



Időszerű megoldások betonutakhoz és közlekedési műtárgyakhoz
2015. április

update 42

Betonburkolatok felújítása az új osztrák betonpálya helyreállítási módszerrel (Neue Österreichische Betondeckenin- standsetzungsmethode, NÖBI)

Az újdonság megteremtéséhez bátorság kell. Ez bebizonyosodott Ausztriában, két autópályaszakasz betonburkolatának felújításakor. Igen rövid építési idő alatt nemcsak a betonburkolatokat építették újjá, hanem egy új felújítási módszert, a NÖBI-t (Neue Österreichische Betondeckeninstandsetzungsmethode, magyarul: Új Osztrák Betonpálya Helyreállítási Módszer) is kifejlesztettek.

Betonburkolatok felújítása az új osztrák betonpálya helyreállítási módszerrel (NÖBI)

Spalt, Stefan, okl. mérnök, ASFINAG BAU MANAGEMENT GMBH, Salzburg

A NÖBI eljárás az ismert amerikai ún. „fehérbeton szőnyegzési” (White Topping) felújítási módszeren alapszik. Ezzel az eljárással a betonpályák eredeti felületi tulajdonságait úgy állítják helyre, hogy a meglévő pályát lemarják és helyébe, tapadasközvetítő réteg (tapadóhíd) nélkül, egy új, nagy teljesítőképességű felső réteget betonoznak. Ilyenkor a meglévő alsó betonréteg megmaradhat és – állapotától függően – csak a felső betonréteg készül újra. Ezáltal a forgalmi feltorlódások is elkerülhetők, pénz és nyersanya-

sén kívül egyidejűleg egy munkamenetben a betonpálya megerősítése révén a teherbíró-képesség is növelhető. Ilyenfajta megerősítés azelőtt csak teljesen új pálya építésével volt lehetséges.

E módszer alkalmazása bizonyos előfeltételekhez van kötve (károsodások fajtája és mértéke), ezért a NÖBI alkalmazhatóságát esetről esetre külön meg kell vizsgálni. Ahhoz, hogy ezt az építési módot ésszerűen alkalmazhassák, az alábbi előzetes vizsgálatok elvégzése ajánlatos:

Ennek az új építési módnak köszönhetően az úthálózat betonburkolatait a lehető legrövidebb időn belül fel lehet újítani.

got lehet megtakarítani. A NÖBI eljárást nagyobb kiterjedésű burkolati károk esetén alkalmazzák, mint pl. hiányos tapadóképesség, elégtelen hangelyelés, nagy kiterjedésű felületi hibák, élettöredezések. A károsodás megszünteté-

- az altalaj és a megtámasztási viszonyok ellenőrzése ejtősúlyos lehajlás méréssel (FWD=Fallgewicht-deflektormeter)
- a kötőanyag nélküli (szemcsés) és a kötött alsó rétegek vizsgálata
- magmintákkal megállapítandó a pályabeton rétegek vastagsága
- a pályabeton felső és alsó rétegének szilárdsága

Ezekből az előzetes vizsgálatokból megállapítható, hogy az alépitménynek, illetve a megmaradó alsó betonrétegnek a teherbírása megfelelő-e.

Eredeti állapot

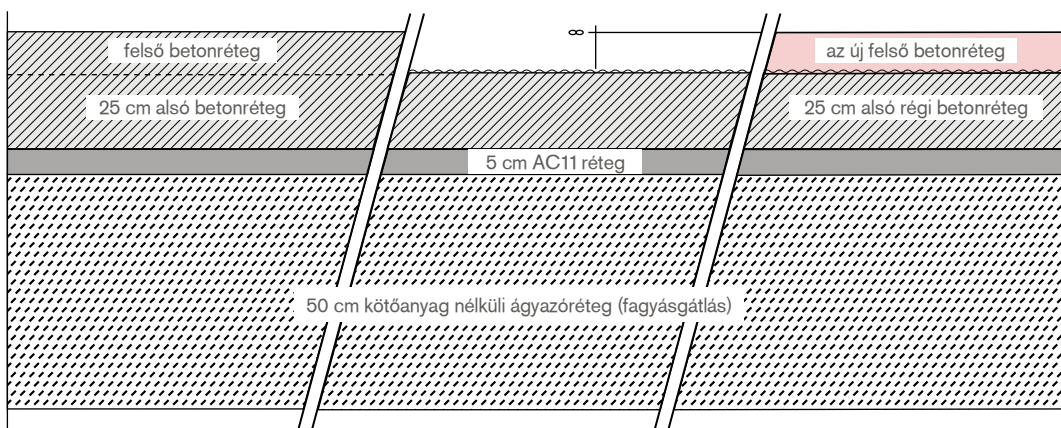
a felületen pályalemez károsodásokkal

NÖBI I. ütem

a károsodott réteg lemarása és a tapadófelület előkészítése

NÖBI II. ütem

az új felső betonréteg beépítése megfelelő felületképzéssel



1. ábra: Folyamatábra



2. ábra: 2,2 m fogási szélességű marófej cseréje



3. ábra: 8 cm-es lemarás



4. ábra: 8 cm-es lemarás

Kivitelezés

Ha már az összes hossz- és keresztézag pontos helyzetét felmérték, indítható a **NÖBI I. ütem**: a betonburkolat marása a megadott mélységig. A marást úgy kell elvégezni, hogy a szomszédos, kétoldali csatlakozó betonpályarész sértetlen maradjon. Éppen ezért a marás szélessége ne érjen el a hosszirányú (vak) hézagokig. Az így megmaradó betonsávokat kézi eszközökkel kell levésni. Ha a marás során a túl magasán fekvő teherátadó vasalás (tüske), vagy a horgonyvasak kiesnek, akkor ezek pótlandók.

A **NÖBI II. ütemben** épül be az új felső betonréteg. Az új felső betonréteg és az alsó, megmaradó réteg közti rendeltetésszerű tapadás érdekében a lemarás után megsérült, fellazított szövetű felületet igen nagy nyomású (>1500 bar, HWD=Höchstdruckwasserstrahlen) vízszugárral letisztítják. Ehhez olyan rendszereket kell használni, amelyekhez szemcse, zagy és üzemvíz elszívó berendezés is tartozik, anyagvisszanyerő rendszerrel kiegészítve. A megmaradó régi beton felszínén $\geq 1,5 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$ leszakító tapadószilárdságot kell elérni. Ha szükséges, akkor az előírt tapadószilárdságot az igen nagy nyomású vízszugár ismételt alkalmazásával kell elérni.

Ha a lemarási munkálatok során az derül ki, hogy egyes betontáblákat teljes egészükben ki kell cserélni, akkor ez a NÖBI eljárás során kivitelezhető. Mindenekelőtt ezeket a táblákat a szomszédos táblák lemart széléig be kell betonozni. A NÖBI folytatásához az új táblák



5. ábra: Régi betonfelület a nagy nyomású vízszugaras (HDW) tisztítás után



6. ábra: Tisztítás nagy nyomású (HDW) vízszugárral



7. ábra: Betonpályalemez beépítése nappal

felületét a régi (maradó) beton felületen alkalmazottal azonos módon kell előkészíteni. Ha egy cseretáblát NÖBI eljárással egy munkamenetben betonoznak, akkor – a vastagságtól függően – mosott betonfelület készítése esetén a különböző kikéfélesi időpontokra ügyelni kell.

A felső betonréteg beépítése előtt az előkészített fogadófelületet elégségesen elő kell nedvesíteni. Az alsó rétegben képződő tartaléknedvesség elérése érdekében ezt a felületet a követő réteg beépítése előtt legalább 12 órával meg kell kezdeni nedvesíteni és egészen a betonozás megkezdéséig folytatni kell: a felületet állandóan nedvesen kell tartani. Ez könnyebben érhető el, ha ezt a munkát nem a nyári hónapokban, hanem lehetőleg őszi végzik, ez az ajánlatos.



8. ábra: Betonpályalemez beépítése éjszaka

Tapadóhíd felhordása nincs tervbe véve. Közvetlenül a felső betonréteg beépítése előtt a régi betonfelületet még egyszer be kell nedvesíteni és a munkahelyi forgalom, vagy egyéb okok miatti szennyeződéseket, finom szemeket el kell távolítani: ehhez egy HDW nagynyomású (>250 bar) és elszívórendszerrel is felszerelt berendezés kell, amelyet az építés teljes időtartama alatt a helyszínen üzemkészben kell tartani. A mattnedves, csillogó felszínű régebeton felületen nem maradhatnak vízzel telt mélyedések, „pocsolyák”.

A felső betonréteget a tervezett vastagságban az RVS 08.17.02 (útügyi) előírás szerint kell beépíteni. Ehhez az RVS 08.17.02-höz kiegészítésként még az alábbiakat kell betartani a betonozáskor:

- a beton RRS jelű (erősen csökkentett zsugorodású) legyen az ÖNORM B 4710-1 szerint
- a frissbeton hőmérséklete $\leq 22^{\circ}\text{C}$ legyen

A betonpályalemez beépítése után a megfelelő mosottbeton felületet kell kiképezni. A hossz- és kereszt-hézagokat a felvett állapotot követve újra el kell készíteni. Az utókezelés, változtatás nélkül, az RVS 08.17.02 szerint végzendő. Forgalomba helyezés legkorábban 5 nappal a betonozás után lehetséges.



9. ábra: Kész, felújított betonlemez

Átvételi vizsgálatok

- alapján véve az összes, az RVS 08.17.02-ben előírt átvételi vizsgálat elvégzendő.
- régi betonfelületen mérhető leszakító (tapadó) szilárdság az igen nagy nyomású (HWD) vízugaras tisztításhoz kapcsolódóan vizsgálandó. A megkívánt legkisebb értékek az átlagra $\geq 1,5$ MPa, az egyedi eredményre $\geq 1,3$ MPa. (Vizsgálat az ONR 23303-9.5 pontja szerint)
- az új felső betonréteg és a régi alsó közti rétegtapadás ellenőrzendő. A 28 napos tapadószilárdság átlagban $\geq 1,5$ MPa, egyedi értékben $\geq 1,3$ MPa legyen. (Vizsgálat az ONR 23303-9.5 pontja szerint)
- a bemetszéses hasítószilárdságot az ÖN B 3592 szerint kell meghatározni. Követelmény: átlag $\geq 2,0$ MPa és egyedi érték $\geq 1,8$ MPa.

Összefoglalás

Ezzel az új NÖBI eljárással beton-pályalemezeket éppen úgy fel lehet újítani, mint aszfaltpályákat. Kizárólag a ténylegesen károsodott szakaszokat kell felújítani. Ezzel nemcsak időt lehet megtakarítani, hanem pénzt is, mert a teljes alsó betonréteg megmaradhat és a pályalemezt nem kell teljes vastagságában eltávolítani.

Érdekes az a lehetőség is, amikor a NÖBI eljárással a meglévő pályalemezt erősítik meg. Ily módon az erősen növekvő nehézjármű forgalom hatását igen jól lehet ellensúlyozni. Ausztriában ez ideig két autópálya szakaszt újítottak fel NÖBI eljárással, sikeresen: az A1 nyugati autópályán Salzburg térségében (2010/2012) és az A14 Rheintal-autópályán az Amberg-alagútát (2009). Jelenleg ezt a módszert, mint szabványosított fenntartási és felújítási eljárást betonpályákhoz az RVS 13.01.51 (2015-ös kiadás) előírásba dolgozzák be.

Szakirodalom:

- [1] Schlussbericht über die «Prüftechnische Überwachung» bei der Herstellung eines Fahrbahnbetons auf vorhandener Altbetonunterlage 3. Prüfperiode nach 18 Monaten Nutzungsdauer. Versuchsstrecke A 1 Westautobahn km 295,3 – km 295,6 RFB München durch Nievelt Ingenieur GmbH Hall in Tirol vom 01.06.2012
- [2] Schlussbericht über die «Prüftechnische Überwachung» des Pilotprojekts, Herstellung eines Fahrbahnoberbetons auf vorhandener Altbetonunterlage 4. Prüfperiode nach 2 Jahren Nutzungsdauer. A14 Rheintal/Walgau Autobahn Ambergtunnel Oströhre, RFB Bregenz Nievelt Ingenieur GmbH Hall in Tirol vom 14.12.2011
- [3] RVS 08.17.02 (13.07.2011) Betondecken, Deckenherstellung
- [4] RVS 13.11.51 (Überarbeitung 2015) Betondeckenerhaltung

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség tagjai

„AUTARK” Szolgáltató Kft.
H-6600 Szentes, Ipartelepi út 59. ; Pf. 150
E-mail: autark@autark.hu
www.autark.hu

Beton Technológia Centrum Kft.
H-1107 Budapest, Basa u. 22.
E-mail: btclabor@btclabor.hu
www.btclabor.hu

B&Z-BETON Kft.
H-7570 Barcs, Bimbó u. 8.
E-mail: baulizen@t-online.hu
www.bzbeton.com

Calmit Hungária Kft.
H-1103 Budapest, Noszlopy u. 2.
H-2541 Lábatlan, Rákóczi út 60. ; Pf. 19
E-mail: office@calmit.hu
www.calmit.hu

Carmeuse Hungária Kft.
H-7827 Beremend, 064/1 hrsz. ; Pf. 40
Tel: +36 72 574 930
www.carmeuse.hu

CEMEX Hungária Kft.
H-1095 Budapest, Hajóállomás u. 1.
www.cemex.hu

CEMKUT Cementipari Kutató-fejlesztő Kft.
H-1034 Budapest, Bécsi út 122-124.
H-1300 Budapest, Pf. 230
E-mail: cemkut@cemkut.hu
www.cemkut.hu

Duna-Dráva Cement Kft.
H-2600 Vác, Kőhidpart dűlő 2.
H-2601 Vác, Pf. 198
E-mail: info@duna-drava.hu
www.duna-drava.hu

Első Beton Kft.
H-6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7.
E-mail: elsobeton@elsobeton.hu
www.elsobeton.hu

Holcim Magyarország Kft.
H-1138 Budapest, Madarász Viktor u. 47-49.
H-1397 Budapest, Pf. 532
www.holcim.hu

LAFARGE Cement Magyarország Kft.
H-7953 Királyegyháza, 041/29 hrsz.
H-7940 Szentlőrinc, Pf. 54
E-mail: cementhungary@lafarge.com
www.lafarge.hu

Mapei Kereskedelmi Kft.
H-2040 Budaörs, Sport u. 2. ; Pf. 6
E-mail: mapei@mapei.hu
www.mapei.hu

MC – Bauchemie Kft.
H-1117 Budapest, Hengermalom u. 47/A
E-mail: info@mc-bauchemie.hu
www.mc-bauchemie.hu

Mondi Bags Hungária Kft.
H-4400 Nyíregyháza, Tünde u. 2.
E-mail: office.nyiregyhaza@mondigroup.com
www.mondigroup.com

„Németh” Betontermékeket Gyártó és Forg. Kft.
H-2344 Dömsöd, Vasút u. 54.
E-mail: alsonemedi@freemail.com

NORD-POINT Kft.
H-4200 Hajdúszoboszló, Kossuth u. 71.
www.nord-point.hu/beton

PARTNER Betonelemgy. és Fémip. Szolg. Kft.
H-7030 Paks, Vasút u. 2.
H-7031 Paks, Pf. 21
E-mail: info@partnerpaks.hu
www.partnerpaks.hu

„PREMIER” Minőségvizsgáló Technológiai Kft.
H-2360 Gyál, Fundy u. 1.
E-mail: premierkft@premierkft.hu
www.premierkft.hu

Sika Hungária Kft.
H-1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 8.
E-mail: info@hu.sika.com
www.sika.com

TBG Balatonboglár Transzportbeton Kft.
H-8630 Balatonboglár, Kórház u. 272/10 hrsz.
E-mail: tbgboglar@t-online.hu

TBG Otolecz Transzportbeton Kft.
H-7400 Kaposvár, Dombóvári u. 9.
E-mail: otolecz@t-online.hu

TPK BETON Kft.
H-6100 Kiskunfélegyháza, Dózsa Gy. u. 7.
E-mail: tpkbeton@pr.hu

CeM Beton

az építés alapja

Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség
H-1034 Budapest, Bécsi út 120.
H-1300 Budapest, Pf.: 230
E-mail: mcsz@mcsz.hu
www.mcsz.hu ; www.cembeton.hu

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség kiadványa. Készült a

BETONSUISSE

BETONSUISSE Marketing AG
Marktgasse 53, CH-3011 Bern
Telefon +41 (0)31 327 97 87, Fax +41 (0)31 327 97 70
info@betonsuisse.ch, www.betonsuisse.ch

vdz.

VDZ, Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
Telefon +49 (0)211 45 78-1, Telefax +49 (0)211 45 78296
info@vdz-online.de, www.vdz-online.de

beton

Verein Betonmarketing Österreich
Anfragen für den Bereich Betonstraßen an Zement + Beton
Handels- und Werbeges.m.b.H., Reisnerstraße 53, A-1030 Wien
Telefon +43 (0) 1 714 66 85-0
zement@zement-beton.co.at, www.zement.at

szövetségek UPDATE 42 című, 2015. áprilisi kiadványának fordításával, a fenti eredeti kiadók engedélyével.