

Javítás

Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei. Tervezési előírások

Előírás

Kiadás éve: 2007

Kiadó: Magyar Útügyi Társaság (MAÚT)

MAÚT-szám: e-UT 06.03.52 (ÚT 2-3.207)

MAÚT-kategória: előírás

Impresszum: 2007. július 1.
Magyar Útügyi Társaság, 1024 Budapest, Petrezselyem u. 15–19., www.maut.hu

ISBN: –

Tárgy: Az útügyi műszaki előírás tárgya a közúti gépjárművek által használt utak és térburkolatok kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegeinek szerkezeti kialakítása, az előírt minőségű alapanyagok kiválasztása, valamint a keverékek megfelelő összetételének, alkalmasságának meghatározása, az előírt követelmények vizsgálata és a vizsgálati eredmények megfelelősége alapján.

Előzmények: Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú és alaprétegei.
Tervezési előírások, ÚT 2-3.207:2003

Javítás: [A 7. oldal 3.1. pontban a szabványsorozat kiegészítendő:](#)
[MSZ EN 13 242 Kőanyag-halmazok műtárgyakban és utépítésben használt kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú anyagokhoz](#)

[A 11. oldal 4.1. pont harmadik és hetedik sora az alábbiak szerint módosul:](#)
[ÚT 2-3.601 helyett ÚT 2-3.601-3](#)

[A 14. oldal 4.3.1. pont második bekezdés második mondata az alábbiak szerint módosul:](#)
[Az alapréteghez alkalmazott anyag fizikai tulajdonságai feleljenek meg az MSZ EN 13 242 szabvány szerinti következő osztályoknak: LA₄₀, M_{DE25}, MS₂₅.](#)

[A 15. oldal 4.3.1.2. pont második mondata az alábbiak szerint módosul:](#)
[Az MSZ EN 13 242 szabvány szerinti szemalaktényező osztálya zúzottkövek és kohósalakkó esetében legfeljebb SI₇₀, zúzottkavics esetében legfeljebb SI₂₀ legyen.](#)

[A 15. oldal 4.3.1.3. pont első mondata az alábbiak szerint módosul:](#)
[Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA₄₀ lehet.](#)

[A 15. oldal 4.3.1.4. pont első mondata az alábbiak szerint módosul:](#)
[Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS₂₅ lehet.](#)

[A 18. oldal 4.3.2. pont negyedik bekezdés utolsó mondata az alábbiak szerint módosul:](#)
[Az anyagok MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA₃₅, szemalaktényezője legfeljebb SI₄₀ lehet.](#)

[A 19. oldal 4.3.2.2. pont mindkét mondata helyett:](#)
[A makadám rendszerű alapréteghez használt zúzottkő termék MSZ EN 13 242 szerinti lemezességi osztálya legfeljebb FI₅₀ lehet.](#)

[A 19. oldal 4.3.2.3. pont első mondata az alábbiak szerint módosul:](#)
[Az alkalmazott zúzottkő MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA₃₅ lehet.](#)

A 19. oldal 4.3.2.4. pont első mondata az alábbiak szerint módosul:

A zúzottkő termék MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS₂₅ lehet.

A 19. oldal 4.3.2.6. és 4.3.2.7. pont az alábbiak szerint módosul:

ÚT 2-3.601 helyett: ÚT 2-3.601-3

A 19. oldal 4.3.2.8. pont mindkét mondata helyett:

A szennyeződést az ÚT 2-3.601-3 szerint kell vizsgálni.

A 20. oldal 4.3.2.10. pont az alábbiak szerint módosul:

ÚT 2-3.601 helyett: ÚT 2-3.601-3

A 21. oldal 4.3.3.4. pont első mondata az alábbiak szerint módosul:

Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS₃₅ lehet.

A 30. oldal 5.2.2.2. pont első mondata az alábbiak szerint módosul:

A zúzottkő adalékanyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA₅₀ lehet.

A 30. oldal 5.2.2.3. pont első mondata az alábbiak szerint módosul:

Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS₃₅ lehet.

A 31. oldal 5.2.2.7. pont harmadik mondata az alábbiak szerint módosul:

Zúzottkövek, zúzott kohósalakok esetében az MSZ EN 13 242 szerinti lemezességi szám osztálya FI₇₀, zúzott kavics esetében legfeljebb FI₂₀ lehet.

Az 51. oldal szabványjegyzék módosul az alábbiak szerint:

ÚT 2-3.601 helyett ÚT 2-3.601-3

A javítás közzététele: 2011. május 15.

Megjegyzés: –

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, melyeket a Magyar Szabványügyi Testület is átvett és azokat nemzeti szabványként adta ki.

Az európai szabványok a keverékek tulajdonságaira több változatot illetve követelményszintet adnak meg. Ez az utúgyi 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.

Az ÚT 2-1.202 Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése, az ÚT 2-1.503 Kisforgalmú utak pályaszerkezetének méretezése, az ÚT 2-3.211 Betonburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és az ÚT 2-3.212 Betonkő burkolatú pályaszerkezetek tervezése és építése című utúgyi műszaki előírások szerint tervezett pályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei akkor felelnek meg a tervezési és méretezési feltételeknek, ha a jelen műszaki előírás követelményeit kielégítik.

A kötőanyag nélküli és a hidraulikus kötőanyagú keverékek európai szabványsorozata a következő:

MSZ EN 13 242	Kőanyag-halmazok mőtárgyakban és útépítésben használt kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú anyagokhoz
MSZ EN 13 285	Kötőanyag nélküli keverékek. Előírások
MSZ EN 14 227-1	Hidraulikus kötőanyagú keverékek. Előírások. 1. rész: Cement kötőanyagú keverékek
MSZ EN 14 227-2	– 2. rész: Salak kötőanyagú keverékek
MSZ EN 14 227-3	– 3. rész: Pernye kötőanyagú keverékek
MSZ EN 14 227-4	– 4. rész: Pernye a hidraulikus kötőanyagú keverékekhez
MSZ EN 14 227-5	– 5. rész: Hidraulikus útépítési kötőanyaggal készített keverékek
MSZ EN 14 227-10	– 10. rész: Cementtel kezelt talaj
MSZ EN 14 227-11	– 11. rész: Mésszel kezelt talaj
MSZ EN 14 227-12	– 12. rész: Salakkal kezelt talaj
MSZ EN 14 227-13	– 13. rész: Hidraulikus útépítési kötőanyaggal kezelt talaj
MSZ EN 14 227-14	– 14. rész: Pernyével kezelt talaj

A jelen utúgyi műszaki előírás még nem tartalmazza a talajkezelések MSZ EN 14 227-10, -11, -12, -13, -14 szabványok követelményeit, ezek honosítása folyamatban. Az utúgyi műszaki előírásban az anyagkeverékek megszokott magyarországi jelöléseit, ahol lehetett, megtartottuk.

3.2. Földmű

3.2.1. A földmű kialakítása

A kötőanyaggal nem stabilizált talaj oldalesése legalább 4% legyen. Ha a talajt kötőanyaggal szilárdították, akkor a stabilizált talaj legkisebb oldalesése 2,5% lehet.

A védőréteg felső szintjének oldalesése lehetőleg a burkolat oldalesésével legyen azonos.

Ha a földmű szemcsés talajú felső rétege (védőréteg) az összegyűlő vizeket a burkolat alól kivezeti, akkor a földmű felső szemcsés, kötőanyag nélküli rétege, a földmű koronaszintje az alapréteg alsó síkjával azonos oldaleséssel alakítható ki, de a felső szemcsés réteg alatti kötött talajt legalább 4% oldaleséssel kell kialakítani.

A talaj nagyobb oldalesése és az alsó alapréteg kisebb oldalesése közötti eltérést a védőréteg (vagy a külön tervezett szűrőréteg) vastagságának változtatásával kell kiegyenlíteni.

A védőréteget a földmű teljes koronaszélességében végig kell építeni. A földmű felső szemcsés rétege vagy védőrétege alatti talaj (kötött talaj) felszínét úgy kell kialakítani, hogy a kész pálya burkolt és burkolatlan felületeiről függőlegesen szivárgó vizek a szemcsés réteg alatti talajba ne juthassanak be.

A földmű teherbíró képességének tartós megőrzése (konzerválása) érdekében előnyben kell részesíteni a kötőanyaggal stabilizált védőréteg tervezését és építését.

A földmű tömörsége a tervezettnek megfelelő legyen. A földmű koronaszintjén közvetlenül az eltakarás előtt mért teherbíró képesség feleljen meg az ÚT 2-1.202 vagy ÚT 2-1.503 vagy ÚT 2-3.211 vagy ÚT 2-3.212 utúgyi műszaki előírás alapján a méretezésnél meghatározottnak, illetve az ÚT 2-1.222 utúgyi műszaki előírás szerint megtervezettnek.

4. KÖTŐANYAG NÉLKÜLI ALAPRÉTEGEK

4.1. Alapanyagok

Az alaprétegek anyagai a következők lehetnek:

- Természetes kőanyaghalmozok: az MSZ EN 13 242 szabvány szerint:
 - zúzottkövek: KZ, NZ, Z termékek az ÚT 2-3.601-3 szerint,
 - természetes aprózódású kőzetek (murvák),
 - kavics, homok, homokos kavics (korábbi jelölés szerint, melyet továbbra is megtartunk; K, H, KH) az MSZ EN 12 620 (lásd MSZ 4798-1 NAD 5.1. táblázat) és
 - zúzottkavics, jele: ZK az ÚT 2-3.601-3 szerint.
- Másodlagos nyersanyagok az MSZ EN 13 242 szabvány szerint:
 - darabos kohósalak termékek,
 - acélgyártási salak termékek,
 - szemétegetési salakok.
- Újrahasznosított kőanyaghalmozok az MSZ EN 13 285 szabvány szerint:
 - vegyes betontörmelék,
 - vegyes falazattörmelék,
 - zúzott vegyes kőanyagok,
 - zúzott útpályaszerkezeti anyagok (pl. bontott beton, bontott aszfalt).

Egyéb olyan anyagok, amelyek kielégítik a jelen előírásban megadott követelményeket.

4.1.1. Alapanyagok alkalmasságának feltételrendszere

Az alapanyagok alkalmasságát az MSZ EN 13 285 szerint, az 1. táblázatban megadott tulajdonságokra előírt követelmények alapján lehet meghatározni. Az anyagok tulajdonságaira vonatkozó követelményeknek való megfelelést az alkalmazástól és a kőzetek származásától függően kell vizsgálni a táblázatban megadottak szerint. A követelményeket a burkolatalap típusától, a forgalmi igénybevételtől és az alapréteg beépítési helyzetétől (alsó vagy felső alapréteg) függően a 4.3. pont ismerteti.

1. táblázat – Alapanyagok alkalmassági feltételrendszere

Tulajdonságok	Természetes kőanyaghalmozok		Másodlagos nyersanyagok		Újrahasznosított kőanyaghalmozok		
	zúzottkő és murva	kavics, homokos kavics	darabos kohósalak termékek	acélgyártási salak termékek és szemétegetési salak	vegyes beton-törmelék	vegyes zúzott kőanyagok	zúzott pályaszerkezeti anyagok
Összetétel, ásványi összetétel	–	–	+	+	+	+	+
Szemalak	+	–	+	+	–	–	–
Aprózódás	+	–	+	+	–	–	–
Időállóság	+	–	+	+	+	+	+
Környezetszennyezés	–	–	+	+	+	+	+
Finomrész-tartalom	+	+	+	+	+	+	+
Szervesanyag-tartalom	+	–	–	–	–	–	–
Szemmegoszlás	+	+	+	+	+	+	+
Tömöríthetőség	+	+	+	+	+	+	+
Legnagyobb szem nagyság, D	+	+	+	+	+	+	+
Fagyállóság**	+	–	+	+	*	**	**

Megjegyzés:

+ a tulajdonság vizsgálata szükséges

– a tulajdonság vizsgálata nem szükséges

* csak az épületbontási anyagok esetében szükséges vizsgálni

** csak kétes esetekben

4.2.2. Szakaszos szemmegoszlású makadám rendszerű zúzottkő alap

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

Előállítására felhasználható alapanyagok:

- útépitési zúzott kőanyag (KZ, NZ, Z),
- kohósalak (kohókő).

4.2.3. Mechanikai stabilizáció

Jele: M22, M56, M80

Előállítására felhasználható a 4.1. pontban felsorolt valamennyi anyag.

4.3. Minőségi követelmények

Az alapanyagok alkalmazhatóságának feltételrendszerét és a bontott anyagok összetételi követelményeit a 4.1. pont tartalmazza. A különböző alaprétegek és a rétegbe építhető anyagok, anyagkeverékek minőségi követelményeit a következő szakaszok írják elő.

4.3.1. Folytonos szemmegoszlású zúzottkő alap

A folytonos szemmegoszlású zúzottkő alapréteg anyagának szemnagyságát vagy anyagkeverékének összetételét úgy kell megtervezni, hogy három előírt szemmegoszlási tartomány közül az anyag vagy anyagkeverék szemmegoszlása az egyik szemmegoszlási tartomány határgörbéi közé essen. A szemmegoszlási tartományok a legkisebb és legnagyobb szemnagysággal jelölve: 0/22, 0/32, 0/56. A folytonos szemmegoszlású zúzottkő alapréteget a kezdőbetűkkel és az előírt szemmegoszlási tartomány legkisebb és legnagyobb szemnagyságával jelölik: FZKA 0/22, FZKA 0/32, FZKA 0/56.

A folytonos szemmegoszlású zúzottkő alapréteghez a 4.2.1. pontban megadott anyagok használhatók fel. Az alapréteghez alkalmazott anyag fizikai tulajdonságai feleljenek meg az MSZ EN 13 242 szabvány szerinti következő osztályoknak: LA₄₀, M_{DE25}, MS₂₅.

A folytonos szemmegoszlású zúzottkő réteg anyagában a zúzott anyag aránya az A–C forgalmi terhelési osztályban legalább 50 m%, a D–R forgalmi terhelési osztályban legalább 70 m% legyen, de a nem zúzott, illetve nem tört anyag (kavics) mennyisége a teljes keveréknek legfeljebb 20 tömegszázalékát teheti ki.

Az FZKA 0/56 jelű keverék a szétosztályozódási hajlam miatt csak az esetben tervezhető – elsősorban a D–R forgalmi terhelési osztályokban –, ha az anyag szétosztályozódását megfelelő anyagösszetétellel és/vagy a szállítás és beépítés során megfelelő intézkedésekkel meg tudják akadályozni. Még ez esetben is szükség lehet a beépített réteg esetleg nyitottabb felületi részeinél a hézagok zúzalékkal történő utólagos telítésére.

A folytonos szemmegoszlású zúzottkő alapréteg anyagaira és anyagkeverékére előírt minőségi követelményeket a 4.3.1.1.–4.3.1.10. pontok ismertetik.

4.3.1.1. Ásványi összetétel

A felhasznált anyagok ásványi összetételében káros, duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos ásványok nem fordulhatnak elő. A másodlagos nyersanyag termékek (pl. salakok) és a bontott anyagok sem tartalmazhatnak duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos anyagokat. A folytonos szemmegoszlású zúzottkő alapréteg keverékében a másodlagos nyersanyag termékek közül csak kohósalak és az acélgyártási salak, a bontott anyagok közül csak vegyes betontörmelék és zúzott vegyes kőanyagok használhatók. A bontott anyagok részaránya az A–C forgalmi terhelési osztályban legfeljebb 50 m%, a D–R forgalmi terhelési osztályban legfeljebb 30 m% lehet. A felhasznált bontott anyagok összetétele meg kell feleljen a 3. és az 5. táblázatban előírt követelményeknek.

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. A kohósalakból és acélgyártási salakból előállított zúzott termékek felhasználhatóságának feltétele, hogy a 4.1.2. pontban előírt vizsgálatot a szállító elvégeztesse és a termékek a vizsgálat eredményei alapján az előírt követelményeknek megfeleljenek.

A bontott anyagok összetételét a szállítónak kell vizsgálnia és megadnia.

Az ásványi összetétel vizsgálatának a duzzadásra, elbomlásra, kémiai reakcióra hajlamos, káros ásványi összetevők meghatározására kell kitérnie (például: opál, kalcedon, krisztobalit, üveges fázisú ásványos összetevők, csillám, aktív mész, szulfát, klorid stb.).

4.3.1.2. Szemalak

A szemalak lemezességét a hosszúság/vastagság arányának meghatározásával az MSZ EN 933-4 szerint kell vizsgálni. Az MSZ EN 13 242 szabvány szerinti szemalaktényező osztálya zúzottkővek és kohósalakkó esetében legfeljebb Sl_{70} , zúzottkavics esetében legfeljebb Sl_{20} legyen.

4.3.1.3. Aprózódás

Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA_{40} lehet.

Ha a szállító, az anyag aprózódással szembeni ellenálló képességének megfelelőségét két évnél nem régebbi vizsgálat eredményével igazolja, akkor a Los Angeles-aprózódást nem kell vizsgálni.

4.3.1.4. Időállóság

Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS_{25} lehet.

Ha a szállító az anyag magnézium-szulfátos kristályosítási vizsgálatot meghatározott aprózódásának megfelelőségét két évnél nem régebbi vizsgálati eredménnyel igazolja, akkor annak időállóságát nem kell vizsgálni.

4.3.1.5. Környezetszennyező tulajdonság

Az alapréteghez használt alapanyagoknak, anyagkeveréknek környezetszennyező tulajdonsága nem lehet.

Másodlagos nyersanyag termék (pl. salak) esetében előfordulhat a környezetszennyezés veszélye, ha káros vegyi anyagok mosódhatnak ki a termékből. Ezért a szállítónak igazolnia kell, hogy az anyag környezetszennyezés szempontjából az MSZ EN 1744-1 szabvány szerinti vizsgálati eredmények alapján megfelel.

4.3.1.6. Finomrész-tartalom

Az anyag, illetve anyagkeverék 0,063 mm alatti részének mennyisége a 7. táblázatban megadott szemmegoszlási követelményénél több nem lehet. A 0,02 mm-nél kisebb szemnagyságú anyag rész legnagyobb mennyisége a teljes keverék tömegére vonatkoztatva az FZKA 0/22 keverékben legfeljebb 7 tömegszázalék, az FZKA 0/32 és FZKA 0/56 keverékekben legfeljebb 5 tömegszázalék lehet.

A 0,063 milliméternél kisebb szemnagyságú anyag rész mennyiségét az MSZ EN 933-1 szerint, a 0,02 mm-nél kisebb szemek mennyiségét hidrometrálással, az MSZ CEN ISO/TS 17892-4 szerint kell meghatározni és a teljes vizsgált tömegre vonatkoztatva tömegszázalékban megadni.

4.3.1.7. Szervesanyag-tartalom

Az anyag vagy anyagkeverék szervesanyag-tartalma legfeljebb 5 m% lehet.

A szerves szennyeződést az MSZ 14 043-9 előírása szerint kell vizsgálni. A szervesanyag-tartalmat ismeretlen eredetű, származáshelyű vagy útépítésben rendszeresen nem vizsgált és nem alkalmazott anyagban, vagy kétség esetén kell meghatározni.

Homokos kavics és zúzottkő termékek esetében a szervesanyag-tartalmat általában nem kell vizsgálni.

4.3.1.8. Szemmegoszlás

A folyamatos szemmegoszlású zúzottkő alapréteghez használt anyag vagy anyagkeverék szemmegoszlása feleljen meg a legkisebb és legnagyobb névleges szemnagysági határokkal jelölt anyagra vonatkozóan a 7. táblázatban megadott, megfelelő szemmegoszlási határértékeknek, illetve az 1., 2. és 3. ábrában feltüntetett szemmegoszlási görbék által határolt területre essen.

Az FZKA 0/32 szemnagyságú anyag szemmegoszlását az MSZ EN 13 242 szabványban előírt alap szitasorozattal az MSZ EN 933-1 szabvány szerint, a következő nyílásméretű szitákkal kell vizsgálni és meghatározni: 0,063 – 0,125 – 0,25 – 0,5 – 1 – 2 – 4 – 8 – 16 – 31,5 (32) – 63 mm. Az FZKA 0/22 és FZKA 0/56 jelű anyagok szemmegoszlása az alap szitasorozat következő kiegészítő szitáival együtt használva vizsgálható az MSZ EN 933-1 szabvány szerint: 5,6 (5) – 11,2 (11) – 22,4 (22) – 45 – 56 – 90 mm.

4.3.1.9. Tömöríthetőség

Az anyag vagy anyagkeverék legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségét és a legkedvezőbb tömörítési víztartalmát meg kell határozni. Ennek értékét követelmény nem írja elő, az alaprétegbe beépített anyag tömörítettségét a legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűséghez mint referenciaértékhez viszonyítva kell meghatározni.

A laboratóriumi legnagyobb száraz térfogatsűrűségét (ρ_{dmax}) és legkedvezőbb tömörítési víztartalmát (w_{opt}) az MSZ EN 13 286-1 szabványban előírtaknak megfelelően a következő négy tömörítési módszer egyikének alkalmazásával kell meghatározni:

- módosított Proctor-vizsgálattal az MSZ EN 13 286-2 szerint,
- vibrosajtolással az MSZ EN 13 286-3 szerint,
- vibrokalapáccsal az MSZ EN 13 286-4 szerint,
- vibroasztalos tömörítéssel az MSZ EN 13 286-5 szabvány szerint.

A legnagyobb száraz térfogatsűrűség és legkedvezőbb tömörítési víztartalom vizsgálati módszere közül előnyben kell részesíteni a módosított Proctor-vizsgálat alkalmazását, ha az anyag szemmagysága ezt lehetővé teszi.

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

4.3.1.10. Legnagyobb szemmagyság (D)

A legnagyobb névleges szemmagyság nem lehet több a rétegvastagság egyharmadánál.

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

A névleges szemmagyságnál nagyobb anyagrész mennyisége legfeljebb 10 m% lehet, de a szemmegoszlási határokat be kell tartani.

4.3.1.10. Fagyállóság

A fagyállóságát akkor kell vizsgálni, ha 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 tömegvesztése legfeljebb 5 m%.

4.3.2. Szakaszos szemmegoszlású, makadám rendszerű zúzottkő alap

A makadám rendszerű zúzottkő alapréteget a kezdőbetűkkel és a réteg tömör vastagságával jelölik: MZA-8, MZA-10, MZA-12.

A makadám rendszerű zúzottkő burkolatalap három egymásra helyezett anyagrétegből állítható elő. Az alapréteg elkészítéséhez szükséges három termék: 32/56, 4/11 névleges szemmagyságú zúzottkő és 0/4 vagy 0/2 szemmagyságú zúzalék vagy homok. A 8, 10 vagy 12 cm tömör vastagságú réteghez szükséges 32/56 szemmagyságú zúzottkő elterítése, nedvesítése és behengerlése után 2 cm vastagságban 4/11 szemmagyságú zúzalékot kell az előző rétegre teríteni és behengerelni, majd 2 cm vastagságú zúzalékkal vagy homokkal a hézagokat kitölteni. Az így elkészült szerkezet a forgalom hatására utólag kis mértékben tömörödik. A makadám rendszerű zúzottkő alapréteget több, egymásra helyezett rétegben is meg lehet építeni, ha megfelelő teherbíró képességének eléréséhez ez szükséges.

(A makadám zúzottkő réteg, régebben, az önállóan készített makadám burkolatú utaknál csak a burkolatot jelentette, melyet 150-250 mm vastag durva, 80/100 mm szemmagyságú zúzottkő alaprétegre építettek).

A 4.2.2. pontban felsorolt anyagok használhatók a makadám rendszerű zúzottkő alapréteghez. Az anyagok MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA₃₅, szemalaktényezője legfeljebb SI₄₀ lehet.

Kötött talajú földmű esetében a zúzottkő réteg alá legalább 10 cm vastag szemcsés védőréteget kell tisztasági réteggént építeni, vagy geotextíliát kell helyezni a földmű felületére.

Makadám rendszerű zúzottkő alapréteg a D, E, K és R forgalmi terhelési osztályokban nem tervezhető. Az 1,0 méternél keskenyebb szélesítés makadám rendszerű zúzottkő alappal nem készíthető.

Az alapanyagok a következő követelményeknek feleljenek meg.

4.3.2.1. Ásványi összetétel

A felhasznált anyagok ásványi összetételében káros, duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos ásványi anyagok nem fordulhatnak elő. A másodlagos nyersanyag termékek sem tartalmazhatnak duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos anyagokat. A makadám rendszerű zúzottkő alapréteghez a mesterségesen előállított termékek közül csak kohósalakkő használható.

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.

A másodlagos nyersanyag termékek ásványi összetételét és azt, hogy a termék elbomlására, duzzadására hajlamos anyagot nem tartalmaz, szintén a szállítónak kell vizsgálnia és megadnia.

Az ásványi összetétel vizsgálatának a duzzadásra, elbomlásra, kémiai reakcióra hajlamos káros ásványi összetevők meghatározására kell kitérnie (például: opál, kalcedon, krisztobalit, üveges fázisú ásványos összetevők, csillám, aktív mész, szulfát, klorid stb.).

4.3.2.2. Szemalak

A makadám rendszerű alapréteghez használt zúzottkő termék MSZ EN 13 242 szerinti lemezességi osztálya legfeljebb FI₅₀ lehet.

4.3.2.3. Aprózódás

Az alkalmazott zúzottkő MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA₃₅ lehet.

Ha a szállító, a termék aprózódással szembeni ellenálló képességének megfelelőségét két évnél nem régebbi vizsgálat eredményével igazolja, akkor a Los Angeles-aprózódást vizsgálni nem kell.

4.3.2.4. Időállóság

A zúzottkő termék MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS₂₅ lehet.

Nem kell a termék időállóságát vizsgálni, ha a szállító a termék kristályosítási vizsgálatával szembeni ellenálló képességének megfelelőségét két évnél nem régebbi vizsgálat eredményével igazolja.

4.3.2.5. Környezetszennyezés

Kohósalakkő alkalmazása esetében, a szállítónak igazolnia kell, hogy az anyag az MSZ EN 1744-1 szabvány szerinti vizsgálat alapján a környezetet nem szennyezi.

4.3.2.6. Finomrész-tartalom

A zúzottkő termékek feleljenek meg az ÚT 2-3.601-3 ütügyi műszaki előírás szerinti NZ termékosztályra előírt követelményeknek.

A zúzottkő termékek finomrész-tartalmát ÚT 2-3.601-3 ütügyi műszaki előírásban megadott módszer szerint kell vizsgálni.

4.3.2.7. Szemmegoszlás

A zúzottkő termék szemmegoszlása feleljen meg az ÚT 2-3.601-3 ütügyi műszaki előírásban az NZ termékosztályra megadott követelményeknek.

A követelményeknek való megfelelőséget az ÚT 2-3.601-3 ütügyi műszaki előírásban megadott módszer szerint kell vizsgálni.

4.3.2.8. Szervesanyag-tartalom és szennyeződés

A szennyeződést az ÚT 2-3.601-3 ütügyi műszaki előírás szerint kell vizsgálni.

4.3.2.9. Tömöríthetőség

A zúzottkő termékek tömöríthetőséget nem kell vizsgálni.

4.3.2.10. Legnagyobb szemnagyság (*D*)

A zúzottkő termékek legnagyobb szemnagysága feleljen meg az ÚT 2-3.601-3 útügyi műszaki előírásban az NZ termékosztályra előírt követelményeknek.

A szemcsés halmaz legnagyobb szemnagyságát a szemmegoszlás-vizsgálati eredményéből kell meghatározni.

4.3.3. Mechanikai stabilizáció

A mechanikai stabilizációt M kezdőbetűvel és az előírt szemmegoszlási tartomány mm-ben kifejezett legnagyobb szemnagyságával; 22, vagy 56, vagy 80 számmal jelölik: M22, M56, M80.

A burkolatalapként készített mechanikai stabilizációhoz az 5.1. pontban felsorolt valamennyi anyag felhasználható, ha az anyag a következőkben felsorolt megfeleléségi követelményeket kielégíti.

Az M56 jelű mechanikai stabilizáció a burkolat alaprétegeként az ÚT 2-1.202 útügyi műszaki előírás szerint az A–B–C–D–E és K forgalmi terhelési osztályba tartozó útszakaszokon építhető. Az ÚT 2-1.202 útügyi műszaki előírás az M80 jelű mechanikai stabilizáció alaprétegeként történő építési lehetőségéről még nem rendelkezett, mivel ennek alkalmazását a jelenlegi útügyi műszaki előírás teszi lehetővé. Az M80 jelű alapréteg építése mindazon feltételek esetében indokolt, amikor az M56 jelű mechanikai stabilizációt alkalmazni lehet.

D–E forgalmi terhelési osztályba tartozó útszakaszokon az M56 és M80 jelű mechanikai stabilizáció akkor tervezhető és építhető, ha az anyagkeverék legalább 60 tömegszázaléka zúzottkő. Az A–B–C forgalmi terhelési osztályba tartozó útszakaszokon is ajánlott a mechanikai stabilizáció zúzottkőarányát 40 százalékra tervezni.

A K forgalmi terhelési osztályba tartozó útszakaszokon az M56 és M80 jelű mechanikai stabilizáció, akkor tervezhető és építhető, ha legalább 70 tömegszázaléka zúzottkő.

Az M22 mechanikai stabilizáció az A és B forgalmi terhelési osztályban építhető, ha legalább 40% zúzott anyagot tartalmaz.

Kétrétegű mechanikai stabilizáció esetében az alsó rétegbe kell a kisebb teherbírású (a több kis szemnagyságú anyagrészt tartalmazó) anyagkeverék beépítését tervezni. Ha a burkolatalap kétrétegű mechanikai stabilizáció, akkor a pályaszerkezet viselkedése szempontjából kedvező az alsó alapréteget M22, a felsőt M56 vagy M80 jelű mechanikai stabilizációból tervezni és építeni.

4.3.3.1. Ásványi összetétel

A felhasznált anyagok ásványi összetételében káros, duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos ásványi anyagok nem fordulhatnak elő.

A másodlagos nyersanyag termékek (salakok) sem tartalmazhatnak duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos anyagokat.

A bontott anyagok összetétele elégítse ki a 4.1.3. pontban illetve a 3., 4., 5., 6. táblázatban előírt összetételi követelményeket. A bontott anyagok összetételét az MSZ EN 13 285 szabvány „A” mellékletében leírt vizsgálati eljárás szerint kell meghatározni.

A másodlagos nyersanyag termékek ásványi összetételét, valamint a bontott anyagok összetételét, továbbá ezeknek, valamint az ismeretlen származáshelyű vagy útépítésben nem alkalmazott, megfelelő tartóssági tapasztalattal, referenciával nem rendelkező kőzeteknek a káros ásványi összetevőit a szállítónak kell vizsgálnia és megadnia.

Az ásványi összetétel vizsgálatának a duzzadásra, elbomlásra, kémiai reakcióra hajlamos, káros ásványi összetevők meghatározására kell kitérnie (például: opál, kalcedon, krisztobalit, üveges fázisú ásványos összetevők, csillám, aktív mész, szulfát, klorid stb.).

4.3.3.2. Szemalak

Nincs előírt követelmény.

4.3.3.3. Aprózódás

A mechanikai stabilizálásra használt anyag vagy anyagkeverék aprózódását az MSZ EN 13 286-2 szerinti módosított Proctor tömöríthetőségi vizsgálattal a szemcséknek a döngölés hatására bekövetkező töréséből kell meghatározni.

Az anyag aprózódás szempontjából akkor felel meg, ha a 0,125 milliméternél kisebb szemnagyságú anyag tömege a döngölés után a döngölés előtti anyagmennyiség 150 tömegszázalékánál nem nagyobb.

A szemmegoszlás alkalmasságának értékelésénél a döngöléssel aprózódott anyag szemmegoszlását kell figyelembe venni.

4.3.3.4. Időállóság

Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS₃₅ lehet.

A szállító által két évnél nem régebbi, megfelelő vizsgálati eredménnyel igazolt anyag időállóságát nem kell vizsgálni.

A homok, homokos kavics, kavics időállóságát nem kell vizsgálni.

4.3.3.5. Környezetszennyező tulajdonság

Környezetet szennyező tulajdonságú anyagokat nem szabad felhasználni.

A mesterségesen előállított termékek és a bontott építési anyagok alkalmazása esetén a szállítónak igazolnia kell, hogy az anyag az EN 1744-1 szabvány szerinti vizsgálat alapján a környezetet nem szennyezi.

4.3.3.6. Finomrész-tartalom

Az anyag, illetve anyagkeverék 0,063 mm alatti részének mennyisége a 8. táblázatban megadott szemmegoszlási követelményénél több nem lehet. A 0,02 mm-nél kisebb szemnagyságú anyag rész legnagyobb mennyisége a teljes keverék tömegére vonatkoztatva az M22 keverékben legfeljebb 10 tömegszázalék, az M56 és M80 keverékekben legfeljebb 5 tömegszázalék lehet.

A 0,063 milliméternél kisebb szemnagyságú anyag rész mennyiségét az MSZ EN 933-1 szerint, a 0,02 mm-nél kisebb szemek mennyiségét hidrometrálással, az MSZ CEN ISO/TS 17892-4 szerint kell meghatározni és a teljes vizsgált tömegről vonatkoztatva tömegszázalékban megadni.

4.3.3.7. Szervesanyag-tartalom

Az anyag vagy anyagkeverék szervesanyag-tartalma 5 tömegszázaléknál több nem lehet. Az anyagot az MSZ 14 043-9 előírása szerint kell vizsgálni.

Az anyag szervesanyag-tartalmát, ismeretlen eredetű, származáshelyű vagy útépitésben rendszeresen nem vizsgált és nem alkalmazott anyagnál kell vizsgálni.

A szervesanyag-tartalmat akkor is vizsgálni kell, ha a követelmény betartásával kapcsolatban kétség merül fel vagy a szerves szennyeződés lehetősége előfordulhat.

Homokos kavics és zúzottkő termékek szervesanyag-tartalmát általában nem kell vizsgálni.

4.3.3.8. Szemmegoszlás

A mechanikai stabilizáció anyagának vagy anyagkeverékének a szemmegoszlása a 8. táblázatban megadott megfelelő határértékek közé és a 4. az 5. és a 6. ábrán feltüntetett határgörbék által kijelölt területre kell esnie. A szemmegoszlást az aprózódási vizsgálat után kell meghatározni.

Az M22 és M56 jelű mechanikai stabilizációk az MSZ EN 13242 szabványban előírt alap + 1. kiegészítő szitasorozattal az MSZ EN 933-1 szabvány szerint, a következő nyílásméretű szitákkal kell vizsgálni és meghatározni: az alap szitasor 0,063 – 0,125 – 0,25 – 0,5 – 1 – 2 – 4 – 8 – 16 – 31,5 (32) – 63 mm, az 1. kiegészítő szitasor: 5,6 (5) – 11,2 (11) – 22,4 (22) – 45 – 56 – 90 mm. Az M80 szemmegoszlását az alap + 2. szitasorozattal kell vizsgálni az MSZ EN 933-1 szabvány szerint. Az alap szitasort a következő 2. kiegészítő szitákkal együtt kell használni: 6,3 (6) – 10 – 12,5 (12) – 14 – 20 – 40 – 80 mm.

5.2.2.1. Ásványi összetétel

A felhasznált anyagok ásványi összetételében 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.

A mesterségesen előállított termékek (salakok) és a bontott anyagok sem tartalmazhatnak duzzadásra vagy elbomlásra hajlamos anyagokat. A hidraulikus kötőanyagú keverékben a mesterségesen előállított termékek közül csak kohósalak és az acélgyártási salak, a bontott anyagok közül csak vegyes betontörmelék, zúzott vegyes kőanyagok és a zúzott útpályaszerkezeti anyagok használhatók.

A kohósalakból és acélgyártási salakból előállított zúzott termékek felhasználhatóságának feltétele, hogy az 5.2.1. pontban előírt vizsgálatot a szállító elvégeztesse és a termékek a vizsgálat eredményei alapján az előírt követelményeknek megfeleljenek.

A bontott anyagok részaránya legfeljebb 30 m% lehet. A felhasznált bontott anyagok összetétele meg kell feleljen a 3. táblázatban vagy az 5. táblázatban vagy a 6. táblázatban előírt követelményeknek. A bontott anyag összetételi követelményének való megfelelését az MSZ EN 13285 szabvány A2 fejezetében leírt vizsgálat szerint kell a szállítónak meghatározni és megadnia.

Az ismeretlen származáshelyű vagy útépítésben 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 ásványi összetétel vizsgálatának a duzzadásra, elbomlásra, kémiai reakcióra hajlamos, káros ásványi összetevők meghatározására kell kitérnie (például: opál, kalcedon, krisztobalit, üveges fázisú ásványos összetevők, csillám, aktív mész, szulfát, klorid stb.).

Az adalékanyag alkáli-érzékenységet az alkáli-kovav sav reakció vagy az alkáli-dolomit reakció esetleges veszélye miatt csak bizonyos feltételek esetén kell vizsgálni. Az adalékanyag alkáli-érzékenysége vizsgálatát a következő esetekben indokolt:

- a cement alkáli-tartalma, NaO_2 -egyenértéke = $\text{NaO}_2 + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$ képlettel számítva 0,6 m%-nál több,
- az adalékanyag alkáli-érzékeny kovav savtartalmú ásványi részeket tartalmaz, illetve dolomitok esetében a meszes esetleg agyagos részeket is tartalmazó dolomitok lehetnek veszélyesek,
- az alaprétgre helyezett burkolat 100 mm-nél vékonyabb,
- a beépítési hely környezete olyan, hogy az alaprét rendszeresen elnedvesedhet.

Ha az alkáli adalékanyag-reakció veszélyének kimutatására a tervező vagy a megrendelő (építtető) más nem ír elő, akkor az alkáli kovav sav reakcióra érzékeny kőzeteket és az alkáli dolomit-reakció veszélyét az MÉASZ ME 04-19 szerinti vizsgálattal kell kimutatni.

5.2.2.2. Aprózódás

A zúzottkő adalékanyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti aprózódási osztálya legfeljebb LA₅₀ lehet.

Ha a szállító az anyag aprózódással szembeni ellenálló képességének megfelelőségét két évnél nem régebbi vizsgálat eredményével igazolja, akkor a Los Angeles-aprózódást nem kell vizsgálni.

A homokok, homokos kavicsok és kavicsok Los Angeles-i aprózódását és szulfátos kristályosítási veszteségét nem kell vizsgálni.

5.2.2.3. Időállóság

Az alkalmazott anyag MSZ EN 13 242 szabvány szerinti magnézium-szulfátos aprózódási osztálya legfeljebb MS₃₅ lehet.

Ha a szállító az anyag magnézium-szulfátos kristályosítási vizsgálattal meghatározott aprózódásának megfelelőségét két évnél nem régebbi vizsgálati eredménnyel igazolja, akkor annak időállóságát nem kell vizsgálni.

A homokokat, homokos kavicsokat, kavicsokat magnézium-szulfátos kristályosítással vizsgálni nem kell.

5.2.2.4. Környezetszennyező tulajdonság

Az alaprétghez használt alapanyagoknak, anyagkeveréknek környezetszennyező tulajdonsága nem lehet.

Mesterségesen előállított (salak) termék esetében előfordulhat a környezetszennyezés veszélye, ha káros vegyi anyagok mosódhatnak ki a termékből. Ezért a szállítónak igazolnia kell, hogy az anyag környezetszennyezés szempontjából az MSZ EN 1744-1 szabvány szerinti vizsgálati eredmények alapján megfelel.

5.2.2.5. Finomrész-tartalom

Az anyag, illetve anyagkeverék 0,063 mm alatti részének mennyisége a 17. táblázatban megadott szemmegoszlási követelményénél több nem lehet. A 0,02 mm-nél kisebb szemnagyságú anyagrész legnagyobb mennyisége a teljes keverék tömegére vonatkoztatva szemcsés talajoknál ($D \leq 4$ mm) és $D \leq 16$ mm legnagyobb szemnagyságú adalékanyagoknál legfeljebb 10 tömegszázalék, a $D > 16$ mm legnagyobb szemnagyságú adalékanyagoknál legfeljebb 7 tömegszázalék lehet.

A 0,063 milliméternél kisebb szemnagyságú anyagrész mennyiségét az MSZ EN 933-1 szerint, a 0,02 mm-nél kisebb szemek mennyiségét hidrometrálással, az MSZ CEN ISO/TS 17892-4 szerint kell meghatározni és a teljes vizsgált tömegre vonatkoztatva tömegszázalékban megadni.

5.2.2.6. Szervesanyag-tartalom

Az anyag vagy anyagkeverék szervesanyag-tartalma a 15. táblázatban előírt legfeljebb 5 m% lehet.

A szerves szennyeződést az MSZ 14 043-9 előírása szerint kell vizsgálni.

A szervesanyag-tartalmat ismeretlen eredetű, származáshelyű vagy útépítésben rendszeresen nem vizsgált és nem alkalmazott anyag, vagy kétség esetén kell meghatározni.

Homokos kavics és zúzottkő termékek esetében a szervesanyag-tartalmat általában nem kell vizsgálni.

5.2.2.7. Szemalak

A szemalak lemezességét a hosszúság/vastagság arányának meghatározásával az MSZ EN 933-4 szerint kell vizsgálni. A lemezes szemek arányát csak zúzottkövek és zúzott kohósalakok esetében kell a 4 mm-nél nagyobb szemnagyságú részből vett mintán vizsgálni. Zúzottkövek, zúzott kohósalakok esetében az MSZ EN 13 242 szerinti lemezességi szám osztálya Fl_{70} , zúzott kavics esetében legfeljebb Fl_{20} lehet.

5.2.2.8. Legnagyobb szemnagyság (D)

Az alapréteg hidraulikus kötőanyagú keverékében a rétegvastagság egyharmadánál nagyobb szemnagyságú adalékanyag legfeljebb 5 m% lehet.

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

5.2.2.9. Szemmegoszlás

A hidraulikus kötőanyagú keverékekhez használt szemcsés talajok és adalékanyagok vagy anyagkeverékek szemmegoszlásai a 17. táblázatban és a 7. ábrában megadott burkológörbékkel kijelölt területen legyenek.

A stabilizáláshoz alkalmazott lépcsős szemmegoszlású anyagok a burkológörbéből kiléphetnek, de az alkalmazott adalékanyag finomsági mérőszáma maradjon belül a burkológörbék finomsági mérőszámán.

A finomsági mérőszámot (m) mindig a 0,063 – 0,125 – 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,0 – 4,0 – 8,0 – 18,0 – 32,0 – 63,0 mm szitaméreteknél fennmaradó (b_i) tömegszázalékos anyagtömegek összegének 100-zal osztott értékét 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 anyagtömegeket.

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 szemnagyságú, hidraulikus kötőanyagú finom szemcsés keverékek szemmegoszlási tartományát, melybe tartozó szemmegoszlások finomsági mérőszáma $m_A=2,18$ és $m_{AB}=4,90$ közötti kell legyen.

MÉASZ ME 04-19	Beton és vasbeton készítése. 1–22. fejezetek
MÉASZ ME 04-19	–. 11. fejezet Alkáli-kovász és alkáli karbonát reakciónak ellenálló betonok
ASTM C 289	Test Method for Potential Reactivity of Aggregates (Chemical Methods)
ASTM C 586	Test Method for Potential Alkali Reactivity of Carbonate Rocks for Concrete Aggregates (Rode Cylinder Methods)
CEN Report CR 1901	Alkali Silica Reactions in Concrete
ÚT 2-1.202	Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése
ÚT 2-1.503	Kisforgalmú utak pályaszerkezetének méretezése
ÚT 2-1.222	Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai
ÚT 2-3.211	Betonburkolatú és kompozitburkolatú útpályaszerkezetek méretezése
ÚT 2-3.212	Betonkő burkolatú pályaszerkezetek tervezése és építése. Követelmények
ÚT 2-3.601-3	Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok. 3. rész: Út alapok
ÚT 2-3.103	Radiometriás tömörségmérés. Földművek, kötőanyag nélküli alaprétegek, hidraulikus kötőanyagú út alapok térfogatsűrűségének és víztartalmának meghatározása
ÚT 2-3.207	Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei. Tervezési előírások
ÚT 2-3.301	Útépítési aszfaltkeverékek és út-pályaszerkezeti aszfaltrétegek
ÚT 2-3.702	Út- és hídépítési betonok párazáró anyagainak minőségi követelményei és vizsgálati módszerei