



TÁMOP JEGYZET PÁLYÁZAT

Képzés- és tartalomfejlesztés, képzők képzése, különös tekintettel a matematikai, természettudományi, műszaki és informatikai képzésekre és azok fejlesztésére
(Projektazonosító: TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2010-0075)

IPARI PADLÓK

A BME Építészmérnöki Kar hallgatói számára, elsősorban az ÉPSZ5 (Csarnokszerkezetek) és ÉPSZ6 (Iparosított építés szerkezetei) tantárgy anyagához

készítette: BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezetek Tanszék
tanszékvezető: Dr. Becker Gábor egyetemi tanár

témafelelős: Pataky Rita egyetemi mestertanár
kidolgozó: Pataky Rita egyetemi mestertanár
Kuntner Ferenc egyetemi tanársegéd
dr. Kakasy László egyetemi adjunktus

szakirodalom feldolgozása:
dr. Kakasy László egyetemi adjunktus

lektorálta:
belső lektor: Németh Csaba egyetemi tanársegéd



SZÉCHENYI TERV

külső lektor:

Dr. habil. Kocsis Lajos főiskola tanár PTE PMMIK



TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ

1. BEVEZETÉS

2. HATÁSOK – IGÉNYBEVÉTELEK - KÖVETELMÉNYEK RENDSZERE

2.1. Általános hatások, igénybevételek, követelmények

2.1.1. Mechanikai igénybevétel

2.1.2. Épületfizikai követelmények

2.1.3. Nedvességterhelés

2.1.4. Egyéb követelmények

2.2. Fokozott igénybevételek, követelmények

2.2.1. Üzemi-használati víz

2.2.2. Csúszásgátlás

2.2.3. Klimatikus követelmények

2.2.4. Vegyi követelmények

2.2.5. Elektromos követelmények

3. ELHELYEZKEDÉSBŐL ADÓDÓ KÖVETELMÉNYEK

3.1. Talajon fekvő ipari betonpadló

3.2. Padlólemez

3.2.1. Betonlemez kialakítása

A. Vasalatlan beton

B. Vasalt beton

3.2.2. Méretezést befolyásoló szempontok

3.2.3. Hézagképzés

A. Szerkezeti mozgási és tágulási hézag

B. Tágulási hézag

C. Zsugorodási hézag

3.2.4. Kivitelezési sajátosságok

3.2.5. Aljzati repedések kezelése

A. Nem mozgó repedések

B. Mozgó repedések

3.3. Közbenső födémen kialakított ipari aljzat

4. FELÜLETKÉPZÉSEK

4.1. Monolit hidegpadrók



SZÉCHENYI TERV

4.1.1. Végleges felületkezeléssel kialakított aljzatok

4.1.2. Cementsimítás

4.1.3. Aszfalt burkolat

4.1.4. Terazzo burkolat



4.1.5. Műgyanta burkolat

- A. Impregnálás
- B. Felületi zárások
- C. Vékonybevonat/védőbevonat
- D. Vastagbevonat
- E. Habarcspadlók
- F. Dekorbevonatok

4.2. Elemes ipari hidegburkolatok

4.2.1. Nagy mechanikai, vegyi terhelés esetén alkalmazható elemes lapburkolatok

4.2.2. Fektetési technológiák

- A. Vibrokerámia

4.3. Félmeleg ipari burkolatok

4.4. Elektromos tulajdonságú padlószervezetek

5. KÜLÖNLEGES KÖVETELMÉNYŰ LÉTESÍTMÉNYEK

5.1. Szerelt padlók

5.1.1. Üreges padlók

5.1.2. Álpadlók

5.2. Sportpadlók

5.2.1. Beltéri sportpadlók alapvető tulajdonságai

- A. Biomechanikai jellemzők
- B. Mechanikai jellemzők
- C. Egyéb jellemzők

5.2.2. Beltéri sportpadlók típusai

- A. Pontrugalmas sportpadlók
- B. Felületrugalmas sportpadlók
- C. Kombinált sportpadlók
- D. Kissé felületrugalmas sportpadlók

6. HIVATKOZOTT JOGSZABÁLYOK, SZABVÁNYOK JEGYZÉKE

7. IRODALOMJEGYZÉK



ELŐSZÓ

A jegyzet kidolgozásának megkezdése előtt számos workshop-ot szerveztünk annak érdekében, hogy módszertanilag megalapozzuk a jegyzetet. Áttanulmányoztuk az előadásanyagokat, számos korábban született (tanszéki, más magyarországi egyetemen készült és külföldi) jegyzetet, külföldi és belföldi szakirodalmat valamint a jelenleg érvényben lévő szabványokat. A szakirodalom tanulmányozása mellett felvettük a kapcsolatot a magyarországi szakmai szövetségekkel (pl.: Burkolástechnikai Egyesület, ÉMSZ – Épületszigetelők Tetőfedők és Bádgosok Magyarországi Szövetsége), korlátozott embereket segítő alapítvánnyal (Nem Adom Fel Alapítvány) illetve szakmai konferenciákon (pl.: I. MAPEI Burkolástechnikai Konferencia – Comfort Szakkiállítás és Konferencia) vettünk részt és kiállításokat látogattunk meg (pl.: Construma).

A legfontosabb és egyik legnehezebb feladat a fogalommeghatározás volt, mely terén a szakirodalom meglehetősen nagyarányú zavart és keveredést mutatott. Az ipari padlókat általában a nagy statikai terhelésű talajon fekvő padlószervezetekkel azonosítják, így először ennek tisztázása volt a feladat: az ipari padlók, egy olyan csoport, melynek egyes vagy összetett terhelései, igénybevételei meghaladják az általános vagy hagyományos, azaz lakó-, lakójellegű és irodajellegű funkciójú épületekben előforduló hatásokat. Így a két jegyzetet párhuzamosan kellett fejleszteni.

Ennek megfelelően, az ismételések elkerülésével kellett a jegyzet tartalmát felállítani, így az alapfogalmakat, alapkövetelményeket a „Padlószervezetek” című jegyzet tartalmazza, míg ezen jegyzet a kiegészítéseket, különbségeket elemzi.

A szerkezetelemzés elvén került sor az egyes csoportok, csoportosítások felállítására annak érdekében, hogy az azonos szerkezeti csoportokról egységesen lehessen követelményeket megállapítani, a tulajdonságaikat leírni.

A Tanszéken kialakult, más szervezeteknél is szem előtt tartott teljesítményelvű tervezés érdekében a hatások-igénybevételek-követelmények rendszerének felállítása képezte a munka gerincét, hiszen e nélkül a teljesítmények sem határozhatók meg, valamint hosszútávon, a feladatát betöltő szerkezet nem tervezhető és nem valósítható meg.

A jegyzet a jelenleg általánosan alkalmazott szerkezeteket, anyagokat ismerteti, a tudomány mai állásának felel meg. Azonban kitekintést ad régebbi anyagok, technológiák, illetve a ma még kevésbé elterjedt technológiák irányába is. A felújításokat nem érinti, mivel az egyrészt más félév tananyaga (ÉPSZ7), másrészt meghaladja ezen jegyzet terjedelmét.

A jegyzetet ajánljuk valamennyi építészmérnök hallgató és gyakorló építész figyelmébe, reméljük, hogy tanulásuk, munkájuk során haszonnal fogják forgatni.



1. BEVEZETÉS

Az ipari jelző ebben az esetben a fokozott igénybevételre utal, nem csak az üzemek, gyárak padlószerkezeit foglalja magába. A fokozott igénybevétel egyedi követelményeket (statikus és dinamikus terhelés, kopás, nedvesség, vegyszerek, rezgés, repedésmentesség, csíramentesség, tisztíthatóság, stb.), különleges elvárásokat is jelent, melyeket az általános szerkesztési alapelveken túl figyelembe kell venni.

Mint a „Padlószerkezetek” című jegyzet, ez a jegyzet is kizárólag a beltéri padlószerkezetekkel foglalkozik. A „Padlószerkezetek” és az „Ipari padlók” című jegyzetek szorosan összefüggnek. Az előző tartalmazza és írja le részletesen az általános követelményeket, elemzi az összefüggéseket, szerkesztési elveket, mutatja be a „hagyományos” burkolatokat, míg ez a jegyzet a különbségeket részletezi, ismerteti azokat a szerkezeti elemeket, rétegeket, burkolatokat, szerkesztési, méretezési elveket, melyek a fokozott követelményeknek megfeleltethetők. Persze az építészeti tervezés nem húz éles határokat, így kisebb igénybevétel esetén is alkalmazhatók a nagyobb teljesítőképességű szerkezetek. A szerkezetelemzés és teljesítményelvű tervezés elvéből kiindulva mindig tervezői feladat az adott helyzetnek megfelelő döntés meghozása.

2. HATÁSOK – IGÉNYBEVÉTELEK - KÖVETELMÉNYEK RENDSZERE

A szerkezettervezéshez szükséges ismerni a hatásokat és igénybevételeket, hogy a követelményekkel összevetve lehessen a legmegfelelőbb szerkezetet megválasztani a teljesítmény függvényében. A padlók, járófelületek az ipar, kereskedelem, közlekedés, stb. területén az épületek leginkább igénybevett részei, ezért kiemelkedően fontos a megfelelő műszaki és esztétikai igényeket egyaránt kielégítő padlótypus kiválasztása, megtervezése.

2.1. Általános hatások, igénybevételek, követelmények

A „Padlószerkezetek” című jegyzet II. fejezetében ismertetett hatások, igénybevételek és követelmények az ipari padlók esetén is érvényesek, azonban sokszor eltérő mértékben.

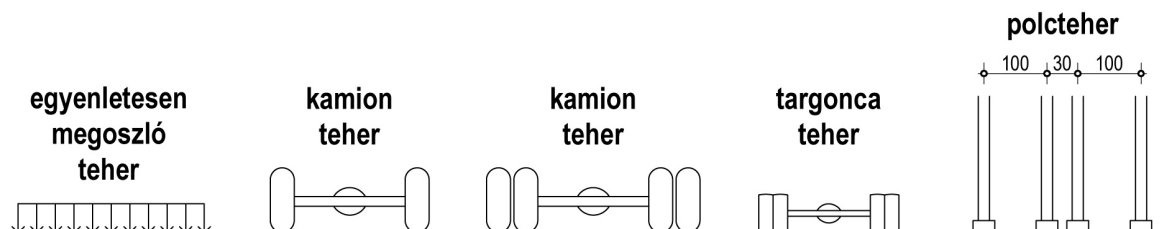
2.1.1. Mechanikai igénybevétel

A padlószerkezeteket a megfelelő **teherbíróképesség** érdekében a funkcióból adódó várható hasznos terhelésre kell méretezni (1.ábra). Ezek a terhek lehetnek:

- egyenletesen megoszló terhek,
- vonalmenti terhek,
- időben és térben állandóan változó terhek, melyek statikus és dinamikus terheket egyaránt jelentenek:
 - a forgalom jellege és intenzitása,
 - járműterhek,
 - pontszerűen ható terhek,



- rezgő terhek,
- ütések.



1. ábra Padlószervezeteket érő terhefajták

A padlószervezeteket az előírások (EuroCode) alapján a funkciónak megfelelő, jellemzően egyenletesen megoszló hasznos terhelésre (1. táblázat) kell méretezni, de ezekhez hozzáadódnak a fent felsorolt egyéb terhek is, melyekre adott esetben külön ellenőrzést kell végezni.

Helyiség rendeltetése	Hasznos teher (kN/m ²)
lakások, szállodai szobák, kórtérmekek	2,0
parkolófödém személygépjárművel	2,5
iskolai tantermekek, vendéglátó helyek, olvasótermekek	3,0
előadóterem, színház-, moziterem, templom, váróterem, kiskereskedelmi üzletek	4,0
múzeum, kiállítótér, középületek közlekedői, színpad, táncterem, tornaterem, egyéb adat hiányában áruházak, parkolófödém tehergépkocsival	5,0
egyéb adat hiányában raktárak	7,5
ipari épületek, targoncaforgalom	10-30
pl.: 3,5 tonnás targonca	12,5

1. táblázat Funkcióból származó hasznos terhek az Eurocode alapján

A padlóburkolatok használhatóságát is csökkentik a **koptató igénybevételek** (pl.: bevásárló kocsi, targonca), amik egyenetlenséget, adott esetben porterhelést okozhatnak, mely az adott funkció esetén nem megengedhető.

Fontos tulajdonság továbbá a padlók ütésállósága/felületi keménysége is.

2.1.2. Épületfizikai követelmények

A funkció függvényében kell meghatározni, hogy a padlószervezetet hőszigeteléssel el kell-e látni, vagy szükséges-e pára elleni védelem.



Hővédelem esetén méretezéssel kell meghatározni a szükséges hőszigetelőréteg vastagságát, illetve anyagát. Szintén méretezéssel kell meghatározni nagyobb alapterületű (cca. 20 m-nél szélesebb) épület esetén a hőszigetelés vonalvezetését és geometriáját.

Eltérő belső légállapotú helyiségek közötti, vagy például hűtött terek padlószerkezetét állagvédelmi szempontból **páradiffúzió** szempontjából ellenőrizni kell.

Eltérő funkciójú terek között padló- és födémszerkezettel **léghangok és testhangok elleni védelem** valósítható meg, az ipari zajterhelés, a kedvezőtlen visszhang-hatás nem csökkenthető.

Külön figyelmet kell fordítani az úsztatott padló kialakítására, ahol az úsztatóréteget a várható terhelésnek megfelelően kell megválasztani. Ha a helyiség hasznos terhelése meghaladja az 5 kN/m^2 értéket, akkor a hagyományos akusztikai úsztatórétegek már nem alkalmazhatók. A nagyobb terhelésű felületeket (pl.: gépalap) külön kell kezelni. Ilyenkor akusztikai okok miatt a rugókra épített padlószerkezet a jellemző.

2.1.3. Nedvességterhelés

Csapadékterhelés jellemzően padlószerkezetet nem ér, de üzemi épületek, fedett, nyitott tárolók, színek esetén mégis előfordulhat.

Mint az általános funkciójú épületek esetén, ipari padlóknál is a **talajból származó nedvesség** elleni védelem szükségességét a funkció és a burkolat függvényében kell vizsgálni.

2.1.4. Egyéb követelmények

Fentiek mellett az általános követelmények közé sorolhatók az alábbiak, melyeket szintén figyelembe kell venni a tervezés során:

- tűzvédelem,
- akadálymentesítés,
- alaki-,
- kivitelezéssel kapcsolatos-,
- fenntartással kapcsolatos követelmények.

2.2. Fokozott igénybevételek, követelmények

2.2.1. Üzemi-használati víz

Az üzemi-használati víz elleni védelem célja kettős: a szerkezetek, illetve a környező terek védelme. Az üzemi-használati víz elleni szigetelés teljesítményfokozatának meghatározása a 2. számú táblázat alapján javasolt.



Nedvességterhelés	Védelmi igénysszint		
	Általános	Védett tér	Fokozottan védett tér
Mérsékelt	Vízáró padlóburkolat	Szigetelő burkolati rendszer	Szigetelés és burkolati felépítmény
Közepes (összefolyó van)	Szigetelő burkolati rendszer	Szigetelés és burkolati felépítmény	Kettős szigetelés
Fokozott	Szigetelés és burkolati felépítmény	Kettős szigetelés	Kettős szigetelés

2. táblázat Üzemi-használati víz elleni szigetelések teljesítményfokozatai

Ha egy térben különböző intenzitású nedvességterhelés is előfordulhat, akkor azon a téren belül a legmagasabb védelmi fokozatot kell kialakítani. Ha a nedvességterhelés nem állandó jellegű, de intenzitását tekintve fokozott, akkor magasabb teljesítményfokozatot kell választani. Különös gondot kell fordítani a nem ivóvíz minőségű terhelő folyadékok összetételére, hiszen azok nem csak a burkolatra, de az üzemi-használati víz elleni szigetelés technológiájára is kihatással lehetnek.

2.2.2. Csúszásgátlás

A biztonságos, balesetmentes közlekedés és munkavégzés érdekében száraz és nedvességgel terhelt környezetben is szükség van meghatározott csúszásgátló burkolat kialakítására.

Vizes, elsősorban mezítlábas környezetben a vízelvezetési megoldással szoros összefüggést mutat a csúszásgátlás. Nem megfelelő vízelvezetés esetén a felületen meggyűlő nedvesség még jól megválasztott burkolat esetén is csúszásveszélyes.

Cipős, elsősorban ipari környezetben, olajok, zsírok, csúszást fokozó vegyi anyagok padlóra kerülése esetén elsősorban a felületi struktúrák biztosítanak megfelelő csúszásgátlást.

2.2.3. Klimatikus követelmények

Klimatikus követelményeken az átlagostól eltérő légállapotokat, felületi hőmérsékleteket értjük. A padlóknak is ellen kell állni a folyamatos, lökészerű, időszakos vagy eseti terheléseknek, az ebből adódó hirtelen hőtágulás, hőmozgás következtében fellépő alakváltozásnak, stb.

2.2.4. Vegyi követelmények

Valamennyi padlószerkezet esetén fennáll a használati és a takarítással, karbantartással kapcsolatos vegyszerállóság, összeférhetőség követelménye, hiszen a tökéletes burkolatot is tönkretelheti a nem megfelelő tisztítási technológia. A funkció függvényében vizsgálni kell a káros vegyi anyag típusát, koncentrációját, a hatás időtartamát, gyakoriságát, a kitétséget.

2.2.5. Elektromos követelmények

Az elektromos feltöltődés a tárgyakon és az élőlényeken is megvalósul. Ennek hatására kisülés, szikraképződés léphet fel, amely bizonyos környezetben

- robbanáshoz,
- elektronikus készülék károsodásához vezethet, stb.

A burkolatok elektrosztatikus feltöltődését az úgynevezett **ESD** (Electro Static Discharge) burkolóanyagok korlátozzák. Ezek az anyagok összetételüknek köszönhetően



SZÉCHENYI TERV

- csak bizonyos mértékig tudnak feltöltődni majd kisülni, vagy
- megfelelő rendszer segítségével elvezetik a feltöltődést a földelő hálózatba, és így kisülés sem lép fel.

Egyes funkciók esetén a szikramentesség lehet még követelmény.



3. ELHELYEZKEDÉSBŐL ADÓDÓ KÖVETELMÉNYEK

3.1. Talajon fekvő ipari betonpadló

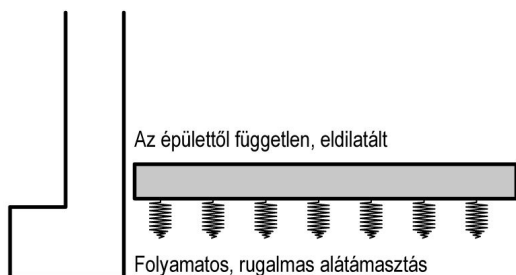
Kérdés, hogy ipari padlók esetén szükség van-e a talajból származó nedvesség elleni védelemre? Erre kizárólag a belső funkció és a szárazsági igényszint függvényében lehet válaszolni.

A belső tér szárazsági követelményei:

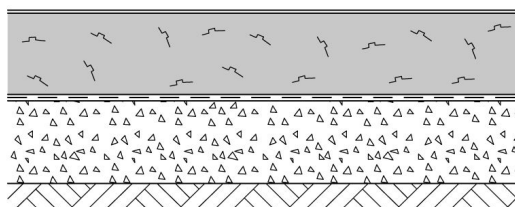
- Teljes szárazsági igény, amely az állandó emberi tartózkodás céljára, a nedvességre érzékeny technológiákkal üzemelő, vagy ilyen anyagok tárolására szolgáló tereknél szükséges. Az úgynevezett „porszárazság” követelményénél a védett terekben a viszonylagos légnedvesség felső határértéke a meghatározó.
- Viszonylagos szárazsági igény esetén a szerkezeten valamennyi nedvesség áthatolhat, de ez a belső tér rendeltetésszerű használatához szükséges légállapot-jellemzőket, az egészséges környezetet és az épületszerkezetek állagát károsan nem befolyásolhatja.

A teljes szárazsági igény kielégítéséhez mindig vízhatlan szigetelésre van szükség.

3.2. Padlólemez



2. ábra Rugalmasan ágyazott padlólemez



3. ábra Padlólemez elvi felépítése

A padlólemez az aljzatok egyik fajtája, nem teherhordó szerkezet, attól elválasztva készül. Alkalmazására nagy statikai és/vagy dinamikus terhelés esetén kerül sor.

Talajon fekvő padlólemez általános rétegfelépítése (3. ábra):

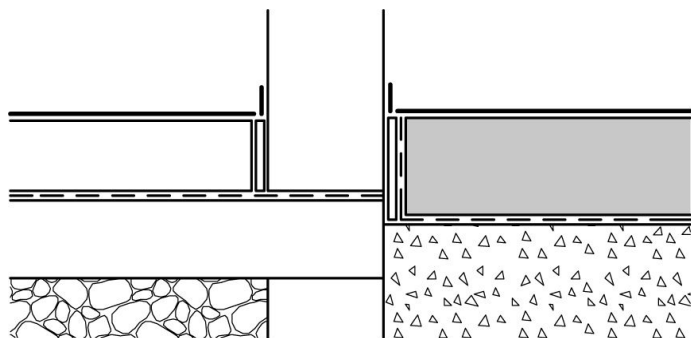
- felületerősítés/kopóréteg/burkolat
- betonlemez
- elválasztó-csúsztató-szigetelő réteg
- teherátadó-teherelosztó réteg
- teherhordó talaj.

Annak érdekében, hogy a betonlemez és az ágyazóréteg közötti súrlódás csökkenjen, csúsztató-elválasztó réteget lehet beépíteni. A csúsztató-elválasztó réteg további feladatai:

- az ágyazat és a betonlemez együttdolgozásának megakadályozása,
- repedésképződés elkerülése,
- a betonlemezről a kötéshez szükséges víz elszívargásának megakadályozása,
- adott esetben a talajnedvesség felszívódásának megakadályozása.



A betonlemez folytonos, rugalmasan ágyazott (2. ábra), fokozott (ipari) terheléseknek kitett szerkezet. Az épülettől statikailag független, nem vesz részt az épület teherhordásában és merevítésében (4. ábra).



4. ábra Padlólemez és irodaszármény csatlakozása

3.2.1. Betonlemez kialakítása

A. Vasalatlan beton

Előnyei:

- betonozás során nincs zavaró vasalás
- gyors kivitelezés
- gazdaságos

A lemezvastagság a terhelési és igénybevételi osztálytól függően legalább 14-32 cm, míg a zsugorodási hézagok távolsága elválasztó réteg esetén $\leq 7,5$ m, csúsztatóréteg esetén ≤ 10 m-nél, a beton szilárdsági osztály legalább C25/30.

B. Vasalt beton

Repedés- és repedésszélesség korlátozásának igénye, átlagosnál nagyobb hajlító-húzófeszültség esetén vasalt betonlemez alkalmaznak.

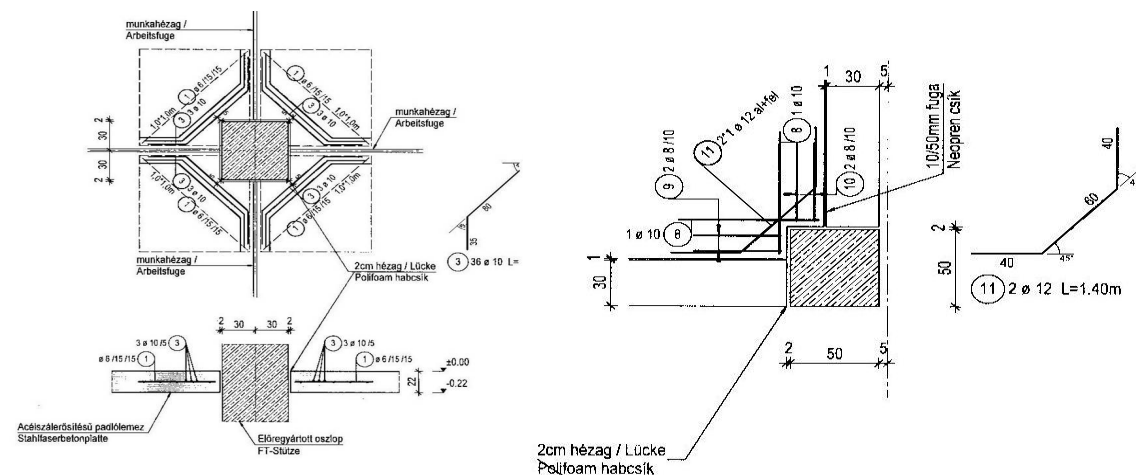
B1. Hagyományos (kettős hálós vagy rúd-) vasalású beton

Lemezvastagság a terhelési és igénybevételi osztálytól függően 14-28 cm, a zsugorodási hézagok távolsága csúsztató-elválasztó réteg esetén ≤ 12 m, különleges kivitelezési módban csúsztatóréteg esetén ≤ 25 m, a beton szilárdsági osztály legalább C25/30, de a tartós terhelés nem haladhatja meg a 2 t/m² értéket.

B2. Szálerősítésű beton (műanyag-, acélhaj)

A szálerősítéses betonok előnyei a hagyományos vasalással szemben:

- homogén, háromdimenziós erősítés alakul ki;
- nagyobb hajlító-húzó igénybevétel felvételére alkalmas;
- kedvezőbb repedéskorlátozás;
- nagy energiaelnyelő-képesség, lökés- és ütésállóság,
- különlegesen hosszú élettartam, korrózióállóság,
- nem szükséges szerelőbeton, előkevert és erősített beton kerül beépítésre.



5-6. ábra Kiegészítő vasalások

Bármilyen kialakítás mód esetén kiegészítő vasalások szükségesek a nagyobb koncentrált terhelésű területeken vagy sarkoknál, kivágások, aknák, csatornák sarkainál (5-6. ábrák).

3.2.2. Méretezést befolyásoló szempontok

A padlólemezeket érő hatások közül a legmeghatározóbb a statikus és dinamikus terhelés. Az Eurocode A-G használati osztályba sorolja az egyes funkciók szerinti terheket. Padlólemezeket érő erős mechanikai igénybevétel a koptatóhatás, amely alapján kitéti osztályokat állítanak fel, melyet szintén figyelembe kell venni a méretezés során (3. táblázat).

	Kitéti osztály	Kopási igénybevétel	Igénybevétel jellege	Példák
1.	XM1	mérsékelt	könnyű, közepesen nehéz terhelés, gyalogos forgalom, kis intenzitású forgalom légtömítés abroncsolású járművekkel	kiállítási és kereskedelmi helyiségek, műanyag-, gumi-, fa- és textilipar, finommechanikai üzemek, mosodák, festőüzemek
2.	XM2	erős	gépjármű forgalom légtömítés és tömör gumis abroncsolású járművekkel	gyártócsarnokok, raktár csarnokok, logisztikai központok, karbantartó csarnokok, gépjárműjavító műhelyek
3.	XM3	nagyon erős	gépjármű forgalom poliamid vagy elasztomer abroncsolású villás targoncákkal	acélipar, fémfeldolgozás, tehergépkocsi-javító műhelyek

3. táblázat Kitéti osztályok (Lohmeyer/Ebeling nyomán)

Cementtartalmú szerkezetek esetén mindig számolni kell az utólagos repedések kialakulásának lehetőségével. A lemezek méretezését döntően befolyásolja a funkció által megkövetelt „repedésmentesség” (4. táblázat).



Használati tartomány	A repedések megelőzésére vonatkozó követelmények	Példák
A	enyhe	raktárcsarnok nem érzékeny anyagok tárolására, durva fém- és fafeldolgozás, acélszerkezetek gyártása, mezőgazdasági gépcsarnok
B	közepes	finom fém- és fafeldolgozás, műanyag- és gumipar, raktárcsarnokok, logisztikai központok, gépjármű-javító üzemek
C	szigorú	kiállítási és értékesítési helyiségek, papír- és textildolgozás, finommechanikai üzemek, élelmiszer-feldolgozók, magas polcos raktárak

4. táblázat Padlólemez „repedésmentességi” besorolása (Lohmeyer/Ebeling nyomán)

3.2.3. Hézagképzés

A dilatációs és hőmozgásból származó mozgáskülönbségek és a zsugorodási repedések irányított kialakulása érdekében a padlólemezeket meghatározott hézagképpel kell tervezni.

A. Szerkezeti mozgási és tágulási hézag

A szerkezeti mozgási (eltérő süllyedésből származó) és/vagy tágulási (hőmozgásból származó) hézag két szerkezeti részt, vagy építményrészt elválasztó betervezett hézag, amely azok eltérő mozgását teszi lehetővé. Ezt a hézagot valamennyi szerkezeti elemen, ugyanazon a helyen át kell vezetni, a padlószerkezetben dilatációs profil beépítése szükséges.

B. Tágulási hézag

Hőmérsékleti és terhelési hatásokból származó mozgások felvételére a padlólemez tágulási hézagokkal kell ellátni valamennyi csatlakozó szerkezet, ajtónyílás mentén és mezőközben. A mezőközi tágulási hézagok helyének meghatározása statikus tervezési feladat.

C. Zsugorodási hézag

A monolit betonlemez a zsugorodás miatt már terheletlen állapotukban is fokozott repedésveszélynek vannak kitéve.

A zsugorodási repedésérzékenységet befolyásoló főbb tényezők:

- lemezvastagság,
- alátámasztás,
- zsugorodási hézagok távolsága, elhelyezése, kialakítása, a tágulási hézagok kialakítása,
- betonreceptúra, betontechnológia,
- betonerősítés,
- betonozási körülmények.

A zsugorodási hézagok távolságát befolyásolja:

- beton padlólemez vastagsága és kialakítása,
- csúsztatóréteg,
- kivitelezés körülményei
- használat közbeni hőmérséklet.

A zsugorodási hézagok által bezárt terület oldaláránya lehetőleg négyzetes legyen, de ne haladja meg az 1:1,5 arányt. Vasalatlan betonlemez esetén egy-egy összefüggő felület ne haladja meg a 60 m²-t



és a zsugorodási hézagok ne legyenek 6-7,5 m-nél távolabb. Valamennyi esetben zsugorodási hézagot kell kialakítani beugró sarkoknál, oszlopok körül, csatornák, stb. esetén annak érdekében, hogy bizonytalan felületi repedések ne alakulhassanak ki.

12 m-nél nagyobb hézagtávolságot csak csúsztatott kialakítással és vasalt beton szerkezet esetén lehet elérni.

3.2.4. Kivitelezési sajátosságok

Padlólemezek kivitelezése során szigorú peremfeltételeket kell biztosítani, hogy a lemezben szerkezeti repedések, a felületen pedig mikrorepedések kialakulása minél kisebb mértékű legyen.

3.2.5. Aljzati repedések kezelése

A repedéseket alapvetően két csoportba lehet sorolni:

- a beton-zsugorodásból, vagy egyszeri túlterhelésből származó, továbbiakban nem mozgó repedések, illetve
- a dinamikus terhelésekből (gépjármű forgalom, hőmozgásból, stb.) származó, időben változó tágasságú, mozgó repedések.

A. Nem mozgó repedések

A nem mozgó repedéseket a felülettisztítást követően lehet megítélni, illetve minden ilyen típusú felületi hiba kirajzolódik, ezek tömítése és lezárása szükséges.

B. Mozgó repedések

A 0,3 mm-nél kisebb mozgó repedéseket le kell zárni, ki kell tölteni, minősített repedésáthidaló burkolati rendszert kell alkalmazni.

A 0,3 mm-nél szélesebb repedéseket alkalmassá kell tenni rugalmas tömítés fogadására.

3.3. Közbenső födémen kialakított ipari aljzat

Nagy terhelésre közbenső födécek esetén is lehet számítani. Ebben az esetben az akusztikai és/vagy hőtechnikai réteg felett kialakított aljzatbetont szintén rugalmasan ágyazott padlólemezként kell méretezni és kialakítani (ld. 3.2. fejezet). Fontos, hogy a födém várható alakváltozásai is figyelembe legyenek véve.

4. FELÜLETKÉPZÉSEK

4.1. Monolit hidegpadlók - homogén vagy réteges felhordott hideg burkolat

Monolit hidegpadlók közé sorolhatók a helyszínen kialakított homogén vagy rétegesen felhordott hidegburkolatok, adott esetben a burkolat nélkül, végleges felületképzéssel kialakított aljzatok.



4.1.1. Végleges felületképzéssel kialakított aljzatok

Burkolat nélkül kialakított padlószervezetek esetén az aljzatot különböző felületkezeléssel lehet kialakítani, így más-más kopásállóságú, érdességű felületek hozhatók létre. A felületképzés befolyásolja a tapadást, a vízelvezetési képességet, a tisztíthatóságot, a kopást és kiporzást – ennek megfelelően az alkalmazási területet (pl.: közintézmények irodák, lakások).

A felületkezelés lehet:

- leseprés
- dörzsölés
- simítás
- csiszolás
- szórás
- kimosás/mosott beton
- felületkeményített/kéreggerősített (beton) padlók:
 - keményanyag beszórás
 - folyékony kéreggerősítés
- színezett betonpadlók
 - színezett betonpadló különleges cementadalék alkalmazásával
 - pigmentek alkalmazás
 - különleges közzetszemcsék

4.1.2. Cementsimítás

Cementhabarcsból készített jellemzően 2 cm-nél nagyobb vastagságú réteg, melyet elsősorban kisebb igényszintű helyiségekben alkalmaztak, mivel felülete porló, nehezen tisztítható. Ma már kevésbé jellemző szerkezet, helyét átvette a cementkötésű tapadóesztrich.

4.1.3. Aszfalt burkolat

Magas lágyuláspontú (75-80 °C) bitumenből ásványi töltőanyaggal készített burkolat, melyet legalább 30 mm vastagságban készítenek. Jellemző alkalmazási területei: ipari épületek üzemi terei, raktárak, parkolók, stb.

4.1.4. Terazzo burkolat

A terazzo burkolat nagyszilárdságú közúzalék és cement keveréke, melyet az aljzatra öntenek 15-30 mm vastagságban. A simított anyagot többször csiszolják, polírozzák, végül a magas fényt lenolajkencével hozzák létre. A kötőanyagként alkalmazott szürke cementet felváltotta a fehér cement, melyet ásványi színezők hozzáadásával bármilyen színűvé lehet változtatni. Tárgulási hézag/betételem nélkül legfeljebb 6-8 m²-es egybefüggő felületek alakíthatók ki.

Megjelentek a műgyanta alapú terazzók is, melyek vastagsága akár 6-15 mm is lehet és adalékanyagként zúzott üveget is alkalmaznak.

4.1.5. Műgyanta burkolat

A műgyanták kémiai úton előállított folyékony, nagy-molekulájú, reakcióképes anyagok, amelyek a megfelelő műgyanta komponenssel reagálva egyetlen nagymolekulává szilárdulnak meg. Az építőiparban a hőre keményedő műgyantákat alkalmazzák.



Padlóbevonatokhoz alkalmazható műgyanták:

- epoxi
- poliuretán
- poliészter
- polimetil-metakrilát.

A műgyanta bevonatok hézagmentesek, könnyen moshatók és tisztíthatók, fertőtleníthetők, pormentesek.

Műgyanta padlóbevonatok hátoldali vízterhelés, víznyomás, tartós párányomás elviselésére jellemzően nem alkalmasak, így csak talajban lévő nedvesség elleni védelemmel ellátott szerkezetre hordhatók fel. Páraáteresztő tulajdonságú bevonatok ott alkalmazhatók, ahol a páráteresztés mértéke meghaladja a párautánpótlás mennyiségét.

Műgyanta burkolatok fajtái:

A. Impregnálás



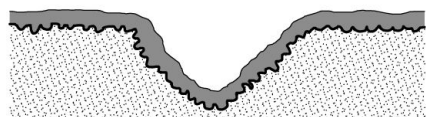
7. ábra Impregnálás

Magas oldószertartalmú vagy vízzel hígítható, töltőanyag nélküli műgyanta-oldat, mely beszívódva az aljzat pórusait, kapillárisait részlegesen kitölti. Az oldószer (illetve víz) eltávozása, és a műgyanta térhálósodása után az aljzat felső rétege (1-5 mm) tömörebbé válik, mely csökkenti a víz- és vízben oldott anyagok felvételét, de a mechanikai és vegyi igénybevétel ellen védelmet nem nyújt, merev réteg (7. ábra).

B. Felületi zárások/alapozás

Alapozó gyanta, vagy csekély vízmennyiséget tartalmazó, vízzel hígítható epoxigyanta a pórusokba beszívódva a felületen vékony (0,1-0,3 mm) réteget képez, mely csökkenti a víz- és vízben oldott anyagok felvételét, kopást és porképződést.

C. Vékonybevonat/védőbevonat



8. ábra Vékonybevonat

Töltetlen, 0,3-1 mm vastag műgyanta filmképző mázréteg, mely az aljzat felületi struktúráját kis mértékben (8. ábra), esztétikai megjelenését jelentősen megváltoztathatja, felületi porozitását megszünteti és jelentősen megnöveli a kopásállóságot, valamint a vízzáróságot és a korrózióállóságot. Általában 2-3 vékony rétegből álló, felső rétegében színes bevonat, melynek csúszásgátlása homokszórással fokozható.

D. Vastagbevonat

Az 1,0-5,0 mm vastag filmképző bevonat készítésének célja mechanikailag, kémiaiilag ellenállóbb felület létrehozása. Repedésáthidaló képessége révén folyadékszigetelő tulajdonsággal is bír. A felület optikai megjelenése a bevonat kialakításától függ, lehet: sima, csúszásgátló, strukturált. Általában egy



alapozórétgből, valamint 2-3 réteg töltött, legfelső rétegében színezett műgyanta rétegből álló bevonat, mellyel az aljzat kisebb egyenetlenségeit is ki lehet egyenlíteni (9. ábra).



9. ábra Vastagbevonat

E. Habarccspadlók

Habarccspadlók a műgyanta kötőanyagú tapadóesztrichek egy speciális csoportja, amikor jellemzően 8-10 mm vastag teherelosztó, kiegyenlítő réteget képeznek az aljzaton. A habarccspadló önálló burkolatként ipari padlóként, vagy műgyanta bevonatok fogadó felületeként is alkalmazható.

F. Dekorbevonatok

A dekorbevonatok olyan fokozott esztétikai igényt is kielégítő műgyanta bevonatok, melyek különleges megjelenésű, dekoratív felületeket biztosítanak.

4.2. Elemes ipari hidegburkolatok

4.2.1. Nagy mechanikai, vegyi terhelés esetén alkalmazható kiselemes lapburkolatok

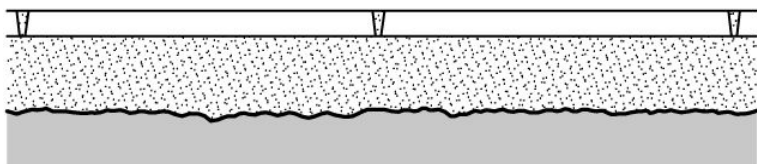
Nagy mechanikai és/vagy vegyi terhelés esetén alkalmazható kiselemes lapburkolatok:

- kőporcelán,
- klinkerlap,
- keramit lap.

4.2.2. Fektetési technológiák

A „Padlóburkolatok” című jegyzetben ismertetett fektetési technológiák ezen lapburkolatok esetén is alkalmazhatók. Az utóbbi időben egy újfajta eljárás is elterjedt el: fektetés vibrációs technikával.

Vibrokerámia



10. ábra Vibrokerámia elvi rétegfelépítése

Az előkészített aljzatra legalább 4 cm vastag, földnedves állapotú vastag ágyazó réteget készítenek (cement, homok, víz keverékéből), melyhez adalékszereket is adhatnak. Az ágyazórétegre úgynevezett kontaktréteget hordanak fel. A friss ágyazórétegre ütogetés nélkül helyezik a burkolólapokat, melyeket általában szorított fugával raknak (10. ábra). A burkolólapok csak meghatározott minőségű, préselt vagy zsugorodásig égetett kerámia termékek lehetnek, melyek vízfelvétele 3%-nál alacsonyabb, élhossza legfeljebb 30 cm. A lapok vastagságát a várható terhelés mértékének megfelelően kell megválasztani, mivel alapvetően ez határozza meg a statikus és dinamikus terhelhetőséget, de legalább 14 mm legyen.

A felhordott és lehúzott ágyazóréteget a burkolólapok lefektetése után lap-, vagy hengervibrátor segítségével egyenletesen és intenzíven tömörítik. A cementtej a vibrálás hatására a fugákat kitöltve



azok között kitüremkedik és később az ágyazóréteg és a fugázó együttes kikötését biztosítja. A hézagolás cementtejjel, vagy cement és kvarchomok keverékével történhet.

4.3. Félmeleg ipari burkolatok

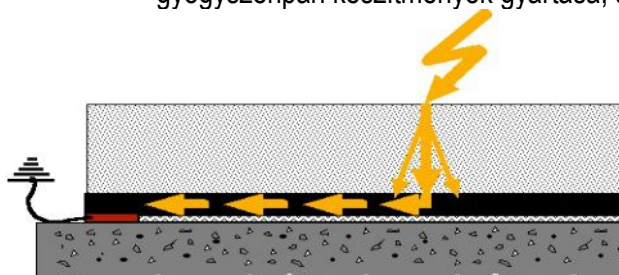
A linóleum, a PVC és a gumi burkolatok mind tekercses, mind lapravágott kivitelükben alkalmasak ipari burkolatként is, mivel jó kopásállósággal rendelkeznek, tartósak, korlátozott mértékben lépéshangcsökkentők, strukturált felület esetén csúszásgátló tulajdonságúak, felületfolytonosításuk révén könnyen tisztítható, hézagmentes burkolat alakítható ki. Részletesen lásd „Padló szerkezet” című jegyzetben.

4.4. Elektromos tulajdonságú padló szerkezetek

Az adott terület igénybevételeinek megfelelő anyagok és eszközök kiválasztásával meg lehet előzni a károsodásokat és baleseteket.

Vezetőképes anyagok (ECF) jellemző alkalmazási területei (11. ábra):

- robbanásveszélyes munkahelyek, robbanásveszélyes anyagok tárolóhelye,
- elektronikai anyagok szerelése,
- kórházi műtők, laboratóriumok,
- tisztaterek (pl.: mikroelektronika, számítógép- és finommechanikai alkatrészek, félvezetők, CD-k, DVD-k gyártása)
- high-tech laborok,
- gyógyszeripari készítmények gyártása, stb.



11. ábra Vezetőképes burkolat működési elve

Disszipatív anyagok (DIF) jellemző alkalmazási területei:

- ipari gyártási folyamatok ellenőrzése,
- elektro-mechanikai anyagok gyártása, összeszerelése
- speciális egészségügyi helyiségek,
- számítógépes helyiségek, számítógépteremek,
- általános célú laborok.

Antisztatikus anyagok (ASF) jellemző alkalmazási területei (minden olyan terület, ahol meg akarják előzni a sztatikus feltöltődést):

- irodák,
- kisebb számítógépes helyiségek,
- oktatási intézmények.



Alkalmazható burkolatok fajtái:

- hidegpadlók (kerámia, kő, műgyanta),
- fűlevegő padlók (gumi, linóleum, PVC).

5. KÜLÖNLEGES KÖVETELMÉNYŰ LÉTESÍTMÉNYEK

Ez a fejezet néhány kiemelt funkció padlószerkezetére vonatkozó követelményeket, tervezési elveket ismerteti. Bár ezek a funkciók a mindennapokban nem tekinthetők különlegesnek, mégis az általánostól eltérő számos más hatást, következményt is figyelembe kell venni a tervezés és a kivitelezés során.

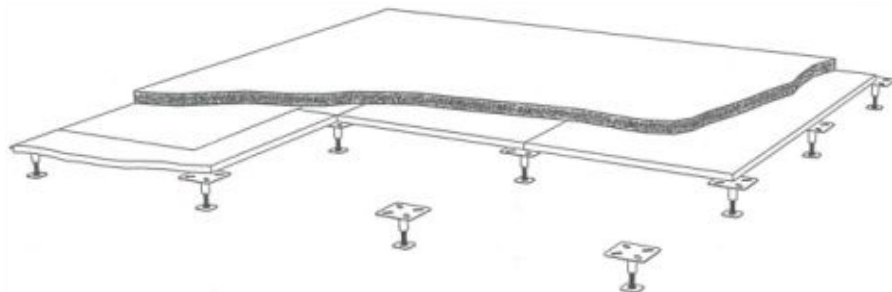
5.1. Szerelt padlók

Szerelt padló kerül kialakításra, ha a födém felett nagy mennyiségű elektromos kábelt vagy légtechnikai vezetéket kell vezetni, illetve a belső kiépítés esetén a vizes technológiát kerülni szeretnék. Leginkább jellemző ez a kialakítás mód irodák, bankok, stb. esetén.

Szerelt padló kialakítható bontható (álpadló) és nem bontható (üreges padló) szerkezetként.

5.1.1. Üreges padlók

Jellemzően nagy vezetékezési-, de csekély ellenőrzési igénnyel rendelkező helyiségek esetén alkalmazzák.



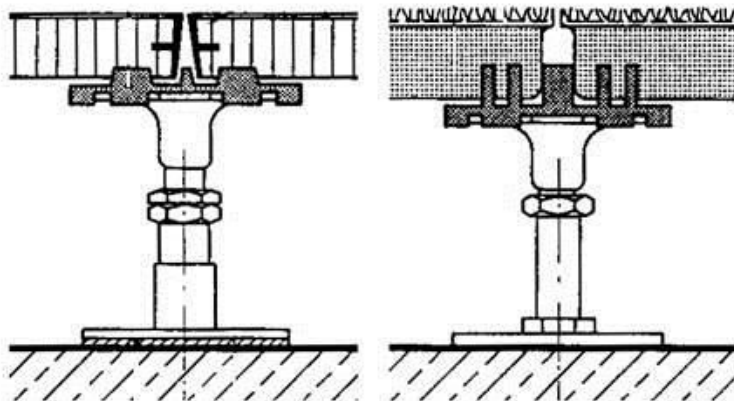
12. ábra Üreges padló elvi felépítése

Az üreges padló lehet szerelt vagy öntött jellegű. Az aljzat egymástól 200-600 mm-re elhelyezett tartólábakra vagy helyszínen kiönthető lábakra, esetleg bentmaradó idomelemekre készül (12. ábra). Az aljzat lehet:

- építőlemez (gipszkarton, gipszrost, acéllemez), melyre, mint bennmaradó zsaluzatra önterülő kalcium-szulfát esztrichet öntenek;
- többrétegű kész aljzat átlapolással toldva, felületfolytonosítva;
- egyrétegű homogén aljzat, a bútőfelületek összeragasztásával.

5.1.2. Álpadlók

Álpadlókat jellemzően fokozott vezetékezési, ellenőrzési és/vagy átalakítási igénnyel rendelkező helyiségek esetén alkalmazzák. Az álpadló általában 600x600 mm-es raszterben elhelyezett fém tartólábakra, száraz technológiával fektetett kész burkolattal ellátott egyedi padlólapokból áll (13. ábra).



13. ábra Álpadló elvi felépítése

A padlólapok az igénybevételtől függően készülhetnek:

- faalapú anyagból,
- fémből (alumínium vagy acél),
- szálerősített ásványi anyagból.

A lapok burkolata lehet:

- kerámia lap,
- természetes kőlap,
- antisztatikus felület,
- padlószőnyeg, PVC, linóleum, stb.

A járható felület alatt kialakítható szabad keresztmetszet 60-1200 mm, így nagy szerkezeti magasságot feltételez. A padlószerkezet roncsolás nélkül bárhol megbontható.

5.2. Sportpadlók

Mozgásra, sportolásra kialakított terek, helyiségek legfontosabb eleme a padlószerkezet, mely a sportteljesítmény gátlása nélküli lehető legkevesebb sérüléssel járó mozgás biztosítása mellett jelentős esztétikai, vizuális és akusztikai hatással rendelkezik, így már az épület tervezése során komoly figyelmet kell kialakítására fordítani.

Sportoláson kívül jellemzően más rendezvényekre is használják a sportpadlóval kialakított helyiségeket, épületeket, amik eltérő igénybevételt jelentenek, adott esetben a padlószerkezet védelmet igényel:

- kiállítások,
- versenytánc, táncos rendezvény,
- hangversenyek, koncertek,
- iskolai rendezvények.

Egyetlen sportág céljára kialakított térbe az alapvető elvárások alapján jól körülhatárolható módon választható sportpadló, de nincs olyan sportpadló, amely minden beltéri sportágra egyaránt alkalmas lenne, így a kompromisszumot a biztonsági, teljesítőképességi és üzemeltetési tényezők összehangolásával kell megtalálni.

5.2.1. Beltéri sportpadlók alapvető tulajdonságai



Az alapvető tulajdonságokat három nagy csoportra lehet osztani:

A. Biomechanikai jellemzők

Biomechanikai jellemzők mutatják meg, hogy a sportpadló hogyan hat a sportoló fizikai állapotára, teljesítményére:

- erőelnyelés KA55 (ütközési energia csillapítása)
- csúszásgátlás/súrlódás
- függőleges alakváltozás (StVv)

B. Mechanikai jellemzők

Mechanikai jellemzők a sportpadlók mechanikai tulajdonságait írják le, melyek a biomechanikai szempontokat nem vizsgálják:

- szilárdság
- behajlás (W500)
- labdareflexió (BR – Ball Rebound)

C. Egyéb jellemzők

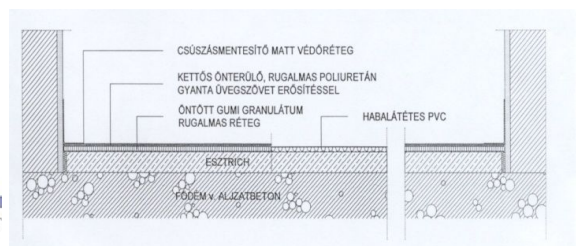
- a felület legyen megfelelően sima, sík és folytonos
- éghetőség: legalább E_{fl} ,
- kopásállóság,
- tartósság, élettartam,
- ütésállóság.

5.2.2. Beltéri sportpadlók típusai (5. táblázat)



5. táblázat Beltéri sportpadlók típusai

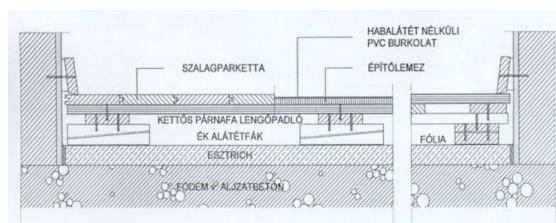
A. Pontrugalmas sportpadlók



14-15. ábra Pontrugalmas sportpadlók elvi felépítése

Pontrugalmas sportpadlók a leggyakrabban alkalmazott szerkezetek, melyek közvetlenül az előkészített fogadófelületre ragaszthatók, komfortos, puha felületet képeznek. Alkalmazott anyagok: habalátétes PVC, PUR, linóleum, jellemző vastagságuk: 3-15 mm (14-15. ábra)

B. Felületrugalmas sportpadlók



16-17. ábra Felületrugalmas sportpadlók elvi felépítése

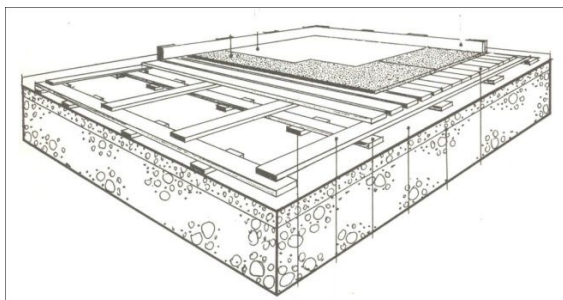
Felületrugalmas sportpadlók jellegzetes tulajdonsága, hogy pontszerű terhelés esetén felületükön koncentrikus, nagyméretű bemélyedés képződik, amely a közvetlenül terhelt felület méretét jelentősen



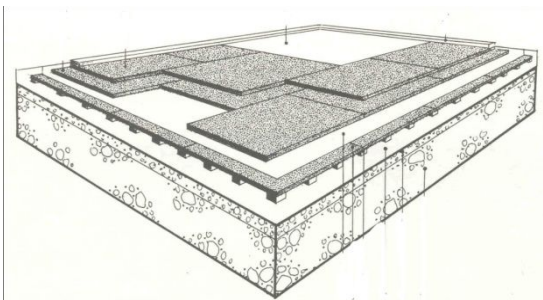
túllépve, cca. 500 mm-es környezetben okoz deformációt (W_{500}). Szerkezeti vastagság általában: 5-15 cm (16-17. ábrák).

Jellemző padlótípusok:

- lengőpárnafás rendszer (18. ábra),
- szendvicsszerkezetű rendszer (19. ábra).



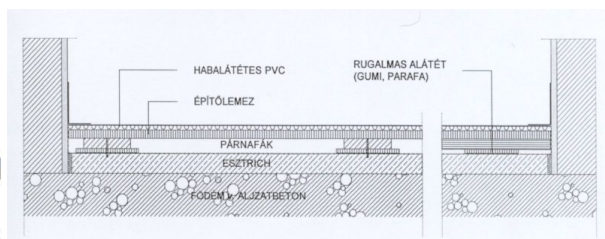
18. ábra Lengőpárnafás rendszer



19. ábra Szendvicsszerkezetű rendszer



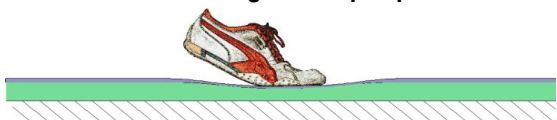
C. Kombinált sportpadlók



20-21. ábra Kombinált sportpadlók elvi felépítése

Jellegzetes tulajdonságuk, hogy pontszerű terhelés esetén felületükön koncentrikus, nagy kiterjedésű, közvetlenül a teherviselő felületen viszont a terhelés alakjának megfelelő, kisméretű bemélyedés képződik. A felület- és pontrugalmas burkolat kombinációja, azaz lengőpárnafás vagy szendvicsszerkezetű rendszerre készített pontrugalmas burkolat (20-21. ábrák). A legjobb beltéri sportpadló. Jellemző vastagsága 5-15 cm. Általában - a felületrugalmas sportpadlóhoz hasonlóan - átszellőztetést igényel, amit adott esetben gépészet segítségével fűtéssel is kombinálni lehet. Az üreges szerkezet dőngése zavaró lehet, mely ellen szálas anyagok beépítésével lehet védekezni.

D. Kissé felületrugalmas sportpadlók



22. ábra Kissé felületrugalmas sportpadlók elvi felépítése

Újabb fejlesztésű sportpadlók, melyek a pontrugalmas típus továbbfejlesztéseként jöttek létre, kedvezőbb benyomódási tulajdonságokkal rendelkeznek: hajlékony, hajlításra lágy padlók (22. ábra). Jellegzetes tulajdonságuk, hogy pontszerű terhelés esetén felületükön koncentrikus, kisméretű bemélyedés képződik, de $R=100$ mm területen belül a deformáció >0 mm.

Közvetlenül az előkészített fogadófelületre ragasztható, komfortos, puha felületet képeznek: vastag EPDM vagy egyéb rugalmas alátétre műanyag-, üvegszövet vagy fémlemez teherelosztó réteg kerül, melyre linóleum, gumi, PVC vagy öntött PUR burkolat készül. Jellemző vastagság: 8-20 mm.



6. HIVATKOZOTT JOGSZABÁLYOK, SZABVÁNYOK JEGYZÉKE

- [1] MSZ 04-140-2:1991 Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés
- [2] MSZ-04-803/13 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Lapburkolatok
- [3] MSZ EN 548 Rugalmas padlóburkoló anyagok. A mintázatlan és a mintázott linóleum előírásai.
- [4] EN 649:1996/A1:2003 és MSZ EN 649:1996/A1:2004 Rugalmas padlóburkoló anyagok. Homogén és heterogén poli(vinil-klorid) padlóburkoló anyagok. Előírás
- [5] EN 685:2007 és MSZ EN 685:2008 Rugalmas, textil és rétegelt padlóburkoló anyagok. Osztálybesorolás
- [6] MSZ EN 1081:1999 Rugalmas padlóburkoló anyagok. Az elektromos ellenállás meghatározása
- [7] MSZ EN 12004:2002 Habarcok és ragasztók kerámia burkolólapokhoz. Fogalommeghatározások és követelmények.
- [8] MSZ EN 12354-2:2000 Épületakusztika. Épületek akusztikai minőségének becslése az elemek teljesítőképessége alapján. 2. rész: Helyiségek közötti lépéshangszigetelés
- [9] MSZ EN 12466:1998 és MSZ EN 12466:2000 Rugalmas padlóburkoló anyagok. Mintázatlan és mintázott linóleum előírásai
- [10] MSZ CEN/TR 13548 A kerámia burkolás tervezésének és kivitelezésének általános szabályai
- [11] EN 13756:2003 Fa padlóburkolatok. Fogalommeghatározások
- [12] MSZ EN 13813:2003 Esztrichek és padozati anyagok Esztrichhabarcok. Tulajdonságok és követelmények
- [13] MSZ EN 13845:2005 Rugalmas padlóburkolók. Szemcsézéssel javított, csúszásgátlású poli(vinil-klorid) padlóburkolók. Műszaki leírás
- [14] EN 14041:2004 és MSZ EN 14041:2004 Rugalmas, textil és rétegelt padlóburkoló anyagok. Alapvető jellemzők
- [15] MSZ EN 14231:2003 Természetes építőkövek vizsgálati módszerei. A csúszási ellenállás meghatározása ingás vizsgálóeszközzel (SRT értékek megadása)
- [16] MSZ EN 14411 Kerámia burkolólapok. Fogalommeghatározások, osztályozás, jellemzők és megjelölés
- [17] EN 14761:2006 és MSZ EN 14761:2006 Fa padlóburkolatok. Parketta tömör fából. Élkötegelt keskeny, széles és modul-parkettaelemek
- [18] MSZ EN 14904:2006 Sportpálya burkolatok
- [19] MSZ 15035:1979 Épületburkolatok terminológiája
- [20] MSZ 15601:2007 Épületakusztika
- [21] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau
- [22] DIN 18032-2 Anforderungen und Prüfungen für Sportböden
- [23] DIN 18560 Estriche im Bauwesen 2004
- [24] DIN 51130 Prüfungen von Bodenbelägen
- [25] BGR 181: „Fokozott csúszásvesélyességű munkahelyek és munkaterek padozatai” irányelv
- [26] GUV-I. 8527: „Mezítláb használt területek padlóburkolatai”
- [27] A 28/2011 (IX. 06.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat
- [28] 7/2006-os TNM rendelet „Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról”
- [29] Padló MI 01:2012 műszaki irányelv: ESZTRICHPADOZATOK. Tervezés, kivitelezés, követelmények.



-
- [30] Műgyanta padlóbevonatok tervezése és készítése Műszaki irányelv. Készítette: Magyar Építőkémia és Vakolat Szövetség (MÉSZ) 2012.
 - [31] 2010/31/EU számú irányelv „Az épületek energiahatékonyságáról – Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)”
 - [32] 9/2008 (II.2.) OTM rendelet
 - [33] 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)



7. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Alexander Unger: Fussboden Atlas; Fussböden richtig planen und ausführen – ISBN 3-00-006746-9 QUO-VADO AG, Office Donauwörth 2004
- [2] Dr. Balázs György: Építőanyagok és kémia. Tankönyvkiadó Budapest, 1984.
- [3] BME Építészmérnöki Kar Épületszerkeztani Tanszék Haraszi Péter: Ipari műgyanta padlóburkolatok fejezete az Épületszerkeztan 6. Csarnoképületek, könnyűszerkezetek. Segédlet a BME Építészmérnöki Kar hallgatói részére. Készült „Az építész- és az építőmérnök képzés szerkezeti és tartalmi fejlesztése” HEFOP-pályázat támogatásával 2007. (letölthető: <http://www.epszerk.bme.hu/index.php?id=C0106>)
- [4] BME Építészmérnöki Kar Épületszerkeztani Tanszék: Horváth Sándor: Üzemi-használati víz elleni szigetelések és Dr. Preisich Katalin: Padlók in: Épületszerkeztan 4. Tetőszigetelés, Belső térképző szerkezetek. Segédlet a BME Építészmérnöki Kar hallgatói részére. Készült „Az építész- és az építőmérnök képzés szerkezeti és tartalmi fejlesztése” HEFOP-pályázat támogatásával 2007. (letölthető: <http://www.epszerk.bme.hu/index.php?id=C0105>)
- [5] Brasnyó László: OTSZ 2011-28/2011(IX.6.) BM rendelet burkolatokra vonatkozó előírásai – Burkolástechnikai Egyesület 2010.
- [6] Brasnyó László: Padlószervezetek. Burkolatok – előadás, 2009.
- [7] Brasnyó László: Burkolatok elektromos tulajdonságai - előadás
- [8] Brasnyó László: Vezetőképes hidegburkolatok - előadás. Comfort Budapest Szakkiállítás és Konferencia I. MAPEI Burkolástechnikai Konferencia 2012. 02. 17. SYMA Rendezvényközpont
- [9] Brasnyó László: Beltéri sportpadlók. Alaprajz Építész tervezői Nap. Járjunk Jól! – Korszerű padlófelépítések, speciális padlók. – http://www.tervlap.hu/uploads/tananyag_file/Padlok/Sportpadlok.swf
- [10] Csorba Gábor: Ipari betonpadlók - ÉPSZ5 keretében elhangzott előadás 2010.
- [11] Dr. Dudás Annamária: 12. hét: Különleges padlószervezetek. BME Építőmérnöki Kar Magasépítési Tanszék Magasépítéstan MSC Kézirat 2010.
- [12] Dr. Gábor László: Épületszerkeztan IV., Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 1977.
- [13] Fischer-Jenisch-Stohrer-Homann-Freymuth-Richter-Häupl: Lehrbuch der Bauphysik. Schall-Wärme-Feuchte-Brand-Klima 6. Auflage Vieweg+Teubner Wiesbaden 2008.
- [14] Ilyés László ÉMI: Padlóburkolatok akusztikai tulajdonságai - előadás. Comfort Budapest Szakkiállítás és Konferencia I. MAPEI Burkolástechnikai Konferencia 2012. 02. 17. SYMA Rendezvényközpont
- [15] Gottfried Lohmeyer, Karsten Ebeling: Betonpadlók gyártó- és raktárcsarnokban. Tervezés, méretezés, kivitelezés. Publikál Kft. Budapest 2008. ISBN 978-963-513-208-9
- [16] Pataky Rita: Burkolatok/padlószervezetek hibái - előadás. MMK Építési Tagozat Tanfolyama Építési hibák. 2012. 05.017-18.
- [17] Pataky Rita: Padlószervezetek tervezési kérdései - előadás. Alaprajz Tervezői Nap 2009. 11. 12.
- [18] Pataky Rita: Padlószervezetek meghibásodásai. II. Épületszerkezeti Konferencia. Épület- és szerkezetfelújítás, kiadvány, szerkesztő: Horváth Sándor, Pataky Rita Budapest 2011. ISBN 978-963-313-043-8 pp50-54.
- [19] Pataky Rita: Energetical and constructional problemathic of post thermal insulation of floor constructions; Konferenz „PAROPAS – 12” PORUCHY A OBNOVA OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOV 07-09.03.2012 Vysoké Tatry, Podbanské - hotel Permon ISBN 978-80-553-0651-3 CD



- [20] Pataky Rita: Padlók felépítése, szerkezetelemzés – előadás, Comfort Budapest Szakkiállítás és Konferencia I. MAPEI Burkolástechnikai Konferencia 2012. 02. 17. SYMA Rendezvényközpont
- [21] Pataky Rita BME Építészmérnöki Kar Épületszerkezettan4 előadásanyagai
- [22] Pataky Rita BME Építészmérnöki Kar Épületszerkezettan5 előadásanyaga (letölthető: <http://www.epszerk.bme.hu/index.php?id=C0106>)
- [23] Pataky Rita: Korszerű aljzatrendszerek, hidegburkolatok kialakítása - előadás. KNAUF csoport Tervezői Ankét 2008. 06. 24.
- [24] Pataky Rita: Többfunkciós épületek nedves tereinek padlófelépítménye - előadás. Metszet Építési Megoldások Tervezői Nap 2010. 06. 10.
- [25] Pataky Rita: Hibákból okulva... - előadás, Metszet Építési Megoldások Tervezői Nap Paraméterspecifikus járófelületek 2011. 05. 05.
- [26] Pataky Rita: Vibrokerámia in Építési Megoldások Burkolástechnikai Megoldások 2012/3. pp.10-13.
- [27] Dr. Preisich Katalin ÉPSZ4 előadásanyagai
- [28] Dr. Reis Frigyes előadásai a BME Épületszigetelő Szak Akusztika tárgyból (letölthető: <http://www.epitesz.bme.hu/page/1042>)
- [29] Szentgyörgyi László: Szakszerű hideg- és melegburkolás, összhangban az európai (EN) szabványokkal – előadás (szakmai továbbképzés)
- [30] Szentgyörgyi László: Szakszerű melegburkolás – előadás (szakmai kreditpontos képzés)
- [31] Szikra Csaba: Padlók hőveszteségének modellezése - előadás, Metszet Építési Megoldások Tervezői Nap 2011.05.05.
- [32] Talajnedvesség és talajvíz elleni szigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei, ÉMSZ (Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádogosok Magyarországi Szövetsége) 2001.
- [33] Terjék Anita ÉMI: Bel- és kültéri padlóburkolatok csúszásgátlása - előadás. Comfort Budapest Szakkiállítás és Konferencia I. MAPEI Burkolástechnikai Konferencia 2012. 02. 17. SYMA Rendezvényközpont
- [34] Dr. Völgyesi Lajos: Geofizika, Műegyetem Kiadó, Budapest 2002.