



Az útpályaszerkezetek megválasztásának tapasztalatai az országos közúthálózaton az 1960-2012-es időszakban. Jövőkép a 2014-2020-as európai tervciklusra

Keleti Imre

KIVONAT

Az elmúlt 50 év tapasztalatai szerint a mindenkori méretezési előírásoknak megfelelően tervezett és épített útpályaszerkezeteken a megfelelő szolgáltatási szint fenntartása egyre többet kerül az Országos Közúthálózaton, miközben az e célra fordítható források valószínűleg továbbra sem bővülnek az úthasználók és ugyanúgy a közúthálózat kezeléséért felelős szakmai szervezetek igényei szerint. Ezért az alkalmazható építési és fenntartási technológiák gazdasági hatékonyságának javulnia kell a jövőben. E technológiák fejlesztését, a megrendelő által szabott egyértelmű követelményrendszer szerint, erőteljes K+F tevékenységgel e célkitűzésnek kell alárendelni. Ebben a folyamatban kiemelt szerepet kell, kapjanak az aszfaltburkolatok újrafelhasználási technológiái, a 30-50 év tervezési élettartamú betonburkolatú és/vagy kompozitburkolatú útpályaszerkezeti megoldások.

Kulcsszavak: pályaszerkezet építés, pályaszerkezet tervezés

ABSTRACT

In experiences of the last 50 years, to keep the pavement structures – were design according to the relevant design procedure – in good service condition on the National Road Network, need more money year by year, while the budgetary recourses are not flared as required by the road users as well as by Road Administration are responsible of the national road network. To get better of this situation the economical efficiency of the road construction and maintenance technology must be improve in the future. The development of these technologies must conformance to the technical specifications – based on powerful research and development activity – issued by the Road Administration. In this procedure the recycling technologies of several kind of asphalt pavements, as well as the pavement structures have 30-50 yeas design life (concrete and/or composite pavements) have to get high priority.

Dr. Keleti Imre

Aranydiplomás építőmérnök, okleveles gazdasági mérnök, egyetemi doktor, a Magyar Betonburkolat Egyesület elnöke.

1. A VIZSGÁLAT TERJEDELME, A TÉMA IDŐSZERŰSÉGE

Új utak építése esetén a ráfordítások 18-22 %-át a pályaszerkezetek igénylik; útfelújítás estében ez a költségarány 70 % is lehet. Fontos tudnunk tehát, hogy a pályaszerkezetek tervezése és építése során melyek azok a szempontok, amelyeket figyelembe véve olyan megoldásokat alkalmazhatunk, amik a Megrendelő által optimálisnak tartott szolgáltatási színvonalat versenyképes költségszinten garantálják.

Megállapításaimat a kereken 32 ezer km-nyi országos közúthálózatra (továbbiakban: OKH) korlátozom, mert az ország közlekedési infrastruktúrájában ez az a hálózat, ami az ország összes közúti (~177 ekm) forgalmának 75%-át bonyolítja le és erre a hálózatra áll rendelkezésre a vizsgálathoz megfelelő adatbázis.

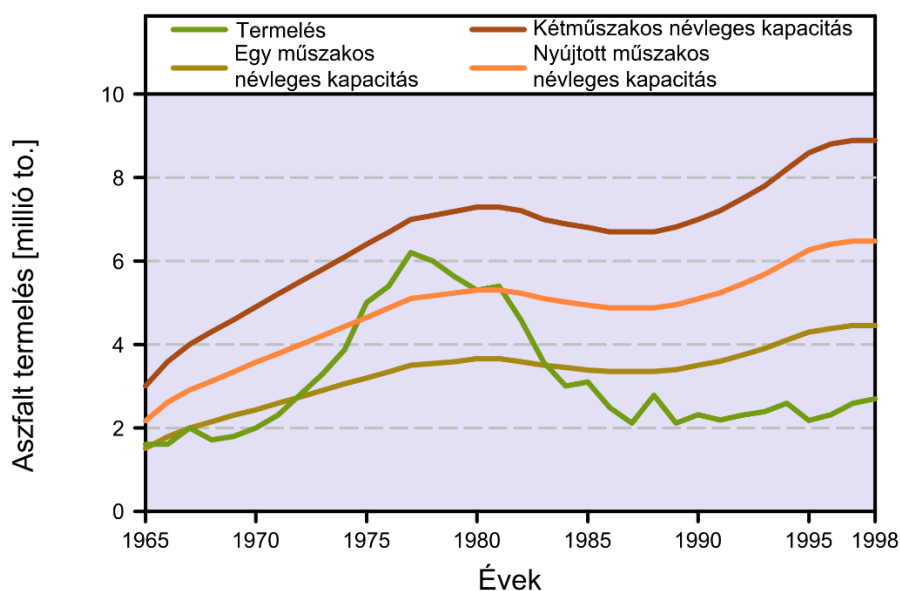
A témát időszerűvé teszi a soron lévő 2014-2020-as EU tervciklusra való felkészülés, a készülő Nemzeti Közlekedési Stratégia közúti célkitűzéseinek meghatározása.

2. AZ OKH ALKALMASSÁ TÉTELE AZ 1960-70-ES ÉVEKBEN A TÖMEGES GÉPKOCSI FORGALOMRA

1961-75 között a közúti személy és teherszállítás a hazai közlekedés meghatározó jelentőségű alágazatává vált. Ezt a tendenciát ismerte fel az 1968-as közlekedéspolitikai koncepció, amely a közúti közlekedésnek kiemelt fontosságot tulajdonított.

Az OKH útjainak gépkocsiforgalomra való tömeges alkalmassá tétele érdekében a múlt század 60-es évtizedének elején a meglévő hálózaton megindult tevékenység csak a különböző bitumen kötőanyagú burkolatépítő módszereket (itatott, illetve kőzúzalékos makadám, hengerelt aszfalt) tudta alkalmazni. Ugyanis a forgalom fenntartásának igénye mellett a burkolatok szélesítéséhez és a pályaszerkezetek megerősítéséhez – az azokhoz illeszthető, helyi szemcsés anyagokat használó szórt, illetve hidraulikus kötőanyagú szélesítő alaprétegekkel – csak ezek a technológiák voltak alkalmazhatók.

Az 1969-70-es tél a hálózatot tönkre tette. A politika felismerte a cselekvési kényszert. Filozófiaváltás következett be 1971-ben: a teljeskörű korszerűsítés helyett egyszerűsített korszerűsítés = szélesítés és burkolatmegerősítés vonalvezetési korrekciók nélkül. A csúcsteljesítmény 1500 km/év volt (1977). E politika érvényesítése érdekében az állam jelentős eszközöket ruházott be vállalatai támogatása révén az aszfaltgyártási kapacitások létrehozásába, 1. ábra.



1. ábra: Az aszfaltgyártás alakulása Magyarországon 1965-1998 között

A gyorsforgalmi utak építésénél kezdetben a betonburkolatot alkalmazták (1962-1975, M1-M7 5-12 km, M7 12-112 km). A korszerűtlen pályaszerkezet tervezési és építési gyakorlat (kezdetben kötőanyag nélküli alapréteg, vasalatlan hézagok, rövid életű hézagkiöntő anyagok, téli sózásnak ellent nem álló pályabeton) a betonburkolatú pályaszerkezet rossz üzemeltetési tapasztalatainak halmozódásához vezetett. Ezért a gyorsforgalmi utak építésénél 1975-től áttértek az aszfaltburkolatú fémerev pályaszerkezetekre, amelyek az 2012-ig kiépült hálózaton döntő hányadot képviselnek

Egyes gyorsforgalmi utak aszfaltburkolatain a csatornázott mozgású nehézforgalom hatásra nyomvályúk keletkeztek (pl.: M1 Tatabánya – Győr jobb pálya 1991, M0 déli szektor, 1996). A probléma megoldásaként a betonburkolat – próbaszakaszok építését követően – kormányhatározattal elrendelve 2005-től visszatért az OKH-ra az M0 keleti szektorában és déli szektora rekonstrukcióján, valamint az M31-es autópályán [Keleti et al., 2012], 3. és 4. ábra.



2. ábra: Az M1/M19 elválási csomópontja az M1 105 km szelvényében



3. ábra: Az M0 Keleti szektor 29-42 km szakasza átadás előtt



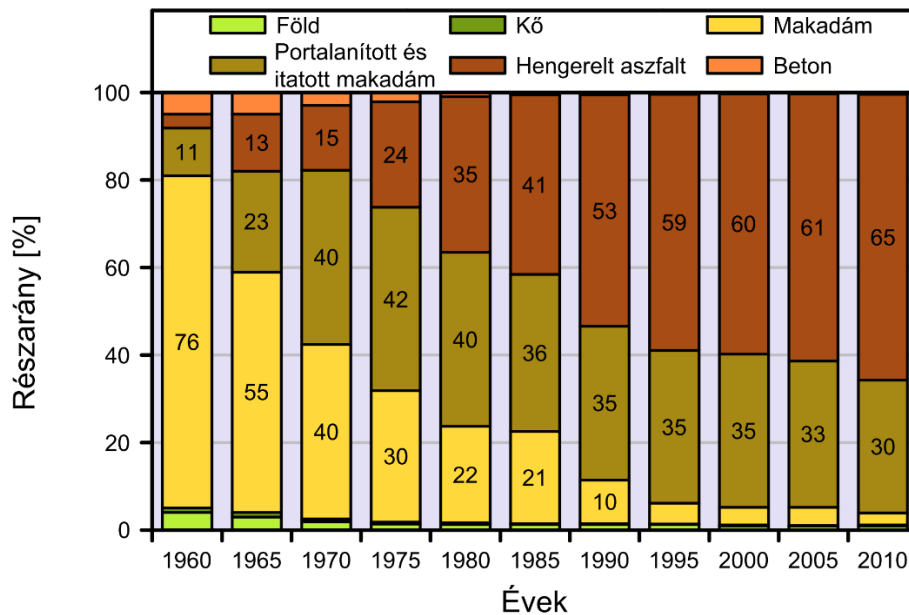
4. ábra: Mosott felületű betonburkolat készítése az M0 déli szektorának autópályává bővítése során 2010-ben

3. AZ OKH BURKOLAT ÁLLOMÁNYA 2012-BEN

Mindezen munkák következményeként a hálózat burkolatállománya – amit 1960-ban a vizesmakadámok domináltak (76%), és a betonburkolatú utak a hálózat 5 %-át tették ki, míg az aszfaltbeton burkolat a hálózaton csak 3 %-ban volt jelen – 2010-re ~66 %-ban aszfaltbeton és ~28 %-ban itatott makadám burkolatúakká váltak. A betonburkolatok a hálózaton 0,4 %-ot képviseltek, 5. ábra. 2012-ben a hálózat burkolat-fajtánkénti megoszlása az 1. táblázat szerinti képet mutatta.

1. táblázat: A burkolatfajták megoszlása az OKH-n 2012-ben (Forrás: OKA)

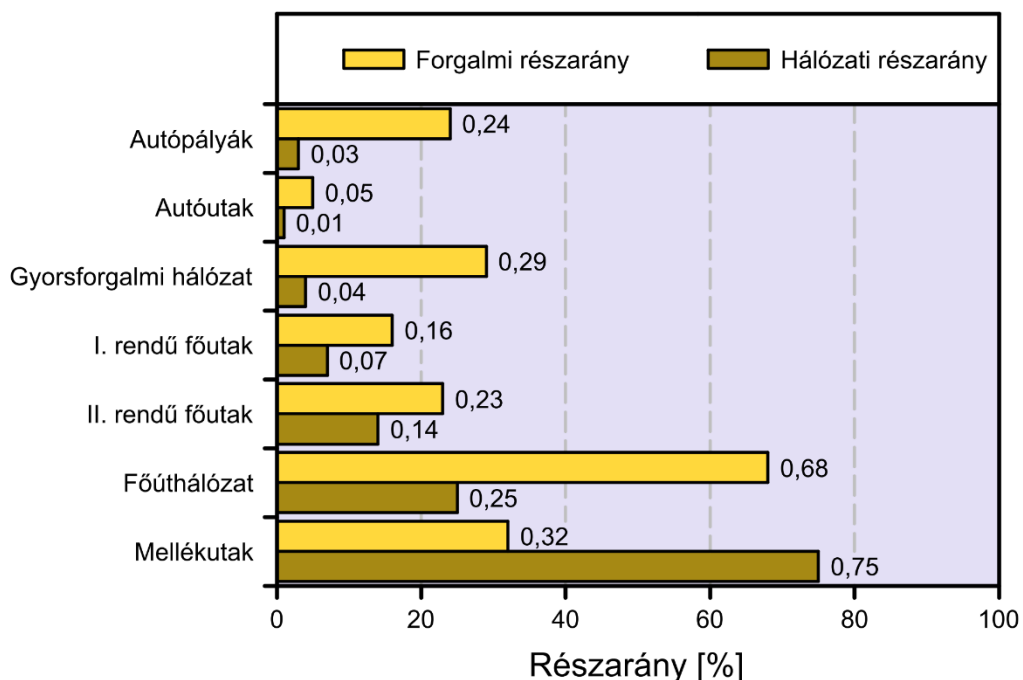
Burkolatfajta	Megoszlás a hálózaton, %	Hálózati hossz kerekítve, km
Föld	0,9	285
Kő	0,1	32
Vizes portalanított makadám	5,2	1647
Utántömörödő aszfalt, itatott makadám	27,6	8740
Aszfaltbeton	65,8	20837
Cementbeton	0,4	127
Összesen	100,0	31667



5. ábra: Az OKH burkolatállománya összetételének változása 1960-2010 között (Forrás: OKA)

4. AZ OKH FORGALMA, BURKOLATÁLLAPOTA

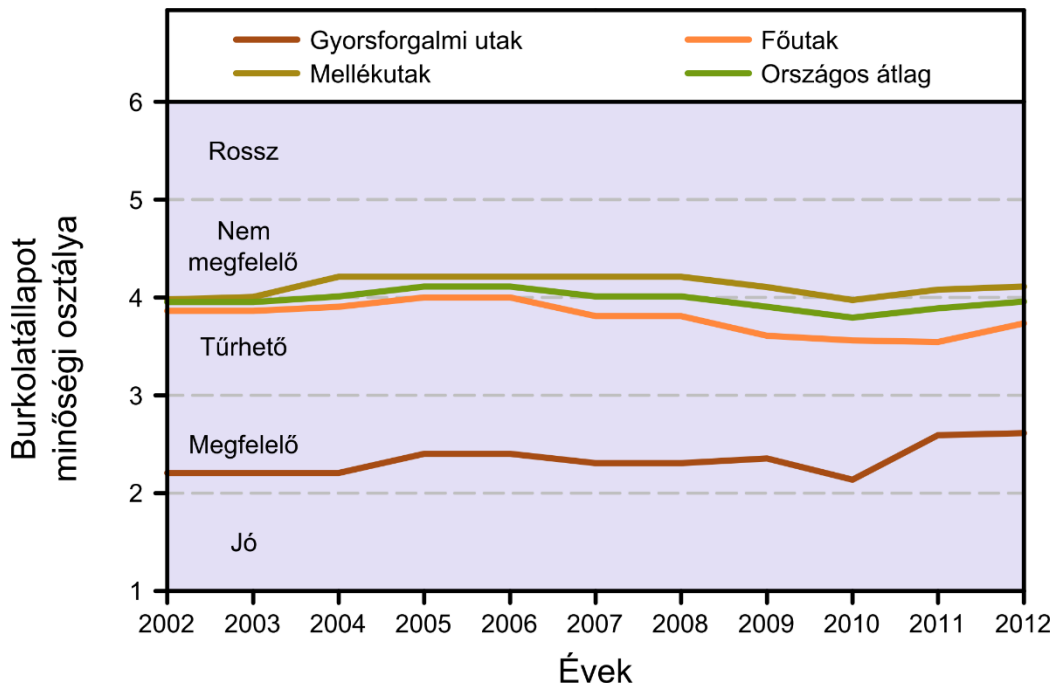
Az OKH-n 2010-ben a 25 %-nyi főhálózatot terhelte a forgalom 68 %-a, a főhálózaton belüli a teljes hálózat 4,3 %-át megtestesítő gyorsforgalmi utak vitték a hálózaton lebonyolódó forgalom 29 %-át, 6. ábra.



6. ábra: Az OKH forgalmi terhelésének megoszlása 2010-ben. (Forrás: OKA)

Az OKH burkolatainak állapotát 2002 és 2012 között a Road Master módszerrel [ÚT 2-2.118:2008] minősítve a tűrhető és a nem megfelelő osztályzatok határára lehetett sorolni. A hálózat mintegy 40 %-a a burkolatállapotokat illetően rossz minőségű (~13 ekm). 2006 óta a főutak burkolatállapotában némi javulás észlelhető, bár a tűrhető osztályzatú sávban vannak még. 2010-től a hálózat gyorsforgalmi

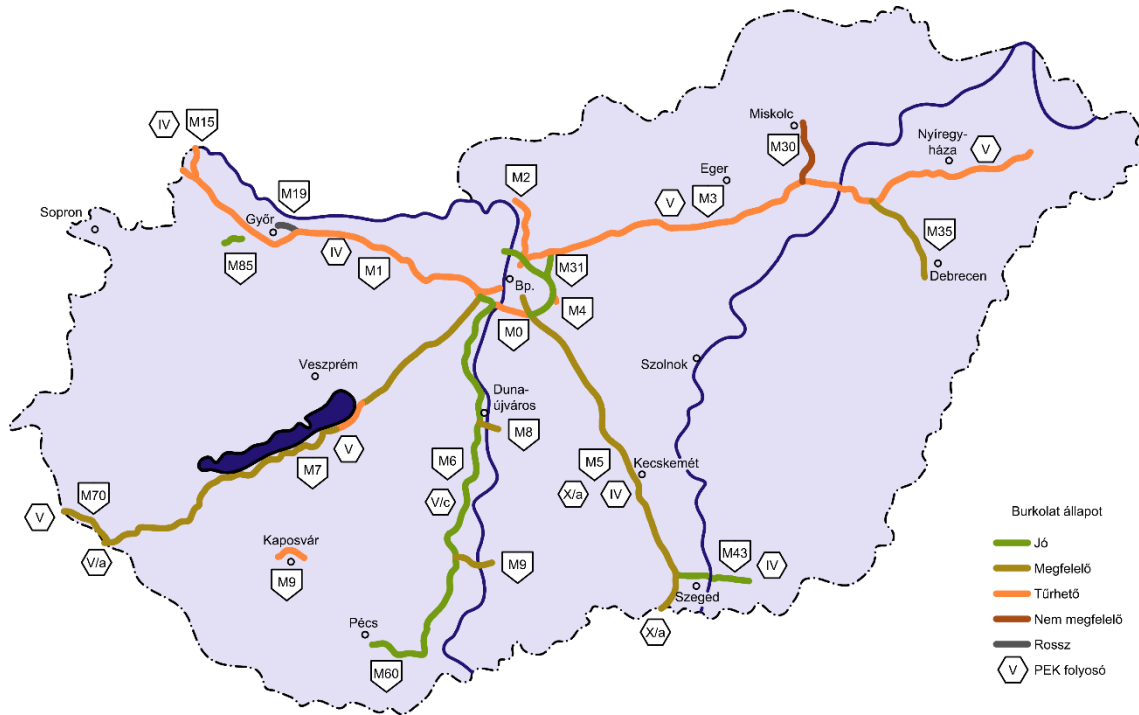
szakaszai a megfelelő szintről a tűrhető szint felé kezdtek tendálni, 7. ábra. A gyorsforgalmi utak 2012-es burkolatállapotát a 8. ábra szemlélteti.



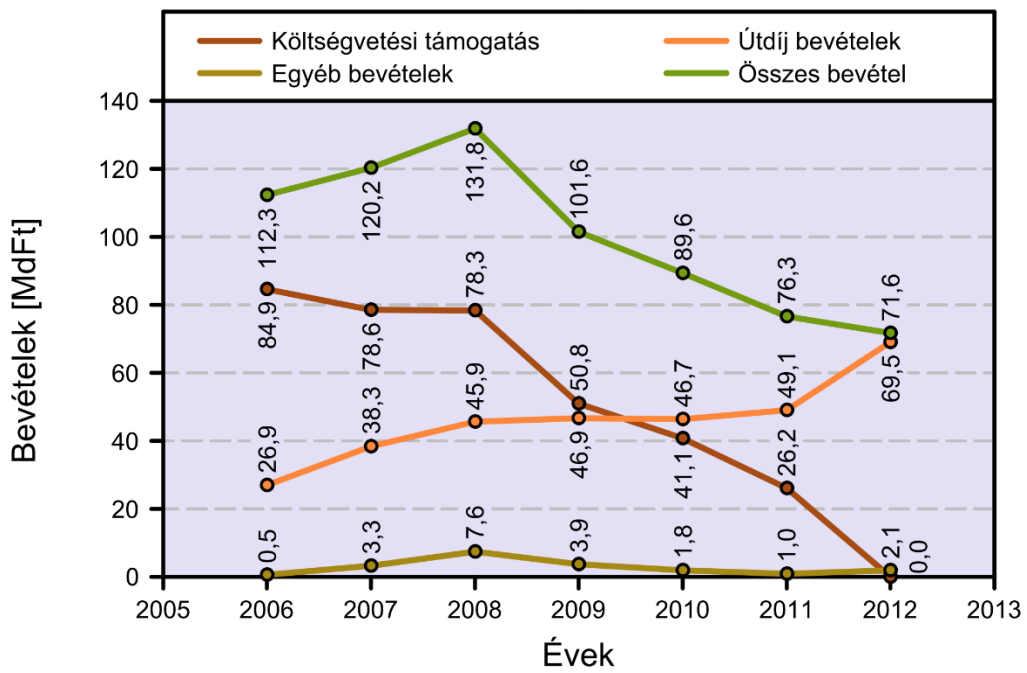
7. ábra: Az országos közúthálózat burkolatállapota alakulása 2002-2012

Az OKH jelenlegi burkolatállapotáért elsősorban az a forráskivonás okolható, amit 2006-tól napjainkig valósítottak meg az útpénztár bevételei terén úgy, hogy 2012-re megszüntették az Útpénztár költségvetési támogatást, 9. ábra. Ennek tudható be, hogy az OKH nettó értékének csökkenése 2008 óta folyamatos. Az értékcsökkenés mértéke 2012-ig meghaladta az értékpótlás mértékét, 10. ábra. Ez a hálózat fenntartásának alulfinanszírozására utal.

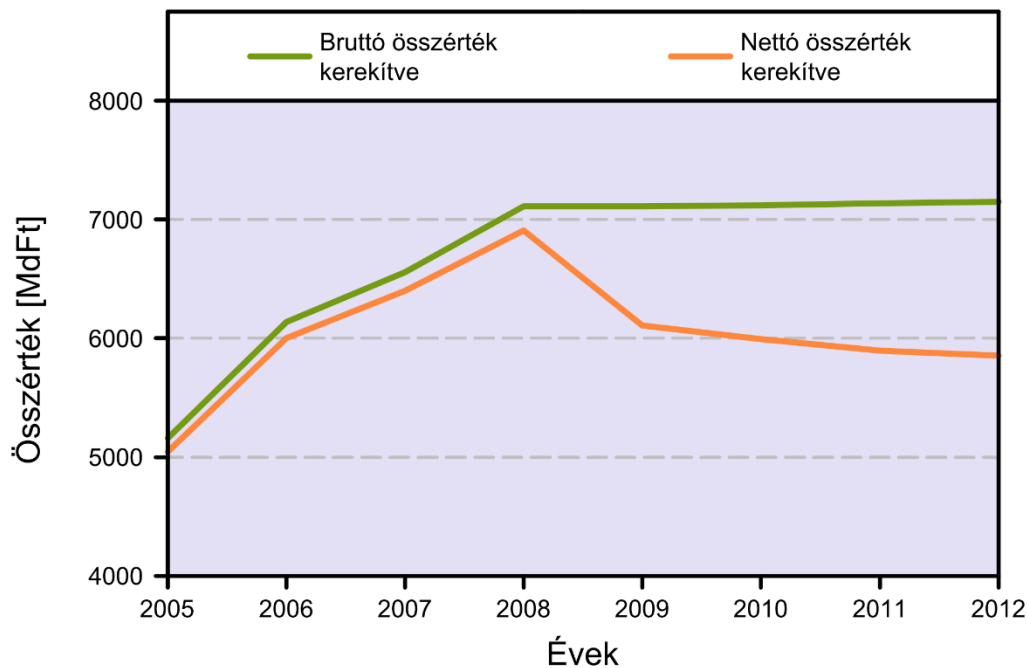
Ugyanakkor a burkolatállapotok értékelésekor nem szabad megfeledkeznünk a teherbírási elégtelenségekről, elsősorban a mellékutakon, valamint azokról az okokról, amelyek anyag- és technológia hibákra vezethetők vissza. Ezek kifejtése meghaladja ennek az előadásnak a kereteit. Itt pusztán azt jelzem, hogy az ilyen okok feltárására és megszüntetésére sem a megrendelők sem a vállalkozók nem fordítottak eddig kellő figyelmet, a műszaki szabályozások korszerűsítése 2010-ben megrekedt.



8. ábra: A gyorsforgalmi úthálózat burkolatállapota 2012-ben



9. ábra: Az útpénztár bevételei 2006-2012 között



10. ábra: Az OKH nettó értékének változása. Forrás: KKK

5. JÖVŐKÉP

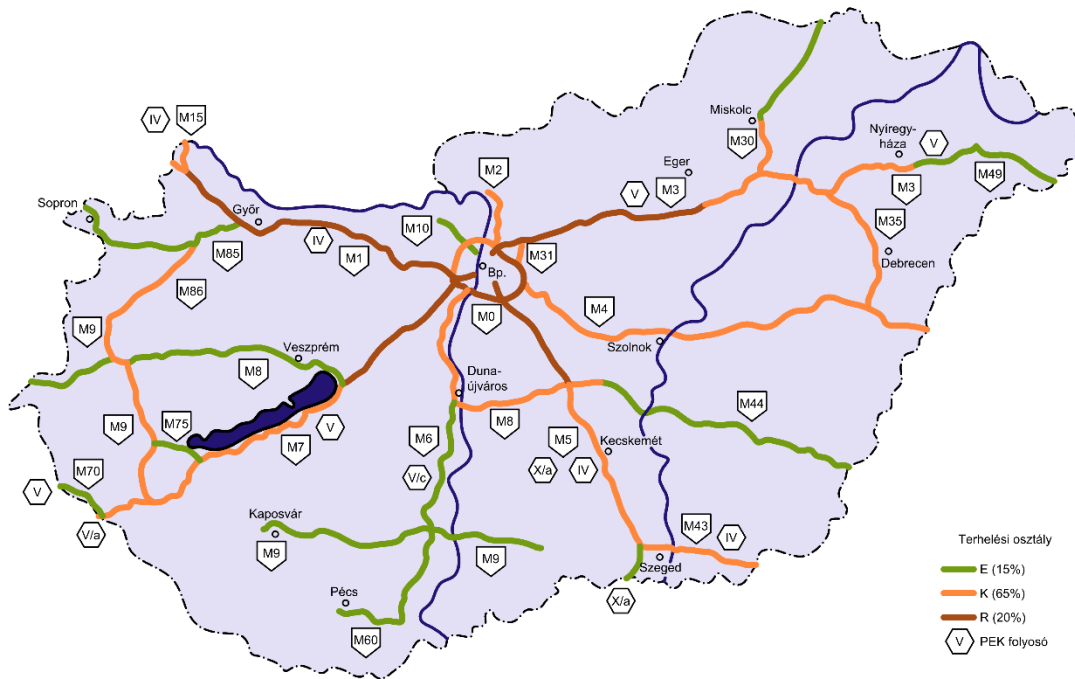
A 2020-ig terjedő hálózatfejlesztési jövőképet az OKH gyorsforgalmi útjai, kiemelt főútjai és főútjai tekintetében az 1222/2011 (VI.29.) Korm. sz. határozat szerint lehet felvázolni. Ez a kép illeszkedik az Európai Bizottságnak az Unió közlekedéspolitikája 2001-2010-es időszakának eredményeit megítélő és a nagytávlatú jövőképet is felvázoló Fehér Könyvének [Európai Bizottság, 2011] a TEN-T úthálózatokat illető megállapításaihoz. E szerint 2030-ra az egész Európai Unióra kiterjedő TEN-T „törzshálózatot” be kell fejezni, 2050-re pedig a szűk keresztmetszetek nélküli hálózatot kell kiépíteni, a kapcsolódó információs szolgáltatásokkal együtt. Az ebben megfogalmazott közlekedéspolitika átfogó célja: 2050-re az Európai Unió közlekedési rendszere fenntarthatóvá váljon.

A közlekedési munkamegosztásban a közúti közlekedés – hasonlóan az EU többi országához – Magyarországon is a piacgazdaság igényeihez illeszkedően hegemón helyzetbe került és nagytávlatban is ott látszik maradni.

Az OKH hosszútávú fejlesztésével foglalkozó terv [Ajtai – Berg, 2010] forgalmi prognózisa szerint 2020-ra az akkor üzemelő gyorsforgalmi hálózat ~15 %-án R, ~65 %-án K és ~20 %-án E forgalmi terhelés várható, 11. ábra. Ez azt is jelenti, hogy a közúti forgalom tovább koncentrálódik a gyorsforgalmi hálózatra. Ehhez a gyorsforgalmi hálózat szolgáltatási színvonalát legalább a megfelelő szinten kellene tartani.

A hálózat hosszban értelmezett döntő hányadú többi része (I. és II. r. főutak, mellékutak) burkolatainak állapotát ugyancsak legalább a megfelelő minőségű állapotra kellene felhozni, a még el nem fogadott Nemzeti Útfelújítási Program (NÚP) keretében, hiszen ellenkező esetben a gyorsforgalmi hálózat beágyazottsága nem valósulhatna meg, egyéb területfejlesztési hátrányokról itt és most nem is beszélve.

Ezt a szolgáltatási szintigényt a gazdaságpolitika a költségvetési támogatások odaítélésénél 2008-ig elismerte, lásd a 9. ábrát. Az azóta megvalósított forráskivonás e célkitűzést – változatlan finanszírozási politika esetén – illuzórikussá teszi.



11. ábra: A 1222/2011 (VI. 29.) Korm. sz. határozat szerint 2020-ban üzemben

6. AZ OKH FEJLESZTÉSE ÉS FENNTARTÁSA KÖRÉBEN A 2014-20-AS KÖZÖSSÉGI TERV- CIKLUSBAN ALKALMAZNI JAVASOLT PÁLYASZERKEZETEK

A múlt század utolsó két évtizedében a fejlett piacgazdaságú országokban a pályaszerkezetek tervezésében a hosszú élettartamú szerkezeti megoldások alkalmazása került előtérbe [Ferne, 2006; USA Department of Transportation, 2007; California Department of Transportation, 2010]. A hosszú élettartam különös jelentőségre tesz szert azért is, mert egyre több országban a közutak használatáért a használat arányos díjat kell fizetni azokon az adókon és járulékokon felül, amelyekkel az egyes nemzetgazdaságok a motorizációt hagyományosan terhelik. A közutakon közlekedőknek ezért is egyre fontosabbá válik a kiszámítható eljutási időket, a biztonságos közlekedést garantáló közúthálózati szolgáltatás. Ilyen igény szintet a pályaszerkezet megválasztásához vezető tervezői munka során a szolgáltatási színvonal iránti úthasználói igények számbavételével, a forgalmi terhelés, a meteorológiai és hidrológiai viszonyok, a lehetséges technológiák alapos ismerete szerint lehet kielégíteni [Keleti, 2010].

Ezt a nemzetközi gyakorlatot már a soron lévő közösségi tervciklusra kialakítandó pályaszerkezet-politikában honosítanunk kell.

Feltételezve, hogy a gazdaságpolitika felismeri, hogy a gazdasági növekedés beindításának és megtartásának egyik alapvető eszköze a megfelelő szolgáltatási színvonalú közúthálózat, megválaszolható az a kérdés: mik lehetnek a pályaszerkezetek és ezen belül azok burkolatai megválasztásának szempontjai, amelyeknek figyelembe vétele valószínűleg lehetővé teszi az OKH meglévő állományának legalább a megfelelő szolgáltatási színvonalra való emelését, és a hálózat bővítése során keletkező új állománnyal együtt hosszú távon is ezen a színvonalon való tartását. A közútkezelők a felgyülemlett üzemeltetési tapasztalatok értékeléséből úgy találják, hogy a mindenkori méretezési előírások szerint tervezett és épített aszfaltburkolatú útpályaszerkezeteken a megfelelő szolgáltatási szint fenntartása egyre többbe kerül, és az e célra fordítható források nem bővülnek az igények szerint.

Az útpályaszerkezetek építési költségeire a pályaszerkezeti keverékek kötőanyagainak, a keverékgyártás és beépítés energia költségeinek árnövekedése döntő hatású. Álljon itt példaként a

fűtőolaj, a bitumen, valamint a cement közvetlen költség-szintű árnövekedése 2002 és 2012 között. Az előbbi kettő listaára 153, illetve 93 %-al, az utóbbi listaára viszont csak 7%-kal nőtt 10 év alatt. Ebből arra a következtetésre juthatunk, hogy az aszfaltburkolatok építése és fenntartása terén különös körültekintéssel kell a jövőben eljárunk, hiszen a szénhidrogén alapú energiahordozók és útépitési anyagok árcsökkenésére a jövőben sem számíthatunk.

A pályaszerkezet állomány ismeretében, a hálózat karbantartását a hálózat elemek aktuális életkora, valamint várható forgalmi igénybevétele alapján úgy kell tehát tervezni és megvalósítani, hogy annak szolgáltatási színvonala közelítsen a piacgazdaság és az utakat használó adófizetők jogos igényeihez. A hálózat fejlesztése során az új hálózati elemek tervezési élettartamát és az ahhoz tartozó pályaszerkezeteket úgy javasolható megválasztani, hogy azok illeszkedjenek a meglévő hálózatrészek fejlődő szolgáltatási színvonalának trendjéhez.

7. A PÁLYASZERKEZET VÁLASZTÁS IRÁNYELVEI

7.1. A TERVEZÉSI ELJÁRÁS

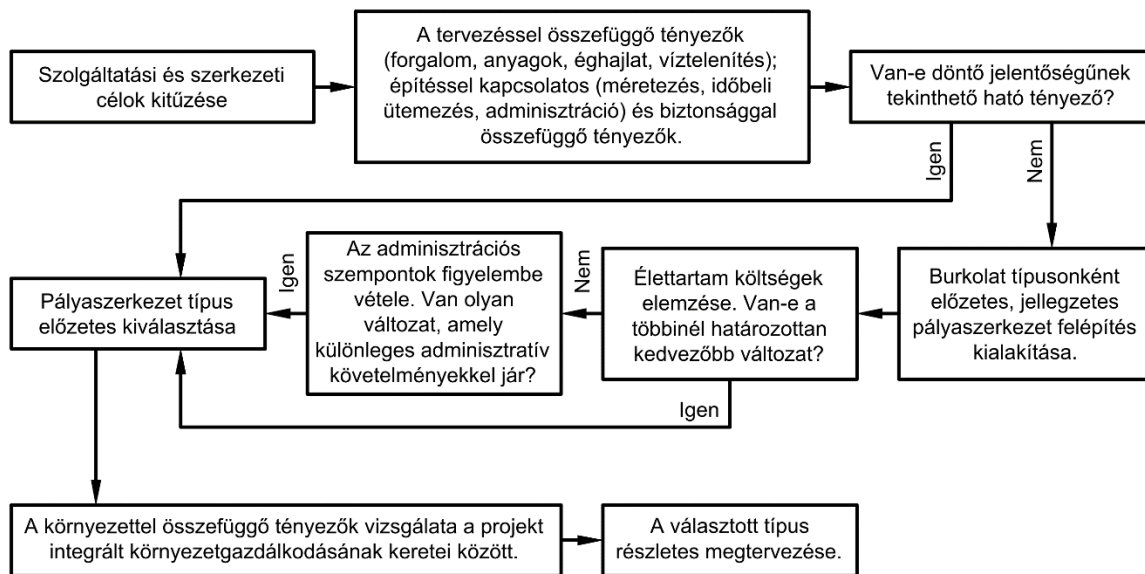
Az országos közúthálózat kezelőinél a hálózati elemek pályaszerkezetinek üzemeltetése és fenntartása során felhalmozódott tapasztalatok azt mutatják, hogy bármely hálózati elem pályaszerkezetének tervezése során olyan iteratív, egységesen szabályozott tervezési eljárást kell megvalósítani, *12. ábra*, amely súlyt helyez arra, hogy

a Megrendelő olyan tervezési diszpozíciót adjon, amely egyértelműen írja le

- a tervezési feladat természetét (új út építése, meglévő út felújítása, illetve kapacitásbővítő rekonstrukciója-e a feladat);
- a pályaszerkezet elvárt élettartamát, az ahhoz tartozó vizsgálati időtartamot, az ahhoz tartozó tervezési forgalom meghatározásához használható adatbázist és tervezési módot;
- az üzemeltetés színvonalmutatóit, a fenntartás ciklusait és lehetséges költségeit.

a Tervező olyan megbízást kapjon, amely alapján pályaszerkezet választási javaslatát megalapozó vizsgálatokra támaszkodva adhassa meg, bemutatva

- a lehetséges szerkezeti megoldásokat,
- azok építési, üzemeltetési és fenntartási, úthasználói (társadalmi) költségeit,
- a pályaszerkezet változatok életciklus vizsgálatokon alapuló hatékonysági elemzését.



12. ábra: A közúti pályaszerkezet-típus kiválasztásának folyamata (PIARC 2002)

7.2. ÁLTALÁNOS MŰSZAKI-GAZDASÁGI MEGFONTOLÁSOK

Figyelemmel az OKH pályaszerkezet állományára, érvényesítve mindazokat a tapasztalatokat, amelyekre a hazai útépítési kultúra az elmúlt 50 évben szert tett, megállapíthatjuk, hogy

- bármely forgalmi terhelési kategóriákban hosszú élettartamú, kis fenntartási- és társadalmi költségigényű utakat csak jól víztelenített, tartósan teherbíró földműre épített, aszfaltburkolatokon reflexiós repedéseket nem generáló szerkezetű alapokra fektetett pályaszerkezetektől remélhetünk;
- a burkolattípus kiválasztásához tartozó döntéshez minden esetben el kell végezni a pályaszerkezet tervezési élettartamához illeszkedő meghatározott vizsgálati időszakra vonatkoztatott, életciklus elemzést [Nemzeti fejlesztési Ügynökség, 2009]. A vizsgálati idő nemzetközileg elfogadott időtartama gyorsforgalmi utaknál vagy I. rendű főutaknál 30 év, mivel az ilyen utak tervezési élettartama aszfaltburkolat esetén 20 év, betonburkolat esetén 40 év, egyéb utaknál a tervezési élettartam;
- az A-E forgalmi terhelési kategóriákban az aszfaltburkolatú pályaszerkezetek a pályaszerkezet tervezési élettartama alatt (10-15-20 év) jó szolgáltatási színvonalú megoldásokat eredményeznek, különösen akkor, ha a csatornázottan mozgó nehézforgalomtól a tervezési élettartam alatt nem kell tartani;
- az OKH főútjai jelentős részben, mellékút állománya zömében, az eredeti vizes makadámburkolatokból, majd portalanított makadámokból, egyes főutak esetében betonburkolatú utakból fejlődtek különböző szélesítési módokkal és aszfaltburkolatok alkalmazásával a jelen állapotukba. Ezeknek az utaknak az aszfaltburkolati rekonstrukciója során a helyszíni meleg-, míg különösen mellékutak pályaszerkezetei esetében a teherbírást is növelő helyszíni hideg újrafelhasználási eljárások sikerrel alkalmazhatók.

7.3. EGYEDI MŰSZAKI-GAZDASÁGI MEGFONTOLÁSOK

A pályaszerkezet választás általános szempontjaira figyelemmel gondot kell fordítanunk arra is, hogy a beavatkozásra kiszemelt úton lehetnek olyan szakaszok, amelyek igénybevétele eltér az út általános igénybevételei körülményeitől. Ilyenek például azok

- az utak, ahol valamilyen létesítmény (pl.: bánya, logisztikai központ) forgalma csatlakozik az útra, lényegesen megemelve annak egy szakaszának nehézforgalmát;
- a forgalmi jelzőlámpával szabályozott csomópontok, ahol a járműosztályozókban sok nehézforgalmú áll kanyarodásra, vagy továbbhaladásra várva;
- a körforgalmi csomópontok, amelyekben a nehézforgalom zöme kiemelten egy irányba halad és a kanyarodó nehézforgalmú járművek a csomópont egy vagy több szegmensét a többihez képest szélsőségesen igénybe veszik;
- az útszakaszok, ahol sűrű autóbusz-forgalom megállói vannak.

Ilyen esetekben az egyébként aszfaltburkolatú úton is hézagaiban, vagy folytonosan vasalt betonburkolatú szakaszokat, vagy vékonybeton (white topping) erősítéseket javasolt beiktatni.

7.4. PÁLYASZERKEZET TERVEZÉSI ÉS ÉPÍTÉSI MEGFONTOLÁSOK

Bármilyen új pályaszerkezet esetén ajánlott

- a földmű felső 0,5-1 m vastag rétege megkítvánt és elért teherbírásának a földmű anyagához illeszkedő helyszíni stabilizációval való konzerválása;
- olyan pályavízelenítési szerkezetek (geoműanyag szivárgó paplanok, drénbeton, vagy drénaszfalt szivárgó rétegek) alkalmazása, amelyek meggátolják a földmű korona szintjén a bejutott csapadékvizek pangását. Ezek hiányában a koronafelületen a pályaszerkezet méretezésének kiinduló feltételéhez képest kisebb teherbírási érték alakulhat ki tartósan.

Aszfaltburkolatú pályaszerkezetek esetén

- olyan alaprétegek alkalmazása, amelyek nem generálnak reflexiós repedéseket (pl.: HABA) vagy a reflexiós repedések felhatolását időben jelentősen korlátozzák;
- olyan aszfaltkeverékek használata, amelyek a lehetséges legalacsonyabb hőmérsékleten gyárthatók (mérsékleten meleg aszfaltkeverékek) és kővázukból következően minél több bitument tudnak tartósan és a plasztikus deformációra való hajlam kifejlődésének veszélye nélkül felvenni;
- az olyan logisztikai lánc és beépítési rendszer alkalmazása, amely kizárja az aszfaltkeverékek szállítása és beépítése során fellépő hőszegregációt;
- a burkolat olyan színvonalú fenntartása, amely elejét veszi a vízbehatolásnak.

Betonburkolatú pályaszerkezet esetében olyan pályafenntartási rendszer alkalmazása, amely

- a hézagkiöntéseket állandóan jó állapotban tartja;
- bármely vadrepedést a megjelenést azonnal követve, a repedés méretének és természetének megfelelően kijavít;
- a táblacserét a forgalom sűrűséghez igazított módon, a lehető legrövidebb idő alatt képes végrehajtani úgy, hogy a kijavított burkolatrész felületi tulajdonságai legalább olyanok legyenek, mint amilyeneket a pályaszakasz új korában mutatott.

7.5. AZ ÚJRAFELHASZNÁLÁSI TECHNOLÓGIÁK FIGYELEMBE VÉTELE

Gondot kell fordítani a hosszú élettartamot garantáló aszfaltburkolatú pályaszerkezetek és burkolataik tervezése során azoknak az újrafelhasználási technológiáknak az alkalmazására, amelyek akár a soron lévő, akár a jövőben bekövetkező rekonstrukciónál szöba jöhetnek. Ezek lehetnek helyszíni hideg- vagy meleg-, illetve keverőteplei hideg- vagy meleg újrafelhasználási technológiák.

8. A FOLYAMATOS K+F FONTOSSÁGA

A hosszú élettartamú utak építésének és fenntartásának képességét az OKH tulajdonosaként az államnak közép- és hosszútávon egyaránt gördülő tervezéssel megalapozott K+F munkát lehetővé tevő programokkal szükséges támogatni. Ezek feladata az, hogy

- kiderüljenek az aszfaltburkolatok korai romlásainak okai és intézkedéseket hozzanak megszüntetésükre;
- az alkalmazásra engedélyezett útépitési anyagok és technológiák alapozzák meg a hosszú élettartamú utak építésének lehetőségét;
- a hazai műszaki szabályozás EU-konformitása mindig megfelelő legyen;
- a hazai tervező és kivitelező vállalkozások versenyképessége fejlődjön;
- az alkalmazásra javasolt külföldi technológiák, méretezési módszerek, anyagok és technológiák adaptációja gördülékeny legyen.

9. HIVATKOZÁSOK

Ajtai Sz. – Berg. T.: Az országos gyorsforgalmi és főúthálózat nagytávú terve és hosszútávú koncepciója. Előadás a Nemzeti Közlekedési Napokon 2010-ben

California Dept. of Transportation: Long-life Pavement Rehabilitation Strategies (LLPRS). 2010.

Európai Bizottság: Útítterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához. Úton egy versenyképes és erőforrás-hatékony közlekedési rendszer felé. Bruxelles, 2011

Ferne, B.: Long-life pavements – a European study by ELLPAG International Journal of Pavement Engineering January 2006

Keleti, I. és szerzőtársai: Betonburkolatok. Magyar Betonburkolat Egyesület, 2012. P428

Keleti, I.: Az útpályaszerkezetek megválasztásának szempontjai az országos közúthálózaton. KMÉSZ 2010. 12. szám. pp. 17-23.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség: Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez. KÖZOP támogatások, Közútfejlesztési projektek. Vasútfejlesztési projektek. Városi közösségi közlekedési projektek. Budapest 2009.

U. S. A. Department of Transportation, Federal Highway Administration: Long-Life Concrete Pavements in Europe and Canada. Washington DC. 2007

ÚT 2-2.118:2008 Burkolatfelület állapotának minősítése Road Master módszerrel. Magyar Útügyi Társaság

ÚT 2-2.126:2009 Habosított bitumennel keverőtelepen készülő útpályaszerkezeti alapréteg. Magyar Útügyi Társaság