



CeMBeton
az építés alapja

Betonútépítés Magyarországon

Előadó: Csókás Elek

Magyar Cement, Beton- és Mészipari Szövetség

.....



Előadó : Csókás Elek ügyvezető,
Beton Technológia Centrum Kft.
Budapest, Basa utca 20-22.
csokase@btclabor.hu

Végzettség: Építőmérnök,
okl. Katasztrófavédelmi mérnök,
Betontechnológus szakmérnök

Betonburkolat

Előnyei

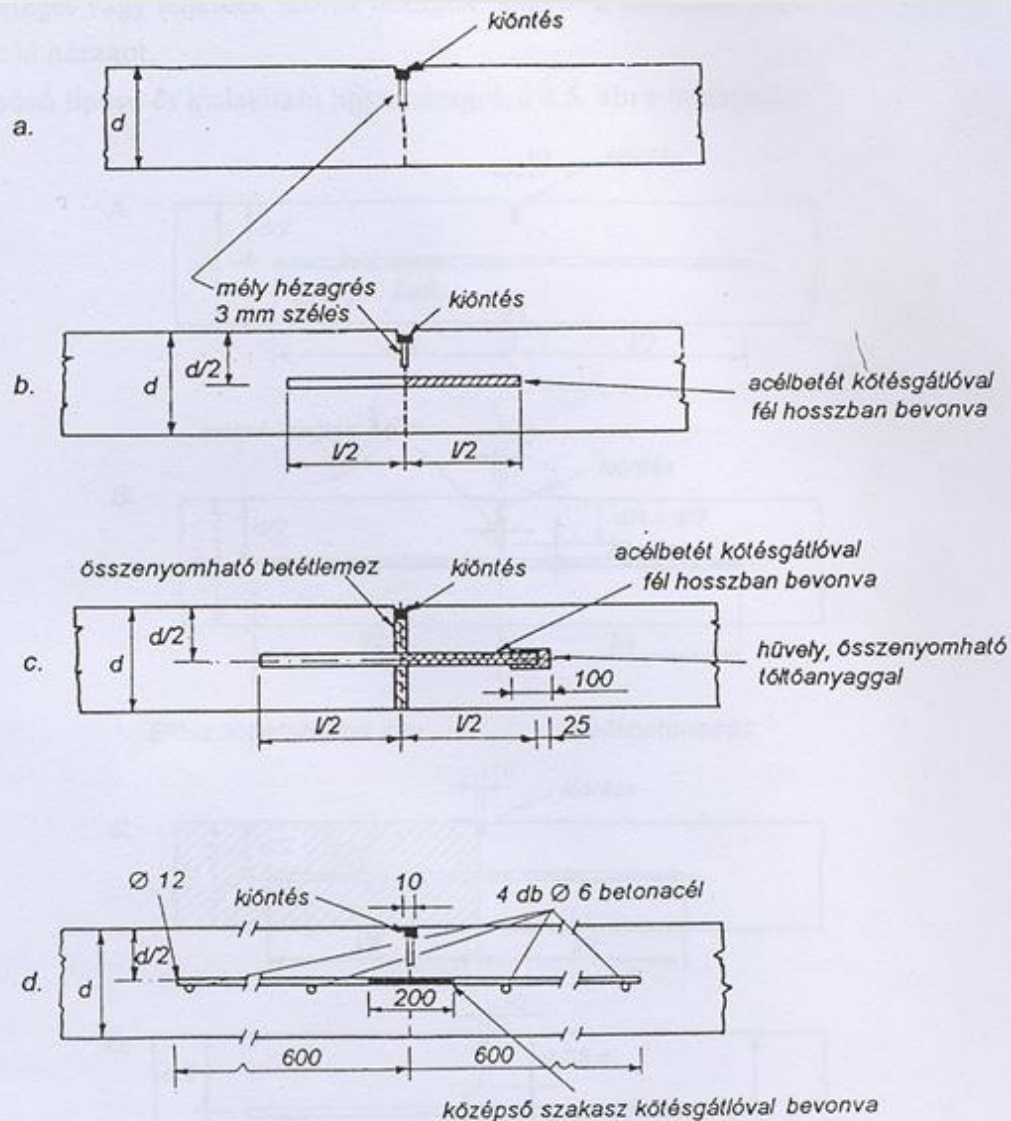
- Tartósság
- Nem képződik nyomvályú
- Jobb éjszakai látás
- Fékút rövidebb
- „Környezetbarátabb”

Hátrányai

- Nagyobb építési fegyelem kell
- Javítás nehezebb
- Hézagkarbantartás
- „Építése költségesebb”

Betonburkolat típusai, kialakításuk szerint

- Hézagvasalás nélkül
- Hézagvasalással
- Folytonos vasalással
- Kompozit pályaszerkezet (betonburkolat+vékony aszfalt burkolat)



4.4. ábra Kereszthézagok

- a) Vakhézag teherátadó acélbetét nélkül, b) Vakhézag teherátadó acélbetéttel, c) Dilatációs hézag, d) Vetemedési hézag

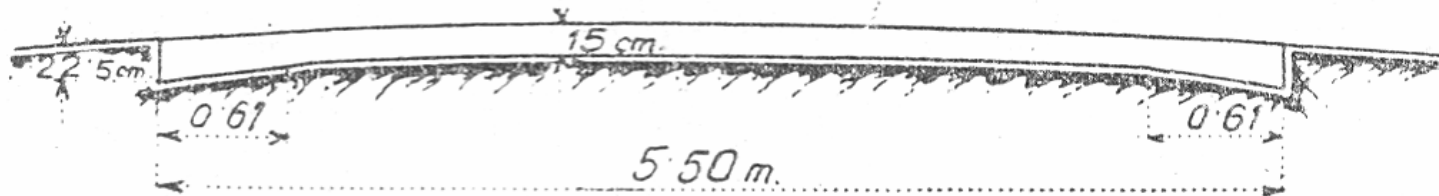
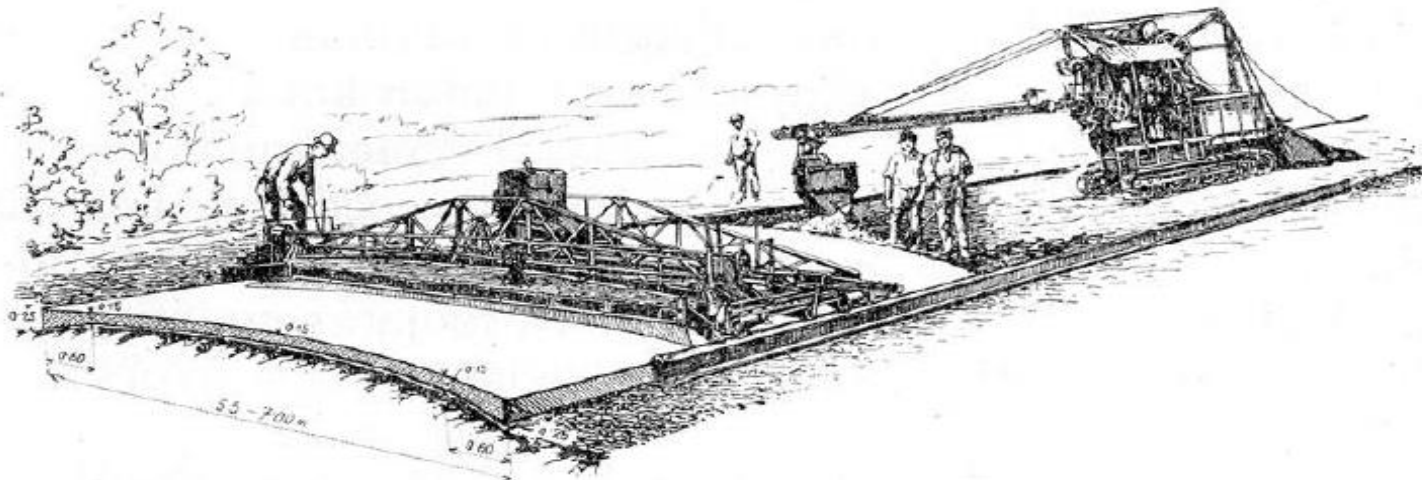
Kezdetek

- 1911. - Igló (ma Szlovákiához tartozik)
- 1927. - 1. sz. főút, Tát–Nyergesújfalu
(csak 1980-ban aszfaltozták le)

Jellemző adatok

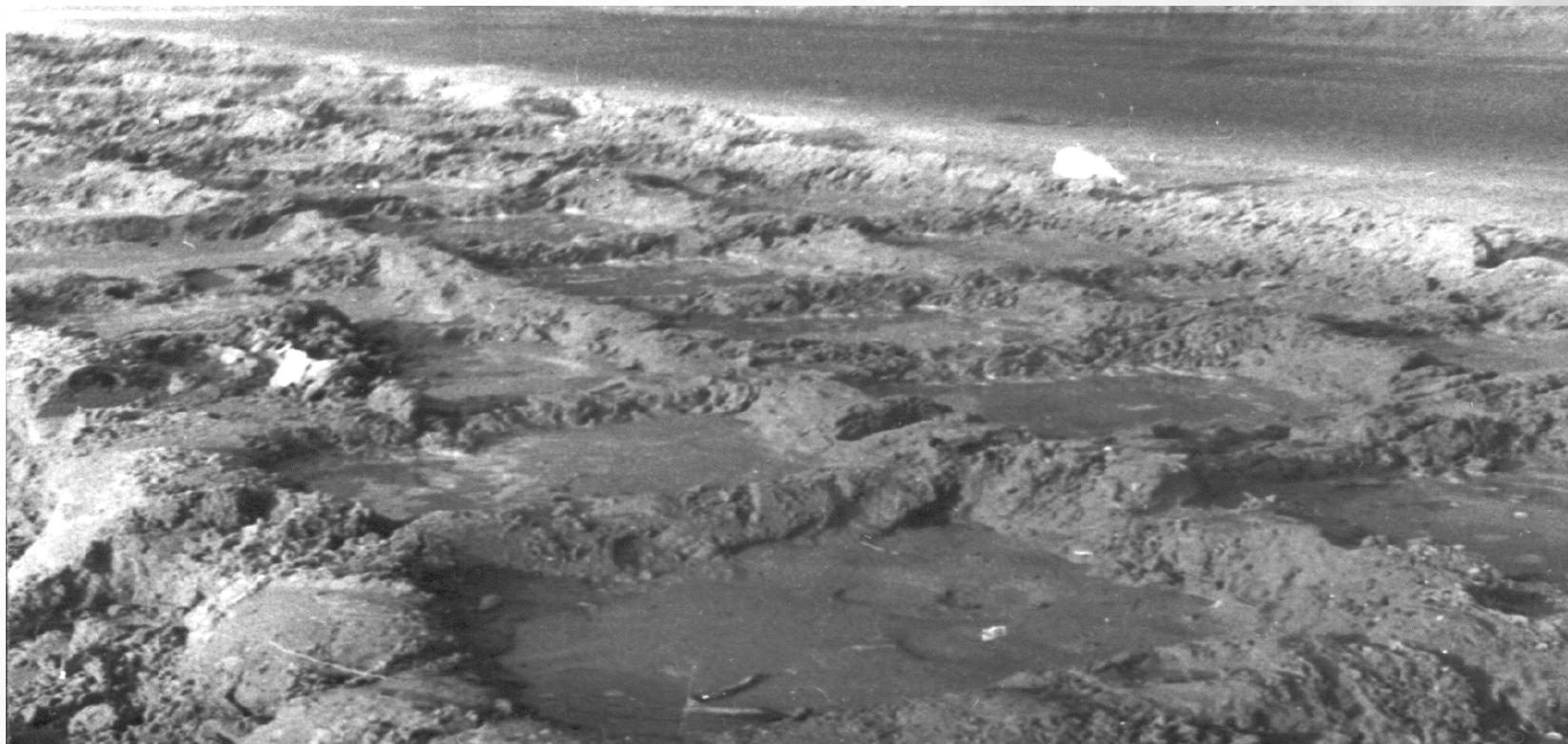
- Burkolatalap: makadám
- Szélesség: 5-6 méter
- Keresztmetszet: szélvastagított
- Hosszhézag: nem készült
- Táblahossz: 15-20 méter
- Bedolgozás módja: dögönyölőpalló
- Utókezelés: homokkazettás elárasztás

Betonútépítés Tát-1927



(Tóth József „A betonburkolat beépítés technológiájának fejlődése)

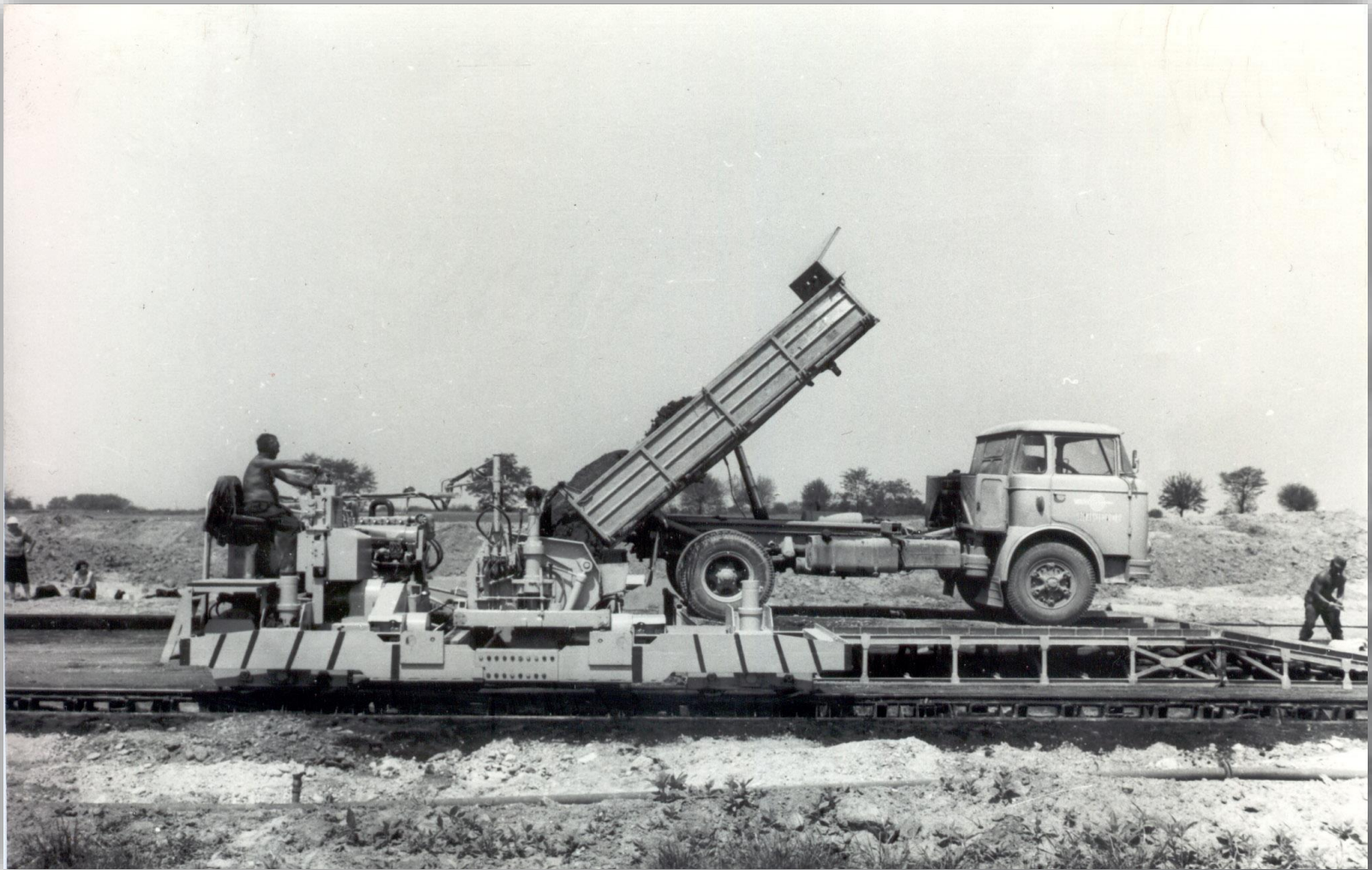
Homokkazettás elárasztás



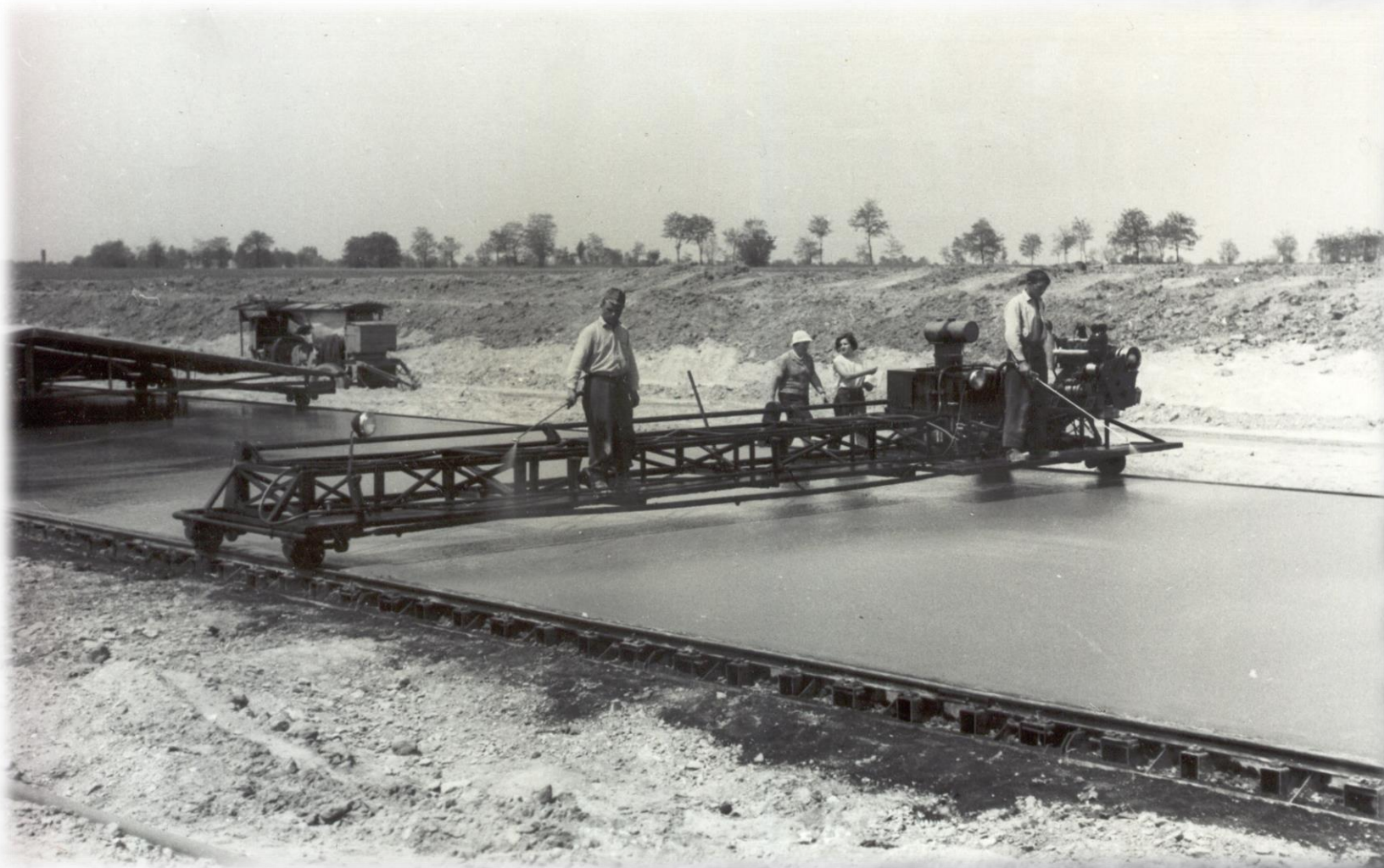
(Roknich György hagyatéka, KTI 1995)

M7 autópálya építése

- 1963. 20 cm vastagság
- 1967. 22 cm vastagság -párazáró alkalmazása
- 1972. 24 cm vastagság – légpórusképző alkalmazása mellett
- 1974. után szinte csak aszfaltburkolat épült



Fotó: Dr. Liptay András M7 autópálya építése



Fotó: Dr. Liptay András M7 autópálya építése



Fotó: Dr. Liptay András M7 autópálya építése



Fotó: Dr. Liptay András M7 autópálya építése



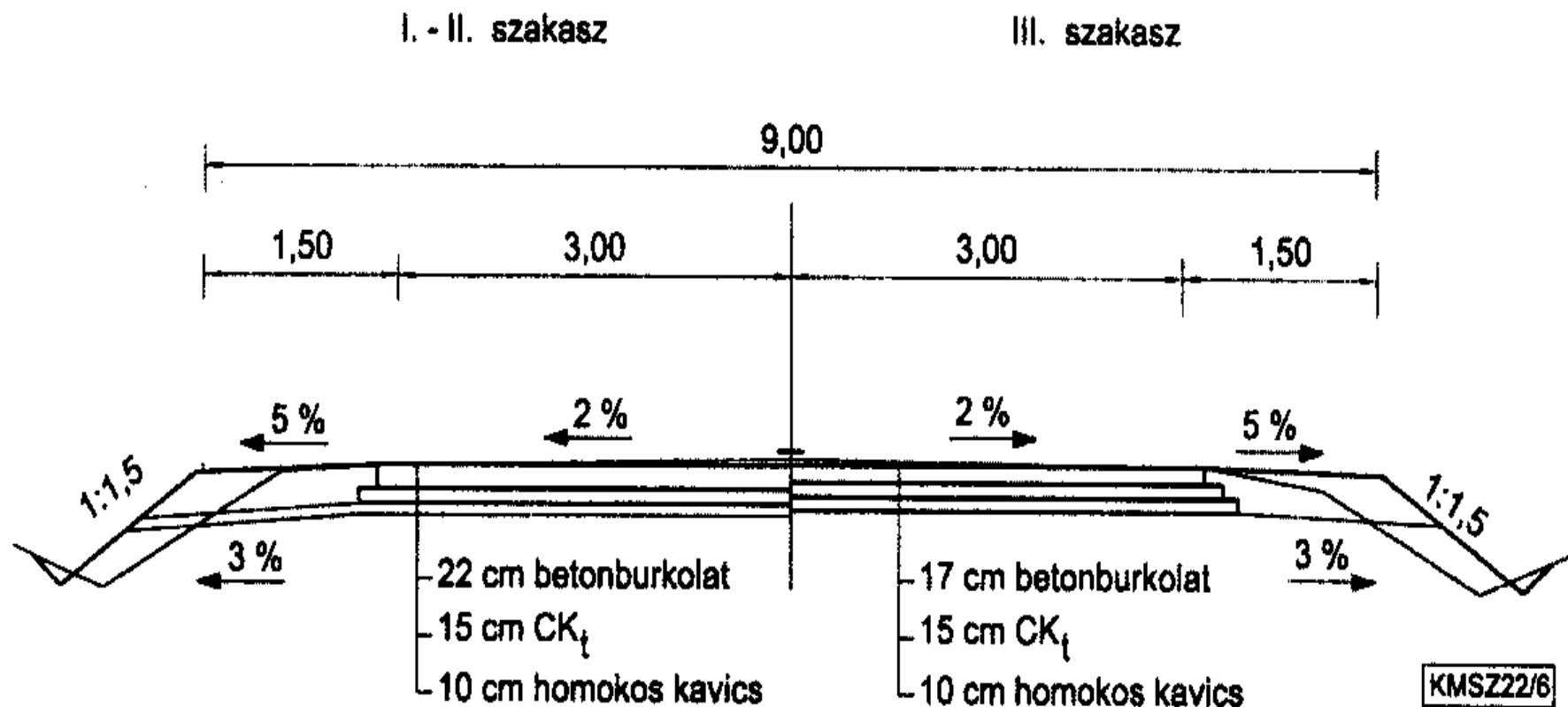
Fotó: Dr. Liptay András M7 autópálya építése

ELTELT KÖZEL 30 ÉV, ÉS ÚJRA FELFEDEZTÉK A BETONUTAT...

A 7538. j. út (Lenti-Letenye) KÍSÉRLETI SZAKASZOK ÉPÍTÉSE 1999.



Fotó: Csókás Elek



A kísérleti szakasz beton pályaszerkezetei

A nagymodolusú aszfaltos szakasz pályaszerkezete

- 3 cm mZMA-12 aszfalt kopóréteg
- 8 cm mK-20/F aszfalt kötőréteg
- 9 cm JU-35/F aszfalt alapréteg
- 15 cm CKt burkolatalap
- 10 cm homokos kavics védőréteg

CP 4/3-32/F2 XF4

- 4 N/mm² hajlító-húzószilárdság 28 napos gerendán
- 3 N/mm² hasító-húzószilárdság 28 napos korban
- 32 mm legnagyobb szemnagyság
- F2 friss beton konzisztenciája (MSZ 4798)
- Burkolat kitéti osztálya fagyasztás (MSZ 4798)

Hézagolt burkolat

- Kereszhézag vasalat: $\varnothing$ 25 mm-30cm-ként
- Hosszhézag vasalat: $\varnothing$ 12 mm-50cm -ként

Kimosással érdesített burkolatfelület



Fotó: Csókás Elek

„Hagyományos” (seprűs) érdesítésű burkolatfelület



Fotó: Csókás Elek

Kereszthézag kialakítása

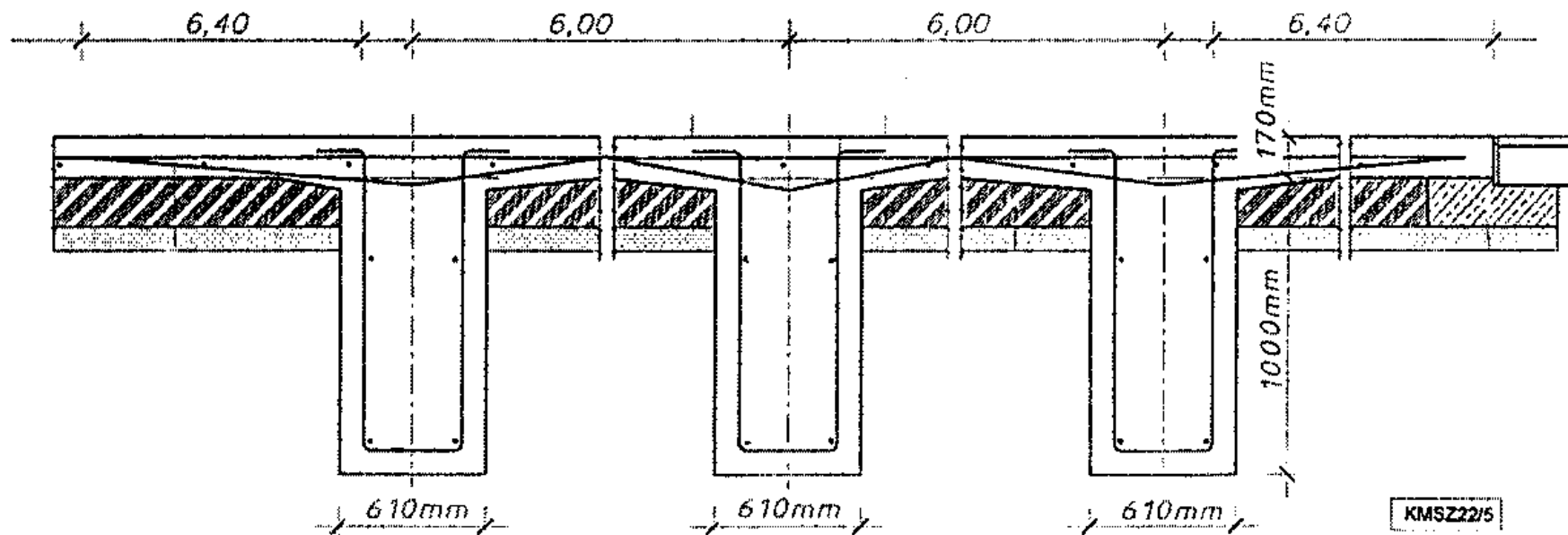


Fotó: Csókás Elek

Folytonos vasalású burkolat

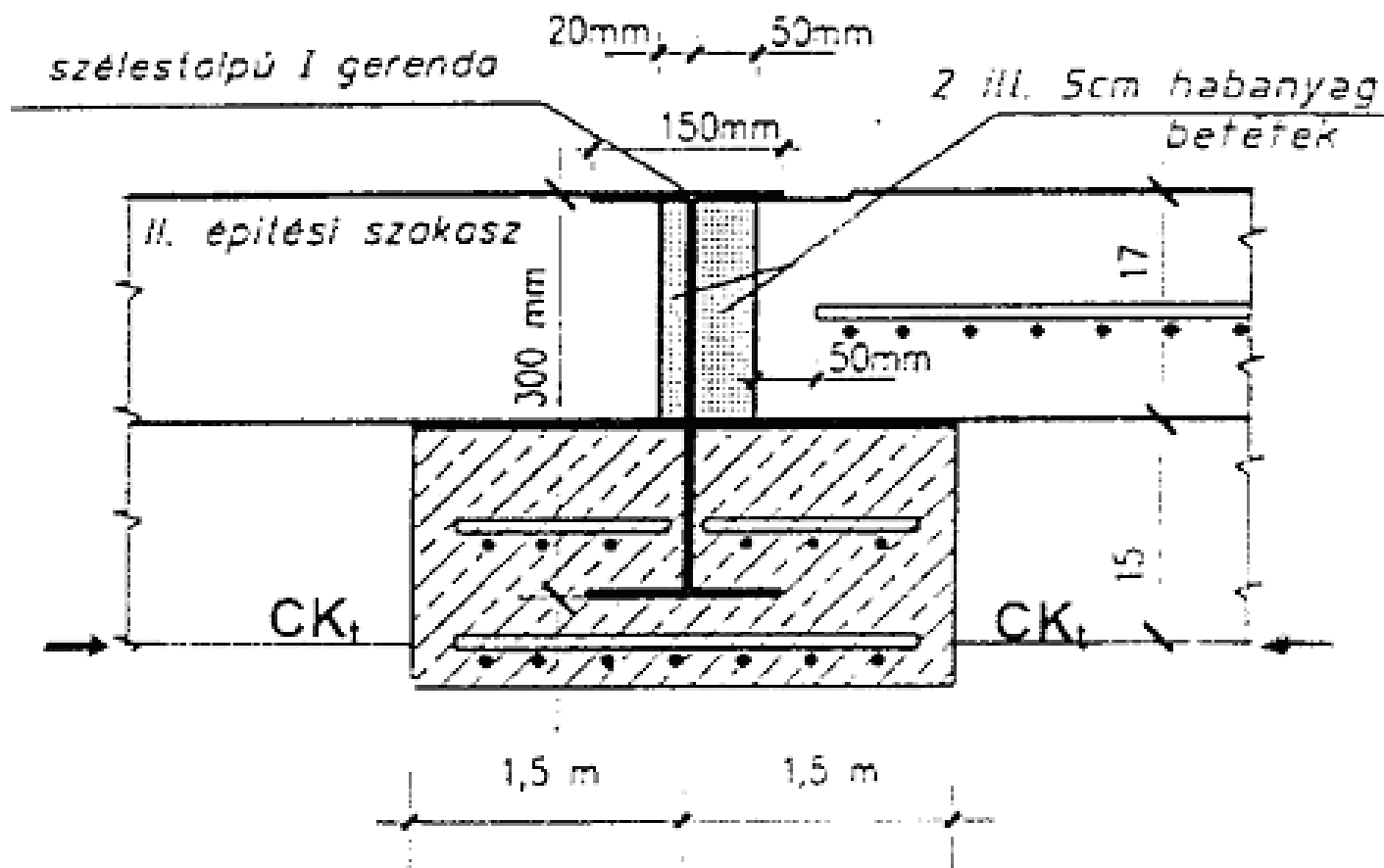
- Hosszirányban: 15 cm-ként $\varnothing 16$ mm
- Keresztirányban: 30 cm-ként $\varnothing 12$ mm





Lehorgonyzó vasbetongerendák kialakítása

Terjeszkedési hézag



44. számú főút 2003.



Fotó: Csókás Elek

Félmerev pályaszerkezet

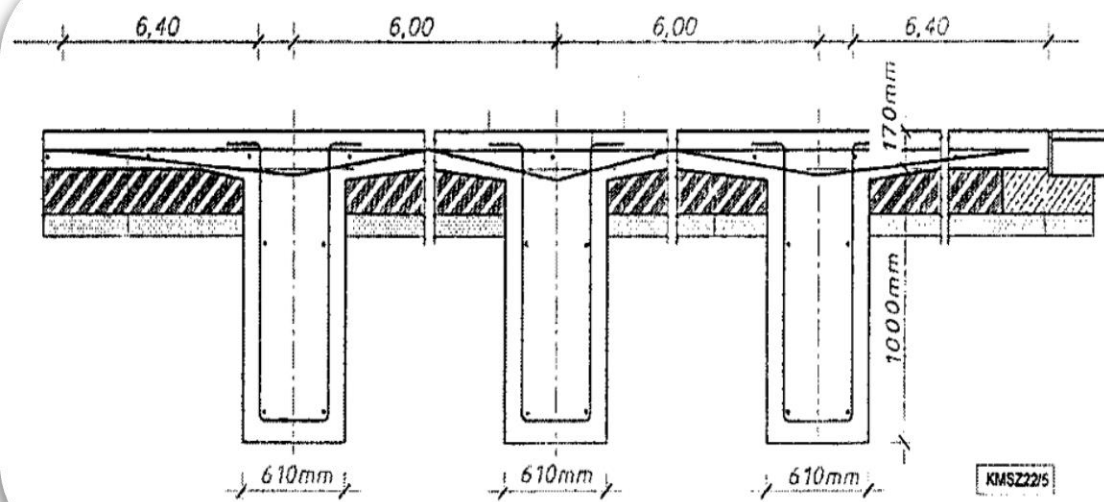
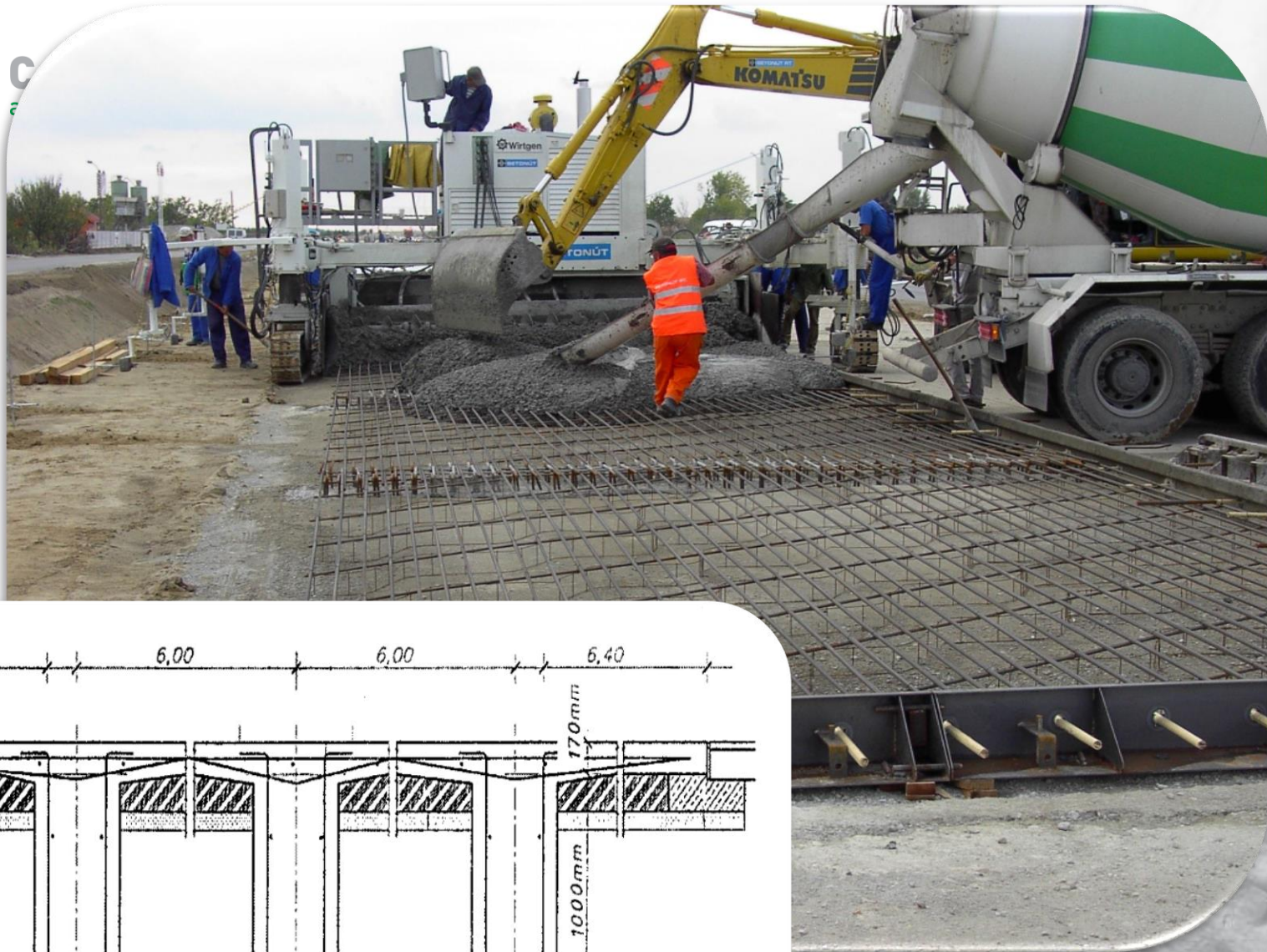
- 4 cm mZMA aszfalt
- 8 cm mK-20/F-NM
- 8 cm mK-20/F-NM
- 20 cm C-12
- 15 cm CTt
- 10 cm homokos kavics

Kompozit pályaszerkezet

- 4 cm mZMA aszfalt
SAM/SAMI
- 25 cm burkolat (CP 4/3) folytonos vasalás
Hosszvasalás: Ø16 -12 cm-ként
Keresztvasalás: Ø12 -70 cm-ként
- 20 cm CKt
- 15 cm CTt
- 10 cm homokos kavics



Fotó: Csókás Elek



Fotó: Csókás Elek

2019.11.04.



Fotó: Csókás Elek



Fotó: Csókás Elek

Merev pályaszerkezet

- 25 cm burkolat vastagság (CP 4/3)
- 20 cm CKt
- 15 cm CTt
- 10 cm homokos kavics

Merev pályaszerkezet



Fotó: Csókás Elek



Fotó: Csókás Elek

2019.11.04.

4. sz. főút építése

- Burkolat szélesség: 8,25 m
- Burkolat vastagság: 26 cm



Fotó: Csókás Elek

2019.11.04.

00/1/1



Fotó: Csókás Elek

2019.11.04.

Csókás Elek: Beton útburkolatok

M0 dél „2014”

- CP 4/2,7-32/S1 XF4
- 4 cm felső **bazalt** beton réteg ($D_{\max} 11$)
- 21 cm alsó betonréteg ($D_{\max} 32$)
- 4 N/mm² hajlító szilárdság 28 napos gerendán
- 2,7 N/mm² hasító szilárdság 28 napos korban
- 32 mm legnagyobb szemnagyság
- S1 friss beton konzisztenciája (roskadás, MSZ 4798-1)
- Burkolat kitéti osztálya fagyasztás (MSZ 4798-1)



Fotó: Csókás Elek



Fotó: Csókás Elek



Fotó: Csókás Elek



Fotó: Csókás Elek

2019.11.04.



Fotó: Csókás Elek

2019.11.04.



Fotó: Csókás Elek

2019.11.04.

Betonburkolat építése műtárgyon



Fotó: Csókás Elek

Betonburkolat variánsok

- Többrétegű beton burkolatok
- Különbféle felületű beton burkolatok
- Whitetopping burkolatok
- Hengerelt betonburkolatok

Whitetopping

- Vékony beton burkolat (TCW)
vastagság 100-175mm
- Nagyon Vékony beton burkolat
(UTW)
vastagság 50-100mm

Kialakításuk

- Hézagkiosztás: (0,6)1,2-1,8 m
- Hézagvasalás: nem szükséges
- Hézagkiöntés: nem szükséges
- Megmaradó aszfaltréteg min. vastagsága: 75 (120) mm

A betonösszetétel főbb szempontjai

- Nagy hajlító – húzószilárdság,
- Magas kezdeti és végszilárdság
- Nagy hasító- húzószilárdság,
- Jó vízzáróság, fagyállóság, kopásállóság
- Kedvező zsugorodás,
- Kedvező nyírószilárdsági érték

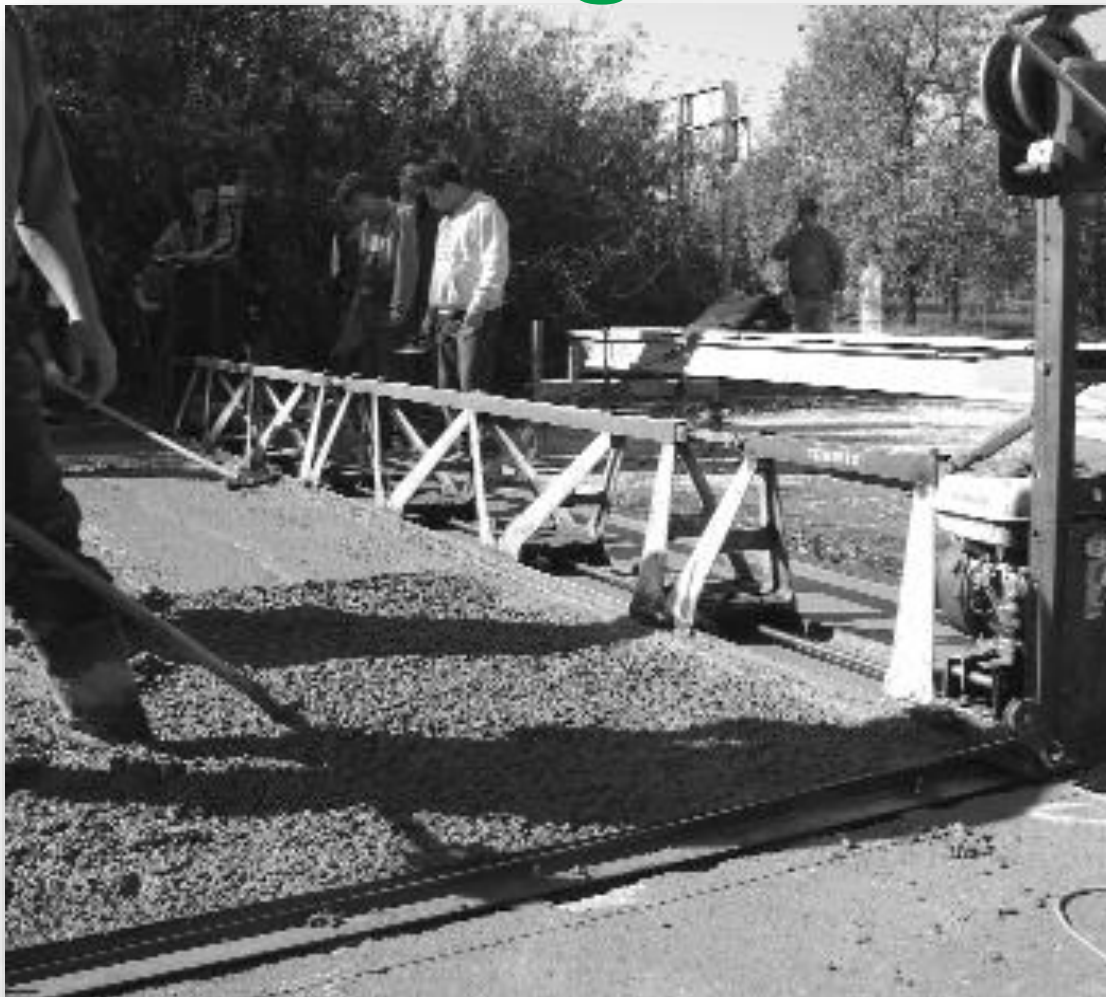
A kivitelezés lépései

- Aszfaltburkolat lemarása az előírt mélységig,
- Megfelelő érdesítés,
- Az aszfalt laza rétegének vizes vagy sűrített levegős tisztítása,
- Az aszfaltréteg felületének vizezése,
- Csúszózsálas beépítés, vibrogerendás és tűvibrátoros széltömörítés,
- Legalább 200 g/m²-nyi párazáró utókezelőszer alkalmazása,
- A hézagvágást követő ismételt párazárás és az időjárástól függő nedves, paplanos utókezelés biztosítása

Magyarországi referencia építése

- 5 sz. főút Szeged „CORA” csomópont
- Kivitelezése: 2007. október 15.
- CP 4/3-11 minőségű beton
- Vastagsága: 12 cm
- Táblaméretek: 1,75 x 1,75 m

Bedolgozás



Fotó: DDC Kft.

A burkolat 2008 novemberében



Fotó: Csókás Elek

Az TCW és az UTW alkalmazhatóságának feltételei

- Az aszfaltburkolati nyomvályú csak a kopórétegben alakul ki,
- A betonburkolat alatti alapréteg teherbírása megfelelő és viszonylag homogén,
- A pályaszerkezet felépítése egyébként megfelel a forgalmi igénynek

A nagyon vékony betonburkolat (UTW) javasolt alkalmazási területei:

- Kis forgalmú utakon,
- Nagy forgalmú utak szintbeli kereszteződéseiben,
- Ipari bekötőutakon,
- Városi buszsávokon,
- Autópálya, autóút fel- és lehajtó sávjaiban,
- Jármű parkolóhelyeken,
- Gyorsforgalmú utak kapaszkodósávjaiban.

A vékony betonburkolat (TCW) javasolt alkalmazási területei:

- Autópályák haladó sávja
- Nagyobb forgalmú főutak

Körforgalom építése Vecsésnél 2011-ben



Hengerelt betonburkolatok

- tárolóterek,
- parkolók,
- kikötői burkolatok,
- utak, kerékpár utak,
- mezőgazdasági utak,
- ipari burkolatok, nagy szilárdságú, fagyálló, kopásálló és vízzáró alap-és/vagy kopórétegeként

Elterítés



2019.11.04.

Tömörítés



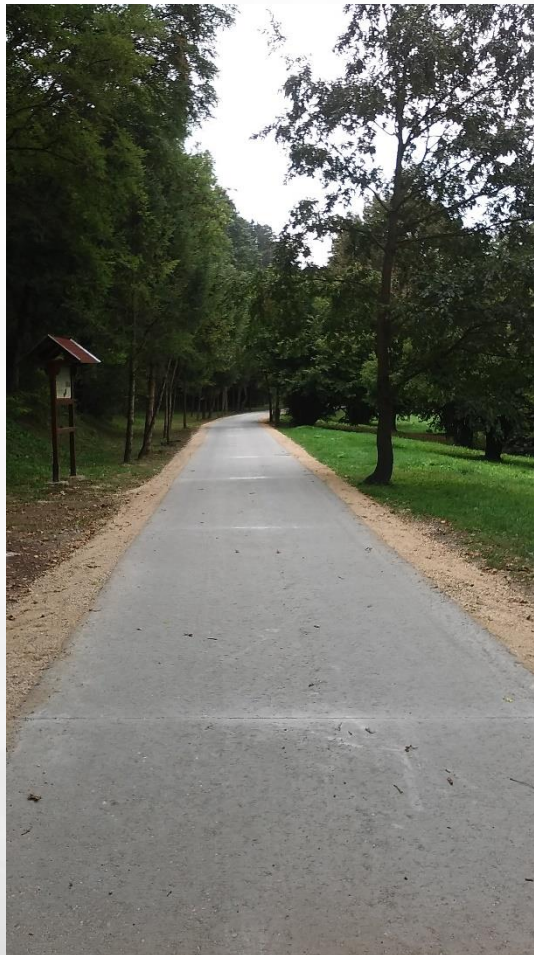
2019.11.04.

Tömörítés és felületkezelés



2019.11.04.

Az elkészült hengerelt beton burkolat



2019.11.04.

Összefoglalva!

- Komplex költségelemzés szükséges
- Sok esetben előnyösebb a betonút
- Korszerű technológiával a hátrányok kiküszöbölhetők
- Fel kell készülni a beton burkolatú utak karbantartására (hézag, törés, repedés)
- Kísérletek a beton és aszfalt újrahasznosítására

Ajánlott szakirodalom, szabványok

- Dr. Liptay András: Betonutak építése és fejlesztése az utóbbi 60 évben.
- Tóth József: A betonburkolat beépítés technológiájának fejlődése.
<http://docplayer.hu/6837822-A-betonburkolat-beepites-technologiajanak-fejloedese.html>
- Dr. Ambrus Kálmán: Betonburkolat tervezés, méretezés. <http://docplayer.hu/6533652-Betonburkolat-tervezes-meretezes-dr-ambrus-kalman-kozlekedesi-letesitmenyek-palyaszerkezetei-9-eloadas.html>
- Vörös Zoltán Beton pályaburkolatok tervezése és építése <http://docplayer.hu/7858718-Beton-palyaburkolatok-tervezese-es-epitese-voros-zoltan-utiber-kft-2008-november.html>
- e-UT.06.03.31. Beton pályaburkolatok építése
- e-UT. 06.03.35. Hézagaiban vasalt, kétrétegű mosott felületképzésű betonburkolatú merev útpályaszerkezet építése
- MSZ 4798 Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelés, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon

Köszönöm a figyelmet !