%	MSZ EN 13398	≥ 50 ¹⁾
Fraass-töréspont		°C	MSZ EN 12593	≤ –16
Tárolási stabilitás Lágyuláspont-különbség		°C	MSZ EN 13399 MSZ EN 1427	≤ 8 ²⁾
Lobbanáspont		°C	MSZ EN ISO 2592	≥ 235
Dinamikaiviszkozítás, 180 ° C-on		mPa·s	MSZ EN 13302	≤ 500

Megjegyzések:

- 1) 10 cm hosszúságúra nyújtott bitumenszál vizsgálatával
- 2) 24 órás tárolás után vizsgálva

Jelölések jelentéstartalma

Karakter pozíció	Betűk	Jelentés
1.	C	kationaktív bitumenemulzió
2. és 3.	kétjegyű szám:	kötőanyag tartalom m/m % (viztartalom, vagy visszanyert kötőanyag + olajpárlat)
4.	B	Utépítési bitumen
5.	P	Polimeradalékolás
5 vagy 6.	F	Több mint 3% lágyítószer hozzáadása az emulzióhoz
5., vagy 6., vagy 7	1-3	törési érték besorolási osztály
6., 7., vagy 8.	RG	Ragasztáshoz
	FB	Felületi bevonatokhoz
	HAV	Hideg vékonyaszfalt réteghez
	EA	Emulziós aszfaltkeverék gyártásához

2. táblázat – Ragasztáshoz használható termékek

Jellemzők	Vizsgálati módszer	Mérték- egység	Termékek, MSZ EN 13908 szerinti besorolási osztályok, követelmények			
			C 60 B3 RG		C 60 BP 3 RG	
			Osztály	Érték	Osztály	Érték
Az emulzióra vonatkozó követelmények						
Törési érték	MSZ EN 13075-1	*	3	70-155	3	70-155
Kötőanyag-tartalom, (viztartalom méréssel)	MSZ EN 1428	m/m %	6	50-62	6	50-62
	MSZ EN 16849					
Tapadó-képesség, bevontság, legalább	MSZ EN 13614 8.2. pont szerint	%	2	≥ 75	3	≥ 90
Szítamaradék 0,5 mm-es szítán, legfeljebb	MSZ EN 1429	m/m %	3	≤ 0,2	4	≤ 0,5
Szítamaradék 7 nap tárolás után, 0,5 mm-es szítán, legfeljebb	MSZ EN 1429	m/m %	4	≤ 0,5	4	≤ 0,5
Az MSZ EN 13074-1 és MSZ EN 13074-2 szerint visszanyert és stabilizált kötőanyagra vonatkozó követelmények						
Penetráció, 25 °C, legfeljebb	MSZ EN 1426	0,1 mm	5	≤ 220	5	≤ 220
Lágyuláspont °C, legalább	MSZ EN 1427	°C	8	≥ 35	7	≥ 39
Rugalmas visszaalakulás 25 °C-on, legalább	MSZ EN 13398	%	-	-	5	≥ 50
Erő duktilitás 50 mm/perc, 5 °C-on, legalább	MSZ EN 13589 MSZ EN 13703	J/cm ²	*	*	1	DV

Megjegyzés:

Az előző előírásban szereplő C 40 B 1 megfelelője kimaradt

Termékek jelölése az MSZ EN 13108 szerint és az előző nemzeti szabályozásban alkalmazott jelölésekkel való megfeleltetése

A termékek jelei, az MSZ EN 13808:2013 alapján	A termékek jelei, az e UT 05.01.21:2009 alapján	Alkalmazási célok	Jelen előírás szerinti követelmények
C 60 B 3 RG	C 60 B 1	ragasztáshoz	2. táblázatban
C 60 BP 3 RG	C 60 BP 1		
C 65 B 3 FB	C 65 B 4	felületi bevonatokhoz	3. táblázatban
C 69 B 3 FB	C 69 B 4		
C 69 BP 3 FB	C 69 BP 4		
C 60 BP 3 HAV	C 60 BP 1	hidegaszfalt vékonyrétegekhez	4. táblázatban
C 65 BP 3 HAV	C 65 BP 1		
C 60 B 3 EA	C 60 B 1	emulziós aszfaltkeverékekhez	5. táblázatban
C 65 B 3 EA			
C 60 BF 3 EA	C 60 BF 4		

– hidegaszfalt vékonyrétegekhez (korábbi nemzeti megnevezés szerint KFB jelű kevert felületi bevonatokhoz),
– emulziós aszfalt keverékekhez, felhasználható kationaktív bitumenemulzió termék-csoportokat különböztet meg.

Jelölések

A betűkkel és számokkal kifejezett rövid jelölések arra használatosak, hogy leírják a kationaktív bitumenemulziók jellemzőit. Az emulzió termékek jelölését a polaritás, a kötőanyag tartalom vagy a kötőanyag + olajpárlat tartalom, az emulzió gyártásához felhasznált a bitumen általános jele (B), a polimer adalékolás (P), a több mint 3% lágyítószer (F) és a törési érték besorolási osztálya alapján a táblázat szerint kell megadni.

Követelmények

A felületi bevonathoz, a hidegaszfalt vékonyrétegekhez és az emulziós aszfaltkeverékekhez alkalmazható termékek az UME 3–4–5.táblázataiban szerepelnek

HAPA Technológiai Munkacsoport (TMCS) 2017. évi tevékenységének összefoglalója

Kolossvári Nándor



Technológiai Munkacsoport vezető

A Munkacsoport működése és célja

A HAPA Technológiai Munkacsoportja továbbra is havonta ülésezik. Tavalyi év folyamán a tavaszi-nyári időszakban néhány ülés elmaradt. Összesen 5 ülést tartottunk.

Összesen 24 tagja van most a munkacsoportnak, melyből kb. 15-re tehető az aktív tagok létszáma. Az aktív tagok közül átlagosan 10–12 fő vesz részt egy-egy adott ülésen.

Az ülések helyszíne a tavalyi év ősztől kezdve a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Árpád fejedelem úti épülete. Ezúton is köszönjük a minisztérium támogatását.

A HAPA TMCS régi célját elérve, a tavalyi évben a Budapesti Közút is aktívan bekapcsolódott a szakmai munkába (képviselőjük rendszeresen részt vesz az üléseken).

2017. évben nagy lépés történt egy régi meghirdetett célunk felé: a pályázatok műszaki előírások kötetében döntően az érvényes útügyi műszaki előírásokat kérjük számon. A KÉSZ rendelet tervezetének ez az egyik alapelve! Reméljük ez az elv a gyakorlatban is mihamarabb megvalósul.

A 2017. évi munka értékelése

A tavalyi évben döntően a 2015–2016. évi útfelújítási program munkáin (ROP3 = 69 mrd-os program) mért RST mérések összegyűjtésére és kiértékelésére és az új előírásba építésére koncentráltunk.

Ezen felül tavalyi év végén a véleményezés alatt álló új aszfaltos Útügyi Műszaki Előírásokhoz kapcsolódóan összefoglaló véleményt készítettünk valamennyi HAPA aszfaltgyártó vállalat nevében a gyakorlati eredmények figyelembe vételével.

Ezen felül 2017. év elején véglegesítettük a fáradás/merevség adatgyűjtésünk eredményét. Ezt Soós Zoltán mutatta be a 2017. év HAPA Aszfalt konferencián ezért 2018-ban ez nem került újra bemutatásra.

Összességében a 2017. évi munkát sikeresnek ítélem meg, főként azért, mert az új aszfaltretegekre vonatkozó Útügyi Műszaki Előírásban figyelembe vették a munkacsoport munkájának eredményét.

A 2018. évi terveink

2018-ban várhatóan három témával fogunk foglalkozni. Az idei első ülésünkön a felsorolt témák közül mindenki 2-re szavazhatott. Mint látható a tömörségmérésre vonatkozó adatgyűjtési téma érdekelte leginkább a tagokat.

Idei 3 kiválasztott témánk (zárójelben, hogy hány szavazatot kapott).

- aszfalttömörség mint új minősítési / adatgyűjtési jellemző – adatgyűjtés (11 szavazat)
- geodéziai ÜME-hez adatgyűjtés (6 szavazat)
- ÚT-02 mérés felülvizsgálata (5 szavazat)

2017. évi témák részletes ismertetése

1. Útfelújítási munkák RST

(IRI és nyomvályú) eredményei

Előzmény

A 2013–2014. évben elvégzett útfelújítási munkákon (ROP2) már történt egy RST adatgyűjtés a HAPA TMCS részéről, melynek fő konklúziója az volt, hogy csak az azonos mérőautóval (vagy bizonyítottan azonos/hasonló eredményt adó mérőautókkal) felvett adatsorok szerepeljenek benne. Az is kiderült, hogy a részletes bedolgozástechnológiai adatok pontos megadásával gondok voltak.

A HAPA TMCS képviselői ezt követően egyeztetést kezdeményeztek a Magyar Közút (MK) képviselőivel. Az nyilvánvalóvá vált, hogy a MK hosszú távon mindenképpen szeretné az IRI minősítő paraméter bevezetését, de reális, betartható határértékek megadásával. Ehhez szükséges a következő útfelújítási program során (ROP3) minél több adat összegyűjtése és elemzése. A munkához 2 szakembert is delegált a MK a HAPA TMCS-be.

Adatgyűjtés

A 2015–2016. évi munkák lezárta után 2016. év végén 2017. év elején gyűjtöttük össze az adatokat. A cél az volt, hogy minél több munka adatait megszerezzük, ezért a részletes bedolgozástechnológiai adatokat ezúton nem kértük be, csupán a marás típusát kellett megadni. Ellenben minden munkán továbbra is ragaszkodtunk ahhoz, hogy a mérőautó típusa kerüljön megadásra.

Ezúttal nem ragaszkodtunk az előtte-utána méréshez (a múltkor is csak kevés munkán történt meg). Mivel minden munkán a Megrendelő rendelkezésre bocsátotta a felújítás előtti utolsó RST mérés eredményeit, így a megadott előzetes méréseket elfogadtuk.

A bekért adatsorokban fel kellett tüntetni minden 100 m-es szakasz IRI ill. nyomvályú értékét ill. a vonatkozó aszfaltos ŰME szerint a kiértékelésből ki lehetett hagyni azokat a 100 m-es szakaszokat, melyeket az ŰME nevesít (pl. vasúti átjáró, ferde gerinc, műtárgyak környezete). Az látható volt a beérkezett adatsorokból, hogy a következő ŰME-ban szükséges a kiértékelésből kihagyható szakaszokat pontosítani (pl. középsziget, burkolatszél hullámoztatás kezelése).

Végül 98 útszakaszcól gyűjtöttük össze az RST mérési adatokat, összesen 581 km sáv hosszán. Az adatgyűjtés a szokásos módon titkosítva történt, így az összefoglaló táblázatban már nem lehetett látni, hogy melyik munkáról ill. melyik kivitelezőről van szó. Még nem HAPA tagvállalatok adatait is sikerült megkapnunk, így szinte a teljes kivitelezői spektrumot lefedte az adatgyűjtés.

Elemzés

A részletes elemzés során mind a 98 munkánál feltüntettük az alábbiakat

- az alapadatokat (mérőautó típusa, hányadrendű út, kül- vagy belterület, hány réteg épült, marás típusa)
- az előzetes OKA adatokat (IRI ill. nyomvályú értékek átlaga)
- felújítás utáni átlagok a teljes munkára vonatkozóan (IRI és nyomvályú értékek bal ill. jobb oldalra)
- IRI elemzés (az ŰME akkor érvényes tervezetében szereplő 100 m-re vonatkozó IRI határérték, a legnagyobb kettő 100 m-es IRI érték; a kezdő ill. záró 100 m-es darabok közül hány „rossz”; összes 100 m-es szakasz darabszáma ill. ebből mennyi lépi túl a határértéket (db-ra ill. %-osan), teljes hossz, az átadáson hiba nélkül átment volna vagy sem?)

Az IRI elemzés az alábbi eredményt hozta:

A teljes összesítés alapján a 98 munkából 66 nem felelt volna meg az ŰME tervezetnek. Ez egyes esetekben csak kisebb javításokat, más esetekben nagyobb javításokat jelentett volna. A teljes útfelület 24%-a nem volt megfelelő.

A részletes elemzés több érdekességet kimutatott.

- Az nyilvánvalóvá vált, amit már korábban is tapasztaltunk, hogy a mérőautó típusa markánsan befolyásolja az eredményeket. A svéd műszerrel (ezzel történt a mérések nagyobb része) markánsan kedvezőbb eredményeket kaptak, mint a magyar műszerrel.
- Ezen felül volt egy-két olyan munka, melynél az adatok irreálisnak tündek (valószínűleg adatszolgáltatási hiba történhetett).

A gyanús adatsorokat kiszűrve 68 munka maradt, melyeken realisabb képet kaphattunk. Így egyedi minősítéssel még mindig nem lett volna megfelelő 68 munkából 36, de már csak a teljes felület 1%-át kellett volna javítani. Vagyis szinte minden munkán akadt 1–2 db 100 m-es nem megfelelő útszakasz.

Egyeztetés a MAÚT-tal és a Magyar Közúttal

Az elemzés részletes eredményéről tájékoztattuk a MAÚT-at ill. újabb egyeztetés történt a Magyar Közúttal, akik támogatták a készülő aszfaltreteges ŰME egyenletességi

követelményeinek felülvizsgálatát és az átlagértékek, mint minősítő paraméterek bevezetését.

Ad hoc bizottság munkája

Ezt követően 2017. nyár elején a MAÚT vezetése elrendelte egy ad hoc bizottság felállítását az Aszfaltreteges ŰME egyenletességi követelményeinek felülvizsgálatára. A bizottságba több tagot delegált a HAPA TMCS. A tagok névsora:

- dr. Ambrus Kálmán (MAÚT – HAPA) – ad hoc bizottság vezetője
- Fülöp Pál (MK – MAÚT)
- Orbán József (BK)
- Kettinger Ottó (MK – HAPA)
- Purgel Attila (Nif – MAÚT)
- Kolozsvári Nándor (HAPA)
- Szarka István (MK – HAPA)

Többszöri egyeztetést követően átdolgozásra került az egyenletességre vonatkozó rész az aszfaltreteges ŰME-ban. A végleges változat 2017. szeptember elején készült el. Ez került megküldésre a MAÚT Aszfaltutak munkabizottság részére, akik beillesztették azt az új Aszfaltreteges ŰME (e-UT 06.03.21) tervezetébe. A legfontosabb változásokat az alábbiakban lehet összefoglalni:

I. A mérési és kiértékelési feltételek pontosítása megtörtént:

- mikor kötelező (gyorsforgalmi utakon és új építésű I. rendű főutakon), mikor választható, mikor nincs IRI minősítési jellemző?
- nemzetközi összemérésben részt vett berendezést kell használni
- min. 1000 m folyamatos mérési hossz szükséges
- min. 70 km/h tervezési/megengedett sebességű útszakaszon lehet IRI-vel minősíteni
- IRI100 számít egyedi értéknek
- IRIá (1000 m-es útszakasz IRI100 értékeinek átlaga) számít átlagos értéknek
- a kiértékelésből kihagyható IRI100 szakaszok részletes felsorolása (pl. ferde gerinc, vasúti átjáró, körforgalom, burkolatszél hullámoztatás)
- technológiai adatok bekérése (M5 melléklet)

II. Az egyenletességi követelmények küszöbszintjei és a megfelelőség értékelése az alábbiak szerint változott:

- 3 fajta beavatkozáshoz (új építés, 1 ill. több rétegű felújítás) 4 útkategóriában (ap., I. r. főút, II. r. főút, mellékút) kerültek megadásra határértékek (a KÉSZ rendelet szerinti fogalommal: küszöbszintek)
- egyedi IRI100 értékekre csak egy küszöbszint (megfelelőségi határ = előírt határ) van megadva – ezt a határértéket nem szabad túllépni semelyik értékelhető 100 m-es útszakaszon
- átlagos IRIá értékekre szigorúbb küszöbszintek lettek előírva (külön előírt ill. megfelelőségi határ is szerepel)
- részletesen meg lett határozva, hogy mikor és milyen módon kell IRIá átlagértéket számítani (pl. egyes esetekben, ha az adott 1000 m-es kiértékelési hossz túl sok a kiértékelésből kihagyható 100 m-es szakasz, akkor nem kell IRIá értéket meghatározni; de az egyedi IRI100 értékekre vonatkozó küszöbszintet ekkor is be kell tartani)

Az új követelményeket 2 példán keresztül mutatom be.

1. példa: 2 vagy több rétegű felújítás küszöbszintjei

A jellemző megnevezése	Útkategóriák		
IRI index	Gyorsforgalmi utak	I. rendű főutak Gyorsforgalmi utak összekötő ágai	II. rendű főutak Gyűjtő-elosztó utak Belterületi kiemelt utak
egyedi (100 m-es), (IRI _{eMh}) [mm/m], legfeljebb megfelelőségi határ	1,7	2,1	2,4
átlag, (IRI _{áEH}) [mm/m], legfeljebb előírt határ	1,3	1,6	1,9
átlag, (IRI _{áMh}) [mm/m], legfeljebb megfelelőségi határ	1,5	1,8	2,1

Vagyis pl. egy 2 rétegű felújítás esetén I. rendű főúton minden 100 m-es kiértékelhető útszakasz IRI100 értéke legfeljebb 2,1 mm/m lehet, de az 1000 m-es útszakaszok átlagos IRIá értéke 1,6 mm/m alatt kell, hogy legyen. Amennyiben az IRIá 1,6–1,8 mm/m között van, úgy értékcsökkenés alkalmazható.

2. példa: 2 rétegű felújítás I. rendű főúton – kiértékelés (küszöbszintek: 2,1 1,60 1,80 mm/m)

Útszelvény	jobb oldal		bal oldal		Megjegyzés
	IRI ₁₀₀	IRI _a	IRI ₁₀₀	IRI _a	
1+370 – 1+400	-	-	-	-	
1+400 – 1+500	1,4	1,38	4,2		bal o: csatorna
1+500 – 1+600	1,2		3,1		bal o: csatorna
1+600 – 1+700	0,9		2,9		bal o: csatorna
1+700 – 1+800	1,2		1,2		
1+800 – 1+900	1,3		1,4		
1+900 – 2+000	1,8		2,6		hídcsatlakozás
2+000 – 2+100	1,7		2,2		hídcsatlakozás
2+100 – 2+200	1,2		1,7		
2+200 – 2+300	(2,4) 1,8		2,0		
2+300 – 2+400	1,3		1,7		
2+400 – 2+500	1,5	1,68	1,6		
2+500 – 2+600	1,4		1,7		
2+600 – 2+700	2,0		(2,1) 1,4		
2+700 – 2+800	1,8		(2,0) 1,3	(1,82)	
2+800 – 2+900	1,5		1,7	1,58	
2+900 – 3+000	1,7		1,7		
3+000 – 3+100	1,9		(1,9) 1,5		
3+100 – 3+200	1,8		(2,1) 1,5		
3+200 – 3+300	1,5		1,7		
3+300 – 3+330	-	-	-	-	

Magyarázatok a kiértékeléshez:

- Jelmagyarázat:
 - Kék mezők: előírt határ alatti értékek
 - Sárga mező: megfelelő minőségű értékek (értékcsökkenés)
 - Pirosból kékbe hajló mezők: nem megfelelő értékek, melyek javítva lettek
- A zárójeles jelölések azt jelentik, hogy az adott útszakasz javítva lett. A zárójel utáni érték a javítást követő újramérés során kapott IRI100 ill. IRIá érték.
- A mérést egész 100 m-es szelvényben kell kezdeni és befejezni, ezért a csatlakozási zónákat ki kell hagyni.
- Jobb o. 1+900 – 2+100: a hídcsatlakozást ki lehetne hagyni az értékelésből, de olyan jól sikerült, hogy nem szükséges a kihagyása.
- Jobb o. 2+200 – 2+300: az egyedi küszöbszintet meghaladó IRI100 érték miatt javítani kellett.

– Jobb o. 2+400 – 3+300: az átlagérték képzésére vonatkozó szabály szerint itt lehet IRIá értéket meghatározni.

Ez meghaladja az előírt határt, de a megfelelőségi határt nem, értékcsökkentett útszakasz.

– Bal o. 3+300 – 2+300: az IRIá nem volt megfelelő, 2 szakaszon javítás történt, ami olyan jól sikerült, hogy ez az 1000 m-es szakasz a javítás után már előírt minőségűnek számít.

– Bal o. 1+400 – 2+300: az IRIá értékét nem kell meghatározni, mivel az útszakaszon túl sok az olyan 100 m-es szakasz, amit ki lehet venni az értékelésből. Itt csak a kiértékelhető 100 m-es szakaszoknak kell teljesíteni az előírt 2,1 mm/m-es határértéket.

Megjegyzés: Az ad hoc bizottság az egyenletességi követelményeket áttekintve arra a következtetésre jutott, hogy az ÚT-02 követelmények közül az összegzett elmozdulás eredmények eddig túlzottan enyhék voltak, ezért ezek a követelmények módosítása is megtörtént.

2. Új aszfaltos ŰME tervezetekre adott közös HAPA vélemény

Előzmény

A MAÚT Aszfaltutak bizottsága 2017. év elején véglegesítette az új aszfaltkeverékekre ill. aszfaltretegekre vonatkozó ŰME-kat. Ezekre még 2016. év végén lehetett a MAÚT közmegegyeztetési folyamatban véleményeket beadni. Ezt a különböző HAPA tagvállalatok megtették.

2017. év folyamán az előkészített ŰME-kat át kellett dolgozni a KÉSZ rendelet előírásaival összhangban. Az átdolgozás (a fent említett új egyenletességi követelmények eközben épültek be az előírásba) végén a MAÚT újabb közmegegyeztetést tartott. A HAPA TMCS tagok úgy döntöttek, hogy ezúttal összehangoltan, csak a legfontosabb észrevételekre koncentrálna közösen nyújtanak be véleményt.

Közös álláspont

A munkacsoport valamennyi aszfaltgyártó tagvállalat ill. a laboratóriumok képviselőit bevonva több megbeszélésen át összegezte a különböző véleményeket. A tagok megosztották egymással érveiket és a gyakorlati életben szerzett tapasztalataikat. Részletesen átbeszéltük azokat a kérdéseket, melyeket a TMCS tagok problémásnak tartott az első körös közmegegyeztetést követően.

Az észrevételek közül kiválogattuk azokat, melyeket az egész munkacsoport kiemelt fontosságúnak ítélt meg. Ezeket összefoglaltuk és valamennyi tagvállalat képviselőjének megküldtük. Miután mindenki visszajelzett, hogy egyetért az észrevételekkel, eljuttattuk az anyagot a HAPA elnökének, aki továbbította azt a MAÚT felé.

Az aszfaltkeverékekre nyolc észrevételt tettük, az aszfaltretegekre vonatkozóan kilencet. A teljesség igénye nélkül megemlítek néhány kiemelt észrevételt:

Aszfaltkeverékekre:

- az ŰME megjelenése után fél év felkészülési időt kérünk az új receptúrák elkészítésére

- az előírt ill. megvalósult keverési összetétel új szabályozását kértük felülvizsgálni (ne csak 3 nap legyen a gyártási validálásra)
- az aszfaltkeverőkre előírt gyakoribb Marshall hégáz vizsgálatnál nem az egyedi eltérés, hanem az átlageltérés előírását javasoltuk

Aszfaltrétegekre:

- az elkészült aszfaltrétegek összetételi ellenőrzésénél a fűrt minta vizsgálatát javasoltuk elsődlegesnek tekinteni
- a tömörség ill. burkolati hégáz követelményeknél javasoltuk, hogy az egyedi értékre vonatkozó küszöbszinteket kissé enyhíteni kellene, cserébe be lehetne vezetni szigorúbb küszöbszinteket az átlagos értékekre vonatkozóan

- a rétegekre vonatkozó aszfalt összetétel előírásai legyenek összhangban az FPC előírásokkal ill. vegyék figyelembe a HAPA 2014. évi adatgyűjtésének erre vonatkozó eredményeit (a fűrt minták kissé elfinomodnak a gyártásközi mintákhoz képest).

Eddigi ismereteink szerint az észrevételek egy részét elfogadta a bizottság, más részét nem, de várhatóan a 2018. év közepe táján megjelenő előírások csak 2019. január elsejével fognak hatályba lépni, így a maradék fél éves időszakban lehet gyűjteni az adatokat az új előírások teljesíthetőségéről. A HAPA TMCS össze fogja gyűjteni a kritikus kérdésekre vonatkozó eredményeket és amennyiben szükséges újra javasolni fogja a MAÚT-nak a módosítást mielőtt még életbe lépnének az új előírások.



A BOMAG távirányítású, főleg közműárkok visszatöltés tömörítésére tervezett hengerei



A kézi távirányító



Led lámpasor a tömörség becslésére. Kalibráció esetén pontos visszajelzést ad

A Mol-csoport 2030-as stratégiája

Szabó Szabolcs Pál



Mol Nyrt. Értékesítési Igazgató

A MOL-csoport vállaltan és büszkén a régiós olajipar, ezen belül a régiós bitumen piac egyik meghatározó szereplője, és egyben piacvezető bitumenszállító Magyarország vonatkozásában. Az olajipar számos kihívással szembesül napjainkban. Biztosan elmondható, hogy szerepe a jövőben módosul és átalakul, noha ennek mértéke, időbeni lefutása, és főleg a változások iránya igen-igen bizonytalan. A Mol-csoport az iparágban elsők közt hirdette meg hosszútávú, 2030-as stratégiáját, amelyben tudatosan és proaktívan ad választ az olajipar egyre élesebbé váló strukturális kérdéseire.

Alapvetések

Mielőtt ezekre rátérnénk, fontos röviden kiemelni a kőolaj-feldolgozás három olyan lényegi tulajdonságát, amelyek alapvetően befolyásolják az olajfinomítással foglalkozó cégek mozgásterét.

- **A kőolaj-feldolgozás ún. iker és melléktermékes iparág, mint a feldolgozóipari tevékenységek többsége.** Ez azt jelenti, hogy ellentétben az összeszerelő iparágakkal, ahol minden egyes darab gyártásáról külön lehet dönteni, itt a feldolgozási folyamat során bizonyos

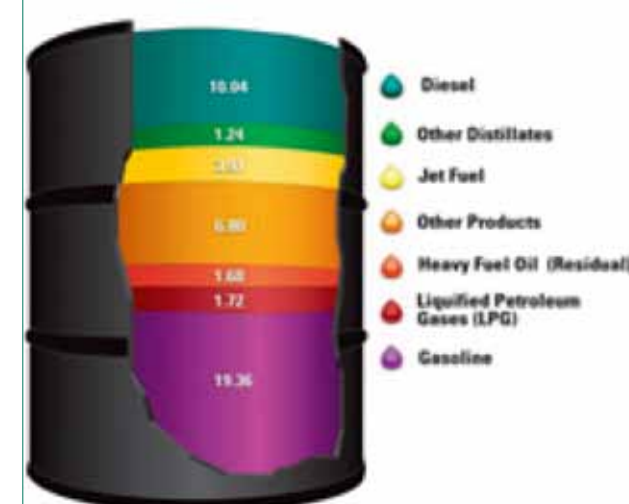
termékek mindenképpen keletkeznek. (Nincs ez másképp pl. a húsiparban sem – a csirke bontásakor mindenképpen keletkezik szárny, combok, mell, aprólék, farhát és még sorolhatnánk). A kőolaj-finomítás során mindenféleképpen keletkeznek gázok, benzinek, gázolajok, illetve valamilyen „fekete” termék, fűtőolaj vagy bitumen alapanyag. Ez kémiai adottság, ami a másik oldalról minden olajcég számára egy kényszerhelyzetet idéz elő: a finomítóból kijövő valamennyi termékre kell valamilyen megoldás. Külön érdekesség, hogy az egyes termékáramok ára radikálisan eltérhet egymástól, és bizonyos termékek esetében ez azonos mértékegységre vetítve az alapanyaghoz képest jelentősen kisebb (!) végárat is jelenthet.

- **A finomítási folyamat kihozatali struktúrája változtatható,** egyrészt a technológiai beállításokkal (milyen részfolyamatokon megy át a kőolaj), illetve a különböző típusú kőolajok felhasználásával. Ugyanakkor az előző pont továbbra is áll, nem lehetséges minden más terméket eltüntetni, és kőolajból pl. csak benzint vagy bitumént gyártani. Megint csak a húsipari analógiára visszatekintve, a csirke feldolgozás során jelentősen emelhető bizonyos részek kihozatalának aránya egy megfelelően nemesített csirkefajta kiválasztásával – de ettől még mindenképpen lesz két combja vagy két szárnya is.

- **Lehetőség van bizonyos kevésbé értékes termékek feljavítására.** A mára Magyarországon gyakorlatilag eladhatatlan fűtőolaj alapanyagát például koksizolós eljárással részben kokszt, részben pedig gázolaj elegyek előállítására használják. Fontos, hogy itt egyéb segédanyag hozzáadására is szükség van, a fenti esetben pl. komoly mennyiségű hidrogén szükséges, ami csak részben jön magából a finomítási folyamatból. Az ún. maradékfeldolgozó üzemek jellemzően igen drága technológiák, még az amúgy is tökéletes olajipari



Products Made from a Barrel of Crude Oil (Gallons) (2009)



eszközértékekhez képest is. Itt is találni húsipari analógiát – az aprólékból virsli gyártása nem más, mint egyféle maradék-feldolgozás, egy kisebb értékű áru (már-már hulladék) nagyobb értékű terméké konvertálása.

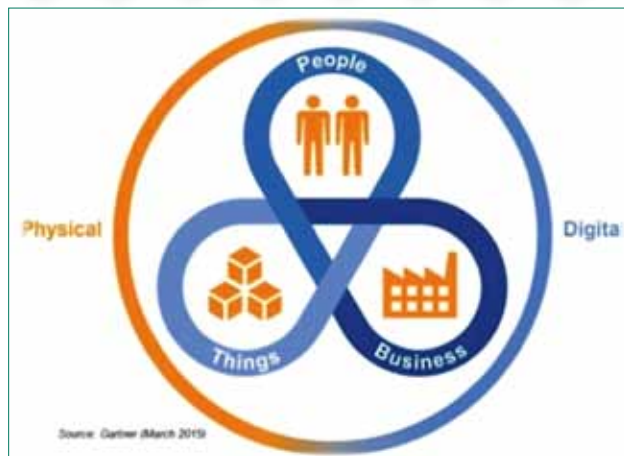
Az olajipar elmúlt 80 éve nem szólt másról, mint hogy a fenti korlátozó feltételek mellett is maximalizálni a vezérművek, azaz a motorhajtóanyagok kihozatalát. Az egyéb, ún. melléktermékek piaci közül egyesek mára praktikus elűntek (pl. a fűtőolaj Magyarországon), mások pedig az idő során épp hogy nagyobb jelentőségre tettek szert (pl. bitumen vagy propán-bután gázok). Büszkéek vagyunk azon erőfeszítésekre, amelyek eredményeképpen mind a pozsonyi, mind a százhalmombattai finomítóink kihozatal és nyereségesség szempontjából Európa élvonalába tartoznak – a 2030-as stratégia kitűzésének pont az az egyik fő célja, hogy ezek az üzemek a következő évtizedekben is hasonlóan jól tudjanak működni.

A jövőt alapjaiban meghatározó megatrendek

Napjainkban három olyan trend látszik, amelyek további térnyerése kikényszeríti, és egyben lehetővé is teszi az emberi társadalmak jelenlegi fogyasztási-termelési folyamatainak rendszerszintű megváltoztatását.

Az egyik ilyen a **globális felmelegedés**, amely egyrészt válaszokat kényszerít ki a már észlelhető problémák kezelésére (aszályosodás, vízproblémák, kiszámíthatatlanabb időjárás), másrészt felveti a kérdést, hogy mit lehet tenni magának a folyamatnak a lassítása vagy akár megállítása érdekében.

A másik jelentős folyamat a **digitalizáció**. A technikai fejlődés az elmúlt húsz évben elképesztő módon csökkentette le az információ előállításának és az ahhoz való hozzájutásnak a költségét (költségen itt nem csak anyagiakat, de pl. időt is értve). Ez számos iparágat alapvetően formált át vagy fog átformálni a jövőben, és világos, hogy a folyamat lendülete töretlen. Csak hogy néhány példát említsünk: Amazon.com, hogyan rendelünk ma ételt, vagy veszünk



meg sok ajándékot karácsonykor, uber kontra taxikok a világ számos országában, és a sort még lehetne folytatni.

A harmadik jelentős folyamat az **urbanizáció**. A múlt század közepén az emberiség mintegy harmada élt városokban, és kétharmada vidéken, 2030-ra vélhetően világszinten megfordul ez az arány. A koncentrálnódó kereslet új lehetőségeket nyit, de egyben új kihívásokat is támaszt, elég pl. a városokban egyre inkább problémássá váló dugók kérdéseire gondolni, vagy a hulladékkezelés problémájára.

A fentieknek számos kihatása van az üzleti életre nézve is, ezekről egy rövid áttekintést az alábbi ábra ad.

A MOL-csoport 2030-as stratégiája

A MOL-csoport egy integrált olajipari vállalat: kőolaj kitermeléssel, finomítással, illetve petrokémiai üzemekkel is rendelkezik, valamint jelen van az üzemanyag kiskereskedelemben és számos kapcsolódó tevékenységben is. Az egyes tevékenységeket nagyon eltérő módon érintik a korábban taglalt folyamatok – így a 2030-as stratégiában meghatározott követendő lépések jellege is igen eltérő.

A kitermelési üzletágban célunk a jelenlegi pozícióink tartása, a meglévő eszközök minél hatékonyabb üzemel-



tetése. Az iparág jellegéből fakadóan ez is egy tőkeigényes vállalat: csak 2021-ig cca. 2 milliárd dollárt költünk meglévő mezőinkben kutatásra (főleg Pakisztánban és Norvégiában) illetve fejlesztésre (pakisztáni, kazahsztáni és oroszországi mezőinkben). Célunk, hogy a kitermelési költséget 6 dollár/hordó szint alá tartsuk, és a napi kitermelés szintje 110 ezer hordó körül legyen.

A finomítás az elmúlt években több hatékonyságnövelő programmal járult hozzá a csoport eredményességéhez, csak 2015-2017 közt mintegy 500 millió dolláros plusz EBITDA-hatást értünk el ilyen programjainkkal. Célunk, hogy ez a kiemelkedő eredményesség megmaradjon. Ennek érdekében 100 millió dollárnál is többet fektetünk be csak 2021-ig, illetve aktívan diverzifikáljuk a kőolaj-portfóliónkat, valamint az üzemanyagok arányát a kihozatali struktúrában a mostani 60+-ról 50% környékére változtatjuk. A hozamváltozást így a petrokémiai és egyéb vegyi termékek irányába tudjuk eltolni, amely egyben előfeltétele is annak, hogy a petrokémiai tevékenységünket bővíteni tudjuk. Itt ugyanis 2019-ig mintegy 1,9 milliárd dollárt ruházunk be, fejlesztjük meglévő tiszaujvárosi és pozsonyi olefin üzemünket, illetve ez év márciusában átadásra került a tiszaujvárosi egységünk legújabb üze, a szintetikus gumigyár is. Célunk, hogy középtávon az autó- és csomagolóiparban, valamint a bútorgyártásban használt poliol gyártására is képesek legyünk a régió egyetlen teljesen integrált beszállítójaként.

A vevők számára mindig is a kiskereskedelem volt és lesz a MOL egyik legfontosabb megjelenési formája. A MOL ezért egyszerre keresi aktívan a lehetőségeket jelenlegi hálózata bővítésére, valamint ezzel párhuzamosan megkezdte a jelenlegi hálózat átszabását is: a Fresh Corner koncepció keretén belül már mintegy 700 töltőállomás újult meg kinézetben és választékban. Hangsúlyt fektetünk arra,



hogy a hagyományos üzemanyagok mellett az alternatív üzemanyagok is megjelenjenek a kínálatban, illetve tudatosan bővítjük a shop kínálatot is. Célunk, hogy 2021-re a fogyasztási cikkek és egyéb szolgáltatások árbevétele meghaladja az 500 millió dollárt. A töltőállomások funkciója egyre inkább átalakul, sokkal inkább szolgáltató állomások lesznek, ahol a vevők mindennapi nem-üzemanyag igényeik egyre nagyobb hányadára is megoldást találnak.

Ezen, korábban már meglévő üzleteink mellett más, eddig ismeretlen irányokban is terjeszkedni kívánunk: kihasználjuk **méretünkéből és szakértelmünkéből** adódó lehetőségeinket a meglévő üzleti tevékenységeinkhez szorosabban vagy lazán kapcsolódó **új üzleteket** is keresünk. Támogatjuk az innovációs megoldásokat, amelyek eredményeképpen termékek helyett egyre inkább komplex megoldásokat kínálunk ügyfeleinknek. Úttörő módon álltunk a budapesti közösségi kerékpározás ügye mellé, büszkén vagyunk a MOL Bubi névadó szponzorai. Emellett ez év elején indult útjára a MOL Limo, a MOL új közösségi autózás szolgáltatása, amivel Budapest egy újabb dimenzióban zárkozott fel a nyugati nagyvárosokhoz, előnyeit pedig – mint a kisebb emisszió, hisz egy közösségi autó a statisztikák szerint kb. 10 egyéb autót vált ki hosszabb távon – mi mindannyian élvezhetjük. Ugyancsak idén indult útjára a MOL Fleet Solution Kft, amely szintén egy másféle mobilitási igényt szolgál ki.

Hiszünk abban, hogy az ilyen és ehhez hasonló üzleti lehetőségek kihasználásának van létjogosultsága és értéktérmetek. Célunk, hogy az új üzletek adják 2030-ra az üzleti eredmény 10%-át, és ezzel egy új dimenzióját is képezzék hosszú távon a jövő Mol-csoportjának.

A jövőt előre mindig nehéz megmondani – de a jelenkor trendjeit figyelembe véve el lehet indulni a megfelelő irányba. Mi a Mol-csoportban hisszük, hogy a 2030-as stratégiánk egy ilyen megfelelő irány, és hogy a négy alapvető értékünket – Kollégáink, Ügyfeleink, Tulajdonosi szemlélet, Tettvágy – szem előtt tartva a jövőben is sikeressé tudjuk tenni a Mol-csoportot.



ITERCHIMICA

A cég profilja – polimerrel modifikált aszfalt

Lorenzo Sangalli



mérnök, Iterchimica Srl.



ITERCHIMICA – 1967 óta

Az Iterchimica vezető olasz cég az aszfalt kémiai adalékanyagok és útburkolási technológiák szektorában, és több mint 2 millió eurót fordít évente kutatásra és fejlesztésre. 1967-ben alapított cékként az Iterchimica-nak 50 évnyi történelme van bitumenes keverékek és bitumenek adalékanyagainak gyártása területén.

Kutatás és fejlesztés

A hi-tech adalékanyag-gyártás 30 évnyi kutatás és fejlesztés eredménye, melynek során olyan technológiákat kutattak, amelyek megfelelnek mind a hatóságoknak, mind az érintett szervezeteknek, valamint követik és kielégítik a piaci igényeket.

A tökéletesen felszerelt laboratórium lehetővé teszi a termékek minőségellenőrzésének és CE marking-nak alapos rendszerét.

Termékkategóriák

Új infrastruktúrák - utak, autópályák, repülőtér

1. Tapadás javító szerek



8. Felületszínezők, tiszta ill. színezett aszfaltkeverékek gyártása
9. Üzemanyag ellenálló felületkezelés aszfaltburkolatokhoz
10. Üzemanyag ellenálló felületkezelés HMA esetén

Karbantartás, fenntartás

1. Speciális hideg kötőanyagok utak javítása során használt hideg aszfalt gyártásához, 100% RAP
2. Hagyományos és ökológiai fluxus olajok hideg aszfaltokhoz: a bitumen fizikai jellemzőinek módosításához, vagy hideg aszfalt előállításához
3. Bitumenes masztix repedések javítására

Zöld fejlesztés

1. Adalékanyag magas RAP-tartalmú WMA (Warm Mix Asphalt) gyártásához
2. „Csendes” (low noise) aszfaltburkolat innovatív technológia
3. Szagcsökkentő adalékanyag bitumenekhez
4. Anti-szmog adalékanyag aszfaltburkolatok felületkezeléséhez

ITERCHIMICA –
Terméktanúsítványok
(minősítés, hitelesítés,
jóváhagyás)

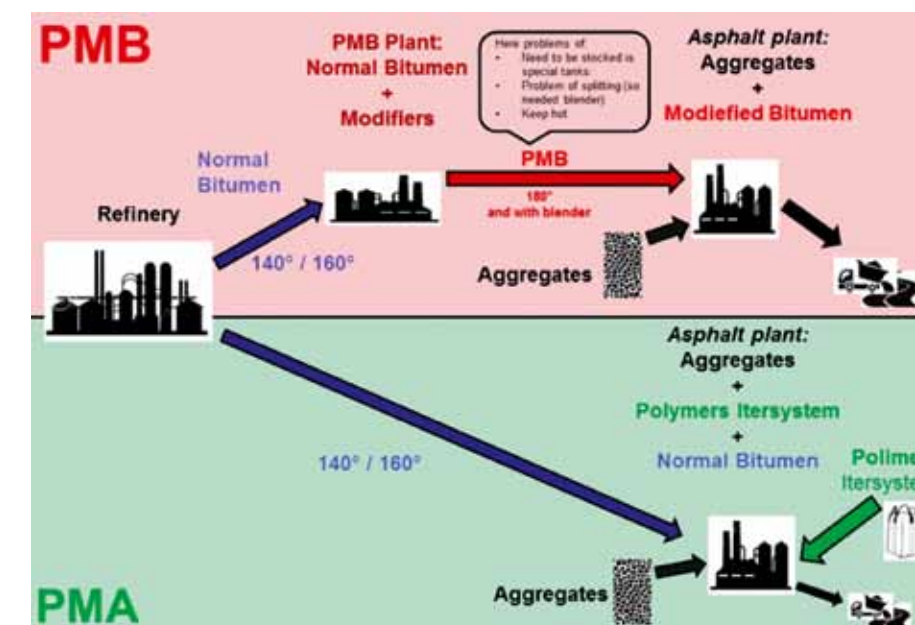
Több mint 50 nemzetközi tanúsítvány és termékengedélyezés 15 országban



ITERCHIMICA – Fő termékreferenciák

Az elmúlt 7 évben (részletes referenciák rendelkezésre állnak):

1. Tapadásjavító szerek: 3500–4000 km
2. Polimerek: 5000–5500 km
3. Rostok: 3000–3500 km

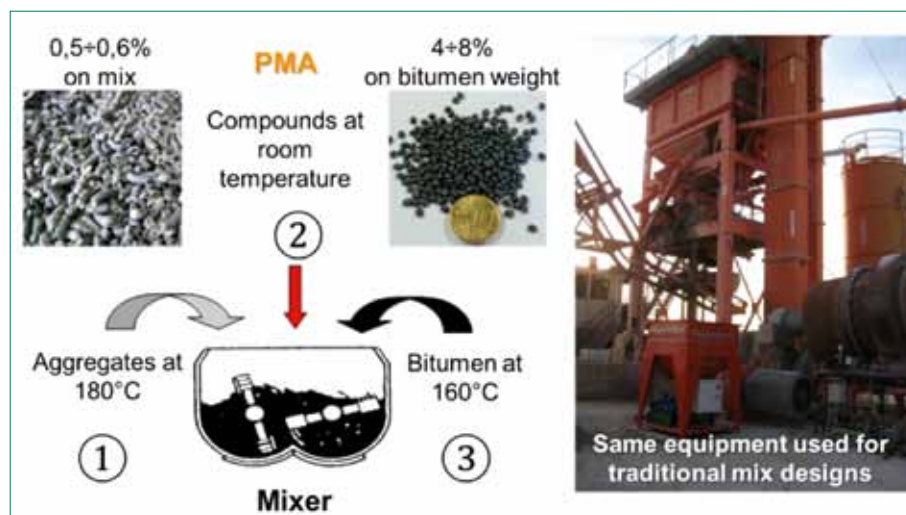
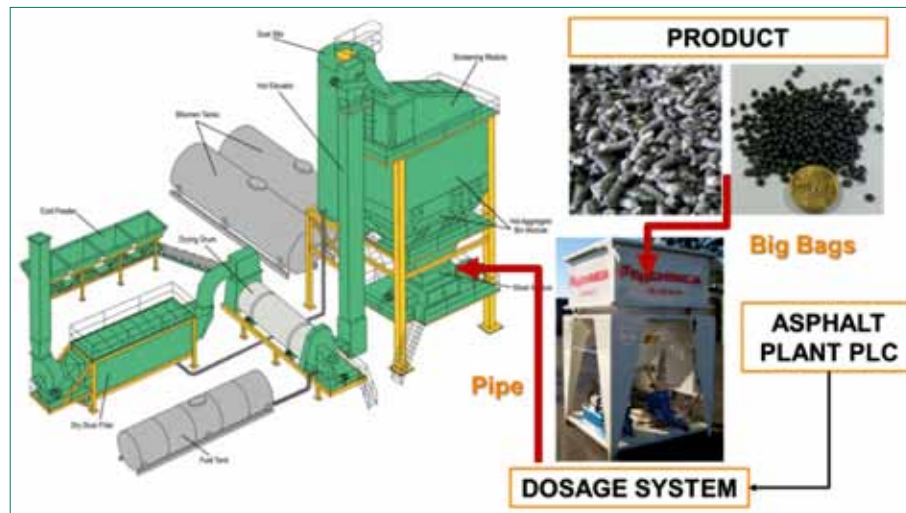


Polimerrel modifikált aszfalt (PMA)

PMA technológiák

- 1 ITER PPS:** Polimerek és rostok keveréke
2 Superplast: hőre lágyuló kopolimerek keveréke
 Közvetlenül a keverőbe adagolva: lehetővé teszi, hogy szabályozzuk a keveréktervezés modifikálási szintjét, a modifikálószer adagolását változtatva

PMA – A keverőgép működése



A PMA technológiák előnyei

- A PMA technológia **logisztikai előnyökkel**, ezáltal költség-haszonnal jár.
Feleslegessé teszi a PMB (Polymer Modified Bitumen) -kötőanyag tárolását az aszfaltgyártó berendezésen, ill. elkerüli egy sor, különböző bitumenek számára szükséges tárolótartály nagyköltségű beruházását. Elkerüli, vagy jelentősen csökkenti a modifikált bitumen forró tárolásának magas energiaköltségeit.
- A modifikált aszfaltkeverék (PMA) gyártása **nagyon flexibilis**:
Bármikor megvalósítható a kívánt modifikációs fokon. Ez lehetővé teszi az aszfaltgyártók számára, hogy a lehető leg-hatékonyabb módon készítsék elő a nyersanyagot.

Könnyű adagolás egy kalibrációs adagoló berendezés használatával, ez a technológia alternatívája a specifikációnak.

A PMA egy speciális Iterchimica technológia, amely a vevő igényeinek megfelelően testre szabható. Bármikor megvalósítható a kívánt modifikációs fokon.

PMA SUPERPLAST-tal

A Superplast válogatott, hőre lágyuló **polimerek polimeres keveréke**, amelyek flexibilis granulátumokból állnak, amely keverékeket, ha hozzáadunk az aszfaltkeverékekhez, **javítja a keverő teljesítményét.**

Innovatív megoldás: polimerek, a keverőgépbe adagolva, lehetővé teszik, hogy kiválasszuk a módosító szert és annak relatív mennyiségét.

A SUPERPLAST előnyei

- Magas mechanikai tulajdonságok, mint pl. **Marshall-stabilitás, merevség, rugalmassági modulus, közvetett szakítószilárdság** széles hőmérsékleti tartományban;
- Magasabb fokú ellenállás a keréknyomképződéssel és a deformációval szemben** magasabb burkolati hőmérsékleten;
- Nagyobb ellenállás a fáradási töréssel és a reflexiós repedéssel szemben;**
- Tartósság extrém éghajlati körülmények között,** különösen magas hőmérsékletű környezetben;
- A HMA superplast-tal és normál bitumennel olcsóbb, mint a modifikált bitumennel előállított aszfalt.

Ezek az előnyök a **BURKOLAT ÉLETTARTAMÁNAK NÖVEKEDÉSÉHEZ** vezetnek, lehetővé téve a fenntartási és gyártási költségek csökkentését.

A SUPERPLAST alkalmazása

- A Superplast fő alkalmazási területei:
- Magas Modulusú Asphalt Layers (HiMA)
 - BBME, EME
 - Kopóréteg és kötőréteg nagy keréknyomképződési ellenállással
 - Alaprégteg nagymértékű ellenállással az aluról felfelé kialakuló repedéssel szemben
 - Nagyforgalmú városi utak
 - Modifikált aszfaltkeverékek épített burkolatok fenntartása, karbantartása
 - Repülőtéri kifutópályák és hangár előtti területek



Esetleírások

- 1) LENGYELORSZÁG:** PMB–PMA összehasonlítása kö-törétegben
 Lengyelországi projekt: akkreditált laboratóriumból származó hivatalos eredmények.

Characteristics	Method	AC WMS 16 P/W PmB 25/55-60	AC WMS 16 P/W + SUPERPLAST	STANDARDS REQUIREMENTS
Air voids [%]	UNI EN 12697-8	2.44	3.7	2 - 4
Voids filled bitumen (VFB) [%]	UNI EN 12697-8	77.0	76.2	-
Voids in mineral mix VMA [%]	UNI EN 12697-8	15.6	15.7	-
Maximum Density GMM [Kg/m³]	UNI EN 12697-5	2538	2539	-
Bulk Density GMB [Kg/m³]	UNI EN 12697-6	2446	2444	-
Indirect tensile Sensitivity Ratio (ITSR) [%] *	UNI EN 12697-12	89.4	87.1	>80
Indirect tensile strength@ 25°C [MPa] **	UNI EN 12697-23	1.77	1.71	-
Marshall Stability [daN]@60°C**	UNI EN 12697-34	1556	1468	-
Marshall Stiffness [daN/mm]@60°C**	UNI EN 12697-34	518.1	524.2	-
Stiffness Modulus [MPa] @ 10°C, f=10 Hz, 0.35 P.C.	UNI EN 12697-26	13642	18625	>14000

* 2x35 blows

**2x75 blows

A PMB és PMA technológiák teljesítménye, műszaki adatai hasonlóak

- 2) SZERBIA:** PMB – PMA összehasonlítása SMA-ban
 Dinamikus tesztek – Hivatalos laboratórium (Politecnico di Milano)

- 3) ROMÁNIA** – PMA autópályaépítési projektekben
 DBM 0/25: A kapott műszaki adatok
 BC 0/16: A kapott műszaki adatok

- 4) GÖRÖGORSZÁG** – PMA autópályaépítési projektekben
 Egnatia – Odos autópálya
 TERMÉK. SUPERPLAST – POLIMEREK KEVERÉKE: több mint 30 km

- 1) 7,5 % hézagtartalom** 5% optimális bitumentartalom esetén (specifikációs határérték 5% és 10% között);
2) 11 KN Marshall stabilitás 5% optimális bitumentartalom esetén;
3) 3,4 mm nyomvályú 5% optimális bitumentartalom esetén.

- 5) OLASZORSZÁG** – PMA esetleírás
Palermo Repülőtér
 TERMÉK: PMA-HOZ GYÁRTOTT POLIMER. NAGY ELLENÁLLÁSÚ ASZFALT KIFUTÓPÁLYÁK ÉS HANGÁR ELŐTTI TERÜLETEK SZÁMÁRA

Milánó Malpensa Nemzetközi Repülőtér
 TERMÉK: SUPERPLAST. Kifutópályák

		SMA Pmb	SMA Superplast
Fraction 8/11 mm [%]		32.0	
Fraction 4/8 mm [%]		38.5	
Fraction 0/2 mm [%]		12.2	
Filler [%]		11.3	
TEST	PARAMETHER	SMA PMB	SMA SUPERPLAST
DETERMINATION OF STIFFNESS MODULUS	Stiffness Modulus at 5°C [MPa]	10.183	10.959
	Stiffness Modulus at 20°C [MPa]	3.752	5.285
	Stiffness Modulus at 40°C [MPa]	1.282	1.665
DETERMINATION OF RUTTING RESISTANCE	Rut Depth at 10000 cycles [mm]	1,71	2,18
	PRD _{air 10000} [%]	2,9	3,7
DETERMINATION OF RESISTANCE TO FATIGUE	Number of Cycles [%]	2.147.192	2.583.048

A PMB és PMA technológiák teljesítménye, műszaki adatai hasonlóak

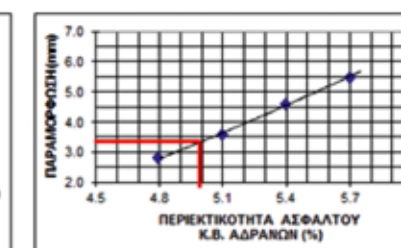
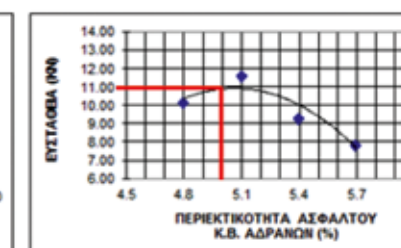
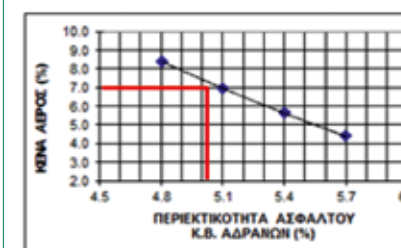
DBM 0/25 mm with 5% on bitumen of SUPERPLAST – Compaction with gyratory press, EN 12697-31				
Characteristics	UM	Typical values	Technical Specifications	Test method
Voids at 120 cycles	%	3,6	≤ 9,5	EN 12697-31
Stiffness modulus, T = 15°C and f = 2 Hz	MPa	10 300+10 800	≥ 4 000	EN 12697-26
Dynamic Creep, T = 40°C and 1800 pulses of 200 kPa:				
Deformation	mm/m	2 815+3 642	≤ 20 000	EN 12697-25
Deformation speed	mm/m/cycle	0,13+0,12	≤ 2,00	
Fatigue resistance, T = 15°C	Number of cycles at breaking	> 420 000	≥ 400 000	EN 12697-24-A1

BC 0/16 mm with 5% on bitumen of COMPOUND – Compaction with gyratory press, EN 12697-31				
Characteristics	UM	Typical values	Technical specifications	Test method
Apparent density	Kg/m³	2 367	≥ 2 350	EN 12697-6-A1
Voids at 80 cycles	%	4,0	≤ 5,0	EN 12697-31
Stiffness modulus, T = 15°C and f = 2 Hz	MPa	7 350+8 850	≥ 4 500	EN 12697-26
Dynamic Creep, T = 40°C and 1800 pulses of 200 kPa:				
Deformation	mm/m	13 600+14 800	≤ 25 000	EN 12697-25
Deformation speed	mm/m/cycle	1,03+0,96	≤ 2,50	
Rutting test	%	< 6,8	≤ 7,0	EN 12697-22
PRD _{air}	Mm/1000	< 0,07	≤ 0,7	
WTS _{air}	cycle			



% ΑΣΦΑΛΤΟΣ	% ΚΕΝΑ	ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ [KN]	ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ [mm]	VMA	VFB
4,8	8,4	2,403	10,13	2,8	19,19	56,5
5,1	7,0	2,423	11,60	3,6	18,66	62,4
5,4	5,6	2,448	9,32	4,6	18,04	69,2
5,7	4,4	2,464	7,89	5,5	17,71	75,0

5% optimal bitumen content



1. **7.5% of Air Voids** at 5% optimal bitumen content (Specification limits between 5% to 10%);
2. **11 KN Marshall Stability** at 5% optimal bitumen content;
3. **3.4 mm Flow** at 5% optimal bitumen content;



< 7 mm Ruth Depth
Under Specification



Palermo Repülőtér



Milánó Malpensa Nemzetközi Repülőtér

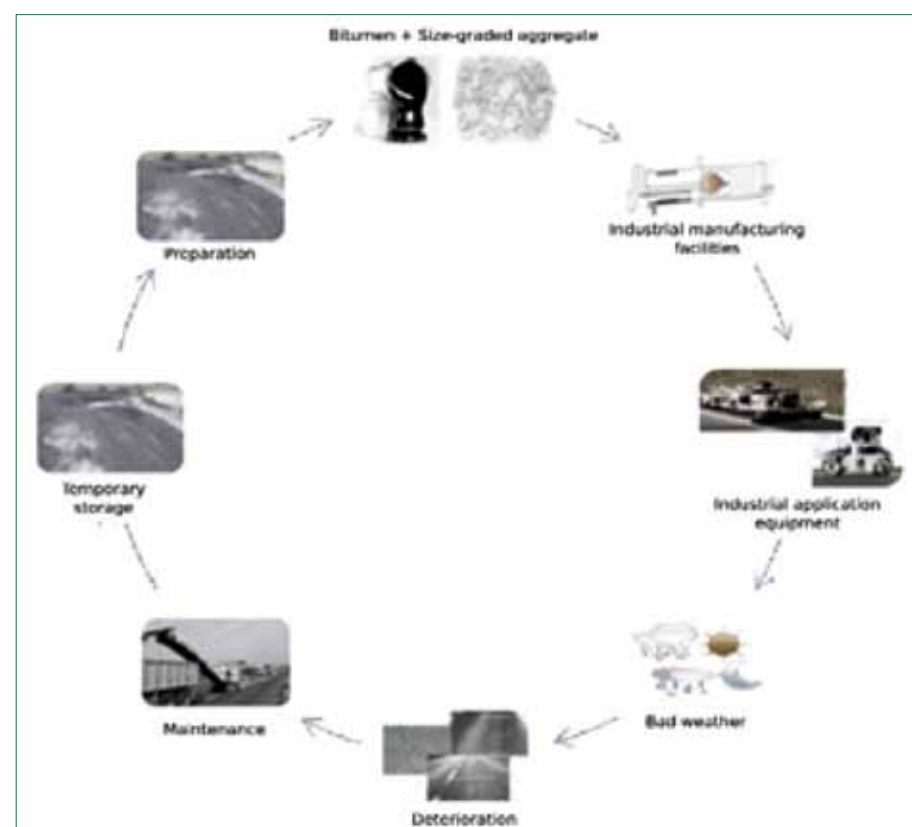
Rejuvenátor kötőanyag használata a visszanyert aszfalt megújításának elősegítéséhez

Mouhamad Mouazen

termék menedzser PhD,
TOTAL marketing
és üzletfejlesztés üzletág



Kulcsszavak:
bitumen, visszanyert aszfalt/ RAP (Reclaimed Asphalt Pavement), frissítő hatóanyag.



1. ábra: Aszfaltkeverék újrafeldolgozási folyamata [2]

Összefoglalás

Az elmúlt 10 évben gyorsan nőtt a visszanyert aszfalt használata útépitéshez felhasznált aszfaltkeverékek gyártása során. De kötőanyagának az öregedéssel adódó keménysége miatt a visszanyert aszfaltot (RAP) gyakran összekeverik alacsony viszkozitású eredeti bitumennel, vagy frissítő szerekkel (rejuvenátorokkal). Az így létrejött kötőanyagkeverék homogenitása kérdéses.

A TOTAL rejuvenátor kötőanyagot fejlesztett ki, hogy elősegítse az elvegyülést az előregedett RAP kötőanyaggal. Ebben a tanulmányban három eredeti kötőanyagot értékeltünk RAP kötőanyaggal: egy TOTAL rejuvenátor kötőanyagot, egy hagyományos 50/70-es útépitési bitumennel és egy multigrade bitumennel a piacról. A munkaterületen csak a rejuvenátor és a multigrade kötőanyagot használtuk.

Az 50% RAP-kötőanyag használatának keverékteljesítményre gyakorolt hatását laboratóriumban és a munkaterületen is értékeltük. A két skála között nagyon jó korrelációt állapítottunk meg.

Az összes keverék hasonló nyomvályusodással és vízzel szembeni ellenállást mutat. De a frissítő kötőanyaggal előállított keverék mutatja a legmagasabb merevségi moduluszt, ugyanakkor a leggyengébb fáradási ellenállást, összehasonlítva a multigrade bitumennel.

Mindemellett, a frissítő kötőanyag használatával, az újakevert kötőanyag öregedési mutatója jelentősen csökkent.

Végül, hogy megjósolhassuk a RAP ténylegesen felfrissített arányát, reológiai méréseket végeztünk. Diagramon ábrázolt mérések mutatják, hogy a RAP kötőanyagot és a Total rejuvenátor kötőanyagot tartalmazó keverék 80 és 100% közötti megújulási arányt mutat. Ez az arány 75%-ra korlátozódik az egyéb kötőanyagoknál.

Bevezetés

A legtöbb francia út bitumenes keverék használatával készül. Ezek az utak időnként karbantartást és felújítást igényelnek,

annak érdekében, hogy a járművek biztonságosan használhassák őket.

A 2009. március 25-én életbe lépett MEEDDAT-USIRF kötelező érvényű megállapodás értelmében 2012-ben 60% volt a célkitűzés a visszanyert aszfaltgranulátumok készletekben felhasznált arányára vonatkozóan, 2020-ra pedig 100% [1]. Ezért a RAP beépítésének igénye az elmúlt 10 évben gyorsan nőtt.

Az újrafeldolgozás vázlatos folyamata látható a következő ábrán (1. ábra).

Az újrafeldolgozás okai két csoportba sorolhatók:

– Gazdasági okok: kevesebb bitumennel és adalékanyagot használni, alacsonyabb szállítási költségek stb.

A költségek emelkedése és kiszámíthatatlansága, különösen bitumenes kötőanyagok esetében, kiemeli az újrahasznosított aszfalt-adalékanyagok fontosságát. A 2. ábrán grafikon mutatja a bitumen árának (becsült alsó érték) tonnára vetített alakulását 2002 és 2015 között (Franciaország középső régiójában). Az ár 2012-ben 2,5-szerese volt a 7 évvel korábbinak [3]. Az olajárak drámai esése vezetett a bitumenárak csökkenéséhez 2015 elején [4].

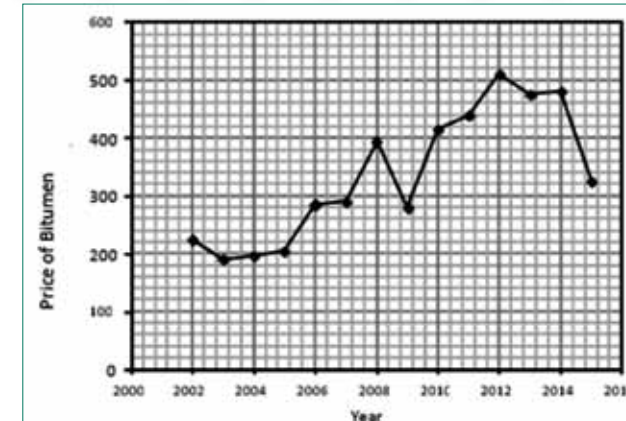
– Környezeti okok: optimalizálni a természeti források használatát; csökkenteni a hulladéklerakókban történő ártalmatlanítást, az üvegházhatású gázok kibocsátását stb.

Vannak azonban bizonyos korlátok ill. akadályok is, amelyek a visszanyert anyagok beépítését megnehezítik:

- Technikai akadályok: az aszfalt aggregátumok előkészítése, speciális keveréktervezés, stb.
- Egészségügyi/ biztonsági akadályok:
 - Mikrokristályos kovásva (átmérő < 1µm) keletkezése a keverés során
 - Azbeszt jelenléte bizonyos meglévő franciaországi pályaszerkezetekben
 - A kátrány múltbeli használata, ami jelentős mennyiségű PAH-t (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) generálhat, ha ezeket az anyagokat újrahasznosítjuk.
- Gazdasági akadályok: többletköltség jelentkezik az új keverőgépek gyártása során, amelyek jobban alkalmasak az újrahasznosítási folyamatokra (kétdobos keverő, stb.); gyártási többletköltség; többletköltség a laboratóriumi vizsgálatok vonatkozásában.

2013-ban az újrahasznosított aszfalt átlagos aránya az új aszfaltkeverékekben Franciaországban 12,7% volt [5]. Ez az arány egyébként átlagosan majdnem 34% a SANEF hálózaton.

Az aszfalt aggregátumok újra beépítésének aránya a teljes útállományban folyamatosan emelkedik azóta, hogy az újrahasznosítást 1978-ban bevezették a kereskedelmi piacon. 2013-ban Franciaországban a bitumenes keverékekbe újra beépített aszfalt aggregátumok aránya a bontott aszfalt összességében 65%-a volt [5]. Bizonyos országokban, például Hollandiában, az újrahasznosítás aránya közel 100%.

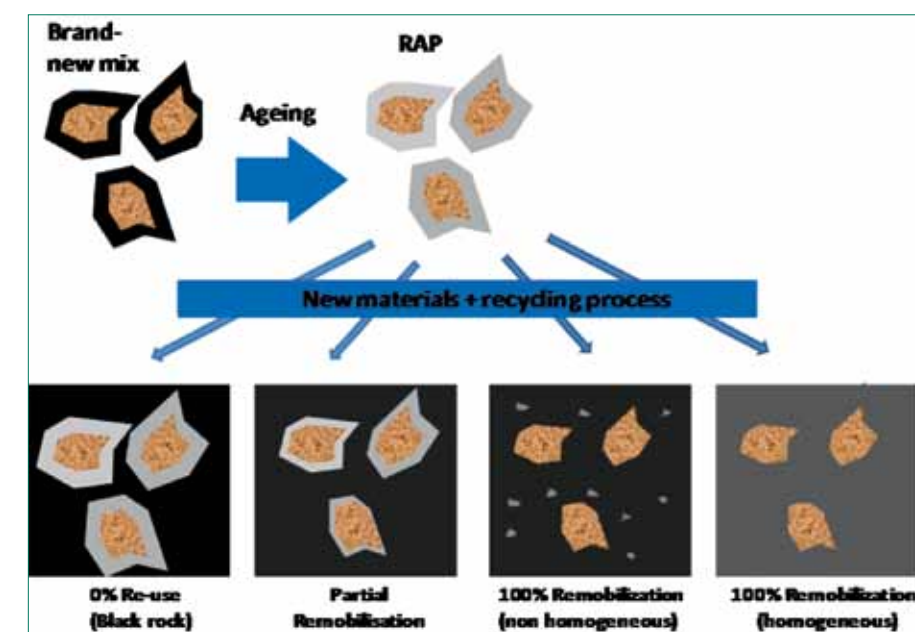


2. ábra: A bitumen árának (becsült alsó érték) tonnára vetített változása 2002 és 2015 között Franciaország középső régiójában [3,4]

Nagy mennyiségű (50–60%-ig) visszanyert anyag felhasználásával előállított HMA (Hot Mix Asphalt) gyártásához egyes útépitő cégek megelégszenek azzal, hogy a „soft”grade (lágy fokozatú) hagyományos kötőanyagot használják, amit összekevernek az aszfalt aggregátumból származó visszanyert kötőanyaggal a bevonási folyamat során. Sokan hiszik azt, hogy a soft kötőanyag hozzáadása elegendő ahhoz, hogy kompenzáljuk a régi kötőanyag elöregedését, és hogy az így elért teljesítmény hasonló ahhoz, amit egy visszanyert anyag nélkül előállított aszfalt nyújt. A következő tanulmány megmutatja, hogy ez egy szükséges, de nem elégséges feltétele annak, hogy olyan újragyártott kötőanyagot kapjunk, amely minőségében hasonló egy vadonatúj kötőanyaghoz.

Különösen az előregedett kötőanyag re-mobilizációs arányának vonatkozásában van szükség több információra.

Ezt az arányt a RAP kötőanyag azon arányaként határozhatjuk meg, amely ténylegesen hozzájárul ahhoz a feladathoz, amit a kötőanyag teljesít egy újrahasznosított anyagokat tartalmazó keverékben.



3. ábra: A különböző lehetséges regenerációs folyamatok az újrafelhasználási eljárás során

A szakirodalom szerint a RAP-kötőanyag újrafelhasználási aránya 0 és 100% között lehet – számos paraméter függvényében (a hozzáadott kötőanyag tulajdonságai, az előregedett kötőanyag és az új, hozzáadott kötőanyag közötti kompatibilitás, bevonáshoz szükséges hőmérséklet, keverési idő, stb. [6].

Továbbá, ha a felhasznált újrafeldolgozási módszerek nincsenek tökéletesen ellenőrizve, bizonyos esetekben az újrakevert kötőanyag mikroszkopikus heterogenitását idézhetik elő. Ez végül gyengíti az aszfaltot és idő előtti tönkremenetelt okozhat.

A kiválasztott újrafelhasználási arány alapján a valószínűleg megvalósuló kombinációk elméletileg az alábbiak lehetnek:

Az ún. „black rock”-eset, ha semennyi, vagy elhanyagolható az előregedett kötőanyag megújításának mértéke a hozzáadott kötőanyag által. Ez történik egy előregedett kötőanyag belső rétegében az új kötőanyag és a tört, osztályozott adalékanyag között [6].

Másrészt 100% homogén megújulást tapasztalunk, ha tökéletes a homogenitás az előregedett és a hozzáadott kötőanyag között. Ebben az esetben az újrakevert kötőanyag homogén bevonó réteget képez az előregedett kötőanyaggal bevont adalékanyagok köré, ahol az előregedett kötőanyag nem különböztethető meg a hozzáadott kötőanyagtól. A hozzáadott kötőanyag ezen RAP-kötőanyag megújító képességét keressük, ha rejuvenátor kötőanyagot használunk, melynek célja a megújítás lehető legmagasabb foka. Ezen két szélső érték elméleti példát jelent és a legtöbb esetben az előregedett kötőanyag hozzáadott kötőanyag általi megújítása többé-kevésbé részleges, és az újrakevert kötőanyag nem lesz homogén a mikroszkopikus képen.

A 3. ábra mutatja az újrafelhasználás során esetlegesen fellépő különböző variációkat.

2. A REGENIS® megközelítés

A Totalnak van egy REGENIS® nevű, rejuvenátor kötőanyagokat tartalmazó termékcsaládja, amelyeket kifejezetten arra fejlesztettek ki, hogy javítsák a RAP kötőanyagok recycling arányát, ha bitumenes keverékek újrahasznosítása történik. Ezen speciális bitumenek működési elve abban áll, hogy megfiatalítja, felfrissíti a visszanyert kötőanyagot, feljavítja annak kémiai összetételét. A rejuvenátor használata javíthatja az előregedett kötőanyag visszanyerési arányát és újra egyensúlyba hozhatja a kötőanyag tényleges kompozíciós tulajdonságait. Amikor a REGENIS® rejuvenátor kötőanyag létrehozásán dolgoztak (1980–1990), a vizsgálatok mutatták, hogy a végeredményként létrejövő újrakevert kötőanyag tulajdonságai nagyon hasonlóak lesznek egy vadonatúj kötőanyag ugyanazon tulajdonságaihoz – beleértve mindazt, amire az öregedéssel szembeni ellenállás vonatkozik.

Hogy az ismereteinket a REGENIS® rejuvenátor kötőanyag előnyeiről tovább tudjuk fejleszteni, a TOTAL és a SANEF-csoport együtt elhatározták, hogy összehasonlító kísérletet végeznek és megfigyelik, ellenőrzik az eredményeket hosszú ideig.

3. A projekt helyszíne és az anyagok

A projekt 2012 szeptemberében kezdődött az A29 autópálya egy szakaszán Franciaországban, aminek a kopórétegét újították fel magasan modifikált aszfaltbeton használatával (50% RAP-tartalommal). Ehhez a projekthez

Total binder content (%)	6.02	
Penetrability (1/10 mm)	EN 1426	18
Softening point (°C)	EN 1427	70.6
Fraass breaking point (°C)	NF EN 12593	-1
Granular size homogeneity	NF EN 13108-8 [7]	Group G2

1. táblázat – A projekthez felhasznált RAP és a származtatott kötőanyag jellemzői

REGENIS® rejuvenátor kötőanyagot és egy multigrade kötőanyagot használtak felváltva, mint hozzáadott kötőanyagot. Az aszfalt aggregátum az A29 autópálya egy másik szakaszának bontásából származott, fő jellemzői láthatók az 1. táblázatban.

4. Eredmények és viták

4.1 Kötőanyagok jellemzése

Amikor magasan modifikált aszfaltbeton kopóréteget építettek az A29 autópályán, aszfaltmintákat vettek mind a Multigrade bitumenes szakaszból, mind a REGENIS® rejuvenátor kötőanyagot tartalmazó szakaszból, azzal a céllal, hogy laboratóriumi tesztek végezzenek az aszfaltokon és a kötőanyagokon.

Az újrakevert kötőanyagot (50% RAP kötőanyag és 50% REGENIS® rejuvenátor vagy Multigrade kötőanyag) toluol használatával nyerték ki az EN 12697-3 szabványban foglaltaknak megfelelően [8]. A kivont kötőanyag jellemzői a 2. táblázatban láthatók. Továbbá a kinyert kötőanyagokat alávetették PAV (Pressure Ageing Vessel) öregedési vizsgálatnak [9], és az öregedési eljárás során mért értékek is megtalálhatók a 2. táblázatban.

Figyelemreméltó, hogy a táblázat alapján, miután a mintát eltávolították a PAV elvégzése után a készülékből, a Multigrade kötőanyagot tartalmazó ömlesztett aszfaltból kinyert kötőanyag öregedése markánsabb, mint a REGENIS® rejuvenátort tartalmazóé. A PAV vizsgálat után, hasonló penetrációs indexen a lágyuláspont változása sokkal jelentősebb Multigrade bitumennel (15,9 vs. 6,1). Továbbá a Multigrade-s megoldás Fraass töréspontja nem mérhető a kötőanyag törekenysége miatt. Mikrorepedések jelennek meg a vizsgálat során, ami azt jelenti, hogy nem végezhetők el értékelések. A REGENIS®-es megoldás viszont olyan viselkedést mutat, amely viszonylag összeha-

	Multigrade solution	REGENIS® solution
<i>Binder after extraction of the bulk asphalt</i>		
Penetration (^{1/10} mm)	22	22
Softening point (°C)	64.6	60.4
Fraass (°C)	-19	-15
<i>Binder after extraction of the bulk asphalt + PAV</i>		
Penetration (^{1/10} mm)	14	15
Softening point (°C)	80.5	66.5
Fraass (°C)	Ind.	-10

2. táblázat – A kinyert kötőanyagok jellemzői a PAV öregedési vizsgálat előtt és után

	Multigrade asphalt mix	REGENIS® asphalt mix
<i>Compaction with gyratory shear press test (NF EN 13108-1)</i>		
V1	21.7%	20.1%
V10	15.0%	13.4%
V60	8.40%	6.50%
<i>Duriez test (water resistance) (EN 12697-12-B)</i>		
% void	6.2	5.7
r (MPa)	10.8	15.6
R (MPa)	11.1	15.9
r/R	0.98	0.98
<i>Resistance to rutting (EN 12697-22)</i>		
% void	6%	6.2%
% rut at 30,000 cycles	3.4%	4.3%

3. táblázat – A két magasan modifikált aszfaltbeton-burkolat (50% RAP) zsirátoros nyíráspróbával végzett tömörítési tesztjének, Duriez és keréknyomképződési vizsgálatának eredményei

sonlítható a „friss” kötőanyag viselkedési módjával. A RAP hatása ezért sokkal kevésbé markáns. Példaként említhetjük, hogy a Fraass töréspont értéke csak kicsit rosszabb a PAV öregedési vizsgálat után (-15 vs. -10°C). Az öregedési tendencia ezért lassabb és a tulajdonságok megmaradnak.

4.2 A helyszínen nyert aszfaltkeverékek jellemzői

Zsirátorral végzett tömörítés

Az NF EN 13108-1 szabványban foglaltaknak megfelelően zsirátoros nyíráspróbával tömörítési vizsgálatokat végeztek, hogy meg tudják állapítani a kétféle felhasznált kötőanyaggal létrejött keverék hézagtartalmát [10]. Ezeket az eredményeket a 3. táblázatban láthatjuk. Az aszfaltban lévő hézagtartalom kicsit alacsonyabb REGENIS® rejuvenátort tartalmazó kötőanyag esetén. Ezt az eredményt magyarázhatjuk azzal, hogy az örölt állagú kötőanyag sokkal hatékonyabban regenerálódik. Ez javítja az újrakevert kötőanyag kenési szerepét a tömörítési vizsgálat során.

Duriez teszt

Ez a teszt meghatározza az aszfaltkeverékek vízzel szembeni érzékenységet. Az EN 12697-12-B szabványnak megfelelően mérik a tömörítéssel szembeni ellenállást 18°C-on, a minták termosztát-vezérelt fürdőbe való merítése előtt és után [11]. Az eredmények a 3. táblázatban láthatók.

Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a hasonló r/R viszonyszám (0,98) ellenére a tömörítéssel szembeni ellenállás levegőben (R) és vízben (r) magasabb (15,8 vs. 11) REGENIS® rejuvenátort tartalmazó kötőanyag esetén, majdnem azonos hézagtartalomnál.

Rutting teszt keréknyomképződés

A keréknyomképződési teszt méri az aszfalt állandó torzulását ismételt forgalmi igénybevétel esetén.

Az EN 12697-22 szabványban foglaltaknak megfelelően 60°C-on és 30.000 ciklussal végzik el ezeket a vizsgálatokat [12], az eredmények pedig a 3. táblázatban láthatók. Ezek a

	Multigrade asphalt mix	REGENIS® asphalt mix
<i>Modulus tests at 15°C, 10 Hz, trapezoid samples (EN 12697-26)</i>		
% void	5%	4.9%
Rigidity modulus (MPa)	9345	12109
<i>Fatigue at 10°C (EN 12697-24)</i>		
% void	5.3%	5.4%
Resistance to fatigue (µdef)	158 ±5	105 ± 3

4. táblázat – A két aszfaltkeveréken elért fáradás és modulus

kétféle kötőanyaggal elvégzett tesztek összhangban vannak a szabványbeli leírással, kicsit jobb permanens torzulással szembeni ellenállással a Multigrade kötőanyaggal előállított magasan modifikált aszfaltbeton javára.

Modulus és fáradási teszt

Hogy még magasabb szintű összehasonlítást végezhesünk a két aszfaltkeverék között, modulus-méréseket (3 szint) és fáradási méréseket (4 szint) az EN 12697-26 és 12697-24 szabványokban foglaltaknak megfelelően [13, 14].

A modulus tesztek azt mutatják, hogy a REGENIS® rejuvenátort tartalmazó kötőanyaggal előállított aszfaltkeverék merevebb, 12.000 MPa körüli modulus-szal. De alacsonyabb fáradási elleállást mutat, összehasonlítva a Multigrade kötőanyaggal előállított aszfaltkeverékkel (4. táblázat).

A REGENIS® rejuvenátort tartalmazó kötőanyaggal elért magas modulus és alacsonyabb fáradási ellenállás azzal magyarázható, hogy nagyobb mennyiségű volt a felhasznált RAP kötőanyag. Ennek az az oka, hogy az előregedett RAP kötőanyagnak magasabb a modulus-a, összehasonlítva a Multigrade, ill. a REGENIS® kötőanyaggal. A REGENIS® használatával elért magasabb modulus azt jelenti, hogy nagyobb mennyiségű RAP kötőanyag lett regenerálva ebben a keverékben, a REGENIS® révén, amely magasabb modulus eredményezett ily módon, mint a Multigrade használatával.

Egy új – képelemző technológiákat – használó tanulmányt kezdtek el a közelmúltban, hogy ezeket az eredményeket igazolni, hitelesíteni lehessen. Ennek eredményeit a következő kiadványban publikáljuk.

4.3 A vizsgálatok reprodukálása laboratóriumi körülmények között

Két új aszfaltkeverék-mintát állítottak elő laboratóriumban, ugyanazokat a kötőanyagokat ill. RAP-ot használva, amiket a helyszíni aszfaltmintában használtak. Ennek a lépésnek az a célja, hogy reprodukálja a korábban elvégzett vizsgálatokat, feltételezve, hogy a REGENIS® – vagy Multigrade-kötőanyag által a RAP regenerációjának mértéke 80%. Ennek érdekében az a két aszfalt gyártásához használt kötőanyagot 40% RAP és 60% új kötőanyag (Multigrade vagy REGENIS®) felhasználásával állították elő.

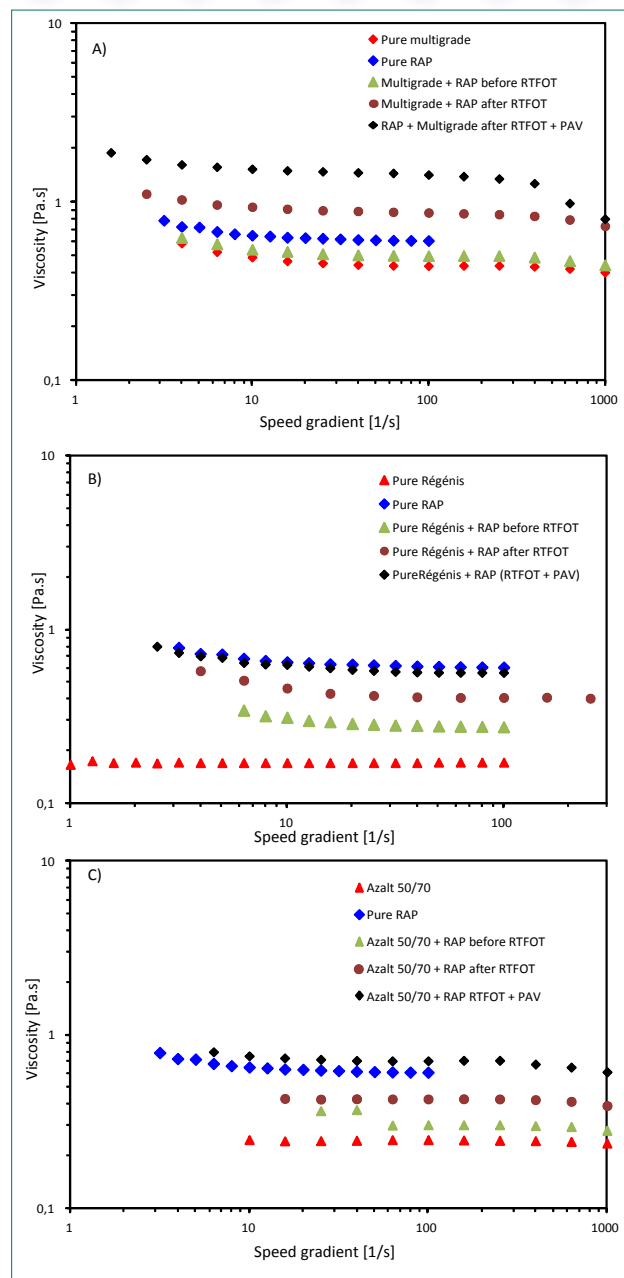
Elvégezték a zsirátoros nyíráspróbát, a Duriez, a keréknyomképződési és a modulus és fáradási tesztet, ugyanolyan vizsgálati felételek mellett, mint a korábban bemutatottak, az eredmények pedig az 5. táblázatban láthatók.

	Asphalt mix with Multigrade	REGENIS® asphalt mix	AZALT® 50/70 asphalt mix
<i>Compaction with gyratory shear press test</i>			
V60	5.8%	7.4%	6%
Duriez test (resistance to water)			
r (MPa)	10.9	13.7	12.9
R (MPa)	12.3	14.2	13.4
r/R	0.89	0.97	0.96
<i>Resistance to rutting (EN 12697-22)</i>			
% rut at 30,000 cycles	2.8%	3.9%	2.8%
<i>Modulus tests at 15°C, 10 Hz, trapezoid samples (EN 12697-26)</i>			
% void	7	5	5.5
Rigidity modulus (MPa)	8597	12349	9571
<i>Fatigue at 10°C (EN 12697-24)</i>			
% void	5.4	4.1	5.1
Resistance to fatigue (µdef)	144 ± 9	100 ± 6	130 ± 4

5. táblázat – Laboratóriumban reprodukált aszfaltkeverék-mintákon elvégzett vizsgálatok összesítése

	Multigrade solution	REGENIS® solution	Azalt® 50/70 solution
<i>Virgin mixture</i>			
Penetration (1/10 mm)	21	25.5	28
Ring-and-ball softening point (°C)	66.7	56.2	57.9
Fraass (°C)	-12	-9	-14
<i>Mix after RTFOT ()</i>			
Penetration (1/10 mm)	17	20	22
Remaining penetration (%)	78	79	77
Ring-and-ball softening point (°C)	73.2	60.1	63.6
<i>Mix after RTFOT and PAV</i>			
Penetration (1/10 mm)	13	14	15
Ring-and-ball softening point (°C)	80.6	65.8	69.6
Fraass (°C)	-5	-4	-5

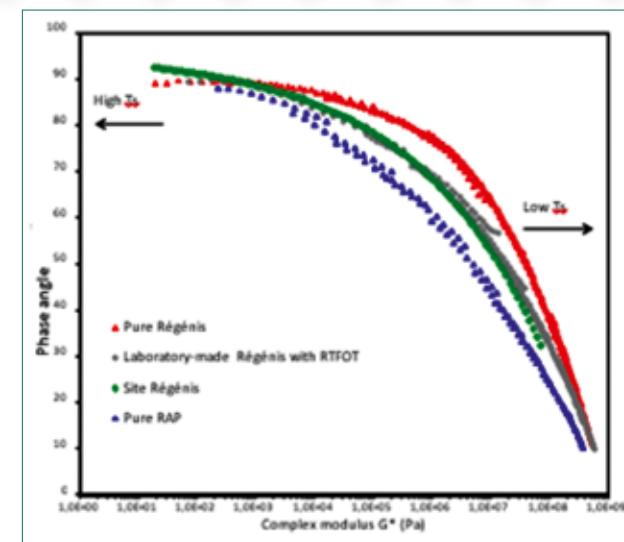
6. táblázat – Laboratóriumi körülmények között előállított aszfaltkeverékekből nyert kötőanyag jellemzőinek meghatározása



4. ábra – Tiszta kötőanyag és RAP-kötőanyag viszkozitása 160°C-on öregedés előtt és után; A) Multigrade példa, B) REGENIS® példa, C) AZALT® 50/70 példa

Készítettek egy harmadik keveréket is ugyanilyen feltételek mellett, de AZALT® 50/70 felhasználásával, ami egy TOTAL által gyártott hagyományos 50/70 alap bitumen. Az volt a cél, hogy megvizsgálják egy olyan aszfaltkeverék viselkedését, amely gyártásánál felhasznált kötőanyag köztes jellemzőkkel – penetráció, lágyuláspont és viszkozitás – rendelkezik a REGENIS® rejuvenátor kötőanyag és a Multigrade között.

Ezek az eredmények ugyanazt az irányt erősítik meg, mint a közvetlenül a helyszínen vett aszfaltminták vizsgálatai. Továbbá nagyon jó korreláció látható a „laboratóriumi” és a „helyszíni” aszfaltkeverékeken elvégzett vizsgálatok eredményei között. Ezek a vizsgálatok is megerősítik, hogy magasabb modulus-t és alacsonyabb fáradási ellenállást eredményez a REGENIS® rejuvenátor kötőanyag használata.



5. ábra – fekete diagram; tiszta REGENIS® (piros), tiszta RAP (kék), helyszíni REGENIS + RAP (zöld), laboratóriumi REGENIS + RAP (szürke)

Mindegyik aszfaltkeverék esetében toluol-lal nyerték ki a kötőanyagot, az SN 670 403a-NA, vagy az EN 12697-3 módszernek megfelelően. Az így kinyert kötőanyag jellemzői a 6. táblázatban láthatók.

Fontos hangsúlyozni, hogy a REGENIS® rejuvenátor kötőanyag használatával előállított aszfaltkeverékből vett kötőanyag a legkevésbé érzékeny az öregedésre a RTFOT és a PAV vizsgálat után, ill. legalacsonyabb a lágyuláspont tartománya a három aszfaltkeverék közül. A Multigrade-kötőanyag legérzékenyebb az öregedésre. A PAV elvégzése után a hideg viselkedési tulajdonságok hasonlóak mindhárom kötőanyag esetében.

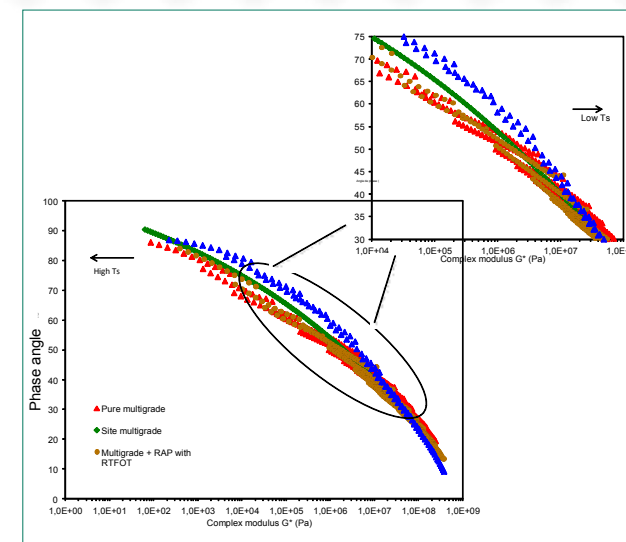
Viszkozitás-méréseket végeztek 160°C-on, lefedve az 1 és 100 s-1 közötti nyírás-sebesség tartományt (4. ábra).

A REGENIS® rejuvenátor kötőanyag viszkozitása 0,17 Pa.s, alacsonyabb mint az AZALT® 50/70 (0,245 Pa.s) és a Multigrade (0,44 Pa.s), összehasonlítva a tiszta RAP kötőanyaggal (0,650 Pa.s).

Másrészt az újrakevert kötőanyag (REGENIS® + RAP kötőanyag) viszkozitása az RTFOT és a PAV öregedési vizsgálat elvégzése után hasonló, mint az öregedés nélküli RAP-kötőanyag viszkozitás-értéke. Ez megerősíti, hogy a REGENIS® rejuvenátor kötőanyag használata úgy tűnik, hogy korlátozza az öregedési hatást. Azt is kimondhatjuk, hogy egy kötőanyag, amely egyrészt tárgya volt két öregedési ciklusnak – de a két ciklus között regenerálták – ugyanazzal a viszkozitással rendelkezik, mint az a kötőanyag, ami csak egy öregedési cikluson esett át. Nem ugyanez viszont a helyzet a Multigrade esetében, ahol az RTFOT és a PAV öregedési vizsgálat elvégzése után az aszfaltkeverék (Multigrade + RAP) viszkozitása 2,5-ször magasabb, mint a tiszta RAP kötőanyag viszkozitása. Ez a keménység aztán a terméket ridegebbé teszi és veszélyezteti a hideg viselkedési tulajdonságait, növelve az útpálya repedésének kockázatát.

Az AZALT 50/70 esetében a keverék viszkozitása nagyobb, mint a tiszta RAP viszkozitása. Ez a reológiai viselkedésével jellemezhető, amely a REGENIS® és a Multigrade között van.

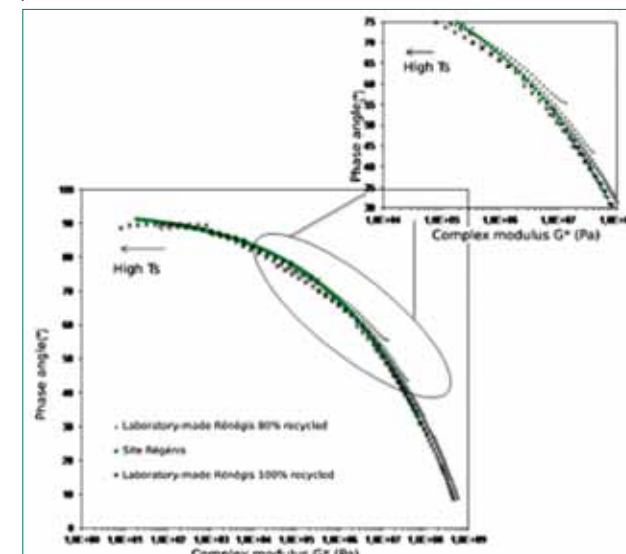
Következésképpen rejuvenátor kötőanyag használatakor az újrakevert kötőanyag révén csökken az öregedés mértéke.



6. ábra – fekete diagram; tiszta Multigrade (piros), tiszta RAP (kék), helyszíni Multigrade + RAP (zöld), laboratóriumi Multigrade + RAP (szürke)

4.4 A kötőanyag megújuló arányának becslése

Ahhoz, hogy előre meg tudjuk határozni a RAP kötőanyag regenerációs arányát az adott keverékben, reológiai vizsgálatokat végeztek. A δ fázisszög komplex G^* modulus szerinti (fekete diagram) alakulását mérték imposed stress reométeren 100°C és -10°C közötti hőmérsékleti tartományban. A fekete diagram használata révén a reológiai mérésekből származó értékek nagy része nyomon követhető a csúszási tényezők nélkül hőmérséklet-függőként. Az 5. ábra mutatja a REGENIS®-ből kapott fekete diagramokat (REGENIS® vadonatúj állapotában, REGENIS® RTFOT és PAV után, RAP kötőanyag-keverék, ill. REGENIS® a helyszínről). A RAP-ból nyert tiszta kötőanyagból kapott értékek is megtalálhatók az ábrán. Először is nagyon jó átfedés tapasztalható a modulusok tekintetében, bármelyik termékről is legyen szó, ami azt jelenti, hogy a kötőanyag viselkedése bármikor, bármilyen hőmérsékleten előre megjósolható.



7. ábra – fekete diagram; helyszíni REGENIS + RAP (zöld), laboratóriumi REGENIS + RAP 80 %-os regenerálódással (szürke) REGENIS+RAP laboratóriumi (fekete)

Az eredményekből látható az is, hogy a REGENIS® nagyobb viszkozitású, mint a tisztán RAP kötőanyag (a fáziszög nagyobb, bármilyen hőmérsékleten is mértük a REGENIS®-értékeket).

A REGENIS® kötőanyag + RAP kötőanyag alkotta keverék a két görbe között található, ami teljesen normális, lévén hogy az összetételük 50%-50%. A „laboratóriumi” keverék RAP kötőanyagból és REGENIS® kötőanyagból állt, 80%-os feltételezett regenerálódási aránnyal. Ezt a keveréket aztán RTFOT öregedési vizsgálatnak vetették alá, hogy szimulálják a bevonódást. Az 5. ábra fekete diagramján nagyon jó átfedés látható a helyszíni és a laboratóriumi adatok között, megerősítve a 4.3 szakaszban ismertetett eredményeket. Ez a teszt megerősíti, hogy az RTFOT öregedés valóban korrelál azzal az öregedéssel, ami a keverék belsejében történő bevonás alatt zajlik.

Továbbá, bármilyen hőmérsékletet is vizsgálunk, a keverék (REGENIS®/RAP kötőanyag) mindig kevésbé merev, mint a tisztán RAP kötőanyag.

Ugyanilyen vizsgálatokat elvégezték Multigrade bitumennel is. Figyelemre méltó, hogy az átfedés Multigrade bitumennel kismértékű, ezért a fekete diagram nem alkalmas módszer (6. ábra).

Ellentétben azzal, amit a REGENIS® esetében tapasztaltunk, a helyszíni, ill. laboratóriumi „Multigrade/ RAP kötőanyag” nagyobb viszkozitású, mint a tisztán RAP kötőanyag. Ez valószínűleg a Multigrade magas viszkozitása miatt alakul így, amit azt korábban vizsgáltunk a 4-A ábrán.

Ahhoz, hogy jobban meg tudjuk határozni a regenerálódás arányát, egy új REGENIS®/RAP kötőanyag keveréket állítottak elő laboratóriumi körülmények között, feltételezett 100%-os regenerálódási aránnyal. A 7. ábra mutatja a három keverék (helyszíni, laboratóriumi 80%-os regenerálódással, laboratóriumi 100%-os regenerálódással) közötti átfedést. Látható, hogy ezen ábra szerint, a három görbe összehasonlítható. Ebből arra a következtetésre jutottunk, hogy a új REGENIS®/RAP kötőanyag keverékben a RAP regenerálódási aránya 80% és 100% között van.

5. Következtetések

Ebben a tanulmányban három frissítő kötőanyagot értékeltünk: egy TOTAL rejuvenátor kötőanyagot, egy 50/70 fokozatú alap TOTAL hagyományos bitument és egy Versenyárs által gyártott Multigrade bitument.

Az 50% RAP kötőanyag keverékben való felhasználásának teljesítményre gyakorolt hatását vizsgáltuk laboratóriumban és a helyszínen. Nagyon jó korrelációt tapasztaltunk a két eredmény között.

Mindegyik keverék hasonló keréknyomképződéssel, ill. vízzel szembeni elleállást mutat. De a rejuvenátor kötőanyaggal előállított keveréknek van a legjobb modulus-a, viszont a leggyengébb fáradási ellenállása, összehasonlítva a Multigrade bitumennel.

Ezenkívül, ha rejuvenátor kötőanyagot használtunk, kisebb lett az újakevert kötőanyag öregedésének alakulásának mértéke. Reológiai méréseket végeztünk, hogy előre meg tudjuk mondani a keverékben a RAP kötőanyag regenerálódásának arányát. A fekete diagram-mérések azt mutatják, hogy a RAP kötőanyagot és a TOTAL rejuvenátor kötőanyagot tartalmazó keverék 80% és 100% közötti arányban tud regenerálódni. Ez a százalék alacsonyabb a többi vizsgált kötőanyag esetében, és bizonyos esetekben nehéz meghatározni (pl. Multigrade bitumen).

6. A jövő

Ennek a projektnek a nyomon követéseként, ill. a laboratóriumi skálán kapott eredmények ellenőrzéseként egy sor magfúrást végzünk 2017. szeptemberében (5 évvel azután, hogy forgalomba helyezték) a 2012-ben épített forgalmi sávon. Ezenkívül 2019-re tervezünk egy második sorozat mintavételt, hogy ellenőrizzük az eredményeket, és értékeljük a hosszútávú öregedést.

Laboratóriumi körülmények között további kifinomultabb vizsgálatok elvégzése következik, hogy ellenőrizzük a végtermékben az előreagedett kötőanyag megújulásának arányát.

7. Köszönetnyilvánítás

Különösen szeretnénk köszönetet mondani a Le Foll Travaux társaságnak és a CETE Normandie Center / LRR / GID-nek a projekt előkészítése és gyártása során tett hasznos közreműködésükért.

8. Referenciák

- [1] Binding agreement with the MEEDDAT, voluntary agreement binding those involved in the design, implementation and maintenance of road, highway and urban public space infrastructure, 25 March 2009.
- [2] J. Navaro, Doctoral thesis, the kinetics of recycled asphalt blends and their influence on mechanical performance, Arts et Métiers ParisTech, 2011.
- [3] Argus Bitumen reports, from June 2002 to June 2014, www.argusmedia.com.
- [4] Argus Bitumen, issue 15-001, 23 January 2015 www.argusmedia.com.
- [5] USIRF Routes de France, Environmental Report, 2013.
- [6] McDaniel, Rebecca, Hamid Soleymani and Ayesha Shah Use of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Under Superpave Specifications, TRB. Subject Code: 31-8 Bituminous Materials Recycling, Publication No.: FHWA/IN/JTRP-2002/6, SPR-2143.
- [7] NF EN 13108-8 Bituminous mixes – Material specifications – Part 8: asphalt aggregates, 2006.
- [8] NF EN 12697-3 Bituminous mixes – Test methods for hot hydrocarbon mixing – Part 3: extraction of bitumens using rotary evaporator.
- [9] NF EN 14769: Bitumens and bituminous binders – Accelerated long-term ageing carried out in an ageing vessel under pressure (PAV), 2013.
- [10] NF EN 13108-1: Bituminous mixtures – Materials specifications – Part of 1: asphalt aggregates, 2007.
- [11] NF EN 12697-12: Bituminous mixtures – Test methods for hot hydrocarbon mixing – Part 12: determination of the sensitivity to water of bituminous samples, 2008.
- [12] NF EN 12697-22+A1: Bituminous mixtures – Test methods for hot hydrocarbon mixing – Part 22: rutting test, 2007.
- [13] NF EN 12697-26: Bituminous mixtures – Test methods for hot hydrocarbon mixing – Part 26: rigidity modulus, 2012.
- [14] NF EN 12697-26: Bituminous mixtures – Test methods for hot hydrocarbon mixing – Part 24: fatigue resistance, 2012.

Trendek az európai szabványalkotásban

Xavier Carbonneau

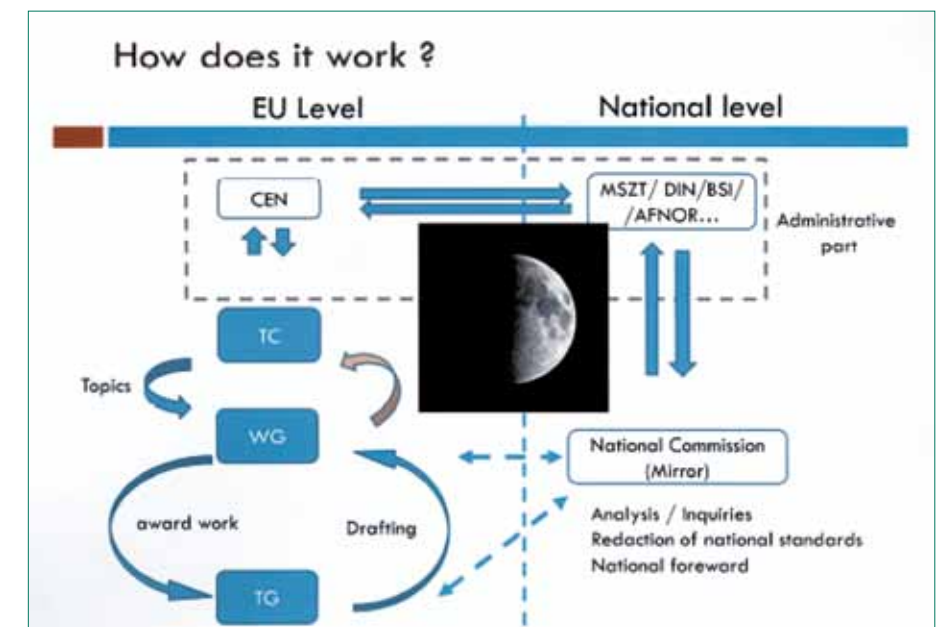


COLAS, projekt menedzser, zakértő. Műszaki és Tudományegyetem

Ma az európai országok nagy része részt vesz az európai szabványosítási folyamatban. Az útépités számos műszaki bizottság feladatkörébe tartozik, melyeket a CEN bízott meg azzal, hogy harmonizálják az általunk használt szabványokat. Ez a tevékenységünk valamennyi területét érinti, az Európai Unió szabályainak tiszteletben tartását szem előtt tartva, az építési termékszabályozásnak megfelelően. Több mint 500 szabvány írja elő, hogyan karakterizáljuk az adalékanyagokat, kötőanyagokat, nyersanyagokat, kész termékeket. A szabványok leírják a gyártásellenőrzés folyamatát is, illetve hogy CE jelzést adhatunk a termékünknek. Ez a folyamat néha nem tűnik teljesen egyértelműnek, mivel nemzeti és európai szinten is zajlik, azzal az igénnyel, hogy a döntést közös megegyezéssel hozzák meg. Az EN szabványokat érintő viták, egyeztetések európai szinten zajlanak, valamennyi ország képviselőjének jelenlétében, célkitűzésük megpróbálni megfelelő választ találni a témában illetékes műszaki bizottságok összes felvetésére. A nemzeti szinten működő illetékes bizottságok is részt vesznek az új, illetve átdolgozott szabványok tervezetere vonatkozó szakmai közmegegyeztetés során kapott vélemények elemzésében (ls. 1. ábra). Ez egy állandó mozgásban lévő rendszer, mivel a szabványokat ötévente felül kell vizsgálni, így mintegy 100 szabvány vitája folyik évente, különféle bizottságokban.

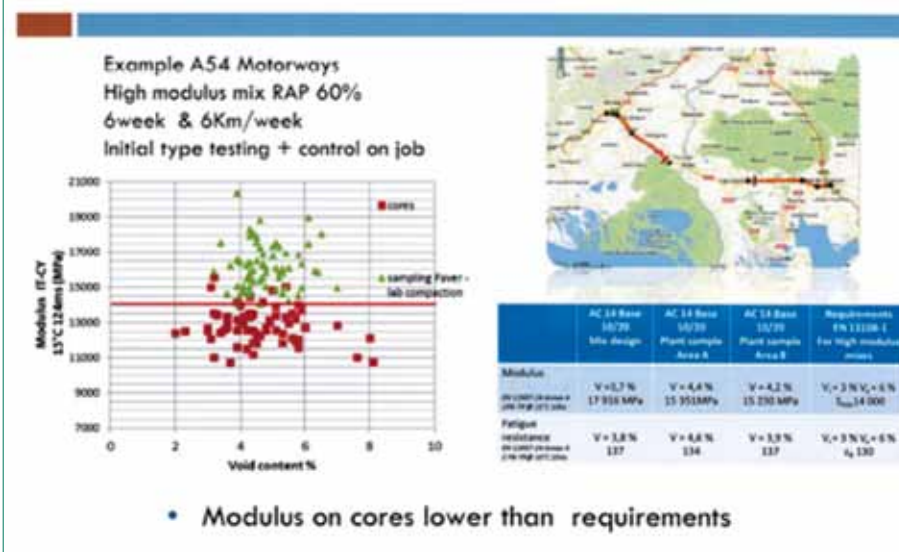
Ha az aszfaltbeton-keverékekre fókuszálunk, az EN 13108 sorozat áll rendelkezésünkre, amely definiálja, meghatározza a termékeket, a típuseszteket, valamint a gyártásellenőrzést. Néhány nemzeti műszaki szabályozási bizottság a nemzeti szabványokban a burkolat építési és a tömörítési szakaszt is szabályozni akarták. Ezesetben a szabványok lefedik a teljes

folyamatot, a nyersanyagtól, kötőanyagtól, adalékanyagtól kezdve az útburkolat építésig, beleértve a keverék tervezését is. Ezt a szabványt 2006–2008-ban publikálták és ez jelentette az első európai keretszabályozást. Európai szinten 43 vizsgálati módszert is szabványosítottak már. Ez az első fontos munka figyelembe veszi szinte az összes korábbi gyakorlatot és úgy állították össze, hogy több szabadságot adjon az érintett szervezeteknek. Abban az időben az aszfaltbeton-keverékeket az építési termék-szabályozás bizonyos általános követelményeivel lehetett meghatározni, valamint empirikus vagy fundamentális jellemzőkkel. Ezen két lehetőség között lehetett választani. Annak idején azért vezették be a fundamentális megközelítést, hogy a keverék tulajdonságait, jellemzőit értékelni lehessen, beleértve a modulusokat és a fáradást, amelyek fontos paraméterei a burkolattervezésnek. Egy ideális világban minden egyes jellemzőre vonatkozóan csak egy vizsgálati módszer kellett volna, hogy legyen. Ez a szabványok első változatában nem valósult meg, mivel azzal járt volna, hogy egyetlen vizsgálati módszert kell kiválasztani, miközben egyes jellemzőkre még számos módszer létezett párhuzamosan egymás mellett, olyan kérdésekben kellett volna dönteni, hogy melyiket tartsák meg, mi legyen azok költségével, akik nem voltak erre felszerelvek, és hogy el fognak veszni a ki nem választott módszerekre vonatkozó múltbeli tapasztalatok. Így első körben több módszert tartottak meg ugyanarra a jellemzőre. Például az EN 12697-26 [2] szabványban az aszfaltbeton merevségi modulusa 5 különböző módszerrel mérhető: 4 pontos hajlítás, 2 pontos hajlítás, közvetlen feszültség, közvetett feszültség és nyomószilárdság. A vizsgálati körülményeket pedig az EN 13108-20 tartalmazza. 2006 óta fontos kutatást végeztek, hogy összehasonlítsák



1. ábra: A szabvány alkotási folyamat sématis ábrája

Contract & Performances



2. ábra: Magas újrahaznosított-anyag-tartalmú aszfalttal gyártott jelentős autópálya-projekt teljesítményellenőrzéséből vett példák

ezeket a módszereket és összefüggéseket találjanak az eredmények között, mivel ugyanannak a keveréknek a kategóriái eltérhetnek, különbözhetnek egymástól, mivel a vizsgálatokat nem ugyanazon a hőmérsékleten ill. frekvencián végzik el [3].

Az elmúlt 12 év során az illetékes ill. a kivitelezésben érintett szervezetek követve ezen szabványokat elkezdtek használni ezeket az új tesztek, és nagy mennyiségű, a saját keverékeikből nyert adatot gyűjtöttek össze, halmozta fel. A keverékek jellemzése történhet a keverékből, ipari gyártás során vett mintán és laboratóriumban előállított keverékből nyert mintán is. Ez bizonyos különbségekhez vezethet, és óvatosan kell eljárunk, ha az ilyen típusú eredményeket akarjuk összehasonlítani. De ezek az új szabványok arra is lehetőséget adnak, hogy több minőségellenőrzést végezzünk el, a helyszíni jellemzők ellenőrzésével. Mindez azt eredményezi, hogy a minőség kell legyen a kulcsfontosságú pont a folyamat valamennyi szakaszánál, biztosítandó, hogy a keverékek, amikor majd terítik és tömörítik őket, a típusvizsgálatban meghatározott tulajdonságokkal fognak rendelkezni. Ezt a fajta megközelítést okosan kell alkalmazni, mert növelheti a költségeket, ha az alap- és kötőrétegben – beleértve a modulusokat és a fázadási együtthatókat – teljes keveréktervezésnél alkalmazzuk. Rendelkezésünkre áll egy 60%-os RAP-tartalmú HMA példánk, amin végrehajtottuk ezt az egész folyamatot [4]. A nyersanyagok gondos kezelésével, a RAP árukészlet és a gyártás megfelelő előkészítésével, a gyártás során az AC-keverék keverőben mért műszaki jellemzői megegyeztek a típusvizsgálat során nyert eredményekkel, értékekkel. A többletköltség miatt csak nagyértékű projekteknek ajánlott alkalmazni. Az eredmények elemzésénél itt is óvatosan kell eljárni. Például a modulusok esetében, a magmintából, ill. a laboratóriumi mintából nyert eredmények között különbségeket tapasztaltunk, annak ellenére, hogy pontosan ugyanazokat az összetevőket használtuk az AC-keverék gyártásánál laboratóriumi körülmények között. Ez a tömörítési folyamat következménye, amint az a 2. ábrán látható.

Az adott teszt reprodukálhatóságát is figyelembe kell

venni. Ez megmagyarázza azt is, miért határoztak meg több követelményt a kötőanyagokra vonatkozóan, és miért javasolták az EN 12591 és 14023 szabvány módosítását. Több mint 10 év után megtörtént az első változat felülvizsgálata. Figyelembe vettük ugyanazokat az EU részéről érkező követelményeket, hiszen ezek a szabványok nem szabad, hogy kereskedelmi akadályokat okozzanak, akkor sem, ha az AC-keverék nem egy gyakran exportált termék.

A másik fontos fejlődés, hogy az empirikus és fundamentális megközelítés közötti választástól elmozdultunk a teljesítmény irányába. A szabványok olyan menüket tartalmaznak, amelyekben az adott termékhez kívánt teljesítmény-jellemzők kiválaszthatók. Valamint az EN-szabványok új generációjában meg fognak jelenni a hideg keve-

rékek is. Mindez magába foglalja az új vizsgálati módszerek kiterjesztését, remélhetőleg az öregedésre és a tartósságra fókuszálva. Ez nagyon fontos, mert ha egyszer véglegesítik a tervezetet és elfogadják a szabványokat, a munka jelentős részének elvégzése majd csak utána következik. Bele kell vennünk a nemzeti referenciáinkba és a szerződésekben okosan felhasználni, hogy javítsuk a munkánk minőségét. Laboratóriumi keveréktervezésnél a 7 teszt még nem része a szabványnak, némelyik még mindig műszaki specifikáció, mivel azt állapították meg, hogy további kutatás szükséges. A 3. ábra az új módszerekről mutat képeket. Műszaki jellemzőkhöz két új módszert tartalmaz az új EN 12696 sorozat, az egyik a repedés SCB teszttel, a másik az alacsony hőmérsékleti viselkedés TSRST teszttel. Más tesztek inkább a kopórétgre vonatkoznak, csúszásállóság Whener and Schulze eszközzel, valamint kopásállóság. Ehhez is még mindig műszaki előírás áll rendelkezésre, és kutatások, vizsgálatok folynak a DRaT projekt keretein belül a különböző tesztek összehasonlítására [5]. Az EN 12697 szabványsorozat tartalmazza a rétegek közötti kötést is. Ez fontos kérdés, mert már ismert tény, hogy a nem megfelelő kötés a fő magyarázata a korai meghibásodással járó gyenge viselkedésnek a beépítés után. A sok elvégzett munka ellenére itt sem tudjuk még szerződésben rögzíteni ezeket a követelményeket ezen jellemzőkhöz.

Ez azt jelenti, hogy ha egyszer ezek a dokumentumok megjelennek, komoly együttműködésre lesz szükség az illetékes szervek és kivitelezésben érintett szervezetek között, hogy használjuk ezeket az új eszközöket, hogy összekapcsoljuk ezeket a laboratóriumi méréseket helyszíni ellenőrzésekkel, és később képesek legyünk olyan releváns jellemzőket definiálni, amiket már szerződésekbe is belefoglalhatunk. Mindez még mindig a munka fontos része, amit mindannyiunknak közösen kell elvégeznünk, hogy az új szabványok a lehető leghasználhatóbbak legyenek. Ez kiváló lehetőség arra, hogy a nagyobb tartóssággal javítsuk az aszfaltkeverékek minőségét, és ennek következményeképpen az útberuházásokra ill. -fenntartásra fordított állami finanszírozás jobban felhasználható legyen. Ez lesz

a következő lépés. Pillanatnyilag egy átmeneti periódusban vagyunk, mivel a szabványok legújabb változata, ami már el lett fogadva, még nem jelent meg az Európai Unió hivatalos folyóiratában bizonyos, az új kategóriákra vonatkozó jogi kérdések miatt, és egy felhatalmazáson alapuló jogi aktus révén ellenőrzik, hogy ez az új változat ne képezzen kereskedelmi akadályokat. De amikor mindez megoldódik, az új EN szabványok feltételezhetően segíteni fognak növelni, javítani a minőséget. Nem állhatunk meg a régi keveréktervezés módszereknél, amik főként recepteken alapulnak, mivel egyre jobban megismerjük és megértjük a burkolat mechanikai viselkedését, és meg tudjuk magyarázni olyan jellemzőkkel, amiket még nem tudunk kijelenteni, de már meg tudjuk becsülni. A változó körülményeket az európai szabványokban külföldön tapasztalhatjuk. Például az Egyesült Államokban az aszfaltbeton keverékek fejlesztésével való foglalkozás folyamatosan jelen van 1980 óta. Receptekből kiindulva, stabilitási, vagy felületi igényeknek megfelelő módszerekkel dolgozva, aztán a Marshall módszer, amely szerint a felső burkolati réteg teljesítménye a fontos. De ezt soha nem vezették be. Most a kiegyensúlyozott keveréktervezés irányába haladnak, amely tartalmazza mind a nyomvályú képződési, mind a repedési jellemzőket. Egyszerűen jó úton vagyunk a teljesítmény növelése irányába. Ez egy közbülső állapot, hiszen elvárható, hogy a digitális eszközök bevezetésével a teljes gyártási folyamat áttekinthető legyen, és a gyártástól az elkészült útburkolatig a folyamat össze legyen kapcsolva mindazokkal az új eszközökkel, amelyek a jövő útjainak jobb minőségéhez hozzásegítenek bennünket.

Risk - Possibilities



3. ábra: Új, jövőbeni vizsgálati módszerek, vagy műszaki leírások aszfaltbeton keverékekhez

References hivatkozások

- [1] 13108-20 & 13108-21 bituminous mixtures Material specifications & factory production control
- [2] 12697-26 Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Stiffness
- [3] Modulus measurements : European standardization possibilities, X Carbonneau, Y Legal, S quigniot, p 889-897, Advanced testing and Characterization of bituminous materials, Rhodes, 2009
- [4] High recycling rate on A54 motorway, Carbonneau X., Combes E., Gileni F., RGRA N° 920
- [5] Drat project : www.dratproject.eu
- [6] Godard E., Yvinec B., Dony A. and Koutiri I. (2015) Bonding of asphalt layers: Evaluation of the test methods of draft European Standard EN 12697-48. RGRA No. 928

Anekdota Karoliny Márton „Humor a Makadámon” című könyvéből

Az írógép ravasz kis koboldja. A Bethlen-éra után a gróf Károlyi Gyula volt az ország miniszterelnöke, szélsőséges feudális elvi alapon. Személyesen kérte a jelentést az utak állapotáról. A minisztérium útosztálya elkészítette a jelentést, amelyet hárman is átolvastak. És elpostázták. Az indigós példányból csak másnap észlelte egyik szemfüles kolléga eme címzést:

„Nagyméltóságú Gróf Károlyi Mihály m. kir. Miniszterelnök Úrnak”

JRS workshop élmények és a készülő Geodézia ÚME (+ egy kis kitekintés a KÉSZ-re)

a HAPA Aszfaltkonferencián megtartott előadás összefoglalója

Kolozsvári Nándor



Technológiai Munkacsoport vezető

JRS workshop élmények

Előzmény

A HAPA és a JRS (J. Rettenmaier & Söhne) cég között már évek óta jó a kapcsolat. A múltban több tanulmányutat is szervezett a JRS a HAPA tagvállalatainak szakemberei számára. Volt, mikor Németországban a cég rosenbergi központját látogattuk meg, de vezetett már út AC 16 alap-kopó aszfaltretinggel épült munkaterületekre (pl. Szlovéniába vagy Németországba több helyre).

JRS workshop 2017

Ezúttal egy egynapos szakmai rendezvényre, műhelymunkára kapott meghívást a HAPA. A helyszín ezúttal is a cég rosenbergi központja, a Holzmühle volt.

Az eseményre 2017. november 9-én került sor. Ez egy alapvetően németországi aszfaltos utépítési szakemberek számára megrendezett, együttgondolkodást elősegítő alkalom volt. Mint hallhattuk, már nem első alkalommal (ha jól emlékszem 8. alkalom volt) került sor az összejövetelre, de külföldi szereplő még sosem vett részt rajta. Most a HAPA 3 szakemberrel képviseltethette magát (Veress Tibor HAPA elnök, Szabolcs Szabolcs Magyar Közút Zrt., Kolozsvári Nándor Innnoteszt Kft.).

A téma ezúttal a különféle aszfaltkeverékek előnyeinek és hátrányainak a megvitatása volt eltérő terhelésű utak esetén. A JRS cég a német aszfaltipar kb. 20 igen tapasztalt és elismert képviselőjét hívta meg a műhelymunkára. Egyaránt képviselve voltak az aszfaltgyártók, a laboratóriumok és egyetemek. A szakmai nap moderátora a német műszaki előírásokat készítő aszfaltbizottság vezetője volt.

A résztvevők konkrét feladatot kaptak. 3 munkacsoportra kellett oszlani, majd minden munkacsoport 2 úttípushoz ki kellett, hogy dolgozza az összes aszfaltkeverékre vonat-

kozó előnyöket-hátrányokat. Külön kellett foglalkozni az adott aszfaltkeverék gyártásával ill. bedolgozásával. A mi munkacsoportunk a kiskiforgalmú közutakat ill. a különleges terhelésű felületeket (pl. raktárbázis) kapta.

Az aszfaltkeverék típusok előre fel voltak sorolva és hamar kitűnt, hogy ezek közül jópár keveréket nem használunk Magyarországon (pl. SMA 16 B S – SMA kötőréteg keverék). Természetesen az általunk is használt keverékek esetén (pl. AC 11 kopó, AC 22 kötő) a német ill. a magyar tapasztalatok sokszor egybeesnek.

A délelőtti és koradélutáni előkészítést és vélemény összegyűjtést követően minden munkacsoport választott egy tagot, aki összegezve bemutatta az összegyűlt véleményeket.

A workshop érdekességei

A részletes eredményekről külön anyag fog készülni én csak egy-két olyan érdekességet emelek ki, melyek számunkra, magyar aszfaltépítők számára is érdekesek lehetnek.

- A műhelymegbeszélés nagyon kooperatív szellemben zajlott, komoly nézeteltérésre nem került sor. Rákérdeztünk a házigazda és egyben szervező JRS képviselőire, hogy minden alkalommal ilyen nagy-e az összhang. Elmondták, hogy ez most kivételesen jó hangulatú rendezvényre sikeredett, de azért volt már olyan eset, mikor markánsabban ütköztek a különféle álláspontok.
- Azt gondolhatnánk, hogy ilyen előny-hátrány elemzés esetén szinte minden keveréknél lesz ilyen is olyan is. Ezzel szemben azt tapasztaltuk, hogy voltak olyan keverékek, melyek esetén csak pozitív tulajdonságok kerültek összegyűjtésre (pl. SMA 16 B S), míg más keverékeknél (pl. PA 8, PA 11) szinte csak negatívák. Mindenképpen érdemes figyelembe venni, hogy azok a porózus aszfaltok, melyek még a fenntartásra sokkal komolyabb forrásokkal rendelkező Németország esetén sem váltak be, vajon mennyire életképek nálunk.
- A nálunk megszokott bitumentartalmaknál (főként a kopóréteg keverékeknél) sokkal magasabb értékek szerepelnek, viszont sokszor a kőváz is sokkal finomabb.
- Mivel az SMA kötőrétegekről láthatóan nagyon jó volt a szakemberek véleménye, ezért kicsit részletesebben is utánakérdeztünk a tapasztalataiknak. Kiderült, hogy több éves kísérletezés után 2015-ben vezették be hivatalos előírás formájában ezeket a keverékeket. Az előírásban 2 típus szerepel SMA 16 B S és SMA 22 B S. Ezek közül az SMA 16 B S keverék az elterjedtebb. Ennek az előírt minimális kötőanyag tartalma 5,2%. (Tudni kell, hogy a német előírások tartalmazznak oldhatatlan kötőanyag-tartalom korrekciót. Az oldhatatlan kötőanyag-tartalmat (Magyarországon ezt használ-

juk az előírásokban) úgy kapjuk meg egyszerűen, hogy levonunk kb. 0,2%-ot.)

- Vannak olyan keverékek, melyeknek a neve ugyanaz a német és a magyar előírásban, de műszaki tartalom tekintetében jelentősek a különbségek. Kiemelek néhány keveréket a német előírásból, melynek megfelelőjét Magyarországon is gyakran használjuk:

- **AC 11 D N: Bmin=6,2% 2mm: 45–55%** (magyar megfelelője: AC kopó)
- **AC 11 D S: Bmin=6,0% 2 mm: 40–50%** (magyar megfelelője: AC kopó (F)/(mF))
- **SMA 11 S: Bmin 6,6% 2mm: 20–30%** (magyar megfelelője: SMA 11 (mF))
- **AC 22 B S: Bmin=4,2% (AC 22 (F)) ((magyar megfelelője: AC 22 (F))/(mF))**

(Megjegyzés: német előírásban szereplő Bmin tartalmaz oldhatatlan részt (kb 0,2%))

A 2010. óta érvényben lévő magyar előírásokban csak az Smin=3,0% követelmény vonatkozik az AC 11 kopó ill. AC 11 kopó (F) keverékekre. A gyakorlat az, hogy sokszor 5,0% körüli kötőanyag-tartalommal és a fenti példától jóval durvább kővázal (2 mm-nél 30-35% körül) készülnek ezek a keverékek. Érdemes lehet közelíteni a német gyakorlathoz. Talán így az utóbbi években tapasztalt gyors burkolatelőregedés megelőzhető lenne.

A másik két keveréktípust is gyakran használjuk, ott már nincs olyan nagy eltérés a német és a magyar gyakorlat között, de itt is bitumenesebbek a német aszfaltok.

Kitekintés a KÉSZ-re

A közutak építésének szabályozásáról szóló rendelettervezetben jelentős hangsúly kerül majd az egyedi értékek mellett az átlagértékek ellenőrzésére is. A KÉSZ előírja, hogy az ÚME-kban meg kell különböztetni küszöbszinteket

- az egyedi eltérésekhez,
- 5-9 mintából számított átlageltérésekhez,
- 10+ mintából számított átlageltérésekhez.

Az átlageltérésekhez tartozó küszöbszintek szigorúbbak kell legyenek, mint az egyedi eltéréshez tartozók. Ugyanerre a gondolkodásra (sőt ennek a kiszélesítésére) találunk példát a jelenleg érvényes aszfaltretingekre vonatkozó német műszaki előírásban (ZTV Asphalt-StB 07/13).

A példán a különféle beépített aszfaltkeverékek összetéti túrése látható 2 mm-nél a mintaszám függvényében. A német előírásban nem csak 3 kategóriára határoztak meg küszöbszinteket, hanem 6-ra.

Hasonló szabályozás várható az új magyar aszfaltos előírásokban is (pl. az összetételre várhatóan 4 kategória lesz). De pl. az aszfaltvastagság, IRI esetén is külön lesz egyedi ill. átlagos küszöbszint meghatározva.

Tabelle 21: Toleranzen für den Einzelwert und das arithmetische Mittel des Anteiles an Gesteinskörnungen > 2 mm [M.-%]

Anzahl der Prüfergebnisse	1	2	3 bis 4	5 bis 8	9 bis 19	ab 20
AC T	± 9,0	± 6,8	± 5,5	± 4,5	± 3,5	± 3,2
AC B						
AC D						
SMA	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
MA						
AC TD						
PA	± 6,0	± 4,7	± 3,9	± 3,3	± 2,7	± 2,5

Geodézia ÚME

Miért éppen most?

A már korábban említett KÉSZ rendelettervezetben a geodézia mérések szerepe változik. Az utépítések során az építetők ellenőrzéséhez kapcsolódó méréseket és vizsgálatokat a közutakon a Magyar Közút Zrt. fogja végezni. Ennek 2 nagy csoportja lesz:

- geodéziai mérés,
- laborvizsgálat.

A laborvizsgálatokba beletartoznak a jól ismert belső vizsgálatok (pl. burkolati hézag, összetétel) és a külső vizsgálatok (pl. felületi egyenetlenség, makroérdesség).

A geodéziai méréseket eddig nem a Magyar Közút ellenőrizte. Ezek takarják a magassági, oldalesési, szélességi jellemzők ellenőrzését.

A geodéziai módszerekkel mért geometriai jellemzőkre vonatkozó előírások (mint utólag kiderült) legalább 35 éve változatlanul szerepelnek az aszfaltos előírásokban. Mivel az aszfaltos szakemberek erre a területre kevésbé koncentráltak, itt volt az ideje egy átfogó felülvizsgálatnak. Mikor ennek igénye felmerült és az első egyeztetéseket megtartottuk a Magyar Közút ill. a MAÚT szakembereivel, új koncepció ötlete körvonalazódott.

A különböző utági műszaki előírásokban lévő geometriai követelményeket össze kellene gyűjteni és összehangolni, majd egy közös ÚME-ban megjelentetni. Ebben a geodéziai mérések általános előírásait is egy helyen, azonos elvek mentén lehetne szabályozni. (Ezzel egy időben az összes ÚME-ból el kell távolítani a geometriai követelményeket, hogy a kettős szabályozást elkerüljük.)

A végső cél reálisan betartható, összehangolt küszöbszintek meghatározása; majd ezek számonkérése. Ez egyben az összmennyiségi kontroll egyik legkönnyebb eszköze is.

Mivel részt vettem a KÉSZ tervezet előkészítésében, tisztában voltam vele, hogy ezeknek a követelményeknek a rendbetétele fontos még a KÉSZ megjelenése előtt.

Ezen felül személyes kötődésem is volt a területhez. Egyrészt első műegyetemi nyári építőmérnöki gyakorlatom során a geodézia mérések összegyűjtésével és elemzésével foglalkoztam 1997-ben az épülő M5 autópálya Kecskeméti elkerülő szakaszán. És már akkor anomáliákat tapasztaltam. Másrészt az utóbbi években is foglalkoztam a témával, míg végül tavaly megalkottuk az Euroaszfalt cégcsoport geodéziai szabályzatát, mely jól működik.

Végül is 2017. nyár végén a MAÚT Minőségügyi Bizottsága alatt létrejött a Geodéziai albizottság, majd a hivatalos utat követve szeptember elején ÚME témajavaslatot juttattunk el a Magyar Közúton keresztül az Utági Bizottsághoz. Az Utági Bizottság a témát támogatta így a munka elkezdődött.

Geodéziai albizottság összetétele

A bizottság jelenleg 10 főből áll. Íme a tagok névsora (zárójelben a cégük/szervezetük):

Bányavári Gábor (Colas), Bényi László (Hungeod), Beretich Gábor (Techno-Geo), Kolozsvári Nándor (Innoteszt), Madarász Brigitta (BK), Pataki Mihály (MK), Dr. Rózsa Szabolcs (BME), Dr. Takács Bence (BME), Vámos Attila (NIF), Vörös Zoltán (Utiber)

Egyrészt törekedtünk arra, hogy a kivitelezés során érintett minden résztvevő ill. a tudományos élet képviselői is

képviseltetve legyenek:

- 3 fő megrendelő
- 3 fő kivitelező
- 2 fő Mérnök
- 2 fő egyetemi docens

Másrészt azt is figyelembe vettük, hogy ne csak földmérő mérnökök legyenek a bizottságban, hanem olyan építőmérnökök is akik, majd a geodéziai mérések eredményeit használni fogják.

- 5 földmérő mérnök (geodéta)
- 1 térinformatikus
- 4 építőmérnök

A geodéziai ŰME felépítése

A geodéziai ŰME 2018. év végére fog elkészülni. A mostani elképzelésünk szerint első változatban csak az útszerkezeti rétegekre ill. a földmunkára vonatkozik majd. Szerettük volna, ha a hídepítési szabályozást is el tudjuk készíteni, de ahogy haladtunk előre, látszott, hogy ez nem fér bele a 2018. év végi határidőbe. Várhatóan a hídepítési geometriai követelmények is elkészülnek majd egy későbbi időpontban.

Az Útépítési geodéziai ŰME két fő része lesz az általános fejezet ill. a részletes útépítési követelmények fejezete.

Általános fejezet

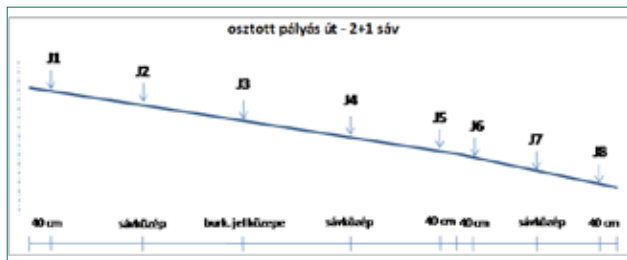
Az általános fejezetben lesz megfogalmazva, hogy ki, hol és hogyan mérjen. Figyelembe fogjuk venni a vonatkozó M.2. Mérnökgeodéziai Tervezési Segédlet előírásait. Amennyiben szükséges, azokat ki fogjuk egészíteni olyan speciális szabályokkal, melyek csak az útépítésekre vonatkoznak. Az érdekesség kedvéért, most a holra mutatok egy példát: az útszerkezet geodéziai minősítési pontjainak kijelölésére autópálya esetén:

Látható, hogy több ponton fogjuk minősíteni a rétegeket, mint jelenleg és a minősítési pontok helye is pontosan meg lesz határozva az úttengelyhez viszonyítva.

Geometriai követelmények

A részletes követelmények kidolgozásához egy adatgyűjtési munkával láttunk hozzá:

- 37 új és 8 felújítási munka részletes eredményei kerültek összegyűjtésre. (Utólag elmondható, hogy nem volt könnyű hozzájutni a teljesen nyers mérési adatsorokhoz.)
- Csak az új utakra vonatkozó adatokat érte meg összesíteni, mivel a felújításokról nagyon kevés adat érkezett.
- Az összes összegyűjtött, új építésre vonatkozó adatmennyiség: 41 km úthossz, 5000 magassági adat, 1600 oldalesés adat. Ezeknek az adatoknak a nagy része aszfaltrétegre vonatkozott, de volt egy-két CKt adatsor is.
- A szintmagasság átlagos eltérése 1 mm alatt volt! Vagy-



is nagy átlagban a kivitelezők se többet, se kevesebbet nem építenek, mint amit a terv szerint kell.

- Oldalesések átlagos eltérése 0,20%. Ez az érték azért nem nulla, mert itt az eltérések abszolút értékei kerültek összesítésre.

Az adatgyűjtési eredmények összegzése után levontuk a konklúziót:

- Szinte csak új építésű, nagy munkákról származnak adatok (kellő mennyiségben és részletességgel) – az első szabályozásnál ezekre lehet reális küszöbszinteket meghatározni.
- A felújítások kezelése teljesen más megközelítést igényel, valószínűleg az első szabályozásban a reális adatok megszerzésére (adatgyűjtés) kell koncentrálni.
- A KÉSZ adta új lehetőségek (adatgyűjtési jellemző; átlageltérések; értéksökkenés) kihasználása is cél.
- Városi környezetre vonatkozó speciális feltételeket is integrálni szeretnénk, bár erre nem vonatkozott az első adatgyűjtésünk.

Az alábbi döntéseket hoztuk eddig a készülő szabályozásra vonatkozóan:

- Minősítés minden rétegen külön-külön történik. Ha pl. egy adott réteg magassága nem megfelelő, és nem történik valami közbeavatkozás (pl. fedvényterv, javítás), akkor várhatóan a következő réteg magassága sem lesz jó.
- Geodéziai minősítési pontok nem a burkolat legszélén és nem az úttengelyben lesznek, mivel itt általában a burkolat kissé deformálódik és nem mutat reális képet a teljes felületről. (ld. fenti ábra: a mérési pontok 40 cm-re vannak a burkolat felületének szélétől)
- Keresztszelvényenként lesz minősítés 20 vagy 25 m-enként.
- Az oldalesést csak egy azonos esésű felület két szélső pontja között kell majd meghatározni. (A fenti példán J1 és J5 ill. J6 és J8 pontok között.)
- Átlageltérés szerinti értékelés IS lesz az egyedi eltéréseken felül.
- Értékelési szakasz hossza: 1000 m. Erre lesznek meghatározva átlageltérési küszöbszintek (ez felel meg a KÉSZ szerinti 10+ minta esetének).
- Szintmagasságot 1 mm élességgel kell megadni.

A fenti döntéseket követően (figyelme véve az adatgyűjtési eredményeket is) olyan határértékeket (küszöbszinteket) próbáltunk meghatározni, melyek betarthatók, de arra ösztönöznek, hogy átlagosan a jelenlegi határértékektől szigorúbb (vagy hasonló) szinten történjen a teljesítés. Az egyedi eltérések tekintetében a jelenlegi küszöbszintek racionalizálását láttuk indokoltnak. Minden követelménynél értéksökkenési lehetőséget is megteremtettünk.

Íme kettő példa az előírás 2018. április változatából.

A fenti példákat megtekintve az egyedi értékek előírásai biztosan meglepnek egyeseket, de úgy gondoljuk, most kell egy nagy lépést tenni a reálisan elvárható követelmények felé, majd utána lehet szigorúan ellenőrizni.

Adatgyűjtési felhívás

Mivel a mellékutakra ill. felújításokra vonatkozóan nagyon kevés reális adatsor áll a bizottság rendelkezésére, ezen geodéziai adatokra vonatkozóan nagy szeretettel várunk többet adatokat. Természetesen az adatok titkosságát biz-

A KÉSZ-hez kapcsolódó két legfontosabb ábra

Az előadás során többször hivatkoztam a KÉSZ rendelet tervezetére. A KÉSZ több területen hoz komoly újításokat, de a két talán legfontosabb dolog az alábbi kettő ábrával mutatható be legérzékletesebben.

Egyrészt a KÉSZ egységesíti az útépítési legfontosabb szakki-fejezéseket. A KÉSZ-ben (mivel jogszabály) ezek csak fogalomként jelennek majd meg, de egy kifejező ábra, talán mindentől többet ér. Egyes fogalmak nem változtak (pl. aszfalt kopóréteg), mások kissé átértelmeződtek (pl. földmű), de vannak teljesen új kifejezések is (pl. útszerkezet, földműalap).

Másrészt a KÉSZ egyértelművé teszi a küszöbszintek és a hozzájuk tartozó minőségek fogalmát. Ezek szinte mind teljesen új fogalmak. Ami nagyon fontos, hogy az értéksökkenés akkor következik be, mikor egy minősítési jellemző az előírt határ és a megfelelőségi határ közé esik. Ez még megfelelő minőséget és szerződésszerű teljesítést

jelent (lehet rá referenciát kapni), de nem kerül 100%-ban kifizetésre, hanem az ŰME-kban meghatározott mértékű összeg levonásával vagy többlet garancia vállalásával adható át a megrendelőnek.

Fontos még, hogy egyes minősítési jellemzőknél kettő megfelelőségi határ is lehet (pl. geodéziai magasság), míg más jellemzőknél csak egy (pl. burkolati hézag). A megfelelőségi határ és az előírt határ egybe is eshet, de a hosszú távú cél az, hogy ez csak igen indokolt (és ritka) eset legyen. Elég nehezen elképzelhető, hogy ha egy jellemző szintje az előírt határon még tökéletes, akkor egy kicsit rosszabb szinten már el kelljen bontani.

A jellemző megnevezése	Útkategória					
	Gyorsforgalmi utak és külterületi főutak			Mellékutak és belterületi főutak		
	átlagérték 1000 m úthossz esetén	átlagérték 500-1000 m közötti úthossz esetén	egyedi érték minden minősítési pontban	átlagérték 1000 m feletti úthossz esetén	átlagérték 500-1000 m közötti úthossz esetén	egyedi érték minden minősítési pontban
szintmagasság eltérése a tervezett szinttől, előírt határ [mm]	± 15 mm	± 20 mm	± 40 mm	± 20 mm	± 25 mm	± 50 mm
szintmagasság eltérése a tervezett szinttől, megfelelőségi határ [mm]	± 20 mm	± 25 mm	± 50 mm	± 30 mm	± 30 mm	± 60 mm

Aszfaltrétegek útszerkezeti geodéziai minősítési pontjainak magassági követelményei új építésű utak esetén

A jellemző megnevezése	Azonos oldalesésű kopóréteg-felület tervezett szélessége								
	10 méter felett			5-10 méter			2-5 méter		
	átlag 1000 m úthossz esetén	átlag 400-1000 m közötti úthossz esetén	egyedi érték minden kereszt-szelvényben	átlag 1000 m úthossz esetén	átlag 400-1000 m közötti úthossz esetén	egyedi érték minden kereszt-szelvényben	átlag 1000 m úthossz esetén	átlag 400-1000 m közötti úthossz esetén	egyedi érték minden kereszt-szelvényben
oldalesés eltérése a tervezett eséstől, előírt határ [%]	+ 0,40%	+ 0,50%	adatgyűjtés	+ 0,50%	+ 0,60%	adatgyűjtés	+ 0,70%	+ 0,80%	adatgyűjtés
oldalesés eltérése a tervezett eséstől, megfelelőségi határ [%]	+ 0,50%	+ 0,60%	adatgyűjtés	+ 0,60%	+ 0,75%	adatgyűjtés	+ 0,85%	+ 1,00%	adatgyűjtés

Aszfalt kopóréteg oldalesésének követelményei nem új építésű utak esetén, főutakon, mellékutakon és belterületi utakon

tosítjuk, nem az számít, hogy honnan érkeztek az információk, hanem az, hogy milyen reális határértékeket határozzunk meg. Ehhez pedig a való életből származó adatok kellene.

Amennyiben valaki érdeklődik, és szívesen küldene be ilyen adatokat a bizottsághoz, úgy jelezze szándékát a kolozsvari.n@innoteszt.hu e-mail címen és az alábbi formátumú adatgyűjtési táblázatot megküldjük számára xls formátumban. Mint látható, ezen nem kell feltüntetni az adott út számát, sem a kivitelező nevét, csak általános adatokat ill. a részletes geodéziai eredményeket.

Előre is köszönjük a segítséget.

				Új építésű? (válassz!!!)				Új építésű Gyorsforgalmi út					Új építésű Magas				Töréshatárak			Átlag max.
				Útkategória (válassz!!!)													szintmagasság			999 mm
				Út hossza				0 m									oldalesés			9,99%
				Út tervezett szélessége				0,00 m												
Átlag								0											#####	
				0,0				0,0									0,0			
Szelvénytípus	1 (burk. szél)				2				3 (burk. szél)				Oldalesés 1 - 3							
	Táv. (m)	Terv. sz. (m)	Mért. sz. (m)	Diff. (mm)	Táv. (m)	Terv. sz. (m)	Mért. sz. (m)	Diff. (mm)	Táv. (m)	Terv. sz. (m)	Mért. sz. (m)	Diff. (mm)	Terv. oldalesés (%)	Mért. oldalesés (%)	Diff. (%)	Diff. (%)				
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			
				0				0					0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000			

Néhány érdekesség a BOMAG gépekről

Tabáni Tibor



ügyvezető
Útgép Szerviz Kft.

1. Nem kell speciális engedély a Bomag útfelmarók szállításához

A nagy és ugyanakkor nehéz útfelmarók jobb teljesítményt nyújtanak sok építési helyszínen, mint a kompakt modellek, azonban a helyszínre szállítás gyakran aláássa ezt az előnyt. A megengedett szállítási súlyra való tekintettel a nagy útfelmaró gépek a jogi követelmények miatt gyakran csak külön engedéllyel szállíthatók. Ez komoly akadályoztatást jelent úgy a szállítás útvonalára, mint az időzítésére nézve. Az útvonal engedélyekhez mindig szükség van egy bizonyos átfutási időre, komoly mértékben korlátozva ezzel a vállalkozó abbeli képességét, hogy rugalmasan reagáljon a rövid távú megkeresésekre. Gyakran az ebből eredő késelmek legrosszabb esetben akár a építkezés teljes leállításához vezethetnek.

Megoldás a gyors helyszínre juttatáshoz

Lehetséges külön engedélyhez hozzájutni a súly csökkentése által, azaz a maró gép két külön járműn történő szállításával. Ekkor az útfelmaró helyszínen történő újbóli összeszerelése válik kritikus időtényezővé: Aki gyorsabban szereli össze a gépet, azé lesz a munka. A két vagy több



BOMAG útfelmaró szétszerelése

méter munkaszélességű Bomag hideg útfelmaró gépek esetében a nehéz központi maró dob szerelési egységet egyszerűen szétkapcsolva engedélymentesen egy második teherautón szállítják, majd a rendeltetési helyen egy kávészünetnyi idő alatt újra összekapcsolják. Ez azt jelenti, hogy az útfelmarót rugalmasan lehet szállítani bármelyik építés helyszínre anélkül, hogy külön engedélyért kellene folyamodni. A szállítás céljaira csak egy alapkvitellő alacsony platójú trélerre és egy horgos rakodóra van szükség.

Vevői igények már a tervezés kezdetén figyelembe véve

Bomag már a kezdet kezdetétől szigorúan a gyors telepítés szempontjait figyelembe véve tervezi gépeit. Az útfelmarók vevőinek a kívánságait már közvetlenül a terméktervezés nagyon korai szakaszában beépítik. A közösen megtartott munkamegbeszéléseken fontos minőségi tényezőként kerültek a figyelem középpontjába a rugalmas szállítási megoldások. Ez lehetővé tette a Bomag fejlesztő mérnökeinek, hogy már a tervezési szakaszban a szállítás szempontjából fókuszáljanak a beépített szétszerelési megoldásra. Az eredmény egy olyan kapcsoló rendszer, amely gyorsan és biztonságosan összekapcsolja a maró egységet az útfelmaró járművel vagy lekapcsolja róla. A nagy útfelmaró gépet gyakorlatilag idővesztés nélkül szét lehet választani két engedélymentes szállítási egységre és ugyanilyen gyorsan ismét kész a használatra.

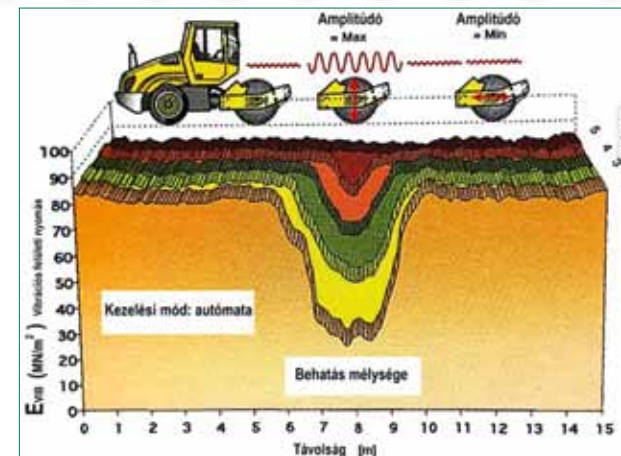
2. Bomag 360°-os technológia a helyes megoldás a sikerhez minden célra

TanGO: ahol finom tömörítésre van szükség

A dupla vibráció alapgazdálás a BOMAG-nál, amely két amplitúdójával és egyenként bekapcsolható hengereivel már az alkalmazások széles körére kiterjed. Különleges igényekre BOMAG más alternatívát kínál, a TanGO rendszert. A TanGO a tangenciális rezgőmozgás rövidítése, amelyet



BOMAG útfelmaró szállítása



akkor használnak, amikor finom tömörítésre van szükség pl. aszfaltretek találkozásánál, hidakon vagy épületekhez közel, mert a tangenciális irányú rezgőmozgás mindig finom megoldást jelent. Amikor két együtt (fordító szerint azonos irányban) forgó gerjesztő (fordító szerint excenter) tengellyel történik a tömörítés, akkor azok forgató nyomatékot generálnak a henger tengelye körül gyorsan változtatva hatásirányát az érintkezési felülethez érintőlegesen. A felület így gyakorlatilag a normál frekvenciának a duplájával tömörödik. Ráadásul a TanGO-val a kiegyenlítő (külpontos) tömegek mindjárt a henger és a hengerelt felület találkozási vonalán a kerülethez érintőlegesen fejtik ki hatásukat. A nagyobb karáttétel azt jelenti, hogy az excenter súlyok kisebbek lehetnek és ezáltal a TanGO jelentősen kisebb kimenő teljesítményt igényel, mint a standard kivitelű vibrációs rendszerek.

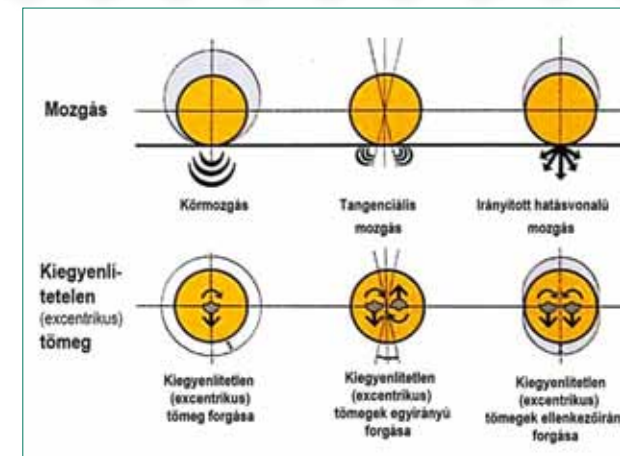
Az ASZFALTMENEDZSER (AM), amely kizárólag a BOMAG-nál szerezhető be, még nagyobb rugalmasságot biztosít.

A gépkezelő egyszerűen kiválasztja a rétegvastagságot és a többi, úgy mint az altalaj, a tömörítési fok, a hőmérséklet vagy a tömörítési irány beállítását az AM automatikusan elvégzi.

A változtatható amplitúdóval a munkát nagyon hatékonyan, ugyanakkor nagyon érzékenyen lehet elvégezni. Ez gyorsabb tömörítési folyamatot biztosít, különösen olyan anyagon amelyet csak nagy nehézséggel lehet tömöríteni. A tömörítés vége felé és amikor aszfalt már lehűlt, az amplitúdó lecsökken, ami automatikusan megakadályozza, hogy a henger összetörje az aszfaltban lévő közetanyagot, valamint



Tandem úthenger



a henger pattogását. Továbbá érzékeny területeken végzett munkához az amplitúdót át lehet kapcsolni „oscilláció”-ra, ami azt jelenti, hogy az AM tartalmazza a TanGO funkciókat is és ezáltal jobban képes alkalmazkodni mindkét oldal egyedi követelményeihez. Így BOMAG a tömörítési rendszereivel átfogó támogatást kínál a teljes tömörítési folyamatra. Ez a 360°-os megközelítés garantálja a helyes technológia elérését minden alkalmazáshoz, vagyis egy forrásból mindenhez, mert BOMAG tudja, hogy a profioknak mire van szükségük.

3. Bomag VARIOKONTROL az intelligens tömörítési eljárás

Tekintet nélkül arra, hogy épület közeli finom vibrációjú tömörítési módra van-e szükség vagy nagy mélységű behatásra, az irányított vibrátornak és egy speciális gerjesztő rendszernek köszönhetően lehetőség van a hatásos amplitúdó fokozatmentes beállítására. Itt különbséget kell tenni az automatikus és a kézi üzemmód között.

Automatikus üzemmódban először a célérték kerül kiválasztásra (cél Evib érték), azután kezdődhet a tömörítési munka. A gép függetlenül és automatikusan szabályozza a munkát az előre meghatározott célértékhez képest. A beépített mérő technológiával történik meg a mért értékeknek a kiválasztott célértékkel való összehasonlítása és a gép amplitúdójának a folyamatos szabályozása. Ezzel elkerülhetővé válnak a felesleges hengerlési átjárások és a túltömörítés, amely jelentős, 30%-ig terjedő költség-megtakarítást jelent a vevőknek.

Kézi üzemmódban a gépkezelők a tömörítendő anyaggal kapcsolatos tapasztalataikra támaszkodva választják ki az optimális effektív amplitúdókat. Hat különböző hatásirány közül lehet választani. Itt is folyamatosan mérve van a tömörítés foka és dinamikus szilárdságként kijelzésre kerül (Evib). Ráadásul – éppen úgy mint az automatikus üzemmódban – a túltömörítést el lehet kerülni a Terrameter mérő és kijelző rendszer segítségével. Így akár kézi akár automatikus üzemmód kerül alkalmazásra, a Variokontrol rendkívül hatékony működést biztosít.

A BOMAG egy dobos hengerei (a fordító megjegyzése: két gumikerékkel és egy vashengerrel ellátott úthenger, németül Walzenzug) variokontrollal) maximális rugalmasságot engednek meg a vevőknek. A hiányossággal bíró helyek hamarabb felderíthetőek, a tömörítési állapot folyamatosan kijelzésre kerül és finom tömörítéssel vékony réteg készítése is lehetőség van.

HAPA TAGVÁLLALATAI

Aszfalt Hungária Kft.

H-2225 Üllő,
belterület, hrsz. 3753.
E-mail: euroaszfalt@euroaszfalt.hu

Budapest Közút Zrt.

H-1115 Budapest,
Bánk bán u. 8-12.
Telefon: + 36 1 464 8541

Colas Hungária Zrt.

H-1113 Budapest,
Bocskai út 73.
Telefon: + 36 1 883-1000

Colas Út Zrt.

H-1113 Budapest,
Bocskai út 73.
Telefon: + 36 1 883 1800

DÉLÚT Kft.

H-6750 Algyő,
Kastélykert u. 171.
Pf. 4.
Telefon/Fax: + 36 62 517 727

Duna Aszfalt Út és Mélyépítő Kft.

H-6060 Tiszakécske,
Béke u. 150.
Telefon: + 36 76 540 060

Hazai Építőgép Társulás Kft.

H-2225 Üllő,
Mátyás király u. 33.

He-Do Kft.

H-3261 Pálosvörösmart,
Hagyóka u. 1.
Telefon/Fax: + 36 37 560 090

MOL Nyrt.

H-1117 Budapest,
Október 23. u. 18.
Telefon: + 36 1 209 0000

OMV Hungária Ásványolaj Kft.

H-1117 Budapest,
Október Huszonharmadika utca 6-10.
Telefon: + 36 1 381-9700

PENTA Kft.

H-2100 Gödöllő,
Kenyérgyári u. 1/E.
Tel: + 36 28 529-050

„SOLTÚT” Kft.

H-6320 Solt,
Kecskeméti u. 34.
Telefon: + 36 78 486-846

Swietelsky Magyarország Kft.

H-1072 Budapest,
Rákóczi u. 42.
Telefon: + 36 1 889-6300, + 36 1 188 6350

Útéppark Útépítő és Mélyépítő Kft.

H-8000 Székesfehérvár,
Sóstói u. 7.
Telefon/Fax: + 36 22 321 001

Vértes Aszfalt Kft.

H-2890 Tata,
Barina u. 9.
Telefon: + 36 30 9921 537
Telefon: + 36 34 309 219

HAPA TÁRSULT TAGVÁLLALATAI

Ammann Austria GmbH

Anzing 33
A-4113 St. Martin im Mühlkreis
Tel.: +43 7232 29944
Fax +43 7232 29944 24

AUMER Kft.

H-1112 Budapest, Reptéri út 2.
Telefon: + 36 1 248 1931

BHG Bitumen Kft.

H-1117 Budapest, Gábor Dénes utca 2. Infopark D épület
Telefon: + 36 1 358 5061
E-mail: bhg.huauholding.com

BME Út és Vasútépítési Tanszék

H-1111 Budapest, Műgyetem rkp. 3.
Telefon: + 36 1 463 1151

Carmeuse Hungária Kft.

H-7827 Beremend, Pf. 40
Telefon: + 36 72 574 930

EuroAszfalt Kft.

H-2225 Üllő, belterület 3753 hrsz.
Telefon: + 36 29 522 200

EULAB Kft.

H-2120 Dunakeszi, Székesdűlő 135.

INNOTESZT Kft.

H-2225 Üllő, Zsarókahegy hrsz. 053/30.

INNOVIA Kft.

H-2541 Lábatlan, Dunapart 1605/2 hrsz.

ITERCHIMICA S.R.L.

Via G. Marconi, 21, 24040, Suisio (BG), Italy

KONSTRUKTÍV Kft.

H-1165 Budapest, Nyílvesző u. 24.
Telefon: + 36 1 291 5389

Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő**Résztársaság**

H-1024 Budapest, Fényes Elek u. 7-13.
Telefon: + 36 1 819 9000

Omya Hungária Mészfeldolgozó Kft.

H-3300 Eger, Lesrét utca 71.
Telefon: + 36 36 531-510

ÖKO-LOGIKA Kft.

H-1039 Budapest, Batthyány u. 35/A.

Prímaenergia Zrt.

H- 1117 Budapest, Budafoki út 56.
Levelezési cím: 3014 Hort, Pf.29.
Telefon: +36 80 45-50-50
Fax: +36 1 209-9996

Profi-Bagger Kft.

H-2051 Biatorbágy, Tormásirét u. 6.
Telefon: + 36 23 530 893

Rec-Plus Kft.

H-3200 Gyöngyös, Felső-Újvárosi utca 2.
Telefon: + 36 30 205 8490

Rettenmaier Austria GmbH & Co.KG

A-1230 Wien,
Rudolf-Waisenborn-Gasse 18.
Telefon: + 43 1 886 0688

Tarnóca Kőbánya Kft.

H-2045 Törökbálint, Torbágy u. 20.
Telefon: + 36 23 332 074

TPA HU Kft.

H-1097 Budapest, Illatos út 8.
Telefon: + 36 1 211 3220
e-mail: hu@tpaqi.com

ÚTLABOR Kft.

H-9151 Abda, Bécsi út 15.

VIA-PONTIS Mérnöki Tanácsadó Kft.

H-2092 Budakeszi,
Barackvirág u. 8.
Telefon: 23 457 283, 1 205 3645, 30 475 2842

Wirtgen Budapest Kft.

H-2363 Felsőpakony
Erdőalja u. 1.
Telefon: 29 517 300



ASZFALT HUNGÁRIA KFT.

SZÉKHELYE: 2225 ÜLLŐ, BELTERÜLET, 3753 HRSZ
KÖZPONT: 1133 BUDAPEST, PANNÓNIA UTCA 59-61.

ELÉRHETŐSÉG: TEL: 0036 29 522 200

TELEPHELYEINK:

5561, Békésszentandrás külterület hrsz 0247/11
4029, Debrecen Mikepércsi út 0530/80 hrsz
4900, Fehérgyarmat külterület 134/23 hrsz – mobil keverő *
2462 Martonvásár, 0152/1 hrsz
8800 Nagykanizsa, 0632 hrsz
7100 Szekszárd, Palánki út 41
2225, Üllő Belterület 3753 hrsz

****A mobil keverő az ország egész területére öt napon belül eljuttatható.***