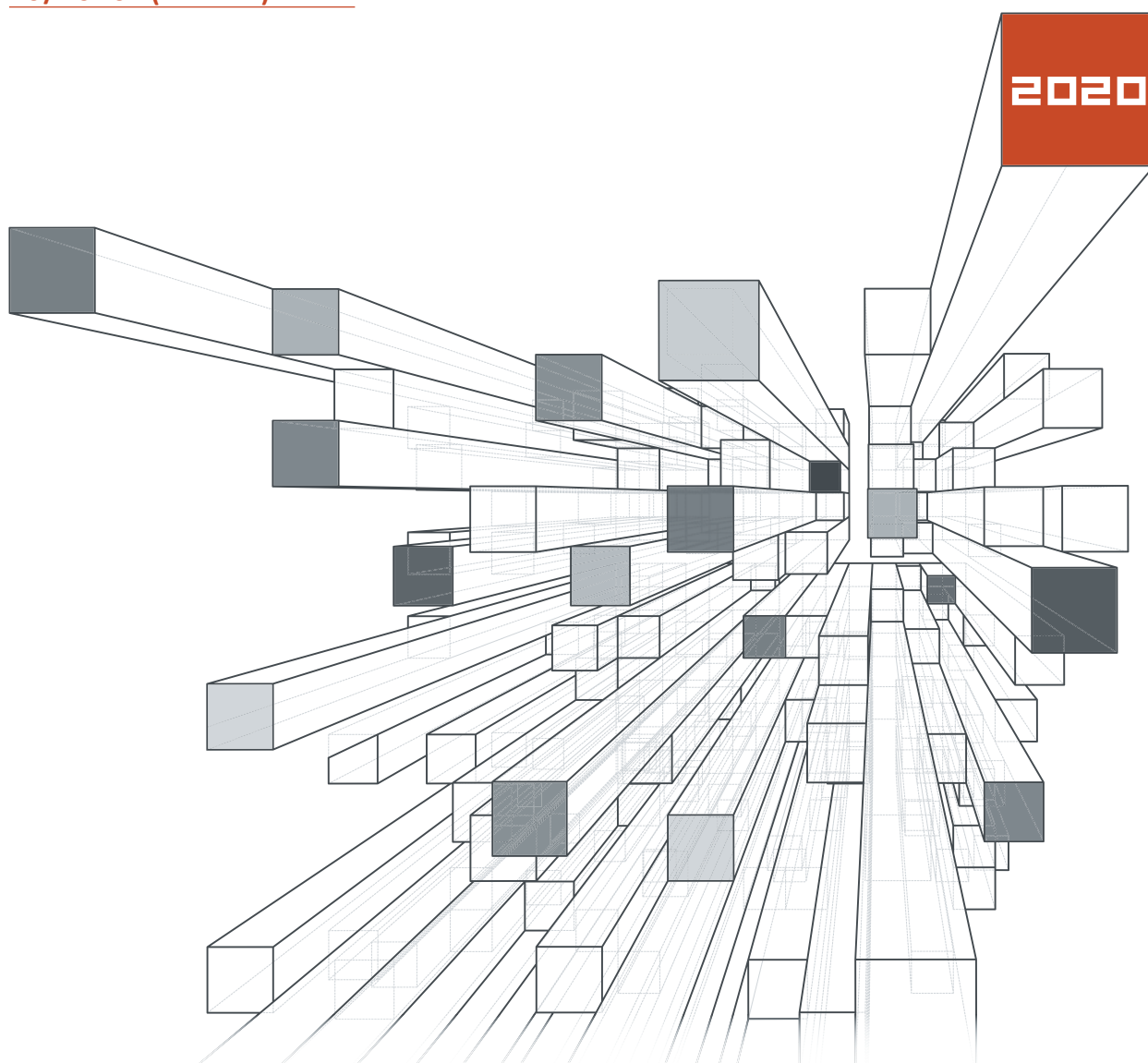


➤ KERÁMIAI BURKOLATOK CSÚSZÁSGÁTLÁSÁNAK VIZSGÁLATA ÉS ÉRTÉKELÉSI SZEMPONTJAI

10/2020. (VII.14.) ÉPMI



ÉPÍTÉSÜGYI MŰSZAKI IRÁNYELV



SZÉCHENYI  2020

European Union
European Social
Fund



INVESTING IN YOUR FUTURE

ELŐSZÓ

Az építőipar fejlődésével, az építésügyi szabályozási környezet folyamatos változásával az építési és üzemeltetési folyamat szereplőire egyre összetettebb feladatok hárulnak. Ezen feladatok ellátása – a szakmai ismereteken túl – nagymértékben a hatályos jogszabályok, valamint a szabványok alkalmazásán alapul.

Az építési és üzemeltetési folyamat szereplőinek napi munkájához az építésügyi műszaki irányelvek gyakorlati segítséget nyújtanak.

Bízunk abban, hogy az újjáélesztett, és az építési törvényben szabályozott építésügyi műszaki irányelvek az építésügy minden területén fontos eszközeivé válnak a minőség biztosításának, és ezáltal a gazdaság fejlődésére hosszútávú hatást gyakorolnak.

Az építésügyi műszaki irányelv az építésügyi szereplőket, az építőipart támogató olyan önkéntesen alkalmazható szabályozási eszköz, amely hatékonyan, és gyorsan tud válaszolni az iparág külső és belső műszaki és gazdasági kihívásaira.

Az építésügyi műszaki irányelv lényegében módszertan arra, hogy az elvárásokat, követelményeket hogyan lehet hatékonyan teljesíteni mindazon területeken, ahol jogszabály, szabvány nem ad, vagy nem teljes körűen ad útmutatást, illetve minden olyan esetben, ahol több szabványt, szabályt kell egyidejűleg alkalmazni.

Az építésügyi műszaki irányelv főbb jellemzői:

- ▶ szakmaiság, közérthetőség;
- ▶ tömörség, könnyen kezelhetőség;
- ▶ egységes tartalmi és formai rend;
- ▶ rendszerezettség;
- ▶ mindenki számára biztosított hozzáférés.

Az építésügyi műszaki irányelvek alkalmazása önkéntes. Azonban abban az esetben, ha műszaki tartalmú jogszabályban, szerződésben, illetve mellékleteiben kerül rögzítésre, úgy az kötelező érvényű.

Az építésügyi műszaki irányelvek elfogadását széles körű szakmai egyeztetés előzi meg, annak érdekében, hogy a bennük foglaltak szakmai konszenzuson alapuljanak.

Ezúton köszönjük meg az előkészítésében résztvevő szakemberek lelkiismeretes és áldozatos munkáját, amely nélkül jelen építésügyi műszaki irányelv nem jöhetett volna létre.

Szintén köszönettel tartozunk az állami szervezetek támogató anyagi és szakmai közreműködéséért.

Külön köszönet mindazon szakmai szervezeteknek és munkatársaiknak, akik munkájukkal segítették az építésügyi műszaki irányelv létrehozását.

ÉMSZB Titkársága

TARTALOMJEGYZÉK

<u>ELŐSZÓ</u>	2
1. <u>TÁRGY, ALKALMAZÁSI TERÜLET</u>	4
2. <u>FOGALMAK</u>	4
3. <u>KÖVETELMÉNYRENDSZER</u>	6
3.1. Jogi követelmények	6
3.2. Követelményekhez rendelhető hatások, műszaki jellemzők, elvárások	6
4. <u>ALKALMAZANDÓ MÓDSZEREK, ELJÁRÁSOK</u>	7
4.1. A kerámiai burkolat ismertetése	7
4.2. A kerámiai padlóburkolatot érő hatások és a csúszásgátlás	7
4.3. Csúszásgátlás vizsgálatok	9
4.3.1. Lejtős vizsgálat (csak laboratóriumban végezhető)	9
4.3.2. Ingás súrlódásvizsgálat (laboratóriumban és helyszínen is végezhető)	9
4.3.3. Felületi súrlódásvizsgálat (laboratóriumban és helyszínen is végezhető)	9
4.4. Mintavétel	10
4.5. Kiegészítő vizsgálatok	10
4.5.1. Felületi érdesség vizsgálata, Metszettafintó eljárás	10
4.5.2. Koptató vizsgálat	11
4.6. A kerámiai burkolat csúszásgátlásának értékelése	11
5. <u>FELHASZNÁLT ÉS HIVATKOZOTT DOKUMENTUMOK JEGYZÉKE</u>	14
5.1. Jogszabályok jegyzéke	14
5.2. Szabványok jegyzéke	14
5.3. Szakirodalom jegyzéke	15
6. <u>MELLÉKLETEK</u>	17

1. TÁRGY, ALKALMAZÁSI TERÜLET

Az építésügyi műszaki irányelv hatálya kiterjed a különböző (polírozott, normál vagy strukturált) felületkialakítású szárazon sajtolt vagy extrudált kerámiai burkolólapok felhasználásával készített gyalogos közlekedésre szánt padló, lépcső és rámpa burkolatok csúszásgátlási tulajdonságainak értékelésére, kül- és beltéri felhasználás esetén.

Ezen építésügyi műszaki irányelv jelentős mértékben támaszkodik az MSZ EN 14411:2016 [10] termékszabványra.

Jelen építésügyi műszaki irányelv tárgya a kerámiai burkolólapok laboratóriumi és helyszíni vizsgálata, kerámiai burkolatok helyszíni vizsgálata (max. 6 %-os lejtésig) és értékelése csúszásgátlás szempontjából.

Az építésügyi műszaki irányelvnek nem tárgya egyéb burkolóanyag (műgyanta, faanyagú, laminált, kő, beton, PVC, gumi stb.) felhasználásával készített burkolat vizsgálata és értékelése.

2. FOGALMAK

2.1. kerámiai burkolólap

Burkolólap agyagból és/vagy más szervesetlen nyersanyagból [10]

Megjegyzés: a burkolólapokat általában szobahőmérsékleten extrudálással (A eljárás) vagy száraz sajtolással (B eljárás) formázzák, majd megszáritják és végül olyan hőmérsékleten égetik ki, amely elegendő az előírt tulajdonságok eléréséhez. A burkolólapok lehetnek mázasok (GL) és mázatlanok (UGL).

2.2. kerámiai burkolat

A megfelelő alapelületre ragasztással rögzített és fugaanyaggal kitöltött, harmonizált szabvány [10] szerinti kerámiai burkolólapok összessége

2.3. máz

Kerámiai burkolólap tömör fedőrétege [10](szabályszerű ismétlések nélküli térhálós szerkezetű szilikátoldatok, rendkívül változatos kémiai összetételben)

2.4. extrudált lapok és extrudálás

Olyan eljárás, amely során a burkolólapok testét képlékeny masszából szalagpréssel kialakított szalagból vágják meghatározott hosszúságúra [10]

2.5. szárazon sajtolt lapok és sajtolás

Olyan eljárás, amely során a kis nedvességtartalmú porszerű alapanyagot nagy teljesítményű présekkel lapokká sajtolják, majd görgősoros alagútkemencében kiégetik [10]

2.6. tervezés, illetve műszaki leírás

A kerámiai burkolólap, az alapfelület, a burkolási módszer, az ágyazat és a fugázás anyagának kiválasztása, valamint a burkolatkiosztási terv elkészítése a burkolandó szerkezet és a tervezett használat (rendeltetési hely és használati körülmények) függvényében

2.7. karbantartás

A kerámiai burkolat tisztítása, kezelése és a sérülésekkel kapcsolatos mindenfajta időszakos javítások elvégzése

2.8. súrlódás

Ellenállás két, egymással érintkező test relatív elmozdulásával szemben. A súrlódási erő az érintkezési felületen tangenciálisan ható erő

2.9. csúszásgátlás

A közlekedési felület azon tulajdonsága, amely a gyalogos lábbeli vagy a gumiabroncs érintkező felülete és a közlekedési felület közötti relatív elmozdulást korlátozza [9]; értéke a koptató hatás, tisztítás, környezet és a használat következtében változhat, ezért az időszakos ellenőrzése szükségszerű. A csúszásgátló képesség csökkenése növeli a megcsúszás veszélyét.

2.10. szennyeződés

Bármely olyan anyag - folyékony, szilárd, vagy a kettő keveréke, - amely hátrányosan érinti (csökkenti) a felület csúszásgátlását

2.11. tisztítás

A burkolat szennyeződésének eltávolítására vonatkozó eljárás

2.12. életciklus

Az építési termék életének egymást követő és egymással összefüggő szakaszai, a nyersanyagbeszerzéstől vagy természeti erőforrásokból történő előállításától a végső ártalmatlanításig

2.13. tribométer

Súrlódásmérő eszköz

2.14. tartósság

A kerámiai burkolat azon képessége, amellyel meghatározott időn keresztül képes megtartani jellemző tulajdonságait

2.15. CFSC (Ceramic Floor Slipperiness Classification)

Kerámiai burkolatok csúszásgátlási tulajdonságának meghatározására kidolgozott osztályozási rendszer, ami egyidejűleg veszi figyelembe több módszerrel végzett vizsgálat eredményeit [34]

3. KÖVETELMÉNYRENDSZER

3.1. Jogi követelmények

JOGSZABÁLY	KIEMELÉS A JOGSZABÁLY KÖVETELMÉNYÉBŐL
1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről (Étv.) [1]	31. § Az építményekkel szemben támasztott általános követelmények
253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) [2]	50. § (3) bekezdés c) a higiénia, az egészség- és a környezetvédelem, d) a biztonságos használat és akadálymentesség, h) a természeti erőforrások fenntartható használata
266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről [4]	16. § A tervezési programra vonatkozó előírások
275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól [5]	Igazolni kell az építési termék elvárt műszaki teljesítménynek való megfelelést
191/2009. (IX.15.) Korm. Rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről (Épkiv.) [3]	Az építési folyamat szereplőinek feladatai, felelősségei 22. § (2) kivitelezési dokumentáció általános követelményei

1. táblázat: Követelmények jogszabályi megfeleltetésére

3.2. Követelményekhez rendelhető hatások, műszaki jellemzők, elvárások

ALAPVETŐ KÖVETELMÉNYEK SZEMPONTOK	VIZSGÁLANDÓ HATÁS, MŰSZAKI JELLEMZŐ
Állékonyság, mechanikai szilárdság	Koptatóhatás
Higiénia, egészségvédelem, környezetvédelem	Tisztíthatóság és a karbantarthatóság
Vegyhatások	Vegyszerállóság
Nedvesség, pára elleni védelem	Víz és páratartalom mértéke, módja
	Nedvesség hatása térfogatra
	Nedvesség hatása mechanikai jellemzőkre
	Fagyállóság
Köfort igények	Fényviszonyok
	Színhatások
Biztonságos használat	Csúszásgátlás
	Elbotlás, mellélépés
	Karbantarthatóság, kezelhetőség
Akadálymentesség	Közlekedési útvonalak akadálymentessége
	Információs feltételek

2. táblázat: Követelményekhez rendelhető hatások, műszaki jellemzők

4.1. A kerámiai burkolat ismertetése

A kerámiai burkolat a megfelelő alapfelületre ragasztással rögzített és fugaanyaggal kitöltött, harmonizált szabvány [10] szerinti kerámiai burkolólapok összessége. Feladata az adott térben annak rendeltetésszerű használatát lehetővé tevő, az abból származó terhek, hatások, igénybevételek felvételére megfelelő és az abból szükségszerűen adódó feltételek, követelmények tartós kielégítésére alkalmas anyagú, szerkezetű, felépítésű, minőségű és építészeti értékű padozat kialakítása [19, 20].

Az MSZ CEN/TR 13548:2007 [8] műszaki előírás meghatározza a kerámiai burkolat minőségét, valamint az anyagok kiválasztásának, tervezésének, beépítésének és használatának általános szabályait a kívánt minőségi és teljesítményszint elérése érdekében. A tervezési fázisban az anyagok és a burkolatrendszer meghatározásához a burkolatra ható mechanikai, kémiai és egyéb terhelések, különleges követelmények illetve más egyéb járulékos igények együttes figyelembevétele szükséges [29, 30]. A tervezés során a megítélési szempontok [8] az alábbiak:

- ▶ a burkolat elhelyezése: vízszintes (padlók), függőleges (falak), egyéb (például ferde sík, boltozat, mennyezet stb.),
- ▶ a burkolat helye: kültéri, illetve beltéri,
- ▶ a rendeltetése: lakossági, ipari, vagy közületi/kereskedelmi
- ▶ a várható forgalom jellege és intenzitása,
- ▶ a burkolt területen végzendő különleges tevékenység,
- ▶ víz, vagy vegyi anyagok jelenléte a felületen.

4.2. A kerámiai padlóburkolatot érő hatások és a csúszásgátlás

A kerámiai padlóburkolatot tekintve a burkolólapok csúszásgátlása az egyike azoknak a kulcsfontosságú tulajdonságoknak, amelyeket a vonatkozó harmonizált szabvány [10] előír bel- és kültéri felhasználás esetén egyaránt. A szabvány nem határoz meg követelményt, de kötelezővé teszi ezt a vizsgálatot a CE-jelölés [6] folyamatában. A padlóburkolatok kialakításánál a felületi tulajdonságok ismerete nélkülözhetetlen, hiszen az elcsúszásos baleseteket a burkolóanyag struktúrája és a csúszást elősegítő anyagokkal való szennyeződése nagyban befolyásolja [27]. A kerámiai burkolólapok felhasználásával készített padlóburkolatokat érő, csúszásgátlás szempontjából releváns hatások az alábbi szempontok szerint csoportosíthatók [16, 23]:

Mechanikai hatások:

- ▶ közlekedés / forgalom terhei és intenzitása
- ▶ mechanikai koptatás

Vegyí hatások:

- ▶ savak / lúgok
- ▶ oldott sók
- ▶ oldószer
- ▶ tisztítószer
- ▶ olajok / üzemanyag / lágyító szerek
- ▶ zsírok

Hő- és vízterhelés:

- ▶ meleg: hőmérséklet, gőzök, gázok
- ▶ hideg: hőmérséklet, fagyás
- ▶ párakicsapódás
- ▶ üzemi-, használati víz

Esztétika:

- ▶ megjelenés, minta
- ▶ textúra

A kerámiai burkolólapok megfelelő kiválasztásával elérhető a szükséges mértékű csúszásgátlás a következő szempontok figyelembe vételével [8]:

- ▶ a használatban lévő kerámiai padlóburkolat csúszásgátlása függ felületi jellemzőitől (burkolólapok és fugák), és ezek a burkolat élettartama során változhatnak [32];
- ▶ a csúszásgátlást hátrányosan befolyásolják a szennyeződések; a legáltalánosabb szennyezőanyag a víz, egyéb pl., olaj, zsír, szappan, homok [31];
- ▶ fontos, hogy a gyakori felmosásnak, nedvességnek kitett padlók megfelelő lejtéssel készüljenek, és biztosítva legyen a vízelvezetés. Az elvezető csatornáknak és lefolyóknak mindig megfelelő térfogatúnak/kapacitásúnak kell lenniük a várható legszélsőségesebb nedvességi viszonyokat is figyelembe véve;
- ▶ a megfelelő és elvárt szintű csúszásgátlás fenntartható a megfelelő tisztítószerekkel és eszközökkel végzett gyakori és hatásos tisztítással, valamint a padlóburkolat nedvesedését és szennyeződését megakadályozó eszközök (például belépő szőnyegek, előtetők stb.) alkalmazásával.

A csúszásgátlás hatékonyságának fenntartásában fontos szerep jut a megfelelő takarításnak (7. melléklet) [33]. A karbantartás, a takarítás gyakorisága és intenzitása (összhangban a burkolat vegyi- és mechanikai

terhelhetőségével) a felületen megtapadt szennyeződés minőségétől és mennyiségétől, a burkolt helyiség funkciójától, és az igénybevétel mértékétől függ [25].

Emellett a csúszásgátlás mérési eredményeinek változékonysága kapcsolatban áll a burkolólapok felületi kialakításával [15, 18], hiszen minden felület alapvetően rendelkezik valamilyen, akár mikroszkopikus méretű érdességgel [17]. A felületi érdesség komplex fogalom, amely a felület számos tulajdonságát foglalja magába. Ez alapján a kerámiai burkolólapok felületi érdessége, a felületi struktúra viselkedése és a kerámiai burkolatok tisztíthatósági lehetőségei egységesen kezelendők a csúszásgátlási tulajdonságok pontosabb értelmezése szempontjából [26, 28].

4.3. Csúszásgátlás vizsgálatok

A CEN/TS 16165:2016 [7] szabvány foglalja össze a gyalogos közlekedés számára kialakított felületek csúszásgátlásának meghatározására alkalmazott vizsgálati módszereket:

- ▶ Lejtős vizsgálat (A és B melléklet)
- ▶ Ingás súrlódásvizsgálat (C melléklet)
- ▶ Felületi súrlódásvizsgálat (D melléklet)

A CEN/TS 16165:2016 [7] szabvány szerinti csúszásgátlás vizsgálatok mérési lapjára készített példa az 1. mellékletben található.

4.3.1. Lejtős vizsgálat (csak laboratóriumban végezhető)

A lejtőn végzett vizsgálat a vízszintes felület kihasználható súrlódásának mértékét adja meg. A berendezés (2. melléklet) hajlásszöge 0° - 45° -ig emelhető. A mintákat az 1000×500 mm névleges méretű felületre kell rögzíteni és azt vizsgálni, hogy a burkolt felületen mozgó személy milyen hajlásszög (α) mellett csúszik meg.

A súrlódást csökkentő közeg lehet motorolaj vagy vizes oldat (1 g/l koncentrációjú nátrium-lauril-szulfát (NaLS) oldat), így az eredmény jelölése az adott vizsgálati állapotnak megfelelően a következő:

- ▶ α_o - olajos felület esetén,
- ▶ α_w - vizes felület esetén.

4.3.2. Ingás súrlódásvizsgálat (laboratóriumban és helyszínen is végezhető)

Az SRT, ingás súrlódásvizsgáló berendezéssel (3. melléklet) végzett vizsgálat elve alapján a felület csúszásgátlása arányos azzal a potenciális energiaveszteséggel, amit az ingakar végéhez rögzített csúszótest (Slider 57 vagy 96) a felülettel érintkezve a súrlódás következtében elszorít. A száraz és vizes felületen végzett mérés eredményeképpen az energiaveszteség mértékét az ingakar átlendülési magasságcsökkenésének nagysága fejezi ki. Az így meghatározott ingás vizsgálati érték (PTV) egy számérték, nagysága 0-150-ig terjed.

4.3.3. Felületi súrlódásvizsgálat (laboratóriumban és helyszínen is végezhető)

A 4. mellékletben megadott elvek szerinti berendezés a járófelületre helyezve a láb mozgását szimulálja, a felülettel párhuzamos irányban, állandó sebességgel végighaladva magával húzza a csúszótalpat. A talpra

ható húzóerő az állandó ráható súly segítségével mérhető. A felületi súrlódási ellenállást mérő készülékkel közvetlenül a súrlódási együtthatót (μ) határozható meg vizes vagy száraz körülmények között.

4.4. Mintavétel

A mintavételezés az MSZ EN ISO 10545-2:2019 [13] szabvány figyelembevételével történjen a 4.3. fejezet vizsgálatainak megfelelő mennyiségben és felületen annak érdekében, hogy minél jobban reprezentálja az adott tételen belüli esetleges eltéréseket, és hogy minden egyede egyenlő valószínűséggel kerüljön be a mintába.

A helyszíni csúszásgátlás vizsgálatok a max. 6 %-os lejtésű felületen végezhetőek el. Abban az esetben, ha a vizsgálandó burkolat kialakítása, mérete nem teszi lehetővé a helyszíni vizsgálatot (pl. lépcső vagy rámpa), úgy a mérést az azonos anyagból készült felületen kell elvégezni és az összehasonlítás alapját a felületi érdesség mérőszámai képezik.

A 4.3. fejezetben megjelölt vizsgálatok laboratóriumi és/vagy helyszíni elvégzéséhez szükséges mintafelület készítésének, mintadarabok biztosításának felelőssége a felek közötti előzetes megegyezésen alapul. A vonatkozó szabványtól való eltérést mintavételi jegyzőkönyvben rögzíteni szükséges.

4.5. Kiegészítő vizsgálatok

4.5.1. Felületi érdesség vizsgálata, Metszettafingó eljárás

A felületi érdesség MSZ EN ISO 4287:2002 [11] szerinti vizsgálata során a tapintófej végigcsúszik a felületen, és a mozgásából keletkező jel az átalakítóban elektromos jellé alakul. A vizsgált felület érdességének kiértékelésére a mikrogeometria jellemzésére szolgáló mérőszámok (leggyakrabban Ra átlagos felületi érdesség, Rz egyenetlenség magasság) alkalmazhatók.

A felületi érdességet az MSZ EN ISO 4288:2000 [12] szabványban részletezettek szerint kell meghatározni. A mérés során a szabványban, valamint az érdességmérő készülék útmutatójában megadott mérési beállításokat kell alkalmazni (3. táblázat).

MÉRT PROFIL	R szűrt érdességi profil			
SZŰRŐ	Gaus			
Ra ÁTLAGOS ÉRDESSÉG [μm]	$Ra \leq 0,02$	$0,02 < Ra \leq 0,1$	$0,1 < Ra \leq 2$	$2 < Ra \leq 10$
EGYEDI MÉRÉSI SZAKASZ, λ_c [mm]	0,08	0,25	0,8	2,5
KIÉRTÉKELÉSI HOSSZ, l_n [mm]	0,4	1,25	4	12,5

3. táblázat: Mérési beállítások

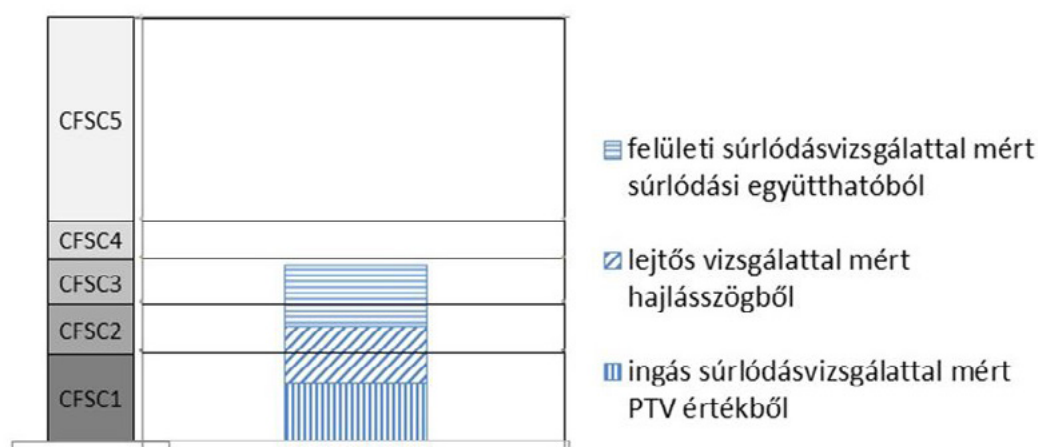
A kiértékelés során az érdességi mérőszámok mellett a műszer által megjeleníthető, észlelt felületet reprezentáló profilmetszet a további elemzés eszközeként szolgál.

4.5.2. Koptató vizsgálat

Ahol feltételezhető, hogy a használat során a csúszási jellemzők kedvezőtlenül változnak a felület kopásából fakadóan, ott a 4.2.2. fejezetben részletezett ingás súrlódásvizsgálatot az MSZ EN ISO 10545-7:2000 [14] szerinti koptatási igénybevétel után is javasolt elvégezni.

4.6. A kerámiai burkolat csúszásgátlásának értékelése

A kerámiai burkolólapok felhasználásával készített padlóburkolatok csúszásgátlásának értékelésére a CFSC osztály vonatkozik. A 4.3. fejezetben hivatkozott vizsgálatok eredményeiből kiszámított érték az 1. ábra alapján a 3 módszer együttes figyelembevételével jellemzi a burkolat csúszásgátló képességét.



CFSC osztály Minta csúszásellenállási értékének együttes megadása

1. ábra: Példa a CFSC osztály számítására

A CFSC osztály meghatározásához a megnevezett vizsgálatok közül legalább 2 elvégzése szükséges, amiből minden esetben az egyik a 4.2.2. Ingás súrlódásvizsgálat (akkreditált státuszban). A 4.2.1. szerinti, csak laboratóriumban végezhető vizsgálat hiányában az 4.2.3. szerinti vizsgálat eredménye vizes felületre vonatkozóan az (1) egyenlet

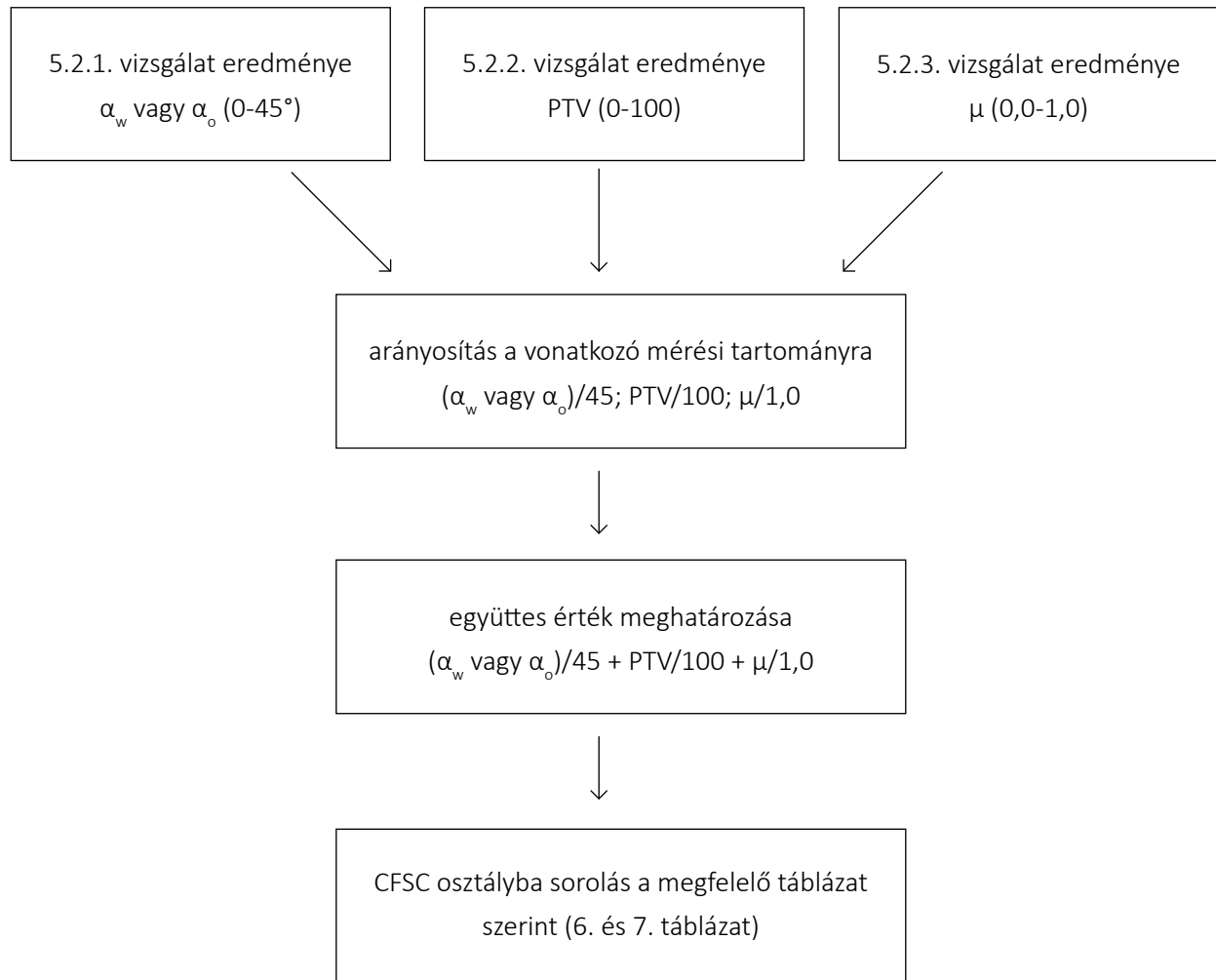
$$\mu = 1,6 \operatorname{tg} \alpha_w \quad (1)$$

olajos felületre vonatkozóan a (2) egyenlet

$$\mu = 1,8 \operatorname{tg} \alpha_o \quad (2)$$

segítségével átszámítható.

Az osztályba sorolásának folyamatát a 2. ábra ismerteti.



2. ábra: A CFSC osztályba sorolás folyamatábrája

A CFSC osztályok tartománya 0,00 – 3,00, a legalacsonyabb CFSC1-től a legmagasabb CFSC5-ig terjed. A felhasználási területnek megfelelő sűrűdést csökkentő közeg függvényében CFSC osztályok határpontjai a 4. és 5. táblázat szerint definiálhatók [24, 34].

TARTOMÁNY	CFSC OSZTÁLY
0,00 - 0,61	CFSC1
0,62 - 0,96	CFSC2
0,97 - 1,28	CFSC3
1,29 - 1,55	CFSC4
1,56 - 3,00	CFSC5

4. táblázat: Vizes felületre vonatkozó CFSC osztályok

TARTOMÁNY	CFSC OSZTÁLY
0,00 - 0,59	CFSC1
0,60 – 1,00	CFSC2
1,01 - 1,36	CFSC3
1,37 - 1,83	CFSC4
1,84 - 3,00	CFSC5

5. táblázat: Olajos felületre vonatkozó CFSC osztályok

A CFSC osztályozási rendszer tervezési döntéstámogatásra szolgál az alkalmazási körülményeknek megfelelő kerámiai burkolólap kiválasztásának és a kerámiai burkolat ellenőrzésének folyamatában. A rendszer alkalmazhatóságának elősegítése érdekében a CFSC osztályokra vonatkozó használat, igénybevétel, tisztítás és szennyeződés megengedhető szintjeit a 6. táblázat tartalmazza.

BESOROLÁS	HASZNÁLAT / KÖZLEKEDÉS	IGÉNYBEVÉTEL	TISZTÍTÁS	SZENNYEZŐDÉS
CFSC1	ritka	csekély	nagyon ritka	kevés
CFSC2	átlagos (<10 személy/nap)	kicsi	néha	enyhe
CFSC3	gyakori (10-100 személy/nap)	normál	időszakos	mérsékelt
CFSC4	CFSC4 rendszeres (100-250 személy/nap)	nagy	naponta	erős
CFSC5	hosszú időtartamon keresztül, rendszeres (>250 személy/nap)	legnagyobb	gyakori	intenzív

6. táblázat: CFSC osztályokra vonatkozó használati útmutató

A felhasználási területnek megfelelő, előírásokat figyelembe vevő és együttesen kezelendő termékcsoportok körének meghatározását, besorolási kategorizálását a 8. melléklet tartalmazza.

5. FELHASZNÁLT ÉS HIVATKOZOTT DOKUMENTUMOK JEGYZÉKE

5.1. Jogsabályok jegyzéke

- [1] 1997. ÉVI LXXVIII. TÖRVÉNY AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZET ALAKÍTÁSÁRÓL ÉS VÉDELMÉRŐL
- [2] 253/1997. (XII. 20.) KORM. RENDELET AZ ORSZÁGOS TELEPÜLÉSRENDEZÉSI ÉS ÉPÍTÉSI KÖVETELMÉNYEKRŐL (OTÉK)
- [3] 191/2009. (IX.15.) KORM. RENDELET AZ ÉPÍTŐIPARI KIVITELEZÉSI TEVÉKENYSÉGRŐL
- [4] 266/2013. (VII. 11.) KORM. RENDELET AZ ÉPÍTÉSÜGYI ÉS AZ ÉPÍTÉSÜGGYEL ÖSSZEFÜGGŐ SZAKMAGYAKORLÁSI TEVÉKENYSÉGEKRŐL
- [5] 275/2013. (VII. 16.) KORM. RENDELET AZ ÉPÍTÉSI TERMÉK ÉPÍTMÉNYBE TÖRTÉNŐ BETERVEZÉSÉNEK ÉS BEÉPÍTÉSÉNEK, ENNEK SORÁN A TELJESÍTMÉNY IGAZOLÁSÁNAK RÉSZLETES SZABÁLYAIRÓL
- [6] 305/2011/EU (2011. MÁRCIUS 9.) AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS RENDELETE AZ ÉPÍTÉSI TERMÉKEK FORGALMAZÁSÁRA VONATKOZÓ HARMONIZÁLT FELTÉTELEK MEGÁLLAPÍTÁSÁRÓL ÉS A 89/106/EGK TANÁCSI IRÁNYELV HATÁLYON KÍVÜL HELYEZÉSÉRŐL

5.2. Szabványok jegyzéke

- [7] CEN/TS 16165:2016 „DETERMINATION OF SLIP RESISTANCE OF PEDESTRIAN SURFACES – METHODS OF EVALUATION”
- [8] MSZ CEN/TR 13548:2007 „A KERÁMIAI BURKOLÁS TERVEZÉSÉNEK ÉS KIVITELEZÉSÉNEK ÁLTALÁNOS SZABÁLYAI”
- [9] MSZ EN 13036-4:2012 „UTAK ÉS REPÜLŐTEREK FELÜLETI JELLEMZŐI. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK. 4. RÉSZ: A FELÜLET CSÚSZÁSELLENÁLLÁSÁNAK MÉRÉSI MÓDSZER. AZ INGÁS VIZSGÁLAT”
- [10] MSZ EN 14411:2016 „KERÁMIAI BURKOLÓLAPOK. FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK, CSOPORTOSÍTÁS, JELLEMZŐK, MEGFELELŐSÉGÉRTÉKELÉS ÉS MEGJELÖLÉS”
- [11] MSZ EN ISO 4287:2002 „TERMÉKEK GEOMETRIAI KÖVETELMÉNYEI (GPS). FELÜLETMINŐSÉG: METSZETTAPINTÓ ELJÁRÁS. FOGALMAK, MEGHATÁROZÁSOK ÉS FELÜLETMINŐSÉGI JELLEMZŐK”
- [12] MSZ EN ISO 4288:2000 „TERMÉKEK GEOMETRIAI KÖVETELMÉNYEI (GPS). FELÜLETMINŐSÉG. METSZETTAPINTÓ ELJÁRÁS. SZABÁLYOK ÉS ELJÁRÁSOK A FELÜLETMINŐSÉG MEGHATÁROZÁSÁHOZ”
- [13] MSZ EN ISO 10545-2:2019 „KERÁMIAI BURKOLÓLAPOK. 2. RÉSZ: A MÉRETEK ÉS A FELÜLETMINŐSÉG MEGHATÁROZÁSA”

- [14] MSZ EN ISO 10545-7:2000 „KERÁMIAI BURKOLÓLAPOK. 7. RÉSZ: MÁZAS BURKOLÓLAPOK FELÜLETI KOPÁSSAL SZEMBENI ELLENÁLLÓ KÉPESSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA”

5.3. Szakirodalom jegyzéke

- [15] BOWMAN, R., QUICK, G.W., DEVENISH, D.A., STRAUTINS, C.J. (2002): PRACTICAL ASPECTS OF SLIP RESISTANCE OF STONE, DISCOVERING STONE, 16-28.
[HTTP://WWW.INFOTILE.COM/PDFFILE/ADVICETOPIC/34201054912.PDF](http://www.infotile.com/pdf/advicetopic/34201054912.pdf)
- [16] BARÁTI I., DUDÁS A. (2011): MAGASÉPÍTÉSTAN. MSC JEGYZET, WWW.MET.BME.HU
- [17] CHANG, W. (1999): THE EFFECT OF SURFACE ROUGHNESS ON THE MEASURED OF SLIP RESISTANCE, INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ERGONOMICS 24, 299–313.
- [18] CHANG, W.R., KIM, I. J., MANNING, D.P., BUNTERNGCHIT, Y. (2001): THE ROLE OF SURFACE ROUGHNESS IN THE MEASUREMENT OF SLIPPERINESS, ERGONOMICS 44, 1200-1216
- [19] FRÁNYÓ I. (1971): IPARI ÉPÜLETEK PADLÓBURKOLATAI, TTI TS-É9 TERVEZÉSI SEGÉDLET
- [20] GÁBOR L. (1979): ÉPÜLETSZERKEZETTAN IV. NEMZETI TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST
- [21] MAZZANTI, B., GENERALI P. (2013): TILES WITH CONTROLLED SLIP SURFACES, RESEARCH CONDUCTED AS PART OF THE INPROCER PROJECT (DEVELOPMENT OBJECTIVE 2)
- [22] MAGYAR ÉPÍTŐKÉMIA ÉS VAKOLAT SZÖVETSÉG (2014): KERÁMIABURKOLATOK KIALAKÍTÁSA – MŰSZAKI IRÁNYELV
- [23] SCHARLE GY. (1969): ÉPÜLETBURKOLÁS, PADLÓBURKOLATOK, MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST
- [24] SKIBA, R., WIEDER, R., CZIUK, N. (1986): ZUM ERKINNTNISWERT VON REIBZAHLMESSUNG DURCH BEGEHEN EINER NEIGBAREN EBENE. KAUSCHUK+GUMMI KUNSTSTOFFE 1986; 39: 907–911.
- [25] TARI, G., BRASSINGTON, K., TENAGLIA, A., THORPE, S., ENGELS, M. (2009): SLIPSTD PUBLICLY AVAILABLE SPECIFICATION (SLIPSTD PAS), VERSION 6,
[HTTP://WWW.SLIPSTD.COM/PROJECTS/SLIPSTD/SLIPSTD-PAS.PDF](http://www.slipstd.com/projects/slipstd/slipstd-pas.pdf)
- [26] TERJÉK A. (2008): A KERÁMIA, TERMÉSZETES KŐ, MŰKŐ ÉS BETONFELÜLETEK CSÚSZÁSI TULAJDONSÁGAINAK MEGHATÁROZÁSA, A VIZSGÁLATI MÓDSZEREK ÉRTELMEZÉSE ÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA, ÉMI KHT., BK-3/2008
- [27] TERJÉK A. (2009): CSÚSZÁSELLENÁLLÁS-VIZSGÁLATOK, MAGYAR ÉPÍTÉSTECHNIKA XLVII. ÉVF. 10. SZÁM, PP. 30-31. ISSN 1216-6022

- [28] TERJÉK A. (2010): A PADLÓBURKOLÓ ANYAGOK FELÜLETI ÉRDESSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA, TISZTÍTHATÓSÁGI VONATKOZÁSA, VALAMINT A FA, GUMI, PVC ÉS LINÓLEUM BURKOLÓANYAGOK CSÚSZÁSI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA, AZ EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE, ÉMI NONPROFIT KFT., BK-3/2010
- [29] TERJÉK A.(2013A): SLIPPING PROPERTIES OF CERAMIC TILES / QUANTIFICATION OF SLIP RESISTANCE, IN. GÖMZE L.A. (ED.) 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPETITIVE MATERIALS AND TECHNOLOGICAL PROCESSES (IC-CMTP2) MISKOLC-LILLAFÜRED, HUNGARY, IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING 47 012017 P. 6 DOI:10.1088/1757-899X/47/1/012017
- [30] TERJÉK A. (2013B): KERÁMIA BURKOLÓLAPOK CSÚSZÁSI TULAJDONSÁGÁNAK SZÁMSZERŰSÍTÉSE, MAGYAR ÉPÍTŐIPAR 6. SZÁM, PP. 261-264. ISSN 0025-0074
- [31] TERJÉK A. (2015): IPARI PADLÓSZERKEZETEK HASZNÁLATI BIZTONSÁGA, MAGYAR ÉPÍTÉSTECHNIKA 5. SZÁM, PP. 36-39. ISSN 1216-6022
- [32] TERJÉK A. (2016): MULTIPLE ASPECTS OF COMPARING SURFACE PROPERTIES OF CERAMIC TILES REGARDING SLIP RESISTANCE, APPLIED MECHANICS AND MATERIALS, VOL. 861, PP. 129-136, ISSN: 1662-7482 DOI: 10.4028/WWW.SCIENTIFIC.NET/AMM.861.129
- [33] TERJÉK A., JÓZSA ZS. (2015): ANALYSIS OF SURFACE PROPERTIES DETERMINING SLIP RESISTANCE OF CERAMIC TILES, PERIODICA POLYTECHNICA - CIVIL ENGINEERING 59:(3) PP. 393-404. DOI: 10.3311/PPCI.7796
- [34] TERJÉK A., DUDÁS A. (2018): CERAMIC FLOOR SLIPPERINESS CLASSIFICATION – A NEW APPROACH FOR ASSESSING SLIP RESISTANCE OF CERAMIC TILES, CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS, VOL 164 PP. 809–819 DOI: 10.1016/J.CONBUILDMAT.2017.12.242

1. SZÁMÚ MELLÉKLET:

PÉLDA A CEN/TS 16165:2016 SZABVÁNY SZERINTI CSÚSZÁSGÁTLÁS VIZSGÁLATOK MÉRÉSI LAPJÁRA

2. SZÁMÚ MELLÉKLET:

A CEN/TS 16165:2016 SZERINTI LEJTŐS MÓDSZER VIZSGÁLÓBERENDEZÉSÉNEK ELVI KIALAKÍTÁSA
ÉS MÉRETEI

3. SZÁMÚ MELLÉKLET:

A CEN/TS 16165:2016 SZERINTI INGÁS MÓDSZER VIZSGÁLÓBERENDEZÉSÉNEK KIALAKÍTÁSA

4. SZÁMÚ MELLÉKLET:

A CEN/TS 16165:2016 SZERINTI FELÜLETI SÚRLÓDÁSI ELLENÁLLÁST MÉRŐ BERENDEZÉS
KIALAKÍTÁSA

5. SZÁMÚ MELLÉKLET:

AZ MSZ EN ISO 4288:2000 SZERINTI ÉRDESSÉGMÉRŐ BERENDEZÉS KIALAKÍTÁSA

6. SZÁMÚ MELLÉKLET:

AZ MSZ EN ISO 10545-7:2000 SZERINTI KOPTATÓ BERENDEZÉS KIALAKÍTÁSA

7. SZÁMÚ MELLÉKLET:

TAKARÍTÁS

8. SZÁMÚ MELLÉKLET:

FELHASZNÁLÁSRA VONATKOZÓ AJÁNLÁSA CFSC OSZTÁLYÁNAK ALAPJÁN

1. MELLÉKLET

Példa a CEN/TS 16165:2016 szabvány szerinti csúszásgátlás vizsgálatok mérési lapjára

1. ADATOK

Vizsgálat helye:		
Vizsgálati körülmények	Hőmérséklet:	Páratartalom:
A vizsgált minta megnevezése, darabszáma:		
A vizsgált minta felületi kialakítása:		
A mintavétellel kapcsolatos adatok:		

2. VIZSGÁLATOK

2.1. Lejtős vizsgálat mérési eredményei

		NaLS oldatos felületen		Olajos felületen	
		1. vizsgáló személy	2. vizsgáló személy	1. vizsgáló személy	2. vizsgáló személy
$\alpha,0$ egyedi [°]	1.				
	2.				
	3.				
$\alpha,0$ átlag [°]					
D korrekciós érték [°]					
korrigált α [°]					
korrigált $\alpha, \text{átlag}$ [°]					

2.2. Ingás súrlódásvizsgálat mérési eredményei

Csúszótest azonosítója:		Nedves felületen		Száras felületen	
		1. irányban	2. irányban*	1. irányban	2. irányban*
PTV egyedi	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
	6.				
	7.				
	8.				
PTV átlag					

* Opcionális

2.3. Felületi súrlódásvizsgálat mérési eredményei

Csúszótest azonosítója:		Nedves felületen		Száras felületen	
		1. irányban	2. irányban*	1. irányban	2. irányban*
μ egyedi	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
	6.				
	7.				
	8.				
μ átlag					

* Opcionális

3. VIZSGÁLÓESZKÖZÖK

Vizsgálat	Vizsgálóeszközök	Mérőeszköz ellenőrzött állapota

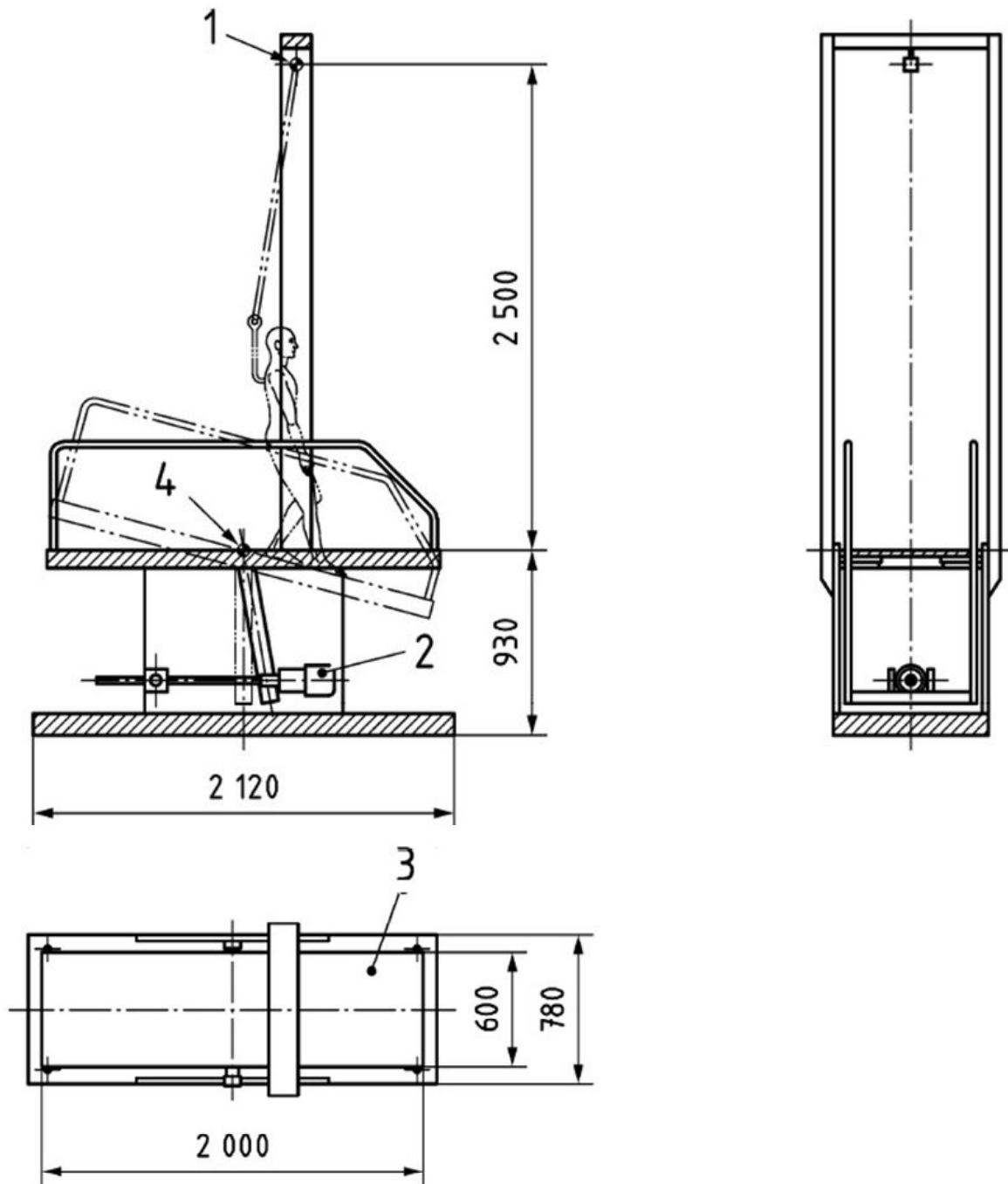
4. NYILATKOZAT

5. MELLÉKLETEK

Város, Év. hó. nap.

A vizsgálatot végezte:	Ellenőrizte és jóváhagyta:

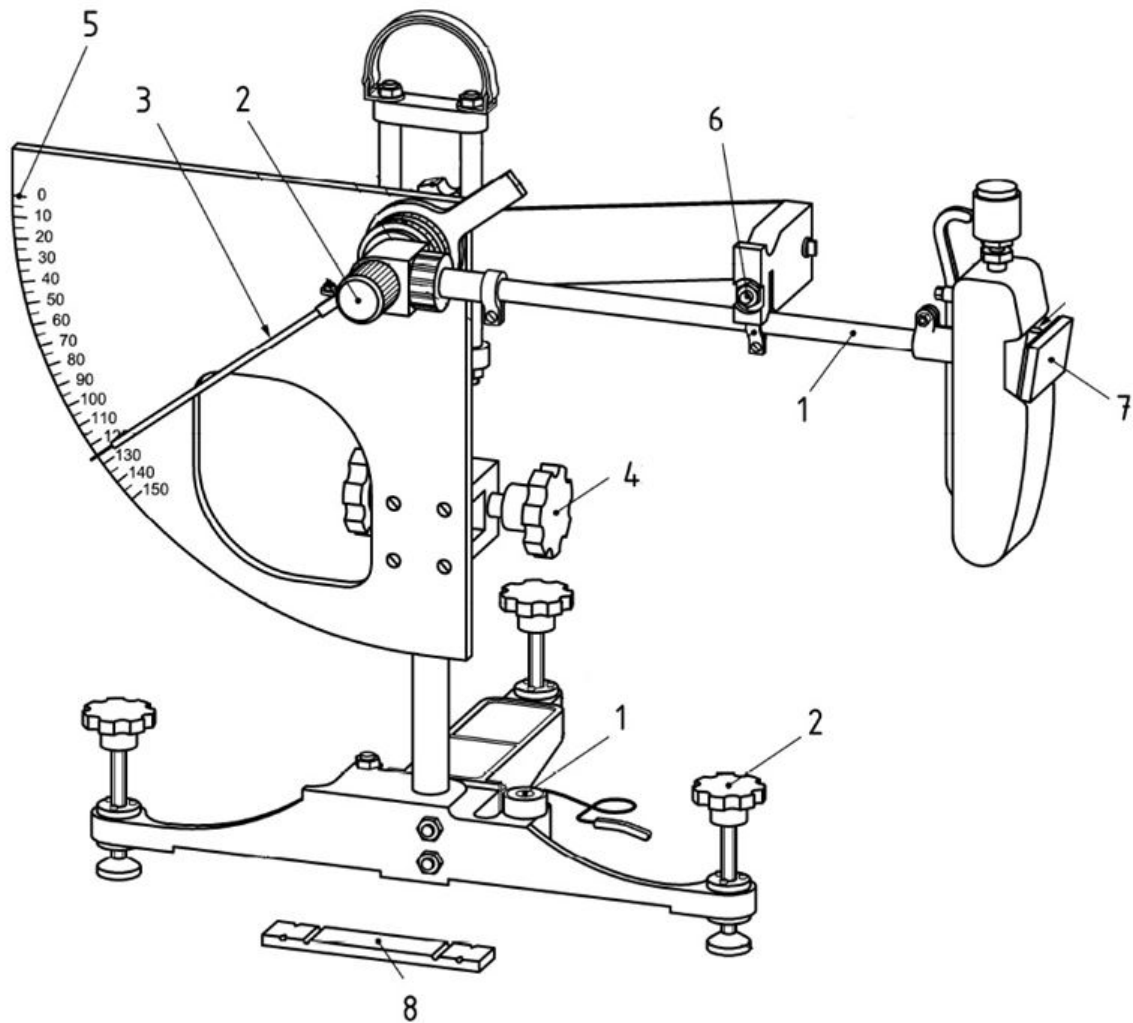
A CEN/TS 16165:2016 szerinti lejtős módszer vizsgálóberendezésének elvi kialakítása és méretei



3. ábra: A lejtős módszer vizsgálóberendezésének elvi kialakítása és méretei [7]

Jelmagyarázat:

- 1- megfelelő biztonsági testhevederzet,
- 2- vezérlő egység,
- 3- emelhető lejtő, ahol a burkolólap rögzítésre kerül,
- 4- hajlásszög kijelzése



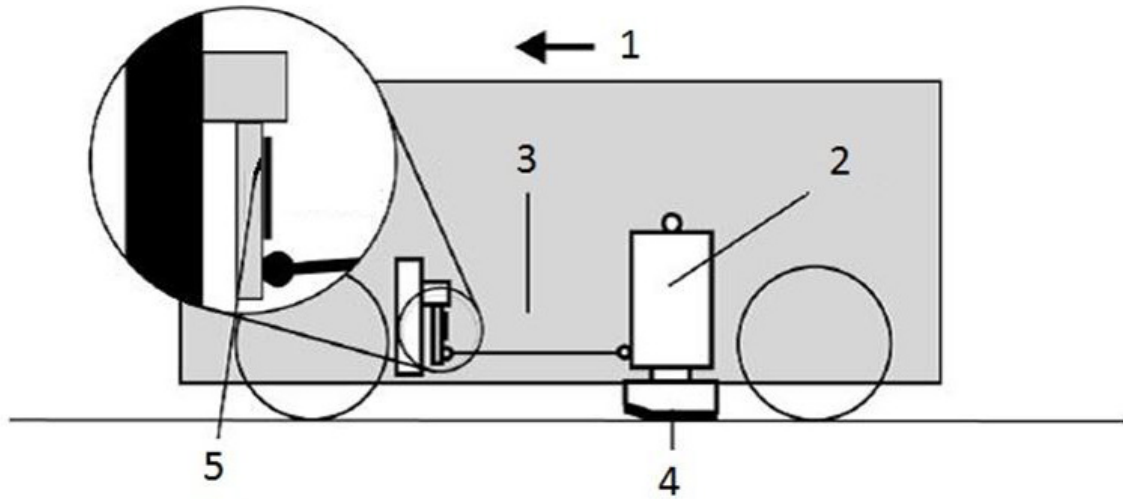
4. ábra: Az ingás módszer vizsgálóberendezésének kialakítása [7]

Jelmagyarázat:

- 1- Szelencés libella
- 2- Talpcsavar
- 3- Mutató
- 4- Független állítócsavar
- 5- C skála (126 mm csúszási hossz)
- 6- Indítógomb
- 7- Csúszógumi
- 8- Csúszási hossz-vonalzó

4. MELLÉKLET

A CEN/TS 16165:2016 szerinti felületi súrlódási ellenállást mérő berendezés kialakítása

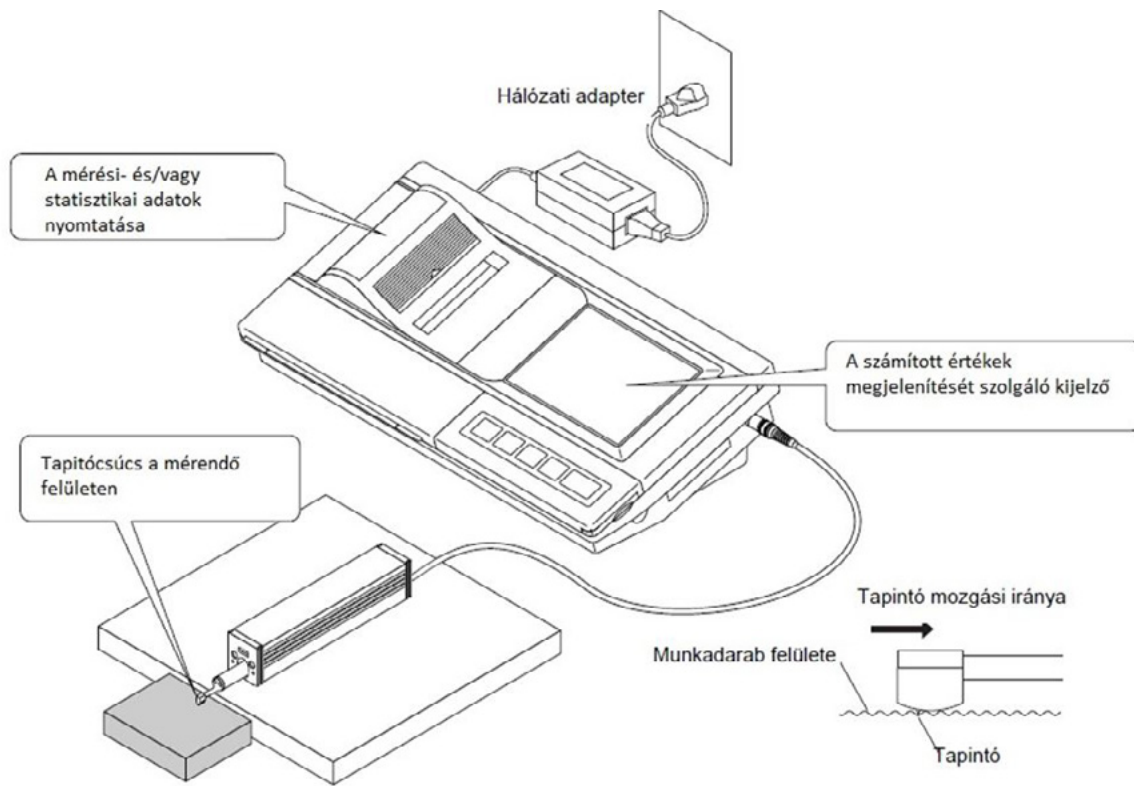


5. ábra: Példa a felületi súrlódási ellenállást mérő berendezés kialakítására

(Forrás: FSC 2000 print felületi súrlódási ellenállást mérő berendezés kezelési útmutatója)

Jelmagyarázat:

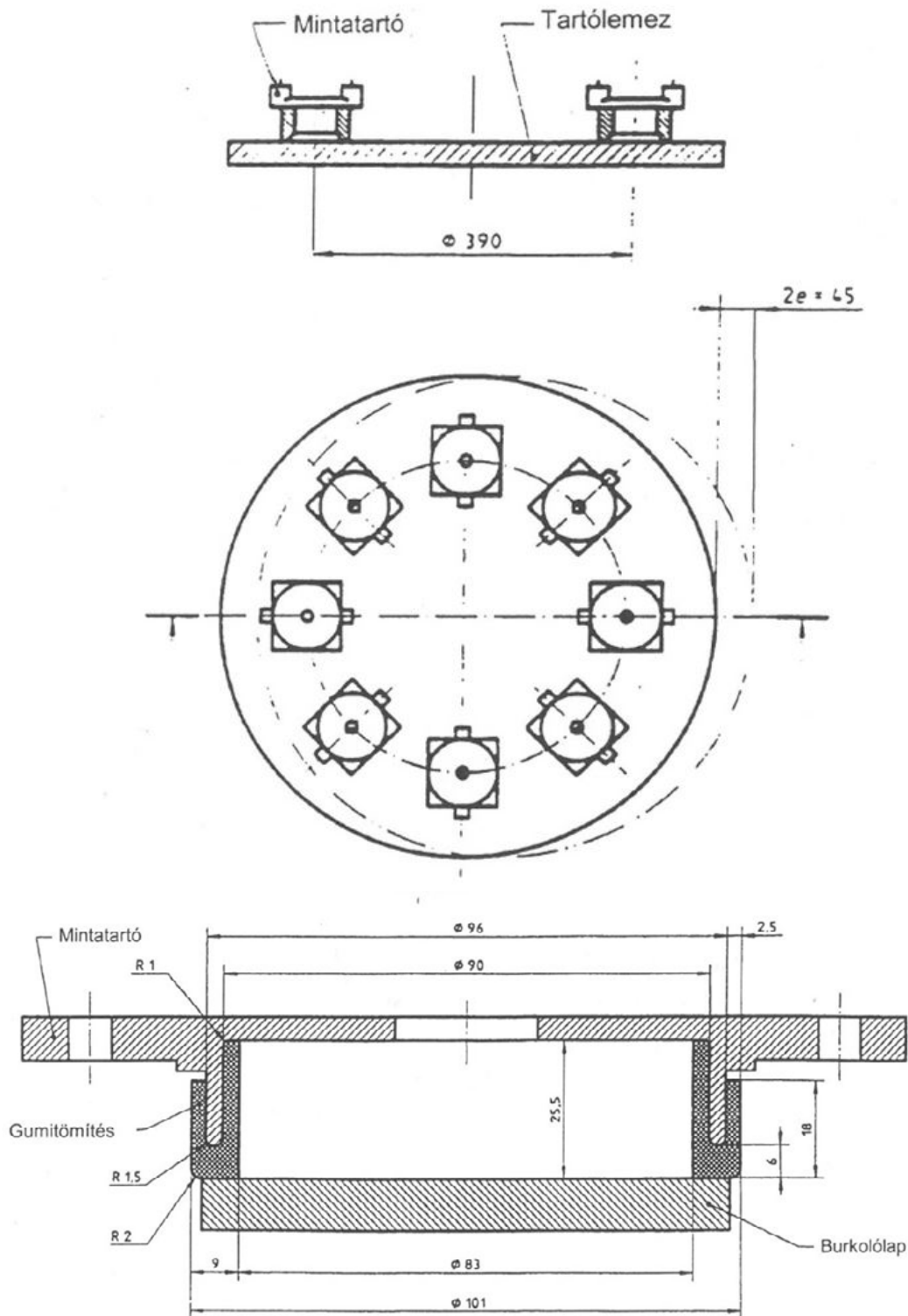
- 1 – mérési irány
- 2 – súly (G)
- 3 – vonóerő (Fz)
- 4 – csúszóttest
- 5- nyúlásmérő bélyeg



6. ábra: Az érdességmérő berendezés kialakítása (Forrás: Mitutoyo SJ-301 Felületi érdességmérőkészülék kezelési útmutatója)

6. MELLÉKLET

Az MSZ EN ISO 10545-7:2000 szerinti koptató berendezés kialakítása



Méretek mm-ben

7. ábra: A koptató berendezés kialakítása [14]

Takarítás

A takarítás ütemezése, módja és a felhasznált tisztítószer alkalmazása- a kerámiai burkolat típusán kívül – függ a szennyeződés mennyiségétől és típusától, valamint a rendeltetési helytől [22].

- ▶ Lakóépületek burkolatai: A felmosás tiszta vízzel (a 40°C-nál nem magasabb hőmérsékletű meleg víz hatékonyabban tisztít) benedvesített szivaccsal vagy ruhával, vagy a szennyeződésnek megfelelően enyhe (7-8 pH) esetleg erős (9-10 pH) értékű mosószeres oldattal történik. Kerülendő továbbá a különösen agresszív, máshol használatos vegyszerek, mint pl.: vízkő- és szennyeződés oldó WC tisztító termékek.
- ▶ Köz/Kereskedelmi intézmények burkolata: A felmosás erős tisztítószeres oldattal (9-10 pH érték) esetleg meleg vízzel történik. Savas tisztítószer (5-6 pH értékű) használata szükséges lúgos szennyeződés (pl.: vízkő nyomok) esetén. A takarítás elvégezhető – különösen nagy kiterjedésű felületek esetén – elektromechanikus gépi kefével, mely nem csak feloldja vagy eloszlatja, hanem hatékonyan el is távolítja a szennyeződést a tisztított felületről.
- ▶ Ipari helyiségek burkolata: nincsenek erre vonatkozó előírások, csupán annyi, hogy a tisztítószer kiválasztása a szennyeződés típusának függvényében történjen.

A fluorsavat vagy annak származékait tartalmazó tisztítószeres igen agresszívak a szilikáttal és származékaival szemben, ezért nem használhatóak a kerámiai burkolatok tisztítására.

8. MELLÉKLET

Felhasználásra vonatkozó ajánlása CFSC osztályának alapján

A felhasználási területnek megfelelő, előírásokat figyelembe vevő és együttesen kezelendő termékcsoportok körének meghatározását, besorolási kategorizálását a 7. táblázat tartalmazza. A magasabb CFSC osztályba tartozó burkolat (pl. CFSC4) csúszásgátlás szempontjából alkalmazható minden olyan helyen, ahol ennél alacsonyabb a követelmény (pl. CFSC2)

KÖVETELMÉNY	FELHASZNÁLÁSI TERÜLET
CFSC5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ bevásárlóközpontok nyilvános helyiségei ▶ repülőterek utasfogadó terei ▶ szállodák előcsarnokai ▶ ipari épületek extrém hatásoknak kitett padlói: kicsapódó gőz, kiömlő folyadékok ▶ nyilvános gyalogutak ▶ kültéri rámpák ▶ uszodák vízbe vezető rámpái és lépcsői ▶ benzinkutak
CFSC4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ szállodák és irodaépületek folyosója, ▶ kiállító- és előadótermek, ▶ bejáratok, ▶ kültéri járdák, ▶ beltéri lépcsőfokok járófelületei közösségi nagykonyhák, ▶ középületek közösségi helyiségei ▶ medenceterek és zuhanyzók; ▶ bevásárló központok közlekedői, ▶ autómosók ▶ laboratóriumok ▶ növényházak ▶ állattartási épületek, istállók ▶ parkolóházak rámpái ▶ sportlétesítmények lelátói, lépcsői
CFSC3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ irodák, szállodák és kereskedelmi épületek mellék helyiségei, ▶ oktatási és egészségügyi intézmények mellék helyiségei ▶ közösségi öltözők ▶ köz-, igazgatási- és banképületek közlekedő területei ▶ étkező területek ▶ parkolóházak parkolósíntjei, hulladéktároló helyiségek ▶ nyitott teraszok, erkélyek

KÖVETELMÉNY	FELHASZNÁLÁSI TERÜLET
CFSC2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ lakóépület vizes blokk (fürdőszoba, WC) és konyha ▶ beltéri rámpák, lejtők, ▶ fedett terasz
CFSC1	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ritkán használt burkolt felületek ▶ padlófűtéssel ellátott hálókörzetek, tárolók ▶ raktárcsarnokok

7. táblázat: A CFSC osztályok felhasználási területe

KERÁMIAI BURKOLATOK CSÚSZÁSGÁTLÁSÁNAK VIZSGÁLATA ÉS ÉRTÉKELÉSI SZEMPONTJA
című építésügyi műszaki irányelvet a szakmai szervezetek véleményezése mellett
összeállította, a tervezet előkészítéséért felelős:

▶ **Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.**
2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

▶ Telefon: (26) 502 300

▶ E-mail: mszig@emi.hu

▶ Honlap: www.emi.hu



ÉPÍTÉSÜGYI
MINŐSÉGELENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NKFT.