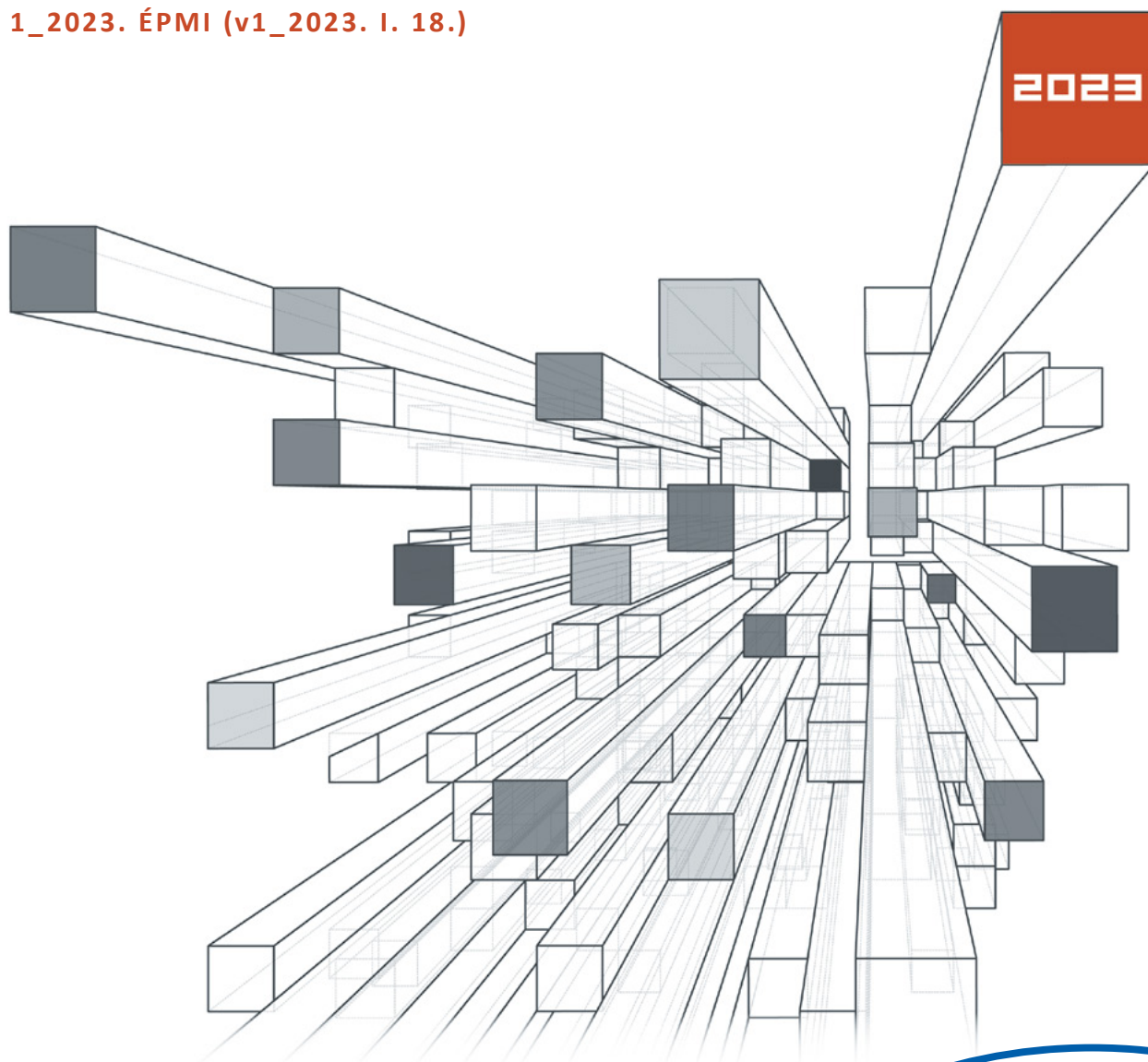


➤ ESZTRICH-PADOZATOK TERVEZÉSE

(PADOZATI ANYAGOK, RÉTEGEK,
TULAJDONSÁGOK, KÖVETELMÉNYEK)

1_2023. ÉPMI (v1_2023. I. 18.)



ÉPÍTÉSÜGYI MŰSZAKI IRÁNYELV



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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 ez által 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, valamint 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 teljeskörűen 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 ezek 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 szeretnénk megköszönni 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

<u>ELŐSZÓ</u>	2
1. <u>ALKALMAZÁSI TERÜLET</u>	4
2. <u>ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK</u>	5
3. <u>FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK</u>	6
3.1. Az építésügyi műszaki irányelvben alkalmazott fogalmak	6
3.2. További megjegyzések a fogalommeghatározások értelmezéséhez	15
3.3. Az építésügyi műszaki irányelvben alkalmazott jelölések	16
3.4. Esztrichhabarcsok anyagának jelölése	17
3.5. Esztrichek jelölése (anyag + szerkezet) a burkolat típusától függően	18
4. <u>AZ ESZTRICH-PADOZATOK MŰSZAKI TERVEZÉSE</u>	19
5. <u>ESZTRICHHABARCSOK JELLEMZŐI</u>	22
5.1. Kötőanyagfüggő jellemzők	22
5.2. Mechanikai tulajdonságok	23
5.3. Egyéb jellemzők	26
6. <u>PADOZATI RÉTEGEK KÖVETELMÉNYEI</u>	26
6.1. A kiegyenlítő tapadóesztrich (kontakt esztrich) sajátos követelményei	28
6.2. Csúsóréteges esztrich sajátos követelményei	31
6.3. Úsztatott esztrich sajátos követelményei	33
6.4. Úsztató rétegek elvárt jellemzői	37
6.5. Padozati rétegek tapadási tulajdonságaira vonatkozó követelmények	39
6.6. Padozati rétegek páratechnikai követelményei	41
6.7. Esztrich-padozat burkolási szempontjai (nedvességtartalomra vonatkozó követelmények)	41
6.8. Minőségi fokozatok, padozati rétegek síkpontosságára vonatkozó követelmények	42
6.9. További tervezési szempontok	46
7. <u>TERVEZÉS SORÁN FIGYELEMBE VEENDŐ KIVITELEZÉSI ADOTTSÁGOK</u>	50
8. <u>HIVATKOZOTT ÉS FELHASZNÁLT DOKUMENTUMOK</u>	52
8.1. Hivatkozott dokumentumok	52
8.2. Az irányelvhez kapcsolódó releváns források	55
9. <u>MELLÉKLETEK</u>	58
9.1. Jellemző tervezési hibák megelőzése	58

A jelen építésügyi műszaki irányelv a burkolatlan vagy burkolásra kerülő padlószervezetekhez használt esztrichhabarcsok, egyéb padozati anyagok, illetve az ezekből készített épületszerkezetek (padozati rétegek) tervezését tárgyalja. Az építésügyi műszaki irányelv rögzíti ezen anyagok és szerkezetek tulajdonságait és a velük szemben támasztott követelményeket.

A jelen építésügyi műszaki irányelv párhuzamosan készült az Esztrich-padozatok kivitelezése című építésügyi műszaki irányelvvvel. A két építésügyi műszaki irányelv közötti átfedés csökkentése érdekében egyes fejezetpontok csak az egyik építésügyi műszaki irányelvben vannak részletesen kifejtve.

Szintén jelen építésügyi műszaki irányelv vonatkozik a kültéri, burkolásra kerülő vagy burkolatlan, cement kötőanyagú esztrichrekre. Az építésügyi műszaki irányelv említést tesz az esztrich szabványokban megjelölt valamennyi kötőanyagfípussal készíthető esztrichhabarcsról (cement, gipsz, magnezit, aszfalt és műgyanta), de kiemelt részletességgel csak a cement és gipsz kötőanyagú esztrichekkel foglalkozik.

A betonszerkezetek épségét védő vagy helyreállító padozati anyagrendszerek használata esetén a jelen építésügyi műszaki irányelv követelményein túl az MSZ EN 1504-2:2005 szabvány [1] szerinti követelményeket is teljesíteni kell.

A jelen építésügyi műszaki irányelv nem vonatkozik a tartószerkezeti esztrichrekre (amelyek hozzájárulnak egy épület teherbíró képességéhez), a betonszabványok szerinti jelöléssel (pl. MSZ 4798:2016/3M:2021 szabvány [2], MSZ EN 206:2013+A2:2021 szabvány [3], MSZ EN 13670:2010 szabvány [4]) ellátott, vasalt vagy vasalatlan aljzatbetonokra, de megemlíti azokat a felhasználási területeket, ahol az esztrichréteg helyett beton, illetve vasbeton szerkezet kialakítása célszerű.

A jelen építésügyi műszaki irányelv kapcsolódik a teherhordó szerkezetekkel, betonnal, kötőanyagokkal, a meleg- és hidegburkolatokkal, a bevonatokkal, a pára-, víz-, hő- és hangszigetelésekkel, éghetőséggel foglalkozó szabványokhoz.

A jelen építésügyi műszaki irányelv témájához kapcsolódóan kiadott MSZ EN 13318:2000 Esztrichhabarcsok és esztrichrecek. Fogalom meghatározások című szabvány [5] a padlószervezetek rétegeibe beépítésre kerülő anyagokat, azok beépítési módjait, mind pedig a padlószervezetek rétegrendjének fogalmait tárgyalja. Az MSZ EN 13813:2003 Esztrichrecek és padozati anyagok. Esztrichhabarcsok. Tulajdonságok és követelmények című szabvány [6] a padozati anyagok jelölését, lényeges tulajdonságait és követelményeit részletezi, így ezt a jelölésrendszert, szabványt kell alkalmazni a tervezőnek és felhasználónak is.

Fontos kiemelni, hogy a padlószervezetek tervezésére, a rétegrendek tulajdonságaira és követelményeire vonatkozó előírásokat és építésügyi műszaki irányelveket továbbra is nemzeti hatáskörben lehetséges megadni. A padozati rétegek (esztrichlemezek, tapadóhidak, felületkeményítések, aljzatkiegyenlítések stb.) kialakítására nincsenek még egységes európai követelmények, de nemzeti szabályozásokat a legtöbb tagállamban már bevezettek. Az esztrich-padozatok tervezésére vonatkozó korszerű magyar szabvány korábban nem jelent meg.

A jelen építésügyi műszaki irányelv jelentős mértékben támaszkodik az európai anyagvizsgálati szabványokra (pl. MSZ EN 13892 sorozat [10], [13], [14], [15], [16], [19], [21], [22]), valamint figyelembe veszi a különböző (elsősorban német és osztrák) nemzeti tervezési és kivitelezési szabályozásokat.

Ezen építésügyi műszaki irányelvet az esztrich-padozatok építésével kapcsolatba kerülő beruházók, építetők, üzemeltetők, tervezők, generálkivitelezők, szakkivitelezők, felelős műszaki vezetők, műszaki ellenőrök, szakértők és más építőipari szereplők egyaránt használhatják.

2. ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK

Az esztrichetek, mint padozati anyagok forgalmazásának és beépítésének feltételei:

Az esztrichhabarcsokra az MSZ EN 13813:2003 szabvány [6] vonatkozik, így forgalmazásához, építménybe történő betervezéséhez és beépítéséhez az alábbi két jogszabály kapcsolódik: az európai parlament és a tanács 305/2011/EU rendelete [7] a forgalmazásra, míg a 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet [8] a tervezésre és beépítésre vonatkozó előírásokat tartalmazza.

A vonatkozó MSZ EN 13813:2003 szabvány [6] értelmében a termék forgalomba hozatalára vonatkozó előírásokat elsősorban a termékgyártó által tervezett felhasználási területe határozza meg:

1. olyan beltéri felhasználásra, amelyre tűzvédelmi előírás vonatkozik:
 - ▶ 1-es teljesítményigazolási rendszer szükséges abban az esetben, ha az A1_{fl}, A2_{fl}, B vagy C tűzzel szembeni viselkedési osztály a termék gyártása során hozzáadott égéskésleltetővel, vagy a szervesanyagtartalom korlátozásával érhető el. Ekkor a gyártónak bejelentett tanúsítószervezethez kell fordulnia, amely elvégzi a termék tűzzel szembeni viselkedési osztály jellemzőjének teljesítményértékelését és a gyártó üzemi gyártásellenőrzési rendszerének tanúsítását. A gyártó feladata a többi deklarálandó termékjellemző teljesítményértékelése és üzemi gyártásellenőrzési rendszer kiépítése és működtetése.
 - ▶ 3-as teljesítményigazolási rendszer szükséges abban az esetben, ha az A1_{fl}, A2_{fl}, B, C, D vagy E tűzzel szembeni viselkedési osztályt laboratóriumi vizsgálattal kell igazolni és a gyártó a gyártás során a tűzzel szembeni viselkedési osztály jellemzőt - égéskésleltető adagolásával, vagy szervesanyagtartalom korlátozással- nem befolyásolja. Ekkor a gyártónak bejelentett vizsgálólaboratóriumhoz kell fordulnia, amely elvégzi a termék tűzzel szembeni viselkedési osztály jellemzőjének teljesítményértékelését. A gyártó feladata a többi deklarálandó termékjellemző teljesítményértékelése és üzemi gyártásellenőrzési rendszer kiépítése és működtetése.
 - ▶ 4-es teljesítményigazolási rendszer szükséges abban az esetben, amikor a termék tűzzel szembeni viselkedési osztálya laboratóriumi vizsgálat nélkül a 96/603/EK európai bizottsági határozat alapján meghatározható. Ekkor nincs szükség bejelentett szervezet bevonására, a gyártó feladata az összes deklarálandó termékjellemző teljesítményértékelése és üzemi gyártásellenőrzési rendszer kiépítése, működtetése.

2. olyan beltéri felhasználásra, amelyre veszélyes anyagokat szabályozó előírás vonatkozik:
 - ▶ 3-as teljesítményigazolási rendszer szükséges. Ekkor a gyártónak bejelentett vizsgálólaboratóriumhoz kell fordulnia, amely elvégzi a termék veszélyes anyag tartalom jellemzőjének teljesítményértékelését. A gyártó feladata a többi deklarálandó termékjellemző teljesítményértékelése és üzemi gyártásellenőrzési rendszer kiépítése és működtetése.
3. egyéb (a fent felsoroltakon kívüli) felhasználásra:
 - ▶ 4-es teljesítményigazolási rendszer szükséges. Ekkor nincs szükség bejelentett szervezet bevonására, a gyártó feladata az összes deklarálandó termékjellemző teljesítményértékelése és üzemi gyártásellenőrzési rendszer kiépítése, működtetése.

A fent meghatározott valamely teljesítményigazolási eljárás lefolytatása eredményeképpen tudja a gyártó kiállítani a terméket kísérő teljesítménynyilatkozat dokumentumot.

Ezen építésügyi műszaki irányelv értelmében a termék betervezésének és beépítésének feltétele, hogy a fent felsorolt tervezett felhasználásokhoz tartozó termékjellemzőkön túl a vonatkozó MSZ EN 13813:2003 szabvány [6] 1. táblázatában - az alapanyagjellemzők függvényében - előírt alaptermékjellemzőket és amennyiben releváns a különleges felhasználásokhoz tartozó termékjellemzőket a gyártó deklarálja a teljesítménynyilatkozatában.

Amennyiben a gyártó által tervezett felhasználás olyan jellemző meghatározását igényelné, amely nem szerepel a szabványban, vagy olyan alapanyagból készülne az esztrichhabarcs, amelyet a szabvány nem tartalmaz, akkor a termékre nem vonatkozik az MSZ EN 13813:2003 szabvány [6], így a gyártónak nemzeti vagy európai műszaki értékelés elkészítését kell kezdeményeznie az erre jogosult szervezetnél.

3. FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK

3.1. **Az építésügyi műszaki irányelvben alkalmazott fogalmak**

3.1.1. **Adalékszer**

Olyan, a keverés során kis mennyiségben hozzáadott por vagy folyadék formájú kémiai anyag, amely megváltoztatja a friss és/vagy a szilárd esztrich tulajdonságait.

3.1.2. **Aljzatbeton**

Padlószerkezet hang- és/vagy hőszigetelő rétegeire felvitt és a szokásos tömörítési módszerekkel besimítható állagú, cementpéppel túltelített betonból készített réteg.

3.1.3. **Adalékanyag pépigénye**

Az adott konzisztenciához szükséges mennyiségű vízzel megkevert és a konzisztenciához illesztett tömörítéssel bedolgozott adalékanyagban lévő víz- és levegőtérfogat összege 1 m³ térfogatra vetítve (liter/m³).

3.1.4. Bitumen-emulziós cementkötésű esztrich

Olyan esztrich, amelyben a kötőanyag hideg bitumen-emulzió és cement.

3.1.5. Cementesztrich

Olyan esztrich, amelyben a kötőanyag cement.

MEGJEGYZÉS: A házgári panelépületek korábbi hazai építési időszakában nagy mennyiségben, sikeresen alkalmazták kis vastagságú tapadó kivitelben a kémiailag kötött víztől mentes gipszesztrichet, a hajdani szóhasználat szerinti ún. önterülő anhidritesztrichet.

3.1.6. Esztrich alapanyagok

Olyan kötőanyagok, adalékanyagok, adalékszerek, kiegészítő anyagok és víz, amelyek bizonyítottan alkalmasak esztrichhez.

3.1.7. Esztrichhabarcs

Keverék, amely kötőanyagból, adalékanyagból, esetlegesen folyadékból áll és adott esetben adalékszereket és/vagy kiegészítőanyagokat tartalmaz és a kötőanyagpép (pl. cement és víz) szilárdulása révén alakul építőanyaggá.

3.1.8. Esztrichlemez

Olyan egy vagy több rétegű friss vagy szilárd habarcs, amelyet építéshelyszínen dolgoznak be, közvetlenül a lényegében vízszintes vagy lejtésben lévő fogadó felületre, vagy egy közbenső rétegre, vagy szigetelőrétegre azért, hogy

- ▶ meghatározott padlószintet érjenek el,
- ▶ fogadóréteggént szolgáljon a padlóburkolathoz,
- ▶ kopóréteggént (járófelületként) szolgáljon.

3.1.9. Esztrich-padozat

A teherviselő fogadó felület (talaj, födém) és a padlóburkolat közötti rétegek összessége.

3.1.10. Építéshelyszíni esztrich

Esztrich, amelyet a beépítés helyszínén megkevert anyagokból, gyárilag előre kevert szárazhabarcsból vagy gyárilag vízzel készre kevert friss habarcsból készítenek.

3.1.11. Fogadó felület

Épületszerkezeti elem, amely fogadóréteggént szolgál az esztrich számára.

3.1.12. Gipszesztrich

Olyan esztrich, amelynek kötőanyaga kalcium-szulfát.

3.1.13. Kemény adalékanyagos cementesztrich

Cementesztrich, amely adalékanyagként kemény szemcséket tartalmaz.

3.1.14. Kemény szemcse

Nagy kopásállóságú adalékanyag.

3.1.15. Kiegészítő anyag

Olyan anyag, amelyet abból a célból kevernek az esztrichhabarcshoz, hogy annak kémiai vagy fizikai tulajdonságait megváltoztassák (pl. puccolános, látens hidraulikus vagy inert poranyagok, továbbá polimer diszperzió, mikro- vagy makroszálak).

3.1.16. Kopóréteg

Olyan keverékből készülő réteg, amely kopásálló adalékanyagot tartalmaz.

3.1.17. Könnyű adalékanyag

Adalékanyag, amelynek a testsűrűsége nem haladja meg a 2.000 kg/m^3 -t, vagy a halmazsűrűsége az 1.200 kg/m^3 -t.

3.1.18. Könnyűesztrich

A huszonnyolc (28) nap után mért, kikeményedett, száraz esztrich sűrűsége kisebb, mint 1.400 kg/m^3 .

3.1.19. Magnezitesztrich

Olyan esztrich, amelyben a kötőanyag magnézium-oxid és magnézium klorid vizes oldata.

MEGJEGYZÉS: Korábbi hazai gyakorlatban főként a sportpadlók padozati rétegeként terjedt el az adalékanyagként fűrészport tartalmazó, gyorsan száradó, szilárduló, igen kis zsugorodású magnezitesztrich.

3.1.20. Műgyantaesztrich

Esztrich, amelynek kötőanyaga olyan műgyanta, amelynek kémiai reakciója által a helyszínen önthető vagy elsimítható elegy szilárd réteggé köt.

3.1.21. Öntöttaszfalt esztrich

Olyan esztrich, amelynek kötőanyaga forró bitumen.

3.1.22. Padlóburkolat

A padozat legfelső rétege, amely járófelületként szolgál.

3.1.23. Padozat

A padló szinonimája, általában az építmény teherhordó födémén lévő rétegszerkezet.

3.1.24. Padozati anyag

A padló szerkezetbe kerülő anyag a padlóburkolat nélkül. Ilyen pl. az esztrichhabarcs, peremszigetelő, impregnálószer, aljzatkiegyenlítő, kéregerősítő.

3.1.25. Padozati réteg

Vastagságtól független, meghatározott funkciót ellátó padló szerkezeti réteg. Ilyen pl. a kitöltő, a burkolatfogadó vagy járófelületi esztrichlemez, a tapadóhíd, a csúszóréteg, az úsztató réteg és az aljzatkiegyenlítés.

3.1.26. Péphiányos cementesztrich

Esztrichhabarcs, amelyben a cementpép térfogata kisebb, mint az adalékanyag pépigénye.

3.1.27. Péptelített cementesztrich

Esztrichhabarcs, amelyben a cementpép térfogata egyenlő az adalékanyag pépigényével.

3.1.28. Polimer diszperziók

Olyan kiegészítő anyagok, amelyek egyes típusai előnyösen befolyásolják az esztrich hajlító-húzószilárdságát, vegyszerállóságát, olajállóságát és a vízzel, valamint a cementkő karbonátosodásával szembeni ellenálló képességét.

3.1.29. Polimerrel módosított kötésű cementesztrich

Olyan esztrich, ahol a kötőanyag cement, amelynek műszaki tulajdonságait polimer diszperzió vagy rediszpergálható polimer por hozzáadásával módosítják.

3.1.30. Szárazhabarcs esztrich

Esztrich, amelynek szemcsés és porformájú alkotórészeit az építéshelyen kívül lévő szárazhabarcs üzemben mérlegelik és keverőgépben keverik össze, majd a felhasználó részére az előírt tulajdonságokkal adják át a megfelelő csomagolásban (pl. zsákos vagy silós kiszerezés).

3.1.31. Szigetelőanyagok

A padló szerkezetben elhelyezett anyag, amely hang és/vagy hőszigetelésként szolgál.

3.1.32. Tapadóhíd

Folyadék, amely önmagában vagy kötőanyaggal habarcsiszappá keverve, vékony rétegben felhordva elősegíti az esztrich tapadását a fogadó felülethez.

3.1.33. Túltelített cementesztrich

Esztrichhabarcs, amelyben a cementpép térfogata nagyobb, mint az adalékanyag pépigénye.

Esztrichek szerkezeti típusai:

3.1.34. Bedolgozhatósági idő

Időtartam, amelyen belül az esztrichhabarcs bedolgozható.

3.1.35. Csúszóréteges esztrich¹

Esztrich, amelyet elválasztó rétegre fektetnek.

3.1.36. Folyós esztrich

Olyan esztrich, amely tömörítés nélkül dolgozható be.

3.1.37. Földnedves esztrich

Olyan konzisztenciájú esztrichhabarcs, amely éppen annyi nedvességet tartalmaz, amennyi elegendő a betömörítéshez.

3.1.38. Fűtött esztrich

Esztrich, amely padlófűtési rendszer részét képezi.

3.1.39. Monolitikus felhordású esztrich

Cementesztrich, amelyet egy friss, még nem megkötött betonfelületre hordanak fel. Ilyen szerkezeti felépítésű pl. az a kéregerősítő szárazhabarcs, amelyet felhintonak, majd átnedvesedést követően körtárcsás gépi simítással dolgoznak be a szilárdulás meghatározott szakaszában lévő beton- vagy esztrichlemezre.

3.1.40. Nem tapadó esztrich²

Esztrich, amely nem tapad erőátadó módon a fogadó felülethez³.

¹ A „csúsztatott esztrich” megnevezés hibás.

² Gyakori helyes szóhasználat: „kontakt esztrich”

³ Ilyen pl. a födémre felhordott, de ahhoz célzottan nem tapadó kivitelű, kiegyenlítő funkciójú könnyűesztrich.

3.1.41. Nyitott idő (múgyanta esetén)

Időtartam, amelyen belül a bekevert múgyanta vagy a múgyanta kötőanyagú esztrichhabarcs bedolgozható.

3.1.42. Önterülő képesség

Az esztrichhabarcs olyan tulajdonsága, hogy önmagától elterülve vízszintes, sík felületet képez.

3.1.43. Párafékezés

Réteg vagy szerkezet alkalmazása, amely korlátozza a pára áthatolását a szerkezeten.

MEGJEGYZÉS: A párafékezést az egyenértékű légrétegvastagsággal $s_d = \mu \cdot d$, méterben vagy a $m^2 \cdot h \cdot Pa/kg$ mértékegységgel jellemzett páradiffúziós ellenállással, mint anyagjellemzővel lehet elérni.

3.1.44. Tapadó kivitelű esztrich (tapadóesztrich)⁴

Esztrich, amely erőátadó módon tapad a fogadó felülethez.

3.1.45. Terhelhető kor

Az az időtartam, amelytől az esztrich olyan mértékben megszilárdul, hogy el tudja viselni a tervezett használati igénybevételeket, valamint az ezt nem meghaladó mértékű építés közbeni, az anyagok szállításából és tárolásából fakadó igénybevételeket.

3.1.46. Úsztatott esztrich

Esztrich, amelyet hang- és/vagy hőszigetelő rétegre visznek fel, valamint elválasztják a függőleges határoló szerkezeti elemektől, pl. falaktól, csövektől.

3.1.47. Vasalt esztrich

Vasalást (rudakat, huzalokat, hálót) vagy szálerősítést tartalmazó esztrich.

3.1.48. Vízkötőanyag tényező

A víz és a kötőanyag tömeg szerinti aránya egy keverékben.

Esztrich-padozatok felületminőségi jellemzői:

3.1.49. Benyomódási ellenállás

Az öntöttaszfalt esztrichek benyomódási ellenállása pontszerű, a felületre merőleges irányból ható terheléssel szemben.

⁴ A „kötőesztrich” vagy „kötött esztrich” megnevezés hibás.

3.1.50. Boltozódás

Az esztrichfelület felpúposodása mezőben, vagy a széleken történő lehajlása

3.1.51. Csúszási ellenállás (gépjármű forgalomnál)

Egy padozat súrlódási képessége abból a célból, hogy megakadályozza a kerekeken járó járműforgalom megcsúszását.

3.1.52. Csúszási ellenállás (gyalogos forgalomnál)

Egy padozat súrlódási képessége abból a célból, hogy megakadályozza a járókelők elcsúszását.

3.1.53. Előírt szintnek való megfelelés

Az esztrich-padozat magasságának tűréshatáron belüli egyezése egy megadott sík szintjével.

3.1.54. Felhajlás

Felfelé irányuló alakváltozás az esztrichfelület peremén (élek mentén és sarkokon).

3.1.55. Felületi habarcsosodás

Finomrészben dús kötőanyagpépből álló réteg megjelenése az esztrich felületén, amely a bedolgozás és simítás során keletkezhet.

3.1.56. Felületi húzó-tapadó szilárdság /lapleemelő szilárdság/

Az esztrich felületének ellenálló képessége egy, az esztrich felületére merőleges húzó igénybevétellel szemben.

3.1.57. Felületi keménység

Az esztrich felületének benyomódással szembeni ellenálló képessége, pl. egy ráejtett súlyos acélgolyóval szemben.

3.1.58. Felületi porlás

A gyenge esztrichfelület, illetve a felületi részek mállásos felválása.

3.1.59. Frisset a frissre módszer

Az a módszer, amikor újabb esztrichréteget hordanak fel egy előzetesen bedolgozott, de még nem megkötött rétegre.

3.1.60. Görgősszékállóság

Az esztrich olyan tulajdonsága, hogy padlóburkolattal vagy anélkül ellenálljon egy megterhelt gördülő kerék hatásának.

3.1.61. Karcállóság

Az esztrich felületének karcolással, rovátkolással szembeni ellenálló képessége.

3.1.62. Kopásállóság

Az esztrich mechanikai koptatóhatásokkal szembeni ellenálló képessége.

3.1.63. Lejtésben készített esztrich

Meghatározott lejtéssel készített esztrich.

3.1.64. Mechanikai hatásokkal szembeni ellenállás

Az esztrichréteg használat közbeni ellenálló képessége az állandó és a mozgó terhekkel szemben.

3.1.65. Porozitás

A pórusok térfogatának aránya az egész anyag térfogatához képest.

3.1.66. Síktól való eltérés

Az esztrich-padozat felületének eltérése egy elméleti síktól.

3.1.67. Tapadó-húzószilárdság

Tapadás két réteg között (pl. az esztrich és a fogadóaljat között).

Hézagtípusok:

3.1.68. Csatlakozási hézag

Tervezett módon kialakított folytonossági hiány az esztrichaljat teljes vagy részleges vastagságában, vagy az esztrich és más épületszerkezeti elem között.

3.1.69. Esztrichmező

Az esztrichlemez olyan területe, amelyet hézagok vagy szabad szélek határolnak.

3.1.70. Mozgási hézag

Hézag az épületelemek és az esztrich között, amely a méretváltozásokat és mozgásokat hivatott felvenni.

3.1.71. Munkahézag

Olyan csatlakozás, amelyet azért alakítanak ki, mert a munkát megszakítják egy munkanap végén vagy egy esztrichtábla szélénél.

3.1.72. Szigetelő peremcsíkok

Az épületelemek és a mellettük lévő esztrichréteg közötti hézagokban elhelyezett rugalmas szigetelőcsíkok.

3.1.73. Vakhézag

Tervezett módon kialakított rés az esztrich keresztmetszetének egy részén, amely arra hivatott, hogy szabályozza a zsugorodási repedések elhelyezkedését, vagy felvegye a zsugorodásból következő méretváltozásokat.

Kiegészítő rétegek:

3.1.74. Burkolat alatti kiegyenlítés

Vékony tapadóréteg felvitele az esztrich felületén, amelynek célja sima, és/vagy sík felület létrehozása a padlóburkoláshoz.

3.1.75. Elválasztó réteg

Olyan réteg, amely célzottan akadályozza a tapadást a fogadó felület és az esztrich között.

3.1.76. Gépi simítás (tárcsás simítás)

A felület mechanikus kezelése, ahol forgó körtárcsával csiszoló hatást fejtenek ki a felületi rétegre, elsimítják az egyenetlenségeket, vagy textúrát adnak.

3.1.77. Hasznos teher

Teher, amely egyenletesen, vagy helyileg hat (mozgással vagy anélkül). Mértékegysége: N, kN, vagy fajlagos hasznos teher, mértékegysége: N/m, kN/m vagy pl. N/m², kN/m².

3.1.78. Impregnáló szer

A fogadó felület, vagy az esztrich pórusaiba behatoló és a felület szilárdságát növelő folyékony szer, amely nem alkot a felszínen összefüggő réteget.

3.1.79. Kézi simítás

A frissen lehúzott esztrichhabarcs felületének simítása kézi erővel.

3.1.80. Lehúzás

A friss esztrichhabarcs kézi lehúzása egyenes léccel.

3.1.81. Magminta

Hengeres minta, amelyet a bedolgozott, megkötött esztrichből fúrnak ki.

3.1.82. Megadott szint

Referenciaszint, amelyhez képest meghatározzuk a vízszintes épületelemek elhelyezkedését, szintjét.

3.1.83. Megoszló teher

Egyenletesen ható teher. Mértékegysége: N/m, kN/m vagy pl. N/m², kN/ m².

3.1.84. Mintaszelet

Tábla alakú esztrich mintatest, amelyet a bedolgozott, megkötött esztrichből vágnak ki.

3.1.85. Önsúly

Egy épületszerkezet saját súlya. Mértékegysége: N, kN, vagy fajlagos önsúlya, mértékegysége: N/m, kN/m vagy pl. N/m², kN/m².

3.1.86. Párafékező réteg

Olyan réteg, vagy rétegek, amelyek késleltetik, vagy akadályozzák a vízpára tovább hatolását a szerkezetben.

3.1.87. Párazáró réteg

Olyan réteg vagy rétegek, amelyek meggátolják a nedvesség továbbjutását.

3.1.88. Polírozás (acélpengés simítás, gépi glettelés)

A felület mechanikus kezelése egy forgó simítóvas segítségével annak érdekében, hogy sima felületet érjenek el.

3.1.89. Pontszerű teher

Helyileg ható teher. Mértékegysége: N, kN.

3.1.90. Száraz szóráskezelés

A frissen bedolgozott esztrichfelületre kemény adalékot, vagy cement és kemény adalék elegyét hintik fel és belesimítják.

3.1.91. Úsztató réteg

A padlószerkezetben elhelyezett anyag, amely hang (vagy hang- és hőszigetelésként) szolgál.

3.2. További megjegyzések a fogalommeghatározások értelmezéséhez

A jelen építésügyi műszaki irányelv a vonatkozó EN, illetve MSZ EN szabványok fogalmait használja, ezért több szempontból is indokolt az MSZ EN 13318:2000 szabvány [5] és az MSZ EN 13813:2003 szabvány [6] szerinti esztrich (anyag és szerkezet) fogalmának, típusainak és jelöléseinek ismerete.

Az esztrichhabarcsok és esztrich-padozatok fogalommeghatározásainak szabványát, tehát az MSZ EN 13318:2000 szabvány [5] kiadását a CEN/TC 303 műszaki bizottságban több mint 10 éven át végzett szakmai egyeztető munka előzte meg [9]. A CEN műszaki bizottság szándékosan terjesztette ki az „esztrich” fogalmát, hogy szinte minden olyan terméket lefedjen, amelyet építéshelyszínen alkalmaznak padló szerkezet kialakításához.

Az MSZ EN 13318:2000 szabvány [5] fogalmi érvényesek minden olyan szabványban, amelyet a CEN/TC 303 műszaki bizottság ad ki. A fogalmak gyakorta előforduló fordítási nehézségeiből eredő tartalmi félreértések elkerülésére az MSZ EN 13318:2000 szabvány [5] 3 nyelven (angol, német és francia) ismerteti a témakörhöz szorosan kapcsolódó fogalmakat és azok jelentését.

Az esztrichhabarcsok mellett egyazon jelölési rendszer szerint kell az aljzatkiegyenlítőket, az ipari padlók kéregerősítőit, a padlóaljzat felületébe beszívódó folyékony felületkeményítő impregnálószereket, a néhány tizedmilliméter vastag alapozókat, a padozati tapadóhidakat és a padlófelületre felhordott műgyantabevonatokat is megjelölni. A jellemző rétegvastagságok a következők: esztrichhabarcsok: 15-80 mm, aljzatkiegyenlítők 1-40 mm, ipari padlók kéregerősítői: 1-5 mm, tapadóhidak: 1-2 mm, alapozók: néhány tized mm, impregnáló szerek: -, műgyanta bevonatok: 2-5 mm.

A műszaki szabályozásokban az esztrich megnevezés nem csak az anyagra vonatkozik, hanem a szerkezetekre is (pl. a szabványok által jelzett szerkezeti kialakításokban: tapadóesztrich, csúszóréteges esztrich, úsztatott esztrich stb.). Az európai és hazai szabályozásokban tehát a „screed” és az „esztrich” kifejezések egyaránt hordozzák a padozati anyag és padozati réteg jelentést.

3.3. Az építésügyi műszaki irányelvben alkalmazott jelölések

A kötőanyagtól függő jelölések:

CT	cementesztrich
CA	gipszesztrich
CAF	önterülő gipszesztrich
MA	magnezitesztrich
AS	öntöttaszfalt esztrich
SR	műgyantaesztrich

A tulajdonságok jelölése:

C	nyomószilárdsági osztály, az MSZ EN 13892-2:2003 szabvány [10] alapján meghatározva
σ_{10}	10% összenyomódáshoz tartozó nyomófeszültség, az MSZ EN 826:2013 szabvány [11] szerint vizsgálva
F	hajlító-húzószilárdsági osztály, az MSZ EN 13892-2:2003 szabvány [10] alapján meghatározva
D	testsűrűségi osztály, az MSZ EN 1015-10:2000 szabvány [12] alapján meghatározva

A	Böhme-féle kopásállósági osztály, az MSZ EN 13892-3:2015 szabvány [13] alapján meghatározva
AR	BCA-féle kopásállósági osztály, az MSZ EN 13892-4:2003 szabvány [14] alapján meghatározva
RWA	görgősszékállósági osztály, az MSZ EN 13892-5:2003 szabvány [15] alapján meghatározva
SH	felületi keménységi osztály, az MSZ EN 13892-6:2003 szabvány [16] alapján meghatározva
IC	penetrációs (benyomódási) osztály próbakockán értelmezve, az MSZ EN 12697-20:2020 szabvány [17] alapján meghatározva
IP	penetrációs (benyomódási) osztály próbalemezen értelmezve, az MSZ EN 12697-21:2020 szabvány [18] alapján meghatározva
RWFC	görgősszékállósági osztály burkolt esztrichек esetén, az MSZ EN 13892-7:2003 szabvány [19] alapján meghatározva
E	rugalmassági modulus, az MSZ EN ISO 178:2019 [20] szabvány szerint vizsgálva
B	húzó-tapadószilárdsági osztály, az MSZ EN 13892-8:2003 szabvány [21] alapján meghatározva
SK	zsugorodási osztály, az MSZ EN 13892-9:2019 szabvány [22] alapján meghatározva
WP	vízáteresztési osztály, az MSZ EN 12697-19:2020 szabvány [23] alapján meghatározva
CDF	fagy- és sóállósági osztály, az MSZ CEN/TS 12390-9:2018 szabvány [24] alapján meghatározva
IR	ütésállósági osztály, az MSZ EN ISO 6272-1:2012 szabvány [25] és az MSZ EN ISO 6272-2:2012 szabvány [26] alapján meghatározva
EQ	padozati réteg síkpontossági fokozat (lásd 8.9. pont szerint)
d_{max}	az adalékanyag legnagyobb szemnagysága az MSZ EN 933-1:2012 szabvány [27] szerint vizsgálva

3.4. Esztrichhabarcsok anyagának jelölése

Az építésügyi műszaki irányelvben részletezettek szerint az esztrichbarcsok elvárt jellemzői erősen eltérők lehetnek a műszaki igényeknek megfelelően. A megadott paraméterekkel rendelkező esztrichbarcsok az alábbi példák szerint jelölendők:

- ▶ cementesztrich C20 és F4 szilárdsági osztályokban (koptató hatásnak nem lesz kitéve)
CT-C20-F4 MSZ EN 13813
- ▶ gipszesztrich C20 és F4 szilárdsági osztályokban
CA-C20-F4 MSZ EN 13813
- ▶ öntöttaszfalt esztrich IC10 benyomódási osztályban
AS-IC10 MSZ EN 13813
- ▶ műgyantaesztrich B2,0 tapadószilárdsági osztályban, AR1 kopásállósági osztályban, IR4 ütésállósággal
SR-B2,0-AR1-IR4 MSZ EN 13813

- ▶ magnezitesztrich C50 és F10 szilárdsági osztályban, SH150 felületi keménységgel

MA-C50-F10-SH150 MSZ EN 13813

Amennyiben a célzott tulajdonságok eléréséhez kemény adalékanyagok, polimerek, szálerősítés, zsugorodáscsökkentés stb. szükséges, akkor az esztrichhabarcs jelölésébe ezek fölvehetők:

- ▶ polimerrel módosított kötésű cementesztrich C35 és F7 szilárdsági osztályokban, B1, 5 tapadószilárdsági osztályban

polimerrel módosított CT-C35-F7-B1,5 MSZ EN 13813

- ▶ kemény adalékanyagot tartalmazó cementesztrich (ipari padlók kéregerősítője) C60 és F10 szilárdsági osztályokban, A1,5 Böhme-féle kopásállósági osztályban

kemény adalékanyag CT-C60-F10-A1,5 MSZ EN 13813

3.5. Esztrich jelölése (anyag + szerkezet) a burkolat típusától függően

A padlóburkolatok típusától és a szerkezeti felépítéstől függő jelölést (anyag + szerkezet) az alábbi példák szemléltetik:

- ▶ PVC, szőnyegpadló burkolathoz általában (épületgépészeti vezetékek a födémén)
 - > kiegyenlítő esztrichréteg az épületgépészeti vezetékek takarásához: kontakt kivitel, vastagság 100 mm, síkpontosság, EQ1- ÉpMI, anyaga: könnyűesztrich [28], $D_{száraz} = 250 \pm 50 \text{ kg/m}^3$, $\sigma_{10} \geq 100 \text{ kPa}$
 - > esztrichréteg: csúszóréteges kivitel, vastagság 45 mm, síkpontosság EQ2 - ÉpMI, anyaga: CT F4- MSZ EN 13813
 - > aljzatkiegyenlítő réteg: 5 mm vastagság, síkpontosság EQ3- ÉpMI, anyaga: CT C20- F5- MSZ EN 13813
- ▶ Nagyméretű (pl. 600x600 mm) hidegburkolathoz általában
 - > esztrichréteg: úsztatott, gépi simítás, vastagság 45 mm, felület impregnálása min. 1,0 N/mm² húzótapadószilárdsághoz, síkpontosság EQ3- ÉpMI, anyaga: CT F4- MSZ EN 13813, kis zsugorodás
 - > aljzatkiegyenlítő réteg: 5 mm vastagság, síkpontosság EQ4- ÉpMI, anyaga: CT C30- F7- MSZ EN 13813, kis zsugorodás
- ▶ Padlófűtéses terrazzo nagy forgalmú közintézményben (használati osztály: C3, megoszló terhelés: 5 kN/m², kerékteher általi kontaktnyomás: $\leq 2 \text{ N/mm}^2$)
 - > kiegyenlítő-fűtőesztrichet fogadó réteg: nagy terhelhetőségű hőszigetelő réteg+csúszóréteg
 - > kiegyenlítő-fűtőesztrich réteg: úsztatott-padlófűtéses, vastagság 65 mm, síkpontosság EQ2- ÉpMI, anyaga: CT C25- F5- MSZ EN 13813
 - > terrazzót fogadó esztrichréteg: csúszóréteges kivitel, kettőzött és erősített csúszóréteg, tárcsás gépi simítás, vastagság 45 mm, felületkeményítő impregnálás min. 1,0 N/mm² húzótapadószilárdsághoz, síkpontosság EQ3- ÉpMI, anyaga: CT C25- F5- MSZ EN 13813, kis zsugorodás

- terrazzo réteg szerkezete: tapadó kivitel, gépi simítás, vastagság 15 mm, csiszolás az előzetes mintafelület struktúrájának eléréséig, felületkeményítő és hidrofóbizáló impregnálás, síkpontosság EQ3 - ÉpMI (Egyéb elvárások, pl. mikro- és/vagy makroszálak, cementtípus, kettőzött elválasztó réteg jellemzői, hézagok, utókezelés, felületi megmunkálás stb. külön szöveges kiírásban.), anyaga: CT C40- F7- A9- MSZ EN 13813, kis zsugorodás

Amint a fenti példákból is látható, a szabatos megnevezéshez a rétegek számos adatát meg kell adni (vastagság, síkpontosság, anyagminőség stb.) A rétegek sorrendje alulról felfelé értendő. A megnevezések kategóriáinak áttekintéséhez az 1. táblázat ad segítséget.

Amennyiben a fenti rendszerben készült szabatos megjelölésben a felületképzés módja nincs külön előírva, akkor a lehetséges módzatok közül a kézi lehúzást kell alkalmazni. A kivitelező javasolhat további felületképzési eljárást (pl. kézi vagy gépi simítás), ha a burkolat típusa vagy az igénybevétel ezt várhatóan szükségessé teszi. Vitás esetben a tervezői döntést kell követni.

4. AZ ESZTRICH-PADOZATOK MŰSZAKI TERVEZÉSE

A tervező feladata, hogy meghatározza az esztrich-padozat rétegtrendjét a teherhordó fogadófelülettől, a nedvesség-, hő- és/vagy hangszigetelésen át a burkolat-, illetve felületképzésig, az alábbi szempontok figyelembevételével:

- ▶ adott épület, szint vagy helyiség hasznos terhei (pl. az MSZ EN 1991-1-1:2005 szabvány [29] nemzeti melléklete szerinti fődémszerkezetek osztályai és a fődémterhek karakterisztikus értékei);
- ▶ fogadó szerkezet jellege (pl. talajon fekvő szerkezet szigetelése, süllyedésérzékenysége, nagy fesztávolságú, mozgásérzékeny födémek lassú alakváltozása);
- ▶ a beruházói, építetói, üzemeltetói igények ismerete (pl. burkolat típusa, alkalmazásra javasolt szállítóeszközök, bútor- és székgergők típusa, azok kerékterhei és anyaga);
- ▶ a teherhordó fogadóaljzat és a burkolat közötti kapcsolat szükséges típusának meghatározása (teljesen együtt dolgozó, teljesen függetlenített, átmeneti);
- ▶ a padozat egyes rétegei közötti kapcsolatok típusának meghatározása, szükséges esetben a kapcsolat mértékének számszerűsítése;
- ▶ az egyes rétegekhez szükséges padozati anyagok mechanikai ellenállóképességi tulajdonságainak meghatározása;
- ▶ névleges és minimális rétegvastagságok tervezése a szakági (tartószerkezeti, épületgépészeti és villamos) tervek ismeretében;
- ▶ a padozati rétegek fokozott kitétségére, érzékenységére tekintettel az építés közbeni potenciális hibalehetőségek felmérése és javaslatok ezek elkerülésére (pl. kedvezőtlen építéshelyi adottságok és környezeti körülmények, építési munkákból adódó nedvességtartalom-változások, erős benapozás, beázás, huzat, építési nedvesség, illetve hideg vagy meleg időjárás, befejező építési munkák során

esetleges teherként jelentkező pontszerű és megoszló terhek: pl. burkolást megelőzően a padlólapok felhalmozása, azok kerekese kézi eszközzel való mozgatása);

- ▶ üzemeltetés során adódó hibalehetőségek felmérése és javaslatok ezek elkerülésére (az üzemeltetés során esetleges teherként jelentkező pontszerű és megoszló terhek: pl. papírgöngyölegek, könyvek és azok kézi kerekese eszközzel való mozgatása, gépek/berendezések gördítése, tárolás vagy szállítás miatt jelentkező tehercsoportosulás).

A fenti szempontokat már az építészeti szakterület tervezési programjának összeállításakor javasolt figyelembe venni, amely szempontok esetenként igényelhetik szakági tervezők (tartószerkezeti, épületgépész, villamosság tervezők) közreműködését.

A tervező felelősségi körébe tartozik az esztrichhabarcs - mint teljesítménynyilatkozat birtokában betervezhető és beépíthető építési termék -, valamint az esztrichlemez mint padozat réteg alábbi jellemzőinek előírása:

- ▶ mechanikai ellenállóképesség (nyomószilárdság, hajlító-húzószilárdság, adott esetben görgősszékállóság, kopásállóság, tapadószilárdság, zsugorodás);
- ▶ a kötőanyag típusa (cement, gipsz, magnezit, öntöttaszfalt, műgyanta);
- ▶ burkolat nélküli (pl. járófelületi) esztrich tűzzel szembeni viselkedési osztálya;
- ▶ az elkészített esztrich-padozattal szemben támasztott követelmények (szerkezeti felépítés, vastagság, síkpontosság, táblaméretek);
- ▶ burkolat típusa (rugalmas, merev, átmeneti);
- ▶ üzemeltetési hatások (pl. kerékteher, targoncatípus, kötőanyagra agresszív vegyi anyagok).

A burkolásra kerülő padozatok használati élettartamát befolyásoló anyag- és szerkezetjellemzők meghatározása feltételezi az esztrichlemez alatti és fölötti rétegek (a teljes padló szerkezeti rétegrend) alakváltozási viselkedésének ismeretét, valamint az építés közbeni és az üzemeltetés során fellépő hatások tervező általi figyelembevételét. A tervezett burkolat típusától függően különböző felületi lokális szilárdság, valamint síkpontosság előírása lehet szükséges (pl. a tervezés során indokolt kiírni ragasztott melegburkolatok esetén a szükséges szilárdságú aljzatkiegyenlítőt, de nagyméretű (600×600 mm vagy nagyobb) lapburkolat esetén az aljzatkiegyenlítő szilárdsági jelölésén túl már kiemelt fontosságú annak kis vagy igen kis zsugorodási hajlama, valamint a burkolatfogadó padozati réteg nagy síkpontossága (EQ4)). Ragasztott fapadló és linóleum burkolat, valamint műgyanta bevonat esetében kiemelt szempontként kell tekinteni a fogadófelület kellő mértékű felületi húzó-tapadószilárdságára.

Az alábbi általános szempontok szerepeljenek a műszaki tervezés dokumentumaiban:

- ▶ Teljes padló szerkezet felépítése, rétegvastagságok; beleértve a hő-, hang- és nedves-ség elleni szigetelést, párazárást vagy párafékezést, burkolat típusát és szükség esetén annak legnagyobb méretét;
- ▶ Esztrich-padozat szerkezeti felépítése (tapadó kivitel, csúszóréteges vagy úsztatott), vastagsága, legnagyobb táblamérete, mozgási hézagok kiosztása, pontos helye és mérete az alaprajzon (beleértve a padlófűtési esztrichmezőket);

- ▶ Esztrichhabarcs rendeltetése (pl. burkolásra kerülő esztrich, járófelületi esztrich, térkitöltés, kéregerősítés, aljzatkiegyenlítés);
- ▶ Esztrichhabarcs kötőanyagának típusa (pl. cement, gipsz, magnezit stb.)
- ▶ Esztrichhabarcs mechanikai ellenállóképessége (pl. nyomó és hajlító-húzószilárdság, szükséges esetben kopásállóság, tapadósilárdság, zsugorodás, ütésállóság, görgősszékállóság);
- ▶ Esztrichhabarcs tűzzel szembeni viselkedés osztályába sorolása (burkolat nélküli, azaz járófelületi padozat esetén);
- ▶ Burkolatfogadó esztrich-padozat felületi húzó-tapadósilárdsága (szükség esetén);
- ▶ Fogadófelület felületi húzó-tapadósilárdsága (szükség esetén);
- ▶ Födémterhek karakterisztikus és esetleges megoszló, valamint pontszerű és vonalmenti értékei, kerékterhek;
- ▶ A beépített, vagy beépítendő nedvesség elleni szigetelés, párazárás vagy párafékezés (különös tekintettel a tervezett padlóburkolat fajtájára, párafékező tulajdonságára);
- ▶ A burkolat típusától is függő síkpontossági követelmény minőségi fokozata (pl. EQ2, EQ3, EQ4 ezen építésügyi műszaki irányelv szerint);
- ▶ Beépítendő profilok (pl. erőátadó fugaprofilok munkahézaghoz, dilatációs hézaghoz, mezőhatároló profilok nagy felületekhez és ajtóátmeneteknél);
- ▶ Meglévő fogadófelületre kerülő tapadóesztrich esetén a fogadófelület pórusnyitása (pl. csiszolás, marás, golyószórás, homokszórás stb.), járófelületi rendeltetés esetén egyéb felületkezelés, mint például impregnálás, kiegyenlítés.

A műszaki tervben szükség szerint szerepeltethetők az alábbi egyedi tételek:

- ▶ A burkolás tervezett időpontja, mert ha igény a gyors burkolás, akkor az csak speciális szárazhabarcs, esztrichcement vagy adalékszer használatával érhető el; míg a megrendelő elhúzódó burkolási igénye esetén olyan zsugorodáscsökkentő adalékszer vagy polimer diszperzió adagolása szükséges az esztrichhabarcs-hoz, amely a cement kötőanyagú esztrich-padozat száradási és karbonátosodási zsugorodását mérsékli);
- ▶ A burkolat típusától függően- ha releváns- javasolt feltüntetni az esztrich jelölése után (pl. CT C30-F5-EQ3) a zsugorodáscsökkentett, a gépi simítás vagy az impregnálás kivitelezési igényét;
- ▶ Várhatóan huzatos építéshelyi körülmények és elhúzódó burkolás esetén javasolt előírni egyes kiegészítő anyagok adagolását (pl. a korai száradási zsugorodás okozta repedezést csökkentő mikroszálakat, a késői száradási zsugorodást csökkentő adalékszereket, a korai vízvesztést és karbonátosodási zsugorodást csökkentő polimer diszperziókat stb.).

Az üzemeltetői igények tervező általi előzetes felméréseivel, a tervező által alkalmazásra javasolt szállítóeszközök, bútorgörgők típusának, anyagának és a tervezett burkolat mechanikai ellenállóképességének összehangolásával a burkolt és burkolatlan esztrich tartóssága megőrizhető, illetve a gyakorlatban jelentkező meghibásodások száma jelentősen csökkenthető.

A bútor- és székgyörgők hatásait, a burkolatok és a tűzvédelem kapcsolatát (beleértve a száraz esztrich kategóriájú álpadlókat is) más, hazai műszaki kiadványok tartalmazzák [30], [31], [32].

5. ESZTRICHABARCSOK JELLEMZŐI

5.1. Kötőanyagfüggő jellemzők

A padozati rétegrendbe beépítésre kerülő esztrichabarcsok műszaki jellemzői (lásd 1. táblázat) erősen eltérnek a kötőanyag típusának és a felhasználási céloknak megfelelően.

Az esztrichabarcsok forgalomba hozatalakor megadandó termékjellemzők az MSZ EN 13813:2003 szabványban [6] találhatóak a kötőanyag típusától függően (lásd 1. táblázat). A jelölés tartalmaz kötelező közlésű alapkövetelmények szerinti osztályba sorolást és tartalmazhat nem kötelező közlésű, de az adott alkalmazási célhoz releváns, esetleg speciális jellemzőket.

Az építésügyi műszaki irányelv ezeket röviden tartalmazza a megjelölés értelmezése céljából, valamint azzal a céllal, hogy a tervezési anyagkiírás a szabvánnyal összhangban legyen.

Esztrich a kötőanyag típusa szerint	Nyomószilárdság	Hajlító-húzószilárdság	Kopásállóság			Felületi keménység	Benyomódás	Burkolt esztrich görgőszékkállósága	Konzisztencia	Nyomófeszültség ^d	Zsugorodás és duzzadás	pH-érték	Rugalmassági modulus	Útésállóság	Tapadó-húzószilárdság
			Böhmé	BCA	Gördülő kerék										
Cement „CT”	K	K	R ^k (egy a három közül)	—	—	S	S	R	R	—	R	—	R		
Gipsz „CA”	K	K		—	—	S	S	R	R	K	R	—	R		
Magnezit „MA”	K	K		R ^k	—	S	S	R	R	—	R	—	R		
Öntöttaszfalt „AS”	—	—		—	K	S	—	—	—	—	—	—	—	—	
Műgyanta „SR”	R	R	—	R ^k (egy a kettő közül)	—	—	S	S	R	R	—	R	R ^k	R	
Jelmagyarázat: K - kötelező közlésű alapvető jellemző /"basic characteristics"/ R - releváns jellemző /"relevant characteristics"/ S - speciális jellemző /"special characteristics"/ ^k - csak járófelületi esztrichabarcsra vonatkozik ^d - a σ_{10} nyomófeszültség csak könnyűesztrichekre vonatkozik															

1. táblázat⁵

⁵ A kötelező közlésű alapvető jellemzők (K), a releváns jellemzők (R) és a speciális jellemzők (S) forrása: FprEN 13813 [33] *Screed material and floor screeds - Screed material - Properties and requirements*

5.2. Mechanikai tulajdonságok

5.2.1. Nyomószilárdság

A kötőanyag típusa mellett - a gyakorlatban általában alkalmazott cement- és gipszesztricheknél alapkövetelményként meg kell jelölni az elvárt nyomó- és hajlító-húzószilárdsági osztályt. A nyomószilárdság követelményét „C” betűjellel jelölt 2. táblázatban feltüntetett, N/mm²-ben megadott nyomószilárdsági osztály adja meg.

Nyomószilárdsági osztály	C5	C8	C12	C16	C20	C25	C30	C35	C40	C50	C60	C70	C80
Nyomószilárdság (N/mm ²)	5	8	12	16	20	25	30	35	40	50	60	70	80

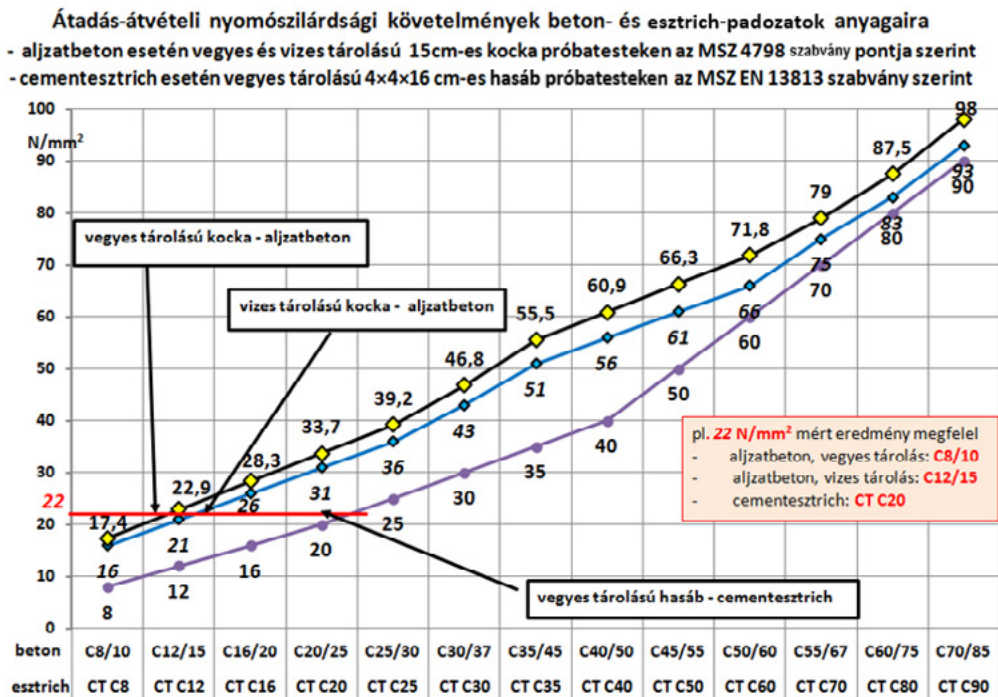
2. táblázat

MEGJEGYZÉS: A szokásos esztrichhabarcok és aljzatkiegyenlítők nyomószilárdsági osztálya rendszerint C12-C40 közötti. Általános esetekben, a nyomószilárdság vonatkozásában az adott esetre még elfogadható legkisebb nyomószilárdsági osztályt célszerű megjelölni a vastag esztrichhabarcok száradási zsugorodása és ebből eredő feszültségek, alakváltozások csökkentéséhez.

A \geq C50 nyomószilárdsági osztályok többnyire speciális kötőanyagkombinációval készülnek, egyes európai tagállamokban használatos a 150 N/mm²-t meghaladó nyomószilárdsággal jellemezhető esztrichhabarc is.

Az esztrichhabarcok és a betonok szabványos nyomószilárdsági jelölése hasonló, de az egyes osztályokhoz tartozó értékek között jelentős a különbség.

MEGJEGYZÉS: Az 1. ábra kiemeli a betonok és az esztrichek hasonló nyomószilárdsági osztályaihoz tartozó, szükséges legkisebb átlagértékek közötti jelentős eltéréseket. A hazai szóhasználatban (hibásan) elterjedt „esztrichbeton” és „betonesztrich” kifejezés veszélye abban rejlik, hogy a vizsgálati módszerek és minősítési elvek ismerete hiányában a tervezők vagy kivitelezők azonosnak ítélik meg a két anyagot (pl. a zákos „CT C20 esztrichbetonnak” a C20/25 beton helyett való alkalmazása jelentősen csökkenti az olyan szerkezetek biztonsági szintjét, amelyeket a tervezett betonszilárdsági jel helyett a hasonló jelölésű „esztrichbetonnal” helyettesítenek (a 1. ábra szerint pl. a CT C20 esztrichhabarc nyomószilárdsága kb. a C8/10 betonénak, a CT C35 esztrichhabarcé pedig kb. a C20/25 betonénak felel meg)).



1. ábra: Az ábrán beton- és esztrich-padozatok anyagainak (átadás-átvételi) nyomószilárdsági követelményeinek összehasonlítása⁶ látható

- aljzatbeton esetén vegyes és vizes tárolású 15 cm-es kocka próbatesteken az MSZ 4798:2016 szabvány [53] P.2.2.4 pontja szerint
- cementesztrich esetén vegyes tárolású 4x4x16 cm-es hasáb próbatesteken az MSZ EN 13813:2003 [6] szabvány szerint

5.2.2. Hajlító-húzószilárdság

A hajlító-húzószilárdságot „F” betűjel és az 3. táblázatban N/mm²-ben megadott hajlító-húzószilárdsági osztály adja meg (a csúszóréteges, valamint az úsztatott esztricheknél minden esetben)⁷.

Hajlító-húzószilárdsági osztály	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F10	F15	F20	F30	F40	F50
Hajlító-húzószilárdság (N/mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	30	40	50

3. táblázat

MEGJEGYZÉS: A szokásos esztrichhabarcok és aljzatkiegyenlítők hajlító-húzószilárdsági osztálya rendszerint F1-F7 közötti, az F10-F20 osztályú esztrichhabarcok többnyire alkalmas száladagolással (1-2 V%) készülnek, míg az efölöttiek ún. SIFCON módszerrel.

⁶ A CT C8 nyomószilárdsági osztály az FprEN 13813 szabvány [33] szerinti jelölés, az MSZ EN 13813:2003 szabványban [6] ehelyett a CT C7 nyomószilárdsági osztály szerepel

⁷ Egyazon betűjel különböző előírásokban mást és mást jelenthet. Pl. az „F” itt a hajlító-húzószilárdság, míg az MSZ 4798:2016/3M:2021 szabványban [2], illetve az MSZ EN 206:2013+A2:2021 szabványban [3] pedig a területi mérték betűjele

5.2.3. Kopásállóság

A közvetlen járófelületként alkalmazott cementesztrichek és műgyantaesztrichek esetében a kopásállóságot a Böhme-féle kopásállósági osztály („A” betűjel), a BCA-féle kopásállósági osztály („AR” betűjel) vagy az RWA-görgősszékállósági osztály („RWA” betűjel) valamelyike adja meg.

Német nyelvterületen (és hazánkban is) leginkább a Böhme-féle koptatási vizsgálat terjedt el, angol nyelvterületen a BCA-féle, a skandináv országokban pedig a gördülőkeres koptatás.

Böhme-féle kopásállósági osztály	A 22	A 15	A 12	A 9	A 6	A 3	A 1,5
Kopási mennyiség (cm ³)	22	15	12	9	6	3	1,5

4. táblázat

5.2.4. Tapadó-húzószilárdság

Az esztrichhabarcsok tapadó-húzószilárdsága az FprEN 13813 szabvány [33] szerint releváns jellemző a cement-, kalciumszulfát-, magnezit- és műgyantaesztricheknél. A tapadó-húzószilárdságot „B” betűjellel, valamint a 5. táblázatban N/mm²-ben megadott osztály adja meg a cement-, kalciumszulfát-, magnezit- és műgyantaesztricheknél.

Tapadó-húzószilárdsági osztály	B 0,2	B 0,5	B 1,0	B 1,5	B 2,0
Két réteg közötti tapadósilárdság (N/mm ²)	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0

5. táblázat

5.2.5. Zsugorodás

Az esztrichhabarcsok zsugorodása az FprEN 13813 szabvány [33] szerint releváns, de nem kötelező közlésű jellemző az öntöttaszfalt kötőanyagú esztrich kivételével minden más kötőanyagú esztrichhabarcsnál.

Mint nem kötelező közlésű jellemzőt, a gyártók esetenként eddig is megadták az adott termékükön mért zsugorodást, a vizsgálati módszer megjelölésével együtt (pl. zsugorodás 0,4±0,15 mm/m az MSZ EN 13872:2004 [54] szabvány szerint). E vizsgálati módszerek (MSZ EN 13872:2004 [54] és MSZ EN 13454-2:2019 [55] szabványok) szerinti zsugorodási értékeket és ezekből származtatott kategóriákat tartalmazza ez az építésügyi műszaki irányelv (lásd pl. az 6. táblázat szerinti szokásos, kis és igen kis zsugorodási kategóriákat). Ezen építésügyi műszaki irányelv több pontjában is említi a szokásos, kis és igen kis zsugorodású (rendre max. 3, 1 és 0,5 mm/m) esztrichhabarcsokat, aljzatkiegyenlítőket. Az építésügyi műszaki irányelvben említett csökkentett zsugorodás, a kis zsugorodást, tehát a legfeljebb 1 mm/m értékű zsugorodást jelenti. A gipsz kötőanyagú esztrichhabarcsok, aljzatkiegyenlítők zsugorodását mind a szabványok, mind jelen építésügyi műszaki irányelv 0,2 mm/m értékben maximálja.

MEGJEGYZÉS: Ezen építésügyi műszaki irányelv kiadásának időpontjában már érvényben van az ún. Schleibinger-féle, hazánkban eddig nem alkalmazott, új típusú zsugorodás-vizsgálati módszer (MSZ EN 13892-9:2019 Esztrichhabarcok vizsgálati módszerei. 9. rész: Mérettartóság című szabvány [22]), amely az FprEN 13813 szabványban [33] már egyedül megjelölt módszer a zsugorodás mérésére. E módszer elterjedését követően jelen építésügyi műszaki irányelv későbbi frissítésekor célszerű az aktuális MSZ EN 13813:2003 szabványban [6] előírásra kerülő új küszöbérték osztályokat is figyelembe venni.

5.3. Egyéb jellemzők

A kötőanyagtól, a szerkezeti felépítéstől, alkalmazott rétegrendtől függően a friss és a megszilárdult esztrichhabarcok alábbi tulajdonságai jelölhetők meg: bedolgozhatósági idő, konzisztencia, felületi keménység, benyomódás, burkolt esztrichek görgősszékállósága, rugalmassági modulus, ütésállóság, elektromos vezetőképesség, vegyszerállóság, korróziós hatás, páraáteresztő képesség, hőszigetelő képesség, vízzáróság, lépéshanggátlás, hangelnyelés. E jellemzőket részletesen az MSZ EN 13813:2003 szabvány [6] tárgyalja.

Az esztrichek tűzzel szembeni viselkedési (korábban tűzvédelmi) osztályba sorolását az MSZ EN 13501-1:2019 szabvány [34] szerint kell meghatározni és jelölni (A1fl-Ffl). A szerves adalékot nem tartalmazó esztrichek (pl. hagyományos cement- és gipszesztrich) tűzzel szembeni viselkedési osztályát a Bizottság 96/603/EG módosított határozata alapján nem kell vizsgálni.

A 80 mm-nél nagyobb vastagságú aljzat esetén ezen építésügyi műszaki irányelv szerint az MSZ 4798:2016/3M:2021 szabvány [2] köteteit kell alkalmazni⁸. Egyes környezeti körülmények esetén is a „betonos” tervezési és vizsgálati szabványok alkalmazása szükséges. Cementesztrich csak „betonos” vizsgálattal igazoltan építhető be a fagyásnak és jégolvasztó só hatásának kitett kültéri, burkolatlan kivitel esetén. A gyakorlatban előforduló ilyen eset pl. a kültéri terrazzo, vagy ha a fűtött kültéri rámpa szerkezetébe nem beton, hanem cementesztrich kerül beépítésre. Ebben az esetben a cementesztrich gyártójának a „betonos” MSZ CEN/TS 12390-9:2018 szabvány [24] szerinti vizsgálattal kell igazolni a tervező által megjelölt fagyóállósági fokozatot. Szintén „betonos” vizsgálattal kell a gyártónak igazolni a kültéri, de burkolásra kerülő cementesztrich alkalmasságát. A gyakorlatban ilyen eset pl. a terasz, erkély lapburkolata alatti esztrichhabarc. Ez utóbbi alkalmazási terület esetén a cementesztrich gyártója választhat a vízáteresztő képességre vonatkozó aszfaltos szabvány (MSZ EN 12697-19:2020 szabvány [23]) vagy a fagyóállóságra vonatkozó betonos szabvány (MSZ CEN/TS 12390-9:2018 szabvány [24]) között.

6. PADOZATI RÉTEGEK KÖVETELMÉNYEI

A szerkezeti felépítéstől és az alkalmazás céljától függően az esztrichek jellemző követelményeit a 6. táblázat mutatja be.

⁸ Forrás: DIN 18560 Estriche im Bauwesen szabványsorozat [35], [36], [37], [38], [39]

Alkalmazott esztrichék és aljzatkiegyenlítések		Esztrich és aljzatkiegyenlítő		Esztrich				Esztrich és aljzatkiegyenlítő				
Funkció	Jellemző	Megosztó teher (kN/m ²)	Nyomószilárdsági osztály, legalább ¹	Hajlítási osztály, legalább ¹	Kötőanyag				Esztrich		Aljzatkiegyenlítő	
					vastagság, legalább (mm)	üsttatott	cement (CT) önterülő gipsz (CAF)	cement (CT) önterülő gipsz (CAF)	csúsztórteges	tapadó	Síkponthossz, legalább	Kézi lehúzás vagy simítás, vagy gépi simítás
csúsztórteges	tapadó	Síkponthossz, legalább	Gyors szilárdulás									
lakás	2	C20	F4	45	35	45	40	10-50	EQ2	burkolattól függ	EQ3	speciális aljzatkiegyenlítő (CT és CAF)
iroda, iskola, vendéglátóhely	3			65	50							
üzlethelyiségek	4			70	60							
középvületek folyosói	5			75	65							
lakás	2	C25	F5	40	30	40	35	10-50	EQ2	burkolattól függ	EQ3	speciális aljzatkiegyenlítő (CT és CAF)
iroda, iskola, vendéglátóhely	3			55	45							
üzlethelyiségek	4			60	50							
középvületek folyosói	5			65	55							
lakás	2	C30	F7	35	30	35	30	10-50	EQ2	burkolattól függ	EQ3	speciális aljzatkiegyenlítő (CT és CAF)
iroda, iskola, vendéglátóhely	3			50	40							
üzlethelyiségek	4			55	45							
középvületek folyosói	5			60	50							
ipari padlók kéregerősítése	-	C50	F10	nem		2-4	nem					

¹ A táblázatban megjelölt nyomó és a hajlító-húzószilárdsági osztályok együttes teljesülése nem feltétel.

6. táblázat

Hajlító-húzószilárdsági osztály	Alkalmazás célja		
	Járófelületi	Burkolásra kerülő	Kitöltő, kiegyenlítő
Szerkezeti felépítés			
Tapadó (kontakt) kivitel	++	++	++
Csúszóréteges	+	++	+
Úsztatott	-	++	-

Jelmagyarázat: ++ gyakori alkalmazású

+ esetenkénti alkalmazású

- nem jellemző alkalmazású

7. táblázat

A jellemző szerkezetek leírása és a vonatkozó követelmények a 6.1.- 6.3. pontokban és a 7. táblázatban szereplő felosztás szerint található meg. Az 6. táblázatban további követelmények találhatóak a méretpontosságra, vastagságra az alkalmazott megoszló terhelés függvényében.

Az esztrichlemez szükséges vastagsága általában

- ▶ a szerkezeti felépítéstől (pl. tapadó, csúszóréteges vagy úsztatott),
- ▶ az adalékanyag legnagyobb szemnagyságától (min. vastagság $\geq 3 \times d_{\max}$),
- ▶ a kötőanyag fajtájától (pl. cement, gipsz, bitumen stb.),
- ▶ a beépítési konzisztenciától (pl. földnedves, önterülő stb.),
- ▶ az esztrich hajlító-húzószilárdságától, illetve esetenként a koncentrált és a megoszló terhelés mértékétől,
- ▶ az esztrich alatti szigetelőréteg összenyomódásától,
- ▶ a lépéshangszigetelés kívánt mértékétől,
- ▶ a födém teherbíró képességétől
- ▶ vagy a kívánt belmagasság teljesítésétől

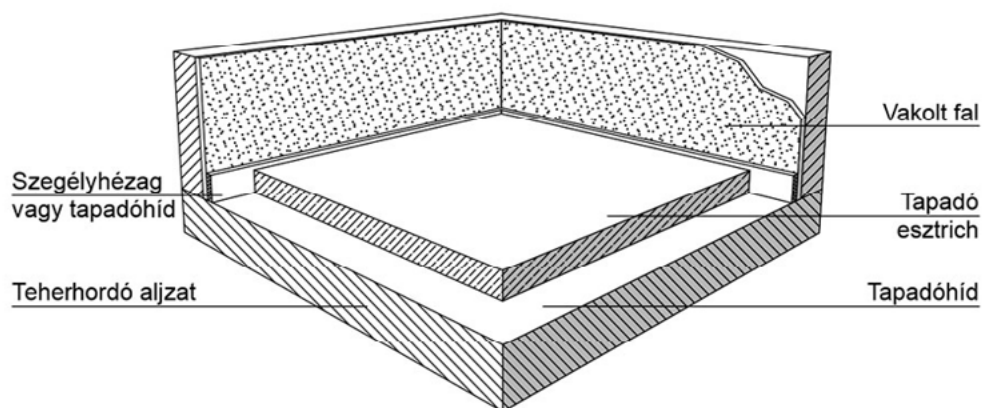
függ.

Ha a kívánt vastagság meghaladja a 80 mm-t, akkor az MSZ EN 13813:2003 szabvány [6] szerinti esztrich egy rétegben már nem alkalmazható. Ilyen esetben az MSZ 4798:2016/3M:2021 szabvány [2] szerinti betont és betontechnológiai módszereket, vagy több esztrichréteget kell alkalmazni.

6.1. A kiegyenlítő tapadóesztrich (kontakt esztrich) sajátos követelményei

A kiegyenlítő-tapadó kivitelű esztrich közvetlenül a teherhordó (általában beton) alapfelületre kerül (2. ábra). Tapadó funkció esetén ennek a rétegnek teljes felületen, erőátadó módon hozzá kell kötnie

a teherhordó szerkezet felületéhez. Minden fellépő igénybevételt, amely a zsugorodásból, kúszásból, hőmérséklet okozta alakváltozásból, valamint a felületre ható terhekből ered, a teljes rendszer együtt veszi fel.



2. ábra: Tapadóesztrich⁹

A fogadófelülettel teljes mértékben együtt dolgozó tapadó kivitelű esztrich alkalmazása leginkább a nagy terhelésű/kis vastagságú (< 30 mm) aljzatoknál célszerű, de ebbe a kategóriába tartoznak még az önterülő aljzatkiegyenlítők, az ipari padlók kéregerősítő anyagai, valamint a padlófűtéses esztriches táblás hőszigetelése alatti kiegyenlítő funkciójú rétegek is.

Az úsztató réteg alatti kiegyenlítő funkciót nyújtó könnyűbetonok, könnyűesztrich esetében szabatosabb a kontakt esztrich megnevezés, mert- anyagjellemzőikből adódóan- ezek nem erőátadó módon csatlakoznak a teherhordó szerkezet felületéhez. A kontakt esztrichhez sorolhatók még azok a könnyűbetonok és könnyűesztrich, amelyeket elsősorban korlátozott teherbírású, nagy alakváltozást mutató vagy nagy fesztávolságú mozgásérzékeny födécek, fafödémek, téglaboltozatos vagy tálcás födécek felső síkjának kiegyenlítése, hőszigetelése, hang- és rezgéscsillapítása céljából alkalmaznak.

Az adalékváz szempontjából három fő könnyűbeton/könnűesztrich anyagcsalád terjedt el: rugalmas, merev és levegő adalékanyagú (pl. EPS esztrich, agyagkavics- vagy habüveg könnyűesztrich, habcement). Az elérni kívánt funkciótól függően lehet péphiányos vagy túltelített anyagstruktúrájú a rugalmas és merev adalékanyagú könnyűesztrich is. Péphiányos struktúrával pl. padlásfödémeken, fafödémeken, nem járható lapostetőkön, nagy alakváltozást mutató vagy korlátozott teherbírású födécek gyakori alkalmazású a $\gamma=150-600 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű, péphiányos könnyűesztrich. A péptelített könnyűesztrich a $\gamma \geq 1200 \text{ kg/m}^3$ sűrűségi kategóriában már aljzatkiegyenlítővel vagy anélkül is burkolható felületminőséget nyújthatnak [28].

A tapadóesztrich felhasználási területeihez kapcsolódó követelményeket a 8-10. táblázatok tartalmazzák.

⁹ Forrás: Padló MI 01 Esztrichpadozatok - Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015 [41]

Rétegtípus	Felhasználási terület	MSZ EN 13813 szabvány szerinti kötőanyagtípus és szilárdsági osztály ^a		Kiegészítő követelmények	
		Cement - CT	Gipsz - CAF		
Kiegyenlítő-tapadóesztrich ^{b,c}	Burkolat nélkül	≥ C12/F3	≥ C20/F3	Úszató vagy csúszóréteg alatt, vagy alárendelt helyiségekben min. CT C12/F3, egyéb esetben min. CT C25/F4	
	Burkolattal	≥ C20/F3		A burkolat típusa igényelhet az F3-nál nagyobb húzószilárdságú fogadófelületet	
Aljzatkiegyenlítő	Burkolat nélkül	≥ C35/F7	-	Szükség esetén: ütésállóság ≥ 4 Nm, kopásállóság min. RWA 300 osztály	
	Burkolattal	≥ C20/F5	≥ C20/F5	A burkolat típusa igényelhet az F5 osztálynál nagyobb húzószilárdságú fogadófelületet	
Kéreg erősítő ^d	Kézi szórással	≥ C50/F10/A9	-	Rétegvastagság: 2-3 mm	Szilárdság és kopásállóság vizsgálata az anyag habarcsos eljárása szerinti vízigénnyel. Habarcsos eljárással mért zsugorodás ≤ 3 mm/m
	Gépi szórással			Rétegvastagság: 2-4 mm	
	Habarcsos eljárással			Rétegvastagság: 4-30 mm	
	Folyékony felületkeményítő	-	-	Beltéri alkalmazásnál a kopásállóság javulása min. 30% legyen az EN ISO 5470-1 szabvány szerint	
					Kültéri alkalmazásnál a tapadószilárdság min. 1,5 N/mm ² legyen az EN 1766 szabvány szerinti referencia alapfelület kezelését követően.

^a A táblázatban megjelölt nyomó és a hajlító-húzószilárdsági osztályok együttes teljesülése nem feltétel.

^b A cementkötésű, földnedves konzisztenciájú tapadóesztrichek max. 50 mm vastagságban hordhatók fel. A könnyűesztrichek szükséges szilárdsági jellemzőire a táblázat nem vonatkozik, azokat esetleg kell meghatározni.

^c Ha a vastagság <40 mm, akkor a hajlító-húzószilárdság a mértékadó, ha ≥40 mm, akkor pedig a nyomószilárdság.

^d A cementkötésű kéreg erősítés, illetve járófelület egyöntetű színárnyalatának tervezői kiírását kerülni kell, mert az célzottan sem érhető el a kivitelezésről szóló építésügyi műszaki irányelv szerinti száraz szóráskezeléssel, illetve anélkül. Ilyen igény esetén alkalmas műgyanta bevonatot kell tervezni.

8. táblázat

Jó tapadókéességük, hajlító-húzószilárdságuk (4-7 N/mm²), igen kis zsugorodásuk (≤ 0,2 mm/m) és kedvezően mérsékelt rugalmassági modulusuk (15.000-20.000 N/mm²) miatt a burkolatfogadó tapadó kivitelű esztrichek készítéséhez előnyösek az önterülő gipszesztrichek.

A gördülő kerekek, valamint az esztrich-padozat közötti felületi kontaktnyomást már a padló tervezésekor (hajlítószilárdság, kopásállóság, padlóvastagság) figyelembe kell venni.

Koptatóhatás mértéke	Kéregerosítók Böhme-féle kopásállósági osztálya (a 6. táblázat figyelembevételével)				Javasolt felhasználási területek	Gördülő kerekek anyaga
	A 1,5	A 3	A 6	A 9		
Mérsékelt	A 1,5	A 3	A 6	A 9	Kültéri rámpák, egy-két autós garázsok	Gumi (fúvott abroncs vagy tömör)
Átlagos	A 1,5	A 3	A 6	-	Gabonatórolók, parkolóházak, üzemcsarnokok, raktárak, műhelyek	
Nagy	A 1,5	A 3	-	-	Logisztikai központok, bemutatótermek, áruházak	Gumi, poliuretán
Igen nagy	A 1,5	-	-	-	Magasraktárak, nehézipari létesítmények, katonai bázisok	Gumi, poliuretán, poliamid, acél

9. táblázat

A tapadó kivitelű esztrich használati élettartamát jelentősen befolyásolja az esztrich és a fogadófelülete közötti tartósan megbízható együtt dolgozás. Az erőátadó képességhez célszerű tapadási jellemzőket és értékeket társítani (lásd 10. táblázat).

A padozati rétegek közötti tapadó-húzószilárdság két padlóréteg (pl. tapadó esztrichbetonnal) együtt dolgozásának jellemző értéke. Ezt a tapadási jellemzőt tárgyalja az MSZ EN 13813:2003 Esztrichek. Tulajdonságok és követelmények című szabvány [6].

Burkolásra nem kerülő padozati rétegrendek	Rétegek között szükséges tapadó-húzószilárdság értéke és osztálya	
	(N/mm ²)	osztály
Teherhordó aljzat és tapadóesztrich között, kerékterher nélkül	0,5	B 0,5
Teherhordó aljzat és tapadóesztrich között, kerékterherrel	0,8	B 1,0

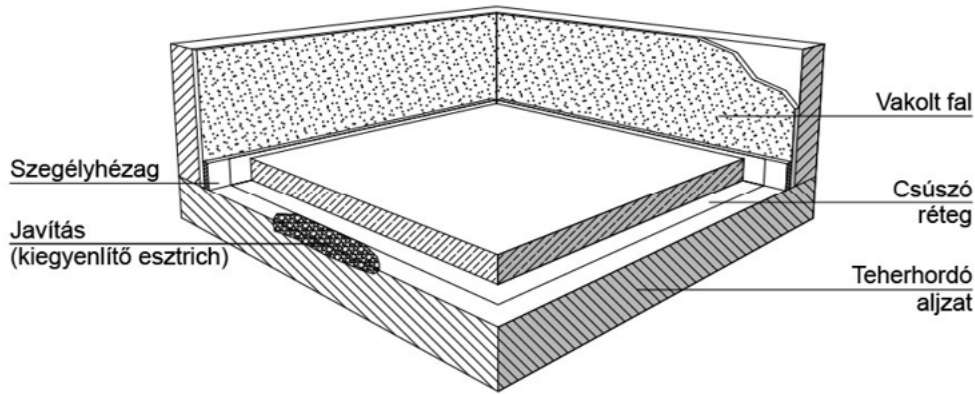
10. táblázat

MEGJEGYZÉS: A felületi húzó-tapadószilárdság („surface tensile strength”, illetve „Ober-flächenzugfestigkeit”) az előzővel szemben egy padozati réteg felületének szilárdságát, kapcsolati készségét jellemzi.

Az önterülő jellegű, tapadó kivitelű esztrichek/aljzatkiegyenlítők esetében az adott forgalmazó ajánlása szerinti - többnyire folyadék állagú - tapadóhidat kell alkalmazni. A tapadóhid funkcióhoz alkalmazott egy- vagy több komponensű anyagokra a gyártónak igazolni kell az MSZ EN 1766:2017 szabvány [42] szerinti referencia alapfelületen mért legalább B1,0 tapadó-húzószilárdsági osztályt.

6.2. Csúszóréteges esztrich sajátos követelményei

A csúszóréteges esztrichet a teherhordó felülettől egy vékony réteg választja el (3. ábra). Az ilyen esztrichet az alapfelülethez semmilyen tapadóerő nem kapcsolja. Az esztrich és az alapfelület egymástól függetlenül mozoghat, az esztrich és a felmenő szerkezetek között elasztikus szegélyhézag van. Az elválasztó (csúszó) réteg anyaga általában polietilén fólia.



3. ábra: Csúszóréteges esztrich¹⁰

Csúszóréteges esztrich alkalmazása akkor célszerű, ha az alapfelület elszennyeződött, pl. olajos, málló réteget tartalmaz, eltérő nedvszívóképességű, az erőátadás biztosítása gazdaságtalan, párafékező réteg beépítése szükséges, vagy ha a padozattal szemben nem támasztanak akusztikai követelményeket. A vastagsági, szilárdsági és táblaméretekkel kapcsolatos követelményeket a 11-12. táblázatok tartalmazzák.

Csúszóréteges esztrich névleges vastagsága ^{a, b, c, d} (mm)					
Az esztrich MSZ EN 13813 szabvány szerinti jelölése a kötőanyag és a hajlítószilárdsági osztály szerint					
Cementesztrich CT			Önterülő gipszesztrich CAF		
F4	F5	F7	F4	F5	F7
≥ 45	≥ 40	≥ 35	≥ 40	≥ 35	≥ 30

^a A vastagság lokális alulmaradása 50 mm alatti névleges vastagságnál ≤ 5 mm, 55-80 mm közötti névleges vastagságnál ≤ 10 mm.

^b Statikai közreműködés javasolt, ha az esetleges terhek, vagy azok kombinációi meghaladják a pontszerű, vagy a megoszló terhelés 4 kN, illetve 5 kN/m² értékét. A hasznos teher ismeretében kell az egyes helyiségek, közlekedési útvonalak vastagsági, hajlítószilárdsági, burkolati és használati szempontjait optimalizálni. Ezt az építmény építész, statikus és technológustervezője közösen végzi.

^c A 80 mm feletti vastagságokat kerülni kell, ilyen esetekben pl. (vasalt) betonlemez, vagy kétrétegű (egymással erőátadó kivételű) esztrich készítése szükséges.

^d Kerékteher hatásának (max. 2 N/mm²) kitett, az esztrichhez ragasztott kő- és kerámia burkolatoknál az esztrich névleges vastagsága CT esetén ≥ 45 mm, CAF esetén ≥ 40 mm legyen.

11. táblázat

¹⁰ Forrás: Padló MI 01 Esztrichpadozatok - Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015 [41]

Szerkezeti kialakítás	Kötőanyag típusa	Max. táblaméretek ^a a hosszúság/szélesség=0,8-1,25 aránya mellett		
		beltérben		kültérben ^c
		d=35-50 mm	d=55-80 mm	d=55-80 mm
Csúszóréteges esztrich	CT ^b	(170-120) × d	(110-75) × d	33 × d
	CAF	gyártói ajánlás		-
Úsztatott esztrich	CT ²	~ 40 m ²		33 × d
	CAF	gyártói ajánlás		-

^a Az esztrichtáblák és a függőleges csatlakozó szerkezetek között, illetve a fűtött esztrichtáblák között min. 5 mm szabad mozgást kell biztosítani.

^b Nagyobb táblaméretek kialakítása csak a gyártó/forgalmazó ajánlása alapján.

^c Kültérben nem alkalmazható sem gipsz, sem magnezit kötőanyagú esztrich. Burkolat alatti esztrich esetében (pl. terasz, erkély lapburkolata alatt) az MSZ EN 12697-19:2020 szabvány [23] szerinti vízáteresztőképességet vagy az MSZ CEN/TS 12390-9:2018 szabvány [24] szerinti fagysóállóságot; míg burkolat nélküli kültéri esztrich (pl. fűtött rámpa) esetén az MSZ CEN/TS 12390-9:2018 szabvány [24] szerinti fagysóállóságot kell előírni.¹¹

12. táblázat¹²

Példa: a max. 1 mm/m, azaz kis zsugorodású, csúszóréteges esztrich javasolt legnagyobb oldalhosszúsága legfeljebb 6 m, mert:

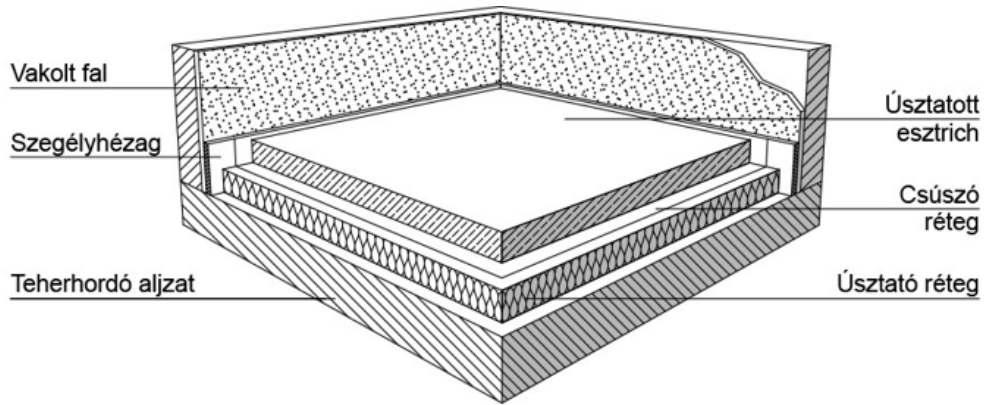
- ▶ 35 mm vastagságnál: 35x170=5950 mm, azaz max. 6 m;
- ▶ 50 mm vastagságnál: 50x120=6000 mm;
- ▶ 80 mm vastagságnál: 80x75=6000 mm.

6.3. Úsztatott esztrich sajátos követelményei

Az úsztatott esztrichet a teherhordó aljzattól egy hő és/vagy hangszigetelő réteg választja el (4. ábra). Az esztrichréteg teherelosztó szerepet játszik és rezgőrendszert hoz létre, amellyel javítható a lépéshangszigetelés. A határoló szerkezetekkel ez a szerkezeti felépítésű esztrich sincs közvetlen kapcsolatban.

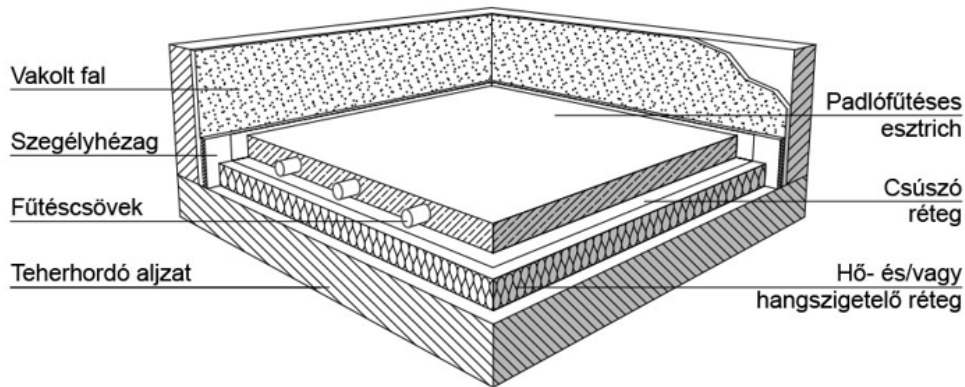
¹¹ A cementesztrichek kültéri használata esetére szükséges kiegészítő vizsgálatokról szóló kiegészítés az FprEN 13813:2018 szabvány [33] 1. táblázatában

¹² Táblázathoz felhasznált forrás: Zementestriche - Zement Merkblatt B19, 8.2010 - VDZ (Verein De-utscher Zementwerke) [43]

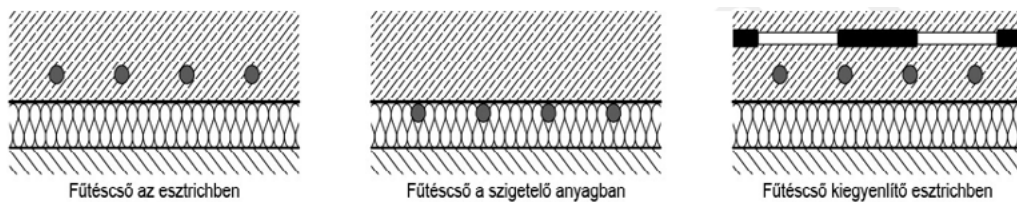


4. ábra: Úsztatott esztrich ¹³

A födémeken épített úsztatott esztrichek legfontosabb funkciója a lépéshangszigetelés és bizonyos esetekben a padlófűtés, talajon fekvő padlók esetében pedig a burkolatra ható terhek átadása a hőszigetelő rétegre. Az úsztatott szerkezeti felépítés egyik speciális esete a padlófűtési esztrich, amelynek általános rétegtrendjét a 5. ábra, a fűtőcsövek háromfajta elhelyezési alapesetét a 6-7. ábrák mutatják be.



5. ábra: Padlófűtési esztrich ¹⁴



6., 7. és 8. ábra: A fűtőcsövek elhelyezésének három alapesete ¹⁵

¹³ Forrás: Padló MI 01 Esztrichpadozatok - Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015 [41]

¹⁴ Forrás: Padló MI 01 Esztrichpadozatok - Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015 [41]

¹⁵ Forrás: Padló MI 01 Esztrichpadozatok - Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015 [41]

A fűtéscsövek elhelyezésének leggyakoribb két alapesete a 6. és 7. ábrák szerinti.

Ritkábban előforduló beépítési mód a 8. ábra szerinti, amely főleg a nagy forgalmú és nagy terhelésű fűtött padozati szerkezeteknél szükséges (pl. garázsok, bemutatótermek, közintézmények, gyártócsarnokok, kiskereskedelmi üzletek stb.). Ebben az elrendezésben egymás fölött megtalálható adott esetben akár mindhárom szerkezeti kialakítás (úsztatott esztrichen csúszóréteges esztrich, azon pedig igény esetén pl. tapadó kivitelű terrazzo).

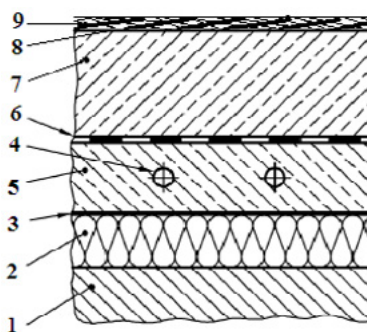
A lényeges eltérés az egyéb padlófűtési módszerektől abban áll, hogy a fűtőesztrich és a mechanikusan igénybe vett felső réteg elkülönül. Ennek oka a lakóépületekben szokásost meghaladó teher, amely által keltett feszültségektől a fűtéscsöveket meg kell védeni. Ezekben a helyeken a tartósan nagy önsúly és a nagyobb hasznos terhek miatt alkalmaznak nagy teherbírású (pl. XPS) szigetelést.

E modellben a fűtéscsövek nem a hagyományosan megszokott helyre, tehát nem a burkolatfogadó aljzatba vagy a hőszigetelésbe kerülnek, hanem egy annál lejjebbi, ún. kiegyenlítő fűtőesztrichbe.

Az úsztatott szerkezeti kialakítású kiegyenlítő fűtőesztrich felső felületére is kell teríteni két elválasztó réteget (lásd 8. és 9. ábrán szaggatott vonallal jelölve), majd e kettő között csúszórétegre fektethető a felső esztrichréteg, amely ez által csúszóréteges esztrichként működik. E felső csúszóréteges esztrich lehet burkolt vagy közvetlen járófelületű. Közvetlen járófelület igénye esetén a felület megfelelő csiszolásával dekorpadló is készíthető. Terrazzo burkolat igénye esetén a felső csúszórétegre tapadóhíddal fektethető a vékony rétegű terrazzo, amely tapadó kivitelű esztrichnek minősül.

A fűtéscsöveket körbeölelő kiegyenlítő esztrichre a huszonegy (21) napos kor utáni próbafelfűtést követően, majd a légszáraz állapot elérése után (célszerűen a max. 1,8 CM% nedvesség elérésekor) fektethető a két réteg fólia. Erre a két réteg fóliára kerül a felső esztrichréteg (burkolatlan, burkolt vagy terrazzót fogadó réteg), amely szerkezeti kialakítását tekintve csúszóréteges padozati szerkezetként funkcionál.

Ezt a szerkezeti felépítést részletezi a 9. ábra.



Jelmagyarázat: 1. teherhordó aljzat; 2. hőszigetelő réteg; 3. csúszóréteg (1 réteg fóliafedés); 4. fűtéscsövek; 5. kiegyenlítő fűtőesztrich; 6. kettő között csúszóréteg; 7. burkolatfogadó vagy burkolatlan csúszóesztrich; 8. tapadóhíd (burkolatragasztó); terrazzo (burkolat)

9. ábra: Fűtéscső a kiegyenlítő esztrichben ¹⁶

¹⁶ Az ábra a DIN 18560-2 Berichtigung 1:2012-05 szabvány [36] figyelembevételével készült.

Az úsztatott esztrich vastagsági, szilárdsági és táblaméretekkel kapcsolatos, illetve egyéb követelményeit a 13. táblázat tartalmazza.

Esetleges teher mértéke, típusa (megoszló és pontszerű teher az esztrich önsúlya nélkül)	Úsztató réteg ^a összenyomódása (mm)	Az esztrich névleges vastagsága ^{c,f,g} (mm)					
		Az esztrich MSZ EN 13813 szabvány szerinti jelölése					
		Cementesztrich CT5			Önterülő gipszesztrich CAF		
		F4	F5	F7	F4	F5	F7
Megoszló teher $\leq 2 \text{ kN/m}^2$	$c \leq 5 \text{ mm}^b$	≥ 45	≥ 40	≥ 35	≥ 35	≥ 30	≥ 30
Megoszló teher $\leq 3 \text{ kN/m}^2$ Pontszerű teher $\leq 2 \text{ kN}$	$c \leq 4 \text{ mm}$	≥ 65	≥ 55	≥ 50	≥ 50	≥ 45	≥ 40
Megoszló teher $\leq 4 \text{ kN/m}^2$ Pontszerű teher $\leq 3 \text{ kN}$	$c \leq 3 \text{ mm}$	≥ 70	≥ 60	≥ 55	≥ 60	≥ 50	≥ 45
Megoszló teher $\leq 5 \text{ kN/m}^2$ Pontszerű teher $\leq 4 \text{ kN}$	$c \leq 2 \text{ mm}$	≥ 75	≥ 65	≥ 60	≥ 65	≥ 55	≥ 50
Megoszló teher $\leq 7,5 \text{ kN/m}^2$	$c \leq 2 \text{ mm}$	- ^d	$\geq 80^h$	$\geq 75^h$	$\geq 80^h$	$\geq 70^h$	$\geq 60^h$
Megoszló teher $\leq 10 \text{ kN/m}^2$	$c \leq 2 \text{ mm}$	- ^d	- ^d	$\geq 80^h$	- ^d	- ^d	$\geq 70^h$

^a Ha az úsztató réteg vastagsága $\leq 40 \text{ mm}$, akkor az esztrich táblázatban jelölt névleges vastagsága 5 mm-rel csökkenthető.

^b Ha az úsztató réteg összenyomhatósága $>5 \text{ mm}$, de $\leq 10 \text{ mm}$, akkor az esztrich táblázatban jelölt névleges vastagságát 5 mm-rel növelni kell.

^c A fűtött esztrichnek fűtőcső feletti vastagsága F4 osztályú cementesztrichекnél $\geq 45 \text{ mm}$, F4 osztályú önterülő esztrichекnél $\geq 40 \text{ mm}$ legyen. Az esztrich fűtőcsövek feletti takarása csökkenthető nagyobb hajlítoszilárdság esetén, de 30 mm-nél nem lehet kisebb.

^d A 80 mm feletti vastagságokat kerülni kell; ilyen esetekben pl. (vasalt) betonlemez, vagy kétrétegű (erőátadó kivitelű) esztrich készítése szükséges.

^e Kültéri funkcióhoz (pl. fűtött rámpa) kiegészítő jellemzőket (pl. fagy- és sóállóság) kell előírni.

^f A vastagság megengedett lokális alulmaradása 50 mm alatti névleges vastagságnál $\leq 5 \text{ mm}$, 55-80 mm közötti névleges vastagságnál $\leq 10 \text{ mm}$.

^g Kerékterhelés hatásának (kontaktnyomás max. 2 N/mm^2) kitett, az esztrichhez ragasztott kő- és kerámia burkolatoknál az esztrich névleges vastagsága CT esetén $\geq 45 \text{ mm}$, CAF esetén $\geq 40 \text{ mm}$ legyen.

^h Amennyiben az esetleges terhek, vagy azok kombinációi meghaladják a pontszerű, vagy a megoszló terhelés rendre 4 kN , illetve 5 kN/m^2 értékét, úgy - még a max. 2 mm összenyomhatóságú szigetelő réteg alkalmazása esetén is - statikus tervező közreműködése szükséges.

13. táblázat ¹⁷

¹⁷ A táblázat az MSZ EN 1991-1-1:2005 szabvány [29], DIN 18560 szabványsorozat [35], [36], [37], [38], [39], ÖNORM B 2232:2016 szabvány [40] figyelembevételével készült.

6.4. Úsztató rétegek elvárt jellemzői

A födémek úsztató rétegébe beépített (szálas hő- és hangszigetelő, expandált polisztirolhab, gumiőrlemény vagy habosított polietilénhab) anyagok kiválasztásánál mind a statikai, mind az akusztikai szempontokat figyelembe kell venni. A 14. táblázat tartalmazza az MSZ EN 1991-1-1:2005 szabvány [29] szerinti hasznos terhek nagyságát, a szigetelőanyagok e terhek melletti névleges összenyomódását, valamint a gyártói megjelölésekben található CP2-CP5 összenyomhatósági fokozatokat.

Az úsztató anyagok szabványaiban (pl. MSZ EN 13162:2012+A1:2015 szabvány [44], MSZ EN 13163:2012+A2:2017 szabvány [45]) az összenyomhatósági fokozatok jelölése és a megfogalmazás arra enged következtetni, hogy a szigetelőanyag összenyomódását eredményező terhelés mértéke nem tartalmazza az esztrich, vagy aljzatbeton várható fajlagos tömegét, hanem csak az MSZ EN 1991-1-1:2005 szabvány [29] szerinti megoszló födémterhek táblázatos értékét.

Hazai vagy külföldi mértékadó vizsgálatok hiányában az úsztatott aljzat várható fajlagos tömegét, mint állandó terhet számításba kell venni a szigetelőanyag túlzott összenyomódásának, roskadásának megelőzéséhez. Normál sűrűségű cement- és gipszesztrichnél a számításhoz kb. 2.000 kg/m³ testsűrűség vehető figyelembe. Így 5 cm vastag esztrich, vagy 10 cm vastag aljzatbeton rendre 1,0 illetve 2,0 kN/m² plusz terhelést (állandó terhet) jelent a szigetelőanyagra.

Az úsztató rétegre ható megoszló terhelés (kN/m ²)	Az úsztató réteg (szigetelőanyag) névleges összenyomódása (mm)	Összenyomhatósági fokozat
≤ 5,0	2,0	CP2
≤ 4,0	3,0	CP3
≤ 3,0	4,0	CP4
≤ 2,0	5,0	CP5

14. táblázat¹⁸

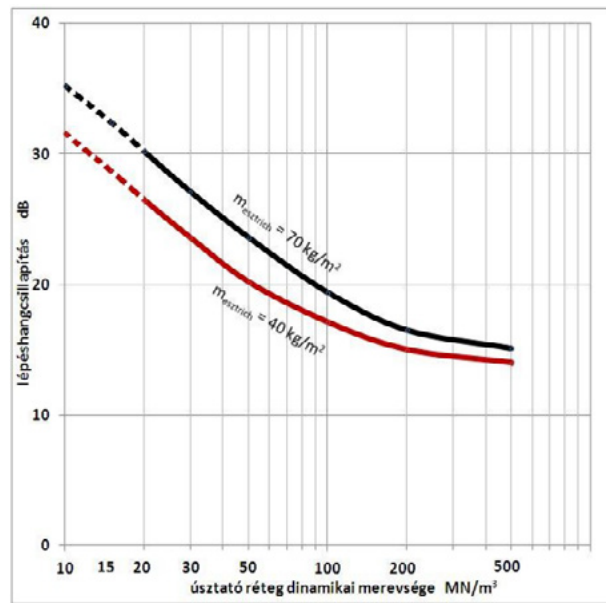
Az úsztatott esztrichek tervezésénél figyelembe kell venni a beépítésre kerülő hő- és/vagy hangszigetelő termékek alkalmazástechnikai útmutatóit is. Az ásványgyapot anyagú ún. lépésálló anyagok nem alkalmasak lépéshangszigetelésre, csak az ún. terhelhető. A két rétegben fektetett hő- és vagy hangszigetelő termékek esetében a keményebb, kisebb összenyomódású termék kerüljön felülre.

Az úsztató réteg alatti kiegyenlítő esztrich vastagságát, testsűrűségét a tervezés során kell előírni. A kiegyenlítő réteg okozta megnövekvő födémteher csökkentéséhez jól alkalmazhatók a könnyűesztrichek, könnyűbetonok. Ilyen esztricheknél a testsűrűség és a 10% összenyomódáshoz tartozó nyomószilárdság tervezői kiírása szükséges [33].

Az úsztatott padlók akusztikai szempontból tömeg-rugó-tömeg rendszerként működnek, ahol a két tömeg (merev szerkezetek) között elhelyezkedő rugó (rugalmas lemez) hozza létre a szerkezet kívánt lépéshangszigetelését. Mivel a rendszer lépéshangszigetelő képessége frekvenciafüggő és a rezonancia-frekvencia alatt nem szigetel a rendszer, ezért a jobb szigetelőhatás érdekében a minél kisebb rezonancia-frekvencia elérése a cél. Ez a cél az úsztatott aljzat fajlagos dinamikai merevségének

¹⁸ Az MSZ EN 13162:2012+A1:2015 (ásványgyapot termékek) szabvány [44], MSZ EN 13163:2012+A2:2017 (expandált polisztirolhab termékek) szabvány [45] felhasználásával

csökkentésével, tehát vagy lágyabb rugó (kisebb SD értékű úszató réteg) alkalmazásával, vagy az úszató aljzat tömegének növelésével, azaz nagyobb sűrűségű vagy nagyobb vastagságú esztrichréteg alkalmazásával érhető el. Ezt mutatja be a 10. ábra.



10. ábra: Az úszató réteg dinamikai merevsége és az úszató esztrich fajlagos tömege által befolyásolt lépéshangcsillapítás¹⁹

A 10. ábra szerint az úszató réteg dinamikai merevségének csökkentése (lágyabb rugó) minden esetben jelentősen javítja a lépéshangszigetelő képességet, illetve azonos dinamikai merevségű úszató réteg mellett számottevő javulást eredményez a nagyobb fajlagos tömegű úszató esztrich. A nagyobb összenyomhatóságú (lágyabb) rugó azonban statikai szempontból kisebb terhelhetőséget is jelent. A födémszerkezet önsúlya és lassú alakváltozása szempontjából igen kedvező a nagyobb hajlítószilárdsággal kompenzált kisebb esztrichvastagság (lásd 13. táblázat), azonban a kisebb fajlagos tömeg miatt gyengül a lépéshanggátlás. Mivel a statikai és az akusztikai szempontok egymásnak némiképp ellentmondanak, ezért a szempontok optimalizálása szükséges.

Az úszató réteg alábbi jellemzőit kell adott esetre vonatkozóan mérlegelni és a várható igénybevételekkel összhangba hozni:

- ▶ vastagság;
- ▶ fajlagos dinamikai merevség;
- ▶ tartós terhelhetőség;
- ▶ összenyomhatósági fokozat;
- ▶ vízfelvétel;
- ▶ hőállóság;
- ▶ egymás fölött alkalmazható rétegek száma;
- ▶ padlófűtéshez való alkalmasság.

¹⁹ Forrás: DIN 4109 visszavont szabvány [46]

6.5. Padozati rétegek tapadási tulajdonságaira vonatkozó követelmények

A padozatok és burkolatok használati élettartamát jelentősen befolyásolják a rétegrendek tapadási tulajdonságai. A tapadó-húzószilárdság és a felületi húzó-tapadószilárdság tervezett, illetve a gyakorlatban általában szükséges értékét a felhasználás céljához kell igazítani. A felhasználási területtől függően a 15. táblázat irányértékeit kell figyelembe venni.

Burkolásra nem kerülő padozati rétegrendek ^c		Rétegek közötti tapadó-húzószilárdság ^a	
		(N/mm ²)	osztály
Beltéri funkció	Teherhordó aljzat és tapadóesztrich között, kerékteher nélkül	0,5	B 0,5
	Teherhordó aljzat és tapadóesztrich között, kerékteherrel	0,8	B 1,0
Kültéri funkció	Teherhordó aljzat és tapadóesztrich között	1,0	B 1,0
Burkolásra kerülő, beltéri padozati rétegrendek ^c		Felületi és rétegek közötti tapadó-húzószilárdság ^a	
		(N/mm ²)	osztály
Esztrich, illetve aljzatkiegyenlítő (tapadó, csúszóréteges vagy úsztatott)	Kerámia és kőburkolat alatt, kerékteher nélkül (max.30×30, illetve 40×40 cm lapméretig)	≥ 0,5	B 0,5
	Kerámia és kőburkolat alatt, kerékteherrel (max.30×30, illetve 40×40 cm lapméretig)	≥ 1,0	B 1,0
	Kerámia és kőburkolat alatt, kerékteherrel vagy anélkül (30×30, illetve 40×40 cm lapméret fölött)	≥ 1,0	B 1,0
	Textilburkolatok alatt, kerékteher nélkül	≥ 0,5	B 0,5
	Textilburkolatok alatt, irodákban vagy kerékteherrel	≥ 0,8	B 1,0
	Rugalmas burkolatok alatt (pl. PVC, linóleum) kerékteher nélkül	≥ 0,8	B 1,0
	Rugalmas burkolatok alatt (pl. PVC, linóleum) kerékteherrel	≥ 1,0	B 1,0
	Műgyanta bevonat ^b alatt kerékteher nélkül	≥ 1,0	B 1,0
	Műgyanta bevonat ^b alatt kerékteherrel	≥ 1,5	B 1,5
	Parketta alatt (ragasztott kivétel)	≥ 1,0	B 1,0
	Bütüparketta és élkötegelt (ún. ipari) parketta alatt	≥ 1,2	B 1,5
	Kitöltő, hő- és/vagy hangszigetelő funkciójú könnyűbeton, ha a felette lévő réteg tapadó kivételű	≥ 0,2	B 0,2
Aljzatbeton	Tapadó kivételű cementesztrich alatt, kerékteher nélkül	≥ 1,0	B 1,0
	Tapadó kivételű cementesztrich alatt, kerékteherrel	≥ 1,5	B 1,5
	Tapadó kivételű önterülő kalcium-szulfát esztrich alatt	≥ 0,8	B 1,0
	Műgyanta bevonat ² alatt, kerékteher nélkül	≥ 1,0	B 1,0
	Műgyanta bevonat ² alatt, kerékteherrel	≥ 1,5	B 1,5

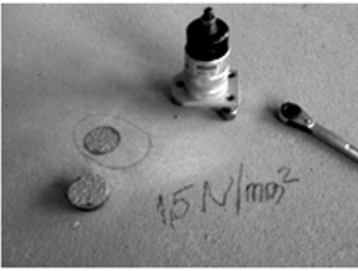
^a A gyakorlatban elkészült felület minőségét, azaz az egyes rétegek közötti, valamint azok - építéshelyszínen mért - felületi tapadó-húzószilárdságát jelentősen befolyásolják az adott rétegek (alapfelület, esztrich, aljzatkiegyenlítő, burkolat) készítése és a korai szilárdulása idején fennálló környezeti körülmények, valamint a felület igénybevételének időpontja és mértéke. Ezért a tapadó-húzószilárdsági jellemzők igazolása nem feladata a rétegrend (pl. esztrich-padozat, aljzatkiegyenlítés, burkolat) kivitelezőjének. A tapadó-húzószilárdsági jellemzőket csak kétséges esetben, vagy külön előírás esetén, szakintézet bevonásával kell vizsgálni. A felületi tapadó-húzószilárdság szükséges értékei (a ≥ 0,8 N/mm² értékek) a gyakorlatban általában, önmagukkal az esztrichekkel nem érhetők el. A táblázati értékek eléréséhez az esetek többségében külön impregnáló, vagy alapozó és aljzatkiegyenlítő anyagok szükségesek.

^b A műgyanta bevonat tapadó-húzószilárdságát (laboratóriumban, szabványos körülmények között vizsgálva) a gyártónak igazolnia kell.

° A tapadó kivitelű esztrichek és a fogadófelületek közötti erőátadó kapcsolat kialakításához, a szakmaspecifikus felületelőkészítő munkákon túl szükséges a megfelelő tapadóhid alkalmazása. A tapadóhid funkcióhoz alkalmazott egy- vagy több komponensű anyagokra a gyártónak igazolnia kell az MSZ EN 1766:2017 szabvány [42] szerinti referencia alapfelületen legalább B 1,0 tapadó-húzószilárdsági osztályt.

15. táblázat²⁰

Tapasztalati irányértékként figyelembe vehető, hogy a lentebb felsorolt szilárdsági osztályoknál, megfelelő építéshelyszíni körülmények biztosítása esetén, az esztrichek min. huszonnyolc (28) napos kapcsolati készségére, azaz felületi húzó-tapadószilárdságára várhatóan teljesülnek a következő értékek²¹:

CT-C12 és CA-C12	kb. 0,5 N/mm ²	
CT-C20 és CA-C20	kb. 0,7 N/mm ²	
CT-C30 és CA-C30	kb. 0,9 N/mm ²	
CT-C40 és CA-C40	kb. 1,2 N/mm ²	

11. ábra: Esztrichhabarcsok várható felületi, lokális szilárdsága szokványos építéshelyi körülmények (baloldali felsorolás) és közel ideális körülmények között (fotó: Tóth T. - Hemex Kft.)

A jó együtt dolgozáshoz szükséges és a várható értékek (15. táblázat és 11. ábra adatai) összevetéséből következik, hogy sok esetben kiegészítő felületkezelés szükséges (tisztító csiszolás, impregnálás és/vagy aljzatkiegyenlítés).

MEGJEGYZÉS: A tisztító csiszolás alatt a burkolást megelőző, kis fordulatszámú felületcsiszolás értendő, amikor max. 1 mm vastagságban eltávolítják a felső gyengébb kapcsolati készségű hártýaréteget (12. ábra). Nem e kategóriába tartozik az ún. „dekorpadló” készítése, amikor nagy fordulatszámú csiszolással eltávolítják a felső több mm vastag réteget, majd finomcsiszolással, polírozással és a felület impregnálásával alakítják ki a felületet. Ezt az igényt, mint munkafolyamatot külön, egyértelműen ki kell írni.



12. ábra: Gipszesztrich felületének tisztító csiszolása burkolás előtt (fotó: Sántha B.)

²⁰ A táblázat a BEB (Német Esztrich és Burkolószövetség) Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden 2004 építésügyi műszaki irányelv és termékismertető [47] figyelembevételével készült.

²¹ Az ábra szöveges része a BEB (Német Esztrich és Burkolószövetség) Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden 2004 építésügyi műszaki irányelv és termékismertető [47] figyelembevételével készült.

Amennyiben a terméket gyártó, forgalmazó cég (pl. burkolatgyártó) megadja az adott burkolathoz szükséges felületi húzó-tapadószilárdsági értéket, akkor ezt az értéket (és célszerűen a kiegészítő felületkezelést, valamint az építéshelyi klímára vonatkozó követelményeket) is figyelembe kell venni az esztrich tervekben, műszaki leírásokban történő megjelölésekor.

6.6. Padozati rétegek páratechnikai követelményei

A megfelelően kiszáradt, leburkolt padozat későbbi károsodását okozhatja az alulról jövő párányomás vagy páralecsapódás, amely a hibás páratechnikai méretezésnek, vagy a tervezett rétegrend be nem tartásának is lehet a következménye.

Jellemző esetek:

- ▶ nem teljesen kiszáradt betonfödém,
- ▶ üzemi konyhák és zuhanyzók feletti födécek,
- ▶ nagy teljesítményű világítótestek feletti födémrészek,
- ▶ kazánházak feletti födécek,
- ▶ alápincézetlen fogadó felület, amely párazárás nélkül készült.

A párazárás tervezését az anyagra jellemző páradiffúziós ellenállási tényező (μ) és az anyag rétegvastagsága (d) figyelembevételével kell végezni. E két tényező szorzata az egyenértékű diffúziós légréteg vastagság (s_d). Az $s_d = \mu \times d$ értéket - ahol „ d ” a méterben kifejezett rétegvastagság -, illetve a rétegrend anyagait és az anyagvastagságokat úgy kell megválasztani, hogy az esztrich feletti réteg (ragasztás + burkolat) s_d értéke kisebb legyen, mint az esztrich alatti párazáró anyag s_d értéke. Figyelem! Nem tévesztendő össze az s_d jelölésű egyenértékű diffúziós légréteg vastagság, a hasonlóan SD jelölésű dinamikai merevséggel.

Szükséges esetekben a burkolatnál nagyobb párazárású anyag kerüljön az esztrichréteg alá. Burkolóanyag cseréjekor - főleg, ha párazáró burkolat kerül beépítésre - sem hanyagolható el az s_d viszonyok figyelembevétele. A párazáró réteg ellenálló legyen a mechanikai behatásokkal szemben is. A párazáró réteget építésfizikai okok miatt a tervezőnek kell meghatároznia, annak figyelembevételével, hogy milyen lesz a helyiségek rendeltetése és milyen várható száradási idővel kell számolni a teherhordó szerkezeteknél. Különös figyelemmel kell lenni az úszató rétegek kondenzáció következtében létrejövő átnedvesedésének elkerülésére.

6.7. Esztrich-padozat burkolási szempontjai (nedvességtartalomra vonatkozó követelmények)

A burkolhatóság időpontja szempontjából lényeges nedvességtartalom és az ezzel összefüggő zsugorodás mértékét a cementesztrichek esetében azok összetétele, vastagsága és a burkolást megelőző környezeti körülmények (hőmérséklet, páratartalom) befolyásolják.

Gipszesztrichek esetében a száradás sebességére főként a szerkezeti vastagság és a burkolást megelőző környezeti körülmények (hőmérséklet, páratartalom) hatnak.

Öntöttaszfalt esztrichek a kihülést követően azonnal burkolhatók.

Az egyes szerkezeti felépítéseknél, burkolattípusoknál megengedett nedvességtartalmakat a 16. táblázat tartalmazza.

A nedvességtartalom megállapításához szintenként 100 m² felületig 1 mérést kell elvégezni, nagyobb felületeken 200 m²-ként 1 mérést.

Burkolat fajtája	Cementesztrich - CT (CM%)	Gipszesztrich - CA (CM%)
Rugalmas (elasztikus)	2,0 (fűtött: 1,8)	0,5 (fűtött: 0,3)
Textil	2,0 (fűtött: 1,8)	0,5 (fűtött: 0,3)
Parketta	2,0 (fűtött: 1,8)	0,5 (fűtött: 0,3)
Laminált padló	2,0 (fűtött: 1,8)	0,5 (fűtött: 0,3)
Kerámia és kő - vastag ágyazatú	3,0 (fűtött: 3,0)	-
Kerámia és kő - vékony ágyazatú	2,0 (fűtött: 1,8)	0,5 (fűtött: 0,3)

16. táblázat²²

A burkolhatósághoz szükséges nedvességtartalom mértéke nagymértékben különböző a cement- és a gipsz kötőanyagú esztricheknél. A cementesztricheknél általában max. 2 CM%, de padlófűtés esetén max. 1,8 CM%. Gipsz kötőanyagú esztricheknél max. 0,5 CM%, de padlófűtés esetén max. 0,3 CM%.

6.8. Minőségi fokozatok, padozati rétegek síkpontosságára vonatkozó követelmények

A műszaki megfelelés, gazdaságosság, az adott burkolatra meghatározott gyártói kiírás szempontjai, valamint ezen építésügyi műszaki irányelv alapján elő kell írni az egyes padozati rétegek síkpontossági minőségi fokozatát (EQ1, EQ2, EQ3 vagy EQ4 minőségi fokozat-hoz tartozó síkpontosság).

A műszaki tervezés során meg kell határozni az esztrichhabarcs anyagának lényeges jellemzőin túl az esztrich-padozat felületi minőségét, azaz a felületképzés módját, az elvárt síkpontosságot, az ún. vakhézagok kivételével a hézagképzést, szükséges esetben a felület húzó-tapadószilárdsági jellemzőjére vonatkozó követelményeket.

Amennyiben a tervezői kiírás nem tartalmaz feltételeket a felületképzés módjára és a geometriai jellemzőkre, akkor a kézi lehúzás és a normál minőség (EQ2 fokozat) érvényes, mint teljesítendő minőség.

Az esztrichhabarcsok szakszerű beépítésével többnyire az EQ2 fokozat, egyedi esetekben az EQ3 fokozat várható el. Megfelelő önterülő aljzatkiegyenlítő használatával többnyire az EQ3, egyedi esetekben az EQ4 fokozat érhető el.

Az esztrich-padozatokra kerülő különböző burkolatok fogadásához az EQ2, EQ3 és EQ4 minőségi fokozatok szükségesek. Egyedi esetekben a tervezésnél és a kiírásnál az adott burkolat speciális tulajdonságait is figyelembe kell venni. A 6. táblázat tartalmazza az esztrich-padozat szükséges síkpontosságát a burkolólap méretétől és a fugaszélességtől függően. A 17. táblázat szerint pl. a nagyméretű (600×600 mm) burkolólapok közötti $x=3$ mm fugaszélesség kiírása esetén a fogadófelület síkpontosságának el kell érnie az EQ4 fokozatot, míg a tervezett fugaszélesség $x \geq 6$ mm értéke esetén még megfelelő az EQ3 fokozat.

²² Az esztrichek nedvességtartalmát az ún. CM-módszerrel (CM=karbidos módszer) kell mérni (lásd Esztrich-padozatok kivitelezése ÉpMI építésügyi műszaki irányelvet).

Burkolólap legnagyobb oldalhossza (mm)	Fogadófelület szükséges síkpontossága, ha az x - fugaszélesség		
	x ≥ 6 mm	x=5 mm	x=3 mm
200	6 mm/2 m (EQ2)	5 mm/2 m (EQ3)	3 mm/2 m (EQ4)
300			
400			
500	5 mm/2 m (EQ3)	3 mm/2 m (EQ4)	
600			
900	3 mm/2 m (EQ4)		

17. táblázat²³

A padozat geometriai jellemzői közé tartozik a felületek síktól való eltéréseinek (hullámosságának), esetenként az előírt lejtéstől való eltéréseinek mértéke. Az előírt lejtés mértékét a burkolat érdességének figyelembevételével kell megtervezni.

6.8.1. Geometriai jellemzők minőségi fokozatai

A geometriai jellemzők ezen építésügyi műszaki irányelv szerinti négy (4) minőségi fokozata:

EQ1 minőségi fokozat- Alap kivitel

EQ2 minőségi fokozat- Normál

EQ3 minőségi fokozat- Emelt

EQ4 minőségi fokozat- Különleges

MEGJEGYZÉS: Az egyes minőségi fokozatok teljesíthetőségéhez az alábbi költségek várhatók:

EQ1 minőségi fokozat: átlagos, alacsony;

EQ2 minőségi fokozat: közepes;

EQ3 minőségi fokozat: magas;

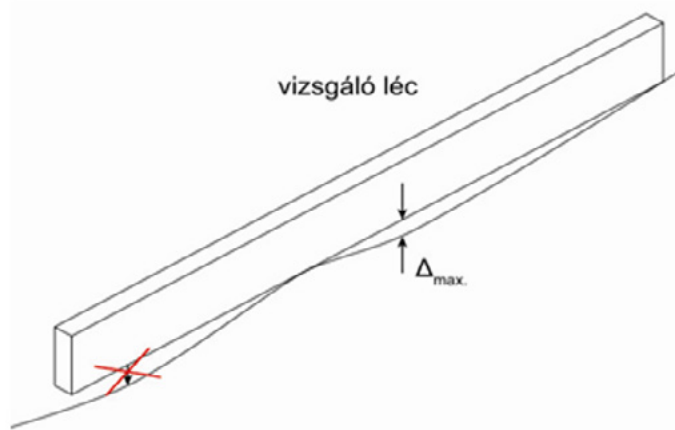
EQ4 minőségi fokozat: nagyon magas.

6.8.2. Síkpontossági osztályok vizsgálata

A felület síkpontosságát szemrevételezéssel vagy méréssel kell értékelni. A felületek síktól való eltérését mérőléccel és mérőékkal, azaz egyedi mérésekkel, vagy a felületi egyenletesség vizsgálatára kifejlesztett, a folyamatos mérésre alkalmas berendezéssel (pl. DINméter stb.) kell vizsgálni. Vita esetén a mérőléccel és mérőékkal végzett vizsgálatok a döntők.

A mérőlécet a homorú rész fölé kell helyezni, majd a mérőléc és a felület közötti legnagyobb húrmagasságot kell megmérni (13. ábra). A mért értéket (Δ) a homorú felület (a mérőléc feltámaszkodó pontjai között) hosszának megfelelő követelményértékkel kell összehasonlítani.

²³ Felhasználva az MSZ CEN/TR 13548:2007 A kerámia burkolás tervezésének és kivitelezésének általános szabályai című európai műszaki jelentés [48] 8.2.2.2 pontját, valamint a TCNA Handbook for Ceramic, Glass and Stone Tile Installation 51st Edition, Tile Council of North America, 2014 című kiadványt [49].



13. ábra: Síkeltérés vizsgálata ²⁴

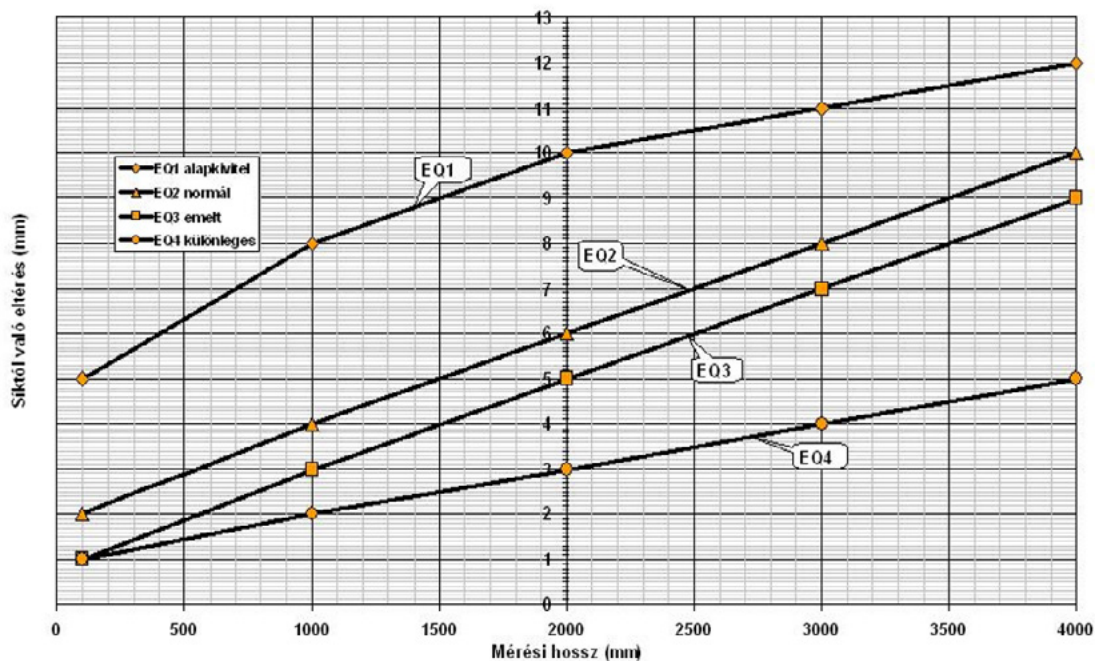
A 18. táblázat és a 14. ábra tartalmazza a vízszintes, vagy az előírt lejtésben készített felületek síktól való eltérésének tűrésértékeit. A táblázatban rögzített névleges méretek közötti, közbenső mérési szakaszok eredményeit interpolálni kell. Javasolt a 2 m-es mérőléc használata.

Minőségi fokozat	Jellemző alkalmazási területek	Névleges méret (m)			
		0,1	1	2	4
		Δ max. tűrés (mm)			
EQ1	Követő réteg alatti kitöltő esztrichek, burkolásra nem kerülő kész padlófelületek alárendelt helyiségekhez (pl. kamrák, pincék, raktárak)	5,0	8,0	10,0	12,0
EQ2	Burkolásra kerülő esztrichek, járófelületi esztrichek, valamint ragasztott hideg- és melegburkolatok átlagos követelményekkel (pl. önterülő aljzatkiegyenlítő nélküli felületek)	2,0	4,0	6,0	10,0
EQ3	Burkolásra kerülő esztrichek, járófelületi esztrichek, valamint ragasztott hideg- és melegburkolatok fokozott követelményekkel (pl. önterülő aljzatkiegyenlítővel ellátott felületek)	1,0	3,0	5,0	9,0
EQ4	Burkolásra kerülő esztrichek és burkolatok különleges követelményekkel (önterülő aljzatkiegyenlítővel ellátott felületek)	1,0	2,0	3,0	5,0

18. táblázat ²⁵

²⁴ Forrás: Padló MI-01 Esztrichpadozatok - Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015

²⁵ A táblázat a DIN 18202, az ÖNORM B 2232:2016 [40] és az SN SIA 251 szabványok figyelembevételével készült.



14. ábra: Esztrich-padozatok síkpontosságának minőségi fokozatai²⁶

6.8.3. Felületképzési módok

A nem önterülő állagú esztrich felületképzését az alább felsorolt módok valamelyikével javasolt a tervezői kiírásban előírni:

- ▶ kézi lehúzás: a friss esztrichhabarcs kézi lehúzása egyenes léccel;
- ▶ kézi simítás: a friss esztrichhabarcs felületének lehúzása egyenes léccel, majd kézi simítása glettvassal, esztrichkanállal;
- ▶ gépi simítás: a felület mechanikus kezelése, ahol forgó csiszolóhatással elsimítják az egyenetlenségeket, vagy textúrát adnak az esztrichnek;
- ▶ polírozás: a felület mechanikus kezelése annak érdekében, hogy simává tegyék (pl. burkolat nélküli, koptatásnak kitett járőfelületek esetén);
- ▶ száraz szóráskezelés: a frissen bedolgozott esztrichfelületre kemény adalékot, vagy cement és kemény adalék elegyét hintik és belesimítják.

²⁶ Forrás: Padló MI 01 Esztrichpadozatok - Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015 [41]

6.9. További tervezési szempontok

6.9.1. Szempontok úsztatott aljzatok tervezéséhez

Az úsztatott esztrich vastagságának és hajlító-húzószilárdsági osztályának tervezésekor alapesetben figyelembe kell venni az adott funkciójú épület, szint vagy helyiség hasznos terheit (pl. az MSZ EN 1991-1-1:2005 szabvány [29] nemzeti melléklete szerint). A szabvány táblázatában a minimálisan előírt értékek találhatóak, a valóságos teher ennél nagyobb is lehet. A megadott értékek nem tartalmazzák a nehéz berendezések (pl. ipari konyhák, radiológiai gépek, kazánok, páncélszekrények stb.) terheit. Kérdéses esetekben a számításba veendő hasznos teher értékét a funkciónak, illetve a technológustervező által közölt adatoknak megfelelően kell megállapítani a megbízó és/vagy az illetékes hatóság egyetértésével.

Fentiekén túl figyelembe kell venni azokat a - befejező építési munkák, valamint az üzemeltetés során jelentkező - pontszerű és megoszló terheket, amelyek inkább esetleges, mint rendkívüli teherként jelentkezhetnek az alábbi tevékenységeknél, valamint a használat során:

- ▶ építéstechnológiai sorrendből adódó ideiglenes raktározás, szállítás (pl. burkolást megelőzően a padlólapok felhalmozása, kerekés kézi eszközzel történő mozgatása),
- ▶ gépek, berendezések telepítése (csomagolt vagy csomagolatlan állapotban a kedvezőtlenebb eset figyelembevételével),
- ▶ burkolt felületek egyes részein az üzemeltetés során előforduló ideiglenes raktározás, szállítás (pl. papírgöngyölegek, könyvek, infúziós üvegek tárolása, kerekés kézi eszközzel történő mozgatása),
- ▶ adott esetben számítani kell a tehercsoportosulás lehetőségére, amikor a meglévő hasznos terheléssel összeadódhat a behúzott kerekés szállítóeszköz kerékterhe, vagy a szomszédos szerelt válaszfal terhe (pl. raktárhelyiségeknél).

A terhelés növekedésének függvényében az úsztató réteg (hő- és/vagy hangszigetelés) dinamikai merevségét (SD) növelni, illetve a hasznos teher alatti összenyomódását (CP fokozatok) csökkenteni kell, hogy az esztrichben ébredő húzófeszültségek ne lépjenek túl az esztrich húzószilárdságát. Az úsztatott esztrichek tervezésénél és kivitelezésénél figyelembe kell venni a beépítésre kerülő hő- és/vagy hangszigetelő termékek alkalmazástechnikai útmutatóit is.

Az ún. lépésálló anyagok nem alkalmasak lépéshangszigetelésre.

A tervezés során figyelembe kell venni azokat a tényezőket, amelyek a padlókonstrukció szerkezeti vastagságát befolyásolhatják, illetve a lépéshangszigetelés elégtelen működését okozhatják. Amennyiben a födémszerkezet durva egyenetlenségét vagy az arra rögzített -esetenként egymást keresztező- gépészeti vezetékek vastagságát nem veszik előzetesen számításba, akkor gyakran előfordul, hogy csak úgy tartható az előírt szintnek való megfelelés, ha az úsztató réteget átvágják, ezzel annak funkcióját foltokban megszüntetik, amelynek következménye az lehet, hogy az esztrichréteg alsó síkja a gépészeti vezetékekkel a fóliaterítésen keresztül közvetlenül érintkezik. Ahhoz, hogy ilyen jellegű merev kapcsolatok ne keletkezzenek és a kopogó hangok ne tudjanak akadálytalanul áthaladni; a gépészeti vezetékek felső síkjától, egy megfelelő síkpontosságú felületről kell indítani a sértetlen úsztató réteget. Az úsztató réteg elhelyezése előtt ezért fel kell hordani a vezetékek által megszabott szintmagasságig egy szilárd kiegyenlítő réteget (pl. könnyűesztrich). Ez a külön réteg (kiegyenlítő esztrich) biztosítja a vezetékek, csövek takarását,

a fogadó betonfelület durva egyenetlenségének megszüntetését. A kiegyenlítő réteg vastagságát, testsűrűségét a tervezés során kell előírni. A kiegyenlítő réteg okozta megnövekvő födémteher csökkentéséhez jól alkalmazhatók a könnyűesztrichek, könnyűbetonok. Ilyen esztrichекnél a testsűrűség és a 10% összenyomódáshoz tartozó nyomószilárdság tervezői kiírása szükséges. Az úszató réteg csak már kiszáradt kiegyenlítő rétegre fektethető.

Fűtött esztrich esetén a szegélyek legalább 5 mm, illetve öntöttaszfalt esztrichre kerülő fapadló és lapburkolat esetén legalább 10 mm mozgást biztosítsanak. Mivel a nagy rugalmasságú peremszigetelések rugalmas alakváltozóképesége is legfeljebb 70%, így a cement- és gipszesztrich 5 mm-es mozgásához még optimális esetben is legalább 7 mm vastag peremszigetelés szükséges. Emiatt padlófűtések esetén célszerű a 10 mm vastag peremszigetelés előírása. A peremszigetelésnek is hangszigetelő képességgel rendelkező anyagnak kell lennie.

Az önterülő gipszesztrichek péptelített struktúrája lehetővé teszi a padozati vastagság 10-15 mm-es csökkentését (lásd 13. táblázatot), valamint a fűtött esztrichek kedvezőbb hőátadását.

Az úsztatott cementesztrichek vasalása alapvetően nem szükséges, mert e vékony szerkezetekben a repedések kialakulását a vasalás többnyire nem akadályozza meg. Az esztrichréteg alján (az elválasztó rétegre helyezett) elhelyezett vasalás egyes padlófűtés-rendszereknél lehetővé teszi a fűtéscsövek rögzítését, valamint csökkenti az alsó esztrichréteg késői száradásából adódó zsugorodást, s így a padozat későbbi boltozódásának veszélyét. Az esztrich szálerősítése (főként egyes mikroszálakkal) csökkenti a korai száradásból adódó zsugorodáskülönbségeket, az ebből adódó táblaszéli felhajlás mértékét és a korai repedezési hajlamot. Az acélszálak adagolása csökkenti a repedések megnyílását, javítja a fűtött cementesztrichek hőeloszlását, a betonacélhálós vasalás pedig a tehereloszlást teszi egyenletesebbé.

A 80 mm-nél nagyobb vastagságú aljzatok esetén már nem az esztrich-, hanem a betonszabványok alkalmazása szükséges. Ha az úsztatott esztrich vastagsága a számítások során nagyobbra adódik, mint 80 mm, akkor a szerkezetet többretegű (erőátadó módon készített) esztrichként, vagy (vasalt) betonlemezként kell tervezni és a műszaki leírásban megnevezni.

A 4 kN-t meghaladó pontszerű terheknél a péphiányos esztrichhabarcs helyett indokolt a péptelített (vasalással vagy szálerősítéssel ellátott) aljzatbeton tervezői kiírása, annak egyedi statikai ellenőrzése. Ilyen esetekben a műszaki tervezés során figyelembe kell venni a vasalást pozicionáló távtartók hőszigetelő rétegbe süllyedésének megakadályozási módját (pl. vonalas távtartók, szilárd építőlemez stb.), a péptelített aljzatbeton lényegesen lassúbb kiszáradását, a várhatóan jóval későbbi burkolhatóságot.

A nem esztrich, hanem beton jelöléssel tervezett úsztatott padozati szerkezet síkpontosságára (pl. az MSZ EN 13670:2010 szabvány [4] 1. tűrés osztály vagy egyedileg előírt értékek) törvényszerűen gyengébb mérték várható, mint a péphiányos, finomszemcsés, léccel síkra húzható cementesztrich vagy az önterülő gipszesztrich esetében elvárható mérték, ezért a burkolatok által megkívánt nagy síkpontosságot és az aljzatbeton gyenge síkpontosságát a tervezés során kell összhangba hozni a nagyobb vastagságú aljzatki-egyenlítés kiírásával. A péptelített beton anyagú padozati szerkezetek száradási ideje lényegesen hosszabb, mint a péphiányos cementesztrich anyagú padozatoké.

Szerelt válaszfalas vizes helyiségek oldalfalainak hidegburkolatai olyan többletterhelést jelenthetnek az úsztatott padozati szerkezeten készített válaszfalra, a válaszfalak és főfalak kapcsolataira, továbbá az úsztatott esztrich szerkezetére, amely megfelelő statikai közreműködés hiányában, a lapburkolat,

csempeburkolat, csomópontok roncsolódásához vezethet, az esetlegesen fellépő hibák csak bontással, nagy költséggel orvosolhatók.

6.9.2. A beépített esztrich vastagságának meghatározása és értelmezése

A névleges vastagságot (lásd 19. táblázat) a tervező írja ki. A kivitelező ezt ellenőrzi a részére biztosított szintjelek alapján és a megbízó felé jeleznie kell a tervezettől való esetleges eltérést az esztrich-el kapcsolatos munkák megkezdése előtt. A vastagság eltérése miatt szükségessé válhat a szilárdsági jellemzők módosítása, amelyet a tervező határoz meg a várható terhelések és egyéb hatások figyelembevételével.

Esztrichréteg vastagsága (mm)		
Névleges vastagság	Legkisebb egyedi érték	Átlagérték
5 ^a	≥ ^b	≥ 5
10	≥ ^b	≥ 10
15	≥ ^b	≥ 15
20	≥ 15	≥ 20
25	≥ 20	≥ 25
30	≥ 25	≥ 30
35	≥ 30	≥ 35
40	≥ 35	≥ 40
45	≥ 40	≥ 45
50	≥ 45	≥ 50
60	≥ 50	≥ 60
70	≥ 60	≥ 70
80	≥ 70	≥ 80
>80 ^c	≥ ^b	≥ névleges

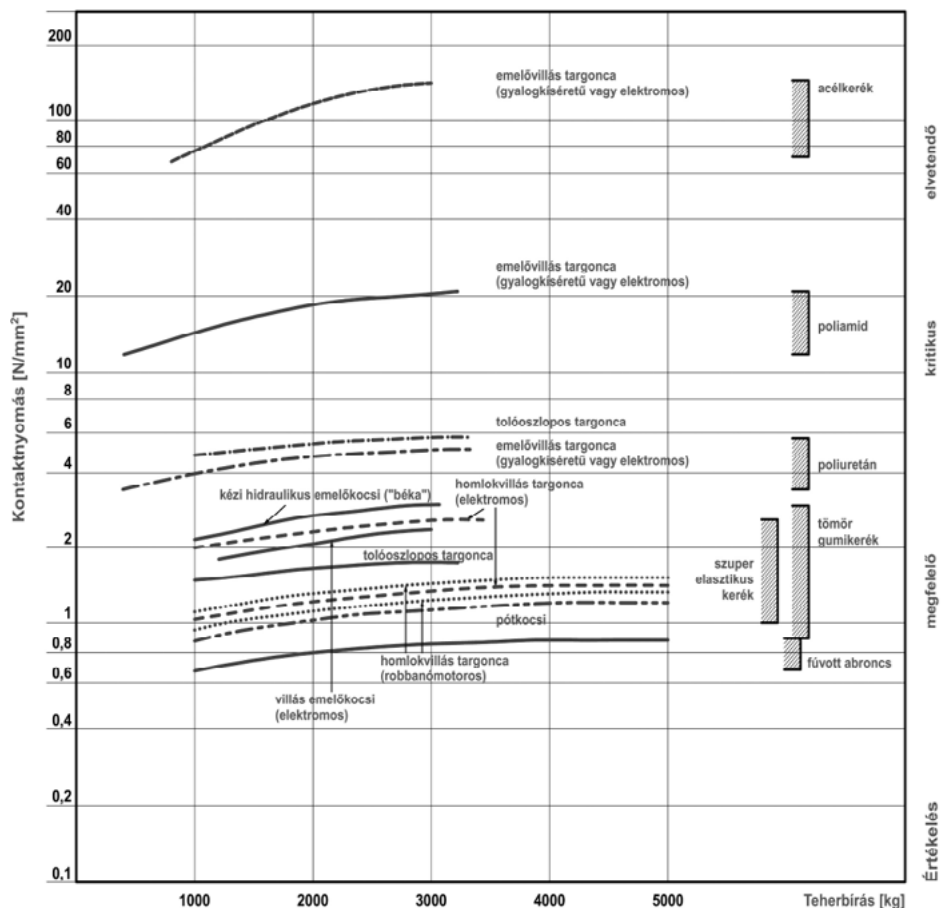
^a Az 5 mm vagy kisebb névleges vastagság az önterülő aljzatkiegyenlítőkre és az ipari padlók kéregerősítő szárazhabarcsaira vonatkozik.

^b Ezekben az értékekben egyedileg kell megállapodni.

^c Az MSZ 4798:2016/3M:2021[2] szabvány szerinti betontechnológiai alapfeltételeket kell figyelembe venni.

19. táblázat

A gördülő kerekek által a burkolatra, esztrich-padozatra és a fugákra jutó kontaktnyomást jóval nagyobb mértékben befolyásolja a kerekek anyaga, mint a kerékteher mértéke (lásd 15. ábra). A speciális műanyagból (pl. kemény poliuretán, poliamid) gyártott kerekek esetében az érintkezési nyomás akár nagyságrenddel is meghaladhatja a fúvott abroncsos és a tömör gumikerekeknél szokásos kb. 0,7-2 N/mm²-t. Ilyen nagy érintkezési nyomás esetében még a kis sebességű berendezéseknél (pl. gyalogkísérő vagy elektromos villás emelő/szállítókosci) sem nélkülözhető az esztrich-padozat, illetve a burkolat hézagszéleinek védelme a különböző mértékű nyíróerők átadására is alkalmas acél vagy más anyagú hézagprofilokkal. A kerekek általi kontaktnyomás 4,0 N/mm² fölötti értéke kritikusnak tekintendő mind a padozat, mind a hézagprofilok, mind pedig a legtöbb burkolat anyagára. A hézagprofilok beépítésének szükségességét a tervező határozza meg.



15. ábra: Kerékterhelés által okozott kontaktnyomás²⁷

6.9.3. A burkolat típusától függő kiemelt szempontok

A burkolatot fogadó padozati felületek (esztrichréteg vagy aljzatkiegyenlítés) kiemelt szempontjait a burkolat típusától függően mutatja be általános jelleggel a 20. táblázat. E táblázat nem helyettesíti a termégyártó által a fogadófelületre előírt külön szempontokat, követelményeket.

Fogadófelület kiemelt szempontja	Melegburkolat általában	Nagyméretű hidegburkolat	Ragasztott fapadló	Linóleum	Műgyanta bevonat	Terrazzo
Nagy síkpontosság	+	++	++	+	+	+
Nagy felületi húzó-tapadószilárdság	+	++	++	++	++	++
Kis zsugorodás	+	++	++	++	+	++
Görgősszékállóság/kopásállóság	++	-	-	+	-	-

Jelmagyarázat: ++ általában szükséges
+ esetenként szükséges
- nem, vagy ritkán fontos

20. táblázat

²⁷ Forrás: Beisteiner, F und Maisch, E.: „Die mechanische Beanspruchung von Industrie-Estrichböden durch Flurförderzeuge“ in „fördern und heben“ 25. Jg. Nr. 17, Dez. 1975. Krausskopf-Verlag, Mainz [50]

A padozatok építészeti, statikai, épületgépészeti, akusztikai, valamint hő- és páratechnikai tervezése során az anyagjellemzőket, a geometriai jellemzőket és a szerkezeti rétegrendet együtt kell vizsgálni az építéskivitelezési, burkolószakipari és üzemeltetési szempontokkal.

A kötőanyagtól és a bedolgozástól függő, felületi szín- és struktúrakülönbségek az esztrichlemez felületén megengedettek.

Az esztrichkészítés alapfeltétele, hogy a fogadó és csatlakozó szerkezetekben, valamint az esztrich-padozatban a készítés közben és után már ne lépjenek fel nagyobb feszültségek, alakváltozások sem az építési munkákból (pl. vakolás miatti nedvességtartalom-változás, építési nedvesség, beázás), sem pedig a fogadó szerkezetek jellegéből következően (pl. talajon fekvő szerkezet szigetelési elégtelensége, süllyedése, nagy feszítávolságú mozgásérzékeny födémekek lassú alakváltozása stb.). Amennyiben a tervezői szerződés a padozati rétegrendek meghatározásán kívül magában foglalja az építés ütemezését is (pl. a burkolás idő-pontját), akkor az esztrich száradását befolyásoló burkolhatóság feltételeit is meg kell adni.

A 21. táblázat szerinti időtartamon belül (tehát az utókezeléshez) a padozatok környezete huzatmentes, a környező levegő és az esztrich hőmérséklete $+5^{\circ}\text{C}$ fölött, de $+25^{\circ}\text{C}$ alatt legyen.

Külön kiírandó követelmény a rövidebb idejű kiszáradás elleni védelem, amely azokban az esetekben lehetséges, ha a speciális esztrich, esztrichcement vagy esztrich-adalékszer termékismertetője ezt megengedi.

Esztrich a kötőanyag típusától függően	Kiszáradás elleni védelem időtartama („Schutzzeit“)
Cementesztrich	14 nap
Gipszesztrich	2 nap
Magnezitesztrich	2 nap
Polimer diszperzióval modifikált esztrich	termékfüggő
Öntöttaszfalt esztrich	0 nap

21. táblázat²⁸

Az esztrichek járhatósági és terhelhetőségi kora általános esetben nem lehet kevesebb, mint a 22. táblázatban jelölt időtartam (tehát rendre az ún. „ráléphető kor”, illetve az ún. „terhelhetőségi kor”). Az esztrichek rövidebb időn belüli igénybevétele akkor lehetséges, ha a beépítéshez tervezett speciális esztrich, esztrichcement vagy esztrich-adalékszer műszaki adatlapja ezt megengedi. A terhelhetőségi kor nem az esztrichek koptató igénybevételének korát jelzi.

²⁸ Felhasználva az ÖNORM B 2232:2016 szabvány [40] „A” melléklet A9. táblázatát.

Esztrich a kötőanyag típusától függően	„Ráléphető” kor („Begehbarkeit“)	Terhelhetőségi kor („Belastbarkeit“)
Cementesztrich	3 nap	21 nap
Gipszesztrich	2 nap	7 nap
Magnezitesztrich	2 nap	5 nap
Műanyagdiszperzióval modifikált esztrich	termékfüggő	termékfüggő
Öntöttaszfalt esztrich	3 óra	12 óra

22. táblázat²⁹

²⁹ Felhasználva az ÖNORM B 2232:2016 szabvány [40] „A” melléklet A10. táblázatát.

8.1. Hivatkozott dokumentumok

- [1] MSZ EN 1504-2:2005 Termékek és rendszerek a betonszerkezetek védelmére és javítására. Fogalommeghatározások, követelmények, minőségellenőrzés és megfelelésértékelés. 2. rész: A beton felületvédelmi rendszerei
- [2] MSZ 4798:2016/3M:2021 Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelés, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon
- [3] MSZ EN 206:2013+A2:2021 Beton. Műszaki követelmények, teljesítőképesség, készítés és megfelelés
- [4] MSZ EN 13670:2010 Betonszerkezetek kivitelezése
- [5] MSZ EN 13318:2000 Esztrichhabarcsok és esztrichek. Fogalommeghatározások
- [6] MSZ EN 13813:2003 Esztrichek és padozati anyagok. Esztrichhabarcsok. Tulajdonságok és követelmények
- [7] 305/2011/EU rendelet (2011. március 9.) az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről
- [8] 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól
- [9] Brian Poulson: European standards for In situ Flooring products, FeRFA 2005
- [10] MSZ EN 13892-2:2003 Esztrichek és padozati anyagok vizsgálati módszerei. 2. rész: A hajlítóhúzó és a nyomószilárdság meghatározása
- [11] MSZ EN 826:2013 Hőszigetelő termékek épületekhez. Az összenyomódási viselkedés meghatározása
- [12] MSZ EN 1015-10:2000 Falszerkezeti habarcsok vizsgálati módszerei. 10. rész: A megszilárdult habarcs testsűrűségének meghatározása
- [13] MSZ EN 13892-3:2015 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 3. rész: A kopási ellenállás meghatározása Böhme szerint

- [14] MSZ EN 13892-4:2003 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 4. rész: A BCA kopási ellenállás meghatározása
- [15] MSZ EN 13892-5:2003 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 5. rész: A hasznos esztrichhabarcsréteg gördülő kerékkel szembeni kopásállóságának meghatározása
- [16] MSZ EN 13892-6:2003 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 6. rész: A felületi keménység meghatározása
- [17] MSZ EN 12697-20:2020 Aszfaltkeverékek. Vizsgálati módszerek. 20. rész: Benyomódás kockákon vagy Marshall-próbatesteken
- [18] MSZ EN 12697-21:2020 Aszfaltkeverékek. Vizsgálati módszerek. 21. rész: Benyomódás lap próbatesteken
- [19] MSZ EN 13892-7:2003 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 7. rész: Padlóburkolattal ellátott esztrichhabarcs gördülő kerékkel szembeni elhasználódási ellenállásának meghatározása
- [20] MSZ EN ISO 178:2019 Műanyagok. A hajlítási tulajdonságok meghatározása (ISO 178:2019)
- [21] MSZ EN 13892-8:2003 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 8. rész: A tapadószilárdság meghatározása
- [22] MSZ EN 13892-9:2019 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 9. rész: Mérettartóság
- [23] MSZ EN 12697-19:2020 Aszfaltkeverékek. Vizsgálati módszerek. 19. rész: A próbatest vízáteresztő képessége
- [24] MSZ CEN/TS 12390-9:2018 A megszilárdult beton vizsgálata. 9. rész: Fagyállóság jégolvasztó sóval. Lehámlás
- [25] MSZ EN ISO 6272-1:2012 Festékek és lakkok. Gyors alakváltozási (ütésállósági) vizsgálatok. 1. rész: Ejtősúlyos vizsgálat nagy ütőfelülettel (ISO 6272-1:2011)
- [26] MSZ EN ISO 6272-2:2012 Festékek és lakkok. Gyors alakváltozási (ütésállósági) vizsgálatok. 2. rész: Ejtősúlyos vizsgálat kis ütőfelülettel (ISO 6272-2:2011)
- [27] MSZ EN 933-1:2012 Kőanyag-halmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 1. rész: A szemmegoszlás meghatározása. Szitavizsgálat
- [28] <https://docplayer.hu/2204670-Konnyubetonok-a-padozati-retegrendekben.html>

- [29] MSZ EN 1991-1-1:2005 Eurocode 1. A tartószerkezeteket érő hatások. 1-1. rész: Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei
- [30] https://www.burkolastechnika.org/letoltes/6.1_Szekgorgok_-_FEB_TI_2_2020.05.pdf
- [31] https://www.burkolastechnika.org/letoltes/BURKOLATOK_ES_TUZVEDELEM-OTSZ5.0.pdf
- [32] https://www.burkolastechnika.org/letoltes/BURKOLATOK_ES_TUZVEDELEM-OTSZ5.1.pdf
- [33] FprEN 13813 Screed material and floor screeds- Screed material- Properties and requirements
- [34] MSZ EN 13501-1:2019 Építési termékek és építményszerkezetek tűzvédelmi osztályozása. 1. rész: Osztályba sorolás a tűzzel szembeni viselkedési vizsgálatok során kapott eredmények felhasználásával
- [35] DIN 18560-1 Berichtigung 1:2021-07 Estriche im Bauwesen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung; Berichtigung 1
- [36] DIN 18560-2 Berichtigung 1:2012-05 Estriche im Bauwesen. Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche); Berichtigung zu DIN 18560-2:2009-09
- [37] DIN 18560-3:2006-03 Estriche im Bauwesen. Teil 3: Verbundestriche
- [38] DIN 18560-4:2012-06 Estriche im Bauwesen. Teil 4: Estriche auf Trennschicht
- [39] DIN 18560-7:2004-04 Estriche im Bauwesen. Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industriestriche)
- [40] ÖNORM B 2232:2016 Estricharbeiten Werkvertragsnorm
- [41] Padló MI 01:2005 Esztrichpadozatok Tervezés, kivitelezés, követelmények, Esztrich és Ipari Padló Egyesület, Burkolástechnika Egyesület, 2015
- [42] MSZ EN 1766:2017 Termékek és rendszerek a betonszerkezetek védelmére és javítására. Vizsgálati módszerek. Referenciabetonok vizsgálatához
- [43] Zementestriche- Zement Merkblatt B19, 8.2010-VDZ (Verein Deutscher Zementwerke)
- [44] MSZ EN 13162:2012+A1:2015 Hőszigetelő termékek épületekhez. Gyári készítésű ásványgyapot (MW-) termékek. Műszaki előírások
- [45] MSZ EN 13163:2012+A2:2017 Hőszigetelő termékek épületekhez. Gyári készítésű expandált polisztirol (EPS-) termékek. Műszaki előírások

- [46] DIN 4109
- [47] BEB - Bundesverband Estrich und Belag, Hinweisblatt: Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden. Allgemeines, Prüfung, Einflüsse, Beurteilung- 2004.11
- [48] MSZ CEN/TR 13548:2007 A kerámia burkolás tervezésének és kivitelezésének általános szabályai
- [49] TCNA Handbook for Ceramic, Glass and Stone Tile Installation 51st Edition, Tile Council of North America, 2014
- [50] Beisteiner, F und Maisch, E.: „Die mechanische Beanspruchung von Industrie-Estrichböden durch Flurförderzeuge“ in „fördern und heben“ 25. Jg. Nr. 17, Dez. 1975. Krausskopf-Verlag, Mainz
- [51] MSZ EN 12350-2:2019 A friss beton vizsgálata. 2. rész: Roskadásvizsgálat
- [52] MSZ EN 12350-5:2019 A friss beton vizsgálata. 5. rész: Terülmérés
- [53] MSZ 4798:2016 Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelés, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon
- [54] MSZ EN 13872:2004 Padlósimító és/vagy-szintező keverékek vizsgálati módszere. A zsugorodás meghatározása
- [55] MSZ EN 13454-2:2019 Kalcium-szulfát kötőanyagok padlóaljakhoz. 2. rész: Vizsgálati módszerek

8.2. Az irányelvhez kapcsolódó releváns források

8.2.1. Jogszabály

1995. évi XXVIII. törvény a nemzeti szabványosításról

1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről (Étv.)

2013. évi V. törvény a Polgári Törvénykönyvről

253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről

191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről

144/2012. (XII. 27.) VM rendelet a PCB, valamint a PCB-t tartalmazó berendezések kezelésének részletes szabályairól

54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól

6/2019. (IV. 4.) ITM rendelet az Építésügyi Műszaki Szabályozási Bizottságról

8.2.2. Szabvány

MSZ EN 13892-1:2003 Esztrichek és padozati anyagok vizsgálati módszerei. 1. rész: Mintavétel, vizsgálati próbatestek készítése és tárolása

MSZ EN 12504-2:2021 A beton vizsgálata szerkezetekben. 2. rész: Roncsolásmentes vizsgálat. A visszapattanási érték meghatározása

DIN 18202:2019-07 Toleranzen im Hochbau- Bauwerke

DIN 18353:2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)- Estricharbeiten

DIN 18365:2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)- Bodenbelagarbeiten

SN SIA 251 Schwimmende Unterlagsböden

BS 8204-1 Screeds, bases and in situ floorings - Part 1: Concrete bases and cement sand levelling screeds to receive floorings- Code of practice

8.2.3. Irányelv

5/2020. (V.11.) ÉPMI Ipari padlók tervezési és kivitelezési szabályai - Ipari padlók, padozati anyagok, rétegek, tulajdonságok, követelmények

MÉASZ ME-04.19:1995 Beton és vasbeton készítése

ÉVOSZ Szárazépítő Tagozat: Útmutatások, irányelvek gipszkarton lapok glettelésére és felületképzésére, 2003

8.2.4. Szakirodalom

Dr. Dulácska Endre: Kisokos statikusoknak. 2. javított kiadás Artifex Kiadó, Budapest, 2013

Glass, Kurt: Zementgebundene Estriche und Industrieböden, Rudolf Müller, 1998

Zeus, Kurt: Rules for screed materials according to European Standards, Otto-Graf-Journal Vol. 12, 2001

Balázs Gy. - Balázs L. Gy. - Farkas Gy. - Kovács K.: Beton- és vasbetonszerkezetek védelme, javítása és megerősítése I., Műegyetemi Kiadó, 1999

Ujhelyi J.: Betonismeretek, Műegyetemi Kiadó, 2005

Józsa Zs. - Nemes R. - Fenyvesi O. - Lublós É. - Fischer N. - Czuppon G.: Betonszerkezetek tartóssága, Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2008

Spránitz F.: Esztrichek és ipari padlók anyagai, tulajdonságai, a szerkezetek készítési technológiái - Szakdolgozat, BME Hidak és Szerkezetek Tanszék, Betontechnológiai szakmérnökképzés, 2000

Brassnyó L. - Spránitz F.: Alkalmazási Segédlet Esztrichpadozatok tervezéséhez, EIPE és BTE Egyesületek közös kiadványa, 2013/12

fib Bulletin 54: Structural Concrete- Textbook on behaviour, design and performance, vol. 4

BEB- Bundesverband Estrich und Beläg, Verzeichnis-8.3: CM-Messung Arbeitsanweisung- 2011. 05

Gips-Datenbuch- Bundesverband der Gips- und Gipsbauplattenindustrie e.V. Darmstadt, 1995

Müller, Egbert (IBF- Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung): Hinweise zur Abschätzung der erforderlichen Estrichnenndicke- 2009.03.

EFNARC - The European Federation of Specialist Construction Chemicals and Concrete Systems: Specification and Guidelines for polymer-modified cementitious flooring- 2001

Zementestrich- Zement-Merkblatt B 19, 8.2010- vdz (Verein Deutscher Zementwerke)

Surface delamination in slab on ground construction, TR-09, ISBN 171-4204

<http://www.mszt.hu/web/guest/ingyenes-szabvanylista>

9.1. Jellemző tervezési hibák megelőzése

Burkolás időpontja

- ▶ Amennyiben a műszaki terv és a már ismert építési ütemterv a padozati rétegrendek meghatározásán kívül magában foglalja a padozat burkolásának időpontját is, akkor az ehhez szükséges teendőket is meg kell adni (pl. gyors burkolás igénye esetén a szilárdulás- és száradásgyorsítás feltételeit, illetve elhúzódo burkolás esetén a száradási és karbonátosodási zsugorodás mérséklésének feltételeit, akár műszaki jellemzők meghatározásával is).

Statikai ellenőrzés, közreműködés

- ▶ A rugalmasan alátámasztott aljzathoz nem nyomószilárdságot (pl. betonszabvány szerint) kell hozzárendelni, mert létezik a szakterületre vonatkozó szabvány (MSZ EN 13813:2003 szabvány [6]), amely megköveteli a hajlító-húzószilárdság előírását. A tervezőnek tisztában kell lennie azzal, hogy a rugalmas alátámasztású szerkezetekben, tehát az úsztatott padlóknál is hajlító igénybevétel lép fel terhelés hatására. Úsztatott esztrich, vagy úsztatott aljzatbeton tervezése során ezért nem a nyomó-, hanem a hajlító-húzószilárdság a mértékadó. Különösen nagy jelentősége van e törvényszerűségnek, amikor a terhek pontszerűen, vonal mentén, táblamezők szélén vagy sarkán várhatók.
- ▶ Az úsztató réteg összenyomódását össze kell hangolni a várható terheléssel, az esztrich vastagságával és hajlító-húzószilárdságával, valamint a tervezett burkolat merevségi tulajdonságaival (pl. jóval kisebb az érzékenységük a padozati mozgásokkal szemben a rugalmas padlóburkolatoknak és a laminált parkettának, mint a hidegburkolatoknak).
- ▶ Az esztrich-padozatról indított, „mozgatható” válaszfalak esetén figyelembe kell venni, hogy azok kétoldali csempeburkolása esetén a vonalmenti teher meghaladhatja az 5 kN/m terhet is. A vonalmenti tehernek ez a mértéke indokoltá teszi statikus közreműködését mind az esztrich, mind pedig az úsztató réteg tulajdonságainak tervezésében.
- ▶ A födém tartószerkezeti méretezésére szolgáló teheradatok halmaza nem minden tekintetben egyezik meg az úsztatott esztrichről induló szerelt válaszfalak és más pontszerű terhek, polcok, burkolatok, gépészet stb. terheivel.
- ▶ A helyi hatások vizsgálatára a vonatkozó szabvány [29] 6.2 táblázata egyedi Q_k értéket is megad, amely általában egy önmagában jelentkező terhet jelent 5x5 cm-es felületen. Ehhez adott esetben más egyedi teher is társulhat, illetve a teher figyelembe veendő értékét több körülmény is megnövelheti. E körülmények miatt a padlóburkolat felületére ható terhek szempontjából is vizsgálni kell a rétegrendet, tehát gyakorta nem elégséges a födém primer tartószerkezeti tervezése.
- ▶ A teherdimenziók lényegesen kisebb értékei mellett, de viselkedésben nagy hasonlóságot mutatnak az úsztatott (összenyomódó szigetelőanyagon fekvő) esztriches és a talajon fekvő ipari padlók. Egyes szigetelőanyag-gyártók már megadják az úsztató anyagaik „dinamikai tényezőjét”, amely

a szigetelőanyag összenyomhatóságát („ágyazási merevségét”) jellemzi. Ez annak a felismerésnek köszönhető, hogy a korábban szokásos 10% összenyomhatóság és feszültség megadása gyakorta nem elégséges paraméter az úsztatott esztrich-padozat méretezéséhez. E fejezetpont 1. bekezdése szerinti hajlító-húzószilárdság azért lényeges tervezési jellemző, mert az úsztató réteg összenyomhatósága miatt már kis távolságokon belül is felléphet húzás, mind az esztrich alsó, mind pedig a felső síkján, ez által relatív magasságkülönbség alakul ki. Merev burkolat (pl. lapburkolat) meghibásodási lehetőségének elkerülése gyakorta igényel mélyreható alaposágú, több szempontot figyelembe vevő tervezési, közreműködési munkát.

- ▶ A tapadó kivitelű, szokásos sűrűségű és merevségű esztrichek födémen való alkalmazása esetén több meghibásodási kockázattal kell számolni a födém lehajlása, alakváltozása, valamint a padozati réteg tapadásának erőssége, megfelelősége miatt. Maga a statikai méretezés, a modell megalkotása is több bizonytalanságot vet fel, a használat során pedig a felgömbülésből, nyírási és nyomatéki igénybevételekből, a tartószerkezettel való együtt dolgozás minőségétől, megfelelőségétől függően megnövekedett repedésérzékenységre lehet számítani. Ilyen esetekben a kockázatok tudomásulvétele és vállalása mellett alacsony zsugorodású, viszonylag nagyobb alakváltozó képességű esztrichlemez építésére van szükség, hogy a zsugorodásból, kúszásból, valamint a hasznos és más terhelésből, annak változásaiból származó eredő alakváltozás ne okozzon károkat, illetve ennek kockázatát a lehető legalacsonyabb szinten tartsuk.
- ▶ Ezen építésügyi műszaki irányelv vonatkozó táblázataiban megjelölt követelmények német, osztrák és svájci szabványok tapasztalati ajánlásain alapulnak és jól alkalmazhatók az általános, illetve szokványos esetekre, de vannak kivételek: bizonyos körülmények és teher szintek előállása esetén indokolt a tartószerkezeti tervező bevonása (mind a tartószerkezettől teljesen függetlenített, mind pedig azzal teljesen együtt dolgozó padozati rétegek esetében).

Épületgépész és villamos tervezők bevonása

- ▶ Amennyiben a szakági tervezők a födém felületén tervezik a különböző vezetékek, kábelek, csövek átvezetését, akkor a padló szerkezet rétegrendjének kialakítása során az egymást is keresztezhető vezetékek legfelső síkjának megfelelő egyenes felület kiképzését kell előírni kiegyenlítő esztrichel, mert enélkül sem az esetleges lépéshang- vagy hőszigetelés, sem pedig a szükséges esztrichvastagság és teherviselő képesség nem valósítható meg (lásd 16-17. ábra).



16-17. ábra: A födémen futó vezetékek takarásához kiegyenlítő esztrich tervezése szükséges (fotók: Sántha B.)

Aljzatbeton vagy esztrich kiírása

- ▶ A tervezés során egyértelműsíteni kell az esztrich vagy az aljzatbeton megnevezését. A padozattal összefüggő követelmények egyértelműsítéséhez tartozik, hogy a 80 mm-t meghaladó vastagság, vagy úsztatott aljzat 4 kN-t meghaladó pontszerű terhelése esetén indokolt aljzatbeton előírása.
- ▶ Aljzatbeton szükségessége esetén tudatában kell lenni az építéshelyszíni anyagszállítás (pl. betonszivattyú) nagyobb díjköltségének, az elvárható síkpontosság gyengébb mértékének, az elkészített aljzat lényegesen lassúbb kiszáradásának, nagyobb zsugorodásának, repedésérzékenységnek, illetve az ezt ellensúlyozó összetételek nagyobb anyagköltségének.
- ▶ Vasalt padlóaljzatnál a friss beton konzisztenciáját az MSZ 4798:2016/3M:2021 szabvány [2] szerinti vizsgálati módszerek valamelyikével kell előírni. Ilyenkor általában célszerű az MSZ EN 12350-2:2019 szabvány [51] szerinti S2 roskadási osztály, vagy az MSZ EN 12350-5:2019 szabvány [52] szerinti F2 területi osztály kiírása.
- ▶ Földnedves konzisztenciájú transzportbeton kiírása helytelen a nagy teherbírású vasalt lemezszerkezetek készítéséhez, mert számítani kell a lassú bedolgozási sebességhez gazdaságosan nem illeszkedő betonszállítási mennyiségre. Az ilyen esetekben száradásnak indult keverék megfelelő bedolgozhatóságának igénye óhatatlanul vezet a folyamatos felvizezéséhez, a szilárdsági jellemzők gyengüléséhez. Emiatt vasatlan aljzatoknál is célszerű kerülni a földnedves transzportbetonok kiírását.

Használati igénybevételek

- ▶ Ha az esztrich, illetve a kéregerősített ipari padló alkalmazása során a korróziós közeg kémhatása várhatóan $\text{pH} \leq 6,5$; akkor megfelelően tartós burkolatot, illetve bevonatot kell tervezni, hacsak egy betontechnológiai szakvélemény más megoldást nem javasol.
- ▶ Az építetővel egyeztetni kell a burkolatokra, illetve padozati rétegekre ható gördülő kerekek anyagát, terheit a burkolat és az alatta lévő réteg korai meghibásodásának megelőzéséhez.

Az ESZTRICH-PADOZATOK TERVEZÉSE
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: +36 (26) 502 300**

▶ **E-mail: emszb@emi.hu**

▶ **Honlap: www.emi.hu**

*A kiadvány megjelenése a Miniszterelnökség és az Innovációs és Technológiai Minisztérium
támogatásával valósult meg.*



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

 **ÉMSZB**
ÉPÍTÉSÜGYI MŰSZAKI SZABÁLYOZÁSI BIZOTTSÁG



ÉPÍTÉSÜGYI
MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NKFT.