

Dr. Pallós Imre:

**Az útburkolat rehabilitációk tervezés-
előkészítésének egyes tapasztalatai.**

MAÚT – akadémia, 2006. április 4.

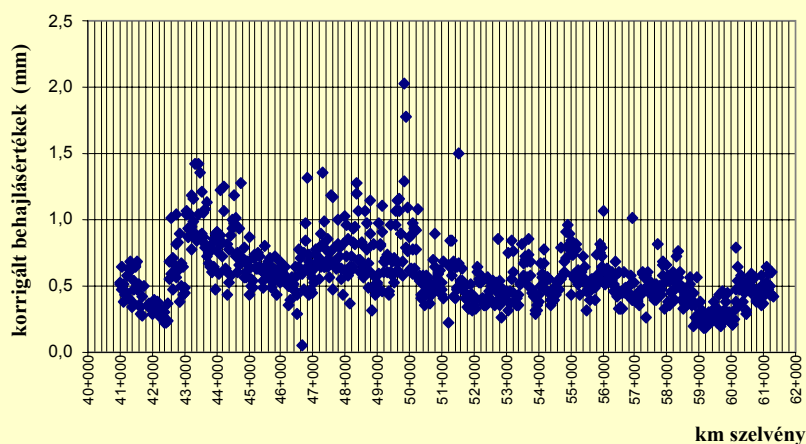
**1., A tervezést alapvetően befolyásoló állapot-jellemzők
értékelése**

Teherbírási állapot

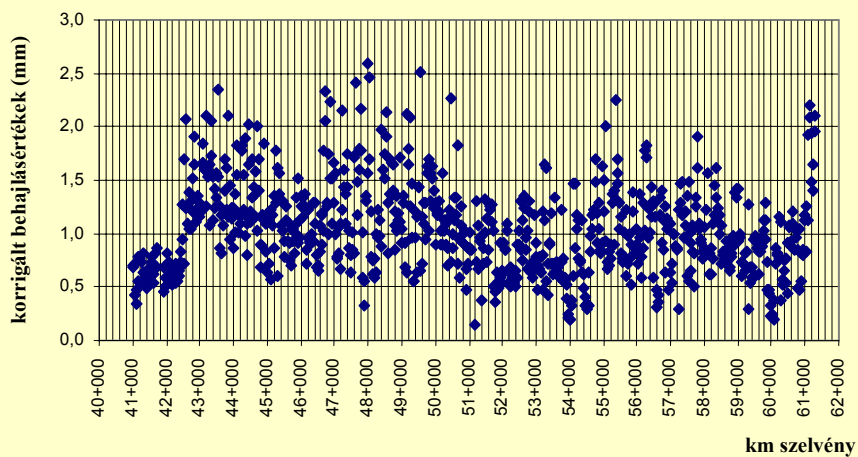
**A pályaszerkezet mértékadó lehajlásának minél
megbízhatóbb ismerete elsődleges követelmény!**

- A KUAB- féle dinamikus mérésekből átszámított behajlások nincsenek mindenkor összhangban a Lacroix és Benkelman féle statikus behajlasmérések adataival. (Felül kell vizsgálni az átszámítási eljárás alkalmazásának feltételeit)
- *A mértékadó behajlás* számításához a legnagyobb elemszámú adathalmazt kell felvenni, akár KUAB-, akár Lacroix-, akár Benkelman mérések alapján. (A Lacroix előnye, hogy kilométerenként 250–300 mérési értéket szolgáltat.)
- Ha a terv leadása és a kivitelezés megkezdése közötti időtartam nagy, akkor a teherbírasi adatok felülvizsgálatot igényelnek. Ezt a tervezésnél már eleve egy lehetséges tényezőként kell (kellene) figyelembe venni.
- A tervezőnek figyelemmel kell lennie a pályatest alatti vizek teherbírásra gyakorolt hatásáról

35.sz.főút, jobb oldali forgalmi sáv, bal keréknym



35.sz.főút, jobb oldali forgalmi sáv, jobb keréknyom



A rétegend, a réteg-vastagságok ismeretének fontossága

OKA adatbázisban szereplő azonosító jellegű adatok közül a pályaszerkezet típusára, összvastagságára, az egyes rétegek pontos típusára és vastagságára vonatkozó adatokat csak tájékoztató, a tervező által **ellenőrzést igénylő** adatokként kell kezelni.

- A rétegvastagságok minél megbízhatóbb ismerete fontos, különösen akkor, ha a megerősítés-méretezést csak az ún. „összehasonlító” módszer alapján lehetséges elvégezni. Megoldás erre reprezentatív jellegű mintavétellel magminták fúrása lehet,
- Az aszfalt-pályaszerkezet és az alaprétegek vastagságának, a pályaszerkezetbe bezárt vizek kiterjedésének meghatározásához radar-technika (georadar mérések) is alkalmazhatók.
- A burkolatszélék mentén kutatógödrös ásással feltárásokat kell végezni akkor is, ha a réteg-vastagságok ismertek. A feltárási helyet úgy kell kijelölni, hogy a feltárással az is megállapítható legyen, hogy a meglévő pályaszerkezet alól a víztelenítés biztosított-e.

A felületi tulajdonságok ismerete

- A tervező számára az RST adatok egy „emelt szintű” szőnyegezés esetén sem adnak elegendő információt.)
- Nem valószínű az sem, hogy a ROADMASTER típusú mérések mindenkor aktualizáltan rendelkezésre állnak. (A felújításhoz elsősorban a repedéskép ismerete hasznos, főleg akkor, ha a meglévő szerkezet-re csak egy új kopóréteg épül.
- A jelentősebben torzult felületek felmérése, ismerete fontos. Előfordulhat, hogy akkor is helyes kötő- és kopórétegből álló burkolatot tervezni-építeni, ha egyébként az erősítő rétegvastagság-szükséglet elvileg csak egy kopóréteg vastagságnyi lenne.
- Ha az élettartam megítélésére irányuló állapotjellemzők („nagy kigyűrődések”, „keréknyomban erősen repedezett burkolat”, „kátyúsodott felületrészek”, „keréknyomban lokálisan jelentkező nagy süllyedések”, „burkolatszél roskadások, bomlások”) a meghatározó hibatípusok és ezek gyakorisága nagy -figyelemmel az erősítési vastagsági igényre is- számításban kell venni a pályaszerkezet teljes cseréjét.

Az aszfalt pályaszerkezetek deformációs hajlamának vizsgálata, értékelése

Keréknyom-képződési vizsgálatokkal kell meghatározni az aszfalt pályaszerkezet felső három rétegének deformációs ellenállását.

- Az aszfalt igénybevétele az útburkolatban többtengelyű feszültségi állapottal jellemezhető. Meghatározóvá válhatnak olyan eredő feszültségek, amelyek nagyságával és irányultságával a viszkoelasztikus tulajdonságú aszfaltban jelentősebb maradó alakváltozások keletkeznek. (Deformációk, nyomvályúk.)
- A nyomvályúsodásra hajlamos réteg okozta kockázat jelentősen csökken, ha a réteg mélyen helyezkedik el. A mélyebben meghagyott rétegekkel a marási költségek és a mart anyag elhelyezésének költségei megtakaríthatók. Ha más kizáró ok nincs, akkor célszerű lehet a nyomvályú-képződés szempontjából egyébként nem megfelelő minőségű aszfaltréteget legalább 15 cm-nél mélyebben lévő mélységekben „eltüntetve” meghagyni.

Az alapvető cél: a plasztikus alakváltozási ellenállás szempontjából hibás aszfalt-rétegek a felújítást követően már nem okozhassanak újabb jelentősebb keréknyom képződéseket.

Szélesítések

Szélesítést elvileg két különböző technológia eljárással lehet tervezni, építeni;

➤külön szélesítő sáv építésével

➤helyszíni hideg-remix (Cold-remix in situ) eljárással. Ez a technológia akkor helyes választás, ha a meglévő pályaszerkezet (süllyedések, összetöredezettség, stb. miatt) teljes felújításra kerül, ha szélesíteni kell és/vagy a korábbi szélesítések csatlakozási vonala erősen megnyílt, annak mentén a burkolat tönkremeneteli jelensége mutatkoznak.

A tervezőnek mindkét eljárás alkalmazhatóságát műszaki- és gazdasági szempontok szerint egyaránt vizsgálnia, elemeznie kell.

2.) Esettanulmány bemutatása

A 2007.-2008. évi burkolat-rehabilitációs program keretében felújítandó 6 sz. főút Baranya megyei szakaszán a létesítményi lista kiírása alapján sehol nem kell négy nyomúsítást tervezni. A Szigetvár-megye határ közötti szakaszt azonban szélesíteni kell, mert itt nincs meg a legalább 7,5 méteres burkolatszélesség.

A teherbírési mérések eredményei

A tervezést tekintve helyes az, ha nagyobb hosszúságú (a tervezés, a kivitelezés, és építéstechnológia homogenitásának szempontjait tekintve) megfelelő hosszúságú részzakaszokat képezünk. Ezért a teherbírési mérések 1 km-es homogén szakaszait összevonhatónak tartjuk. Ennek feltétele, hogy az egymást követő 1 km-es homogén szakaszok mértékadó behajlásai között ne legyen túlzott (0,30 mm-t meghaladó) eltérés. A mértékadó behajlások értékeit az 1. táblázat mutatja be.

Mértékadó behajlási adatok Lacroix mérések alapján

1. táblázat

A létesítményi szakaszok kezdő- és végszelvényei, km	Homogén tervezési szakaszok, s_m , mm, és s_t , Lacroix mérések alapján	OKA adatok, 2005 június, KUAB mérések	
		reg. ideje	S_m , mm
160+020 – 171+112	0,58 (0,51–0,63) $s_t = 0,75$	2004.06.22.	0,27 (0,12-0,64)
172+310 – 192+647	0,63 (0,55-0,82) $s_t = 0,82$	2004.06.22.	0,27 (0,14-0,70)
192+647 – 202+155	0,65 (0,58-0,75) $s_t = 0,84$	2004.06.22.	0,63 (0,52-0,84)
202+155 – 206+111	0,64 (0,61-0,66) $s_t = 0,83$	2004.06.22.	0,50 (0,31-0,62)
206+419– 244+611	0,60 (0,54-0,71) $s_t = 0,78$	2004.06.22.	nincs adat

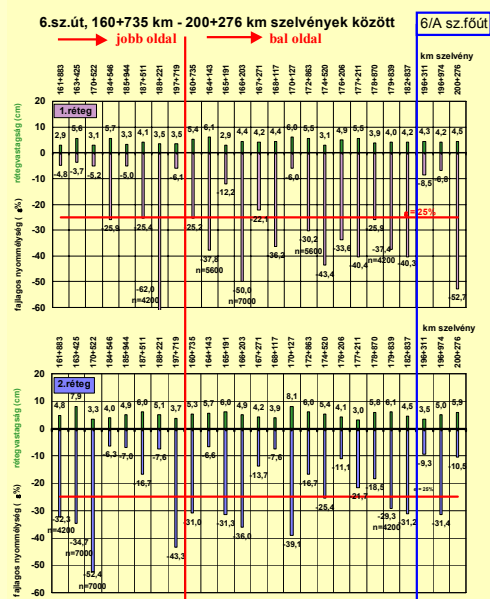
Megjegyzések:

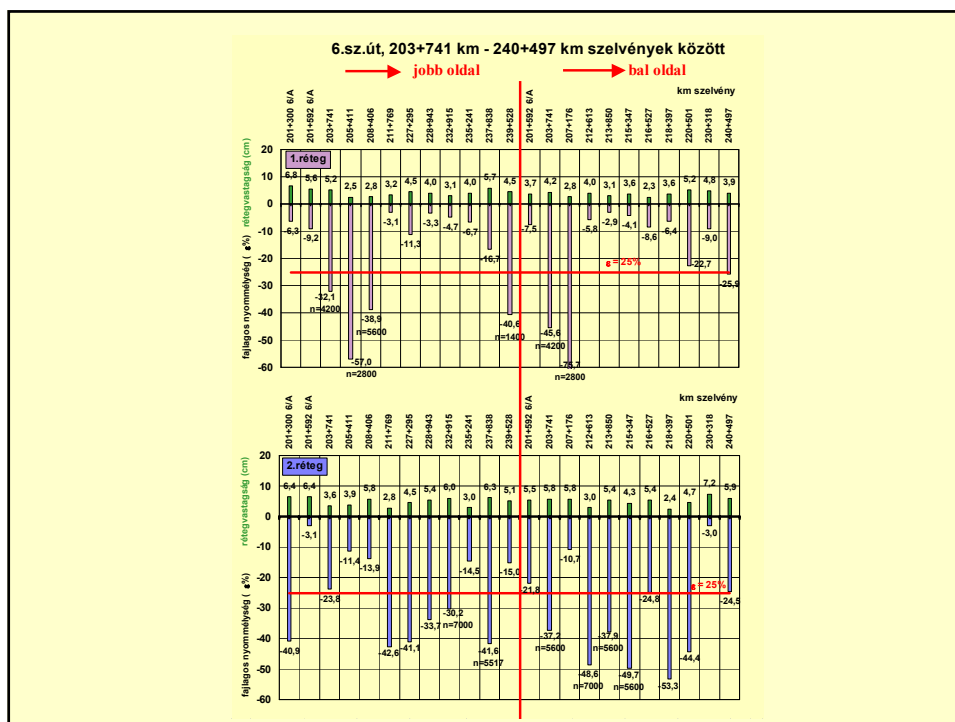
¹⁾ a zárójelbe a legkisebb- és legnagyobb (azaz tervezési szakaszonként a szélső értékeként előforduló) mértékadó behajlásokat tüntetük fel.

²⁾ A Lacroix mérések időpontja 2005. 07.11, azaz június 15.-e utáni időpont. Azzal a feltételezéssel, hogy a talaj fajtája a IV. és V. talaj-csoportokba tartozó talajfajtáknál nem rosszabb, az ÚT 2-1.202:2005 szerinti c_p évszakszoró (azaz az MS 2509/4 szerinti m átszámítási tényezőt 1,3 értékkel javasoljuk figyelembe venni)

A keréknyom-képződési vizsgálatok eredményei

A vizsgálati eredményeket a kopó- és kötőréteg (a felülről az első- és második réteg) eseteire szemléletesen az alábbi ábrák mutatják be. (A felülről harmadik réteg vizsgálatát is elvégezték, az esetek többségében az $\varepsilon \leq 35\%$ küszöbérték teljesül.)





A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a plasztikus alakváltozási ellenállás szempontjából;

- a jelenlegi kopóréteg 22 mintája - az összes vizsgált eset 46%-a,
- a jelenlegi második réteg 24 mintája - az összes vizsgált eset 50%-a

nem megfelelő minőségű!

a kopóréteg átlagos vastagsága: 4,2 cm
a második réteg átlagos vastagsága: 5,0 cm.

A kopóréteg és a kötőréteg (ma felülről második réteg) marásos eltávolítása indokolt, mert e rétegek a plasztikus alakváltozási ellenállás szempontjából nem megfelelő minőségűek. (Ezzel a felületi hibák, a ROADMASTER szerinti repedések, a repedezett, bomló, leöregedett állapotának elemzése „oka-fogyottá” válik.)

A marásával a fogadó felület megfelelő profilja biztosítható, megfelelően készíthető elő az új burkolati réteg építéséhez. A lemart réteget természetesen pótolni kell a pályaszerkezetben, és ezen felül kell az erősítő vastagságot meghatározni,

Mivel az s_m mértékadó behajlások értékei az adott forgalomhoz tartozó megengedett behajlást meghaladó értékek, az erősítést a behajlási kritériumok alapján kell meghatározni. Az erősítő vastagság szükségleteket a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat

6 sz. elsőrendű főút			méretezési forgalom ¹⁾	megengedett behajlás, s_{eng} , mm	tervezési behajlás, s_m , mm	erősítő szüks. (cm)
szakasz jele	kezdő	vég				
1.	160+020	171+112	$9,4 \times 10^6$	0,37	0,75	9
2.	172+310	192+647	$11,4 \times 10^6$	0,35	0,82	11
3.	192+647	202+155	$12,2 \times 10^6$	0,35	0,84	11
4.	202+155	206+111	$9,0 \times 10^6$	0,37	0,83	11
5.	206+111	233+506	$9,6 \times 10^6$	0,37 ²⁾	0,78	10

Megjegyzések:

¹⁾ a tervezési szakaszon belül meghatározott legnagyobb érték

²⁾ félig merev pályaszerkezetnek tekintve a teljes szakaszt

A felújítás-technológia megválasztási lehetőségei.

➤ ha csak 4 cm vastag kopóréteget távolítjuk el marással, akkor a 9-10-11 cm erősítő réteg-vastagságokkal a plasztikus alakváltozási ellenállás szempontjából elégtelen minőségű kötőréteg 13-15 cm mélyre kerülne. (Marás helyett a kopóréteg **helyszíni meleg remix eljárással való javítása alternatív technológiai megoldás lehet.**)

➤ a biztonságos műszaki megoldás, ha a kötőréteget is lemarják. Ekkor már 9 cm mart aszfaltot kell pótolni és az erősítő szükséglettel együtt már három rétegből álló pályaszerkezet építését kell előírni. (3. táblázat)

Megjegyzések: a két változat közötti tartalmi különbség az 5 cm többlet marás és az oda visszaépítendő 5 cm rétegvastagságú aszfalt építése. A költség-különbség jelentős, négyzetméterenként mintegy 4000 Ft.-

3. táblázat

szakaszok, szelvények, km			Az építendő új aszfaltrétegek vastagsága, cm	Javasolt kopó/kötőréteg	Pályaszint növekedés cm
Szakasz jele	kezdő	Vég			
1.	160+020	171+112	9*+9 =18	4 cm AB-11/F 7cm K-22/F 7 cm K-22/F	9
2.	172+310	192+647	9*+ 11 =20	4 cm AB-11/F 8 K-22/F 8 cm K-22/F	11
3.	192+647	202+155	9*+11 =20	4 cm AB-11/F 8 K-22/F 8 cm K-22/F	11
4.	202+155	206+111	9*+11=20	4 cm AB-11/F 8 K-22/F 8 cm K-22/F	11
5.	206+111	233+506	9*+ 10 =19	4 cm AB-11/F 7 K-22/F 8 cm K-22/F	10

* Megjegyzés: a marással eltávolított rétegek pótlására

A 233+506–244+611 km sz. közötti szakasz felújítása helyszíni hideg remix eljárással

Ezen a szakaszon:

- az útpályát szélesíteni kell,
- a korábbi szélesítési vonal mentén az aszfaltburkolat tönkrement,
- a szórt alapra épített, jellemzően csak 10 cm vastagságú kétrétegű burkolat mindkét rétege a plasztikus alakváltozási ellenállás tekintetében gyenge minőségű.

A legcélravezetőbb műszaki megoldásnak ha – a szórt alap meghagyásával – a jelenlegi aszfalt pályaszerkezetet úgy újítják fel, hogy abból új alapréteg épüljön alkalmas helyszíni hidegeljárásos újrahasznosítási technológiával.

Záró megjegyzések

- A helyszíni hideg-remix technológiával egy új hidraulikus kötésű alapréteget építünk, amely alaprétegre elvileg a méretezési előírás szerinti vastagságú aszfalt pályaszerkezetet kell építeni. („E” forgalmi terhelési osztályban 20 cm vastagságú cementstabilizációs rétegre 19 cm vastag aszfaltot kell építeni.)
- Egy lehetséges megoldást az aszfalt-pályaszerkezet teljes kiépítésének két- vagy több ütemben való (un. időben lépcsőzetes) kiépítése nyújthatja. (Ennek van veszélye, mert a hidraulikus kötésű alapréteg miatt reflexiós repedések alakulhatnak ki a túl vékony aszfaltburkolaton.)
- A helyszíni remix alkalmazásával kapcsolatos további kérdések is felmerülnek, így például a forgalom fenntartásának biztosítása, az építési sávszélességek megválasztásának kérdései, a műszaki előírások egyes rendelkezéseinek megfelelési kérdései, stb.