

Állásfoglalás
az ÚT 2-3.601:2006 „Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok” című
útügyi műszaki előírás elvi alapjainak védelmében ¹

Az ÚT 2-3.601:2006 „Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok” című útügyi műszaki előírás (továbbiakban ÚME) az MSZ EN 13043:2003, MSZ EN 13242:2003, MSZ EN 13285:2003 és MSZ EN 12620:2006 európai szabványok hazai értelmezését és nemzeti alkalmazását tárgyalja, és ezt az egységes szemléletét a jövőben is feltétlenül meg kell tartani. A hazai piaci keretek nem teszik lehetővé (nem is lenne indokolt) sem a kőbányáink mainál szűkebb specializálódását, sem egy kőbányán belül különféle útépítési célú termelési vonalak és tárolóhelyek kiépítését. Következésképpen hiába készülnének külön aszfalt-, betonadalékanyag, kötőanyag nélküli zúzottkő stb. műszaki előírások, a kőbányaipar csak ezek egyikének megfelelő zúzottkővet lenne képes gyártani, ezáltal a többi felhasználó követelményeiknek nem tudna érvényt szerezni. A fenti EN szabványok szisztémájának ily módon történő hazai leképezése rendezetlenséget okozna az útépítési zúzottkő piacon, ami teljes mértékben ellentétes az ÚME célkitűzéseivel, arról nem is szólva, hogy félévsszázados hazai gyakorlatunkkal is szöges ellentétben állna. Továbbra is bármi áron biztosítani kell az útépítési zúzottkő termékek egységes szabályozását.

Példa ennek lehetőségére, és az új ÚME előírásban is rögzíthető, hogy a legfontosabb 4 mm szemmagyság feletti, MSZ 4798-1:2004 betonszabvány szerinti szemmagyságú zúzottkő betonadalékanyag frakciók az ÚME szerinti zúzottkő (aszfaltadalékanyag) termékekkel az *1. táblázat* szerint tekinthetők közel azonosnak, ill. az ÚME zúzottkő termékek kombinálásával állíthatók elő.

1. táblázat: Zúzottkő betonadalékanyag frakciók előállítása zúzottkő aszfaltadalékanyag termékekből

MSZ 4798-1:2004 szerinti zúzottkő betonadalékanyag frakció szemmagysága mm	Zúzottkő termék jele az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírás szerint
4/8	KZ 4/8
8/12	azonosnak vehető a KZ 8/11 jelű zúzottkő termékkel
8/16	KZ 8/11 + KZ11/16
8/20	azonosnak vehető a KZ 8/11 + KZ 11/16 + KZ 16/22 jelű, vagy a KZ 8/11 + NZ 11/22 jelű zúzottkő termékek kombinációjával
16/20	azonosnak vehető a KZ 16/22 jelű zúzottkő termékkel
16/24	azonosnak vehető a KZ 16/22 jelű zúzottkő termékkel
16/32	KZ 16/22 + KZ 22/32



A zúzottkővet az alapanyag tulajdonságai és a zúzottkővé történő feldolgozás során szerzett terméktulajdonságok alapján kell minősíteni. Az ÚME a kőanyagot az alapanyag tulajdonságok (közettani megnevezés, mechanikai és kristályosítási aprózódás) alapján közetfizikai csoportokba, a technológiai tulajdonságok (szemmagyság, szemalak, tisztaság)

¹ Az állásfoglalás reagálás Cseh Zoltán „Az ÚT 2-3.601:2006 számú Útügyi Műszaki Előírás szerinti zúzottkőgyártói tapasztalatok összesítése” című cikkre, amely a Magyar Építő Fórum 2007. szeptemberi számának (No. 42.) 1-4. oldalán jelent meg.

alapján termékosztályokba sorolja be. A zúzottkő a technológiai tulajdonságok mellett az alapanyag tulajdonságokat is hordozza magában, azonban nem úgy, ahogy in situ, azaz eredeti helyzetében. Számos gyakorlati problémát is hordozó elvi kérdés, hogy a közetfizikai csoportba sorolás milyen anyagon, hol, miként és milyen követelmények alapján történjék.

Az egyik lehetőség a kőalapanyag közetfizikai csoportba sorolása, amely elvégezhető a műrevalóság kutatása, a bányafal megnyitása, a jövesztés, esetleg a havi vagy heti termelés kijelölése során. A kőanyag minősége egy kőbányán, vagy annak egy részén belül sem azonos. Ezért az ilyen értékelés elvégzéséhez nem elegendő az átlag, hanem a terjedelem és szórás meghatározása is szükséges. El kell hagyni az átlag szerinti minősítést, és be kell vezetni a jellemző érték szerinti értékelést, értve alatta az építő- és építőanyagiparban általánosan elfogadott 5 %-os alsó küszöbértéket. A tapasztalati jellemző érték egyenlő vagy nagyobb kell legyen az előírt jellemző értéknél. A tapasztalati jellemző érték a tapasztalati átlag és az elfogadási tényezővel szorzott tapasztalati szórás különbségeként (jellemző érték = átlag – alulmaradási tágasság) képezhető. Az elfogadási tényező nagysága a mintaszámon kívül attól is függ, hogy az eljárással mekkora alapsokaságot (minősítési tételt) kívánunk jellemezni, milyen a kőanyag útjának követhetősége a kitermelés, a feldolgozás, a tárolás, a szállítás folyamán. Mennél kevesebb mintával, mennél nagyobb alapsokaságot, mennél rosszabb követhetőségi feltételek mellett jellemzünk, az elfogadási tényező értéke annál nagyobb szám (pl. 2) kell legyen. Mindez azért szükséges, mert ezzel ez eljárással a vevőt és a beruházót is kirekesztjük a közetfizikai tulajdonságoknak a megvásárolt zúzottkő terméken való ellenőrzésének lehetőségéből, miáltal a felhasználó lényegesen nagyobb kockázatot vállal, mint amikor általa is ellenőrizhető (vagy végezhető) módon a közetfizikai tulajdonságok vizsgálata a zúzottkő terméken történik. Ilyen, de csak ilyen rendszer működése esetén szabad és lehet a közetfizikai tulajdonságokat az MSZ EN 1097-1:1998/2004, MSZ EN 1097-2:2000/2007, MSZ EN 1367-2:1999 európai vizsgálati, ill. MSZ EN 13043:2003, MSZ EN 13242:2003, MSZ EN 12620:2006 európai termék szabvány szerint a 10-14 mm szemnagysághatárú vizsgálati minták *referencia-vizsgálatával* meghatározni. Ilyen rendszert a kőbányaipar saját minőségirányítási rendszerében a megfelelőségi nyilatkozat háttereként akár önállóan is működtethet, a vevő pedig mérlegelheti, hogy a termék átadás-átvételi eljárás alapjául elfogadja-e. Minthogy ilyen viszonylag bonyolult rendszer kidolgozásának időigénye jelentős, és eddig szükségessége sem merült fel, az ÚME elkészítői úgy döntöttek, hogy a közetfizikai csoportba sorolás a zúzottkő termék vizsgálata alapján történjék.

A másik lehetőség tehát – amelyet az ÚME elkészítői alkalmaztak – a zúzottkő termék közetfizikai csoportba sorolása, amellyel több, mint három évtizedes tapasztalattal rendelkezünk, és amely rendszer hazánkban már 1970-ben csírájában létrejött (MSZ 1992:1970), és 1978 óta (MSZ 18291:1978) lényegében kifogástalanul működik; és a meghatározott átlagértékekkel, az ÚME előírásban rögzített tételekre a jövőben is az átadás-átvételi eljárás alapját képezheti. Ebben a rendszerben a közetfizikai tulajdonságok referencia-vizsgálata nem alkalmazható, mert a 10-14 mm szemnagysághatárú vizsgálati mintát a zúzottkő termékből (a Z 0/22 és afeletti Z termékosztályú, általában alárendeltebb célra használatos frakciók kivételével) nem lehet előállítani. Ebben a rendszerben a zúzottkő terméken alkalmazható, az európai vizsgálati szabványok által is megengedett *alternatív-vizsgálati módszerek* szerint kell eljárni. Az alternatív közetfizikai vizsgálatokat a visszavont, de irodalmi hivatkozásként, megengedett módon használható korábbi magyar szabványok alapján kell elvégezni. Ilyen esetben a zúzottkőből a megfelelő vizsgálati szemnagyságú és tömegű vizsgálati mintákat kell előállítani (laboratóriumi törés nélkül, osztályozással), és ezeken a vizsgálati mintákon kell – alternatív-vizsgálatként – a Los Angeles vizsgálatot az MSZ 18287-1:1990 szerinti, a mikro-Deval vizsgálatot az MSZ 18287-6:1984 szerinti, a

szulfátos kristályosítási vizsgálatot az MSZ 18289-3:1985 szerinti vizsgálati feltételek mellett végrehajtani. Az ÚME az aszfalt-útépítőipar – mint legnagyobb zúzottkő felhasználó – igényének megfelelően a zúzottkő frakciók szemmagysághatáraként az MSZ EN 13043:2003, MSZ EN 13242:2003, MSZ EN 13285:2003 szabványokban – és MSZ EN 12620:2006 szabványban is – szereplő, és az aszfaltútépítésben használatos ún. „alap + 1 kiegészítő szitasorozat”-ot (benne a 5,6; 11,2; 22,4; 45 mm nyílású szitákkal) használja, amit a közetfizikai vizsgálati minta szemmagysághatáraival is követni kell. Az alternatív Los Angeles vizsgálat alkalmazandó jellemzői a 2. táblázatban, az alternatív mikro-Deval vizsgálat alkalmazandó jellemzői a 3. táblázatban találhatók.

2. táblázat: Los Angeles vizsgálat jellemzői alternatív vizsgálat esetén, ha a zúzottkő frakció szemmagysághatára az „alap + 1 kiegészítő szitasorozat” szerinti

Zúzottkő és zúzottkavics frakciók jele	Vizsgálati szemmagyság mm	Vizsgálati minta tömege g	Golyók száma	Összes golyó tömege g	Összes fordulat száma
KZ 2/4	3 – 4	5000 ± 5	6	2500 ± 15	500
KZ 4/8	4 – 8	5000 ± 5	7	2920 ± 15	500
KZ 8/11	8 – 11	5000 ± 5	9	3750 ± 20	500
KZ 11/16	11 – 16	5000 ± 8	10	4165 ± 25	500
KZ 16/22	16 – 22	5000 ± 10	11	4580 ± 25	500
KZ 22/32	22 – 32	10000 ± 10	12	5000 ± 30	1000
NZ 0/4	3 – 4	5000 ± 5	6	2500 ± 15	500
NZ 4/11	4 – 8 8 – 11	2500 ± 5 2500	8	3330 ± 20	500
NZ 11/22	11 – 16 16 – 22	2500 ± 10 2500	11	4580 ± 25	500
NZ 22/32	22 – 32	10000 ± 10	12	5000 ± 30	1000
NZ 32/56	32 – 45 45 – 56	5000 ± 20 5000	12	5000 ± 30	1000
Z 0/4	3 – 4	5000 ± 5	6	2500 ± 15	500
Z 0/11	4 – 8 8 – 11	2500 ± 5 2500	8	3330 ± 20	500
Z 0/22	4 – 11 11 – 22	2500 ± 10 2500	11	4580 ± 25	500
Z 0/32	8 – 16 16 – 32	2500 ± 10 2500	12	5000 ± 30	500
Z 0/45	22 – 32 32 – 45	5000 ± 20 5000	12	5000 ± 30	1000
Z 0/80	45 – 63 63 – 80	5000 ± 25 5000	12	5000 ± 30	1000
Z 4/22	4 – 11 11 – 22	2500 ± 10 2500	11	4580 ± 25	500
Z 22/45	22 – 32 32 – 45	5000 ± 20 5000	12	5000 ± 30	1000

3. táblázat: Mikro-Deval vizsgálat jellemzői alternatív vizsgálat esetén, ha a zúzottkő frakció szemnagysághatára az „alap + 1 kiegészítő szitasorozat” szerinti

Zúzottkő és zúzottkavics frakciók jele	Vizsgálati szemnagyság mm	Golyók tömege dobonként g
KZ 2/4	2 – 4	500 ± 5
KZ 4/8	4 – 8	2500 ± 5
KZ 8/11	8 – 11	4500 ± 10
KZ 11/16	11 – 16	5500 ± 10
NZ 0/4	2 – 4	500 ± 5
NZ 4/11	8 – 11	4500 ± 10
NZ 11/22	11 – 22	6000 ± 10
Z 0/4	2 – 4	500 ± 5
Z 0/11	4 – 8	2500 ± 5
Z 0/22	8 – 16	5000 ± 10
Z 0/32	11 – 22	6000 ± 10
Z 0/45	11 – 22	6000 ± 10
Z 0/80	11 – 22	6000 ± 10
Z 4/22	11 – 22	6000 ± 10



A kőzetfizikai csoport beosztás igazodik az MSZ EN 13043:2003, az MSZ EN 13242:2003, ill. az MSZ EN 12620:2006 szabvány követelmény rendszeréhez, és a lehetőségeken belül követi az érvényét veszített MSZ 18291:1978 szabvány és ÚT 2-3.601:1998 útügyi műszaki előírás megszokott kőzetfizikai csoport beosztását. Kivétel ez alól a Kf-0 kőzetfizikai csoport, amely a Magyarországon az eddig alkalmazott kőzetfizikai csoportok követelményeinél szigorúbb követelményeket támaszt. Az eddigi nemzeti és az új európai előírások Los Angeles aprózódási (LA₃₀ és LA₄₀) és magnézium-szulfátos kristályosítási aprózódási (MS₂₅ és MS₃₅) követelményeinek összhangja tette szükségessé az eddigi nemzeti „C” és „D” kőzetfizikai csoportok kettébontását Kf-C1 és Kf-C2, ill. Kf-D1 és Kf-D2 csoportokra, ugyanis az MSZ EN szerinti osztályhatároknak az ÚME előírásban is meg kell jelenniük. Ha nem így járunk el, akkor például az európai LA₁₅ és LA₂₀, ill. LA₄₀ és LA₅₀ Los Angeles aprózódási osztályokat összemossuk, az európai M_{DE}10 és M_{DE}15 mikro-Deval aprózódási osztályokat szintén összemossuk, a fagy- és olvasztósó-állóság szempontjából oly fontos magnézium-szulfátos aprózódási osztályokat megengedhetetlen módon fellazítjuk. A „D”, ill. „D2” aprózódási osztályoknak felső határértéke is kell legyen.



A kőzetfizikai csoport a zúzottkő alap(anyag-)tulajdonságának hazai kifejezője, amely az alaptulajdonságok szerinti értékelést és a követelményrendszert leegyszerűsíti, az össze nem illő követelményértékek szerinti jellemzést és megjelölést, a követelményértékek önkényes, szabályozatlan kombinációit kizárja, ezért a kőzetfizikai csoport besorolás alkalmazását feltétlenül meg kell tartani.



A Los Angeles vizsgálat és a mikro-Deval vizsgálat eredménye a zúzottkő más-más tulajdonságait, az aprózódást, ill. a kopást fejezi ki, ezért helytelennek tartanám, ha közülük – beleértve a magnézium-szulfátos vizsgálat eredményét is – nem a mértékadó határozná meg a zúzottkő kőzetfizikai csoportját.



Az ÚME előírás elvi kérdései közé tartozik a 4 mm feletti szemekre vonatkozó szemalak vizsgálat hazai termékminősítő módszerének kiválasztása az MSZ EN 933-3:1998 és MSZ EN 933-4:2000 szerinti szabványok adta lehetőségek közül. A szemalakot az MSZ EN 933-3:1998 szabvány kettős, réses rostálással, az MSZ EN 933-4:2000 szabvány $h/v = 3$ tengelyarányú szemalak tolmérő alkalmazásával vizsgálja. A réses rostálás és a $h/v = 3$, vagy $v/s = 0,5$ tengelyarányú szemalak tolmérő alkalmazása körüli vita régi keletű. Az MSZ 1992:1959 zúzottkő termékszabvány a lemezes és hosszúkás szemek darabszám%-át korlátozta, és az MSZ 4713:1955 szabvány szerint tolmérővel, a három fő tengely hosszarányának meghatározásával vizsgáltatta. A zúzottkövek vizsgálati módszerei először 1967-ben jelentek meg a természetes építési kövek vizsgálati módszerei között (MSZ 1991:1967). 1967 és 1970 között a szemalakot az MSZ 1991:1967 vizsgálati szabvány alapján a $h/v = 3$ szerinti vizsgálattal határoztuk meg, míg 1971-től az MSZ 1992:1959 szabványt felváltó MSZ 1992:1970 termékszabvány az MSZ 1991:1967 vizsgálati szabvány szerinti réses rostálást írta elő. A réses rostát 1971 és 1978 között használtuk. Az MSZ 18288-3:1978 vizsgálati szabvány a réses rostálást már elhagyta a szemalak vizsgálati módszerek közül, és csak a h/v és a v/s tengelyarányok tolmércével történő meghatározásának módját tárgyalta. Az MSZ 18291:1978 termékszabvány az MSZ 18288-3:1978 szabvány alapján végzett $v/s = 0,5$ tengelyarány szerinti tolmérős vizsgálat alkalmazását írta elő, és ugyanígy járt el az MSZ 07-3114:1991 közlekedési ágazati szabvány, majd jártak el annak utód útügyi műszaki előírásai is egészen 2005-ig. Az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírás érvényre léptével, hivatkozva az MSZ EN 13043:2003 adta lehetőségre, visszatértünk a $h/v = 3$ szerinti szemalak vizsgálatra, most már az MSZ EN 933-4:2000 szabvány vizsgálati módszerét követve. Ez az elhatározás nem volt véletlen, ennek okait röviden vázoljuk:

A $v/s = 0,5$ tengelyarány szerinti tolmérős vizsgálat nehézségét az okozta, hogy a v/s tengelyarányú szemalakvizsgáló tolmérce használata során a szem „s” szélesség (közbülső) tengelyét körülményes volt kiválasztani. Ez a nehézség a $h/v = 3$ tengelyarányú szemalakvizsgáló tolmérce használata során nem jelentkezik, mert a szem „h” hosszúság (leghosszabb) és „v” vastagság (legrövidebb) tengelyét viszonylag könnyű kijelölni. Ez nem jelentett szigorítást, mert tapasztalatok szerint a $v/s = 0,5$ tömegarány szerinti lemezes szemek tömeg%-a a $h/v = 3$ tengelyarány szerinti lemezes szemek tömeg%-ának mintegy 1,04-szorosa. A réses rostálás mellőzése szintén nem jelent szigorítást, mert a réses rosta hozzávetőlegesen a $(v/s) = D/(D+d) \approx 0,56$ tengelyaránynál választja ketté a mintát lemezes és zömök szemekre (lévén d/D értéke átlagban 0,794). A réses rostával való tapasztalatszerzésre hét év (1971-1978) állt rendelkezésre. Nem találtunk olyan anyagtani összefüggést, amely a réses rostálás vagy a v/s tengelyarány szerint meghatározott szemalak jellemző függvényében

jobb korrelációt mutatott volna, mint a h/v tengelyarányon alapuló szemalak jellemző függvényében. A réses rostálás a szemeket rész minta legnagyobb szem nagyságának függvényét képező eszmei vastagság ($v = D/2$) szerint, a rész minta alsó szem nagyság határán a $v/s = 0,625$, felső határán a $v/s = 0,5$ tengelyarány nál választja ketté, ezért $\pm 11,1$ %-os hibát hordoz, amelytől a h/v tengelyarány szerinti módszer mentes. A 4 mm feletti szemekre vonatkozó szemalak vizsgálati módszerek közül a legkevésbé a réses rostálás, leginkább a h/v tengelyarány szerinti vizsgálat szabatos.



A szabvány, különösen a műszaki előírás alkalmazása önkéntes, és csak valamely üzleti kapcsolatban az alkalmazásában megállapodó felekre nézve kötelező, ezért annak előírásai semmi esetre sem akadályozzák a külföldi piacra jutás feltételeit, amelynek alapja nagy valószínűséggel nem a hazai műszaki előírásnak, hanem az európai szabványoknak való megfelelés.



Függetlenül az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírás sorsától fontos kihangsúlyozni, hogy általában a műszaki előírásokat és irányelveket – ezeken belül is azokat, amelyek termék követelményeket tartalmaznak – minél hamarabb nemzeti szabvány rangjára kell emelni, esetleg építőipari műszaki engedélyt kell rájuk kidolgoztatni, vagy meg kell változtatni azt a törvényi háttérrel, amely a magyar nemzeti műszaki előírásokat és irányelveket – hiába elégitik ki az építési alkalmasságra való követelményeket – nem tekinti műszaki specifikációnak, és ezáltal az ezek alapján termelő vállalkozások termékeinek tanúsítása elé az üzemi gyártásellenőrzési tanúsítvány kiadása során nehézséget támaszt(hat); holott visszatérve szűkebb témánkhoz, az útügyi műszaki előírások alkalmazása hazánkban azok létrejötte óta az országos közutak vonatkozásában kötelező (bár ebben a jövőben változás várható).



A tanúsítás nem képzelhető el a terméktanúsítás megfelelésigazolási módozatainak meghatározása nélkül. Ennek vezérelve, hogy a magasabb osztályú termék szigorúbb ellenőrzésen, azaz szigorúbb megfelelésigazolási eljáráson essék át, továbbá, hogy az építőanyag (pl. aszfalt, beton stb.) összetevőjének (pl. zúzottkő stb.) megfelelésigazolási módozata érje el az építőanyag és a belőle készülő szerkezet (pl. útpálya, tartószerkezet stb.) megfelelésigazolási módozatának fokozatát. Nyilvánvaló, hogy például valamely (2+) megfelelésigazolási módozatú aszfaltanyag vagy betonkeverék nem készülhet (4) megfelelésigazolási módozatú zúzottkő felhasználásával. Ezért szerepel az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírásban az a feltétel, hogy a Kf-0, Kf-A, Kf-B közetfizikai csoportú KZ, NZ termék osztályú zúzottkövek és ZK termék osztályú zúzottkavicsok megfelelésigazolását a (2+) módozat szerint kell, az itt fel nem sorolt termékekét a (4) módozat szerint szabad végrehajtani.



A következő oldalakon a 2006. évi kiadású ÚT 2-3.601 útügyi műszaki előírás 1. – 6. táblázatainak az 1998. évi kiadás azonos táblázataival történő összehasonlítása látható. Az összehasonlításból az olvasható ki, hogy a 2006. évi kiadás lényegében (néhány esettől eltekintve) csak ott szigorúbb, ahol azt az európai zúzottkő szabványokhoz való

igazodás indokolja. Minthogy az 1998. évi kiadás alkalmazása nyolc éven keresztül egyrészt zökkenőmentesen, másrészt szükségszerűen zajlott, véleményem szerint a most folyó ÚME módosítási munka nem eredményezhet lazább követelményrendszert, mint az 1998. évi volt, még akkor sem, ha az európai szabványok erre helyenként lehetőséget is adnak.

ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁS

ÚT 2-3.601

GAZDASÁGI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM KÖZÚTI KÖZLEKEDÉSI FŐOSZTÁLYA

ÖSSZEHASONLÍTÁS

Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok

Road building crushed stone and gravel materials

Első kiadás: 2006.

Útépítési zúzott kőanyagok

Első kiadás: 1998.

Az útépitési zúzottkövek és zúzottkavicsok általános közetfizikai követelményei és a közetfizikai csoportok alternatív vizsgálatok esetén
 1b) táblázat

Tulajdonság és vizsgálati módszer	Vizsgálható szemnagyság tartománya mm	Közetfizikai csoportok alternatív-vizsgálatok esetén (jele felső indexben „a”)						
		∅ Kf-0 ^{d/D-a}	Kf-A ^{d/D-a}	Kf-B ^{d/D-a}	Kf-C ^{d/D-a}		Kf-D ^{d/D-a}	
					Kf-C1 ^{d/D-a}	Kf-C2 ^{d/D-a}	Kf-D1 ^{d/D-a}	Kf-D2 ^{d/D-a}
Los Angeles aprózódás, M% MSZ 18287-1	3-80 3-45	∅ a _{LA15} ^{d₁-d₂} ≤ 15	≤ 20 15 < a _{LA20} ^{d₁-d₂} ≤ 20	20-25 20 < a _{LA25} ^{d₁-d₂} ≤ 25	25-35		35-45	
					25 < a _{LA30} ^{d₁-d₂} ≤ 30	30 < a _{LA35} ^{d₁-d₂} ≤ 35	35 < a _{LA40} ^{d₁-d₂} ≤ 40	40 < a _{LA45} ^{d₁-d₂} ≤ 45
Mikro-Deval aprózódás, vizes eljárás, M% MSZ 18287-6	3-12 2-16	∅ a _{MD10} ^{d₁-d₂} ≤ 10	≤ 15 10 < a _{MD15} ^{d₁-d₂} ≤ 15	15-20 15 < a _{MD20} ^{d₁-d₂} ≤ 20	20-25		25-30	
					20 < a _{MD25} ^{d₁-d₂} ≤ 25	20 < a _{MD25} ^{d₁-d₂} ≤ 25	25 < a _{MD30} ^{d₁-d₂} ≤ 30	25 < a _{MD30} ^{d₁-d₂} ≤ 30
Kristályosítási aprózódás MgSO ₄ oldatban, M% MSZ 18289-3	2-80 2-45	∅ a _{Mg5} ^{d₁-d₂} ≤ 5	≤ 10 5 < a _{Mg10} ^{d₁-d₂} ≤ 10	10-15 10 < a _{Mg15} ^{d₁-d₂} ≤ 15	15-20		20-30	
					15 < a _{Mg18} ^{d₁-d₂} ≤ 18	18 < a _{Mg21} ^{d₁-d₂} ≤ 21	21 < a _{Mg25} ^{d₁-d₂} ≤ 25	25 < a _{Mg30} ^{d₁-d₂} ≤ 30
Deval aprózódás, vizes eljárás	20-25 12-20	∅	< 8,5 < 5,7	8,5-11,2 5,7-7,7	11,2-15,9 7,7-11,0		15,9-30,3 11,0-23,7	
		∅	∅	∅	∅		∅	

2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél
 2006. évi előírás lazább az 1998. évinél

Az útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok különleges kőzetfizikai követelménye 2. táblázat

A vizsgálati minta szemnagyság-határai mm	Különleges kőzetfizikai követelmény			
	Különleges kőzetfizikai csoport jele	Kf-A-P1 Kf-B-P1	Kf-A-P2 Kf-B- P2	AA-P3
	Csiszolódási osztály MSZ EN 13043	PSV ₅₀	PSV ₄₄	∅
8 - 10 7,2 – 10	Csiszolódási ellenállás legalább MSZ EN 1097-8	50	0,45 44	40 (a régi magyar előírás szerinti jele: 0,40) ∅

2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél

2006. évi előírás lazább az 1998. évinél

Az útépítési zúzottkövek szemszerkezeti követelményei KZ jelű termékek esetén

3. táblázat

Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése		A KZ jelű zúzottkő frakciók (termékek) jele					
		UKZ 2/5 KZ 2/4 (G _C 85/15, f ₁ (ÚT))	UKZ 5/8 KZ 4/8 (G _C 90/10, f ₁ , SI ₂₀ (ÚT))	UKZ 8/12 KZ 8/11 (G _C 90/10, f ₁ , SI ₂₀ (ÚT))	UKZ 12/16 KZ 11/16 (G _C 90/10, f ₁ , SI ₂₀ (ÚT))	UKZ 16/20 KZ 16/22 (G _C 90/10, f ₁ , SI ₂₀ (ÚT))	UKZ 20/35 KZ 22/32 (G _C 90/10, f ₁ , SI ₃₅ (ÚT))
		Követelmények a KZ jelű zúzottkő frakciók (termékek) esetén					
Szemmegoszlási jellemzők (tömeg%)	Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb	∅ 2	∅ 2	∅ 2	∅ 2	∅ 2	∅ 2
	Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb	12 15	12 10	12 10	12 10	12 10	10
	Közbenső ellenőrző szita (D/1,4) feletti rész	-	∅ 40 - 60	-	-	-	-
	Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb	10 15	10	10	10	10	10
	Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti rész legfeljebb	5	6	6	6	6	5
	1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb	5	3	3	2	2	1 2
	0,063 mm-nél kisebb rész legfeljebb	1	0,8 1	0,8 1	0,8 1	0,8 1	0,8 1
Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%)	-	20	20	20	20	35	
Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	~1,4·D	5,6	11,2	16	22,4	31,5	45
Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm)	D/1,4	-	5,6	-	-	-	-
Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	d/2	1	2	4	5,6	8	11,2
2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél		Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti részre 2006-ig nem volt előírás.					
2006. évi előírás lazább az 1998. évinél		A 0,02 mm és a 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást.					

Az útépítési zúzottkövek szemszerkezeti követelményei NZ jelű termékek esetén

4. táblázat

Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése		Az NZ jelű zúzottkő frakciók (termékek) jele					
		UNZ 0/2 NZ 0/2 (G _F 85, f ₁₀ (ÚT))	UNZ 0/5 NZ 0/4 (G _F 90, f ₆ (ÚT))	UNZ 5/12 NZ 4/11 (G _C 90/15, f ₂ , Sl ₅₀ (ÚT))	UNZ 12/20 NZ 11/22 (G _C 90/15, f ₂ , Sl ₅₀ (ÚT))	UNZ 20/35 NZ 22/32 (G _C 90/15, f ₂ , Sl ₅₀ (ÚT))	UNZ 35/55 NZ 32/56 (G _C 85/15, f ₂ , Sl ₅₀ (ÚT))
		Követelmények az NZ jelű zúzottkő frakciók (termékek) esetén					
Szemeloszlási jellemzők (tömeg%)	Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb	∅	∅	∅	∅	∅	∅
	Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb	15	10	10	10	10	15
	Közbenső ellenőrző szita (D/2 vagy D/1,4) feletti rész	-	35-65	35-65	35-65	-	-
	Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb	-	-	15	15	15	15
	Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti rész legfeljebb	-	-	10	9	8	5
	1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb	55	40	5	4	3	3
	0,063 mm-nél kisebb rész legfeljebb	10	6	2	2	1,5 2	1,5 2
Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%)		-	-	50	50	50	50
Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	~1,4·D	-	5,6	16	31,5	45	80
Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm)	D/2	-	2	-	-	-	-
	D/1,4	-	-	8	16	-	40
Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	d/2	-	-	2	5,6	11,2	16
2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél		Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti részre 2006-ig nem volt előírás.					
2006. évi előírás lazább az 1998. évinél		A 0,02 mm és a 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást.					

Az útépítési zúzottkövek szemszerkezeti követelményei Z jelű termékek esetén

5. táblázat

Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése		A Z jelű zúzottkő frakciók (termékek) jele							
		UZ 0/5 Z 0/4 (G _F 85, f ₁₀ (ÚT))	Z 0/11 (G _A 85, f ₁₂ , S ₁₇₀ (ÚT))	UZ 0/20 Z 0/22 (G _A 85, f ₁₂ , S ₁₇₀ (ÚT))	Z 0/32 (G _A 85, f ₉ , S ₁₇₀ (ÚT))	Z 0/45 (G _A 85, f ₉ , S ₁₇₀ (ÚT))	Z 0/80 (G _A 80, f ₇ , S ₁₇₀ (ÚT)) ²	UZ 5/20 Z 4/22 (G _C 85/20, f ₄ , S ₁₇₀ (ÚT))	Z 22/45 (G _C 85/20, f ₂ , S ₁₇₀ (ÚT))
		Követelmények a Z jelű zúzottkő frakciók (termékek) esetén							
Szemmegoszlási jellemzők (tömeg%)	Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb	∅ 2	2	∅ 2	2	2	2	∅ 2	2
	Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb	20 15	15	15	15	15	20	15	15
	Közbenső ellenőrző szita (D/2) vagy (D/1,4) feletti rész ³	35-65 55-85	55-85	35-65 55-85	55-85	55-85	55-85	35-65	25-70
	Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb	-	-	-	-	-	-	20	20
	Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti rész legfelj.	-	-	-	-	-	-	16	12
	1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb	50	40	20 40	35	35	20	10	5
	0,063 mm-nél kisebb rész legfelj.	12 10	12	12	9	9	7	4	2
Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%)		-	70	70	70	70	70	70	70
Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	~1,4·D	5,6	16	31,5	45	63	112	31,5	63
Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm)	D/2	2	5,6	11,2	16	22,4	40	11,2	-
	D/1,4	-	-	-	-	-	-	-	31,5
Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	d/2	-	-	-	-	-	-	2	11,2
2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél									
2006. évi előírás lazább az 199. évinél		A 0,02 mm és a 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást.							

² Az MSZ EN 13242 szabvány szerint

³ A d=0 névleges alsó méretű frakciók esetén a közbenső ellenőrző szita feletti rész az MSZ EN 13285 szabvány 6. táblázata A szitasorának oszlopát követi.

Az útépitési zúzottkavicsok szemszerkezeti követelményei ZK jelű termékek esetén

6. táblázat

Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése		A ZK jelű C _{90/1} vagy C _{megadott} zúzási osztályú zúzottkavics frakciók (termékek) jele					
		UZK 0/5 ZK 0/4 (G _{F90} , f ₆ , (ÚT))	UZK 5/8 ZK _{90/1} 4/8 vagy ZK _{megadott} 4/8 (G _{C90/10} , f ₁ , Sl ₁₅ , C _{90/1} vagy C _{megadott} (ÚT))	UZK 5/12 ZK _{90/1} 4/11 vagy ZK _{megadott} 4/11 (G _{C90/15} , f ₂ , Sl ₂₅ , C _{90/1} vagy C _{megadott} (ÚT))	UZK 8/12 ZK _{90/1} 8/11 vagy ZK _{megadott} 8/11 (G _{C90/10} , f ₁ , Sl ₁₅ , C _{90/1} vagy C _{megadott} (ÚT))	ZK_{90/1} 8/16 vagy ZK_{megadott} 8/16 (G _{C90/10} , f ₁ , Sl ₁₅ , C _{90/1} vagy C _{megadott} (ÚT))	UZK 12/20 ZK _{90/1} 11/22 vagy ZK _{megadott} 11/22 (G _{C90/15} , f ₂ , Sl ₂₅ , C _{90/1} vagy C _{megadott} (ÚT))
		Követelmények a ZK jelű C _{90/1} vagy C _{megadott} zúzási osztályú zúzottkavics frakciók (termékek) esetén					
Szemmegoszlási jellemzők (tömeg%)	Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb	Ø 2	Ø 2	Ø 2	Ø 2	2	Ø 2
	Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb	10	12 10	10	12 10	10	10
	Közbenső ellenőrző szita (D/2 vagy D/1,4) feletti rész	35-65	nem volt előírás 35-65	35 - 65	-	35 - 65	35 - 65
	Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb	-	10	15	10	10	15
	Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti rész legfeljebb	-	6	10	6	6	9
	1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb	40	3	5	3	3	4
	0,063 mm-nél kisebb rész legfeljebb	6	0,8 1	2	0,8 1	1	2
Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%)	-	15	25	15	15	25	
Teljesen és részben tört szemek mennyisége C _{90/1} osztály esetén legalább (tömeg%)	-	90	90	90	90	90	
Teljesen gömbölyű szemek mennyisége C _{90/1} osztály esetén legfeljebb (tömeg%)	-	1	1	1	1	1	
Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	~1,4·D	5,6	11,2	16	16	22,4	31,5
Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm)	D/2	2	-	-	-	-	-
	D/1,4	-	5,6	8	-	11,2	16
Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm)	d/2	-	2	2	4	4	5,6
2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél							
2006. évi előírás lazább az 1998. évinél		A 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást.					

HIVATKOZOTT SZABVÁNYOK, ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁS

MSZ 1991:1967	Természetes építési kövek és kőzúzalékok vizsgálati módszerei
MSZ 1992:1959	Zúzottkő és zúzalék többször tört és osztályozott (NZ jelű)
MSZ 1992:1970	Zúzott kőtermékek
MSZ 4713:1955	A beton alapanyagainak vizsgálata
MSZ 4798-1:2004	Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon
MSZ 18287-1:1990	Építési kőanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. Los Angeles vizsgálat
MSZ 18287-6:1984	Építési kőanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. Mikro Deval vizsgálat
MSZ 18288-3:1978	Építési kőanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. Szemalak vizsgálata
MSZ 18289-3:1985	Építési kőanyagok időállóságvizsgálata. Szulfátos kristályosítás
MSZ 18291:1978	Zúzottkő
MSZ EN 933-3:1998 és MSZ EN 933-3:1997/A1:2004	Kőanyaghalmozok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 3. rész: A szemalak meghatározása. Lemezességi szám
MSZ EN 933-4:2000	Kőanyaghalmozok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 4. rész: A szemalak meghatározása. Szemalaktényező
MSZ EN 1097-1:1998 és MSZ EN 1097-1:1996/A1:2004	Kőanyaghalmozok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata. 1. rész: A kopásállóság vizsgálata (mikro-Deval)
MSZ EN 1097-2:2000 és MSZ EN 1097-2:1998/A1:2007	Kőanyaghalmozok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata. 2. rész: Az aprózódással szembeni ellenállás meghatározása
MSZ EN 1367-2:1999	Kőanyaghalmozok termikus tulajdonságainak és időállóságának vizsgálati módszerei. 2. rész: Magnézium-szulfátos eljárás
MSZ EN 12620:2006	Kőanyaghalmozok (adalékanyagok) betonhoz (Az angol nyelvű változat évszáma 2003 volt)
MSZ EN 13043:2003	Kőanyaghalmozok (adalékanyagok) utak, repülőterek és más közforgalmú területek aszfaltkeverékeihez és felületi bevonatokhoz
MSZ EN 13242:2003	Kőanyaghalmozok műtárgyakban és útépítésben használt kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú anyagokhoz
MSZ EN 13285:2003	Kötőanyag nélküli keverékek. Előírások
MSZ EN ISO 9001:2001	Minőségirányítási rendszerek. Követelmények (ISO 9001:2000)
MSZ 07-3114:1991	Útépítési zúzott kőanyag. Közlekedési ágazati szabvány
ÚT 2-3.601:1998	Útépítési zúzott kőanyagok
ÚT 2-3.601:2006	Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok. Útügyi műszaki előírás

Budapest, 2008. január 18.

Dr. Kausay Tibor