

e-UT 06.03.53:2018/M1:202x

Jogszabályi véleményezésre 2024. október 22.

KÖTŐANYAG NÉLKÜLI ÉS HIDRAULIKUS
KÖTŐANYAGÚ BURKOLATALAPOK
(Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva)

Jogszabályi véleményezésre 2024. október



**A KÖTŐANYAG NÉLKÜLI ÉS HIDRAULIKUS KÖTŐANYAGÚ BURKOLATALAPOK című,
e-UT 06.03.53 számú útügyi műszaki előírás 1. sz. módosítását**

az **Útügyi Műszaki Szabályozási Bizottság** a **xx/202x. (x. x.) ÚB** számú határozattal elfogadta.

Jelen dokumentum a módosításokkal egységes szerkezetbe foglalt útügyi műszaki előírás.

Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalt útügyi műszaki előírás **202x. hónap 15-én** lép hatályba, ezzel egyidejűleg az e-UT 06.03.53:2018 Köttöanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok útügyi műszaki előírás hatályát veszti.

A módosítás hatálybalépését megelőzően a közút építetője vagy kezelője által megkötött szerződések esetében a módosítás előtt hatályos változat **202x. hónap 15-ig** alkalmazható. Az alkalmazás feltétele a közút építetőjének vagy kezelőjének erre irányuló nyilatkozata, amit a vonatkozó dokumentumokban meg kell hivatkozni.

Az útügyi műszaki előírások kidolgozására, kiadására és közzétételére vonatkozó szabályokról szóló 16/2017. (V. 25.) NFM rendelet 7. § (1) bekezdésében kapott felhatalmazás alapján az **Útügyi Műszaki Szabályozási Bizottság** a **128/2018. (XI. 21.) ÚB** számú határozattal a Koordináló szerv által előkészített,

KÖTŐANYAG NÉLKÜLI ÉS HIDRAULIKUS KÖTŐANYAGÚ BURKOLATALAPOK című,
e-UT 06.03.53 számú

útügyi műszaki előírást elfogadta.

Ez az útügyi műszaki előírás **2019. január 1-jén** lép hatályba azzal, hogy a hatálybalépést megelőzően megkezdett építési beruházások esetében a közút építetője a tárgyi útügyi műszaki előírás egészének vagy meghatározott rendelkezéseinek alkalmazását kérelmezheti, ha az építési beruházás körülményei – különösen annak jellege vagy a kivitelezés előrehaladottságának mértéke – ezt indokoltá teszik.

Az *e-UT 06.03.53:2018 Köttöanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok című útügyi műszaki előírás hatálybalépésével egyidejűleg*

- az *e-UT 06.03.51:2007 Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei. Építési előírások és*
- az *e-UT 06.03.52:2007 Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei. Tervezési előírások*

című útügyi műszaki előírások hatályukat veszti.

Koordináló szerv: Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság

Tartalom

1. AZ ALKALMAZÁS FELTÉTELEI.....	6
2. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK	7
3. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK	12
3.1. Az európai szabványok előírásai	12
3.2. Burkolatalapok típusai	12
3.2.1. Kötőanyag nélküli burkolatalapok	12
3.2.2. Kötőanyaggal szilárdított burkolatalapok	14
3.2.3. Beton burkolatalap	14
4. KÖTŐANYAG NÉLKÜLI BURKOLATALAPOK.....	16
4.1. Rétegmegnevezések.....	16
4.1.1. Folytonos szemmegoszlású zúzottkő alap.....	16
4.1.2. Mechanikai stabilizáció	16
4.2. Alapanyagokkal szembeni követelmények	16
4.2.1. Alapanyagok alkalmasságának feltételrendszere	17
4.2.2. Másodlagos nyersanyagtermékek és újrahasznosított anyagok kémiai követelményei	17
4.2.3. Újrahasznosított anyagok összetételi követelményei	18
4.3. Szemmegoszlási követelmények.....	18
4.3.1. Folytonos szemmegoszlású zúzottkő alap szemmegoszlási követelményei	18
4.3.2. Mechanikai stabilizáció szemmegoszlási követelményei	19
4.4. Egyéb követelmények	20
4.4.2. Tömöríthetőség	20
4.4.3. Legnagyobb szemnagyság.....	21
5. HIDRAULIKUS KÖTŐANYAGÚ BURKOLATALAPOK	22
5.1. Kötőanyagok	22
5.2. Szilárdítható adalékanyagok	23
5.2.1. Adalékanyagok	23
5.2.2. Adalékanyagok tulajdonságainak minősége	23
5.3. Adalékszerek.....	27
5.4. Kiegészítő anyagok.....	27
5.5. Víz.....	27
5.6. Hidraulikus kötőanyagú keverékek tervezése.....	27
5.6.1. A keverék összetételének meghatározása	28
5.6.2. A hidraulikus kötőanyagú keverék szilárdságának vizsgálata	29
5.6.3. Eredmények megadása.....	30
5.6.4. A típusvizsgálat megújításának menete.....	31
6. ÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK	32
6.1. Általános építési előírások.....	32
6.2. Részletes építési előírások.....	33
6.2.1. Kötőanyag nélküli burkolatalap.....	33
6.2.2. Hidraulikus kötőanyagú burkolatalap	33
6.2.3. Repedések kialakulása.....	34
6.2.4. Reflexiós repedések kialakulásának korlátozási lehetősége.....	35
6.2.5. Alkalmazandó (minimális) feszültségmentesítés különféle forgalmi terhelési osztályok esetén	37

7. MINTAVÉTELEK ÉS VIZSGÁLATOK	39
7.1. Az ellenőrzés általános szabályai.....	39
7.2. Típusvizsgálat	39
7.3. Gyártásellenőrző vizsgálatok.....	39
7.4. A beépítés során végzendő helyszíni mintavételek és vizsgálati módszerek.....	40
7.4.1. Köttöanyag nélküli réteg anyagának vizsgálata	40
7.4.2. Helyszínen előállított hidraulikus kötőanyagú réteg anyagának vizsgálata	40
7.4.3. Hidraulikus kötőanyagú réteg keverékének vizsgálata.....	41
7.4.4. A beépített réteg vizsgálata	42
7.5. Kis volumenű munkák egyszerűsített minősítési követelményei.....	43
8. MINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK	44
8.1. Köttöanyag nélküli burkolatalapok.....	44
8.1.1. Általános követelmények.....	44
8.1.2. Anyag vagy anyagkeverék.....	44
8.1.3. Tömörség	44
8.2. Hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok	46
8.2.1. Általános követelmények.....	46
8.2.2. Építés közbeni jellemzők helyszíni keverés esetén.....	47
8.2.3. Hidraulikus kötőanyagú burkolatalap minősítési követelményei.....	47
9. BETON BURKOLATALAP	51
9.1. Általános előírások.....	51
9.1.1. Az európai szabványok előírásai	51
9.1.2. Beton burkolatalap-réteg megnevezése	51
9.2. Alapanyagokkal szembeni követelmények	51
9.2.1. Köttöanyagok	51
9.2.2. Adalékanyagok.....	51
9.2.3. Adalékszerek.....	51
9.2.4. Kiegészítő anyagok	51
9.2.5. Víz.....	51
9.3. A betonösszetételre vonatkozó követelmények.....	52
9.4. Építési előírások.....	52
9.5. Mintavételek és vizsgálatok.....	52
9.5.1. Az ellenőrzés általános szabályai.....	52
9.5.2. Betonkeverék vizsgálata.....	52
9.5.3. Beépített réteg vizsgálata	52
9.6. Minőségi követelmények	53
9.6.1. Általános követelmények.....	53
9.6.2. Keverék építés közbeni jellemzői.....	53
9.6.3. Beton burkolatalap minősítési követelményei	53
10. A BURKOLATALAPOK MINŐSÉGÉNEK IGAZOLÁSA.....	55
10.1. Az értékcsökkentés számítása	57
10.1.1. Értékcsökkentési tényező számítása.....	57
10.1.2. Értékcsökkentési levonás	58
10.2. A minőségigazolási dokumentáció	59
MELLÉKLET	61
M1. Hidraulikus kötőanyagú szemcsés keverék gyártásellenőrzése.....	61
M1.1. Alapanyagok.....	61
M1.2. A gyártási folyamat eszközeinek ellenőrzése, kalibrálása és átvizsgálása.....	62
M1.3. Gyártásközi vizsgálatok, jellemzők	62

M1.4. A keverék kiszállítása	64
M1.5. Teljesítménynyilatkozat-minta	65
FÜGGELÉK (TÁJÉKOZTATÁS)	66
F1. Beépítéskori víztartalom határai	66
F2. Példák a kocka alakú próbatest minőségi feltételeinek meghatározására	67
A szövegben említett magyar nemzeti szabványok, útügyi műszaki előírások és jogszabályok.....	68

Jogszabályi véleményezésre 2024. október 22.

1. AZ ALKALMAZÁS FELTÉTELEI

Az útügyi műszaki előírás tárgya a kötőanyag nélküli, a hidraulikus kötőanyagú és a beton burkolatalapok tervezési és építési előírásai.

Jelen útügyi műszaki előírás hatálya kiterjed az országos közutakon, helyi közutakon és a közforgalom elől el nem zárt egyéb utakon végzett új fejlesztési beruházások építési, meglévő utak rekonstrukciós munkáira, valamint a fenntartási beruházások esetében a felújítási munkákra.

Az előírás célja, hogy az európai szabványok feltételrendszeréből meghatározza a kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok magyarországi tervezési, építési feltételeit és minőségi követelményeit, valamint a minőség értékeléséhez szükséges feltételrendszert.

Jelen előírás nem foglalkozik:

- a földmű felsőrésszel,
- a kötőanyag hozzáadásával készülő talajkezelésekkel,
- a makadám rendszerű zúzottkő alapokkal,
- a rugalmas kötőanyagú burkolatalapokkal.

Jogszabályi véleményezésre 2024

2. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK

2.1. Abszolút százalék

Az abszolút százalék (vagy rövidítve: absz.%) kifejezés valamilyen százalékban leírt számértékhez rendelt, annak változtatását százalékban előíró számnál a mértékegység jelölésére alkalmazható. Az abszolút% azt jelenti, hogy a százalékban előírt értéket a megadott abszolút számértékkel kell növelni vagy csökkenteni és nem az előírt számot kell ilyen százalékos arányban változtatni.

Példa: Ha a réteg tömörségére előírt követelmény 95%, de attól legfeljebb –3 abszolút százalékkal el lehet térni, akkor ez azt jelenti, hogy $95-3 = 92\%$ tömörség még megfelel. Viszont hibás lenne, ha a 95 százalékos tömörség 3 százalékával csökkentenék az előírt értéket. Ennek számítása más eredményt szolgáltatna: $95 - (95 \cdot 0,03) = 92,15\%$.

2.2. Adalékanyagok

Jelen útügyi műszaki előírás adalékanyagoknak nevezi a kötőanyaggal szilárdítandó szemcsés anyagokat és kőzettermékeket, melyek összetétele megfelel jelen előírás 7. táblázata követelményeinek.

Ezeket az adalékanyagokat rendszerint más helyen termelik ki, és a kitermelés helyéről szállítják a helyszínre. Az adalékanyag megnevezés az esetben is alkalmazható, ha az építés helyszínén lévő talaj szemcsés anyagú, összetétele megfelel a jelen előírás 7. táblázatban megadott értékeknek, és azt sem kitermelni, sem helyszínre szállítani nem kell.

2.3. Burkolat

A szilárd burkolatú út pályaszerkezetének felső egy vagy több együttdolgozó rétege, amely a forgalmi terhelésből keletkező igénybevételeket jelentősen elosztva, lecsökkentve közvetíti a burkolatalapra.

2.4. Burkolatalap

Az útpályaszerkezet földműszerkezetre épülő egy vagy több rétege, amely a burkolatból átadódó igénybevételeket jelentősen elosztva, lecsökkentve közvetíti a földműszerkezetre.

2.5. Egyedi eltérés

A minősítési jellemző egyetlen mérési vagy vizsgálati eredményének eltérése az előírt értéktől.

2.6. „Egyponos Proctor” viszonyítási laboratóriumi száraz térfogatsűrűség

Az e-UT 09.02.11 útügyi műszaki előírás szerint végzett tömörségi vizsgálatnál a tömörségi fok meghatározásához szükséges viszonyszám. Meghatározása csak egy adott ponton, egy adott nedveségtartalomnál, laboratóriumi tömörítéssel történik.

2.7. Előírt érték

A tervezett állapot elérése érdekében követelményként meghatározott szint, amely a minőségügyi ellenőrzés alapját képezi.

2.8. Előírt határ

Valamely építési minősítési jellemző – a kor műszaki színvonalának megfelelő – gyártási és beépítési technológiája, valamint mérési és vizsgálati bizonytalansága alapján elfogadott, megengedett küszöbszintje.

2.9. Építés közbeni jellemző

A minőségügyi ellenőrzések során, az építési termék gyártása, vagy építési alapanyag beépítése közben a vállalkozó által vizsgált, tájékoztató határértékekkel rendelkező és a műszaki döntéshozatalt segítő olyan tulajdonság, melyből következtetni lehet valamely építési minősítési jellemző várható értékére.

2.10. Értékcsökkentési levonás

Az előírt határtól kedvezőtlenebb, de a megfelelőségi határtól nem kedvezőtlenebb teljesítés esetében alkalmazott, forintban kifejezett pénzügyi levonás.

2.11. Értékcsökkentési tényező

Egy építési minősítési jellemző esetén az értékcsökkentési levonás mértéke százalékban kifejezve.

Megjegyzés: Az előírt határ és a megfelelőségi határ közötti tartományban a minősítő jellemző szintjétől függő, az értékcsökkentési levonás nagyságát meghatározó tényező.

2.12. Feszültségelnyelő bevonat

Félmerev útpályaszerkezeteknél a hidraulikus kötőanyagú burkolatalapra forró eljárással (egy vagy két réteg) modifikált bitument vagy bitumenemulziót kipermetezve, impregnált zúzottkő terítésével, vagy nem impregnált zúzottkő vagy zúzott kavics esetén annak külön felületi szórásával (SAMI) készített réteg, vagy bitumenemulzióba geotextília és (rávarrt) üveg- vagy karbonszál kompozit ragasztásával (SAM) készített réteg.

2.13. Fordított/inverz útpályaszerkezet

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalapra kötőanyag nélküli burkolatalap-réteget készítenek, és erre építik az aszfaltrétegeket.

2.14. Földmű felsőrész

A földmű felső – megkülönböztetett jellemzőkkel rendelkező, egy vagy több rétegből álló – része, mely jellemzően a teherbírás javítására és a fagyvédelem biztosítására szolgál.

2.15. Fuller-görbe

A legnagyobb halmaztömörségű (legtömörebb) szemhalmaz idealizált szemmegoszlási görbéje. Folytonos szemmegoszlást és hézagszegény szerkezetet biztosít. Egyenlete lehet: $y_{\text{Fuller}} = (d/D)^{0,5}$, vagy $y_{\text{Fuller, módosított}} = (d/D)^{0,4}$, ahol y a szemhalmaz átesett része (%), d a legkisebb, D a legnagyobb szemnagyság (mm).

2.16. Hidraulikus kötőanyag

Szilárd, porszerű állapotból vízzel összekeverve képlékeny péppé válik, a kémiai (hidratációs) reakciók hatására megköt, víz alatt is megszilárdul, vagy tovább szilárdul, vagy a szilárdságát, stabilitását víz alatt is megtartja.

Megjegyzés: Hidraulikus kötőanyag a cement, mely viszonylag gyorsan köt. Lassan kötő és lassan szilárduló hidraulikus kötőanyagok vagy puccolános anyagok a szemcsézett (granulált) kohósalak, a pernye, a természetes puccolán (pl. trasz). A puccolános anyagok kovasavtartalmú és/vagy alumínium-szilikát-tartalmú természetes kőzetek. Önmagukban vízzel keverve rendszerint nem kötőképesek, de finomra őrölve, szokásos környezeti hőmérsékleten, víz és mész jelenlétében az oldott kalcium-hidroxiddal reakcióba lépnek, és szilárd kalcium-szilikátok, kalcium-aluminátok képződnek. A kialakuló hidrátok a cement kötése során kialakuló hidrátokhoz hasonlóak.

2.17. Hidraulikus kötőanyagú rétegek

A hidraulikus kötőanyag és kőanyag-halmazok keverékéből készített réteg.

Megjegyzés: A hidraulikus kötőanyaggal szilárdított szemcsés anyagok az útpályaszerkezetben burkolatalapként alkalmazhatók. A jelen ütügyi műszaki előírásban szabályozott hidraulikus kötőanyagú burkolatalapokat az alkalmazott kötőanyagok fajtái, a kötőanyaggal szilárdított anyagok legnagyobb szemnagysága és az összekeverés helye, valamint az összekevert anyag szilárdsága alapján jelölik és különböztetik meg.

2.18. Kiegészítő anyag

Jelen ütügyi műszaki előírás szerint a hidraulikus kötőanyaggal történő szilárdításnál használhatnak inert, porszerű kiegészítő anyagot, pl. kőlisztet, mely a hidratáció kémiai folyamatában nem vesz részt, vagy alkalmazhatnak aktív, a kémiai reakcióban résztvevő anyagot, pl. pernyét.

2.19. Kiékelés

A kötőanyag nélküli burkolatalapok finomabb szemcséjű anyaggal történő felületkiegyenlítése (nem önálló réteg).

2.20. Kísérleti keverék

A típusvizsgálat során a különböző kötőanyag-tartalommal elkészített keverékek.

2.21. Kis volumenű munkák

1500 m²-nél kisebb felületű építmények, és kerékpárutak, járdák.

2.22. Kraft-eljárás

A friss hidraulikus kötőanyagú burkolatalapban speciális célgéppel kialakított, annak legalább kétharmadáig leérő hézagrés, amit összekötést megakadályozó anyaggal látnak el.

Megjegyzés: CRAFT – francia eredetű

A hézagolás során 2,5–3 méterenként kell a kereszthézagokat készíteni. A friss rétegben a hézagrészt legalább a réteg kétharmadáig leérően kell kialakítani, közvetlenül a réteg megépítését követően, a hossz tengelyhez képest 1/6-os hajlásszöggel. A hézagrés oldalfületeinek bevonásával (pl. bitumenemulzió vagy más hézagoló anyag stb.) vagy betétlemez, szalag behelyezésével kell a hézagrés összezáródása utáni összekötést megakadályozni.

2.23. Másodlagos nyersanyag

Az iparban vagy a bányászatban keletkező melléktermék.

Megjegyzés: Ilyen pl. a kohósalak, az erőművi pernye, a bányameddő stb.

2.24. Megfelelőségi határ

Valamely építési minősítési jellemző olyan, az előírt határnál nem kedvezőbb küszöbszintje, amely a rendeltetésszerű használatot még nem korlátozza.

2.25. Puccolános anyagok

Lásd: Hidraulikus kötőanyag.

2.26. Réteg

Építési anyagokból épített, nagy felületű, viszonylag kis vastagságú építményrész.

2.27. Statikus teherbírás modul

Az MSZ 2509-3 szabvány szerinti statikus teherbírás vizsgálat második terhelésével előidézett függőleges elmozdulásból meghatározott teherbírásérték.

Jele: E_2

2.28. Szilárdsági osztály

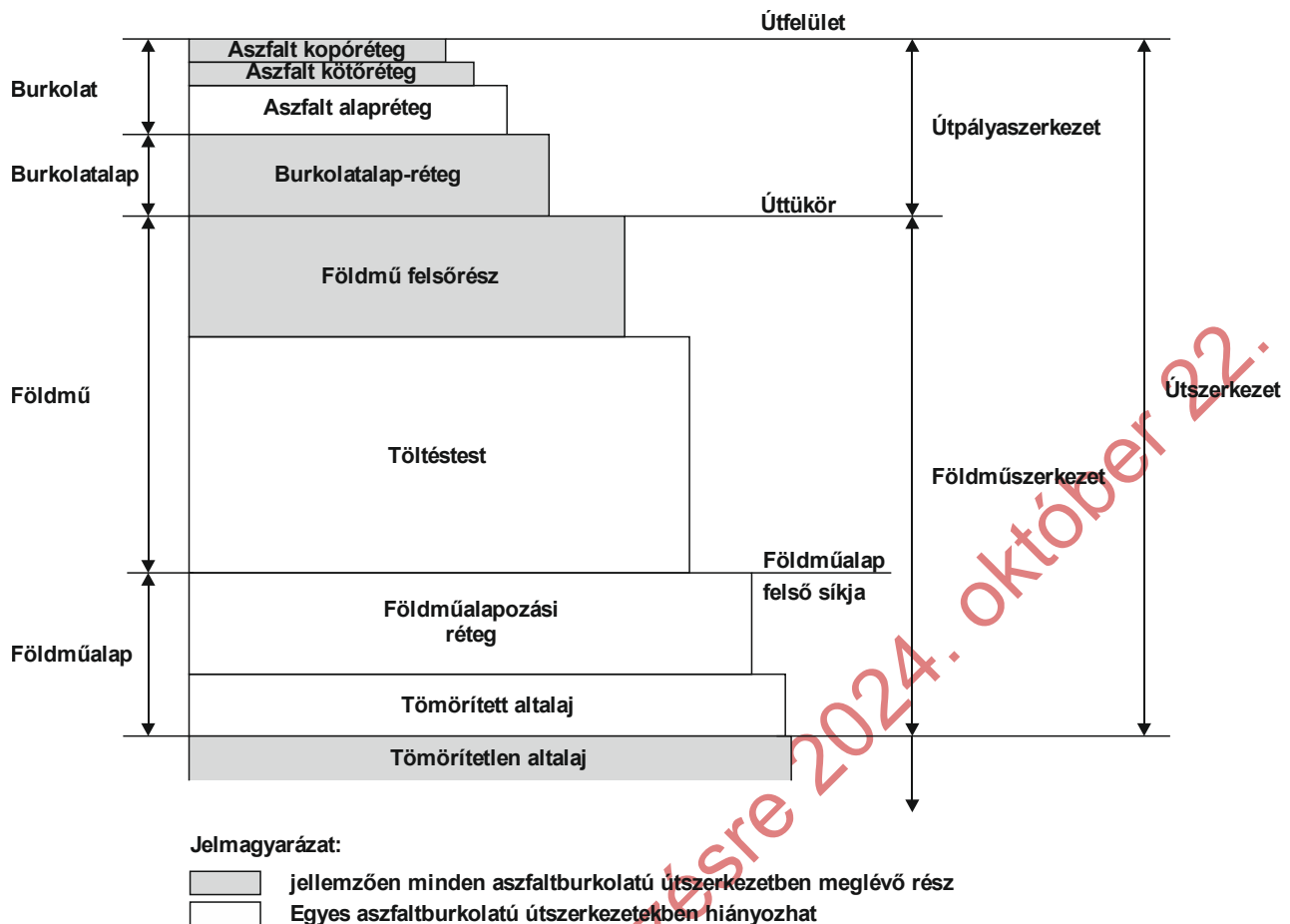
A hidraulikus kötőanyagú keverék szilárdsági követelményét a nyomószilárdsági osztály megadásával kell előírni. A keverék tervezésekor ezt az értéket kell figyelembe venni.

2.29. Tömeg- és térfogatszázalék jelölése

Az útügyi műszaki előírásban a tömegszázalékot tömeg% vagy m%, a térfogatszázalékot térfogat% vagy V% jelöléssel különböztetjük meg, ahol az szükséges.

2.30. Útpályaszerkezet

A burkolat és a burkolatalap együttes megnevezése.



1. ábra – Aszfaltburkolatú útszerkezet

Megjegyzés: 1) A burkolatalap rétegei lehetnek: kötőanyag nélküli, hidraulikus kötőanyaggal szilárdított, beton, továbbá rugalmas kötőanyaggal szilárdított rétegek. (AC jelű aszfaltkeveréket burkolatalapként nem szabad építeni!); 2) A földműalap legalább egy rétegből áll; 3) Amennyiben egyfajta rétegből (pl. aszfalt kötőréteg, burkolatalap-réteg) több épül, úgy a második rétegtől meg kell jeleníteni a sorszámnevet (pl. második aszfalt kötőréteg).

2.31. Ütügyi műszaki szabályozási dokumentum

Azon dokumentumok összefoglaló neve, amelyeket a 305/2011/EU rendelet és a 275/2013. (VII. 16.) Kormányrendelet előírásaival összhangban adtak ki.

Jelen előírásban a dokumentumok azokra az új termékekre, technológiákra, műszaki megoldásokra vonatkoznak, amiket harmonizált európai szabvány, vagy útügyi műszaki előírás nem szabályoz. Ilyenek:

- európai értékelés dokumentum (EAD),
- európai műszaki értékelés (ETA),
- nemzeti műszaki értékelés (NMÉ),
- Conformité Européenne (CE).

3. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

3.1. Az európai szabványok előírásai

Az Európai Szabványügyi Bizottság CEN/TC 227 Útépítési anyagok műszaki bizottsága a kötőanyagok nélküli és a hidraulikus kötőanyagú keverékekre szabványokat dolgozott ki, ezeket a Magyar Szabványügyi Testület is átvette és nemzeti szabványként adta ki.

Az európai szabványok a keverékek tulajdonságaira több változatot, és követelményszintet adnak meg. Ez az útügyi műszaki előírás az európai szabványok követelményváltozatai közül csak a magyarországi éghajlati feltételeknek és környezeti körülményeknek, valamint a hazai kőzetanyagoknak és egyéb anyagoknak megfelelő követelményeket tartalmazza.

Jelen előírás az alábbi európai keretszabványokra adja meg a Magyarországon alkalmazandó feltételeket:

- EN 13 285 Kötőanyag nélküli keverékek. Előírások,
- EN 14 227-1 Hidraulikus kötőanyagú keverékek. Előírások.
1. rész: Cement kötőanyagú szemcsés keverékek,
- EN 14 227-2 Hidraulikus kötőanyagú keverékek. Előírások.
2. rész: Salak kötőanyagú szemcsés keverékek,
- EN 14 227-3 Hidraulikus kötőanyagú keverékek. Előírások.
3. rész: Pertye kötőanyagú szemcsés keverékek,
- EN 14 227-5 Hidraulikus kötőanyagú keverékek. Előírások.
5. rész: Hidraulikus útépítési kötőanyagú szemcsés keverékek.

Az útpályaszerkezetek méretezési előírásai szerint tervezett kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok akkor felelnek meg a tervezési és méretezési feltételeknek, ha a jelen műszaki előírás követelményeit kielégítik.

Az előírásban, ahol lehet, az anyagkeverékek megszokott magyarországi jelölései szerepelnek.

3.2. Burkolatalapok típusai

A fejezet összefoglalja a létező burkolatalapok típusait, bemutatva előnyeiket, hátrányaikat. A ma már nem használandó típusok megjelölésre kerültek.

Aszfaltburkolatú utak útpályaszerkezetének tervezése során a lehetséges típusok közül az építetői választásnál előnyben kell részesíteni a rugalmas útpályaszerkezetet (kötőanyag nélküli vagy rugalmas kötőanyagú burkolatalap), amennyiben a gazdaságossági számítás nem mutat jelentős különbséget a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap javára. Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek esetében beton burkolatalap nem tervezhető!

3.2.1. Kötőanyag nélküli burkolatalapok

3.2.1.1. Folytonos szemmegoszlású zúzottkő alapok

Jele: FZKA 0/8, FZKA 0/22, FZKA 0/32, FZKA 0/45, FZKA 0/63, FZKA 0/90

Előnyei:

- elsősorban kőbányákból származó, 100 százalékban zúzott szemcséket tartalmazó, folytonos szemmegoszlású, jól tömöríthető anyagok;
- valamennyi forgalmi terhelési osztályban alkalmazható burkolatalap-típus;
- az adott terméktől elvárható teherbírásérték jól tervezhető, várható értéke kiszámítható;

- a víztartalom változására csekély mértékű teherbírásvesztést szenvednek el, amely mind az építési, mind pedig az üzemeltetési fázisban fontos tulajdonságuk;
- a hidraulikus kötőanyagokkal készült burkolatalapoknál tapasztalható, aszfaltburkolatra nézve káros hatások (reflexiós repedések) nem alakulnak ki;
- a gyártás során, jellemző szemmegoszlásától függően, a helyi anyag korlátozott mennyiségben hozzákeverhető (próbabeépítés során határozandó meg).

Hátrányai:

- utótömörítésre hajlamos anyag lévén, kiemelt figyelmet kell fordítani a tömörítésre a beépítés során.

3.2.1.2. Mechanikai stabilizációk

Jele: M22, M32, M45, M63, M90

Előnyei:

- széles körben hozzáférhető;
- elkészítésükhöz a helyi anyagok is felhasználhatók;
- összetételüktől függően a legtöbb forgalmi terhelési osztály esetén alkalmazható burkolatalapként;
- a hidraulikus kötőanyagokkal készült burkolatalapoknál tapasztalható, aszfaltburkolatra nézve káros hatás (reflexiós repedés) nem alakul ki.

Hátrányai:

- a homogén szemszerkezet-összetétel nehezen biztosítható;
- összetételüknek, maximális szemnagyságuknak, továbbá a zúzott szemcsék arányának függvényében változó az elérhető teherbírás mértéke;
- a réteg megépítése során kiemelt figyelmet kell fordítani a beépítési víztartalomra, és az alkalmazott tömörítő eszközökre;
- utótömörítésre hajlamos anyag lévén, kiemelt figyelmet kell fordítani a tömörítésre a beépítés során.

3.2.1.3. Makadám rendszerű zúzottkő alapok

Jele: MZA-8, MZA-10, MZA-12

A számok vastagságot jelentenek centiméterben.

Előnyei:

- kőbányák járatos termékeiből előállíthatók;
- könnyen elkészíthetők;
- beépítési víztartalomra gyakorlatilag érzéketlenek;
- a hidraulikus kötőanyagokkal készült burkolatalapoknál tapasztalható, burkolatra nézve káros hatások (reflexiós repedések) nem alakulnak ki.

Hátrányai:

- viszonylag költséges alapanyagokat igényelnek;
- nagyobb forgalmi terhelésű utak esetén az utótömörítési hajlama miatt nem alkalmazhatók.

A makadám rendszerű zúzottkő alapok a hazai gyakorlatból kiszorulóban vannak, alkalmazásuk gyakorlatilag megszűnt, ezért jelen előírás ennél részletesebben nem foglalkozik velük, csak megemlíti őket.

3.2.2. *Kötőanyaggal szilárdított burkolatalapok*

3.2.2.1. Hidraulikus kötőanyaggal szilárdított burkolatalapok

Jele pl.: CK_t-2, CK_t-4, VK_t-2

Előnyei:

- nagy teherbírás;
- viszonylag olcsó kötőanyag;
- nagy beépítési tapasztalat.

Hátrányai:

- a kialakuló reflexiós repedések hosszú távon a burkolat tönkremeneteléhez vezetnek;
- merevségük lényegesen nagyobb az alattuk lévő rugalmas földmű és a felettük lévő rugalmas burkolati rétegek merevségénél, melynek számos kedvezőtlen hatása lehet.

3.2.2.2. Rugalmas kötőanyaggal szilárdított burkolatalapok

Előnyei:

- megfelelő teherbírás;
- hajlékony útpályaszerkezet kialakulása;
- nem lesznek reflexiós repedéses problémák;
- jól együtt dolgoznak a visszanyert aszfalttal;
- a műanyag bázisúaknál: nagyon kis mennyiség elegendő, a vízzel oldhatóak esetén nagyon egyszerű a felhasználás, keverhetőség, szélesebb körű adalékanyag-, talajfelhasználás (pl.: egyszemcsés anyagok, homok altalaj kerékpárutak esetében), jobban együtt dolgozik a visszanyert aszfalttal.

Hátrányai:

- drágább a kötőanyag;
- kevesebb a hazai beépítési tapasztalat.

Jelen előírás ennél részletesebben nem foglalkozik a rugalmas kötőanyaggal szilárdított burkolatalapokkal, de mindenképpen fel kívánja hívni a figyelmet azok alkalmazhatóságára. Különösen javasolt beépítésük kerékpárutak esetén – akár helyi anyag felhasználásával – a repedésmentes burkolatalap kialakítására.

A bitumenemulziós burkolatalapokra az e-UT 05.02.16, a rugalmas kötőanyagú burkolatalapokra az e-UT 06.03.26 előírás vonatkozik.

3.2.3. *Beton burkolatalap*

Jele: C12/15

Előnye:

- kellő alátámasztást nyújt a rá épülő betonburkolatnak.

Hátrányai:

- a kialakuló reflexiós és torlódó repedések hosszú távon a burkolat tönkremeneteléhez vezetnek;
- a torlódó repedések már rövid távon is a burkolat tönkremeneteléhez vezetnek;
- merevségük lényegesen nagyobb az alattuk lévő rugalmas földmű merevségénél, melynek számos kedvezőtlen hatása lehet;

- költségesebb a többi burkolatalap-fajtához képest.

A beton burkolatalappal részletesen a 9. fejezet foglalkozik.

Jogszabályi véleményezésre 2024. október 22.

4. KÖTŐANYAG NÉLKÜLI BURKOLATALAPOK

4.1. Rétegmegnevezések

4.1.1. Folytonos szemmegoszlású zúzottkő alap

A folytonos szemmegoszlású zúzottkő burkolatalapot a kezdőbetűkkel és az előírt szemmegoszlási tartomány legkisebb és legnagyobb szemnagyságával jelölik: FZKA 0/8, FZKA 0/22, FZKA 0/32, FZKA 0/45, FZKA 0/63, FZKA 0/90. Külön felhívjuk a figyelmet, hogy ezek a jelölések rétegmegnevezések és nem anyagmegnevezések. Ilyen megnevezésű anyagokat a gyártóüzemek nem állítanak elő, ezek a rétegek a Z, ZK típusú termékekből, vagy ezek keverékéből készíthetők. Példaként említjük, hogy FZKA 0/22 rétegbe alkalmazható lehet Z 0/22 kőanyaghalmoz, vagy kevert anyagok halmaza, amennyiben az előírt követelményeknek megfelel.

4.1.2. Mechanikai stabilizáció

A mechanikai stabilizációt M kezdőbetűvel és az előírt szemmegoszlási tartomány milliméterben kifejezett legnagyobb szemnagyságával jelölik: M22, M32, M45, M63, M90. Külön felhívjuk a figyelmet, hogy ezek a jelölések rétegmegnevezések és nem anyagmegnevezések. Ilyen megnevezésű anyagokat a gyártóüzemek nem állítanak elő, ezek a rétegek a Z, ZK, HK típusú termékekből, vagy ezek keverékéből készíthetők. Példaként említjük, hogy M22 rétegbe alkalmazható lehet Z 0/22 kőanyaghalmoz, vagy kevert anyagok halmaza, amennyiben az előírt követelményeknek megfelelnek.

4.2. Alapanyagokkal szembeni követelmények

A kötőanyag nélküli alaprétegek előállításához az e-UT 05.01.15 előírás által megnevezett, és az előírással összhangban forgalomba hozott termékek önmagukban, vagy meghatározott arányú keverékként, is alkalmazhatóak. Jelen előírás követelményeinek való megfeleltetés, vagy a keverékösszetétel meghatározása, a keverékkészítés technológiájának meghatározása és módja a kivitelezést végző feladata.

A burkolatalapok anyagai a következők lehetnek, feltéve, hogy meghatározott összetevőik együttesen kielégítik a jelen előírás által a kötőanyag nélküli burkolatalapokra (M és FZKA) meghatározott teljesítményjellemzőket:

- kőanyaghalmozok: MSZ EN 13 242+A1 szerint;
- másodlagos nyersanyagok:
 - ipari melléktermékek (például: kohósalak, acélgyártási salak);
- újrahasonosított kőanyaghalmozok:
 - vegyes betontörmelék,
 - zúzott vegyes kőanyagok,
 - zúzott útpályaszerkezeti anyagok;
- egyéb olyan anyagok, amelyek kielégítik a jelen előírásban megadott követelményeket.

FZKA burkolatalap anyaga csak 100 százalékban zúzott anyag lehet.

M22 burkolatalap A és B forgalmi terhelési osztályban építhető, ha legalább 40% zúzott anyagot tartalmaz.

M32 burkolatalap A–D forgalmi terhelési osztályban építhető, ha:

- A–C forgalmi terhelési osztályban legalább 40% zúzott anyagot tartalmaz;
- D forgalmi terhelési osztályban legalább 60% zúzott anyagot tartalmaz.

M45, M63, valamint M90 burkolatalap A–E forgalmi terhelési osztályban építhető, ha:

- A–C forgalmi terhelési osztályban legalább 40% zúzott anyagot tartalmaz;
- D és E forgalmi terhelési osztályban legalább 60% zúzott anyagot tartalmaz.

4.2.1. Alapanyagok alkalmasságának feltételrendszere

Az alapanyagok alkalmasságát az MSZ EN 13 285 és az MSZ EN 13 242+A1 szabvány szerint, az 1. táblázatban megadott tulajdonságokra előírt követelmények alapján kell meghatározni. Az anyagok tulajdonságaira vonatkozó kritériumokat a megadott vizsgálati módszerekkel kell meghatározni. A követelményeket a burkolatalap típusától függően az 1. táblázat írja elő.

1. táblázat – Alapanyagok alkalmasságának feltételrendszere

Tulajdonság	Vizsgálati módszer	FZKA	M
A durva szemek szemalakja	MSZ EN 933-4	FI ₅₀	FI _{NR}
A zúzott vagy tört és a teljesen gömbölyű szemek százaléka a durva kőanyaghalmozban	MSZ EN 933-5	C _{90/30}	C _{NR}
A finomrészek minősége	MSZ EN 933-9	MBf _{NR}	
A durva kőanyaghalmoz aprózódással szembeni ellenállása	MSZ EN 1097-2	LA ₄₀	
Szemtestsűrűség – előszárított testsűrűség	MSZ EN 1097-6	ρ _p megadott	
Vízfelvétel		WA ₂₄₁	WA ₂₄₂
A durva anyag kopási ellenállása	MSZ EN 1097-1	MDE ₄₀	
Kémiai követelmények	4.2.2. pontnak megfelelően		
Összetétel osztályozása	MSZ EN 933-11	2. táblázat szerint	
Fagyállóság	MSZ EN 1367-1	F ₄	
Időállóság	MSZ EN 1367-2	MS ₃₅	

4.2.2. Másodlagos nyersanyagtermékek és újrahasznosított anyagok kémiai követelményei

Amennyiben az alapréteg anyagául kohósalak, acélgyártási salak vagy újrahasznosított anyag kerül felhasználásra, akkor a felhasználásra kerülő anyagoknak az alábbi kémiai követelményeknek is meg kell felelniük:

- a kohósalaknak az MSZ EN 1744-1 szabvány szerint vizsgálva a dicalcium-szilikátos és a vasas aprózódástól mentesnek kell lennie;
- az acélgyártási salak térfogat-állandósága megfelel, ha az MSZ EN 1744-1 szabvány szerint vizsgálva az MSZ EN 13 242 szabványban előírt V₅ osztályban megengedett 5 V% térfogatnövekedést nem haladja meg, és MgO-tartalma az MSZ EN 196-2 szerint meghatározva legfeljebb 5 m%;
- az újrahasznosított anyag megfelel, amennyiben az MSZ EN 1744-1 szerint meghatározott vízdoldható szulfáttartalma az SS_{1,3} vagy annál alacsonyabb osztályba esik.

Egyéb, itt fel nem sorolt másodlagos nyersanyag termékek is felhasználhatók, amennyiben a 305/2011/EU rendelet és a 275/2013. (VII. 16.) kormányrendelet előírásaival összhangban kerülnek forgalomba, továbbá jelen előírás követelményeit is kielégítik, és ezeket a gyártó vagy/és forgalmazó teljesítménynyilatkozatban, vagy megfelelőségi nyilatkozatban igazolja.

4.2.3. Újrahasznosított anyagok összetételi követelményei

Az újrahasznosított anyagok összetételi követelményeit a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat – Újrahasznosított anyagok összetételi követelményei*

FZKA	M
RC ₉₀	RC ₇₀ vagy Rcug ₇₀
Rb ₁₀₋	Rb ₁₀₋
Ra ₀₋	Ra ₃₀₋
Rg ₂₋	Rg ₂₋
X ₁₋	X ₁₋
FL ₅₋	FL ₅₋

* A 2. táblázat jelöléseinek magyarázata az MSZ EN 13 242+A1 szabványban megtalálható.

4.3. Szemmegoszlási követelmények

4.3.1. Folytonos szemmegoszlású zúzottkő alap szemmegoszlási követelményei

A folytonos szemmegoszlású zúzottkő burkolatalaphoz használt anyag vagy anyagkeverék szemmegoszlása feleljen meg a legkisebb és legnagyobb névleges szemnagysági határokkal jelölt anyagra vonatkozóan a 3. táblázatban megadott, előírt határoknak. Törekedni kell az adott D, legnagyobb névleges szemnagysághoz tartozó Fuller-görbe kialakításához, az optimális víztartalom mellett.

3. táblázat – Folytonos szemmegoszlású zúzottkő burkolatalap szemmegoszlásának előírt határai.

Szítaméret, mm	Burkolatalap megnevezése						
	FZKA 0/8	FZKA 0/22	FZKA 0/32	FZKA 0/45	FZKA 0/63	FZKA 0/90	
	MSZ EN 13 285 szerinti osztályok						
	OC 80, GA, LF0, UF12	OC 80, GA, LF0, UF12	OC 80, GA, LF0, UF12	OC 80, GA, LF0, UF12	OC 80, GA, LF0, UF12	OC 80, GA, LF0, UF12	
Áthullott anyag tömegszázaléka							
125	–	–	–	–	100	90–100	
90			–	100	90–100	80–99	
63			100	90–100	80–99	–	
45			100	90–100	80–99	–	55–85
31,5			90–100	80–99	–	55–85	–
22,4			80–99	–	55–85	–	35–65
16			100	–	55–85	–	35–65
11,2	90–100	55–85	–	35–65	–	20–50	
8	80–99	–	35–65	–	20–50	–	
5,6	–	35–65	–	20–50	–	15–40	
4	55–85	–	20–50	–	15–40	–	
2	35–65	20–50	15–40	15–40	10–30	10–30	
1	15–40	15–40	10–30	10–30	0–20	0–20	
0,5	10–30	10–30	0–20	0–20	–	–	
0,063	0–12	0–12	0–12	0–12	0–12	0–12	

4.3.2. Mechanikai stabilizáció szemmegoszlási követelményei

A mechanikai stabilizációhoz használt anyag vagy anyagkeverék szemmegoszlása feleljen meg a 4. táblázatban megadott előírt határértékeknek.

4. táblázat – Mechanikai stabilizációk szemmegoszlásának előírt határai

Sztaméret, mm	Burkolatalap megnevezése				
	M22	M32	M45	M63	M90
	MSZ EN 13 285 szerinti osztályok				
	OC 80, GC, LF0, UF12	OC 80, GC, LF0, UF12	OC 80, GC, LF0, UF12	OC 80, GC, LF0, UF12	OC 80, GC, LF0, UF12
Áthullott anyag tömegszázaléka					
125			–	100	90–100
90	–	–	100	90–100	80–99
63		100	90–100	80–99	–
45	100	90–100	80–99	–	50–90
31,5	90–100	80–99	–	50–90	–
22,4	80–99	–	50–90	–	30–75
16	–	50–90	–	30–75	–
11,2	50–90	–	30–75	–	20–60
8	–	30–75	–	20–60	–
5,6	30–75	–	20–60	–	13–45
4	–	20–60	–	13–45	–
2	20–60	13–45	13–45	8–35	8–35
1	13–45	8–35	8–35	5–30	5–30
0,5	8–35	5–30	5–30	–	–
0,063	0–12	0–12	0–12	0–12	0–12

4.4. Egyéb követelmények

4.4.1. Szervesanyag-tartalom

Az anyag vagy anyagkeverék szervesanyag-tartalma az MSZ 14 043-9 (titrálás) szerint legfeljebb 3% vagy az MSZ 15 296 (jzzítási veszteség) szerint legfeljebb 5% lehet. A szervesanyag-tartalmat ismeretlen eredetű, származáshelyű vagy útépitésben rendszeresen nem vizsgált és nem alkalmazott anyagban, vagy kétség esetén kell meghatározni.

Homokos kavics és zútottkő termékek, valamint másodlagos nyersanyagok esetében a szervesanyag-tartalmat csak gyanú esetén kell vizsgálni.

4.4.2. Tömöríthetőség

A laboratóriumi legnagyobb száraz térfogatsűrűséget (ρ_{dmax}) és legkedvezőbb tömörítési víztartalmát (w_{opt}) az MSZ EN 13 286-1 szabványban előírtaknak megfelelően, a négy tömörítési módszer egyike alkalmazásával kell meghatározni. A vizsgálati eredményekre nincs előírt érték, az eredmények a megépített réteg tömörségvizsgálatánál kerülnek felhasználásra mint laboratóriumi viszonyítási testsűrűség.

A legnagyobb száraz térfogatsűrűség és legkedvezőbb tömörítési víztartalom vizsgálati módszerei közül előnyben kell részesíteni az MSZ EN 13 286-2 szabvány szerinti módosított Proctor-vizsgálatot, ha az anyag szemmagysága ezt lehetővé teszi.

A 22 mm feletti szemmagyságú burkolatalap anyagának tömöríthetőségét nem kell vizsgálni.

A tömöríthetőség vizsgálatának módszerét a vállalkozónak a munka megkezdése előtt egyeztetnie kell az építetővel, mert az alkalmassági vizsgálatoknál, a gyártásellenőrzésnél, valamint a beépített réteg megfelelő tömörségének ellenőrzésénél a viszonyítási térfogatsűrűséget mindig azonos módszer szerint kell meghatározni.

4.4.3. Legnagyobb szemmagyság

A legnagyobb névleges szemmagyság (D) nem lehet nagyobb a tervezett tömör rétegvastagság felénél. A tervezett rétegvastagság egyharmadánál nagyobb szemmagyságú adalékanyag legfeljebb 15 m% lehet a beépítendő anyag vagy anyagkeverék teljes mennyiségére vonatkoztatva.

Az anyag vagy anyagkeverék legnagyobb szemmagyságát a szemmegoszlás vizsgálati eredményéből kell meghatározni.

Jogszabályi véleményezésre 2024. október 22.

5. HIDRAULIKUS KÖTŐANYAGÚ BURKOLATALAPOK

Hidraulikus kötőanyagú keverékek jelölése: a keverékek megnevezésében az első karakter a hidraulikus kötőanyag fajtájának a jele, melyet az 5.1. pont részletez. Ha a jel több betűből áll (CEM és HRB esetében), akkor csak az első betű jelöli a kötőanyagot: C, H, S, P, V.

A szilárdított anyag jelölése:

- 4 milliméternél kisebb legnagyobb szemmagyságú szemcsés anyagok jele: T,
- 4 milliméternél nagyobb legnagyobb szemmagyságú szemcsés anyagok jele: K,

A keverék előállítási helyének jelölése:

- telepen kevert hidraulikus kötőanyagú keverék jele: t,
- beépítés helyszínén kevert hidraulikus kötőanyagú keverék jele: h.

Az előző betűjelektől kötőjellel elválasztva, a $H/D = 1$ karcsúságú hengerre vagy kockára előírt jellemző (28 napos vagy lassabban szilárduló kötőanyag esetében későbbi) nyomószilárdsági értéket kell megadni. (A számjel például CKt-2 esetében $C_{1,5/2}$ szilárdsági osztályt, CKt-4 esetében pedig $C_{3/4}$ szilárdsági osztályt jelent az MSZ EN 14 227-1 szerint.)

Az európai szabványok a nyomószilárdsági osztályt C betűvel és alsó indexben a magasság/átmérő $H/D = 2$ karcsúságú hengeren és tört vonalat követően a $H/D = 1$ karcsúságú hengeren (vagy kockán) mért jellemző nyomószilárdsággal jelölik (9. táblázat): $C_{1,5/2}$, $C_{3/4}$. Magyarországon csak ennek a két osztálynak megfelelő nyomószilárdsági követelményt alkalmazzuk.

Példák a hidraulikus kötőanyagú réteg anyagkeverékének jelölésére:

- cementtel (C) szilárdított homokos kavics (K) helyszínén (h) keverve, $C_{1,5/2}$ szilárdsági osztályú keverék: CKh-2
- cementtel (C) szilárdított homokos kavics (K) telepen (t) keverve, $C_{3/4}$ szilárdsági osztályú keverék: CKt-4
- pernyével (V) (savas jellegű) szilárdított homokos kavics (K) telepen (t) keverve, $C_{1,5/2}$ szilárdsági osztályú keverék: VKt-2

5.1. Kötőanyagok

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalapokhoz alkalmazható kötőanyagokat az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat – Hidraulikus kötőanyagok alkalmazási követelményeit és vizsgálati módszereit előíró szabványok

Megnevezés	Jel	Követelmény	Vizsgálati módszer
Cement	CEM (C)	MSZ EN 197-1-2, 5-6	MSZ EN 196-1-7
Hidraulikus útépitési kötőanyag	HRB	MSZ EN 13 282	
Granulált kohósalak	S	Útügyi szabályozási dokumentum vagy MSZ EN 13 282	
Természetes puccolán	P	MSZ EN 13 282	
Pernye	V, W	MSZ EN 142 27-4 és e-UT 05.02.41	
Egyéb	305/2011/EU rendelet és 275/2013. (VII. 16.) kormányrendelet		

Nagy szilárdságú cement nem alkalmazható. Alapesetben 32,5 N/mm² szilárdságú, kivételes esetekben (például hideg időben), külön típusvizsgálattal alátámasztva 42,5 N/mm²-es szilárdságú kötőanyag alkalmazható. A–D forgalmi terhelési osztály esetében 12,5 N/mm²-nél kisebb szilárdságú kötőanyag vagy kötőanyag-keverék alkalmazható.

5.2. Szilárdítható adalékanyagok

5.2.1. Adalékanyagok

A hidraulikus kötőanyagokkal szilárdíthatók az e-UT 05.01.15 előírás szerinti kőanyag-halmazok, és ezek keveréke.

Valamint alkalmazhatók még egyéb adalékanyagok:

- zúzott vegyes kőanyagok;
- másodlagos nyersanyag termékek: kohósalak, acélgyártási salak;
- újrahasznosított anyagok: hidraulikus kötőanyagú törmelékek;
- zúzott útpályaszerkezeti anyagok.

5.2.2. Adalékanyagok tulajdonságainak minősége

A hidraulikus kötőanyagú keverékhez használt adalékanyagok feleljenek meg az MSZ EN 13 242+A1 szabványban előírt, a következő fejezetekben részletezett követelményeknek.

5.2.2.1. Összetétel

A felhasznált anyagokban káros, duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos ásványok nem fordulhatnak elő. Az adalékanyag a térfogatát nem változtathatja és a hidraulikus kötőanyag kötési, szilárdulási tulajdonságát károsan nem befolyásolhatja. Újrahasznosított kőanyag-halmazok esetén az összetételt az MSZ EN 933-11 szerint kell meghatározni és az MSZ EN 13 242+A1 szerint kell osztályba sorolni. A felhasználható újrahasznosított anyagok összetételi követelményeit a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat – A felhasználható újrahasznosított anyagok összetételi követelményei*

Hidraulikus kötőanyagú keverékek alapanyaga
RC ₉₀ vagy Rcug ₉₀
Rb ₁₀₋
Ra ₁₀₋
Rg ₂₋
X ₁₋
FL ₅₋

Megjegyzés: * A 2. táblázat jelöléseinek magyarázata az MSZ EN 13 242+A1 szabványban megtalálható.

5.2.2.2. Szemalok

A szemalok lemezességét az MSZ EN 933-3 szerint kell vizsgálni. A lemezes szemek arányát csak zúzott szemcsék esetén kell a 4 milliméternél nagyobb szemnagyságú részből vett mintán ellenőrizni. A zúzott szemcsékből álló halmazok lemezes szemének aránya legfeljebb 60 m% lehet. Kavicsok szemalakját nem kell vizsgálni.

5.2.2.3. Aprózódás

A zúzottkő közetfizikai tulajdonsága a Los Angeles-vizsgálat aprózódása alapján feleljen meg az MSZ EN 1097-2 szabvány LA₄₀ osztályra megadott követelménynek.

A homokok és kavicsok Los Angeles-aprózódását nem kell vizsgálni.

5.2.2.4. Kémiai követelmények

Az ismeretlen származáshelyű vagy útépitésben nem alkalmazott, megfelelő tartóssági tapasztalattal, referenciával nem rendelkező kőzetanyagok esetében a szállítónak kell vizsgálnia és megadnia, hogy káros ásványi összetevőket az anyag nem tartalmaz.

Az adalékanyag alkáli-érzékenységet az alkáli-kovasav reakció vagy az alkáli-dolomit reakció esetleges veszélye miatt az alábbi feltételek esetén kell vizsgálni:

- a cement alkáli-tartalma, NaO_2 -egyenértéke = $\text{NaO}_2 + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$ képlettel számítva 0,6 tömegszázaléknál több;
- az adalékanyag alkáli-érzékeny kovasavtartalmú ásványi részeket tartalmaz, dolomitok esetében a meszes, esetleg agyagos részeket is tartalmazó dolomitok lehetnek veszélyesek;
- a burkolatalapra helyezett burkolat 100 milliméternél vékonyabb;
- a beépítési hely környezete olyan, hogy a burkolatalap rendszeresen elnedvesedhet.

Ha az alkáli adalékanyag-reakció veszélyének kimutatására a tervező vagy az építető mást nem ír elő, akkor az alkáli-kovasav reakcióra érzékeny kőzeteket és az alkáli-dolomit reakció veszélyét a MSZ EN 196-2 szerinti vizsgálattal kell kimutatni.

A másodlagos nyersanyagokból és az újrahasznosított anyagokból készített termékek akkor használhatók a közetfizikai és a szemszerkezeti vizsgálatok eredményétől függően, ha a következő feltételek megfelelnek:

- a kohósalak az MSZ EN 1744-1 szabvány szerint vizsgálva a dikalcium-szilikátos és a vasas aprózódástól mentes;
- az acélgyártási salak térfogatállandó, vagyis az MSZ EN 1744-1 szabvány szerinti vizsgálat eredménye az 5 V% térfogatnövekedést nem haladja meg, és MgO-tartalma legfeljebb 5 m%;
- az újrahasznosított anyag megfelel, amennyiben az MSZ EN 1744-1 szerint meghatározott vízzoldható szulfáttartalma az SS1,3 vagy annál alacsonyabb osztályba esik.

5.2.2.5. Finomrésztartalom

Az anyag, vagy anyagkeverék 0,063 mm alatti részének mennyisége a 7. táblázatban megadott szemmegoszlási követelményénél több nem lehet.

A 0,063 milliméternél kisebb szem nagyságú anyag rész mennyiségét az MSZ EN 933-1 szerint kell meghatározni és a teljes vizsgált tömegre vonatkoztatva tömegszázalékban megadni.

5.2.2.6. Szervesanyag-tartalom

Az anyag vagy anyagkeverék szervesanyag-tartalma az MSZ 14 043-9 (titrálás) szerint legfeljebb 3%, az MSZ 15 296 (izzítási veszteség) szerint legfeljebb 5% lehet. A szervesanyag-tartalmat ismeretlen eredetű, származáshelyű vagy útépitésben rendszeresen nem vizsgált és nem alkalmazott anyagban, vagy kétség esetén kell meghatározni. Homokos kavics és zúzottkő termékek esetében a szervesanyag-tartalmat nem kell vizsgálni.

5.2.2.7. Szemmegoszlás

A hidraulikus kötőanyagú keverékekhez használt szemcsés anyagok vagy anyagkeverékek szemmegoszlásai a 7. táblázatban és a 2. ábrában megadott burkológörbékkel kijelölt területen legyenek.

A finomsági mérőszámot (m) mindig a 0,063 – 0,125 – 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,0 – 4,0 – 8,0 – 16,0 – 32,0 – 63,0 mm szitaméreteknél fennmaradó (b_i) tömegszázalékos anyagtömegek összegének 100-zal osztásával kell meghatározni:

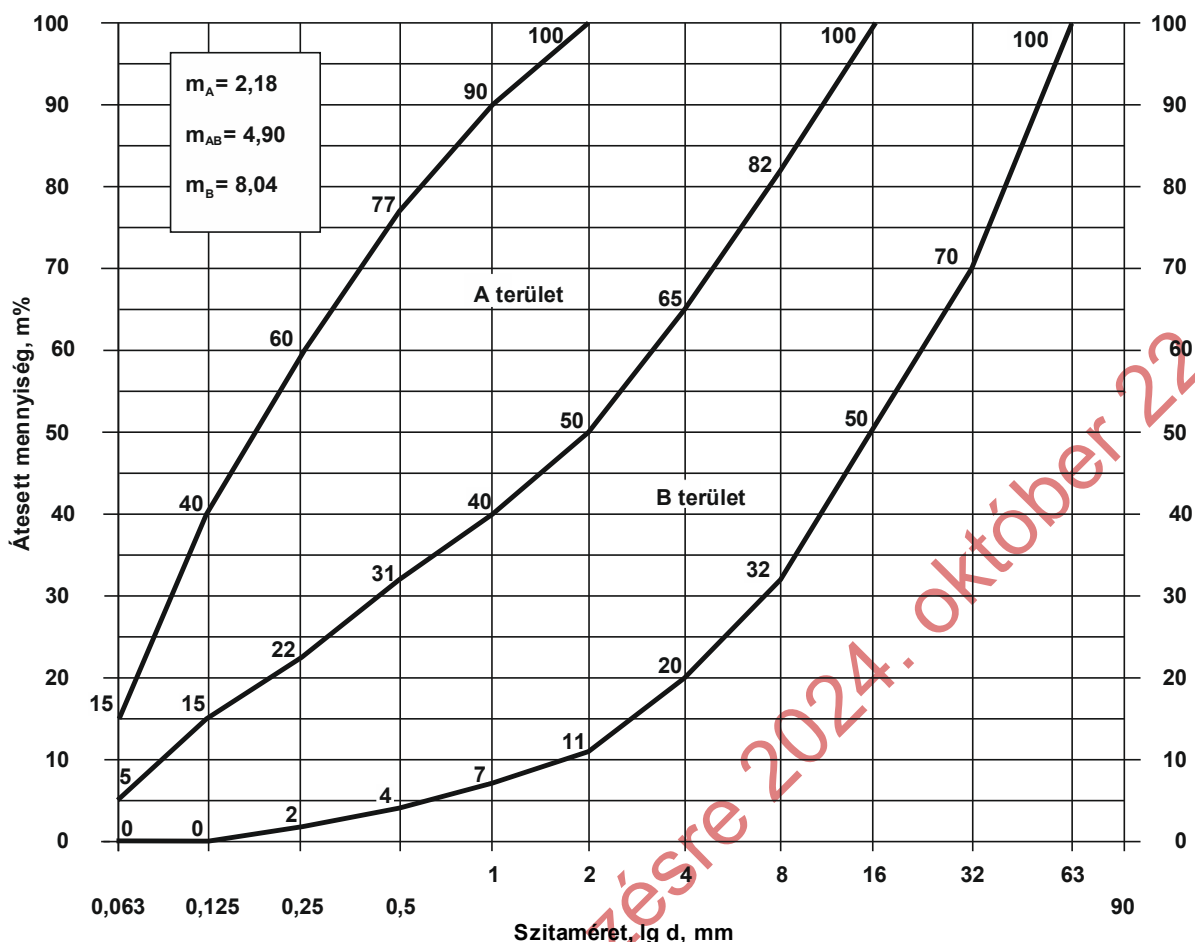
$$m = \frac{\sum_{i=0,063}^D b_i}{100}$$

Megjegyzés: Ha a szemmegoszlást nem a megadott nyílásméretű szitákon vizsgálva határozták meg, akkor a finomsági mérőszám megállapításához a szemmegoszlási görbén kell leolvasni az ezekhez a szitákhoz tartozó fennmaradó anyagmennyiségeket.

7. táblázat – Hidraulikus kötőanyagú keverékek anyagának tervezési szemmegoszlási burkológörbéi

Szitaméret, mm	A terület, felső görbe	A és B területek közötti középgörbe	B terület, alsó görbe
	átesett mennyiség, m%		
63	100	100	100
32			70
16			50
8			32
4			20
2			11
1	90	40	7
0,5	77	31	4
0,25	60	22	2
0,125	40	15	–
0,063	15	5	–
	Finomsági mérőszám		
	2,18	4,90	8,04

Jogszabályi vélemény



2. ábra – Hidraulikus kötőanyagú keverékek szemcsés anyagának tervezési szemmegoszlási burkológörbéi

A burkológörbékkel jelölt területet a szaggatott vonal két részre, A és B területre osztja. Az A terület jelöli ki a 2 és 16 mm legnagyobb szemmagyságú, hidraulikus kötőanyagú, finom szemcsés keverékek szemmegoszlási tartományát, melybe tartozó szemmegoszlások finomsági mérőszáma: $m_A = 2,18$ és $m_{AB} = 4,90$ közötti kell, legyen.

A B terület a 16 millimétertől 63 milliméterig terjedő legnagyobb szemmagyságú anyagok szemmegoszlási tartománya, melybe tartozó szemmegoszlások finomsági mérőszáma: $m_{AB} = 4,90$ és $m_B = 8,04$ közötti.

Az A + B terület csak a hidraulikus kötőanyagú keverékek helyszíni előállítása esetén alkalmazható, a keverőtelepen történő előállításnál a keverék szemmegoszlása jellemzően a B terület tartományába eshet.

Az összetétel tervezésénél a kötőanyag nélküli anyag vagy anyagkeverék szemmegoszlása lehet folyamatosan emelkedő vagy lépcsős. A burkológörbékkel határolt területből a szemmegoszlás ki-lephet, de a finomsági mérőszáma a burkológörbék által megadott finomsági mérőszámok közötti kell legyen. A szilárdítani tervezett anyag szemmegoszlásának alkalmasságát a kiegészítő anyaggal együtt kell meghatározni.

5.2.2.8. Tömöríthetőség

Az adalékanyag, vagy adalékanyag-keverék laboratóriumi legnagyobb száraz térfogatsűrűségét (ρ_{dmax}) és legkedvezőbb tömörítési víztartalmát (w_{opt}) az MSZ EN 13 286-1 szabványban előírtaknak megfelelően kell meghatározni.

5.2.2.9. Legnagyobb szemnagyság

A burkolatalap hidraulikus kötőanyagú keverékében a tervezett rétegvastagság egyharmadánál nagyobb szemnagyságú adalékanyag legfeljebb 15 m% lehet.

Az anyag vagy anyagkeverék legnagyobb szemnagyságát (D) a szemmegoszlás vizsgálati eredményéből kell meghatározni.

5.2.2.10. Fagyállóság

Az adalékanyag fagyállóságát akkor kell vizsgálni, ha a keverék zúzottkőből készül, és a szállító a közet fagyállóságának megfelelőségét nem igazolja. A közetnek megfelelő a fagyállósága, ha az MSZ EN 1367-1 szerint vizsgált fagyasztási ciklusok alatt a tömegvesztesége legfeljebb 5 m%. Nem kell vizsgálni a közet fagyállóságát, ha a közet vízfelvétele az MSZ EN 1097-6 szerint vizsgálva 0,5 tömegszázaléknál nem több.

A kavicsok, homokok fagyállóságát nem kell vizsgálni.

5.3. Adalékszerek

Ha a keverék előállításához adalékszereket is alkalmaznak, akkor azoknak meg kell felelniük az MSZ EN 934-2 szabvány megfelelő követelményeinek.

5.4. Kiegészítő anyagok

A hidraulikus kötőanyagú keverék előállításához finom szemnagyságú inert vagy a hidraulikus kötésben is részt vevő aktív, szervesetlen kiegészítő anyagot is alkalmazhatnak. A kiegészítő (inert) anyagok általában kőzetlisztek, melyek meg kell feleljenek az MSZ EN 12 620 szabványban előírt minőségi követelményeknek. A hidraulikus tulajdonságú kiegészítő anyag természetes vagy mesterséges puccolán, szilikapor, granulált kohósalak, pernye, vagy trasz lehet. A pernye az MSZ EN 14 227-4 szabvány előírásainak, a szilikapor az MSZ EN 13 263-1 és az MSZ EN 13 263-2 követelményeinek feleljen meg.

A kiegészítő anyag csak akkor alkalmazható a keverékben, ha a kiegészítőanyag-tartalmú keverék finomsági mérőszáma, valamint a kötőanyag keverék szilárdsága a típusvizsgálat szerint az előírtaknak megfelelő.

5.5. Víz

A hidraulikus kötőanyagú keverék előállításához használt víz elégítse ki az MSZ EN 1008 szabványban előírt követelményeket.

A hidraulikus kötőanyagú réteg utókezeléséhez használt víz akkor felel meg, ha nem tartalmaz:

- szennyvizet,
- 0,3 százaléknál több kénsav-anhidridet (SO_3 -gyök) és
- agresszív szénsavat.

Ha a keverék készítéséhez emberi fogyasztásra nem alkalmas ivóvizet használnak, vagy iható ugyan, de az gyógyvíz, ásványvíz, hévíz vagy egyéb különleges víz, akkor a víz MSZ EN 1008 szabványnak való megfelelőségét vizsgálni kell. Vezetékes ivóvíz esetén a keverék előállításához használt víz megfelelőségét nem kell vizsgálni.

5.6. Hidraulikus kötőanyagú keverékek tervezése

A hidraulikus kötőanyagú keverékek legkisebb tervezési kötőanyag-tartalmára a 8. táblázatban szereplő értékek segítséget nyújtanak keverőtelepi és helyszíni keverés esetén.

8. táblázat – Hidraulikus kötőanyagú keverék ajánlott legkisebb tervezési kötőanyag-tartalma

Adalékanyag legnagyobb szemnagysága mm	Legkisebb kötőanyag-tartalom az adalékanyag száraz tömegére számított százalékban
8,1 – 63,0	2
4,0 – 8,0	3

Ezek az értékek csak ajánlások, a tényleges cementtartalmat a laboratóriumban elvégzett típusvizsgálat alapján kell meghatározni. A vizsgálati eredményekkel azt a kötőanyag-tartalmat és víztartalmat kell kiválasztani, melynél a szilárdsági követelmények teljesülnek.

A hidraulikus kötőanyagú keverék szilárdsági követelményét az MSZ EN 14 227-1, -2, -3 és -5 európai szabványok két eltérő módon írják elő. Az alkalmazni kívánt módszer kiválasztását a nemzeti szabályozás körébe utalták.

Hazánkban a nyomószilárdság megadásával tervezik a burkolatalapot. Ez az ütügyi műszaki előírás ezt a módszert ismerteti, ennek megfelelően a nyomószilárdság előírt értékének betartása alapján kell a keveréket osztályba sorolni és minősíteni.

A nyomószilárdságot $H/D = 1$ hengeren vagy kockán javasolt meghatározni, de ettől eltérő karcsúságú hengerek is alkalmazhatók.

A hidraulikus kötőanyagú keverékből készített henger vagy kocka alakú próbatestek nyomószilárdsági osztályait és az osztályokra előírt nyomószilárdsági követelményt a 9. táblázat adja meg.

9. táblázat – Jellemző szilárdság az MSZ EN 14 227-1 szabvány szerint, R_{ck} N/mm²

Nyomószilárdsági osztály jele	Próbatest méretei			
	150×150 milliméteres kocka, 150/150 milliméteres henger (H/D = 1,0)	120/150 milliméteres henger (H/D = 0,8)	120/100 milliméteres henger (H/D = 1,2)	150/100 milliméteres henger (H/D = 1,5)
C _{1,5/2}	2,0	2,1	1,9	1,7
C _{3/4}	4,0	4,3	3,7	3,5

Megjegyzés: A H/D a henger alakú próbatest magasságának és átmérőjének aránya.

A nyomószilárdság előírt értéke a 28 napos (lassan szilárduló hidraulikus kötőanyagoknál a gyártó által megadott) korú szilárdság. Az MSZ EN 14 227-1 szabványban megadott $H/D = 1$ karcsúságú hengerek (kockák) előírt jellemző nyomószilárdsági értékein felül, a 0,8; 1,2 és 1,5 karcsúságú hengerhez tartozó követelmények is szerepelnek. A táblázatban csak a hazánkban építhető hidraulikus kötőanyagú alaprétegek szilárdsági osztályai láthatók.

A 9. táblázatban megadott értékeket kell alkalmazni kohósalak, pernye és hidraulikus útépitési kötőanyag esetében is.

5.6.1. A keverék összetételének meghatározása

A kiválasztott és vizsgálatokkal ellenőrzött alkalmas anyagokkal a hidraulikus kötőanyagú keverék kötőanyag-tartalmát és összetételét a következőkben előírt vizsgálatokkal kell meghatározni.

Meg kell határozni a hidraulikus kötőanyaggal szilárdítani kívánt anyag (adalékanyag, vagy anyagkeverék) szemmegoszlását az 5.2.2.7. pont szerint és legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségét, a legkedvezőbb tömörítési víztartalmát az 5.2.2.8. pont szerint.

A szilárdítani kívánt adalékanyagot (ha kiegészítő anyagot is alkalmaznak, akkor az azzal együttes anyagkeveréket) legalább három különböző tömegarányú hidraulikus kötőanyag-mennyiséggel kell összekeverni. A kötőanyag-tartalmat az adalékanyag száraz tömegére vonatkoztatott tömegarány-

ban, tömegszázalékban kell megadni. Az így kapott kísérleti keverékek (adalékanyag-cement keverék) mindegyikének meg kell határozni a legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségét (ρ_{dmax}) és a legkedvezőbb tömörítési víztartalmát (w_{opt}) az MSZ EN 13 286-2 szerinti tömörítési módszerrel. Cél-szerű 2% kötőanyag-tartalommal elkészíteni az első keverék-összetételt. A víztartalmat a kötőanyagot is tartalmazó száraz keverékre vonatkoztatott tömeg arányában kell megadni tömegszázalékban.

A kísérleti keverékek szárazanyag-összetételét a keverék legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűsége, és az adagolt kötőanyag százalékban kifejezett mennyisége alapján kell meghatározni. A kísérleti keverékek víztartalmát (a tömöríthetőség vizsgálattal kapott (w_{opt}) értékkel) a kötőanyagot is tartalmazó száraz keverékre vonatkoztatott tömeg arányában kell megadni tömegszázalékban.

A tervezendő keverék víztartalmát ajánlott a legkedvezőbb víztartalomtól 0,5–1 százalékkal magasabbra felvenni, ezzel figyelembe véve az alapanyag (zúzottkő) vízfelvételét, a szállítási távolságot.

A meghatározott összetételnek megfelelően kimért anyagokat össze kell keverni és a keverékekből a választott tömörítő munkával a nyomószilárdság meghatározásához szükséges próbatesteket el kell készíteni.

A szilárdságvizsgálatra szánt hengeres próbatestek esetén a keveréket az MSZ EN 13 286-50 szerinti tömörítési módszerrel kell betömöríteni az MSZ EN 13 286-2 szerinti legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségűre. Az így meghatározott ütésszámmal kell a továbbiakban a próbatesteket tömöríteni.

A keverék-összetétel tervezéséhez használt próbatestek vizsgálati kora 28 nap, a lassabban szilárduló kötőanyagoknál a vizsgálati kor a kötőanyag gyártója által megadott legyen.

A kísérleti keverékek 28 (vagy a gyártó által megadott) napos nyomószilárdság (5.6.2. pont szerinti) vizsgálati eredményeit grafikonon kell ábrázolni, a kötőanyag-tartalom függvényében. A grafikon és az általunk felvett tervezési szilárdság segítségével meg kell állapítani azt a kötőanyag-tartalmat százalékban kifejezve, amellyel az előírt szilárdsági követelmény (17. és 18. táblázat) teljesül. A tervezési szilárdságot $C_{3/4}$ szilárdsági osztály esetén 4,5–4,7 N/mm² közé, $C_{1,5/2}$ szilárdsági osztály esetén 2,5–2,7 N/mm² közé javasolt felvenni. Az így megtervezett kötőanyag-tartalomhoz tartozó legnagyobb száraz térfogatsűrűséget és víztartalmat interpolálással kell meghatározni a kísérleti keverékek legnagyobb száraz térfogatsűrűségei és víztartalmai alapján. Ebből a legnagyobb száraz térfogatsűrűségből kell meghatározni a megtervezett kötőanyag és adalékanyag mennyiségét m³-re vetítve. A keverék víztartalmát a kötőanyag és az adalékanyag együttes tömegére kell megadni m³-re vetítve. Ez az összetétel a végleges keverékterv.

A vizsgálati próbatestek tömörítési módszerében a vállalkozónak a munka megkezdése előtt meg kell egyeznie az építetővel, mert a típusvizsgálatoknál, a gyártásellenőrzésnél, valamint a beépített réteg tömörségének ellenőrzésénél a viszonyítási térfogatsűrűséget mindig azonos módszer szerint kell meghatározni.

5.6.2. A hidraulikus kötőanyagú keverék szilárdságának vizsgálata

Az előző fejezetben megtervezett hidraulikus kötőanyagú keverékből készített próbatesteket 3, 7, 28 napos korban vízzel telített állapotban kell vizsgálni. A próbatestek mérete 150 mm átmérőjű henger, de az adalékanyag 22 mm legnagyobb szemnagyságáig lehetőség van 100 mm átmérőjű hengeres próbatest vizsgálatára is.

A próbatesteket egy napig, vagy lassan szilárduló keverékek esetében a kizsaluzhatóságig sablonban, nedves térben, 20±2 °C hőmérsékleten, majd 28 (vagy a gyártó által megadott) napig, vagy az érlelési kor végéig, vizsgálatig 20±2 °C vízben kell tárolni. A próbatesteket legfeljebb egy órával a törés előtt kell a vízből kivenni, a felesleges vizet nedves ruhával kell letörölni a próbatestről. A próbatesteket víztelített állapotban kell eltörni a nyomószilárdság meghatározásához, az MSZ EN 13 286-41 szabvány előírásai szerint. Ha a szilárdságot rövidebb érlelési időnél is ellenőrizni szükséges, akkor a kísérleti keverékek nyomószilárdságát ennek megfelelő korban is vizsgálni kell. Célszerű a megrendelőnek és a kivitelezőnek erről megállapodnia. A próbatestek számát úgy kell meghatározni, hogy mindegyik korú szilárdsági vizsgálat eredményét legalább három próbatest

töréséből kell kiszámítani és megadni. Ha az egyik érték középértéktől való eltérése nagyobb, mint a középérték 20 százaléka, akkor ezt az értéket a kiértékelésből ki kell hagyni.

A kísérleti keverékek korai (3, 7 napos) és 28 (vagy a gyártó által megadott) napos nyomószilárdsági eredményei hányadosával képzett ALFA tényező megadásával az építés során szükséges korai szilárdsági eredmények átszámíthatóak 28 (vagy a gyártó által megadott) napos szilárdságra, így ellenőrizve a nyomószilárdsági követelmények teljesülését.

A típusvizsgálatot Proctor-géppel tömörített hengeres próbatestek nyomószilárdsági eredményeinek kiértékelésével kell elkészíteni. Olyan esetben, amikor a gyártás során az ellenőrzéshez kocka alakú próbatesteket fognak vizsgálni, a típusvizsgálatnak tartalmaznia kell a 150×150 mm élhosszúságú kocka alakú próbatestek nyomószilárdsági eredményeit is, megadva pontosan az MSZ EN 13 286-51 szerint a tömörítő munka leírását. A kocka alakú próbatestek tömörítési módját úgy kell megválasztani, hogy a testsűrűsége egyezzen meg a henger alakú próbatestek testsűrűségével (a testsűrűség $\pm 0,02 \text{ Mg/m}^3$ értékkel térhet el). A kocka alakú próbatestek nyomószilárdságát viszonyítani kell a hengeres próbatestek nyomószilárdsági értékéhez, és ezt az arányszámot a típusvizsgálatban közölni kell.

A hidraulikus kötőanyagú keverék összetételének meghatározására készített vizsgálatok eredményeit típusvizsgálatban kell összefoglalni. A típusvizsgálatban meg kell adni az alapanyagok vizsgálati eredményeit is. A típusvizsgálat két évig érvényes (de meghosszabbítható), ha az alapanyagok származáshelye, tulajdonsága nem változik.

5.6.3. Eredmények megadása

A típusvizsgálatról készített összefoglaló jelentésben a következő adatokat és vizsgálati eredményeket, és anyagtulajdonságokat kell megadni:

- a vizsgálati jelentés címét, melyben szerepeltetni kell a hidraulikus kötőanyagú keverék jelét, megnevezését;
- a típusvizsgálat elkészítési időpontját, a műszaki tartalomért felelős nevét, beosztását;
- általános adatoknál a laboratórium nevét, címét; a megrendelő nevét, címét;
- a hidraulikus kötőanyagú keverék anyagának származási helyét és pontos megnevezését;
- az alkalmazott kötőanyag(ok)ra vonatkozó teljesítménynyilatkozato(ka)t;
- többfajta kötőanyag keverése esetén a keverési arányt;
- az adalékanyag vagy adalékanyag-keverék 5.2.2. pont szerinti tulajdonságait;
- a hidraulikus kötőanyagú keverék összetételének meghatározására végzett vizsgálatok eredményeit, a következők szerint:
 - a különböző kötőanyag-tartalmú keverékek laboratóriumi tömöríthetőségi vizsgálatainak eredményét;
 - a kísérleti keverékekből készített háromdarabos próbatesztsorozatok térfogatsűrűségeinek középértékét betömörítés után friss állapotban és a szilárdság vizsgálata előtt;
 - a háromdarabos próbatesztsorozatok nyomószilárdsági eredményeit az előírt érlelési korokban [pl.: 3, 7, 28 (vagy a gyártó által megadott) nap], és az ALFA tényezőt;
 - a próbatestek alakját (henger vagy kocka), előállításának módszerét (MSZ EN 13 286-50, -51) és a legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűség eléréséhez szükséges tömörítési teljesítményt az alkalmazott próbatestek alakjának megfelelően (például 5×25 ütés);
 - ha készül hengeres és kocka próbatest is, akkor a kockának a hengerhez viszonyított nyomószilárdsági arányát;

- beépítéskori tömörítési víztartalmat és a tömörítési víztartalom határait. A tömörítési víztartalom határait a tervezett hidraulikus kötőanyagú keverék Proctor-görbéje és a maximális testsűrűség 95 százalékos vonala metszéspontjai adják (Lásd: Függelék).
- a keverési utasítást a tervezés eredménye alapján.

5.6.4. A típusvizsgálat megújításának menete

Ha a keverék összetételét a már korábban alkalmazott keverék ismételt használatbavétele miatt kell felülvizsgálni, vagy kétéves érvényességét kell megújítani, akkor a hidraulikus kötőanyagú keverék összetétele ismert és az ismert összetételű keverék tulajdonságait kell meghatározni, a vizsgálati eredményeket típusvizsgálatként kell összefoglalni és értékelni a következő módon.

A meglévő típusvizsgálat megújításakor meg kell vizsgálni, hogy az alapanyagok (adalékanyag, kötőanyag) származási helye változatlan, és az adalékanyag finomsági modulusa (m) és finomrésztartalma (f) az eredeti típusvizsgálatban szereplő értékek előírásban megadott tűréssel növelt értékét kielégíti. A követelmények teljesülése esetén az eredeti típusvizsgálatban szereplő keverési utasítás alapján a tervezett összetételű keveréket elő kell állítani, és a szilárdság ellenőrzése céljából kilenc próbatestet kell készíteni és tárolni ugyanazon módszerrel, mint ahogy az eredeti típusvizsgálat próbatestjeit készítették. Három próbatest 28 (vagy a gyártó által megadott) napos nyomószilárdság vizsgálati eredménye alapján ellenőrizni kell a keverék a 17. és 18. táblázatban előírt követelményeinek teljesülését. A maradék próbatestek korai korban végzett nyomószilárdság-vizsgálati eredményei alapján új ALFA tényezőt kell megadni.

Folyamatos gyártás esetén, ha a típusvizsgálat kétéves érvényességét kell megújítani, a típusvizsgálatot a folyamatosan gyártott hidraulikus kötőanyagú termék gyártás közbeni vizsgálati eredményeinek értékelése alapján is el lehet készíteni, kiegészítve azoknak a tulajdonságoknak a meghatározásával, melyeket gyártás közben nem vizsgáltak.

6. ÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK

6.1. Általános építési előírások

A vállalkozó köteles az építési munkákra technológiai utasítást készíteni az általa alkalmazni tervezett anyagok, létszám, eszközök és gépek megadásával, a munkaműveletek, a munkavédelmi intézkedések és a biztonsági szabályok leírásával.

Ha az építési munkákhoz anyagkeveréket kell a helyszínen vagy keverőtelepen készíteni, akkor ennek módját technológiai utasításban kell a vállalkozónak előírnia. Hidraulikus kötőanyagú keverék esetében a típusvizsgálattal meghatározott összetétel előállítására kell a keverési utasítást elkészíteni.

Az építéshez használt anyagok és anyagkeverékek alkalmasságát a vállalkozónak azok beépítése előtt be kell mutatnia az építetőnek a szállítóktól beszerzett teljesítménynyilatkozatok, vizsgálati eredmények, és ahol szükséges, a vállalkozó által végzett vagy végeztetett laboratóriumi vizsgálatokkal együtt.

A rétegek építését, az anyagok vagy anyagkeverékek beépítését a vállalkozó csak akkor kezdheti meg, ha a megelőző szerkezet minőségét ellenőrizte és az a követelményeket kielégíti (ezt az építési naplóba bevezette), a műszaki ellenőr az eltakarást engedélyezte.

A vállalkozónak az elvégzett munkák minőségét mintavételekkel, mérésekkel és vizsgálatokkal kell igazolnia. A laboratóriumi vizsgálatokat az építető megrendelő által elfogadott laboratóriumnak kell végeznie.

Gyorsforgalmi utak esetén 30 ezer m²-nél, főutak esetén 10 ezer m²-nél nagyobb felületű építések-nél a keverékgyártás véglegesítésének, az üzemszerű gyártásnak előfeltétele egy legalább 100 m hosszú, a teljes beépítési technológiát reprezentáló „próbaszakasz” megépítése és minőségének kiértékelése. A terítési sáv szélessége és vastagsága egyezzen meg a tervezett értékekkel. A próbabeépítés célja annak a megállapítása, hogy az adott réteget a tervezett anyagból, a tervezett technológiával és eszközökkel az elvárt minőségben el lehet-e készíteni. A próbabeépítés helyszínét úgy kell megválasztani, hogy az reprezentálja a várható beépítési körülményeket. A vállalkozónak a próbabeépítésről jelentést kell készítenie (mellékelve a vizsgálati jegyzőkönyveket), amiben a vizsgálat eredményeit értékelnie kell.

A próbabeépítési jelentésnek az alábbiakat kell tartalmaznia:

- a fogadóréteg mérési eredményeit;
- a próbabeépítés körülményeinek és lefolytatásának ismertetését;
- tömörítési járatszámokként a mérési eredményeket;
- a teherbírásmérési eredményeket;
- a nyomószilárdság-vizsgálat eredményeit (hidraulikus kötőanyagú burkolatalapoknál);
- a próbabeépítés eredményeinek értékelését, a belőlük levonható következtetéseket;
- az alkalmazandó gépbeállításokra és tömörítési járatszámra vonatkozó javaslatokat.

Hidraulikus kötőanyagú keverékkel készített rétegek esetében a próbabeépítés után szükséges a megépített próbaszakasz utókövetése. A tervezett eltakarásnak megfelelő korban is ellenőrizni kell a keverék nyomószilárdságát és a réteg teherbírását a kijelölt mérési helyeken. Amennyiben a teherbírási értékek változása a szilárdulási ütem függvényében lineáris összefüggést mutat, akkor grafikonon ábrázolva a nem vizsgált napokra interpolációval is meg lehet határozni a teherbírási értéket.

A próbabeépítés kiértékelésének eredménye alapján az adott burkolatalap-rétegre vonatkozó technológiai utasítást ki kell egészíteni.

6.2. Részletes építési előírások

A burkolatalap a burkolattal megegyező oldalesésben és a keresztmetszet mentén egyenletes vastagságban épüljön, ettől azonban indokolt esetben el lehet térni.

A burkolatalap szélesebb legyen a burkolatnál.

Betonburkolatú útpályaszerkezet esetében a burkolat alatti burkolatalap mindkét oldalon legalább 0,25 méterrel legyen szélesebb a burkolat szélességénél. A burkolatalap mellett mindkét oldalon a választott beépítőgép részére egyenletes, teherbíró járőfelületet kell biztosítani.

Aszfaltburkolatú útpályaszerkezet esetében a burkolatalap a legalsó aszfaltrétegnél mindkét oldalon legalább az aszfaltréteg vastagságának méretével legyen szélesebb, ezután induljon a rézsús kialakítás.

A kötőanyag nélküli burkolatalap szélét, amennyiben a sávhoz további sáv nem csatlakozik, megközelítőleg 1:1 rézsús oldalfelülettel kell kialakítani a finiserre szerelt terelőlemezzel, vagy kézi számmal.

Ha a hidraulikus kötőanyagú sávhoz hidraulikus kötőanyagú sáv csatlakozik, akkor a csatlakozás függőleges legyen.

6.2.1. Kötőanyag nélküli burkolatalap

Az anyagok a rakodás, szállítás közben nem szennyeződhetnek idegen anyagokkal (föld, humusz, fák gyökerei stb.), vagy ha több szemnagyságú termékből épül a réteg, azok nem keveredhetnek egymással.

A keverék víztartalmát az adagolt adalékanyagok nedvességének figyelembevételével kell beállítani, akár a helyszínen, akár keverőtelepen állítják elő a keveréket. Az előállított keverék rakodásánál, deponálásánál, szállításánál és beépítésénél az anyag szétosztályozódását figyelembe kell venni. A szétosztályozódott anyagot beépítés előtt homogenizálni kell.

Ha a kötőanyag nélküli burkolatalap felülete a terítés és tömörítés után helyenként nyitott, de a réteg belsejében a hézagok megfelelően kitöltöttek, akkor ezeket a nyitott részeket lehetőleg a burkolatalap anyagával azonos közetanyagból származó, finomabb szemnagyságú anyaggal kell kiékelni. $D \geq 45$ mm esetén javasolt a kiékelés.

A kötőanyag nélküli burkolatalapok hajlamosak az utótömörödéssre, ezt a következő módon kell minimalizálni:

- vagy a beépítés után legfeljebb két hétig az építési forgalom egyenletesen járja a réteg felületét, folyamatosan kiegyenlítve a kialakuló felületi hiányokat;
- vagy a réteg felületét vízben oldható rugalmas kötőanyaggal beszórva kezelni kell, ezzel nő a teherbírás, csökken a T_f zártabb lesz a felület és könnyebben ráépíthető a burkolat. (A kiszórt anyag mennyiségét a gyártó határozza meg. Ennek hiányában 1:2 hígítási arányú, 0,8–1,0 l/m² maradó kötőanyag javasolt.)

A burkolatalap anyagát az elkészített sima, lehengerelt úttükörre szabad csak elteríteni, beépíteni.

A kötőanyag nélküli burkolatalapok felületét nem kell bitumenemulzióval kezelni.

A beépítésre vonatkozó feltételeket technológiai utasításban kell előírni.

6.2.2. Hidraulikus kötőanyagú burkolatalap

A hidraulikus kötőanyagú keverék gyártójának a gyártás irányítására és ellenőrzésére minőségirányítási rendszert kell működtetnie. (M1. melléklet)

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap keverékének összetételét az 5.6. pont szerinti típusvizsgálattal kell előzetesen meghatározni, és ez alapján a keverék előállítására a vállalkozónak keverési utasítást kell készítenie, melyet a munka megkezdése előtt az építető részére is át kell adnia. A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap keveréke előállítható keverőtelepen vagy a helyszínen. A helyszínen

kevert hidraulikus kötőanyagú réteg esetében a kiterített adalékanyagra a kötőanyagot olyan gépi eszközzel kell kiszórni, amelyik az kötőanyag egyenletes elterítésére alkalmas. A kötőanyag kiadagolásakor a környezetet meg kell óvni a szennyeződéstől. Ha olyan erősségű a szél, hogy elfújja az anyagot, akkor a kiszórást szüneteltetni kell. A szükséges vízmennyiséget keverés közben kell egyenletesen permetezéssel a keverékbe juttatni.

A keverék víztartalma a réteg tömörítése közben a keverési utasításban előírtól csak a minőségi követelményben előírtak szerint térhet el. Ezért az adalékanyag nedvességtartalmát a munka közben rendszeresen mérni kell és ennek, valamint a szállítás közbeni, valamint a beépítés alatti párolgási veszteségnek a figyelembevételével kell a víz mennyiségét adagolni. A keverőtelepről szállított hidraulikus kötőanyagú keverék elterítése előtt az úttükör felületét nedvesíteni kell, ha a földmű felsőrész víztartalma kisebb a laboratóriumban meghatározott legkedvezőbb víztartalmánál.

A hidraulikus kötőanyagú réteget hengerekkel kell az előírt tömörségre tömöríteni. Olyan szűk helyeken, ahol a henger nem fér el, ott más gépi tömörítő eszköz is alkalmazható. A tömörítéshez olyan tömegű és típusú hengereket kell alkalmazni, melyek a próbabeépítési tapasztalatok alapján alkalmasak az adott feladatra.

Ha a keverőtelepen gyártott hidraulikus kötőanyagú keveréket több egymás mellé épülő sávban építik, akkor a sáv csatlakozó szélét függőleges oldalfelülettel kell kialakítani. Amennyiben a függőleges felület a tömörítés közben lerokkad, a mellé építés előtt a lerokkadt részt függőlegesen le kell vágni, és a lerokkadt, levágott részt el kell távolítani. Ha helyszíni keveréssel készítenek több sávot egymás mellé, akkor a keverési sávokat úgy kell kijelölni, hogy a maró-keverő gép az előzőleg már összekevert rétegbe nyúlóan legalább 0,1 méteres átfedéssel marja és keverje össze az anyagokat. Az előzőleg épített sávhoz mindkét esetben minél frissebb állapotában kell a következő sávot csatlakoztatni.

A hidraulikus kötőanyagú réteg építését, tömörítését és a felület megmunkálását is a kötőanyag kötési ideje alatt be kell fejezni.

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap felületi hőmérsékletének hét napos koráig +5 °C-nál magasabbnak kell lennie, ha a külső feltételek ezt nem teszik lehetővé, akkor hővédelmet kell alkalmazni. A cementes kötőanyagoknál lassabban szilárduló hidraulikus kötőanyagokkal készített keverékekből +10 °C hőmérséklet alatt csak akkor szabad burkolatalapot készíteni, ha a réteg hővédő takarására felkészültek.

A hidegebb időjárási körülmények között a hidraulikus kötőanyagú réteg hővédő takarására fel kell készülni, ha a réteg szilárdulásának első hét napjában fagyos napok is várhatók. A hidraulikus kötőanyagú burkolatalapot legalább hét napig folyamatosan nedvesen kell tartani vagy párazáró bevonattal (pl. bitumenemulzióval) kell a kiszáradástól védeni.

A réteg vizes utókezelésénél a nedvesen tartás legyen olyan folyamatos, hogy a nedves felület ne száradjon meg. Ha szükséges, akkor vízmegtartó textíliával kell a gyors kiszáradást megakadályozni.

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap rézsűs oldalfelületét a magas oldalon az esetlegesen bejutó vizek elkerülése érdekében bitumenemulzióval le kell kenni.

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalapokra az építési forgalom a legkorábban akkor engedhető rá és építhető meg a következő réteg, ha a réteg vizsgálata alapján az eltakarási engedélyt megadták. A hidraulikus kötőanyagú burkolatalapokra a következő útpályaszerkezeti réteget a tél beállta előtt meg kell építeni, vagy ha ez nem lehetséges, akkor a réteget más módon kell megvédeni a fagy hatásától.

6.2.3. Repedések kialakulása

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalapokban a zsugorodás, hőmérséklet-változás hatására repedések jönnek létre kereszt- és hosszirányban. A keresztrepedések az épített sáv tengelyére közel me-

rőlegesekek, de szabálytalan vonalban képződnek. Hosszrepedések csak később, a forgalom hatására jönnek létre a nagyobb szélességű sávok középvezonáiban vagy az egymás mellé épített sávok csatlakozásánál.

Megjegyzés: A burkolatalap megépítését követően a keresztrepedések először egymástól nagy távolságra alakulnak ki, majd később sűrűsödnek be. A végleges repedéskép a forgalomba helyezést követően jön létre. A korai időszakban kialakult repedések megnyílása és záródása, vagyis a burkolatalap hőmérséklet-változás hatására bekövetkező mozgása ezekenél a repedéseknél mindig nagyobb, mint amit a később kialakult repedéseknél lehet megfigyelni. A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap repedései az aszfaltburkolaton áttükröződnek. Ezeknek a reflexiós repedéseknek a megjelenése függ az időjárási körülményektől, a forgalom sűrűségétől, a földmű tulajdonságaitól, állapotától, a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap tulajdonságaitól, vastagságától és az aszfaltretek tulajdonságától, vastagságától, de mindenképpen megjelennek.

FONTOS! Megállítani nem, csupán csökkenteni lehet a reflexiós repedés időbeni kialakulásának sebességét.

6.2.4. Reflexiós repedések kialakulásának korlátozási lehetősége

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap repedéseinek áttükröződésének idejét csökkenteni, korlátozni és az aszfaltburkolaton a reflexiós repedések kialakulását késleltetni a következőkkel lehet:

- hézagképzéssel,
- a burkolatalap és a felette épülő réteg eltérő mozgásainak egymástól való függetlenítésével, elválasztásával,
- a két réteg eltérő mozgása következtében kialakuló feszültség leépülésére alkalmas (feszültségelnyelő) bevonat építésével,
- a burkolatalapra épülő aszfalt tulajdonságainak és vastagságának megválasztásával,
- a burkolatalap alapanyagának megválasztásával,
- a burkolatalap beépítési hőmérsékletének megválasztásával.

6.2.4.1. Hézagképzés

- A friss hidraulikus kötőanyagú burkolatalap hézagolásával (Kraft-módszer) 2,5–3 méterenként egy speciális célgéppel kereszt hézagokat kell készíteni, közvetlenül a réteg megépítését követően a hossz tengelyhez képest 1/6-os hajlásszöggel (körforgalom esetén sugárirányú kialakítással). A hézagrés oldalfelületeinek bevonásával (pl. bitumenemulzióval vagy más hézagoló anyaggal) vagy betétlemezzel, szalag behelyezésével kell a hézagrés összezáródása utáni összekötést megakadályozni.

A hézagrés kialakításával megbolygatott felületet helyre kell állítani a burkolatalap ismételt tömörítésével és simító hengerléssel a hézag környezetében. A friss rétegben a hézagrést legalább a réteg kétharmadáig leérően kell kialakítani, hogy a hézagok megnyílása hidegben, záródása a felmelegedő rétegben (vagyis a hézag működése) mindegyik hézagban kialakuljon.

Bitumenemulziós kiöntés esetén az adagolás mennyisége 0,1 m mélységig történő vágásnál legalább 2 l/m legyen, 0,1 méternél mélyebb hézagrés esetén arányosan kell emelni a kitöltő anyag mennyiségét (1 centiméteres növeléshez 0,2 l/m többlet emulzió). Ahhoz, hogy a kitöltő bitumenemulzió esetleges kifolyását megakadályozzuk, a hidraulikus burkolatalap alsó szélén, attól 0,25–0,5 m távolságban a hézagképzés álljon meg.

Megjegyzés: A hidraulikus kötőanyagú réteg hézagokkal gyengített keresztmetszete a bedolgozásnál hidegebb időben bekövetkező lehűlése során keletkező húzófeszültség hatására reped meg, és ezzel válik működő hézaggá. A hézagrés alatti réteg átrepedése nem egyszerre következik be, hanem fokozatosan, sőt amennyiben nem elég mélyek a hézagok, akkor az is előfordulhat, hogy már csak a forgalom alatt következik be a gyengítő rész alatti átrepedés. Az először átrepedt hézagokban bekövetkező mozgások (hézag megnyílása

és záródása) mindig nagyobb marad, mint a később átrepedt hézagok mozgása. Ezért fontos a hézagok megfelelő és minden hézag azonos mélységben történő kialakítása.

- A megszilárdulás után hézagvágással is kialakítható a hézagrés a hossz tengelyhez képest 1/6-os hajlásszöggel úgy, hogy annak mélysége legalább a rétegvastagság kétharmada legyen, 2,5–3 méterenként vágva legalább 5 mm széles legyen (körforgalom esetén sugárirányú kialakítással). Ebben az esetben meg kell oldani a zagy elszívását, a hézagrés kitakarítását és lezárását, a hézag kitöltését (pl. bitumenemulzióval), hogy abba szennyező anyag ne kerülhessen. Ellenkező esetben a vágott rész „összegyógyul”, a hézagvágás hatástalan marad. A vágás mélységét, tisztítását és kitöltését a helyszíni műszaki ellenőrnek ellenőriznie kell. A hézagvágást a frissen épített szakasz közepén kell megkezdeni, majd a felezett szakaszokat újra és újra középen megvágni, így besűrítve a vágásokat a megfelelő táblaméret eléréséig. A vágás során 24 órán belül 50 méternél hosszabb összefüggő tábla nem maradhat. A hézagképzésnek a beépítéstől számított 48 órán belül, de mindenképpen a vadrepedések megjelenése előtt be kell fejeződnie.

Megjegyzés: A hézagok teljes keresztmetszetben való átrepedése érdekében a réteg építését követő 5–7. napon, nagy súlyú (20 t közeli) hengerek, elsősorban a hézagok alsó harmadának átrepesztését szolgáló hengerlés alkalmazását is hasznosnak tekintjük. (Ez nem keverendő össze a hagyományosan mikrorepesztésnek nevezett beavatkozással.)

A burkolatalapot hosszirányban nem kell hézagolni még nagyobb szélességben épített sávok esetében sem. A hosszrepedések csak később, rendszerint a forgalom hatására jönnek létre. A repedések későbbi kialakulása azzal az előnnyel jár, hogy a repedések megnyílása és ezzel a repedés burkolaton történő áttükröződésének a veszélye is csak jóval később jelenik meg.

Megjegyzés: A kraftolós módszerrel kialakuló hézag adja a legjobb és leggazdaságosabb megoldást. Az előnyösen kisméretű táblák kialakulása mellett – a technológiából adódóan – a nem egyenes vonalú, nem teljesen függőleges hézagrés gátolja a táblák függőleges elmozdulását is.

- Mikrorepesztés: a megszilárdulás előtt vibrációs hengerrel hálós repedések létrehozása. A mikrorepesztés abban az esetben alkalmazható, ha a burkolatalap tömörsége 95% felett van, a cementadagolás 80 kg/m^3 , vagy kevesebb és a vastagság legfeljebb 15 cm, vagy az adalékanyag jellemzően zúzott és nem gömbölyű szemekből áll, valamint a lehető legnagyobb tömegű henger használatos (legalább 15 t).
- Joint actif: hézagba bevibrált hullámprofil is alkalmazható, kétharmad vastagságig.

6.2.4.2. A burkolatalap és a felette épülő réteg mozgásainak függetlenítése, szétválasztása

„Fordított/inverz útpályaszerkezet”, melynél a hidraulikus kötőanyagú burkolatalapra kötőanyag nélküli burkolatalap-réteget helyeznek, és erre építik az aszfaltrétegeket. A kötőanyag nélküli réteg legkisebb vastagsága 15 cm, anyaga feleljen meg a 4. fejezetben leírtaknak és gondoskodni kell a réteg víztelenítéséről. Ebben az esetben nincs szükség a burkolatalap hézagolására.

6.2.4.3. A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap és a felette lévő aszfaltréteg eltérő mozgásai miatt kialakuló feszültség csökkentése

A két réteg eltérő mozgásai miatt kialakuló feszültséget a burkolatalap felületére épített bitumen kötőanyagú feszültségelnyelő bevonattal lehet csökkenteni, ami lehet:

- SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer) réteg: egy vagy két rétegben, forró eljárással, modifikált bitument vagy meleg eljárással bitumenemulziót kipermetezve, impregnált zúzottkő terítésével, vagy nem impregnált zúzottkő vagy zúzott kavics esetén annak külön felületi szórásával. A maradé modifikált bitumen fajlagos mennyisége $2,0\text{--}2,5 \text{ kg/m}^2$;
- SAM réteg: a burkolatalapra bitumenemulzióba ragasztott geotextília és erre rávarrt üveg- vagy karbonszál kompozit aszfaltrács. Terítéskor az aszfaltrács kerüljön felülre. Az alkalmazandó bitumenemulzió típusa az e-UT 05.01.21 szerinti C 60 B3 RG legyen, ha a gyártó mást nem ír elő. A kiszórt anyag mennyisége legalább $1,2 \text{ kg/m}^2$ maradé

bitumentartalmú bitumenemulzió. Ebbe a mennyiségbe nem számít bele az utókezelés során kiszórt bitumenemulzió mennyisége. A geotextília polipropilén anyagú, legalább 100 g/m² területi sűrűségű, fehér színű legyen. Az üveg- vagy karbonszál-rács legalább 100/100 kN/m szakítószilárdságú, legfeljebb 3% szakadónyúlású lehet. A geotextília és az aszfaltrács megfelelőségét teljesítménynyilatkozattal kell igazolni. A SAM réteget gyűrődésmentesen kell leteríteni. Az előforduló gyűrődéseket fel kell vágni és egymásra hajtva kell leragasztani. A biztosabb tapadás érdekében az aszfaltrács alatti réteg széleire kb. 0,20–0,25 m szélességben ne kerüljön rács. A hosszirányú átfedések, a túlnyúló üvegszál-rács összefésülésével legyenek megoldva, két réteg geotextília ne kerüljön egymás fölé. Az aszfaltrácsra kerülő aszfaltréteg tömörítésének megkezdése előtt a ragasztó emulzió átolvadását ellenőrizni kell. A rácsról az aszfaltot kis felületen lapáttal el kell távolítani, és az átolvadást szemrevételezéssel – a fehér felület feketévé színeződik – lehet eldönteni. Csak ennek megtörténte után kezdődhet el a tömörítés, ellenkező esetben az aszfalt elcsúszik, lecsúszik a rács felületéről, elvékonyodik és a rács a funkcióját sem tölti be.

6.2.4.4. A burkolatalapra épülő aszfaltrétegek tulajdonságának és vastagságának változtatása

Az aszfaltréteg vastagságának növelésével, lágyabb bitumenek alkalmazásával a repedések áttükröződését késleltetni lehet.

6.2.4.5. A burkolatalap alapanyagának megválasztása

Alapanyagként üledékes kőzetet (mészke, dolomit) használva a repedések kialakulásának mértéke csökken.

6.2.4.6. A burkolatalap beépítési hőmérsékletének megválasztása

Mivel a repedések döntően a burkolatalap hőtágulása folytán alakulnak ki, javasolt, hogy annak építése 15–25 °C között történjen, amikor annak hőtágulása a lehető legnagyobb. *Minél hidegebb a beépítési hőmérséklet, annál nagyobb lesz a réteg hőmozgása melegebb időszakban, ezzel együtt nő a repedési hajlama is.*

6.2.5. *Alkalmazandó (minimális) feszültségmentesítés különféle forgalmi terhelési osztályok esetén*

6.2.5.1. Intenzív igénybevétel

R és K forgalmi terhelési osztály esetén a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap repedéseinek áttükröződését korlátozó megoldások közül kötelezően alkalmazandó:

- a friss hidraulikus réteg hézagolása (Kraft-módszer), vagy a megszilárdult réteg hézagvágása és
- a felsoroltak közül az egyik feszültségelnyelő bevonat kialakítása, hogy az aszfaltburkolaton a reflexiós repedések áttükröződését tovább késleltessék.

Megjegyzés: A beépítési tapasztalatok alapján a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap 2,5–3 méterenkénti keresztirányú (1/6-os hajlásszögű, a friss rétegben kialakított) hézagolásával a repedések megnyílása korlátozható, és a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap és az aszfalt közé helyezett feszültségelnyelő SAMI réteg, vagy SAM réteg/aszfaltrács tovább késlelteti a repedések áttükröződését.

6.2.5.2. Kisebb forgalmi terhelés

A, B, C, D, E forgalmi terhelési osztály esetén kötelezően alkalmazandó a friss hidraulikus réteg hézagolása (Kraft-módszer), vagy a megszilárdult réteg hézagvágása, esetleg mikrorepszés a 6.2.4.1-ben előírtak teljesülése esetén. A feszültségelnyelő réteg alkalmazása javasolt.

E forgalmi terhelési osztály esetén abban az esetben alkalmazandó valamelyik feszültségelnyelő bevonat is (a hézagolás mellett) amennyiben a tervezett burkolat teljes aszfaltvastagsága kevesebb, mint az e-UT 06.03.13 előírásban a típus-pályaszerkezetre meghatározott aszfaltvastagság.

6.2.5.3. Minden forgalmi terhelési osztályban

Törekedni kell az optimális beépítési hőmérséklet megválasztására, az egyéb felsorolt módszerek tovább növelhetik a repedésmentes időt. Amennyiben inverz/fordított útpályaszerkezet épül, és így elválasztásra kerül a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap-réteg az aszfaltburkolattól, vagy rugalmas a kötőanyag, értelemszerűen sem a hézagolásra, sem a feszültségelnyelő réteg alkalmazására nincs szükség.

Jogszabályi véleményezésre 2024. október 22.

7. MINTAVÉTELEK ÉS VIZSGÁLATOK

7.1. Az ellenőrzés általános szabályai

A burkolatalap építése során az anyagok, a félkész- és a késztermékek minőségét laboratóriumi, valamint helyszíni vizsgálatokkal, mérésekkel igazolni kell, a jóváhagyott mintavételi és minőségigazolási terv szerint.

A vizsgálatok a következők:

- típusvizsgálat (A): az anyagok és a keverék kiválasztásának, összetételének és alkalmasságának meghatározása céljából végzett vizsgálatok;
- gyártásellenőrző vizsgálatok (ÜGyE): a gyártó által a gyártási folyamat ellenőrzése érdekében rendszeresen végzett vizsgálatok. Az ellenőrzés célja, hogy a gyártó a beépítésre kerülő anyagok vagy keverékek megfelelőségét biztosítani és bizonyítani tudja;
- minősítő mérések és vizsgálatok (igazoló ellenőrzés): az elkészített szerkezetek, a szerkezetbe beépített termékek megfelelőségének igazolására végzett vizsgálatok. A vizsgálatokat a vállalkozó végzi vagy végezteti akkreditált laboratóriummal;
- ellenőrző mérések és vizsgálatok (építetői ellenőrzés): az építető végzi vagy végezteti, ha valamelyik termék vagy szerkezet, szerkezeti rész minőségéről, megfelelőségéről kíván meggyőződni;
- eseti mérések és vizsgálatok (eseti ellenőrzés): az építető akkor végzi vagy végezteti, ha valamelyik termék vagy szerkezet, szerkezeti rész minőségéről, megfelelőségéről további vizsgálatokkal kíván meggyőződni;
- megerősítő ellenőrzés: az építetői ellenőrzéseket vagy az eseti ellenőrzéseket felülvizsgáló mérések és vizsgálatok;
- behatároló ellenőrzés: a javítani szükséges építményrészek vagy építési alapanyagok mennyiségének csökkentése érdekében elvégzett mérések és vizsgálatok.

A típus-, a gyártásellenőrző és a minősítő méréseket és vizsgálatokat a vállalkozó végzi vagy végezteti a termeléstől függetlenül, akkreditált vagy az építető által elfogadott laboratóriummal. A mintavétel miatt végzett bontások helyreállítása a vállalkozó feladata. A bontott részeket az eredeti állapotnak megfelelően kell helyreállítani.

7.2. Típusvizsgálat

A burkolatalap anyagainak, keverékének alkalmasságát a 4. és 5. fejezetekben megadott tulajdonságok vizsgálatával, az ott megadott módszerek szerint kell meghatározni.

Ha a vállalkozó beszállítótól szerzi be az alapanyagokat, a szállító teljesítménynyilatkozata elfogadható, amennyiben az alkalmasság megítélésére előírt tulajdonságokat a szállító vizsgálta vagy vizsgálta.

Hidraulikus kötőanyagú burkolatalap esetén az első három napi gyártás/beépítés után lehetőség van a keveréktervet módosítani, véglegesíteni gyártási validálással, ha a vizsgálati eredmények ezt indokolják.

7.3. Gyártásellenőrző vizsgálatok

A gyártásellenőrző vizsgálatokat a burkolatalap bedolgozandó anyagát vagy keverékét előállító üzemnek kell végeznie.

FZKA burkolatalapok esetén a burkolatalapokba építendő alapanyagokat előállító üzemnek az 305/2011/EU előírásnak megfelelően 2+ típusú üzemi gyártásellenőrzési rendszert kell működtetnie, amely alapján igazolja az MSZ EN 13 242 szabványnak való megfelelést.

M burkolatalapok esetén a kivitelezőnek kell igazolnia a 4. fejezetben előírt követelményeknek való megfelelést.

Hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok keverékét előállító üzemnek a 275/2013. (VI. 16.) kormányrendeletnek megfelelően 4-es minőségértékelési rendszert kell működtetnie, amely alapján igazolja jelen előírás *M1. mellékletének* való megfelelést. Helyszíni keverés esetén a 7.4.2. pont szerint kell eljárni.

7.4. A beépítés során végzendő helyszíni mintavételek és vizsgálati módszerek

7.4.1. Kötőanyag nélküli réteg anyagának vizsgálata

A kötőanyag nélküli réteg alapanyagából a mintát a beépítés helyére kiszállított anyagból, anyagkeverékből, vagy helyszíni keverés esetén a rétegből kell venni az MSZ EN 932-1 szerint 2000 m³-enként, és szemmegoszlás-vizsgálatot kell elvégezni az MSZ EN 933-1 szerint.

Ha az alapanyag vagy anyagkeverék $D \leq 22$ mm, akkor a legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségét és a legkedvezőbb tömörítési víztartalmát az MSZ EN 13 286-1 szabványban előírtaknak megfelelően, a négy tömörítési módszer egyikének alkalmazásával kell meghatározni. A tömöríthetőség vizsgálatának módszerét a vállalkozónak a munka megkezdése előtt egyeztetnie kell az építetővel. Előnyben kell részesíteni az MSZ EN 13 286-2 szabvány szerinti módosított Proctor-vizsgálat alkalmazását.

7.4.2. Helyszínen előállított hidraulikus kötőanyagú réteg anyagának vizsgálata

Jelen pont arra az esetre vonatkozik, amennyiben a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap-réteget helyszíni keveréssel állítják elő. A telepen előállított keverék esetén az *M1. melléklet* szerint kell eljárni.

7.4.2.1. Alapanyagok

Helyszíni keverés esetén az adalékanyagokból az építési helyén a deponált vagy a rétegben elterített anyagból kell a mintát venni az MSZ EN 932-1 szerint 2000 m³-enként, és szemmegoszlás-vizsgálatot kell végezni az MSZ EN 933-1 szerint.

Az anyagkeverékek szemmegoszlását a frakcióknak az adagolási arányokkal számított szemmegoszlásaiból is meg lehet határozni.

Az adalékanyag-keverék víztartalmát naponta, a keverés megkezdése előtt vizsgálni kell. Ez történhet helyszíni víztartalommérő készülékkel, vagy radiometriás tömörségmérő műszerrel, vagy az MSZ EN 1097-5 szabvány szerint, és ezen eredmény alapján kell meghatározni a keverékhez adandó víz mennyiségét. Amennyiben az adalékanyag-keverék víztartalma magasabb a megengedett értéknél, akkor azt a keverés előtt szárítani kell.

A hidraulikus kötőanyag minőségét a szállítónak teljesítménynyilatkozattal igazolnia kell. Amennyiben a szállító a kötőanyag minőségét elmulasztotta igazolni, akkor a vállalkozónak kell a szállítmányból mintát vennie és vizsgálnia vagy vizsgáltatnia az MSZ EN 196 szabványsorozat szerint. A kötőanyagot vizsgálni kell akkor is, ha minőségével kapcsolatban kétely merül fel.

Ha a hidraulikus kötőanyagú keverékhez adalékszer vagy kiegészítő anyagot adnak, akkor a minőséget a szállítónak teljesítménynyilatkozattal igazolnia kell. Amennyiben a szállító az adalékszer vagy kiegészítő anyag minőséget elmulasztotta igazolni, akkor a vállalkozónak kell a szállítmányból mintát vennie és vizsgálnia vagy vizsgáltatnia a vonatkozó szabványok szerint.

A hidraulikus kötőanyagú keverékek előállításához és utókezeléséhez alkalmazott vizet a vállalkozónak egy alkalommal a munka megkezdése előtt akkor kell vizsgálnia vagy vizsgáltatnia az MSZ EN 1008 szerint, ha az nem ivóvíz minőségű.

7.4.2.2. Keverék összetétele

Helyszíni keverés esetén a hidraulikus kötőanyag és a víz megbízható mérésére alkalmas mérőeszközzel felszerelt gépek (kötőanyag-elosztó-, maró- és keverőgépek) esetében a keverék összetételét a mérőeszközök által mért tömegek feljegyzett adataiból, és az adalékanyag közvetlenül a keverés előtt vett mintáján meghatározott víztartalommal, valamint a réteg betömörített vastagságának és térfogatsűrűségének vizsgálati adataival lehet kiszámítani. Ha a helyszíni anyaghoz javító adalékanyagot kevernek, akkor az anyagmintát a kötőanyag nélkül összekevert anyagokból kell venni.

A hidraulikus kötőanyagú keverék betömörített rétegének víztartalmát és térfogatsűrűségét az e-UT 09.02.11 szerinti radiometriás tömörségméréssel lehet meghatározni.

A gépekre felszerelt mérőeszközök megbízhatóságát és pontosságát évente ellenőrizni kell.

Ha a kötőanyag, a víz és telepített keverőberendezés esetében a talaj vagy az adalékanyag adagolásának megbízható mérésére az alkalmazott gép vagy a keverőberendezés nem alkalmas, akkor az adagolt anyagok tömegeit a víz kivételével külön kell felfogni vagy összegyűjteni, és mérlegen lemérni. A keverék víztartalmát a keverékből vett minta kiszáritásával kell meghatározni.

7.4.3. Hidraulikus kötőanyagú réteg keverékének vizsgálata

Ebben a pontban leírt paramétereket mind a helyszíni, mind a keverőtelepen előállított keverékből vizsgálni kell.

7.4.3.1. Tömöríthetőség

A hidraulikus kötőanyagú réteg építéséhez használt keverékből legalább hetente egy alkalommal mintát kell venni a keverék laboratóriumi száraz térfogatsűrűsége a meghatározásához. A mintát úgy kell megvenni, hogy a betömörítés még a kötés megkezdése előtt megtörténjen.

A laboratóriumi száraz térfogatsűrűséget ρ_a és a hozzá tartozó tömörítési víztartalmat w az MSZ EN 13 286-2 szabványban előírtaknak megfelelően kell meghatározni. A tömörségméréshez szükséges viszonyítási laboratóriumi száraz térfogatsűrűség („egyponos Proctor”) meghatározásánál nem kell a teljes vizsgálati sort elvégezni. A keveréket csak az aktuális nedvességtartalmán, a módszer szerinti tömörítőmunkával kell betömöríteni. A betömörített mintán kell meghatározni a minta száraz térfogatsűrűségét és nedvességtartalmát. A vizsgálati jegyzőkönyvben ezt az egy víztartalmat és a hozzá tartozó száraz térfogatsűrűséget kell közölni.

A vizsgálattal legalább hetente meghatározott laboratóriumi száraz térfogatsűrűséget kell használni a következő héten bedolgozott réteg tömörségének meghatározásához.

Megjegyzés: A fent leírt vizsgálat eredménye nem egyezik meg a típusvizsgálatban meghatározott legnagyobb száraz térfogatsűrűséggel és optimális víztartalommal. (Lásd: 2.6.)

7.4.3.2. Szilárdság

A hidraulikus kötőanyagú keverék nyomószilárdságát megkezdett hetenként legalább egy alkalommal ellenőrizni kell az MSZ EN 13 286-41 szerint a beépítés helyszínén vett mintából.

A vizsgálandó próbatesteknek meg kell egyezniük a típusvizsgálatnál alkalmazottakkal. Javasolt a H/D = 1 arány alkalmazása.

Ha az építési ütem vagy egyéb szempontok miatt a réteget a következő réteg korábbi ráhelyezése miatt a szilárdság vizsgálatára előírt időpont helyett korábban szükséges minősíteni, akkor az építetőnek és a vállalkozónak a fiatalabb korú próbatestek nyomószilárdsága vizsgálatában és értékelésében meg kell állapodniuk. A korábbi időpontban (például 7 napos korban) vizsgált szilárdság előírt értékét az 5.6.2. pontban leírt módon kell meghatározni. (Lásd: ALFA tényező.)

Ha az adott projekten próbaszakasz épül, akkor ott kell készíteni próbatesteket a megállapodott korábbi korra és 28 (vagy a gyártó által megadott) napos korra is, majd a korábbi korú nyomószilárdságot a 28 (vagy a gyártó által megadott) napos korú nyomószilárdsághoz viszonyítva kell az ALFA tényezőt meghatározni.

Az építető és a vállalkozó a nyomószilárdság vizsgálatában úgy is megállapodhat, hogy a továbbiakban a próbatesteket csak a megadott fiatalabb korban vizsgálják.

A próbatesteket egy napig sablonban, nedves térben (nedves ruhával fedve) kell tárolni 20 ± 2 °C hőmérsékleten, ha az első nap után a hidraulikus kötőanyag szilárdulása lehetővé teszi a próbatestek kiszaluzását és vízbe helyezését, akkor a próbatesteket vízbe kell helyezni és az előírt érlelési kor végéig, a vizsgálatig 20 ± 2 °C vízben kell tárolni.

Ha a hidraulikus kötőanyag szilárdulása lassú és ezért az első nap után a próbatestek kiszaluzása és vízbe helyezése még nem lehetséges, akkor a nedves térben történő tárolást meg kell hosszabítani mindaddig, amíg a próbatestek vízbe helyezve már nem károsodnak. Ezt követően a vízbe helyezett próbatestek tárolása a vizsgálatig az előzőekben leírtak szerinti legyen. A próbatestek törési kora a kötőanyagtól függően 28 (vagy a gyártó által megadott) nap legyen. A próbatesteket legfeljebb egy órával a vizsgálat előtt kell a vízből kivenni, a felesleges vizet nedves ruhával kell letörölni a próbatestről. A próbatesteket víztelített állapotban kell eltörni a nyomószilárdság meghatározásához, az MSZ EN 13 286-41 szabvány előírásai szerint. Egy mintából készített három próbatest szilárdsági értékének átlaga adja meg a nyomószilárdsági vizsgálat eredményét. Ha a három próbatest nyomószilárdsági értéke közül az egyik 20 százalékkal nagyobb vagy kisebb a másik két próbatest értékének átlagánál, akkor ezt az értéket el kell vetni és a megmaradt két érték átlagát kell a nyomószilárdság eredményeként megadni.

7.4.4. A beépített réteg vizsgálata

A következő tulajdonságokat kell vizsgálni mind a kötőanyag nélküli, mind a hidraulikus kötőanyagú rétegen:

- tömörség,
- teherbíró képesség,
- vastagság,
- geodéziai paraméterek – az e-UT 09.04.15 előírás alapján.

7.4.4.1. Tömörség

A beépített réteg tömörségét 200 útfm-enként forgalmi sávonként, vagy 1000 m²-enként kell mérni az e-UT 09.02.11 útügyi műszaki előírás szerint. A laboratóriumi tömörítéssel meghatározott referencia térfogatsűrűséghez viszonyítva kell a rétegen mért száraz térfogatsűrűségből a tömörséget kiszámítani. A hidraulikus kötőanyagú réteg térfogatsűrűségét és víztartalmát a frissen beépített rétegen, a kötés megkezdése előtt kell vizsgálni. A kötőanyag nélküli, 22 mm feletti szemnagyságú burkolatalap esetén a tömörséget az MSZ 2509-3 szerinti tárcsás teherbíró-képességi vizsgálat első és második terheléséből számított E_2/E_1 tömörségi tényező (jele: T_1) és a 8.1.3. pontban, és a 11. táblázatban közölt összefüggés segítségével kell meghatározni. Ez esetben azonban a 8.1.3. pontban előírt korlátozó feltételeket figyelembe kell venni.

7.4.4.2. Teherbíró képesség

A burkolatalapok esetén a teherbírást 200 útfolyóméterenként forgalmi sávonként, vagy 1000 m²-enként kell ellenőrizni, az MSZ 2509-3 szerinti tárcsás teherbíró-képességi vizsgálatlal.

7.4.4.3. Vastagság

A beépített réteg vastagságát építés közben, a már betömörített réteg vastagságának mérővesszővel történő mérésével kell megállapítani. A vastagságot a beépített sáv szélén a réteg szélének a

megbontásával és az alsó felület pontos megállapítása alapján kell lemérni. A vastagságot 100 útfolyóméterenként felváltva kell az épített pálya jobb és bal oldalán mérni. A réteg vastagságát meg lehet határozni a geodéziai felmérés során a szintezésből kapott adatokból is (Lásd: e-UT 09.04.15).

7.5. Kis volumenű munkák egyszerűsített minősítési követelményei

Annak érdekében, hogy jelen útügyi műszaki előírás a kis volumenű (1500 m²-nél kisebb) építmények, vagy földútcsatlakozás, sárrázó-, kerékpárút-, járdaépítési munkák esetén is jól alkalmazható legyen, ilyen esetekben egyszerűsített minőségügyi ellenőrzési rendszert kell alkalmazni.

A jelen előírásban foglalt követelmények az adott útra vonatkozóan változatlanok, viszont az igazoló ellenőrzés során csak a burkolatalap-réteg vastagsága és teherbírása követelményének teljesülését kötelező ellenőrizni.

Szűk munkaterületek (70 centiméternél keskenyebb) esetében, ahol a teherbírás mérése nem, vagy nehezen kivitelezhető, vagy veszélyes, ott hidraulikus kötőanyagú burkolatalappal történő szélesítésknél a nyomószilárdsággal, kötőanyag nélküli burkolatalapnál pedig könnyűejtősúlyos teherbírásméréssel kell minősíteni.

Ilyen esetben a mintavételi és minőségigazolási tervet egyszerűsített formában, csak a fenti két jellemzőre vonatkozóan kell elkészíteni.

Amennyiben az építés során az építtetőben egyéb minősítési jellemzők teljesülésével kapcsolatban kétség merül fel, úgy elrendelheti az adott minősítési jellemző igazoló ellenőrzési vizsgálatát.

Egyszerűsített minőségügyi ellenőrzési rendszer alkalmazása esetén a minősítési dokumentációt is egyszerűsített formában, a fent megadott követelmények teljesülését igazoló jegyzőkönyvek alapján lehet összeállítani, kiegészítve a hidraulikus kötőanyagú burkolatalap-keverék teljesítménynyilatkozatával és a vállalkozó minőségre vonatkozó nyilatkozatával. Amennyiben az mintavételi és minőségigazolási tervhez (MMT) képest többlet igazoló vizsgálatokra került sor, úgy azok jegyzőkönyveit is csatolni kell.

Az építtető az ajánlati kiírásban vagy a vállalkozási szerződésben előírhatja, hogy nem, vagy csak bizonyos feltételekkel engedélyezi az egyszerűsített minőségügyi ellenőrzési rendszer alkalmazását.

8. MINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK

8.1. Kötőanyag nélküli burkolatalapok

8.1.1. Általános követelmények

A réteg felülete egyenletes megjelenésű (szövetszerkezetű) legyen, szétosztályozódott foltok (kavicsfészkes, homokdús, másfajta talajjal szennyezett részek) kialakulása nem megengedett.

A réteg felületéről a víznek a tervezett esés irányában le kell folynia.

A kötőanyag nélküli burkolatalap anyagainak tulajdonságai feleljenek meg a rétegre előírt követelményeknek. A kötőanyag nélküli burkolatalap anyagának vagy anyagkeverékének víztartalma a beépítéskor a legkedvezőbb tömöríthetőségi víztartalomtól lehetőleg ± 3 (abszolút) tömegszázaléknál nagyobb mértékben ne térjen el.

A kötőanyag nélküli burkolatalap akkor felel meg a tervezett helyen a rendeltetésének, ha az alábbi tulajdonságok kielégítik a minősítési feltételeket:

- a beépített anyag szemmegoszlása;
- tömörség, (ha a tömöríthetőségi vizsgálat elvégezhető, vagy T_1 alapján);
- teherbíró képesség;
- betömörített vastagság;
- geodéziai paraméterek – az e-UT 09.04.15 előírás alapján.

A kötőanyag nélküli burkolatalapok részletes minőségi követelményeit a 8.1.2–8.1.5. pontok adják meg.

8.1.2. Anyag vagy anyagkeverék

A kötőanyag nélküli burkolatalaphoz kiválasztott anyagok vagy keverékek feleljenek meg a 4.2., a 4.3. és a 4.4. pontok követelményeinek, és a 10. táblázat feltételeinek.

A 0,063 milliméternél kisebb szemnagyságú anyag mennyisége $+3$ (abszolút) tömegszázalékkal, a D szitaméreten áthullott anyag mennyisége -3 (abszolút) tömegszázalékkal eltérhet az esetek 15 százalékában a 3. és 4. táblázat határértékeitől.

Az adott értékek előírt határnak minősülnek, ami megegyezik a megfelelőségi határral, értékcsökkentés nem alkalmazható.

10. táblázat – A szemmegoszlás minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	Áthullott anyag tömegszázaléka
Egyedi előírt határ	3. és 4. táblázat
Egyedi megfelelőségi határ	Előírt határ

8.1.3. Tömörség

Azoknál a burkolatalapoknál, amelyek anyagából a laboratóriumi tömöríthetőségi vizsgálatot a 4.4.2. pontban előírt laboratóriumi tömörítő vizsgálatok egyikével el lehet végezni, a betömörített burkolatalapon meghatározott száraz térfogatsűrűség a laboratóriumi vizsgálattal meghatározott legnagyobb száraz sűrűségéhez viszonyítva feleljen meg a 12. táblázat feltételeinek. A 22 mm feletti szemnagyságú burkolatalap tömörségét a tárcsás teherbíró-képességi vizsgálat tömörségi tényezőjének értékéből kell megállapítani. A tömörség és a tömörségi tényező közötti összefüggést, a megfelelő számértékekkel, a 11. táblázat ismerteti. Ebben az esetben az adott értékek előírt határnak minősülnek, ami megegyezik a megfelelőségi határral, értékcsökkentés nem alkalmazható. Ha az előírt értékek nem teljesülnek, további tömörítésre, beavatkozásra van szükség.

11. táblázat – A réteg tömörségének számított értéke a tömörségi tényező alapján

Tömörségi tényező, $T_t = E_2/E_1$ legfeljebb	Tömörség ¹ , T_{rp} , %, legalább
2,0	90
1,8	95
1,7	100

12. táblázat – A tömörség minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	T_{rp}
Egyedi előírt érték	$T_{rp} \geq 94\%$ vagy $T_t < 1,8$ (ld. 10. táblázat)
Egyedi előírt határ	$T_{rp} \geq 92\%$ vagy $T_t < 1,9$
Egyedi megfeleléségi határ	Előírt határ

8.1.4. Teherbíró képesség

A kötőanyag nélküli burkolatalapok teherbíró képességének minőségi követelményeit a 13. táblázat és a 14. táblázat írja elő. A táblázatokban megadott értékek csak akkor írhatók elő és csak akkor követelhetők meg, ha a földmű felsőrész (úttükör) előírt minősítési teherbírása: $E_2 \leq 50 \text{ MN/m}^2$. Ha az úttükör előírt minősítési teherbírási értéke ennél magasabb, akkor $E_2 \leq 55 \text{ MN/m}^2$ -ig a táblázatok értékei, felette a táblázatok értékeit $E_2/55$ hányadossal megszorozva kapható meg a burkolatalap előírt minősítési teherbírási értéke.

Példa: a földmű felsőrész (úttükör) előírt minősítési teherbírása: $E_2 \geq 70 \text{ MN/m}^2$, FZKA 0/45 burkolatalap 20 cm vastagságú, 13. táblázat szerinti teherbírási értéke $E_2 = 95 \text{ MN/m}^2$.

A burkolatalap előírt minősítési teherbírási értéke:

$$70/55 \cdot 95 = 121 \text{ MN/m}^2$$

Inverz pályaszerkezet esetén nem kell figyelembe venni a fenti szorzót, akkor a 13. táblázat és a 14. táblázat értékeit kell alkalmazni.

Az adott értékek előírt határnak minősülnek, ami megegyezik a megfeleléségi határral, értékcsökkentés nem alkalmazható. Ha az előírt értékek nem teljesülnek, további tömörítésre, beavatkozásra van szükség.

A 7.4.4.2. pont szerint végzett teherbírásmérés értékei feleljenek meg a 15. táblázat feltételeinek.

13. táblázat – Folytonos szemmegoszlású zúzottkő burkolatalap teherbíró képességének minimális minőségi követelménye, a burkolatalap minősítési teherbírási modulusa, E_2 , MN/m^2 ($E_2 \leq 50 \text{ MN/m}^2$ előírt minősítési teherbírási földműre helyezve)

Burkolatalap vastagsága cm	FZKA 0/8	FZKA 0/22	FZKA 0/32	FZKA 0/45	FZKA 0/63	FZKA 0/90
15	75	80	85	90	–	–
20	85	90	95	100	100	–
25	90	100	105	110	110	–

14. táblázat – Mechanikai burkolatalap teherbíró képességének minimális minőségi követelménye, a burkolatalap minősítési teherbírási modulusa, E_2 , MN/m² ($E_2 \leq 50$ MN/m² előírt minősítési teherbírási földműre helyezve)

Burkolatalap vastagsága cm	M22	M32	M45	M63	M90
15	60	60	65	65	–
20	65	65	70	70	75
25	70	70	75	75	80

15. táblázat – A teherbíró képesség minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	E_2 , MN/m ²
Egyedi előírt érték	10. és 11. táblázat
Egyedi előírt határ	–10% az eredmények 15 százalékában
Egyedi megfeleléségi határ	Előírt határ

8.1.5. Vastagság

A burkolatalap vastagsága a tervezettnél megfelelő legyen, attól legfeljebb a 16. táblázatban megadott értékekkel térhet el.

Az adott értékek előírt határnak minősülnek, ami megegyezik a megfeleléségi határral, értékcsökkentés nem alkalmazható. Ha az előírt értékek nem teljesülnek, további beavatkozásra van szükség.

Megjegyzés: Ha a mintaszám kettő, vagy annál több, akkor a réteg egyes mintáinak mért eredményeiből átlagot (számtani középértéket, tizedmilliméteres pontossággal, a kerekítés szabályai szerint) kell képezni.

16. táblázat – A vastagság minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	Minta mennyisége			
	≥10	5–9	2–4	1
Átlag előírt határ	Előírt érték–8%	Előírt érték–10%	Előírt érték–12%	
Átlag megfeleléségi határ	Előírt határ	Előírt határ	Előírt határ	–
Egyedi előírt határ	Előírt érték–15%			
Egyedi megfeleléségi határ	Előírt határ			

8.2. Hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok

8.2.1. Általános követelmények

A burkolatalap felülete egyenletes megjelenésű (szövegszerkezetű) legyen, szétosztályozódott foltok (kavicsfészkes, homokdús, másfajta talajjal szennyezett részek) kialakulása nem megengedett.

A réteg felületéről a víznek a tervezett esés irányában el kell folynia.

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap anyagainak tulajdonságai feleljenek meg a típusvizsgálattal meghatározottnak.

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalapokhoz használt adalékanyagok, a másodlagos nyersanyagok és a bontott anyagok szemmegoszlása a folyamatos gyártásellenőrzés alapján is meg kell feleljen az 5.2. pont követelményeinek, és a típusvizsgálattal meghatározottnak.

8.2.2. Építés közbeni jellemzők helyszíni keverés esetén

Nem minősítő paraméter. A keverék összetételét csak akkor kell a vállalkozónak ellenőriznie, ha nem telepen történik a keverés, hanem a helyszínen. A hidraulikus kötőanyaggal szilárdított adalékanyag legnagyobb szemnagysága legfeljebb 63 mm lehet. A szemmegoszlás feleljen meg az alkalmasági vizsgálat során meghatározott és a keverési utasításban előírt adalékanyag-szemmegoszlásnak. A 0,063 milliméternél kisebb szemnagyságú anyag mennyiségének eltérése ± 3 (abszolút) m%, a finomsági mérőszám eltérése $\pm 0,8$ lehet.

A beépítéskori tömörítési víztartalmi határokat a tervezett hidraulikus kötőanyagú keverék Proctor-görbéje és a maximális testsűrűség 95 százalékos vonala metszéspontjai adják. (Lásd: Függelék)

A hidraulikus kötőanyagú keverék kötőanyag-tartalma -10 és $+5$ tömegszázalékkal térhet el a keverési utasításban meghatározott értékektől.

8.2.3. Hidraulikus kötőanyagú burkolatalap minősítési követelményei

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap akkor felel meg a tervezett helyen a rendeltetésének, ha az alábbi tulajdonságok kielégítik a minőségi feltételeket:

- a keverék szilárdsága;
- a burkolatalap tömörsége;
- a burkolatalap teherbírása;
- a burkolatalap vastagsága;
- geodéziai paraméterek – az e-UT 09.04.15 előírás alapján.

8.2.3.1. A keverék szilárdsága

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap szilárdsági követelményét, vagyis a keverékből készített próbatestek nyomószilárdságának jellemző értékét a kötőanyag tulajdonságától függően előírt (28 napos vagy későbbi) vizsgálati korban a 9. táblázat tartalmazza.

A hidraulikus kötőanyagú keverék előírt szilárdságnak minőségét a nyomószilárdsági eredmények (három darabos sorozat eredménye = egy egyedi eredmény) átlagának, a legkisebb és legmagasabb eredmény értékelésével kell megállapítani. A vizsgálati eredményekből számított középértéket (átlagot), a legkisebb és legmagasabb eredményt a 17. és 18. táblázatban szereplő értékekhez kell hasonlítani.

Ha az építési ütem vagy egyéb szempontok miatt a réteget a következő réteg korábbi ráhelyezése miatt a szilárdság vizsgálatára előírt időpont helyett korábban szükséges minősíteni, akkor a típusvizsgálat során meg kell határozni a korábbi időpontban (például 7 napos korban) vizsgált szilárdság arányát az előírt időben vizsgált szilárdsághoz képest.

A szilárdság megállapított arányával lehet a korai időszakban vizsgált próbatestek nyomószilárdsági eredményét átszámítani a próbatestek 28 vagy későbbi korú (végső) szilárdsági eredményére a következők szerint:

$$\alpha = \frac{R_{c, \text{korai}}}{R_{c, \text{végső}}}; \quad R_{c, \text{végső}} = \frac{R_{c, \text{korai}}}{\alpha}$$

ahol:

$R_{c, \text{korai}}$ – a korai korban vizsgált próbatestek nyomószilárdsága,

$R_{c, végső}$ – az előírt érlelési (28 napos vagy a későbbi) korban vizsgált próbatestek nyomószilárdsága,

α – a szilárdságok aránya, ALFA-tényező.

Ilyenkor az átszámított eredmények átlagát (számtani középérték), valamint a legkisebb és legnagyobb értékét kell a 17. és 18. táblázatban előírt nyomószilárdsági követelményekkel összevetni.

A nyomószilárdsági követelmények esetén a következő három feltételnek kell teljesülni:

- 1. feltétel: a szilárdsági eredmények átlaga (számtani középértéke) nem lehet kisebb a 17. és 18. táblázatban a próbatestek alakjától, méretarányától, darabszámától függően megadott értékeknél;
- 2. feltétel: A vizsgálati eredmények számától függetlenül egyik nyomószilárdsági eredmény sem lehet kisebb a 17. és 18. táblázatban a próbatestek alakjától, méretarányától függően megadott legkisebb eredménynél;
- 3. feltétel: A vizsgálati eredmények számától függetlenül egyik nyomószilárdsági eredmény sem lehet nagyobb a 17. és 18. táblázatban a próbatestek alakjától, méretarányától függően megadott legnagyobb eredménynél.

Értékcsökkentéssel megfelel a 17. és 18. táblázat szerinti megfelelőségi határig. Értékcsökkentés számítása a 10.1. pontban.

17. táblázat – A nyomószilárdság (R_c , N/mm²) minőségi feltétele C_{3/4} szilárdsági osztály esetén

A küszöbszint megnevezése	Henger			
	(H/D = 1)	(H/D = 0,8)	(H/D = 1,2)	(H/D = 1,5)
Átlag előírt határ	≥4,2	≥4,4	≥4,0	≥3,8
Átlag megfelelőségi határ	≥3,4	≥3,6	≥3,2	≥3,0
Egyedi előírt határ legfeljebb	≤7,0	≤7,3	≤6,7	≤6,3
Egyedi megfelelőségi határ legfeljebb	≤8,0	≤8,3	≤7,7	≤7,2
Egyedi előírt határ legalább	≥2,8	≥2,9	≥2,7	≥2,5
Egyedi megfelelőségi határ legalább	≥2,5	≥2,6	≥2,4	≥2,2

18. táblázat – A nyomószilárdság (R_c , N/mm²) minőségi feltétele C_{1,5/2} szilárdsági osztály esetén

A küszöbszint megnevezése	Henger			
	(H/D = 1)	(H/D = 0,8)	(H/D = 1,2)	(H/D = 1,5)
Átlag előírt határ	≥2,2	≥2,3	≥2,1	≥1,9
Átlag megfelelőségi határ	≥1,7	≥1,8	≥1,6	≥1,4
Egyedi előírt határ legfeljebb	≤3,6	≤3,8	≤3,4	≤3,2
Egyedi megfelelőségi határ legfeljebb	≤4,5	≤4,7	≤4,3	≤4,0
Egyedi előírt határ legalább	≥1,8	≥1,9	≥1,7	≥1,5
Egyedi megfelelőségi határ legalább	≥1,5	≥1,6	≥1,4	≥1,3

Megjegyzés: Ha az egyedi eredmény száma kettő, vagy annál több, akkor az egyedi eredményekből átlagot (számtani középértéket) kell képezni.

A $H/D = 1$ kockára vonatkozóan a 17. és 18. táblázat értékeit korrigálni kell a típusvizsgálat során végzett összehasonlítás arányszámával. (Példák a Függelékben)

8.2.3.2. Tömörség

A 7.4.4.1. pont szerinti tömörségi fok feleljen meg a 19. táblázat követelményeinek.

Értékcsökkentéssel megfelel a 19. táblázat szerinti megfeleléségi határig. Értékcsökkentés számítása a 10.1. pontban.

19. táblázat – A tömörség minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	T_{rp}
Egyedi előírt érték	$\geq 95\%$
Egyedi előírt határ	$\geq 94\%$
Egyedi megfeleléségi határ	$\geq 92\%$

8.2.3.3. Teherbírás

A teherbírás adott korban (3, 7, 14 napos) előírt értékeit a vastagság függvényében a 20. táblázat tartalmazza.

Ha az épített hidraulikus burkolatalap a választott korban nem rendelkezik az elvárt teherbírasi értékekkel, meg kell várni annak teljesülési korát, és ahhoz a korhoz tartozóan kell igazolni a megfelelést.

20. táblázat – A teherbíró képesség előírt minimum- és maximumértéke (E_{2min} , N/mm^2) szilárdsági osztályok és vastagságuk szerint

Szilárdsági osztály jele	Vizsgált minta kora	Vastagság, cm			
		15		20	
		min	max	min	max
$C_{1,5/2}$	3 napos	90	180	110	220
	7 napos	100	250	120	300
	14 napos	120	350	150	400
$C_{3/4}$	3 napos		240		300
	7 napos	130	350	160	400
	14 napos	160	450	200	600

Az adott értékek előírt határnak minősülnek, ami megegyezik a megfeleléségi határral, értékcsökkentés nem alkalmazható. Ha az előírt értékek nem teljesülnek, további beavatkozásra van szükség.

Amennyiben az épített hidraulikus burkolatalap a kivárási idők után sem teljesíti az adott réteghez tartozó minimum teherbírasi értéket, a réteg nem megfelelő, javítandó. Javítás után a megfelelést igazolni kell.

Amennyiben az épített hidraulikus burkolatalap teherbírasi értéke meghaladja a 3, 7, 14 napos korhoz tartozó maximum értéket, a réteg a reflexiós repedések tekintetében fokozottan érzékenynek tekinthető. Ezért az eltakarás feltétele az érintett szakasz lehatárolása és az átrepedési hajlam csökkentése például az alábbi technológiai megoldások egyikével:

- további irányított, sűrített hézagolással,
- feszültségelnyelő réteg építése (6. fejezet szerint),
- teherbírás csökkentése repesztéssel (legfeljebb három napos korig alkalmazható).

Ebben az esetben a minősítéskor igazolni kell a beavatkozás megtörténtét, így a nem megfelelő teherbírési érték nem jelent hibás teljesítést. Ha a korábbi (3, 7 napos) teherbírési értékekből már látható, hogy az épített hidraulikus burkolatalap teherbírési értéke meg fogja haladni a 14 napos korhoz tartozó maximumértéket, az átrepedési hajlam csökkentésére vonatkozó technológiai megoldás hamarabb is megépíthető, nem kell megvárni a 14 napos kort, de a minimumfeltételnek ebben az esetben is teljesülnie kell.

Ezek értelmében mindig az eltakarási korhoz tartozó teherbírési érték lesz a minősítő érték.

Inverz pályaszerkezet esetén, amennyiben az épített hidraulikus burkolatalap teherbírési értéke meghaladja a 3, 7, 14 napos korhoz tartozó maximumértéket, a fent leírt beavatkozásokat nem kell elvégezni. A hidraulikus kötőanyagú rétegre épülő kötőanyag nélküli burkolatalap megakadályozza a hidraulikus kötőanyagú réteg repedéseinek áttükröződését.

8.2.3.4. Vastagság

A burkolatalap vastagsága a tervezettnél megfelelő legyen, attól legfeljebb a 21. táblázatban megadott értékekkel térhet el.

Az előírt értéktől való pozitív eltérést jelen előírás megengedettnek tekinti, és erre vonatkozóan külön követelményt nem támaszt. Kettő vagy több minta esetében az egyedi minták vastagságának legfeljebb 25 százalékos többlete vehető figyelembe az átlagérték számításába.

A vastagság értékcsökkentéssel megfelel a 21. táblázat szerinti megfelelőségi határig. Értékcsökkentés számítása a 10.1. pontban.

21. táblázat – A vastagság minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	Minta mennyisége			
	≥10	5–9	2–4	1
Átlag előírt határ	Előírt érték–6%	Előírt érték–8%	Előírt érték–10%	–
Átlag megfelelőségi határ	Előírt érték–8%	Előírt érték–10%	Előírt érték–12%	
Egyedi előírt határ	Előírt érték–12%			
Egyedi megfelelőségi határ	Előírt érték–15%			

9. BETON BURKOLATALAP

9.1. Általános előírások

9.1.1. Az európai szabványok előírásai

Az Európai Szabványügyi Bizottság CEN/TC 104 Beton és más betontermékek műszaki bizottsága a betonkeverékekre szabványt (EN 206:2013) dolgozott ki, ezt a Magyar Szabványügyi Testület is átvette és nemzeti szabványként (MSZ 4798:2016) adta ki.

Az útpályaszerkezetek érvényben lévő méretezési előírásai szerint tervezett beton burkolatalap akkor felel meg a tervezési és méretezési feltételeknek, ha a jelen műszaki előírás követelményeit kielégíti.

Az útügyi műszaki előírásban az anyagkeverékek megszokott magyarországi jelöléseit, ahol lehetett, megtartottuk.

9.1.2. Beton burkolatalap-réteg megnevezése

A beton nyomószilárdsági osztálya a még be nem épített betonból vett, sablonban készített (150 mm átmérőjű, 300 mm magas henger, vagy 150 mm élhosszúságú kocka), általában 28 napos próbatesten, vízzel telített állapotban mért nyomószilárdságra vonatkozik. A 22. táblázat megadja a hazánkban szokványos vegyes tárolású próbakocka karakterisztikus értékét is.

22. táblázat – Nyomószilárdság előírt karakterisztikus (jellemző) értéke az MSZ 4798 szerint (f_{ck} , N/mm²)

Szilárdsági osztály jele	H/D 300/150 milliméteres henger esetén, $f_{ck,cyl}$	150x150 milliméteres kocka esetén, $f_{ck,cube}$	150x150 milliméteres kocka esetén, $f_{ck,cube(H)}$
C12/15	12	15	16,3

9.2. Alapanyagokkal szembeni követelmények

9.2.1. Kötőanyagok

A beton burkolatalap kötőanyaga cement. A cement általános alkalmasságát az MSZ EN 197-1 szerint állapítjuk meg.

Alapesetben 32,5 N/mm² szilárdságú, kivételes esetekben (például hideg időben), külön típusvizsgálattal alátámasztva 42,5 N/mm²-es szilárdságú kötőanyag alkalmazható.

9.2.2. Adalékanyagok

A betonhoz használt adalékanyagok általános alkalmasságát az MSZ EN 12 620 szabvány állapítja meg. A keverék tervezésénél figyelembe kell venni az MSZ 4798 szabvány 5.1.3. szakaszában foglaltakat.

9.2.3. Adalékszerek

Ha a keverék előállításához adalékszereket is alkalmaznak, akkor azoknak meg kell felelniük az MSZ EN 934-2 szabvány megfelelő követelményeinek.

9.2.4. Kiegészítő anyagok

Ha a keverék előállításához kiegészítő anyagokat alkalmaznak, figyelembe kell venni az MSZ 4798 szabvány 5.1.6. szakaszában foglaltakat.

9.2.5. Víz

A keverővíz általános alkalmasságát az MSZ EN 1008 szerint állapítjuk meg.

9.3. A betonösszetételre vonatkozó követelmények

A keverék összetételét és alkotóanyagait úgy kell kiválasztani, hogy teljesüljenek a friss és a szilárd betonra előírt követelmények (konzisztencia, szilárdság). Beton burkolatalapok esetén általában tartóssági követelmény nem merül fel. A keverék tervezésekor figyelembe kell venni az MSZ 4798 szabvány 5.2. szakaszában foglaltakat.

9.4. Építési előírások

Beton burkolatalap kizárólag betonburkolat alá építhető.

Beton burkolatalap építése esetén az e-UT 06.03.53 előírás 6. fejezete irányadó azzal a kiegészítéssel, hogy a reflexiós repedések kialakulását a réteg megszilárdulása után hézagvágással kell korlátozni. A torlódó repedések megakadályozására 50 folyóméterenként a réteg teljes vastagságában terjeszkedési hézagot kell kialakítani. A terjeszkedési hézagnak 2 cm szélesnek kell lennie, melybe összenyomható extrudált polisztirol lapot kell helyezni.

9.5. Mintavételek és vizsgálatok

9.5.1. Az ellenőrzés általános szabályai

A burkolatalap építése során az anyagok, a félkész- és a késztermékek minőségét laboratóriumi, valamint helyszíni vizsgálatokkal, mérésekkel igazolni kell, a jóváhagyott mintavételi és minőségigazolósi terv szerint.

A vizsgálatok az e-UT 06.03.53 előírás 7.1. pontja szerinti lehetnek.

A burkolatalap keverékének alkalmasságát típusvizsgálatban kell összefoglalni.

A gyártásellenőrző vizsgálatokat a keveréket előállító üzemnek kell végeznie. Keverékgyártást csak 2+-os teljesítményállandóság értékelésére és ellenőrzésére szolgáló rendszert működtető betonüzem végezhet. A megfelelőségi feltételeket és gyártásellenőrzést az MSZ 4798 szabvány 8. és 9. fejezete szabályozza.

9.5.2. Betonkeverék vizsgálata

A betonkeverék vizsgálatát a keveréket előállító üzemből a keverékgyártó végzi.

A mintavételek legkisebb gyakoriságát a nyomószilárdság megfelelőségének értékeléséhez, valamint a konzisztencia, a friss és szilárd beton testsűrűségének meghatározásához az MSZ 4798 szabvány 17. táblázata tartalmazza.

9.5.3. Beépített réteg vizsgálata

A következő tulajdonságokat kell vizsgálni a beépített rétegen:

- tömörség,
- vastagság,
- szilárdság,
- geodéziai paraméterek – az e-UT 09.04.15 előírás alapján.

9.5.3.1. Tömörség

A beépített réteg tömörségét az elkészült alaprétgeből 5000 m²-enként kifúrt három, 150 mm átmérőjű és 150 mm magas hengereken kell vizsgálni. 1500 m²-nél kisebb kivitelezési felület esetén a megrendelő engedélye alapján elhagyható.

A tömörség meghatározásához ugyanabból a keverékből készített, hat próbakocka vízzel telített testsűrűségéhez kell a három fúrt minta vízzel telített testsűrűségét viszonyítani. A telített próbatesetek testsűrűségét az MSZ EN 12 390-7 szabvány szerint kell vizsgálni.

9.5.3.2. Vastagság

A beépített réteg vastagságát az elkészült alaprétegből 5000 m²-enként kifúrt mintán kell vizsgálni az MSZ EN 13 863-3 szabvány szerint. 1500 m²-nél kisebb kivitelezési felület esetén geodéziai módszerrel kell a vastagságot igazolni.

9.5.3.3. Szilárdság

A beépített réteg szilárdságát az elkészült alaprétegből 5000 m²-enként kifúrt mintán kell vizsgálni, az MSZ EN 12 390-3 szabvány szerint. 1500 m²-nél kisebb kivitelezési felület esetén ez a megrendelő engedélye alapján elhagyható, a gyártó által kiadott teljesítménynyilatkozattal igazolható.

9.6. Minőségi követelmények

9.6.1. Általános követelmények

A burkolatalap felülete egyenletes megjelenésű (szövszerkezetű) legyen, szétosztályozódott foltok (kavicsfészkes, homokdús, másfajta talajjal szennyezett részek) kialakulása nem megengedett.

A réteg felületéről a víznek a tervezett esés irányában el kell folynia.

A beton burkolatalap anyagainak tulajdonságai feleljenek meg a típusvizsgálattal meghatározottnak.

9.6.2. Keverék építés közbeni jellemzői

A konzisztencia megfelelőségének értékelést az MSZ 4798 szabvány 21. táblázata, a friss beton testsűrűség megfelelőségének értékelését az MSZ 4798 szabvány 22. táblázata tartalmazza. A betonkeverék nyomószilárdsága megfelelőségének ellenőrzését az MSZ 4798 szabvány 8.2.1. fejezete szerint kell végezni.

A beépítésre kerülő keverékről a gyártónak teljesítménynyilatkozatot kell kiadnia.

9.6.3. Beton burkolatalap minősítési követelményei

A beton burkolatalap akkor felel meg a tervezett helyen a rendeltetésének, ha az alábbi tulajdonságok kielégítik a minőségi feltételeket:

- a burkolatalap tömörsége;
- a burkolatalap vastagsága;
- a burkolatalap szilárdsága;
- geodéziai paraméterek – az e-UT 09.04.15 előírás alapján.

9.6.3.1. Tömörség

A 9.5.3.1. pont szerinti tömörségi fok feleljen meg a 23. táblázat követelményeinek.

Értékcsökkentéssel megfelel a 23. táblázat szerinti megfelelőségi határig. Értékcsökkentés számítása a 10.1. pontban.

23. táblázat – A tömörség minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	T_{rp}
Egyedi előírt érték	$\geq 95\%$
Egyedi előírt határ	$\geq 94\%$
Egyedi megfeleléségi határ	$\geq 92\%$

9.6.3.2. Vastagság

A burkolatalap vastagsága a tervezettnak megfelelő legyen, attól legfeljebb a 24. táblázatban megadott értékekkel térhet el.

Az előírt értéktől való pozitív eltérést jelen előírás megengedettnek tekinti, és erre vonatkozóan külön követelményt nem támaszt. Kettő vagy több minta esetében az egyedi minták vastagságának legfeljebb 25 százalékos többlete vehető figyelembe az átlagérték számításába.

A vastagság értékcsökkentéssel megfelel a 24. táblázat szerinti megfeleléségi határig. Értékcsökkentés számítása a 10.1. pontban.

24. táblázat – A vastagság minőségi feltétele

A küszöbszint megnevezése	Minta mennyisége			
	≥ 10	5–9	2–4	1
Átlag előírt határ	Előírt érték–6%	Előírt érték–8%	Előírt érték–10%	–
Átlag megfeleléségi határ	Előírt érték–8%	Előírt érték–10%	Előírt érték–12%	
Egyedi előírt határ	Előírt érték–12%			
Egyedi megfeleléségi határ	Előírt érték–15%			

9.6.3.3. Szilárdság

A nyomószilárdsági követelmények esetén a következő két feltételnek kell teljesülni:

- 1. feltétel: a szilárdsági eredmények átlaga (számtani középértéke) nem lehet kisebb a 25. táblázatban a próbatestek tárolási módjától függően megadott értékeknél;
- 2. feltétel: A vizsgálati eredmények számától függetlenül egyik nyomószilárdsági eredmény sem lehet kisebb a 25. táblázatban a próbatestek tárolási módjától függően megadott legkisebb eredményénél.

Értékcsökkentéssel megfelel a 25. táblázat szerinti megfeleléségi határig. Értékcsökkentés számítása a 10.1. fejezetben.

25. táblázat – A nyomószilárdság ($f_{cm, test}$, N/mm^2) minőségi feltétele C12/15 szilárdsági osztály esetén

A küszöbszint megnevezése	Vízzel telített kockán vizsgálva	Vegyesen tárolt kockán vizsgálva
Átlag előírt érték	$\geq 21,0$	$\geq 22,8$
Átlag megfeleléségi határ		
Egyedi előírt határ legalább	$\geq 11,0$	$\geq 11,8$
Egyedi megfeleléségi határ legalább		

10. A BURKOLATALAPOK MINŐSÉGÉNEK IGAZOLÁSA

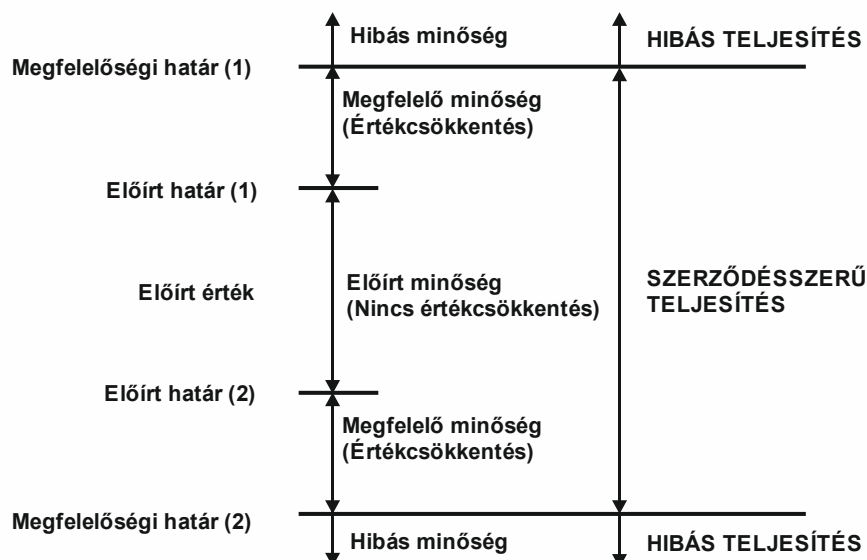
Az elkészült burkolatalapot az építési minősítési jellemzők értékelésével kell minősíteni.

A burkolatalap értékelt szakaszának minősége megfelelő, ha az anyag, vagy anyagkeverék és a réteg tulajdonságainak vizsgálati eredményei az értékelés szerint megfelelnek az előírt követelményeknek és feltételeknek.

A vállalkozó a kivitelezési munka befejezése után a minőségigazolási dokumentációban nyilatkozik a vizsgálati, mérési eredmények alapján, hogy:

- „előírt minőségű” a munka, ha az valamennyi minősítési jellemző vonatkozásában az előírt határtól nem kedvezőtlenebb szinten valósult meg (szerződésszerű teljesítés);
- „megfelelő minőségű” a munka, ha az egy vagy több minősítési jellemző vonatkozásában az előírt határtól kedvezőtlenebb, de a megfelelőségi határtól nem kedvezőtlenebb szinten valósult meg (szerződésszerű teljesítés);
- „hibás minőségű” a munka, ha az egy vagy több minősítési jellemző vonatkozásában a megfelelőségi határtól kedvezőtlenebb szinten valósult meg, és annak javítása nem lehetséges, vagy javítására – bármely okból – nem került sor (nem szerződésszerű teljesítés).

Az előírt érték, a küszöbszintek és az azokhoz tartozó minőségek elnevezését a 3. ábra mutatja. Valamennyi minősítési jellemzőhöz tartozik legalább egy előírt határ, de egyes minősítési jellemzőkre kettő előírt határ vonatkozik. A megfelelőségi határ esetenként egybeeshet az előírt határral.



3. ábra – Előírt érték, küszöbszintek és minőségek

A minőségigazolási dokumentációt a kivitelező állítja össze az igazoló ellenőrzési eredmények alapján, az MMT-ben szereplő küszöbszintekhez történő viszonyítással.

Minden minősítési jellemzőre igaz, hogy értékcsökkentésre csak akkor van mód, ha a mérési ill. vizsgálati eredmény(ek) a megfelelőségi határnál nem kedvezőtlenebb(ek), de az előírt határnál kedvezőtlenebb(ek) vagyis nem előírt minőségű, hanem megfelelő minőségű a teljesítés.

Olyan minősítési jellemzők esetén, ahol az értékelési szakaszon az átlageltérés előírt minőséget mutat, de egyedi mérési eredmények tekintetében előfordul(nak) az egyedi előírt határtól kedvezőtlenebb, viszont az egyedi megfelelőségi határtól nem kedvezőtlenebb eredmény(ek), ott az értékelési szakasz:

- előírt minőségűnek számít, amennyiben az egyedi előírt és az egyedi megfelelőségi határ közé eső egyedi mérések darabszáma nem haladja meg az értékelési szakaszra eső összes mérés 15 százalékát felfelé kerekítve (így például 7 minta esetén $7 \cdot 0,15 = 1,05$, felfelé kerekítve 2, tehát legfeljebb kettő minta eshet az egyedi előírt és egyedi megfelelőségi határ közé);
- megfelelő minőségűnek számít, amennyiben az egyedi előírt és egyedi megfelelőségi határ közé eső egyedi mérések darabszáma meghaladja az értékelési szakaszra eső összes mérés 15 százalékát. Ebben az esetben az egyedi értékekre értékcsökkentést kell számítani.

Olyan minősítési jellemzők esetén, ahol az értékelési szakaszon az átlageltérés megfelelő minőséget mutat, és egyedi mérési eredmények tekintetében előfordul(nak) az egyedi előírt határnál kedvezőtlenebb, de az egyedi megfelelőségi határnál nem kedvezőtlenebb eredmény(ek), ott az értékelési szakasz megfelelő minőségűnek számít és csak az átlageltérés alapján kell értékcsökkentést számítani.

A megfelelő minőségűre értékelt szakasz előírt minőségűre javítható.

Megfelelő minőségű munka esetén értékcsökkentési tényezőket alkalmazva értékcsökkentési levonással kell az építetőnek a munkát átvennie.

Az értékcsökkentési levonásokat a vállalkozónak kell kimutatnia és a minőségigazolási dokumentációhoz kell csatolnia.

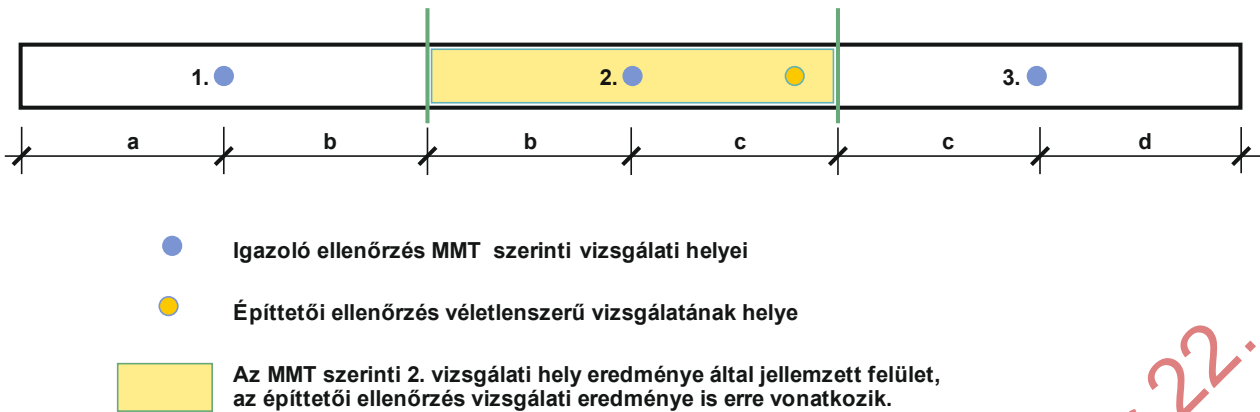
A hibás burkolatalapot a vállalkozónak javítania kell. A hibás burkolatalapot a vállalkozó behatárolhatja. Hibás szakasznak a nem megfelelő vizsgálati, vagy mérési eredményt megelőző, és azt követő, már előírt vagy megfelelő minőséget mutató vizsgálati, mérési eredmény által határolt szakasz tekintendő. A javítandó szakasz nem lehet rövidebb 50 méternél.

Az építetői, vagy megerősítő ellenőrzést végző szervezet az eredményeit az MMT-ben szereplő egyedi küszöbszintekhez viszonyítja.

Építetői, vagy megerősítő ellenőrzés egyedi eredménye akkor írja felül (helyettesíti) az adott egyedi igazoló ellenőrzési eredményt, ha

- az MMT-ben szereplő átlag előírt határtól kedvezőtlenebb (mely jellemzően az egyedi előírt határtól szigorúbb) és
- kedvezőtlenebb, mint az igazoló ellenőrzési eredmény.

Megjegyzés: egy adott vizsgálati helyhez tartozó jellemzett felületet úgy kell meghatározni, hogy az adott vizsgálati hely előtt és után található mintavételi helyek között félúton van két választóvonal. A két választóvonal közötti felület az adott vizsgálati helyhez tartozó jellemzett felület. Egy példa a 4. ábrán látható.



4. ábra – Mintavételi helyek által jellemzett felület

Az átlagértékelést a kivitelezőnek kell elkészítenie az egyedi igazoló ellenőrzési eredmények és – szükség esetén – a fenti helyettesítő egyedi építetói, vagy megerősítő ellenőrzési eredmények együttes figyelembevételével. Amennyiben helyettesítő értékeket is figyelembe kell venni, azokat az építési műszaki ellenőr adja át a kivitelezőnek az átlageltérés újraszámításához, az adott réteg minősítése előtt.

Az építetói és a megerősítő ellenőrzés eredményeinek figyelembevételével, a nemmegfelelőségek kezelése után lehet az átadás-átvételi eljárást befejezni.

10.1. Az értékcsökkentés számítása

Értékcsökkentési levonást az alábbi vizsgálatok eredményei alapján lehet megállapítani:

- a hidraulikus kötőanyagú vagy betonkeverék nyomószilárdsága;
- a hidraulikus kötőanyagú vagy betonréteg tömörsége;
- a hidraulikus kötőanyagú vagy betonréteg vastagsága.

A kötőanyag nélküli burkolatalap esetén, vagy ha az előírt határ megegyezik a megfelelőségi határral, értékcsökkentési lehetőség nincs. Ekkor további beavatkozással kel elérni az előírt minőséget.

10.1.1. Értékcsökkentési tényező számítása

A fent felsorolt minősítési jellemzők értékcsökkentési tényezőit (\dot{E}_t) az alábbiak szerint – három tizedes pontossággal – kell kiszámítani.

Az értékcsökkentési tényező számítására szolgáló képletben szerepel az \dot{E}_a értékcsökkentési állandó. Ennek értéke az egyes minősítő jellemzők vonatkozásában ezen előírás műszaki szempontú megítélése szerinti nagyságú, azt fejezi ki, hogy valamely minősítő jellemző előírt határának a túllépése milyen súllyal van hatással a réteg teljesítményére. Az értékcsökkentési állandó értéke a

- mennyiségében mérhető minősítési jellemzők esetén: egyedi mintánál 1,25, átlageltérésnél 2,0;
- minőségében mérhető minősítési jellemzők esetén: az adott jellemzőnél megadott érték (legfeljebb 0,3).

Ha a rétegen egy minősítési jellemzőből számítottak értékcsökkentést, akkor a maximális értékcsökkentési tényező legfeljebb 30% lehet, amennyiben több minősítési jellemző miatt szükséges értékcsökkentést végrehajtani, úgy a rétegre vonatkozó, összes értékcsökkentés nem haladhatja meg az adott réteg értékének 50 százalékát, (26. táblázat) amennyiben több, akkor javítani kell.

Az értékcsökkentés számítási képlete mennyiségében mérhető minősítési jellemzők esetén:

$$\dot{E}_t = \dot{E}_a \frac{|M_{j_{Eé}} - M_{j_{it}}|}{M_{j_{Eé}}}$$

Az értékcsökkentés számítási képlete minőségében mérhető minősítési jellemzők esetén:

$$\acute{E}t_i = \acute{E}a_i \frac{|M_{j_{iEh}} - M_{j_{it}}|}{|M_{j_{iEh}} - M_{j_{iMh}}|}$$

ahol:

$\acute{E}t_i$ – i-edik értékcsökkentési tényező,

$\acute{E}a_i$ – i-edik értékcsökkentési állandó (a 26. táblázat alapján),

$M_{j_{Ee}}$ – i-edik minősítési jellemző előírt értéke,

$M_{j_{it}}$ – i-edik minősítési jellemző tényleges egyedi eredménye vagy átlagértéke,

$M_{j_{iEh}}$ – i-edik minősítési jellemző egyedi vagy átlag előírt határa,

$M_{j_{iMh}}$ – i-edik minősítési jellemző egyedi vagy átlag megfelelőségi határa.

26. táblázat – Burkolatalap-rétegek értékcsökkentési állandói

Minősítési jellemző	Értékcsökkentési állandó $\acute{E}a$
Vastagság (egyedi)	1,25
Vastagság (átlag)	2,00
Tömörség	0,20
Szilárdság	

10.1.2. Értékcsökkentési levonás

Egy adott rétegre vonatkozó összes értékcsökkentési levonást az alábbiak szerint kell meghatározni.

10.1.4.1. Egyedi (nem a teljes értékelési szakaszra vonatkozó) értékcsökkentések

Egyedi mintá(k)ra vonatkozó megfelelő minőségű teljesítések esetén egyenként meg kell határozni az egyedi minta/minták által jellemzett felületeket. Ezt követően egyenként meg kell határozni az egyedi minta/minták értékcsökkentési levonásait, majd ezeket összesíteni kell, az alábbi képlet alapján:

$$L_e = \sum_{i=1}^n \acute{E}t_i \cdot F_i \cdot \acute{E}A$$

ahol:

L_e – egyedi értékcsökkentési levonások összege, Ft,

$\acute{E}t_i$ – értékcsökkentési tényező az egyedi minta megfelelő minősége miatt,

F_i – az egyedi mintát jellemző felület, m²,

$\acute{E}A$ – egységár, Ft/m².

10.1.4.2. Átlagértékek miatt meghatározott (a teljes értékelési szakaszra vonatkozó) értékcsökkentések

Az értékelési szakaszra vonatkozó megfelelő minőségű teljesítés(ek) esetén egyenként meg kell határozni a különböző minősítési jellemzők értékcsökkentési levonásait, majd ezeket összesíteni kell a képlet alapján:

$$L_{\bar{a}} = \sum_{i=1}^n \dot{E}t_i \cdot F \cdot E\dot{A}$$

ahol:

$L_{\bar{a}}$ – átlagérték miatti értékcsökkentési levonások összege, Ft,

$\dot{E}t_i$ – értékcsökkentési tényező a teljes értékelési szakasz megfelelő minősége miatt,

F – a teljes építési szakasz felülete, m²,

$E\dot{A}$ – egységár, Ft/m².

10.1.4.3. Az adott réteg összes értékcsökkentési levonása

Az adott réteg összes értékcsökkentési levonását az egyedi és átlageltérések miatt meghatározott értékcsökkentések összegeként kell megállapítani:

$$L_r = L_e + L_{\bar{a}}$$

ahol:

L_r – a rétegre vonatkozó értékcsökkentési levonások összege, Ft

L_e – egyedi értékcsökkentési levonások összege, Ft

$L_{\bar{a}}$ – átlagérték miatti értékcsökkentési levonások összege, Ft.

10.2. A minőségigazolási dokumentáció

A minőségigazolási dokumentációnak legalább a következőket kell tartalmaznia:

- a projekt azonosító adatai;
- tartalomjegyzék;
- A vállalkozó cégszerű nyilatkozata arról, hogy az elkészült munka minősége:
 - a kivitelezési szerződés követelményeinek a vonatkozó útügyi műszaki szabályozási dokumentumok szerint előírt minőségben felel meg, vagy
 - a kivitelezési szerződés követelményeinek a vonatkozó útügyi műszaki szabályozási dokumentumok szerint megfelelő minőségben felel meg, vagy
 - a kivitelezési szerződés követelményeinek a vonatkozó útügyi műszaki szabályozási dokumentumok melyik előírása szerint nem felel meg.
- mintavételi és minőségigazolási terv (ha előírt);
- a mintavételi és minőségigazolási tervben felsorolt minősítési jellemzők mérési és vizsgálati jegyzőkönyvei, ezek összesítői és kiértékeléseik;
 - a keverékre vonatkozó vizsgálatnál a mintavétel helye és időpontja, a vizsgálat időpontja, a vizsgálat helye és a vizsgálat eredménye;
 - az épített réteg vizsgált tulajdonságainak eredményeit összefoglaló gyűjtőtáblázatban a vizsgálati hely megjelölése (szelvényszám, és ahol szükséges a keresztirányú hely), továbbá a vizsgálat időpontja;

- a hidraulikus kötőanyagú réteg teherbíró képességének vizsgálati eredményeinél a rétegbe épített keverék érlelési kora;
- az értékcsökkentési számítás összesítője (csak megfelelő minőségű teljesítés esetén). Meg kell adni a létesítményre vonatkozó értékcsökkentések teljes összegét a kivitelezési szerződés adott létesítményére vonatkozó értékéhez viszonyítva, százalékban;
- egyéb dokumentumok: típusvizsgálat, keverékterv, anyagbemutatók, teljesítménynyilatkozatok.

Az építés közbeni jellemzők vizsgálati jegyzőkönyveit hozzáférhetővé kell tenni, de a minőségigazolási dokumentációnak nem részei.

Jogszabályi véleményezésre 2024. október 22.

MELLÉKLET

M1. Hidraulikus kötőanyagú szemcsés keverék gyártásellenőrzése

A hidraulikus burkolatalapok keverékét előállító üzemnek 4-es minőségértékelési rendszert kell működtetnie a hidraulikus kötőanyagú keverék előállítására. Az MSZ EN 14 227-1, MSZ EN 14 227-2, MSZ EN 14 227-3 és MSZ EN 14 227-5 szabványok ajánlásokat fogalmazznak meg a hidraulikus kötőanyagú keverékek gyártóinak az üzemi gyártásellenőrzés rendszeréhez. Jelen fejezet a hivatkozott szabványokban leírtak alapján szabályozza a magyarországi alkalmazást.

A gyártásellenőrzés célja annak biztosítása, hogy a keverék az előírásoknak megfelelő legyen.

A gyártásellenőrzési rendszer eljárása legalább a következőket tartalmazza:

- a berendezések leírását és üzembe helyezését;
- a gyártási folyamat műveleteinek követési tervét (kézi vagy automatikus rendszereket);
- a gyártandó keverék összetételét;
- a keverék-összetétel szabályozását;
- az összetevők előírt követelményeinek való megfeleléség biztosítását;
- a gyártó- és tárolóberendezések ellenőrzését, karbantartását;
- a vizsgálóberendezések ellenőrzését, karbantartását;
- az összetevők és a keverék mintavételi, vizsgálati módszerét és gyakoriságát;
- a keverék származásának és típusának azonosíthatóságát a kiszállítási helyig;
- a feljegyzéseket és dokumentumok kezelését;
- nemmegfelelések kezelését.

Ebben a fejezetben az összetevők és a keverékek gyártásellenőrző vizsgálatait, valamint a gyártási folyamat eszközeinek ellenőrzését részletezzük.

A keverék összetételét az e-UT 06.03.53 útügyi műszaki előírás 5.6. pontja szerint kell megtervezni, dokumentálni és felügyelet alatt tartani.

M1.1. Alapanyagok

A beszállítóknak adott írásos megrendelésekben meg kell adni az alapanyagok előírásait, azok típusáról és származási helyéről dokumentációt kell vezetni.

A gyártás és szállítás tervezett ütemének tartása érdekében a beszállított alapanyagok megfelelő mennyiségben álljanak rendelkezésre, a szállítás és tárolás során a szétosztályozódást, szennyeződést vagy károsodást el kell kerülni.

M1.1. táblázat – Az alapanyagok ellenőrzési előírásai

Alapanyag	Cél	Módszere	Gyakoriság
Adalékanyag	Alkalmasság ellenőrzése	Teljesítmény-nyilatkozat	Első felhasználás előtt
	Származási helye és típusa	Szállítólevél	Minden szállítmány
	e-UT 05.01.15 előírás szerinti szemmegoszlásnak való megfelelés	Szemmegoszlás-vizsgálat, MSZ EN 933-1	2000 m ³ -enként minden egyes frakcióból
	Nedvességtartalom	MSZ EN 1097-5	Gyártási naponként kezdéskor
Kötőanyag	Alkalmasság ellenőrzése	Teljesítmény-nyilatkozat	Első felhasználás előtt
	Származási helye és típusa	Szállítólevél	Minden szállítmány
Víz	Alkalmasság ellenőrzése	MSZ EN 1008	Egy minta vizsgálata az első felhasználás előtt, ha nem ivóvíz

M1.2. A gyártási folyamat eszközeinek ellenőrzése, kalibrálása és átvizsgálása

Az adagoló berendezések kalibrálását legalább évente egyszer el kell végezni. Ha kalibráláskor az adagoló berendezés rendszeres hibája a legnagyobb megengedett eltérésnél (M1.2. táblázat) nagyobb mértékű, akkor a kalibrálási gyakoriságot növelni kell.

M1.2. táblázat – Az adagolóberendezésekre vonatkozó követelmények

Terhelés a legnagyobb terhelés százalékában	A legkisebb terhelés ¹ és a legnagyobb terhelés 20 százaléka között	A legnagyobb terhelés 20 százaléka és a legnagyobb terhelés ¹ között
Tömeg szerinti adagolás esetén		
A legnagyobb megengedett eltérés a terhelés százalékában	± 2%	± 1%
Térfogat szerinti adagolás esetén		
Mért térfogat	< 30 liter	30 liter
A legnagyobb megengedett eltérés a térfogat százalékában	± 3%	± 2%

Megjegyzés: 1) A legkisebb és a legnagyobb terhelést az adagolóberendezés gyártója adja meg

A vízkorrekció automatizálásához használt nedvességtartalom-mérő szonda ellenőrzését a gyártásból kivett minta kiszáritással való visszamérése, a szonda által szolgáltatott mérési eredmény, hozzáadott víz mennyisége alapján negyedévente el kell végezni. A keverékből vett minta kiszáritását a cement kötéseideje előtt be kell fejezni.

A berendezések karbantartását úgy kell végezni, hogy azok folyamatosan képesek legyenek a megkövetelt előírásoknak és tűréseknek megfelelő keverék gyártására. A karbantartások megtörténtét dokumentálni kell.

M1.3. Gyártásközi vizsgálatok, jellemzők

A vizsgálatokat a vonatkozó szabványban előírt módszerek szerint kell végezni. Lehetséges más vizsgálati módszerek alkalmazása is, ha ezen vizsgálati eredmények és a referenciovizsgálatok eredményei között korrelációkat vagy megbízható összefüggéseket állapítottak meg.

A mérőeszközök kalibrálását és gyakoriságát a vonatkozó vizsgálati szabványok szerint kell szabályozni.

A nedvességkorrekció elvégzésén felül az *M1.3. táblázatban* előírt gyártásközi jellemzőket kell ellenőrizni az ott megadott gyakorisággal.

A keverőtelep vezérlési tulajdonságától függően a keverékre vonatkozóan eltérő mintavételi gyakoriság alkalmazható az *M1.4. táblázat* szerint.

A gyártás folyamán keletkező gyártásközi jellemzőket az *M1.5. táblázatban* előírtaknak megfelelően kell értékelni.

Amennyiben az értékelte gyártásközi jellemzők eredményei a megengedett eltéréseken kívül esnek, nem megfelelő összetevőt, gyártási folyamatot vagy keveréket azonosítottak, akkor vizsgálatokat kell kezdeményezni a nemmegfelelőség okainak meghatározására, a nemmegfelelőség ismételt előfordulásának megakadályozására hatékony helyesbítő intézkedést kell bevezetni.

M1.3. táblázat – Gyártásközi jellemzők előírt mintavételi gyakorisága

Gyártásközi jellemző	Módszere	Gyakoriság
A keverék kötőanyag-tartalma	Mérlegelési adatok	Gyártási adagonként
A keverék víztartalma	MSZ EN 1097-5	Gyártási naponként egy minta
A keverék laboratóriumi száraz-térfogatsűrűsége	MSZ EN 13 286-3–5 módszerek közül a keveréktervezésnél alkalmazott módszerrel megegyezően készített három próbatest testsűrűségének átlaga	Gyártási hetenként egy minta
A keverék nyomószilárdsága	MSZ EN 13 286-41	Az M1.4. táblázat szerint

M1.4. táblázat – Előírt mintavételi gyakoriság a keverőberendezés vezérlésétől függően

Keverőtelep típusa	Gyakoriság
Keverési adagra érvényesített és elfogadott automatizált megfigyelő rendszer (működő nedvességtartalom-mérő szonda) és számítógépes adatgyűjtési rendszer	egy minta/2000 m ³
Számítógépes adatgyűjtési rendszerrel, de működő nedvességtartalom mérő szonda nélkül	egy minta/1000 m ³
Más típusú telepek vagy gyártás esetén (nem automatizált)	egy minta/300 m ³
Minimális mintavételi gyakoriság bármilyen keverőtelep esetén az időtől függően	egy minta/termelési hét

M1.5. táblázat – Gyártásközi jellemzők minőségi feltételei

Gyártásközi jellemző	Előírt érték	Megengedett eltérés
Adalékanyag-keverék finomsági modulusa	A próbagyártással validált keveréktervben előírt érték	±0,8
A keverék kötőanyag-tartalma		-10 m% +5 m%
A keverék víztartalma		-2 % +8%
A keverék laboratóriumi térfogatsűrűsége		± 50 Mg/m ³
A keverék nyomószilárdsága		e-UT 06.03.53 előírás 17. és 18. táblázat

M1.4. A keverék kiszállítása

A platóra ürítés előtt kiszállítást végző tehergépjárművek platójának tisztaságáról a keverék gyártójának meg kell győződnie; ennek érdekében a szemrevételezéses ellenőrzés technikai feltételeit biztosítani kell (pl.: tükör, kamera, rálátás).

A kiszállítás helyszínén a keverék azonosítható és nyomon követhető legyen a gyártás adatai tekintetében.

A szállítólevélnek legalább a következőket kell tartalmaznia:

- a) a gyártó, gyártóüzem azonosítása;
- b) hivatkozás az MSZ EN 14 227-1, vagy MSZ EN 14 227-2, vagy MSZ EN 14 227-3, vagy MSZ EN 14 227-5 szabványra (amelyik a kiszállítandó keverékre vonatkozik) és az e-UT 06.03.53 útügyi műszaki előírásra;
- c) a keverék megnevezése és azonosítása;
 - az összetevők leírása;
 - keverék arányai (tömegszázalékban);
- d) a kiszállítás dátuma;
- e) kiszállított mennyiség;
- f) szállítólevél sorszáma.

Amennyiben a gyártó szállítólevele egyben a 305/2011/EU rendelet szerinti teljesítménynyilatkozat is, a szállítólevél/teljesítménynyilatkozatnak a fentiekén kívül tartalmaznia kell az alábbiakat:

- g) a termék rendeltetése;
- h) a teljesítményállandóság ellenőrzési és értékelési módszere;
- i) a teljesítménynyilatkozat érvényességi feltételei;
- j) a nyilatkozott teljesítményjellemzők a típusvizsgálat eredményei alapján az M2. mellékletnek megfelelően;
- k) a nyilatkozat felelős kiállítója.

A szállítólevéltől függetlenül általánosságban kiadott (honlapról letölthető, fénymásolt stb.) teljesítménynyilatkozat kiállítása esetén az a)–k) pontokon felül a dokumentumnak tartalmaznia kell, hogy a teljesítménynyilatkozat kizárólag a szabályos átadás-átvételt igazoló szállítólevéllel együtt érvényes.

M1.5. Teljesítménynyilatkozat-minta

TELJESÍTMÉNYNYILATKOZAT

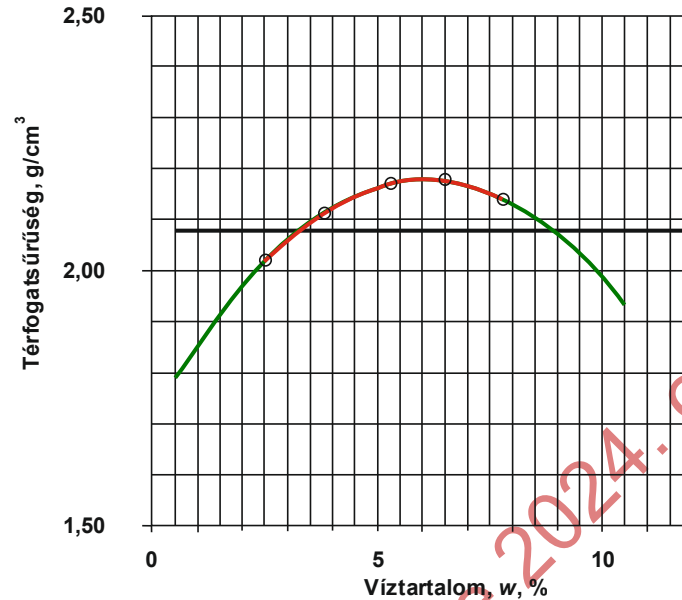
Szám: 1234

Termék megnevezése:	CKt 4 (cement kötőanyagú keverék)		
1. A terméktípus egyedi azonosító kódja, típusvizsgálat száma:	0123XYZ		
kiadási dátuma:	2024.06.27.		
2. Felhasználás célja(i):	Cement kötőanyagú keverék útpályaszerkezeti burkolatalapba történő beépítésre		
3. Gyártó:	CKT Kft.		
	1622 Budapest, Gyár u. 2.		
	Tel.: +36-1-234-5678		
4. A meghatalmazott képviselő:	CKt-gyártó üzem		
	Keverő Béla		
	1622 Budapest, Gyár u. 2.		
	Tel.: +36-1-234-5678 Email: ckt@magyarorszag.hu		
5. Tanúsítási rendszer:	4		
6. Tanúsítás alapját képező utügyi műszaki előírás:	e-UT 06.03.53:2024		
7. *A nyilatkozatban szereplő teljesítmény(ek):			
Alapvető tulajdonság:	Teljesítmény:		
	Kategória /Osztály	Validált érték	Vizsgálati módszer
Adalékanya-keverék			
Szemmegoszlás, tömegszázalék			
63 mm-es szitán átesett	100	100	MSZ EN 933-1
31,5 mm-es szitán átesett	70 – 100	83	
16 mm-es szitán átesett	50 –100	76	
8 mm-es szitán átesett	32 – 82	64	
4 mm-es szitán átesett	20 – 65	52	
2 mm-es szitán átesett	11 – 50	41	
1 mm-es szitán átesett	7 – 40	27	
0,5 mm-es szitán átesett	4 – 31	21	
0,25 mm-es szitán átesett	2 – 22	18	
0,125 mm-es szitán átesett	0 – 15	11	
0,063 mm-es szitán átesett	0 – 5	4,0	
Finomsági modulus	m_B	4,23	
Kész keverék			
Optimális víztartalom, W_{opt}	Megadott érték	3,6 m%	MSZ EN 1097-5
Legnagyobb száraz térfogatsűrűség, ρ_{dmax}	Megadott érték	1,93 Mg/m ³	MSZ EN 13 286-2
Nyomószilárdság, R_c	$C_{3/4}$	5,6 N/mm ²	MSZ EN 13 286-41
8. Megfelelő műszaki dokumentáció és/vagy egyedi műszaki dokumentáció:		Nem alkalmazható	
A fent azonosított termék teljesítménye megfelel a bejelentett teljesítmény(ek)nek. A 275/2013. (VII. 16.) kormányrendeletnek megfelelően e teljesítménynyilatkozat kiadásáért kizárólag a fent meghatározott gyártó a felelős.			
A gyártó nevében és részéről aláíró személy: Keverő Béla, üzemvezető Budapest, 2024.06.27.			

Megjegyzés: * A teljesítménynyilatkozat a 275/2013. (VII. 16.) kormányrendeletnek megfelelően lett kiállítva

FÜGGELÉK (TÁJÉKOZTATÁS)

F1. Beépítéskori víztartalom határai



F1. ábra – Tömörítési görbe

A típusvizsgálatban a beépítéskori tömörítési víztartalmat meg kell adni. A tervezett hidraulikus kö-
tőanyagú keverék Proctor-görbéje és a maximális testsűrűség 95 százalékos vonala metszéspontjai
adják a tömörítési víztartalom határait. Jelen példában a 2,19 g/cm³/6,2% maximális testsűrűséghez
95% tömörség mellett 2,08 g/cm³ testsűrűség tartozik, a metszéspontokhoz tartozó megengedett
bedolgozási víztartalom 3,4–8,9% között lehetséges. Ezeket az értékeket előírt határként kell meg-
adni technológiai utasításban (TU), mintavételi és minőségigazolási tervben (MMT).

F2. Példák a kocka alakú próbatest minőségi feltételeinek meghatározására

1. Példa:

CKt-4 keverék összetételének tervezésekor $H/D = 1$ arányú hengeres próbatesteken határoztuk meg a nyomószilárdságot, 28 napos korban értéke $4,6 \text{ N/mm}^2$. A típusvizsgálatban ugyanennek a megtervezett keveréknek kocka alakú próbatesten tűréssel figyelembe vett készítési testsűrűség mellett a nyomószilárdsága $5,4 \text{ N/mm}^2$. A kocka alakú próbatestek nyomószilárdságát viszonyítani kell a hengeres próbatestek nyomószilárdsági értékéhez, ezt az arányszámot a típusvizsgálat tartalmazza. Jelen esetben az arány $H/K = 4,6/5,4 = 0,852$.

Ezzel az arányszámmal a 11. táblázat $H/D = 1$ oszlopában levő számértékeket korigálni kell oly módon, hogy minden számértéket H/K arány értékkel el kell osztani. Így kapjuk meg a kocka alakú próbatest nyomószilárdságra vonatkozó minőségi feltételét.

1. példa: Kocka alakú próbatest nyomószilárdsága ($R_c \text{ N/mm}^2$) minőségi feltétele $C_{3/4}$ szilárdsági osztály esetén ($H/K = 0,852$)

A küszöbszint megnevezése	Henger ($H/D = 1$)	Kocka
Átlag előírt határ	$\geq 4,2$	$\geq 4,9$
Átlag megfeleléségi határ	$\geq 3,4$	$\geq 4,0$
Egyedi előírt határ legfeljebb	$\leq 7,0$	$\leq 8,2$
Egyedi megfeleléségi határ legfeljebb	$\leq 8,0$	$\leq 9,4$
Egyedi előírt határ legalább	$\geq 2,8$	$\geq 3,3$
Egyedi megfeleléségi határ legalább	$\geq 2,5$	$\geq 2,9$

2. Példa:

CKt-2 keverék összetételének tervezésekor $H/D = 0,8$ arányú hengeres próbatesteken határoztuk meg a nyomószilárdságot, 28 napos korban értéke $2,6 \text{ N/mm}^2$. A típusvizsgálatban ugyanennek a megtervezett keveréknek kocka alakú próbatesten tűréssel figyelembe vett készítési testsűrűség mellett a nyomószilárdsága $2,9 \text{ N/mm}^2$. A kocka alakú próbatestek nyomószilárdságát viszonyítani kell a hengeres próbatestek nyomószilárdsági értékéhez, ezt az arányszámot a típusvizsgálat tartalmazza. Jelen esetben az arány $H/K = 2,6/2,9 = 0,897$. Ezzel az arányszámmal a 12. táblázat $H/D = 0,8$ oszlopában levő számértékeket korigálni kell oly módon, hogy minden számértéket H/K arány értékkel el kell osztani. Így kapjuk meg a kocka alakú próbatest nyomószilárdságra vonatkozó minőségi feltételét.

2. példa: Kocka alakú próbatest nyomószilárdsága ($R_c \text{ N/mm}^2$) minőségi feltétele $C_{1,5/2}$ szilárdsági osztály esetén $H/K = 0,897$

A küszöbszint megnevezése	Henger ($H/D = 0,8$)	Kocka
Átlag előírt határ	$\geq 2,3$	$\geq 2,6$
Átlag megfeleléségi határ	$\geq 1,8$	$\geq 2,0$
Egyedi előírt határ legfeljebb	$\leq 3,8$	$\leq 4,2$
Egyedi megfeleléségi határ legfeljebb	$\leq 4,7$	$\leq 5,2$
Egyedi előírt határ legalább	$\geq 1,9$	$\geq 2,1$
Egyedi megfeleléségi határ legalább	$\geq 1,6$	$\geq 1,8$

A szövegben említett magyar nemzeti szabványok, ütügyi műszaki előírások és jogszabályok

Szabvány és ütügyi műszaki előírás alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, vagy műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá.

(Ellenőrzés időpontja a Magyar Szabványügyi Testület honlapja alapján: 2024. október)

MSZ EN 196-1:2016	Cementvizsgálati módszerek. 1. rész: A szilárdság meghatározása
MSZ EN 196-2:2013	– 2. rész: A cement kémiai elemzése
MSZ EN 196-3:2017	– 3. rész: A kötési idő és a térfogat-állandóság meghatározása
MSZ CEN/TR 196-4:2008	– 4. rész: Az alkotórészek mennyiségi meghatározása
MSZ EN 196-5:2011	– 5. rész: A puccoláncementek puccolánosságának meghatározása
MSZ EN 196-6:2019	– 6. rész: Az őrlési finomság meghatározása
MSZ EN 196-7:2008	– 7. rész: A cement mintavételi és minta-előkészítési eljárásai
MSZ EN 197-1:2011	Cement. 1. rész: Az általános felhasználású cementek összetétele, követelményei és megfelelőségi feltételei
MSZ EN 197-2:2020	– 2. rész: A teljesítmény állandóságának értékelése és ellenőrzése
MSZ EN 197-5:2021	– 5. rész: CEM II/C-M kompozit-portlandcement és CEM VI kompozitcement
MSZ EN 197-6:2023	– 6. rész: Újrahasznosított építőanyagokat tartalmazó cement
MSZ EN 206:2013+A2:2021	Beton. Műszaki követelmények, teljesítőképesség, készítés és megfelelés
MSZ EN 932-1:1998	Kőanyagalmazok általános tulajdonságainak vizsgálata. 1. rész: Mintavételi módszerek
MSZ EN 933-1:2012	Kőanyagalmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 1. rész: A szemmegoszlás meghatározása. Szitavizsgálat (angol nyelvű)
MSZ EN 933-3:2012	– 3. rész: A szemalak meghatározása. Lemezességi szám (angol nyelvű)
MSZ EN 933-4:2012	– 4. rész: A szemalak meghatározása. Szemalaktényező
MSZ EN 933-5:2023	– 5. rész: Tört szemek százalékos mennyiségének meghatározása durva és nyújtott kőanyagalmazokban (angol nyelvű)
MSZ EN 933-9:2022	– 9. rész: A finomszemtartalom meghatározása. Metilénkékmódszer (angol nyelvű)
MSZ EN 933-11:2009	– 11. rész: Újrahasznosított durva kőanyagalmazok alkotóanyagainak osztályozó vizsgálata (angol nyelvű)

MSZ EN 934-2:2009+A1:2012	Adalékszerek betonhoz, habarcshoz és injektálóhabarcshoz. 2. rész: Betonadalékszerek. Fogalommeghatározások, követelmények, megfelelés, jelölés és címkézés (angol nyelvű)
MSZ EN 1008:2003	Keverővíz betonhoz. A betonkeverékhez szükséges víz mintavétele, vizsgálata és alkalmasságának meghatározása, beleértve a betongyártási folyamatból visszanyert vizet is (angol nyelvű)
MSZ EN 1097-1:2024	Kőanyagalmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálatai. 1. rész: A kopásállóság meghatározása (mikro-Deval) (angol nyelvű)
MSZ EN 1097-2:2020	– 2. rész: Az aprózódással szembeni ellenállás meghatározása
MSZ EN 1097-5:2008	– 5. rész: A víztartalom meghatározása szárítószekrényben való szárítással
MSZ EN 1097-6:2022	– 6. rész: A testsűrűség és a vízfelvétel meghatározása
MSZ EN 1367-1:2007	Kőanyagalmazok termikus tulajdonságainak és időjárás-állóságának vizsgálatai. 1. rész: A fagyállóság meghatározása
MSZ EN 1367-2:2010	– 2. rész: Magnézium-szulfátos eljárás (angol nyelvű)
MSZ EN 1744-1+A1:2013	Kőanyagalmazok kémiai tulajdonságainak vizsgálata 1. rész: Kémiai elemzés (angol nyelvű)
MSZ 2509-3:1989	Útpályaszerkezetek teherbíró képességének vizsgálata. Tárcsás vizsgálat
MSZ 4798:2016/ MSZ 4798/1M:2017/2M:2018/3M:2021/4M:2023	Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelés, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon
MSZ EN 12 390-3:2019	A megszilárdult beton vizsgálata. 3. rész: A próbatestek nyomószilárdsága
MSZ EN 12 390-7:2019	– 7. rész: A megszilárdult beton testsűrűsége
MSZ EN 12 620+A1:2008	Kőanyagalmazok (adalékanyagok) betonhoz
MSZ EN 13 242+A1:2008	Kőanyagalmazok műtárgyakban és útépitésben használt kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú anyagokhoz
MSZ EN 13 263-1+A1:2009	Szilikapor betonhoz. 1. rész: Fogalommeghatározások, követelmények (angol nyelvű)
MSZ EN 13 263-2+A1:2009	– 2. rész: Megfelelőségértékelés (angol nyelvű)
MSZ EN 13 282-2:2015	Hidraulikus útépitési kötőanyagok. 2. rész: Szokásos kezdőszilárdságú hidraulikus útépitési kötőanyagok. Összetétel, követelmények és megfelelési feltételek
MSZ EN 13 285:2018	Kötőanyag nélküli keverékek. Előírások (angol nyelvű)

MSZ EN 13 286-1:2022	Kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú keverékek. 1. rész: A laboratóriumi viszonyítási térfogatsűrűség és a víztartalom vizsgálati módszerei. Bevezetés, általános követelmények és mintavétel (angol nyelvű)
MSZ EN 13 286-2:2011	– 2. rész: A laboratóriumi viszonyítási térfogatsűrűség és a víztartalom meghatározási módszerei. Proctor-tömörítés
MSZ EN 13 286-3:2003	– 3. rész: A laboratóriumi viszonyítási térfogatsűrűség és a víztartalom vizsgálati módszerei. Vibrosajtolás szabályozott paraméterekkel
MSZ EN 13 286-4:2022	– 4. rész: A laboratóriumi viszonyítási térfogatsűrűség és a víztartalom vizsgálati módszerei. Vibrokalapács (angol nyelvű)
MSZ EN 13 286-5:2003	– 5. rész: A laboratóriumi viszonyítási térfogatsűrűség és a víztartalom vizsgálati módszerei. Vibroasztal
MSZ EN 13 286-41:2022	– 41. rész: Vizsgálati módszer a hidraulikus kötőanyagú keverékek nyomószilárdságának meghatározására (angol nyelvű)
MSZ EN 13 286-50:2005	– 50. rész: Hidraulikus kötőanyagú keverékek vizsgálati próbatesteinek előállítási módszere Proctor-berendezéssel vagy vibroasztalos tömörítéssel
MSZ EN 13 286-51:2005	– 51. rész: Hidraulikus kötőanyagú keverékek vizsgálati próbatesteinek előállítási módszere vibrokalapácsos tömörítéssel
MSZ EN 13 286-52:2005	– 52. rész: Hidraulikus kötőanyagú keverékek vizsgálati próbatesteinek előállítási módszere vibrosajtolással
MSZ EN 13 286-53:2005	– 53. rész: Hidraulikus kötőanyagú keverékek vizsgálati próbatesteinek előállítási módszere tengelyirányú sajtolással
MSZ EN 13 863-3:2005	Betonburkolatok. 3. rész: Vizsgálati módszerek a betonburkolatok vastagságának meghatározására magmintákból
MSZ 14 043-9:1982	Talajmechanikai vizsgálatok. Szervesanyag-tartalom meghatározása
MSZ EN 14 227-1:2013	Hidraulikus kötőanyagú keverékek. Előírások. 1. rész: Cement kötőanyagú szemcsés keverékek
MSZ EN 14 227-2:2013	– 2. rész: Salak kötőanyagú szemcsés keverékek (angol nyelvű)
MSZ EN 14 227-3:2013	– 3. rész: Pernye kötőanyagú szemcsés keverékek (angol nyelvű)
MSZ EN 14 227-4:2013	– 4. rész: Pernye a hidraulikus kötőanyagú keverékekhez (angol nyelvű)
MSZ EN 14 227-5:2013	– 5. rész: Hidraulikus útépitési kötőanyagú szemcsés keverékek (angol nyelvű)
MSZ 15 296:1999	Árvízvédelmi töltések talajának és építési anyagának vizsgálati eszközei, mérései és minősítése (izzítási veszteség)

e-UT 05.01.15:2018	Útépítési kőanyaghalmozok
e-UT 05.01.21:2018	Kationaktív bitumenemulziók
e-UT 05.02.16:2004	Kationaktív bitumenemulzió kötőanyagú alaprétegek, útburkolatok és kátyúzókeverékek
e-UT 05.02.41:2002	Pernye alkalmazása útépítési kötőanyagként
e-UT 05.02.56:2019	Hideg remix
e-UT 06.02.11:2022	Közutak létesítésének általános geotechnikai szabályai
e-UT 06.03.13:2005	Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése
e-UT 06.03.26:2020	Rugalmas kötőanyagú burkolatalapok
e-UT 06.03.53:2018	Kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok
e-UT 09.01.31:1990	Út- és hídépítési betonok párazáró anyagainak minőségi követelményei és vizsgálati módszerei
e-UT 09.02.11:2019	Radiometriás tömörségmérés
e-UT 09.04.15:2018	Közutak geodéziai előírásai és geometriai követelményei

305/2011/EU rendelet az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről

275/2013. (VII. 16.) kormányrendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól