



Segélykiáltás – Hibás-e a közúti hidak pályaszerkezet-tervezési gyakorlatunk?

Hajós Bence

Nemzeti Közszerológati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz.

E-mail: elsolanchid@elsolanchid.hu

DOI: [10.36246/UL.2025.1.03](https://doi.org/10.36246/UL.2025.1.03)

KIVONAT

Az elmúlt időszakban a hazai hídépítési gyakorlatban a műtárgyakhoz kapcsolódó utak aszfalt rétegeivel szinkronban vastagabb rétegeket alkalmazunk. Ugyanakkor a nemzetközi gyakorlatban jellemző a vékonyabb aszfaltburkolat alkalmazása. A beton és aszfalt rétegekben lévő víztartalom a réteg gyors károsodását okozza és adott esetben a forgalombiztonságot is veszélyezteti. A tanulmány javasolja a meglévő problémák alapos vizsgálatát és az úttervező és hídtervező mérnökök együttműködését a jó megoldás érdekében.

Kulcsszavak: közúti híd, pályaszerkezet, vízszigetelés, meghibásodás

ABSTRACT

In recent years, Hungarian bridge construction practice has seen the use of thicker layers of asphalt in sync with the asphalt layers of the roads connected to the structures. However, international practice typically involves the use of thinner asphalt pavement. The water content in the concrete and asphalt layers causes rapid damage to the layer and, in some cases, also endangers traffic safety. This study recommends a thorough investigation of the existing problems and cooperation between road and bridge engineers in order to find a good solution.

Keywords: road bridge, pavement structure, waterproofing, failure

Hajós Bence

Okleveles építőmérnök, okleveles mérnök tanár. Hídszakértő, hídtervező. Korábban az állami közútkezelő hidász mérnöke volt. Elsődleges szakterülete a híd vizsgálat, hidak teherbírás vizsgálata.

1. ELŐJÁRÓBAN

Kevés figyelmet szokott kapni a hídépítés egy-egy részletkérdése, s ez különösen is igaz műszaki határterületek esetén. Ezek közé tartozik a közúti hidakon átvezetett kocsipálya pályaszerkezetének tervezése, üzemeltetése is. Jelen tanulmány csupán figyelem felkeltő „segélykiáltás” kíván lenni. Az alábbiakban igyekszünk megfogalmazni a problémafelvetést. A válaszokhoz széles körű együttgondolkodás szükséges nemcsak tervező, kivitelező és üzemeltető között, hanem hídépítési és útépítési területeken jártas szakemberek között is.

A vitaindítónak szánt írásunk elkészítésének katalizátora a Szilikátipari Tudományos Egyesület Beton szakosztálya, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőanyagok és Magasépítés Tanszéke és Út és Vasútépítési Tanszéke, a Budapesti és Pest Vármegyei Mérnöki Kamara, valamint a Nemzetközi Betonszövetség Magyar Tagozata együttes szervezésében lezajlott 2025. március 27-i

rendezvény volt I. Reziliens Útpályaszerkezetek Konferenciája címmel, Szélsőséges időjárási körülményeknek kitett útpályák tervezése, építése, fenntartása alcímmel. Elsősorban útépitési szakterület konferenciáján dicséretes módon Bartus Róbert (Unitef⁸³ Zrt.) Egyben épült nagyszilárdságú betonszerkezet és burkolat hidaknál című előadásában megjelent a pályaszerkezetek hidakon való átvezetésének kérdésköre is, ráadásul a hazai gyakorlattól eltérő műszaki megoldást elemezve.

2. RÖVID TÖRTÉNELMI VISSZATEKINTÉS

A hídépítés történetének korai szakaszára jellemző föld, fa és kő anyagú burkolatok korát követően elterjedt a ma is használatos beton- és aszfaltburkolat. A burkolatok tervezésekor kiemelt szempont volt az önsúly minimalizálása.

A hidak szigetelése előtti időszakban tipikus pályaszerkezeti megoldás volt a vasbeton pályalemezzel frissen egybebetonozott 4-5 cm vastag kopóbeton burkolat. Ma is számos ilyen híd üzemel, elsősorban mezőgazdasági utakon. Kellően markáns kocsipálya esésviszonyok mellett, sózás hiányában tartós burkolatot nyerhettünk.

A hidak víz elleni szigetelése az 1960-as évektől vált általános gyakorlattá, hogy megóvjuk a tartószerkezetet a beszivárgó víztől, majd a sózás miatt sós víztől, ami jelentősen gyorsítja a korróziót. (Épültek szigetelt hidak már az 1910-es években is, de az nem volt általánosan elterjedt gyakorlat.)

A kocsipályák szigetelését követően kezdetben 5 cm szigetelést védő betonburkolat és azon 4 cm kopóréteg aszfalt volt évtizedekig a járatos műszaki megoldás. Ezt váltotta fel először a védőbeton aszfaltra cserélése, azaz a szigetelésen két rétegű aszfaltburkolat építése, majd a ma is általános gyakorlatnak számító három rétegű aszfaltburkolat.

3. A JELENLEG HATÁLYOS ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁSOK

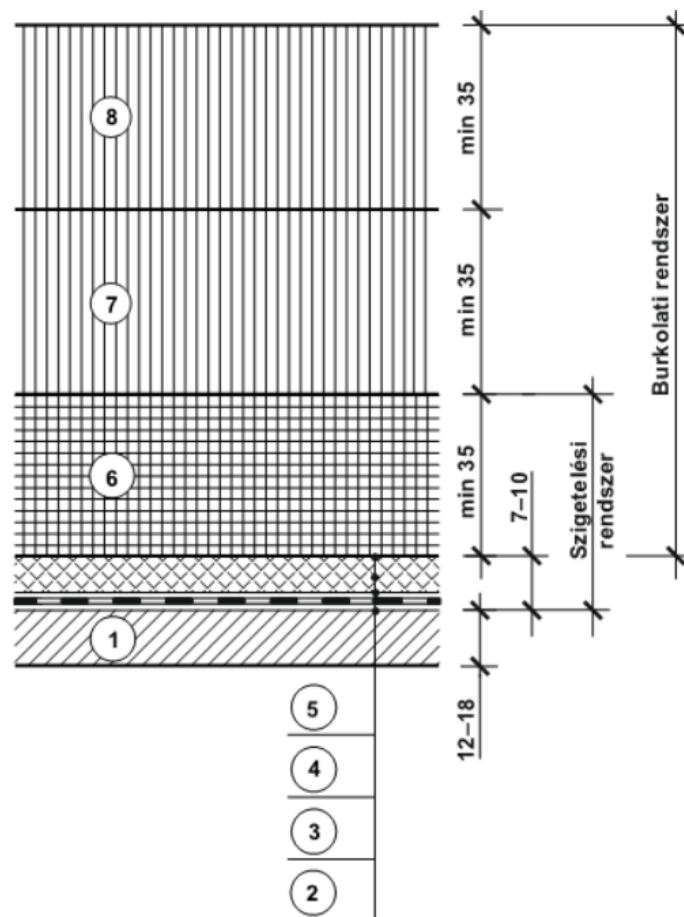
Az általános hídtervezési követelményeket tartalmazó 07.01.11 Közúti hidak tervezése (KHT) 1. kötetének [1] 4.4 pontja szerint: „A csatlakozó út forgalmi sávjainak kopórétegét a hídon forgalombiztonsági szempontból (pl. érdesség, szín) változatlan megjelenésben kell átvezetni.” E jelenleg hatályos előírásnak kritikájaként elegendő azt megjegyezni, hogy az előírás közvetlen megjelenésre váró új kiadásában, amelyet az Útügyi Műszaki Szabályozási Bizottság is jóváhagyott, ez a mondat már nem szerepel. Számos esetben alkalmaztunk kopóréteg váltást kifejezetten a hidak miatt, s ez nem eredményezett sehol sem forgalombiztonsági kockázatot (természetesen a kopórétegre vonatkozó előírásokat, mint az érdességet is, be kell tartani.)

Az acél pályalemezű hidak burkolatának részletszabályait a 07.03.23 számú előírás [2] tartalmazza. Eszerint „Az új építésű acélszerkezetű közúti hidak acél pályalemezének burkolati rendszere három aszfaltrétegből álljon: a szigetelési rendszert védő aszfaltból, kötőrétegből, valamint aszfalt kopórétegből.” (1. ábra)

„Meglévő hidak felújítása esetén a magassági és teherviselési kötöttségek miatt egyedi burkolati rendszer is kialakítható, de ennek tervezése külön technológiai szakvélemény alapján történjen, ami kitér a vékonyabb aszfaltszerkezet miatti többlet igénybevételek számítására és az ebből következő technológiai és keveréktervezési megoldásokra is.”

A vasbeton pályalemezű hidak burkolatával foglalkozó 07.03.25 számú Útügyi Műszaki Előírás [3] részletesebb követelményeket rögzít. Főszabály itt is a háromrétegű burkolati rendszer: szigetelés védőréteg, kötőréteg és kopóréteg. A pályaszerkezeti rétegekre vonatkozó igénybevételi kategóriák, alkalmazandó aszfalttípusok és azok beépítési vastagságaira vonatkozóan azonban ez az előírás a 06.03.21 számú Útpályaszerkezetek aszfaltburkolati rétegeinek követelményei című előírásra hivatkozik [4].

A hidakon szignifikánsan mások a pályaburkolattal szembeni műszaki követelmények, mint általános útpályaszerkezetek esetén.



1. ábra: Az acél pályalemezes hidak burkolatrendszere [2].

Jelmagyarázat: 1: acél pályalemez; 2: korróziógátló alapozóréteg; 3: szigetelőréteg; 4: masztixkitöltésű felső tapadóhíd; 5: beágyazott impregnált zúzalék; 6: védőaszfalt; 7: aszfalt kötőréteg; 8: aszfalt kopóréteg.

A burkolattal szemben elsődleges kíváncsi, hogy legyen egyenletes felületű, kellő érdességű, és természetesen jó teherbírású. Ezek közül a teherbírás tekintetében van alapvető különbség út és híd között. Útépítésnél olyan pályaszerkezet szükséges, ami kellőképpen szétosztja a járművek kerékterhelését az alátámasztó alépítményre (földműre). Ezzel szemben hidak esetében a pályalemez – akár acél, de különösen is vasbeton esetében – kvázi végtelen teherbírású a kerékterhelés lokális hatásaival szemben. Hídon a burkolati rétegek vonatkozásában nem cél a teherelosztás. Új követelmény hídon a szigetelési rendszerrel való kompatibilitás és ezen belül a teherbírás megfelelősége, elsősorban vízszintes terhelésre vonatkozóan.

Számos külföldi gyakorlat említhető, a magyar burkolatnál vékonyabb műszaki megoldással. Teljesen azonos, ha nem kedvezőtlenebb klimatikus tulajdonságú Szlovákiában általános gyakorlat a 9 cm vastag pályaburkolat. Szintén két rétegű rendszereket részesítenek előnyben Romániában is. Tanulságos lenne kiterjedt adatgyűjtéssel elemezni az egyes országok gyakorlatát.

4. ÁLTALÁNOS GYAKORLAT SZERINTI ALKALMAZÁSOK

A háromrétegű burkolat összvastagsága az előírás szerint legalább 12 cm vastag kell legyen. Évtizedeken keresztül tipikusan mindhárom réteget 4-4 cm vastagságban alkalmaztuk.

Acél pályalemezes hidak esetén napjainkban tervezett pályaburkolati rétegrend tipikusan 4 cm MA11 szigetelést védő réteg, 5 cm AC16 kötő kötőréteg és 4 cm AC11 kopó kopóréteg. Az összvastagsága tehát 13 cm.

Vasbeton pályalemezes hidak esetén napjainkban tervezett pályaburkolati rétegrend tipikusan 4 cm MA11 szigetelést védő réteg, 7 cm AC22 kopó kötőréteg és 4 cm AC11 kopó réteg. Az összvastagsága tehát 15 cm (de találunk megépült hazai példát ennél vastagabb pályaszerkezetre is).

A hidakon alkalmazott burkolatok az elmúlt években jellemzően vastagabbak lettek. A változás az út pályaszerkezetére optimalizált előírások generálták, amit a hídépítés kontroll nélkül vett át.

5. ALTERNATÍV PÁLYASZERKEZETI MEGOLDÁSOK

A leggyakoribb három rétegű pályaszerkezettől eltérő műszaki megoldásokkal a meglévő hidak felújításánál találkozhatunk. Egy eredetileg egy vagy két rétegű burkolattal tervezett hídon a többlet burkolati réteg jelentősen csökkenti a hasznos teherbírást (4 cm többlet burkolat önsúlya alapértéken 1 kN/m² megoszló terhelést jelent).

Minél nagyobb hasznos teherbírás érdekében a beton pályalemezen készített kopószigeteléssel készült el a tiszakóródi Túr-csatorna-híd felújítása 2000-ben, a buji Lónyay-főcsatorna-híd felújítása 2013-ban. Mindkét híd ma is üzemel. Hasonló pályaszerkezet volt a vásárosnaményi II. Rákóczi Ferenc Tisza-hídnak is a 2012. évi teljes átépítésig.

Jól vizsgázott egyedi megoldásnak mindenképpen említést érdemel a tokai Erzsébet királyné Tisza-híd lokális burkolat javítása. 2006-ban dilatációcsere miatt kis szakaszon új burkolatot kellett építeni. A geometriai és teherbírasi kötöttségek miatt csak két rétegű, 8 cm vastag pályaszerkezet jöhetett számításba. Egyedi vizsgálattal és keverék tervezéssel mindkét réteg öntöttaszfaltból épült meg. A burkolat próbája elsősorban az M3 autópálya építéséhez kapcsolódó óriási volumenű kőanyag szállítás volt. Az intenzív nehézgépjármű terhelést az öntöttaszfalt burkolati szakasz deformáció, repedés és minden károsodás nélkül elviselte egészen a híd 2021. évi felújításáig.

Új hídépítésre vonatkozó pozitív példa a szigetelés nélküli, a burkolat szerepét is betöltő nagy teljesítőképességű beton felszerkezettel megépült M7 autópálya feletti kísérleti hídszerkezet a 6707 jelű összekötő út 2+778 km szelvényében (törzsszáma: 6235; építési szám: S65) [5] [6] [7] [8]. A híd szigetelés nélküli felszerkezete alkotja a pályaszintet is, külön ráépített kopóbeton nélkül. Ez a kísérleti építés ma már nagykorúként, 18 év után is hiba nélkül üzemel [9]. Burkolatkárosodás, átázás nincsen.

Az M7-es feletti S65 építési számú burkolat nélküli nagy teljesítőképességű betonból épült híd tervezési és építési tapasztalatainak összegzéseként a Magyar Útügyi Társaság 2010-ben külön tervezési útmutatót adott ki [10].

6. PÁLYASZERKEZETBEN LÉVŐ VÍZTARTALOM

Egy-egy új útszakasz átadását követően több esetben megfigyelhető volt, hogy az első burkolatkárok a hidakon jelentkeztek, ahol pályaszerkezeti teherbírasi hiányosságról nem beszélhetünk. Nem ritka, hogy ezek a meghibásodások már a jótállási időszakban kialakultak.

A hidakon lévő pályaszerkezet tönkremenetelének legfőbb okát a rétegen belüli víztartalommal hozhatjuk összefüggésbe. A burkolat megbomlása előtt sok esetben megfigyelhető pályaszerkezetből kilépő víz, nedvesség. Ez könnyebben észlelhető hajnali időszakban, mikor a kocsipályán megjelenő nedvességfoltok előre jelzik a burkolat későbbi károsodási helyeit.

A burkolatból kilépő vízcsurgások fokozott hibát mutatnak, ami akár vízfilmként, akár megfagyva a közlekedésbiztonság is veszélyezteti.

A 2. ábrán aszfalt pályaszerkezetre látunk példát egy 8 esztendő híd szerkezetén. Ugyanezen híd többi részét már jótállási időszakban többszörösen kopóréteg kátyúzással javították, amivel a hiba oka nem szűnt meg.

A 3. ábrán beton burkolattal épült 10 esztendő hídra látunk negatív példát, ahol a legutóbbi csapadék után több, mint 48 órával is szabályos forrásként tör elő a víz a burkolat alól.



2. ábra: Aszfalt burkolatú pályaszerkezetből kilépő víz (szerző felvétele).



3. ábra: Beton burkolatú pályaszerkezetből kilépő víz esésirányába nézve (szerző felvétele).

A pályaszerkezetbe jutó víz belső elvezetésére hivatott és általánosan alkalmazott (a két fenti példában is) burkolatszivárgó önmagában nem elegendő a belső vizek elvezetésére.

A burkolatból kilépő vízcsurgások gyakrabban fordulnak elő a híd magaspontjának környezetében, ahol a pálya eredő esése a legkisebb. A kicsi eredő esés lassítja a burkolatban lévő vizek szivárgását az elvezetésre szolgáló burkolatszivárgó felé. Aszfalt pályaszerkezetek esetén jellemző a keréknyomokban való vízkilépés jelensége, ami a kerékterhelés okozta kapillaris víznyomással magyarázható. A

kerékterhelés a vizet a burkolatból kipumpálja, roncsolva az aszfalt réteg belső kohézióját. Emiatt viszont a burkolat kátyúsodás pont a keréknyomokban kezdődik el.

A pályaszerkezet folyópálya esetén alulról a földmű irányában „nyitott”. A szerkezetbe beszivárgó nedvesség lefelé tud távozni, tipikusan egymás alatt egyre nagyobb hézagtartalmú aszfaltrétegek vannak. Ezzel szemben hidakon a vízszigetelés megakadályozza a vizek távozását. Öntöttaszfalt szigetelést védő réteg is kvázi vízzárónak tekinthető. Így hidakon a zártabb felületű és kisebb hézagtartalmú kopórétegen átszivárgó víz az aszfalt réteghatárookra és a kötőrétegbe szorul.

A leírt károsodás ellen több esetben készült javítás a burkolat felső rétegeibe épített hossz- és keresztirányú miniszivárgókkal. Ezekkel érdemben csökkenthető a vízkilépés jelensége, javítva a forgalombiztonságot, ugyanakkor a pályaszerkezet élettartalmát bizonyosan rontja a sűrű szivárgórendszer.

7. ÖSSZEFOGLALÓ, JAVASLATOK

A hidakon alkalmazott burkolati rendszer kialakítása napjainkban a hatályos előírások és a csatlakozó út pályaszerkezete determinálja, külön híd szerkezettervezési megfontolások nélkül. A pályaszerkezet önsúlya jellemzően nem befolyásolja a hídtervezőt döntésében, kivéve a különösen nagy támaszközü hidakat és a meglévő régi hidak felújítását. Ez utóbbi esetben a vastagabb többlet burkolati önsúly emésztí a híd jellemzően amúgy is szűkös teherbírási képességét.

Jelen írásban a hidakon lévő pályaszerkezet belső víztelenítési hiányosságával kapcsolatos problémakörre kívántuk felhívni a figyelmet. A kérdéskör részletes elemzést és együttműködést igényel tervező, kivitelező és üzemeltető között az út- és hídépítési szakma együttműködésével. Indokolt megvizsgálni a külföldi gyakorlatokat is, hiszen számos országban a hidakon csak egy-, vagy kétrétegű pályaburkolatot építenek.

Célszerű olyan burkolatot tervezni, ami minél zártabb felületű, nem engedi be a vizet. Emellett előnyös, ha a burkolat a lehető legvékonyabb, így kevesebb anyag szükséges és javítása esetén is kisebb beavatkozással jár. Láthattuk, a burkolat „vastagsága” nagy teljesítőképességű beton felszerkezet esetén akár zérus is lehet.

Javasolt összegyűjteni a mai általános alkalmazási gyakorlattal kapcsolatos problémákat, meghibásodásokat. Összegezni kell a már kipróbált hazai és nemzetközi alternatív példákat. Szakmai konszenzus esetén felül kell vizsgálni a műszaki szabályozásunkat, megtéve a szükséges módosításokat.

8. HIVATKOZÁSOK

- [1]: 07.01.11 Közúti hidak tervezése (KHT) 1. (2011. augusztus) Útügyi Műszaki Előírás
- [2]: 07.03.23 Acél pályalemezű hidak szigetelése és aszfaltburkolata (Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva) (2022. szeptember) Útügyi Műszaki Előírás
- [3]: 07.03.25 Vasbeton pályalemezű hidak szigetelése és kocsi-pálya-burkolata (2020. október) Útügyi Műszaki Előírás
- [4]: 06.03.21 Útpályaszerkezetek aszfaltburkolati rétegeinek követelményei (Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva) (2021. december) Útügyi Műszaki Előírás
- [5]: Dr. Farkas János, Kocsis Ildikó, Németh Imre, Bodor Jenő, Bán Lajos: Nagyszilárdságú–nagytejesítményű betonok alkalmazása az M7 autópálya S65-ös jelű aluljárója felszerkezetének építésénél. In Közúti és Mélyépítési Szemle 2006/3
- [6]: Farkas, J., Kocsis, I., Németh, I., Bodor, J. & Bán, L. 2007. Az S65 aluljáró felszerkezete nagy teljesítőképességű betonból I. In Beton 2007/3
- [7]: Farkas, J., Kocsis, I., Németh, I., Bodor, J. & Bán, L. 2007. Az S65 aluljáró felszerkezete nagy teljesítőképességű betonból II. In Beton 2007/4
- [8]: Farkas, J., Németh, I., Korpás, R. & Kovács, T. 2009- Nagy teljesítőképességű betonhidak tervezése. In Vasbetonépítés 2009/4
- [9]: Kovács, E. 2025. Burkolat és szigetelés nélküli vasbeton közúti hídfelszerkezet alkalmazási lehetőségei. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Hidak és Szerkezetek Tanszék, diplomamunka
- [10]: e-ÚT 07.01.17 Szigetelés- és aszfaltburkolat nélküli, NT-betonból készülő hídfelszerkezetek tervezése és építése tervezési útmutató. Magyar Útügyi Társaság