

BURKOLÓ

MESTERVIZSGÁRA

FELKÉSZÍTŐ JEGYZET

Budapest, 2014

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szerző:
Tirpák András

Lektorálta:
Varga Mihály

Kiadja:
Magyar Kereskedelmi és Iparkamara

**A tananyag kidolgozása a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 számú,
„Dolgozva tanulj!” című projekt keretében, az Európai Unió Európai
Szociális Alapjának támogatásával valósult meg.**

TARTALOMJEGYZÉK

**A jegyzet kizárólag a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 „Dolgozva tanulj”
projekt keretében szervezett mesterképzésen résztvevő személyek részére,
kizárólag a projekt keretében és annak befejezéséig sokszorosítható.**

TARTALOMJEGYZÉK

1. Építőipari közös feladatok.....	5
1.1 Építésszervezési ismeretek.....	5
1.2 Balesetmentes munkavégzés feltételei.....	10
1.3 Anyagszükséglet és munkaidő meghatározása	19
1.4 Anyagnyilvántartás	22
1.5 Gyakorlati feladatok.....	25
2. Speciális burkolatok készítése	30
2.1. Tűzvédelmi burkolatok anyagai, felhasználásuk	30
2.1.1. A tűzálló anyagok tulajdonságai	30
2.1.2. A tűzvédő szerkezetek	30
2.1.3. A kötőanyagok viselkedése tűzben	31
2.1.4. Tűzvédő falak, borítások készítéséhez előírt anyagok	31
2.1.5. A tűzvédő szerkezetek fogadószervezeteinek anyagai.....	32
2.1.6. Tűzvédelmi hézagzáró anyagok	33
2.1.7. Tűzvédelmi lapok feldolgozása	34
2.2. Tűzvédő falak, burkolatok, álmennyezetek készítése	35
2.2.1. Tűzvédelmi falszerkezetek	35
2.3. Álpadlók építése	41
2.3.1. Szárazpadlók	41
2.3.2. KNAUF integrált GF DOBO bontható álpadló rendszer	43
2.3.3. Nem bontható öntött álpadló	43
3. Hidegburkolási feladatok	44
3.1. Hagyományos- és ragasztott hidegburkolatok készítése	44
3.1.1. Hagyományos- és ragasztott hidegburkolatok anyagai	44
3.1.2. Aljzatbeton készítése	48
3.1.3. Vakolat készítése	48
3.2. Térburkolat készítése	49
3.2.1. Térburkolatok anyagai	49
3.2.2. A térburkolat rétegtrendjei:	50
3.2.3. A térburkolás folyamata:	51
3.3. Burkolatok hibái és azok javítása.....	54
3.3.1. Burkolatok hibái	54
3.3.2. A hidegpadlóburkolatok javítása.....	55
3.4. Burkolati terv készítése.....	56
3.4.1. Kőburkolat tervezési és szerkesztési elvei.....	56
3.5. Építőipari gépek, berendezések.....	59
3.5.1. A betonkeverés gépei	59
3.5.2. Betontömörítő és simítógépek	59
3.5.3. A habarcskeverés gépei	60
3.5.4. Vakológépek.....	60
3.5.5. Vakolatsimító gép	60
3.5.6. A hidegburkolás gépei	60
4. Melegburkolási feladatok	61
4.1. Padlóburkolási feladatok.....	61

4.1.1.	A melegburkolatok anyagai, tulajdonságai és jellemző méretei:	62
4.1.2.	Melegburkolatok kivitelezése	64
4.1.3.	Szőnyegpadló burkolatok készítése	68
4.1.4.	Parafa burkolatok készítése	69
4.2.	Álmennyezet készítése	69
4.2.1.	Hézagmentes álmennyezetek	70
4.2.2.	Raszteres álmennyezet	77
4.2.3.	Nyitott felületű álmennyezet	78
4.2.4.	Tömör álmennyezetek kivitelezésének lépései	79
4.2.5.	A melegburkolás szerszámai	79
4.3.	Szerelt homlokzatburkolási feladatok	80
4.3.1.	Falazott téglá homlokzatburkolatok	80
4.3.2.	Kőlap homlokzatburkolatok	80
4.3.3.	Szerelt kerámialap homlokzatburkolatok	81
4.3.4.	Fa homlokzatburkolatok	81
4.3.5.	Fémlemez homlokzatburkolatok	81
5.	Parkettázási feladatok.....	81
5.1.	Parkettázás előkészítése	81
5.1.1.	A padlóburkolat és parkettaburkolat gyártás alapanyagai	81
5.1.2.	Födémek, aljzatok és parkettaburkolatok padló szerkezetei	84
5.1.3.	Parkettaburkolatok szerszámai	85
5.1.4.	Parkettaburkolat mennyiségének meghatározása	88
5.2.	Hagyományos és korszerű parkettázási munkák.....	96
5.2.1.	Parketták ragasztásos fektetése	96
5.2.2.	Parketták szögezéses fektetése.....	100
5.2.3.	Úsztatott parketták fektetésekor a parkettaburkolat nincs rögzítve az aljzathoz.	102
5.3.	Parkettaburkolatok felületkezelése	104
5.4.	Parkettaburkolat javítása	106
5.4.1.	Szegezett parkettaburkolat javítása	106
5.4.2.	Ragasztott parketták javítása	106
5.4.3.	Úsztatott parketták javítása	106
5.4.4.	Kisebb felületi sérülések javítása	106
5.4.5.	A parketta felületképzésének felújítása.....	107
6.	Burkolás előkészítése.....	107
6.1.	Burkolást megelőző munkák.....	107
6.1.1.	Mérő és kitűző eszközök használata	107
7.	Képforrások:.....	119
8.	Internetes oldalak:	119
9.	Felhasznált és ajánlott irodalom:	119

1. Építőipari közös feladatok

1.1. Építésszervezési ismeretek

Az építés, amellyel környezetünket alakítjuk összetett tevékenység. Épületek, építmények és mérnöki műtárgyak létrehozása áll a folyamat középpontjában, amely a gondolat megszületésétől a tervezésen és kivitelezésen át, a birtokba vételig tart. Ez a folyamat tudatos, átgondolt, előre megtervezett, és jogilag szabályozott tevékenységet takar, melynek végrehajtása is ellenőrzötten történik.

A teljes **beruházási folyamat** és elemei külön-külön összetett tevékenységsort alkotnak. A beruházási folyamat első feladataként szerepel a **kockázatelemzés**, és a **megvalósíthatósági vizsgálat**, amelyek megalapozzák az előkészítési, megvalósítási folyamatokat.

Az elemzéseket követő **előkészítés** során lesz kiválasztva, a tervező, a beruházás lebonyolító, és a műszaki ellenőr, akik véglegesítik a beruházási programot, bonyolítják a tervezési folyamatot. A tervezési folyamat tartalmazza az engedélyezési terv, majd kiviteli terv elkészítését, közben a különböző hatósági eljárások zajlanak, végül a fővállalkozó kivitelező kiválasztásával vállallásba adják a megvalósítást.

Az előkészítés után a **megvalósítás következik**, melynek során a kivitelező birtokba veszi az építési területet, felvonul. A kivitelező a tervdokumentáció alapján, a technológiának és a szabványoknak megfelelően megépíti az építményt, az építés során megfelelő anyagokat és gépeket alkalmaz, szakemberekkel dolgoztat, szükség szerint alvállalkozókat foglalkoztat, valamint pénzzel gazdálkodik.

A megépült épületet, építményt, vagy mérnöki műtárgyat a kivitelező **műszaki átadás-átvételi eljárás** során átadja a megrendelőnek, aki felszereli, berendezi, majd a használatbavételi eljárás végén használatba veszi.

A beruházási folyamat végén a pénzügyi és műszaki lezárás áll.

A megvalósítási folyamat elemeinek tervezése és rendszerezése az **építésszervezés (organizáció)**. Célja: minden, ami a kivitelezéshez szükséges, a megfelelő helyen és időben legyen, a megfelelő minőségben és mennyiségben.

A kiviteli tervnek megfelelő megvalósítást az organizációs tervek segíthetik:

Költségvetés, amely meghatározza a kivitelezés teljes költségét, azaz az építmény és az építést létrehozó folyamat együttes költségét, a munka árát. Mindez az organizációs terv alapjául szolgál. Adataival, információival részletezi, kiegészíti a műszaki terveket. Pénzügyi elszámolás alapjául szolgál.

A kivitelezésben kétszlopos költségvetés készül, külön-külön az anyagköltségre és a munkadíjra.

Az anyagköltséget a beépített anyagok ára és a mennyiségének szorzata határozza meg.

A munkadíjat a mennyiség, az egységnyi normaidő és a rezsioradíj szorzata határozza meg.

Az anyagköltség és a munkadíj munkanem összesítőben munkanemenként szerepel.

A költségvetési főösszesítőn külön jelenik meg az anyagköltség és külön a munkadíj. Itt kerülnek még a költségvetéshez a különböző alapok százalékosan és ÁFA.

A legvégén a bekerülési költség jelenik meg, lásd a lenti ábrát.

Költségvetési főösszesítő

Megnevezés	Százalék	Anyagköltség	Díjköltség
1. Építmény közvetlen költsége		379.750	266.300
1.2 Akadályoztatási költség	3 %		7.989
1.3 Építés közvetlen költségei		379.750	274.289
1.4 Közvetlen önköltség összesen		379.750	274.289

2.1 Árkockázati fedezet vetítési alap		379.750	
2.3 Anyagigazgatási költség vetítési alap		379.750	
2.4. Anyagigazgatási költség	23 %	87.343	
2.5 Fedezet vetítési alap			274.289
3.1 Tartalékkeret vetítési alap		741382	
3.2 Tartalékkeret	3 %	22.241	
4.1 ÁFA vetítési alap		763.623	
4,2 ÁFA	27 %	206.178	
5. A munka ára		969.801	
..... Aláírás			
<u>Munkanem összesítő</u>			
Munkanem száma és megnevezése		Anyagköltség	Díjköltség
31 Helyszíni beton és vasbeton munkák		225.000	148.500
42. Aljzatkészítés, hideg- és meleg burkolás		154.750	117.800
Munkanemek összesen		379.750	266.300

Itt egy két tétel kiszámításának módját mutatja a lent lévő ábra!

31. Helyszíni beton és vasbeton munka					
Ssz.	Tételszám	Egységre jutó		A tétel ára összesen	
	Tételkiírás	Anyag	Munkadíj	Anyag	Munkadíj
1.	31-030-011.1.1.1.-01121110 (19) ÖN Beton aljzat készítése helyszínen kevert betonból, kézi továbbítással és bedolgozással, merev aljzatra, tartószerkezetre léccel lehúzza, kavicsbetonból, C 8/10 - 16/20 kissé képlékeny konzisztenciájú betonból, 6 cm vastagságig C12/15 -X0b(H) kissé képlékeny kavicsbeton keverék CEM 32, 5 pc. $D_{max} = 16$ mm, $m = 6,40$ finomsági modulussal	20.000	12.000	60.000	36.000
	3,00 m³				
2.	31-030-011.1.1.1.-01121110 (20) ÖN Beton aljzat készítése helyszínen kevert betonból, kézi továbbítással és bedolgozással, merev aljzatra, tartószerkezetre léccel lehúzza, kavicsbetonból, C 8/10 - 16/20 kissé képlékeny konzisztenciájú betonból, 6 cm vastagságig C12/15 -X0b(H) kissé képlékeny kavicsbeton keverék CEM 32, 5 pc. $D_{max} = 16$ mm, $m = 6,40$ finomsági modulussal	20.000	11.000	50.000	27.500
	2,50 m³				

3.	31-51-001.1-0112440(1) Járdakészítés betonból, 12 cm vastagságig, tükrökiemeléssel, 8 cm kavicsagyazattal, szegéllyel, zsaluzattal, X0b(H) környezeti osztályú, kissé képlékeny konzisztenciájú betonból, saját levében simítva C12/15 - X0b(H) kissé képlékeny kavicsbeton keverék CEM 32,5 D _{max} = 24 mm, m = 5,9 finomsági modulussal	50,00 m³	2.100	1.700	105.000	85.000
42. Aljzatkészítés , hideg- és meleg burkolás						
Ssz.	Tételszám	Egységre jutó		A tétel ára összesen		
	Tételkiírás	Anyag	Munkadíj	Anyag	Munkadíj	
1.	42-002-001.3.2 0510101 Padlóburkolat készítése, mozaiklapból, ágyazó meszes cementhabarcsba fektetve, 20 • 20 cm –es mozaiklap szürke	32,00 m²	2.500	2400	80.000	76.800
2.	42-002-002.1.1.1 -0510001 Fal-, pillér-, és oszlopburkolat készítése kültérben, téglá, beton, vakolt alapfelületen, mészkő vagy márványlappal, 2 cm vastagságig, kötésben, vagy hálósan 3-5 mm vastag ragasztóba rakva, 2-20 mm-es fugaszélességgel, 20-30-40•40 cm közötti lapmérettel LB Knauf profil flex ragasztó, flexibilis, Colorin széles fugázó, fehér	6,00 m²	11.000	3.500	66.000	21.000
3.	42-012-001.2.13.1.1.1 -0212010 Lábazatburkolat készítése kültérben 30-30 cm-es mészkőlappal, 2 cm vastagságban, kötésben, 5 mm vastag LB profil flex ragasztóba rakva, 10 mm fugával, Colorin széles fugázóval	25,00 m	350	400	8.750	10.000

Az **organizációs tervek**, amelyek az építési terület belső kialakítását, berendezését tartalmazzák különböző munkafázisokban (felvonuláskor, szerkezetépítéskor, szakipari munkák esetén, stb.). Láttatja az építési terület kapcsolatát a közvetlen környezettel (utak, közművek), a különböző anyagtároló helyeket, az építés ideje alatt jellemzően megjelenő gépeket, a felvonulási épületeket, segédüzemeket, és olyan információkat, amelyek segítik a terület berendezését.

Az **idő és ütemtervek**: a szerződésben meghatározott időmennyiség lebontását, részletezését tartalmazzák. Egy épület építésénél **ütemterveket** alkalmaznak, amelyek célja és lényege, hogy az építéssel kapcsolatos jellemzőket, információkat időben rendszerezze, áttekinthető módon láttassa és a kivitelezés irányíthatóvá válják. Az ütemtervek közül elsőként a **munkamenet ütemtervet** készítik el, amely a feltételek és lehetőségek figyelembe vételével a számított munkaidőket mutatja a készítője által meghatározott részletességgel (munkafolyamatokra bontás). A munkamenet ütemterv szolgál alapul a gépütemterv, az anyagszükségleti ütemterv, valamint a munkaerő- és pénzügyi ütemterv elkészítéséhez.

Munkafolyamatokat ábrázoló egyszerű időterv

Munkafolyamat	MUNKAIIDŐ (nap)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Feltöltés	■	■								
Betonzás			■	■	■					
Hidegburkolás					■	■	■	■		
Parkettaburkolás								■	■	■

Összetett és bonyolult építési munkák jobb áttekintését és egyértelmű ábrázolását a **hálós irányítási rendszerek** teszik lehetővé. A hálós ütemtervek számítógépes program segítségével is elkészíthetők.

Az **organizációs műszaki leírás**, amely számításokkal, leírásokkal, indoklásokkal egészíti ki a rajzos szervezési ütemterveket.

A költségvetést a kivitelező leggyakrabban már készen kapja, így azt tanulmányozni, a tervdokumentációval összevetni és sok esetben pontosítani, valamint kiegészíteni szükséges.

Az építés időterveit és az elrendezési terveket általában a kivitelező készíti el

Munkaterület átadás-átvétel, felvonulás

A munkaterület átadás-átvételét megelőzi az a **helyszíni bejárás**, ahol a kivitelező (saját érdekeinek és céljának megfelelően) szemre vételezi az építési területet, az ingatlan sajátosságait, megközelíthetőségét, a közmű és energiaellátás lehetőségeit. A bejárást a beruházó, vagy megbízottja szervezi.

A bejáráson szerzett információk alapján megtervezhető az építkezés térbeli és időbeli szervezése, elkészíthetők az **organizációs tervek és idő és ütemtervek**.

A 191/2009 Kormányrendelet elektronikus építési napló (e-napló) vezetését írja elő akkor, ha a kivitelezés építési engedély, bejelentési kötelezettség vagy közbeszerzés alá esik.

Az e-naplót a beruházó nyitja meg, majd helyezi készenlétbe. A beruházó hívja meg a fővállalkozó kivitelezőt, és adja át a munkaterületet az átadás-átvételi eljárás során. A kivitelezés akkor indul, mikor a fővállalkozó kivitelező az e-naplóban elfogadta a felkérést és átvette a munkaterületet. Ettől az időponttól indul a tényleges kivitelezés, kezdődhet meg a tényleges felvonulás.

A felvonulás célja, hogy az építési terület alkalmassá váljon a kivitelezésre, ne legyenek zavaró körülmények, biztosított legyen a vagyonvédelem és a dolgozók megfelelő munkakörülményei, megfelelő nagyságú (előkészített) területek álljanak a gépek és építőanyagok tárolására, megmunkálására.

A felvonulás során célszerű először a terület körbekeríteni, majd növényzetével és a talajjal foglalkozni: növényirtás, növényvédelem, humusz leszedése, durva tereprendezés. A terület lehatárolása (ideiglenes kerítés, kapu, porta), amelyet vagyonvédelmi szempontok miatt meg kell oldani. Ezzel egy időben a közlekedési kapcsolatokat, és a belső út kialakítását, valamint az ideiglenes közmű- és energia ellátást és a bekötéseket kell elkészíteni. A felvonulási épületek elhelyezése, a tárolóterületek előkészítése, raktárak és a segédüzemek kialakítása zárja a felvonulási munkák sorát.

A felvonulás során komoly segítség az organizációs terv, amennyiben átgondolt és számításokkal megalapozott tervezés eredményeként jött létre.

Kivitelezés

Az építési terület a felvonulás során alkalmassá vált a kivitelezésre, megkezdhető a tényleges építési munka, amelyhez anyagra, gépekre, szak- és segéd munkásokra, valamint pénzre, ún. **erőforrásokra** van szükség.

Az erőforrások szükségessége a korábban elkészített időtervekről leolvasható. Előfordulhat, hogy a kivitelezés során váratlan esemény adódik, ami miatt akár veszélybe is kerülhet a szerződés szerinti teljesítés, ami – kivitelezői hiba esetén – kötbért vonhat maga után. A kivitelező célja, hogy a kötbérezést elkerülje, ezért inkább átszervezi a munkákat, aktualizálja a már rendelkezésre álló organizációs terveket.

Az építkezés során felhasználásra kerülő anyagokat időben és megfelelő minőségben be kell szerezni, és azokat megfelelő módon kell tárolni. A határidők betartását bizonytalanná teheti a késve érkező, vagy a hibás mennyiség számítás eredményeként kevésnek bizonyuló építőanyag.

Befolyásolhatja a kivitelezés ütemezését az időjárás, a dolgozói létszám és a munkát segítő építőipari gépek munkába állítása.

A legtöbb befolyásoló tényezőre fel lehet készülni, a tervezés során figyelembe lehet venni, csupán a váratlan és különleges helyzetek, események igényelnek gyors intézkedést, szükség esetén határidő módosítást.

A kivitelezés befejeztével a fővállalkozó kivitelező a beruházó felé készre jelenti a munkát.

A **készre-jelentés** egy jognyilatkozat, amelyben a vállalkozó kijelenti, hogy a megadott határra a szerződésben foglalt teljesítési kötelezettségének maradéktalanul eleget tett, és az építmény készen áll a műszaki átadásra.

Az átadás-átvételi eljárás során a résztvevők az elkészült, illetve készre-jelentett épületet, építményt megvizsgálják, végigjárják és megállapítják, hogy a terveknek megfelelően, az előírt minőségben és mennyiségben elkészült, avagy milyen hiányosságok vannak. Az eljárásról jegyzőkönyv készül, amelyben a megjelentek nyilatkozatait rögzítik. Az átadás-átvétel akkor eredményes, ha az építető a létesítményt átveszi. A hibákat, hiányosságokat hibajegyzékbe foglalják, a kivitelező köteles a jegyzőkönyvben meghatározott hibákat határidőre kijavítani.

Az elkészült munkát a kivitelező leszámlazza (végszámla), figyelembe véve a szerződést, az átadás-átvételi jegyzőkönyvet és az igazolt építési és felmérési naplót.

Az építkezés, illetve a hiánypótlás befejeztével a kivitelező levonul az építési területről, azaz kiüríti az építési területet, elvégzi a szükséges helyreállításokat, leszerelteti a mérőórákat, betemeti a gödröket, árkokat, rendet hagyva maga után távozik.

Az építés környezetre gyakorolt káros hatásainak ismerete (környezetszennyezés).

Az építkezéseknél elengedhetetlen a környezetvédelmi szempontok figyelembe vétele, hogy a környezetet és a lakosságot a lehető legkisebb terhelés érje.

A bontás és építés során, valamint a területen dolgozó munkagépek munkavégzésekor por formájában levegőszennyezés keletkezhet. A levegőterheltségi szint határértékét a 4/2011.(I.14.) VM rendelet határozza meg.

Komoly problémát okozhat a zaj, amely halláskárosodást, illetve a környező épületekben kárt okozhat a rezonancia. A zajterhelési határértékét a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet szabályozza. A zajterhelési határértéknek az épületek homlokzata előtt, vagy a védendő helyiségekben kell teljesülnie, valamint a kivitelező nem okozhat olyan mértékű szerkezeti rezgéseket, amelyek a környező épületek károsodását okozhatják.

Az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályait a 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet határozza meg. A fővállalkozó kivitelező felelős műszaki vezetőjének a kötelessége az építési és bontási munkákra vonatkozó hulladék tervlap

elkészítése, majd a munkák befejeztével építés esetén az építési hulladék nyilvántartó lap, illetve bontási munkák esetén a bontási hulladék nyilvántartó lap elkészítése.

Ezeket a lapokat a hulladékot kezelő átvételi igazolásával együtt le kell adni a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságnak, ellenkező esetben a környezetvédelmi hatóság szabálysértési eljárást kezdeményezhet.

A kivitelezőnek gondoskodni kell a kivitelezés során szükséges ivóvízről és a keletkező szennyvizek kezeléséről (ideiglenes WC, mosdó-konténer telepítése).

Gondoskodni kell a területen munkát végző gépekből elcsepegő olajjal szennyezett föld, mint veszélyes hulladék elszállításáról is.

1.2. Balesetmentes munkavégzés feltételei

A munkavédelem célja és alapfogalmai.

A munkavédelem célja, hogy szabályozza az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeit a szervezetten munkát végzők egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében, megelőzve ezzel a munkabaleseteket és a foglalkozással összefüggő megbetegedéseket.

A munkáltatók és a munkavállalók feladatait, jogait és kötelességét az **1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről** határozza meg.

A törvény kimondja, hogy a munkát végzőknek joguk van a biztonságos és egészséges munkafeltételekhez.

A munkavédelem területei:

- Munkabiztonság,
- Munkaegészségügy (munka-higiénia és a foglalkozás-egészségügy).

A munkavédelem által leggyakrabban alkalmazott **fogalmak**:

Munkahely: minden olyan szabad vagy zárt tér, ahol munkavégzés céljából vagy azzal összefüggésben munkavállalók tartózkodnak. Ide tartozik az egyéni vállalkozó munkavégzési helye is.

Telephely: a munkáltató székhelyétől különböző hely, ahol munkavégzés folyik.

Munkavállaló: a szervezett munkavégzés keretében munkát vállaló személy.

Munkáltató: a munkavállalót szervezett munkavégzés keretében foglalkoztató. Ide tartozik az egyéni vállalkozó, aki a munkáját személyesen végzi és a munkaerő-kölcsönzés keretében átengedett munkavállalót kölcsönvevő foglalkoztató is.

Munkaeszköz: minden gép, szerszám, berendezés vagy készülék, amelyet a munkavégzés során alkalmaznak, vagy azzal összefüggésben használnak.

Biztonsági és egészségvédelmi koordinátor: olyan személy, akit a munkavállalók választanak azzal a céllal, hogy a munkáltatóval való együttműködés során képviselje a biztonságos munkavégzéssel összefüggő munkavállalói jogokat és érdekeket.

Veszélyes: az a létesítmény, munkaeszköz, anyag, munkafolyamat, technológia, amelynél a munkavállalók egészsége, biztonsága károsító hatásnak lehet kitéve, amennyiben nem biztosítanak megfelelő védelmet.

Veszélyes anyag: minden olyan anyag, vagy készítmény, amely fizikai, kémiai, vagy biológiai hatása révén veszélyforrást képviselhet (robbanó, oxidáló, gyúlékony, maró, sugárzó, mérgező, fertőző, rákkeltő, stb.)

Veszélyforrás: a munkavégzés során, vagy azzal összefüggésben jelentkező minden olyan tényező, amely a munkát végző személyre ártalmat jelenthet. A veszélyforrás kiterjed a munkavégzés hatókörében tartózkodó személyre is.

Veszélyforrások csoportosítása:

- a. Fizikai veszélyforrás:
 - Munkaeszközök, járművek, szállító-, anyagmozgató eszközök, és részeik, mozgó anyagok, termékek,
 - Szerkezetek egyensúlyának megbomlása,
 - Csúszós felületek,
 - Éles, egyenetlen felületek, élek és sarkok,
 - Tárgyak hőmérséklete,
 - Szintkülönbség,
 - Zaj, rezgés, infra- és ultrahang,
 - Aeroszokok és porok a levegőben, stb.
- b. A veszélyes anyag,
- c. Kémiai veszélyforrás,
- d. Biológiai veszélyforrás

Munkavédelmi üzembe helyezés: az a munkavédelmi eljárás, amelynek során az üzemeltető meggyőződik arról, hogy az adott létesítmény, munkahely, technológia, munkaeszköz a munkavédelmi követelményeket kielégíti, és az eljárás befejeztével az üzemeltetését elrendeli.

Munkahelyi baleset: az a baleset, amely a munkavállalót a szervezett munkavégzés során, vagy azzal összefüggésben éri, annak helyétől, időpontjától és a munkavállaló (sérült) közrehatásának mértékétől függetlenül. A munkavégzéssel összefüggésben következik be a baleset, ha a munkavállalót a foglalkozás körében végzett munkához kapcsolódó közlekedés, anyagvételezés, anyagmozgatás, tisztálkodás, szervezett üzemi étkeztetés, foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás és a munkáltató által nyújtott egyéb szolgáltatás stb. igénybevétele során éri. Nem tekinthető munkavégzéssel összefüggésben bekövetkező balesetnek (munkabalesetnek) az a baleset, amely a sérültet a lakásáról (szállásáról) a munkahelyére, illetve a munkahelyéről a lakására (szállására) menet közben éri, kivéve, ha a baleset a munkáltató saját vagy bérelt járművével történt.

A munkavégzés (építőiparra jellemző) tárgyi feltételei:

A munkahelyen, így az építőipari tevékenységet folytató területeken, minden munkavállaló részére biztosítani kell öltözködési, tisztálkodási, egészségügyi, étkezési, pihenési és melegedési lehetőséget, továbbá megfelelő mennyiségű ivóvizet.

Megfelelően kell gondoskodni a munkahelyi rendről, tisztaságról, a keletkező anyagok, szennyvíz, hulladék kezeléséről oly módon, hogy veszélyt vagy egészségügyi ártalmat ne okozzanak és a környezetet ne károsítsák.

A munkavégzés során legyen elegendő mozgástér, amely a biztonságos munkavégzéshez szükséges.

A munkahelyen alkalmazott állvány (munkaállás) feleljen meg a biztonságos munkavégzés követelményeinek, a várható igénybevételeknek, tegye lehetővé a biztonságos közlekedést, anyag és eszköztárolást, valamint a leeső tárgyak elleni védelemmel legyen ellátva.

A munkahely megvilágítása (természetes és mesterséges) a munkavégzés jellegének feleljen meg.

A munkafolyamatot, technológiát, munkaeszközt, anyagot úgy kell megválasztani, hogy az sem a munkavállalók, sem a munkavégzés hatókörében tartózkodók egészségét és biztonságát ne veszélyeztesse.

Olyan munkahelyen, ahol különböző munkáltatók alkalmazásában álló munkavállalókat (több alvállalkozó) foglalkoztatnak, a munkavégzést össze kell hangolni. Az összehangolást úgy kell elvégezni, hogy a munkavégzés ne jelentsen veszélyt az ott dolgozókra és a munkavégzés hatókörében tartózkodókra sem. Felelős lehet az összehangolás megvalósításáért a felek által szerződésben meghatározott munkáltató, ha ilyen kikötés nincs, akkor a fővállalkozó, ha ilyen sincs, akkor az a felelős, akinek a területén a munkavégzés folyik.

Az anyagot, terméket mozgatni csak az anyag, termék tulajdonságainak megfelelő, arra alkalmas eszközzel, a kijelölt helyen és módon, a súly- és mérethatárok megtartásával szabad.

A munkahelyen belüli közlekedés rendjét a közúti közlekedés szabályainak megfelelő alkalmazásával kell kialakítani.

A veszélyes munkafolyamatoknál, technológiáknál a veszélyek megelőzése, illetve károsító hatásuk csökkentése érdekében a veszélyforrásokat és az ellenük való védekezés módját, az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeit az érintett munkavállalókkal – mind a munkahely egésze, mind az egyes munkafolyamatok tekintetében – meg kell ismertetni.

A veszélyforrások ellen védelmet nyújtó egyéni védőeszközöket meg kell határozni, azokkal a munkavállalókat el kell látni, használatukra ki kell oktatni és használatukat meg kell követelni.

Munkát csak olyan munkakörülmények között és időtartamban lehet végezni, hogy az a munkavállaló egészségét, testi épségét ne károsítsa.

A munkahelyen biztosítani kell a munkahelyi elsősegélynyújtás tárgyi, személyi és szervezési feltételeit.

A munkavégzés (építőiparra jellemző) személyi feltételei:

A munkavállaló csak olyan munkára alkalmazható, amelynek ellátásához megfelelő életani adottságokkal rendelkezik, ha a munka nem veszélyezteti a dolgozó és mások egészségét, testi épségét, valamint a munkára alkalmasnak bizonyult.

Az egészségügyi alkalmasságról az előzetes és időszakos orvosi vizsgálat alapján kell dönteni.

Bizonyos munkakörökben, foglalkozások esetén előírható a pályaalkalmassági vizsgálat is.

A munkavállaló csak olyan munkával bízható meg, amelynek ellátására egészségileg alkalmas, rendelkezik az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéshez szükséges ismeretekkel, készséggel és jártassággal.

A munka egészséget nem veszélyeztető és biztonságos elvégzéséhez megfelelő szakképzettségű és számú munkavállalót kell biztosítani.

Ha valamely munkát egyidejűleg két vagy több munkavállaló végez, a biztonságos munkavégzés érdekében az egyik munkavállalót meg kell bízni a munka irányításával, és ezt a többiek tudomására kell hozni.

A szakmai képzés keretében kell gondoskodni arról, hogy a résztvevők elsajátítsák a képzettségük alapján betölthető munkakör egészségi és biztonsági követelményeit.

Az építési-szerelési munkák legfontosabb biztonsági követelményei:

Közlekedés, szállítás, anyagmozgatás:

- A közlekedési utakat úgy kell kialakítani, hogy azok a lehulló tárgyaktól, anyagoktól kellően védettek legyenek.
- A közlekedési utak akadálymentesek legyenek.

- Csoportos kézi anyagmozgatás esetén a résztvevők közül egy főt az irányítással kell megbízni.
- A munkavállaló ne kerüljön soha a szállított anyag és egy rögzített tárgy, eszköz, vagy fal közé!
- Az anyagmozgatás során a munkavállaló használjon mindig olyan egyéni védőeszközt, (védősisak, védőálarc, védőszemüveg, védőkesztyű, védőlábbeli), amelyet a mozgatandó anyag tulajdonságai szükségessé tesznek.



1.2.1. ábra: Egyéni védőeszközök

Anyagtárolás:

- Az anyagokat terjedelmük, fajtájuk, alakjuk, súlyuk, mennyiségük, egyéb fizikai és vegyi tulajdonságuk szerint kell tárolni. A tárolás során figyelembe kell venni az anyagok egymásra hatását, a tároló hely maximális teherbírását, a tűzrendészeti és a környezetvédelmi előírásokat.
- Biztosítani kell az anyagok veszélymentes lerakását és elszállítását.
- Fűrészáru (palló, deszka, lécs) rakatokban történő tárolásánál az egyes rakatokban csak azonos vastagságú anyagok lehetnek.
- Tárolás előtt mentesíteni kell az anyagokat a hegyes, éles részekről (pl.: szegek).
- A rakatok szélessége a rakatmagasság 0,6-szeresénél kevesebb nem lehet.
- Maximális rakatmagasság néhány anyag esetén:
 - Téglák, cserép: 1,80 m,
 - Szegélykő: 1,50 m
 - Burkolólap: 1,20 m
 - Zsákok: 1,60 m

Egyéni védőeszközök:

Az építési munkahelyeken sokféle veszély érheti az ott tartózkodókat. A kockázatokkal szemben védelmet nyújtó egyéni védőeszközzel kell ellátni a munkavállalókat, és használatukat meg kell követelni.

Az egyéni védőeszközöknek nincs kihordási idejük, tisztításuk, karbantartásuk a munkáltató feladata, pénzben megváltani nem lehet.

Az egyéni védőeszközt személyre szólóan kell kiadni a munkavállaló részére.

Minden munkavállaló annyi és olyan egyéni védőeszközzel rendelkezzen, ahány és amilyen kockázatoknak van kitéve a munkavégzés során.

Az egyéni védőeszköz alkalmazása kötelező:

- Fejre: védősisak, sapka
- Szemre: védőszemüveg
- Arcra: álarc
- Fülre: fül dugó, fültok

- Légzőszervre: porálarc, gázálarc
- Testre: védőruházat
- Kézre: védőkesztyű
- Lábra: védőcipő
- Leesés ellen: biztonsági heveder, zuhanás gátló

A burkoló munkák közül veszélyes munkavégzésnek tekinthetők a bontási munkák és a magasban végzett munkák.

Jellemző munkabiztonsági előírások bontási munka végzése esetén:

A bontási munkát csak az arra feljogosított személy felügyelete alatt szabad megkezdeni és lefolytatni, akinek folyamatosan a helyszínen kell tartózkodni.

Az épületek összefüggő szerkezeti részeit több szinten egyszerre bontani nem szabad.

Az építményt, vagy annak részét aláásással, vagy egyéb stabilitást veszélyeztető módszerrel dönteni tilos.

A döntés irányába eső területet szabaddá kell tenni és el kell keríteni.

A ledöntött falrészt csak az állva maradt falszakaszok stabilitásának ellenőrzése után szabad megközelíteni.

Bontásnál a falmagasság kétszeresének megfelelő oldalirányú sávot veszélyes zónának kell tekinteni.

Az építési tevékenység emberre gyakorolt káros hatásai (por, zaj, rezgés, károsító szagok).

Az építőmunka gyakran nehéz és megterhelő a testre, ezért az építőanyagok szállításához anyagmozgató szerkezetekre van szükség. Súlyos tárgyak emelése és hibás testhelyzet megterheli a testet. Az izmoknak megerőltetés után szükségük van lazításra.

A munka változatossá tételével célszerű elkerülni az izmok egyoldalú megterhelését.

Az építőiparban sok mérgező, rákkeltő, maró vagy allergiakeltő anyagot használnak. A beton, a habarcs például cementet, meszet tartalmaz, amely hosszabb idejű érintkezés esetén kiharhatja a bőrt. Egyéb olyan termékek, amelyek gyakran tartalmaznak káros anyagokat: a ragasztók, festékek, padlóalapozók és lakkok, kétkomponenses termékek, stb. Az építési **port** és az ásványi gyapot rostjait is veszélyesnek tekintjük, mert belélegzés esetén károsíthatják a légutakat.

A burkolatok csiszolásakor keletkező porok emberi szervezetre gyakorolt hatására jellemző, hogy az kezdetben alig észlelhető. A megbetegedés tünetei sok esetben csak akkor jelentkeznek, amikor már visszafordíthatatlan egészségkárosodást okoznak.

A környezet **zaj- és rezgés** terhelése elsősorban azoknál az építési technológiáknál jelentős, melyeknél ütéssel, vagy vibrációval működő berendezések üzemelnek (pl. bontókalapácsok, vibrációs tömörítő eszközök, stb.). Ezek mellett az építkezéssel járó nagy volumenű szállítási munkák következtében jelentős mértékű lehet a „közlekedési” zaj- és rezgésszint megnövekedése is.

Foglalkozás-egészségügy

A 89/1995. (VII.14.) Korm. rendelet értelmében minden munkáltató köteles foglalkozás-egészségügyi ellátást megszervezni. A szolgáltatás célja, hogy általános képet adjon a dolgozó egészségi állapotáról, kiszűrje a munkavégzés során esetleg előforduló egészségkárosodást, figyelembe véve az ergonómiai és munka-higiéniés szempont rendszereket. A foglalkozás-egészségügyi alapszolgáltatás keretében sor kerül az alkalmazottak munkaköri alkalmassági vizsgálatára, a vizsgálatokhoz szükséges szakorvosi vizsgálatok kezdeményezésére, a foglalkozási megbetegedések, fokozott

expoziációs esetek kivizsgálására, a munkavégzés egészségkárosító hatásainak vizsgálatára.

Munkavédelemi eszközök és használatuk.

Védősisak:

A fejjvédelmére alkalmazott eszközök két csoportba sorolhatók. Az egyik az **ipari védősisakok** csoportja, a másik a **beütődés elleni védősisak**. A beütődés elleni sisakot szűk helyen történő munkavégzésnél, például aknában végzett munka, csővezetékek között végzett munka esetén alkalmazzák. Leeső tárgyak ellen nem véd.



1.2.2.ábra: Védősisakok

Az ipari védősisak feladata a **mechanikai ütések felfogása**, amit általában leeső tárgyak okoznak. Fő követelmény a tárgyak leesése során fellépő erőhatások csökkentése, elnyelése.

Minden védősisakon fel kell tüntetni a gyártás idejét, a gyártó nevét, a sisak típusát, a sisak méretét, az alkalmazott szerkezeti anyag rövidítését, és egyéb biztonságtechnikai vizsgálatokra vonatkozó jelöléseket.

Rendszeresen ellenőrizni kell a sisakhéjat és a belső részt. Ha rongálódás tapasztalható, a sisakot ki kell cserélni. Ha erős ütés érte a sisakot, azt többé már nem szabad használni, még akkor sem, ha a sisak felületén ez nem látszik. A védősisakon név és cégazonosító feltüntetése kötelező.

Védőszemüvegek, arcvédők, pajzsok:

A szem és arcvédelmi eszközök védik a szemet és az arcot magas hőmérsékletű anyagok (gőz, gáz, fém, folyadék), mozgó tárgyak becsapódása, sugárzás, és biológiai tényezők ellen. Az arcvédő eszközök kialakításuk szerint lehetnek sisakra- és fejkosárra szerelhető arcvédők, kézi- és fejpajzsok; valamint sisakra szerelhető pajzsok. A mechanikai ártalom elleni arcvédőkkel szemben támasztott legfontosabb követelmény, hogy a repülő, pattanó szilárd részecskék hatása ellen megfelelő mértékű ütésszilárdsággal rendelkezzenek. Sérülés esetén az arcvédő cseréje szükséges.



1.2.3. ábra: Védőszemüvegek

Zajvédő füldegő, fültok, zajvédő sisak:

A hallásvédő eszközök feladata a munkavégzés során keletkező zajok csökkentése a halláskárosodást okozó értékek alá. Az eszközök jellemzője a zajcsillapítási érték. A fültokok kialakítása lehetővé teszi a változó frekvenciájú zajok elleni védekezést is, a beszédhangok jó érzékelhetősége mellett.

Védőkesztyű:

A felhasználandó védőeszköz függ a kézben tartott tárgy formájától, a munkavégzés közben tett mozdulatoktól, és a munkavégzés közben fellépő hatásoktól. Az alkalmazott kesztyűk védenek **mechanikai hatások ellen**, ehhez **megfelelő ellenállással** kell rendelkezniük **szűrással, vágással, szakítással szemben**. **Saválló**nak kell lennie, ha maró hatású anyagokkal történik a munkavégzés. **Szigetelő**anyagú kesztyűket kell alkalmazni áramütéssel szembeni védelemhez.

Védőcipő:

Anyaguk szerint két csoportba sorolják a védő lábbeliket. Az egyik csoport a teljes egészében **gumiból** vagy **fröccsöntött műanyagból** készült lábbelik. A másik csoportba a **bőrből**, és az előbbi anyagoktól eltérő anyagból készült cipők sorolhatók. A lábvédő eszközök **ütésektől, vágástól, hőtől, hidegtől, víztől, áramütéstől védik** a lábat. Az eső tárgyak ellen, vágás ellen elhelyezett orrmerevítők, az átszűrődés ellen a talpban elhelyezett rozsdamentes acéllemez, a lábközép védelmet szolgáló betétek nem távolíthatók el a cipő roncsolása nélkül. A védelmi képességet használat során folyamatosan ellenőrizni kell. A biztonsági, védő és munka lábbelik kategóriáit szabványos jelöléssel látják el, így pl.: SB: minden alapkövetelménynek megfelelő biztonsági lábbeli; PB: alapkövetelményeknek megfelelő védő lábbeli. A védelmi képességeket is jelekkel tüntetik fel, pl.: P: Talpátszűrés elleni védelem; M: lábfej védelem; AN: bokavédelem.

Munkaruha, védőruha:

A védőruha készülhet egy darabból, több darabból egymást fedve, és készülhet légmentes kialakítással. A védőruhák feladata a **mozgó alkatrészek hatása** elleni védelem, **hideg, hő, láng, és fröccsenő olvadt fém elleni védelem**. A védőruháknak, munkaruháknak kényelmesnek kell lennie, a munkavégzéshez szükséges mozgást nem

akadályozhatják, irritációt, sérülést nem okozhatnak. Az építési területen a (téli/nyári) láthatósági mellény viselése kötelező, a cégazonosító feltüntetésével.

Leesés elleni védelem:

Homlokzatburkoló munkák során leesés elleni védőeszközök közé tartoznak a **testhevederek, munkaövek, rögzítő kötelek, zuhanás-gátlók, energia elnyelők**. A munkahelyzet-beállító derékövek speciális helyzetben rögzítik a munkavégzőt, ezeket a munkaruhával egybe lehet építeni. A munkahelyzet rögzítő kötél a munka-helyzet beállító övet kapcsolja össze a szerkezettel. A kötél anyaga lehet szintetikus kötél, drótkötél, heveder vagy lánc. A munkaövet a biztonságos munkavégzés érdekében szilárd ponthoz, szerkezethez kell rögzíteni, úgy hogy az nem engedhet meg a munkavégzés helyén 1m-nél nagyobb zuhanási magasságot.



1.2.4 Zuhanás elleni védelem

Balesetvédelmi előírások

Építési munkahelyekkel szembeni minimális balesetvédelmi követelmények jellemző példái kőműves munkák esetén:

- A burkoló állás padozatának szintjéről mérve legfeljebb 1,4 m magasságig (burkoló magasság) végezhető a burkoló munka.
- Konzolos szerkezet (lebegő lépcsők, erkély, függőfolyosó-lemezek, párkányelemek) szabad végét mindaddig alá kell támasztani, amíg annak leterhelése nincs biztosítva. A konzol alátámasztását csak akkor szabad eltávolítani, ha a konzol erőtanilag megfelelően le van terhelve (pl. ha a leterhelő fal a konzol felett legalább egy emelet-magasságban elkészült).
- A földemen - a munkavégzés teljes területén - botlásmentes, szilárd felületet kell létesíteni.
- A béléstesttes földemmel a teherelosztó réteg elkészültéig a béléstesteket nem szabad megterhelni.
- A lakott területen végzett munkánál, a lépcsőházban, a függőfolyosón és egyéb, le nem zárható közlekedési útvonalon az építési munka sajátosságától függően meghatározott szélességű, tisztán tartott területet kell hagyni a közlekedés céljára. E sávnak minimum 60 cm-nek kell lennie.
- Ha az építés és/vagy felújítás alatt lévő épület közeléből a forgalom nem terelhető el, az épület köré védőtetőt kell készíteni. A védőtető szélessége a fal síkjától számítva legalább 2,5 méter, de szükség szerint az épület magasságának 1/6-a.
- A lépcsőfokok cseréje esetén a kibontásra kerülő lépcsőfok feletti szakaszt megcsúszás ellen biztosítani kell.

Elsősegélynyújtás

A munkahelyen balesetet szenvedett személyt – addig is, amíg részére a szükséges orvosi ellátás nem biztosítható - egészségi állapotának helyreállítása, illetve rosszabbodásának megakadályozása céljából szakszerű ellátásban (továbbiakban: elsősegélynyújtásban) kell részesíteni.

A munkahelyi elsősegélynyújtást elsősorban kiképzett elsősegélynyújtó vagy legalább középfokú szakképzettséggel rendelkező személy végezheti. (Feltéve, hogy a késedelem nem jár nagyobb veszéllyel).

A munkahelyi elsősegélynyújtásnál közreműködő személynek lehetőleg kioktatottnak kell lennie.

Kiképzett elsősegélynyújtónak azt a munkatársat kell tekinteni, aki a rendeletek szerinti elsősegély nyújtási ismeretekből vizsgázott (két éven túli vizsga esetén folyamatos továbbképzésen vett részt).

A munkahelyi elsősegély-nyújtással kapcsolatos költségek (képzés, továbbképzés, oktatási anyagok és eszközök) az elsősegélynyújtásra kötelezett munkáltatót (szervezeti egységét) terheli.

Az elsősegélynyújtással megbízott munkatársak minimális száma 6 - 50 munkavállaló foglalkoztatása esetén 1 fő.

Egyszemélyes munkavégzés esetén képzett elsősegélynyújtót nem kell kijelölni, de a munkavállalót a tevékenységével összefüggő elsősegély-nyújtási ismeretekre ki kell oktatni.

Az elsősegélynyújtás tárgyi feltételeihez tartozó mentődobozok darabszámát és MSZ szabvány szerinti típusát a fenti szempontok figyelembevételével indokolt meghatározni. Az elsősegélynyújtó felszerelés beszerzéséről, karbantartásáról, valamint az elhasznált, lejárt vagy használhatatlanná vált eszközök azonnali pótlásáról a szervezeti egység vezetője köteles gondoskodni. A felszereléseket a gazdasági társaság anyagbeszerzésre vonatkozó szabályai szerint kell megrendelni, beszerezni és - anyaggazdálkodási szempontból - kezelni. A beszerzést úgy kell megtervezni, illetve végrehajtani, hogy a munkaterület még átmenetileg se legyen ellátatlan.

A készenlétben tartott elsősegély-felszerelést a rendeltetésétől eltérő célra felhasználni nem szabad. A felszerelés kezelésével kiképzett elsősegély-nyújtót kell megbízni.

Tűzvédelem

Az anyagok egy része (éghető anyagok) különböző külső hatásokra felmelegedhetnek, elérik a gyulladási hőmérsékletüket, és oxigén jelenléte esetén lángra lobbannak.

Az elsődleges feladat a tűz megelőzése, de fel kell készülni az esetleges tűz leküzdésére, oltására is.

Az építési munkahelyeket megfelelő számú, a tűz oltására alkalmas készülékekkel, tűzérzékelőkkel, jelző- és riasztóberendezésekkel kell ellátni, azokat rendszeresen ellenőrizni szükséges, valamint azok használatát a dolgozókkal gyakoroltatni kell.

A tűzoltó készülékeket a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően, és úgy kell elhelyezni, hogy azok könnyen elérhetőek legyenek.

A tűzvesélyességi osztályok közül kiemelkedik az A tűzosztály (fokozottan tűz és robbanásvesélyes), amely szilárd, általában szerves eredetű olyan anyagok (fa, papír, szalma) tüzeit jelenti, amelyek lángolva, parázslás kíséretében égnak. Oltásuk vízzel, szükség esetén habbal, porral egyaránt történhet.

Az építőipari anyag tárolás során gyakran tárolunk B tűzosztályba (tűz és robbanásvesélyes) tartozó anyagokat, festékeket, lakkokat, hígítókat, amely tüzeiket vízzel nem lehet oltani, hab illetve oltópor (BC, ABC) vagy szén-dioxid alkalmazása szükséges.

A munkahelyeken kizárólag olyan munkavállaló foglalkoztatható, aki részesült tűzvédelmi és munkavédelmi oktatásban, megismerte a munkájához szükséges tűzvédelmi ismereteket, készség szinten elsajátította a helyi tűzoltó eszközök használatát, tisztában van a tűzjelzés menetével és lehetőségeivel.

1.3. Anyagszükséglet és munkaidő meghatározása

Az építőipari tevékenységek során a leggyakrabban az engedélyezési tervdokumentációval, illetve a kiviteli tervekkel találkozhat a kivitelező.

Építési engedélyezési tervdokumentáció részei:

- Helyszínrajz (1:500, vagy 1:1000)
- Alaprajzok 1:100 (Minden eltérő szintről egy)
- Metszetek 1:100 (Legalább két, egymással szöget bezáró metszősíkkal, amelyek alapján a terv megérthető)
- Homlokzati tervek 1:100 (minden eltérő homlokzatról egy)
- Műszaki leírás
- Tűzvédelmi dokumentáció
- Földhivatali tulajdoni lap és hiteles nyilvántartási térkép
- További mellékletek lehetnek: tereprendezési terv; talajmechanikai szakvélemény; geotechnikai dokumentáció...

Bontási engedélyezési dokumentáció tartalma:

- Helyszínrajz (1:500, vagy 1:1000)
- Alaprajzok 1:100 (Minden eltérő szintről egy)
- Metszetek 1:100 (Legalább két, egymással szöget bezáró metszősíkkal, amelyek alapján a terv megérthető)
- Homlokzati tervek 1:100 (minden eltérő homlokzatról egy)
- Műszaki leírás
- Földhivatali hiteles ingatlan-nyilvántartási térkép
- Bontási technológiai leírás
- További mellékletek lehetnek: fényképek; felmérési alaprajzok, metszetek, homlokzati rajzok

Kivitelezési tervdokumentáció:

- Helyszínrajz 1:500
- Alaprajzok 1:50
- Metszetek 1:50
- Homlokzati rajzok 1:50
- Tartószerkezeti tervek 1:50, 1:20
- Szintkülönbség áthidalók (lépcsők, rámpák) tervei
- Épületgépészeti tervek 1:50, 1:20 (víz, gáz, csatorna)
- Épületvillamossági tervek 1:50
- Üzemelés-technológiai tervek 1:50
- Részlettervek, csomóponti tervek 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1
- Méretkimutatások, konszignációk
- Műszaki leírások (szakáganként)

Az **épületszerkezetek** olyan összetett elemek, amelyek előre meghatározott építőanyagokból, adott technológiával, üzemi körülmények között összeépítve épületet alkotnak.

Rendeltetésük szerint lehetnek:

1. Teherhordó szerkezetek: önsúlyukon kívül más terhek viselésére és azok továbbítására alkalmas szerkezetek.
 - Alátámasztó (alap, fal, pillér, oszlop, fedélszerkezet)
 - Áthidaló (kiváltó-gerendák, földemek, erkélyek, lépcsők)
2. Nem teherhordó szerkezetek: önsúlyuk viselésén kívül más terhek viselésére nem alkalmasak.
 - Térlehatároló és térosztó szerkezetek (válaszfal, tűzfal, oromfal, álmennyezet, fedések, tetőhéjazatok)
 - Szigetelő szerkezetek (víz-, hő- és hangszigetelés)
 - Nyílászáró (ajtó, ablak, kiegészítők: redőny, korlát, rács)
 - Felületképző, burkoló és díszítő (vakolások, festések, burkolatok, járófelületek, épületdíszítések)
 - Épületgépészeti (egészségügyi, fűtési, világítási berendezések és szerkezetek)

Az építés során használt építőanyagfajták jellemzői, megjelenési formái:

Az építőanyagokat különböző szempontok szerint lehet csoportosítani, az egyik jellemzésük fizikai tulajdonságuk alapján történik Fizikai tulajdonságukon belül szilárd halmazállapotú, amely lehet **darabos** (tégla, tetőcserép, térburkoló, betonelem, fa, burkoló-, hő- és vízszigetelő anyagok), **ömlesztett** (homok, kavics, cement) **folyékony** (alapozó, és felületképző anyagok). Az anyagok tárolásánál külön figyelmet kell fordítani a tulajdonságaik megtartására, így pl.: szerves anyagtól mentes maradjon, az időjárási viszonyok ne befolyásolják a minőségét.

Az építőanyagokat **vagyonvédelmi szempontok** szerint: értékes és kevésbé értékes, továbbá könnyen mozgatható, vagy nehezen mozgatható csoportokba lehet sorolni.

Tűzvesélyességi szempontok szerint gyúlékony, vagy nem gyúlékony csoportosítással is kell számolni az anyagok tárolása során. Nem gyúlékony építőanyag (A fokozat) pl.: kő, tégl, beton, habarcs. A gyúlékony anyagok között is különbséget kell tenni a nem könnyen gyúlékony (gipszkarton lemezek), nehezen gyúlékony (tölgyfa, bükkfa, farost lemez), közepesen gyúlékony (fenyő, fáforgács lemez, parafa lemez) és könnyen gyúlékony (laminált fáforgács lemez) fokozatokkal.

A darabos áruk többsége raklapon, zsugorfóliázva érkezik, ezért szállításuk, tárolásuk, vagyonvédelmük és nyilvántartásuk könnyen megoldható.

A tárolásnál figyelembe kell venni a tárolandó anyagok tulajdonságait. A tűz- és robbanásveszély, a fagy hatásai, a fertőzés- és mérgezés veszély, a nedvesség érzékeny, a törékenységek, különleges bánásmódot igényelhetnek.

A szabadban történő tárolás mellett nyitott színben, zárt raktárakban és különleges zárt raktárakban tárolják az építőanyagokat az építési területen.

Mennyiségek meghatározása

Az erőforrások közül kiemelkedik az **anyagszükséglet** pontos meghatározása, mert befolyásolhatja a határidő betartását. Kevés anyaggal nem lehet határidőre elkészíteni a munkát, a túl sok anyag felesleget és többletfeladatokat eredményez. Az anyagszükséglet meghatározását segíti a költségvetés, ahol a munkák mennyisége már meghatározásra került. Ezeket az információkat felhasználva az anyagnormák segítségével egyszerűen kiszámítható a felhasználásra kerülő anyagmennyiség.

Az építőipari **norma** adott szerkezeti elem, szerkezet, vagy építmény egységnyi mennyiségének előállításához, megmunkálásához szükséges erőforrások mennyiségét, vagy az előállításához szükséges időtartamot adja meg, meghatározott feltételek és körülmények esetén.

Csoportosításuk:

- **Anyagnorma**, vagy anyagszükségleti norma: egy szerkezet, szerkezeti elem egységnyi (m^2 , m^3 , db, fm) mennyiségének előállításához szükséges anyagmennyiségek anyag fajtánként meghatározva (pl. beton, habarcs összetevői, falazott teherhordó szerkezet építése során felhasználásra kerülő anyagok).
- **Munkaidőnorma**: egységnyi munkamennyiség elkészítéséhez szükséges idő 1 fő (szakmunkás, vagy betanított és segédmunkás) munkavégzése esetén.
- **Gépidőnorma**: egységnyi szerkezet előállításához szükséges gépteljesítmény arány, vagy gép műszakóra ráfordítása, amely az állásidőket és a gépek ápolási idejét is tartalmazza.

A normaértékek meghatározhatóak méréssel (munkaidőnorma, gépidőnorma), számítással (anyagnorma), összehasonlítással (hasonló termék normájának felhasználásával), de akár műszakilag megalapozott becsléssel (tapasztalatok, összegyűjtött adatok figyelembe vételével) is.

A normákat a gyártók feltüntetik a csomagoláson, vagy termékkatalógusban, szórólapon.

Az anyagigény meghatározásához szükséges adatok az ábrán látható ismertetőből:

- Porotherm 10 N+F:
 - Anyagszükséglet: 8 db/m^2 (A veszteséget is figyelembe véve $8,2 \text{ db/m}^2$)
 - Számított habarcsigény: $5,3 \text{ l/m}^2$
- Porotherm M 30 falazóhabarcs anyagszükséglete:
 - 1 liter felhasználásra kész nedves habarcs hoz 1,6 kg szárazhabarcs szükséges.
 - 1 zsák szárazhabarcsból kb. 25 l nedves habarcs készíthető
 - Beszerezhető 40 kg-os zsákokban, 1 raklapon 35 zsákot szállítanak zsugorfóliázva

(A gyártó információja szerint a Porotherm 10 N+F kiszerezési egysége: 100 db/raklap)

Az adatokat felhasználva meghatározható egy 123 m^2 építendő válaszfal anyagszükséglete.

A számítás levezetése:

Válaszfaltéglá anyagszükségletének meghatározása:

$$123 \text{ m}^2 \cdot 8,2 \text{ db/m}^2 = 1008,6 \text{ db} \sim \underline{1009 \text{ db}}$$

Válaszfaltéglá anyagszükségletének meghatározása kiszerezési egységre:

$$1009 \text{ db} : 100 \text{ db/raklap} = 10,09 \text{ raklap} \sim \underline{10 \text{ raklap}}$$

Falazóhabarcs anyagszükségletének meghatározása:

$$123 \text{ m}^2 \cdot 5,3 \text{ l/m}^2 = 651,9 \text{ l} \sim \underline{652 \text{ l}}$$

Zsákos előkevert szárazhabarcs mennyiségének meghatározása:

$$652 \text{ l} \cdot 1,6 \text{ kg/l} = 1043,2 \text{ kg} \sim \underline{1044 \text{ kg}}$$

Kiszerezési egységben meghatározott habarcs anyagszükséglet:

$$1044 \text{ kg} : 40 \text{ kg/zsák} = 26,1 \text{ zsák} \sim \underline{27 \text{ zsák}}$$

Szállítási egységben meghatározott habarcs anyagszükséglet:

$$27 \text{ zsák} : 35 \text{ zsák/raklap} = 0,77 \text{ raklap} \sim \underline{1 \text{ raklap}}$$

Amennyiben ilyen jellegű számításból többet is el kell végezni, úgy a számítógép segítségét érdemes igénybe venni, például a táblázatkezelés (Excel) által kínált képletek alkalmazását.

Kiválóan és gyorsan lehet szorozni, osztani és összeadni, a program alkalmazójának pedig csupán az adathalmazt kell beírni a gépbe.

Anyag megnevezés	A munka		Anyag- norma (anyag- szükséglet vesztés gel egységnyi munka- mennyi- ségre)		Anyag- szükséglet		Kiszere- lési (szállítá- si) egység		Anyagszükséglet kiszere- lési (szállítási) egységben		Rendelés	
	meny.	mérték- egység	érték	mérték- egység	meny.	mérték- egység	meny.	mérték- egység	meny.	mérték- egység	meny.	mérték- egység
Porother- m 10 N+F	123,00	m ²	8,2	db/m ²	1008,60	db	100	db/raklap	10,09	raklap	10	raklap
Porotherm M 30	123,00	m ²	5,3	l/m ²	651,90	l						
	652,00	l	1,6	kg/l	1043,20	kg	40	kg/zsák	26,08	zsák		
					26,08	kg/ zsák	35	zsák/ raklap	0,75	raklap	1	raklap

Célszerű szem előtt tartani, hogy a számításhoz külön cellába kell írni a mennyiségeket (számokat) és külön a mértékegységeket, valamint célszerű beállítani a kerekítés mértékét.

1.4. Anyagnyilvántartás

Az anyagszükséglet meghatározása után célszerű az anyagnyilvántartásra is fokozott figyelmet fordítani.

Az építési terület méretétől függően létezhet olyan eset, amikor minden anyagnak van elegendő helye és le is szállítják a kivitelezés megkezdése előtt. Gyakran előfordul, hogy kicsi az építési terület, a szükséges anyagok töredékét tudják azonos időben tárolni, ezért szakaszolni kell az anyagszállítást és az anyagtárolást.

Az anyagnyilvántartás jelentősége, hogy követhetővé válik az anyagok mozgása, így a beszállítás és a felhasználás mennyisége. Az anyagnyilvántartás alapján időben meg lehet rendelni a következő anyagmennyiséget.

Mint az anyagszükséglet meghatározásánál, úgy az anyagnyilvántartás vezetésénél is a számítógépet célszerű segítségül hívni, mert rendkívül egyszerűvé válhat ez a tevékenység.

Az előző számítást felhasználva egy egyszerű megoldás, egy „kartonozás” látható az Excel felhasználásával. Az Excel egy-egy munkalapja egy-egy kartonnak felel meg, így külön vezethető a Porotherm 10 N+F és a Porotherm M 30 anyagok mozgása.

A példában egy kis építési terület áll rendelkezésre, ahol egyszerre 2 raklapnyi felületen lehet a falazóelemet tárolni. Ismerve a tárolási előírásokat, a területen egymásra 3 bontatlan rakat rakható, ezért összesen 6 raklapot lehet egyszerre elhelyezni. A második szállítás során csupán 3 raklap falazóelemet juttatott a területre a szállító, így végül már csak 1 raklappal kellett biztosítani a munkához.

A falazat elkészítése során arányosan került felhasználásra a zsákos habarcs is.

A szállítási dátumokat értelemszerűen be kell írni a táblázatba. Természetesen szükség esetén további oszlopokat és sorokat lehet beilleszteni és felhasználni.

Anyag megnevezése		Porotherm 10 N+F									
Dátum		Tárolt (beszállított) anyag		Kiadható anyag		Kiadott (munkába vett) anyag		Készlet (maradvány)		Rendelési igény kiszereleési/szállítási egység	
év.hó.nap	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység	menny. mértékegység
	10 raklap	6 raklap	6 raklap	6 raklap	6 raklap	6 raklap	6 raklap	0 raklap	0 raklap	4 raklap	4 raklap
		3	3	3	2	2	1	1	1	1	
		1	2	2	2	0	0	0	0	0	

Anyag megnevezése:		Porotherm M 30										
Dátum	Anyag-szükséglet		Tárolt (beszállított) anyag		Kiadható anyag		Kiadott (munkába vett) anyag		Készlet (maradvány)		Rendelési igény kiszerelési/szállítási egység	
év.hó.nap	meny.	mérték-egység	meny.	mérték-egység	meny.	mérték-egység	meny.	mérték-egység	meny.	mérték-egység	meny.	mérték-egység
	27	zsák	27	zsák	27	zsák	16	zsák	11	zsák	0	zsák
			0		11		8		3		0	
			0		3		3		0		0	

Munkaidő meghatározása

Egy-egy munkafolyamat elkészítésének munkaideje attól függ, hogy mekkora az elkészítendő feladat mennyisége, egy szakmunkás mennyi idő alatt képes egy mennyiségi egységet megvalósítani, illetve milyen létszámú szakmunkás és segédmunkás létszám áll a rendelkezésünkre. Amikor a kivitelezési folyamat részfeladatait akarjuk meghatározni, általában már a rendelkezésünkre áll a tervdokumentáció, és szerencsés esetben az építési részfeladatokat megfelelően tagoló tételes költségvetés, vagy a költségvetés kiírás és mennyiségi adatai.

Az erőforrásigényt (E_i), amely kifejezhet emberi, vagy gépi erőforrást, az alábbi képlet segítségével határozhatjuk meg:

$$E_i = \frac{V \cdot n}{8} \text{ ahol:}$$

E_i – erőforrásigény (nap/fő)

V – az elkészítendő feladat mennyisége (m^2 ; m^3 ; db;... stb.): megtalálható a tételes költségvetésben, vagy számítandó

n – időnorma 1 fő esetén (h/m^2 ; h/m^3 ; h/db ; ... stb.): megtalálható a normagyűjteményekben

8 – egy műszak óraszám (a kivitelező munkarendje szerint lehet bármilyen más érték, pl. 9, vagy 10 óra)

Egy **munkafolyamat** általában egy szerkezeti elem megvalósítását (új létrehozását, meglévő megváltoztatását) jelenti, mint például egy aljzatbeton készítése, ágyazó vagy ragasztóanyag felhordása, a burkolólapok elhelyezése és a burkolt felület kihézagolása. A munkafolyamatokat időben sorosan, átlapolva, párhuzamosan, és vegyesen lehet kapcsolni, attól függően, hogy a technológia mit tesz lehetővé.

1.5. Gyakorlati feladatok

1. Feladat: Mérjen fel egy helyiséget az alábbi sorrendben:

- a. Készítsen a helyiségről rajzlapra szabadkézzel (vonalzó használata nélkül), ceruzával alaprajzi vázlatot!
- b. Mérje fel a helyiséget (hossz és szög mérésére alkalmas eszközök felhasználásával, segéderő bevonásával)!
- c. Rögzítse a mérési eredményeket a vázlatra!
- d. Végezze el a szükséges ellenőrző méréseket!

2. Feladat: Válasszon ki egy épületet a közvetlen környezetében, vizsgálja meg szemrevételezéssel, majd válaszoljon a kérdésekre!

- a. Milyen építési mód jellemzi az épületet?
- b. Sorolja fel, milyen technológiai sorrendben építették fel az épületet?
- c. Milyen burkolási munkák történtek?
- d. Soroljon fel szerszámokat, eszközöket a burkoló munkákhoz!
- e. Határozzon meg burkolóanyagokat az adott burkoló munkához!

3. Feladat: Tekintse a közvetlen környezetét (ingatlant) építési területnek, az épületet - amelyben tartózkodik - létesítendő épületnek. Képzeld el, hogy az adott épület burkolását Önnek kell elkészíteni. A területre fel kell vonulnia, a burkoláshoz szükséges anyagokat oda kell szállítani és megfelelő módon tárolni. Készítsen a munkára vonatkozó elrendezési tervet!

- a. Tájékozódjon az építési helyszínen
- b. Mérje fel az építési helyszínt
- c. Határozza meg a burkoló munka anyagszükségletét!
- d. Határozza meg az anyagtárolás helyigényét!
- e. Rögzítse az elrendezési terven az anyagtároló helyeket, a munka végzéséhez szükséges gépet, az energia és vízvételi lehetőséget, és a terület lehatárolását!
- f. Sorolja fel, milyen eszközökkel szállítja a helyszínre az anyagokat és a gépeket.
- g. Milyen dokumentumokkal kell rendelkeznie a szállítás során?
- h. Ismertesse a területen alkalmazásra kerülő környezetvédelmi és hulladéktárolási módokat! Hogyan szállíttatja el a keletkezett hulladékokat?

4. Feladat: Egy épülő családi ház belső burkolási munkájának munkaidejét kell meghatároznia.

Burkoló munkatársával együtt ketten fogják a munkát elvégezni.

A munka felmérése alapján az alábbi adatok állnak a rendelkezésére:

- A belső vakolást a mennyezeten és az oldalfalon Hvb 4-es belső vakoló cementes mészhabarccsal kell elkészíteni, 2,65 m-es belmagasságú helyiségekben. A födém előregyártott vasbeton elemekből, a fal Porotherm égetett agyag-kerámia elemekből készült.
- Mennyezetvakolás felülete összesen: 128,00 m²
- Oldalfalak vakolási felülete (a nyílások levonása után) összesen: 930,00 m²
- Munkaidő norma adatok:

36-001-21.11.1 Mennyezetvakolat készítése sima kivitelben, kézi felhordással, Hvb 4 belső, vakoló cementes mészhabarccsal, sík vasbeton födémen, 1,5 cm vastagságban

Elszámolási egység: m^2

Megnevezése:	Egysége	Mennyisége	
		Új	Felújítás
kőműves	óra	0,47	0,54
állványozó	óra	0,07	0,07
betanított és segéd munkás	óra	0,29	0,29

36-001-1.1.1 Sima oldalfalvakolat készítése kézi felhordással, Hvb 4 belső vakoló cementes mészhabarccsal, téglafelületen, 1,5 cm vastagságban

Elszámolási egység: m^2

Megnevezése:	Egysége	Mennyisége	
		Új	Felújítás
kőműves	óra	0,37	0,44
állványozó	óra	0,12	0,12
betanított és segéd munkás	óra	0,31	0,31

- Állapítsa meg a mennyezetvakolat és a falvakolat elkészítésének munkaidejét!
- Határozza meg, hogy hány fő segéd munkásra lesz szüksége a munka elvégzéséhez?
- Határozza meg a vállalási időt (munkaidőt), ha egyedül végzi el az adott munkát! Számolja ki, hogy hány fő segéd munkásra lesz szüksége a gördülékeny munkavégzéshez?
- Készítsen időtervet, amelyben a vakolásokat és az állványépítést külön ábrázolja!

5. Feladat: Megbízást kapott egy konyha, és egy nappali falburkolási munkájának elvégzésére. A helyszínt megtekintette, és megkapta a lakás alaprajzát. A konyhába csempeburkolat készül, a nappaliba faanyagú falburkolat. Az anyagok megrendeléshez alábbi feladatokat végezze el!

- Határozza meg a konyha falburkolatához szükséges burkolólapok számát, ha a burkolólap mérete 20cm • 20 cm. A falburkolatot a konyha mind a négy falára, 2,00 méteres magasságig tervezték! (az ablakok parapett magassága 80 cm) A burkolólapok számának meghatározásánál 5%-os veszteséget vegyünk figyelembe! (Az ablaknál a burkolat befordulását és a kéménynél jelentkező 8 cm-et figyelmen kívül kell hagyni, a veszteségben benne van)
- Számítsa ki a falburkolat ragasztásához szükséges ragasztóanyag mennyiségét! A ragasztáshoz KNAUF ragasztóra van szükség 4,50 kg/m² mennyiségben.

- c) Számítsa ki a falburkolat hézagolásához szükséges fugaanyag mennyiségét! 10m^2 -hez 5 kg szükséges.
- d) Határozza meg a nappali falburkolásához szükséges burkolóanyag mennyiségét m^2 -ben, ha 1,50 m magas lesz a burkolat! (az ablakok parapett magassága 80 cm, a nyílászáróknál a burkolat befordulását figyelmen kívül kell hagyni)

a) A konyha falburkolatának kiszámítása

A konyha falhossza:

$$2 \cdot 2,80 \text{ m} = 5,60 \text{ m}$$

$$2 \cdot 3,20 \text{ m} = 6,40 \text{ m}$$

Összesen: 12,00 m

$$2,00 \text{ méter magasságban a csempeburkolat bruttó területe: } 12,00 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m} = 24,00 \text{ m}^2$$

Az ajtók, ablakok helyei:

$$1,20 \text{ m} \cdot 1,50 \text{ m} = 1,80 \text{ m}^2$$

$$0,75 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m} = 1,50 \text{ m}^2$$

$$0,90 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m} = 1,80 \text{ m}^2$$

$$1,50 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m} = 3,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Összesen: } 8,10 \text{ m}^2$$

$$24,00 \text{ m}^2 - 8,10 \text{ m}^2 = 15,90 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ db burkolólap területe: } 0,20 \cdot 0,20 = 0,04 \text{ m}^2$$

$$15,90 \text{ m}^2 / 0,04 \text{ m}^2 = 397,5 \text{ db} = 398 \text{ db}$$

$$\text{Az } 5\% \text{-os veszteség: } 398 \text{ db} \cdot 0,05 = 19,90 \text{ db} = 20 \text{ db}$$

$$398 \text{ db} + 20 \text{ db} = 418 \text{ db}$$

A konyha falburkolatához 418 db burkolólap szükséges.

b) A konyha falburkolat ragasztásához szükséges ragasztó mennyisége

A konyha falburkolatának területe: $15,90 \text{ m}^2$

$$15,90 \text{ m}^2 \cdot 4,5 \text{ kg/m}^2 = 71,55 \text{ kg}$$

71,55 kg ragasztóanyag szükséges a falburkolat ragasztásához
(természetesen kerekítve a forgalomban kapható mennyiséghez)

c) A fugázó anyag mennyiségének kiszámítása

A falburkolat területe: $15,90 \text{ m}^2$

Összesen: $15,90 \text{ m}^2$

10 m^2 -hez 5 kg fugaanyag szükséges, akkor 1 m^2 -hez 0,50 kg szükséges.

$$15,90 \text{ m}^2 \cdot 0,50 \text{ kg} = 7,95 \text{ kg}$$

A burkolatok hézagolásához 7,95 kg fugaanyag szükséges.
(természetese kerekítve a forgalomban kapható mennyiséghez)

d) A nappali falburkolatának meghatározása

A nappali falhossza:

$$5,40 \cdot 2 = 10,80 \text{ m}$$

$$\underline{4,50 \cdot 2 = 9,00 \text{ m}}$$

$$\text{Összesen: } 19,80 \text{ m}$$

A burkolat bruttó alapterülete:

$$19,80 \cdot 1,50 = 29,70 \text{ m}^2$$

A levonások:

$$1,50 \text{ m} \cdot 1,50 \text{ m} = 2,25 \text{ m}^2$$

$$0,90 \text{ m} \cdot 1,50 \text{ m} = 1,35 \text{ m}^2$$

$$2 \cdot 0,70 \text{ m} \cdot 1,50 \text{ m} = 2,10 \text{ m}^2$$

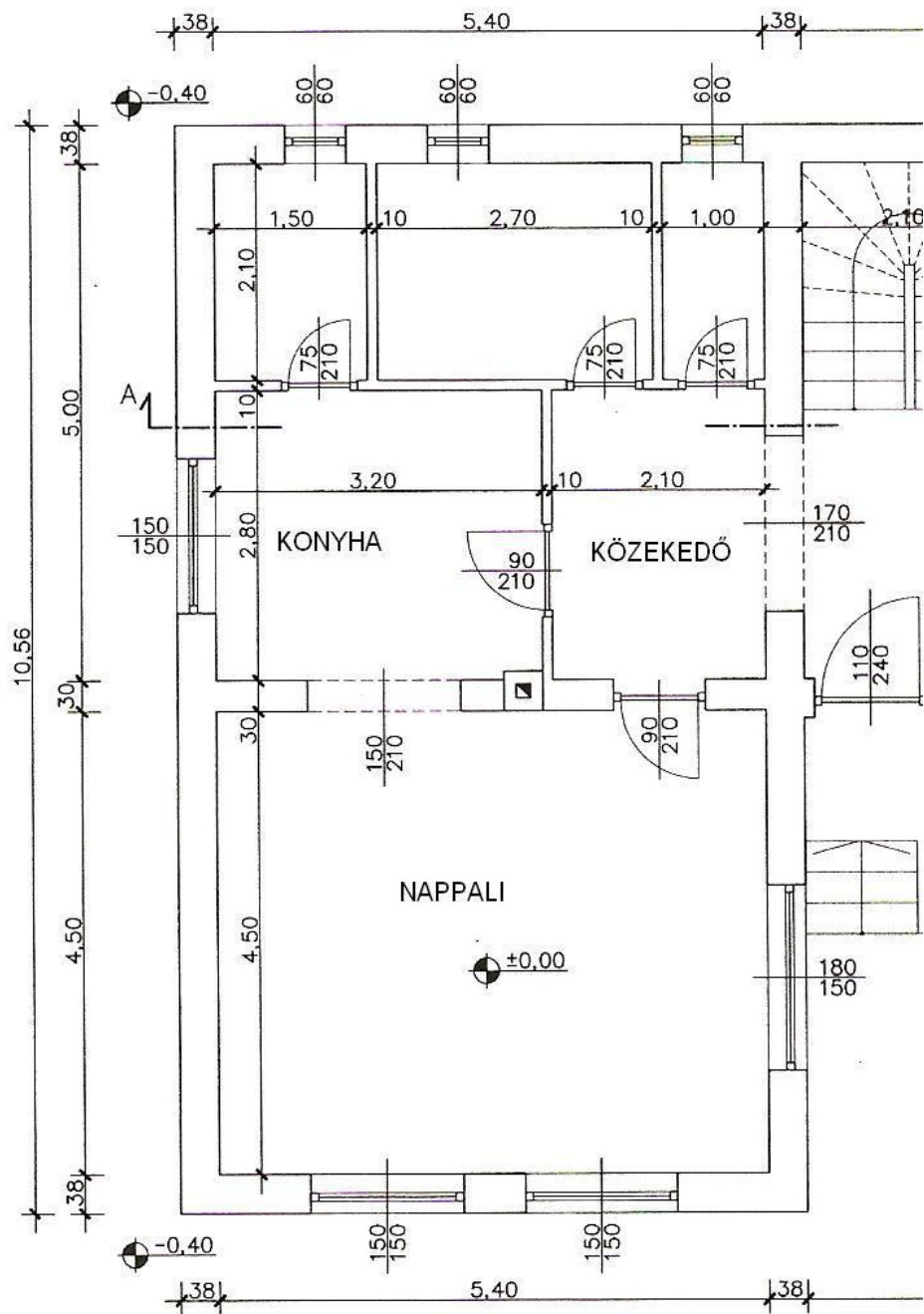
$$\underline{0,70 \text{ m} \cdot 1,80 \text{ m} = 1,26 \text{ m}^2}$$

$$\text{Összesen: } 6,96 \text{ m}^2$$

A falburkolat tényleges területe:

$$29,70 - 6,96 = 22,74 \text{ m}^2$$

A nappali falburkolásához 22,74 m² burkolóanyag szükséges.



1.3.1. ábra: Alaprajzi részlet anyagmennyiség számításához

2. Speciális burkolatok készítése

2.1. Tűzvédelmi burkolatok anyagai, felhasználásuk

A tűzveszélyesség: egy anyag azon viselkedése, amellyel hozzájárul saját bomlása által ahhoz a tűzhöz, aminek ki van téve.

A tűzállóság: egy tárgynak azon képessége, hogy egy szabványos tűzállósági vizsgálatban egy meghatározott időtartamig teljesíti a megkövetelt stabilitási és/vagy integritási, és/vagy hőszigetelési, és/vagy más elvárt követelményeket. Különös esetekben a fent említett területeket más jellemzőkkel is ki lehet egészíteni, mint pl. a tűzterjedés a tető külső részén vagy a függőleges tűzterjedés az épület homlokzatán.

2.1.1. A tűzálló anyagok tulajdonságai

Tűzállónak nevezzük leegyszerűsítve azokat az anyagokat, amelyek a vörös izzás feletti hőmérsékleten (600°C felett) lényeges változás nélkül, tartósan ellenállnak a különböző igénybevételeknek. Pontosabban megfogalmazva tűzállónak azokat az anyagokat nevezzük, amelyek olvadáspontja 1500°C felett (SK18) van. A tűzálló anyagoknak nem csak a magas hőmérsékletet, hanem szerkezetekbe beépítve terheléseket, koptató és egyéb hatásokat stb. is el kell viselniük.

2.1.2. A tűzvédő szerkezetek

A passzív tűzvédelem alkalmazásában elengedhetetlen, hogy a szerkezetek anyagainak tűzállósági határértéke (TH) lehetőleg magas legyen. Ugyanakkor ezektől az anyagoktól magas hőmérsékleten is elvárjuk a szilárdságot és a jó hőszigetelést. Ezért célszerű, ha hő hatására a tűzvédő anyagban hőelnyelő (endoterm) folyamatok indulnak meg, persze úgy, hogy az előző két tulajdonság ne változzék.

"Rendszerint két- vagy több anyagból álló, úgynevezett „kompozit-szerkezetet” alkalmaznak: szálas anyagot (szilárdság növelése céljából), sok légpórust tartalmazó anyagot (a jó hőszigetelésért) és végül az előbbi fázisokat összekötő ragasztóanyagot. Egyes párosítással ugyanaz az anyag többféle funkciót is betölthet. Természetesen valamennyi anyagnál fontos a gazdaságosság: az olcsóbb anyagok rendszerint rosszabbak, mint a drágábbak, de a költség/haszon-elemzés nem egyszer azt mutatja, hogy a drága anyag sokkal többet tud.

A szálas anyag rendszerint valami szilikátszál (műanyag szál és acélszál nem jöhet szóba, az éghetőség, ill. a jó hővezetés miatt). Üveg- vagy bazaltszálak csak korlátozottan jöhetnek számításba, mert magas hőmérsékleten meglágyulnak, de a mesterségesen előállított alumíniumszilikát szálak jól beváltak. (A természetes szálas anyagként jól ismert azbeszt használatát a magyar szabvány tiltja, de egészségkárosító hatása miatt tilos.) Pórusos anyagként is a szilikátok nyújtanak megoldást (hiszen műanyaghab nem használható): vannak természetes pórusos anyagok (pl. tufák); természetes anyagok, melyek magasabb hőmérsékleten szivacsosan felfűvődnek (pl. perlit). A korszerű szilikátipar is többféle mesterséges pórusos tűzálló anyagot, habot, granulátumot állít elő.

Legtöbb gondot a megfelelő kötőanyag kiválasztása okozza. Éghető anyagok természetesen itt sem jöhetnek számításba, de igen sok más kötőanyag (szilikátos, szulfátos, alumínátos) létezik. Fontos, hogy a kötőanyag magas hőmérsékleten is megőrizze kötőképességét, önszilárdságát."

2.1.3. A kötőanyagok viselkedése tűzben

A gipsz

A legegyszerűbb kötőanyag a gipsz $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (vagy „szilikátos módon” felírva $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). A gipsz olcsó, de hiányossága, hogy (kb. 120°C -on) a $2\text{H}_2\text{O}$ -ból $1,5 \text{ H}_2\text{O}$ - ot elveszít. Igaz, hogy a vízvesztés endoterm hatást jelent, de ez a kereken 16% tömegvesztés már repedezést, lepattogzást okozhat, hiszen ekkora veszteség hatására már megszakad a kötőfázis folyamatossága. Ha azonban rostszálakat adagolnak a gipszhez, akkor a kristályvizet veszített, porózus gipszlapok hosszabb ideig megőrzik integritásukat: ez a gipszrost lemez. Tűzben a gipsz - mintegy 20% kémiailag kötött víz tartalma gőzzé alakul, amelynek elpárologtatása hőt von el. Így a tűzvédő építőlemez a tüztől mentett oldalon 100°C körüli hőmérséklet tud biztosítani, ameddig a folyamat tart.

A cement

A portlandcement nagyon elterjedt építési kötőanyag, de tűzvédő szerkezetekhez ez is csak korlátozottan alkalmazható. Elsősorban azért, mert a fő kötőfázisának vegyi formulája $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. A kereken 13% vizet már 450°C körüli hőmérsékleten elveszti, s ezzel a kötőerő nagy része is elvész. Egészen kiváló kötőanyag az aluminátcement, kötőfázisának formulája $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. A benne megkötött víztartalom alig 6,5%, ám ezt csak magas hőmérsékleten veszti el (jelentős hűtőhatást gyakorolva), és a szilárdság megmarad, mert keramikuskötés alakul ki. Egyetlen, de jelentős hátránya, hogy az aluminátcement igen drága. A portlandcement és aluminátcement közt tűzállósági határérték és gazdaságossági szempontból is középutat képez a xonotlit. A xonotlit a természetben ritkán előforduló ásvány, azonban mesterségesen viszonylag olcsón előállítható.

Az utóbbi évtizedekben fejlesztették ki az aluminátcement ($\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) kötőanyagú különleges adalékokkal készülő ún. azbesztmentes rostsilikát tűzvédő burkolólemezt, melynek hőállósága $1300\text{-}1400^\circ\text{C}$. Sok kedvező tulajdonsága mellett különösen kiemelkedő a vízállósága és a könnyű megmunkálhatósága. Egyetlen hátránya, hogy kötőanyaga miatt drága, ezért nálunk csak nagy értékű szerkezetek védelmére használják. Ilyenek a Promatect®-H és a Promatect®-L jelzésű tűzvédő burkolólemezek. Az eddig ismertettek alapján kézenfekvő egy olyan, tulajdonságaiban hasonló, de bizonyos jellemzőiben eltérő lemezfajta kifejlesztése, mely jobban igazodik a mai kor igényeihez. A Promat cég saját fejlesztésű Promatect®-100 és Promatect®-200 jelű terméke hidrotermikus kalciumszilikát ($6 \cdot \text{CaO} \cdot 6 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) kötőanyagú, kötött kristályvizet tartalmaz, s ennek eredményeként kis lemezvastagság és csekély súly esetén is hosszú ideig tűzállósági határértéket képes biztosítani. A lemez hőállósága – csak – $750\text{-}800^\circ\text{C}$, de ára lényegesen kedvezőbb. Fő alkalmazási területe: valamennyi beltéri szerkezetkialakítás tűzvédő burkolása.

2.1.4. Tűzvédő falak, borítások készítéséhez előírt anyagok

A tűzgátló álmennyezeteket és válaszfalakat az engedélyekben, műszaki leírásokban rögzített módon meghatározott szerelvényekkel, a szerelvények pontos beosztásának figyelembe vételével - amennyiben előírás szigetelő anyag használatával - lehet elkészíteni. Th 0,5 – 1 óra tűzállósági határértéknél megengedett a tűzgátló gipszkarton lap alkalmazása a tűzállósági határértéktől függően 1-2 vagy 4 rétegben. Magasabb tűzállósági határérték igénye esetén kizárólag a speciális (Fireboard, Ridurit, Promat) tűzgátló lapot lehet alkalmazni.

2.1.5. A tűzvédő szerkezetek fogadószerkezeteinek anyagai

A szárazépítészeti szerkezeti profilok alatt a falrendszerek, álmennyezeti rendszerek fémről készült speciális profiljait értjük. Ezek a profilok speciálisan formára hajtott horganyzott acélból készülnek. A CD, UD, UW, CW és UA típusú profilok segítségével elkészíthető a kívánt szerkezet. A termékek horganyzott acélból készülnek. Két féle falvastagságban kaphatók: **0,5mm** illetve 0,6mm.

A függesztő-, rögzítő- és kötőelemeket, továbbá minden kiegészítő és kapcsoló elemet is a minősített tűzvédelmi kialakításhoz előírt megoldás szerint kell kiválasztani.

Az üvegyapot kvarchomok, vagy hulladéküveg felhasználásával készül. Az alapanyagok megolvastásával és szárazásával üreges szerkezetű, szervesetlen, szilikát szálas anyagot állítanak elő. Az üvegyapot 600°C-on olvad, ezért tűz esetén az épületszerkezetek védelmére szintén nem alkalmas.

A kőzetgyapot alapanyaga főként vulkanikus és üledékes eredetű kőzetek: bazalt, diabáz, mészkő stb. Ezek keverékének megolvastásával és szárazásával hozzák létre az üreges szerkezetű, szervesetlen szálas anyagot. A kőzetgyapot 1000°C feletti olvadáspontja igen kedvező, hiszen ilyen magas hőmérséklet az épülettűzek során nemigen fordul elő.

A gyúlékony szigetelőanyagok tűz esetén a tüzet tápláló anyagként szolgálhatnak, elősegítve ezzel a tűz terjedését. A Rockwool kőzetgyapot termékek tűzvédelmi szempontból a legkedvezőbb, A1 nem éghetőségi besorolásúak, tűz hatására füstöt, mérgező gázokat nem fejlesztenek, s égve nem csepegnek. A tűzpróbának kitett Rockwool kőzetgyapot minta nem égett meg, állaga a teszt előtti állapottal megegyező.

2.1.6. A tűzvédő burkolatok anyagai

A gipszkarton szerkezetek

A gipszkarton lapok különféle vastagságú gipszmagból állnak, amelyet mindkét oldalán fedőkarton borít. Készítésükre régebben természetes gipszet használtak, ami káros a természetre. Napjainkban többnyire füstgáz-gipszet, úgynevezett reagipszet gyártanak. Ez az eróművek füstgázainak kéntelenítésekor keletkezik, és tisztítás után gipszkarton lapokká dolgozható fel. A gipsz a kénsav kalciumsója. A kalciumszulfáthoz ún. kristályvízként két vízmolekula kötődik. Ha ezt az anyagot 120°C-on elégetjük, a vegyület a kristályvíz legnagyobb részét elveszíti, és kristályos állapotból fehér porrá alakul át, vagyis égetett gipsszé válik. Ha ezt a port vízzel keverjük, az elveszített kristályvizet megint felveszi, és szilárd, kőszerű anyaggá válik. Ebben az állapotban a gipsz számtalan finom kristálytűnek köszönheti szilárdságát. A kristálytűk szabálytalanul fonódnak egymásba, ezáltal az anyagnak szilárd szerkezetet adnak. **Ha az ilyen gipszet 300°C fölé hevítjük, összes kristályvizét elveszíti. Ez tűz esetén nagyon előnyös, mivel a víz energiát von el a lángoktól, és ez által gátolja a lángok terjedését, szinte beépített tűzoltóvízként hat.** Egy kb. 1cm vastag gipszkarton lap négyzetmétere kerekén 2 l vizet köt le, ez pedig már jelentős mennyiség. Gipszkarton lapokból tehát égésgátló falakat, sőt tűzálló fal- és mennyezetszerkezeteket alakíthatunk ki. Ezek a tűznek 3 óra hosszat is ellenállnak. Természetesen többrétegű (két és háromrétegű) borítással többszörözött tűzállóság érhető el.

A különleges feladatokra speciális gipszkarton lapok készülnek, például olyanok, amelyek a megelőző tűzvédelemben alkalmazhatók égésgátló vagy tűzálló válaszfalak, ferde tetősíkok burkolatának készítésére. Közülük megemlítjük a 12,5 mm vastag tűzvédelmi lapokat, melyek hosszúsága 200 cm, 300 cm, szélessége 125 cm, 120 cm, gyártótól függően. De vannak 10mm vastag, 150 x 100 cm formátumú lapok is, amelyeket nemcsak tűzvédelmi szerkezetekben, hanem normál válaszfalakban és tetőterek kialakításában is alkalmaznak.

Mindkét típusnak rostokkal szilárdított gipszmagja van, ez biztosítja, hogy tűz esetén a lap ne essen szét, de normál körülmények között is növeli a lap merevségét. Tűzvédelmi lezárásokhoz szokványos lapok is használhatók, ezeket rendszerint két rétegben, eltolt hézagokkal (kötésben) helyezik el. A **Promat** építéstechnikai tűzvédelmi szerkezetek és rendszerek fő termékei, a PROMATECT® tűzvédő építőlapok ásványi alapanyagúak, lényegében szilikátokból állnak és nem éghetőek. Döntő előnyük a csekély rétegvastagság és kis súly mellett a nagy víztároló képesség és a tűz esetén mutatott kiváló ellenálló képesség. A PROMATECT® tűzvédő építőlapok nemcsak a legkorszerűbb tűzvédelmi technika és technológia követelményeit teljesítik, hanem munkaegészségügyi és élettani szempontból is veszélytelenül alkalmazhatók. Nem igényelnek a szokásos munkaegészségügyi előírásokon túli óvintézkedéseket. A Promat az építési termékek széleskörű kínálatával rendelkezik, amelyek alapul szolgálnak a Promat építéstechnikai tűzvédő szerkezetekhez és rendszerekhez. Ide tartoznak a PROMATECT® tűzvédő építőlapok.

2.1.7. Tűzvédelmi hézagzáró anyagok

- *Csatlakozási (toldási) hézagok tűzgátló kialakítása*
A csatlakozási hézagok a lapok illesztésénél, toldásánál a gyártási pontatlanságok, illetve a megfelelő méretre vágás pontatlanságai miatt jönnek létre. A csatlakozási hézagok keletkezhetnek élekként, és kialakulhatnak sarkoknál. Ezek tűzgátló lezárásához használható olyan tűzálló paszta, mely táguló, habosodó tulajdonságú. A használatra kész akril alapú tűzálló tömítőanyag sajátos duzzadási tulajdonsága miatt, 250°C-nál magasabb hőmérsékleten meggátolja a tűz és füst áthatolását. A paszták könnyű folyása lehetővé teszi a szűk és nagyobb lyukakba való beinjektálását. Az anyag gyorsan felületi **hártyát alakít ki és nem hajlamos a besüllyedésre, mikor szélesebb lyukaknál** vagy réseknél használjuk. A tömítőanyagok egy része lehet olyan keverék, amely a levegőben vulkanizálódik, hogy kialakuljon belőle egy rugalmas, de nem ragadós tömítőanyag. Ezek hagyományos applikátorral egyenletesen, könnyen felhordhatók. Mások lehetnek egykomponensű, táguló, poliuretánhabok hajtóanyaggal, azonnali használatra kész flakonos kiszerezésben.
- *A szerkezetek hézagainak tűzgátló tömítése*
A nagyobb épületekben kialakított szerkezeti és támasztási fugák feladata, hogy a hőmérsékletingadozások, nagy terhelések, váratlan talajsüllyedések és rezgések, vagy a beton zsugorodása miatti alakváltozásokat felvegyék, ezzel elkerülve a szerkezet repedezését. A fugazáró elemek tűzálló lemezből és habanyagból rétegelt, hajlékony csíkok pl. dilatációs fugák tűzgátló lezárására. A két hőre habosodó hajlékony lemez között jól összenyomható szivacsos szerkezetre emlékeztető anyag található. Tűz esetén erőteljes térfogat növekedéssel tűzálló hab képződik, amely a fugát kitölti és lezárja.
- *Áttörések tűzvédő zárására alkalmas anyagok*
A több tűzszakaszra osztott épületekben az épületgépészeti vezetékek, különösen a csövek és az elektromos kábelek áthatolnak a tűzszakaszokat határoló falakon és födémeken. Különbőféle átvezetéseknel csak a különleges tűzzáró tömítések biztosíthatják, hogy a falak és födémek térelhatároló feladatukat és tűzállósági határértéküket változatlanul megtartsák. A különleges tulajdonságú anyagokból készített szerkezetek lezárják a fal- és födémáttörések nyílásait az éghető csövek körül, és megakadályozzák a tűz és füst átjutását.
- *Ablációs bevonatok*

Áttöréshez, kábelhez használhatunk rugalmas, úgynevezett ablációs tűzvédelmi bevonattal ellátott tűzgátló lapokat. A hő, vagy tűzhatására ezekből a bevonatokból bomlástermék pl. vízgőz szabadul fel (forrásvíz elgőzölgés), mely a tűz terjedését gátolja. A rugalmas tűzvédelmi bevonat általában ásványgyapot táblákra van felhordva. Ezek alkalmasak a téglá-, beton-, és pórusbeton falakban, vagy könnyűszerkezetes legalább 10cm vastag válaszfalakban a különféle átvezetések tűzvédelmére. A termékek jellemzője, hogy tűz hatására nem fejlesztenek mérgező gázokat és füstképződés sincs.

- *A tűzgátló csőgallér tűz, vagy hő esetén felhabosodva lezárja az éghető csövek fal-és födémáttörési nyílásait és ezzel megakadályozzák a tűz és füst továbbterjedését a másik emeletre, lépcsőházba, menekülőfolyosóra. Alkalmas minden éghető anyagú és átmérőjű (30 mm - 315 mm-ig), nem éghető folyadékot, gázt, szennyvizet vezető csőhöz, csőposta vezetékhez, porszívó vezetékhez (kivéve szellőzővezetékhez). Oldószermentes, nem higroszkopikus diszperzió, láng gátló pigmentekkel, öregedésálló, időjárásálló, szagszegény, környezetbarát és víz-átnemeresztő. Ráfreccsenő olajnak, ill. benzinnel ellenáll, azbeszt- és halogénmentes.*
- Nagyon sok könnyen gyulladó más anyag is bevonható az **5 KS anyaggal**. Száradás után is húzósan elasztikus marad. Vizes alapú, bevonat, melyet a lezáráson túlfutó kábelek felületére is fel lehet hordani. Az 5KS anyagot az ásványgyapot lapokra, azok élére, a kábelek közötti hézagok és rések kitöltésére kell a lágy lezárási rendszerben alkalmazni. Falban és födémbe 90. perces Th értéket biztosít.
- *A tűzvédő bevonattal ellátott kőzetgyapot rendszerrel kialakított tűzvédelmi megoldásnak az a lényege, hogy a bevont kőzetgyapot elemek körbeveszik a megvédendő kábel - szerkezetet, és nem engedik azt az épületűz során kritikus hőmérsékletűre melegedni, illetve kábeltűz esetén az épület felé való tűz terjedését megakadályozzák. Ehhez az szükséges, hogy az elemek illesztései mentén se tudjon a tűz a szerkezethez hozzáférni, ezért ezeket az illesztéseket is át kell vonni tűzvédő bevonattal.*
- *Intumeszcens termékek*
Az intumeszcens - hő hatására felhabosodó - anyagok alkalmazásával kialakított rendszer termékei 150°C fölött megduzzadnak, ezáltal kitöltődnek azok a térközök és hézagok, amelyek a kábel köpenyének leégésekor keletkeznek. Ezt a módszert gipszfalaknál is lehet alkalmazni, ahol az anyagszükséglet megnövekedését fémhüvely betolásával ki lehet küszöbölni. Alkalmas füstgáz elleni lezárásra is. Falszerkezetben 90, födémbe 180 perces tűzvédelmet biztosít.

2.1.8. Tűzvédelmi lapok feldolgozása

- *A Rigidur gipszrost lapok feldolgozása*
Méretre vágás
A Rigidur lapok dekopír fűrészsel vághatók, a famegmunkálás során használt eszközökkel könnyedén megmunkálhatók. Finom élű róka farkú fűrészsel különlegesen pontos vágási felületet nyerhetünk. A vágott éleket mindig főzolni kell. Installációs pontok kialakítása
Mérjük ki az installációs kivágások pontos helyét és a dobozfúróval, a lyukreszelővel vagy a dekopír fűrészsel vágjuk ki a nyílást.
- *A PROMATECT® építőlapok feldolgozása*
Méretre vágás, fűrés:
A tűzvédő lapok a farost- és faforgácslemezekkel egyező módon és eszközökkel darabolhatóak. Alkalmas eszköz az egyszerű kézi fűrész, a hordozható és telepített

körfűrészt, a hagyományos elektromos fűrőgépet, célszerűen mindig porelszívó berendezéssel együtt használva.

2.2. Tűzvédő falak, burkolatok, álmennyezetek készítése

2.2.1. Tűzvédelmi falszerkezetek

A tűzvédelemben megkülönböztetünk tűzfalakat, válaszfalakat, folyosófalakat, lépcsőházi falakat és homlokzati falakat. Ezeknek a falaknak meg kell akadályozniuk a tűz és a füst áthatolását, ezzel a tűz továbbterjedését. A tűzszakaszolási követelményeken túl a falaknak statikai, teherviselési vagy merevítési feladatuk is van, amelyet tűz esetén egy meghatározott ideig el kell látniuk.

Tűzvédő válaszfalak csatlakozási megoldásai

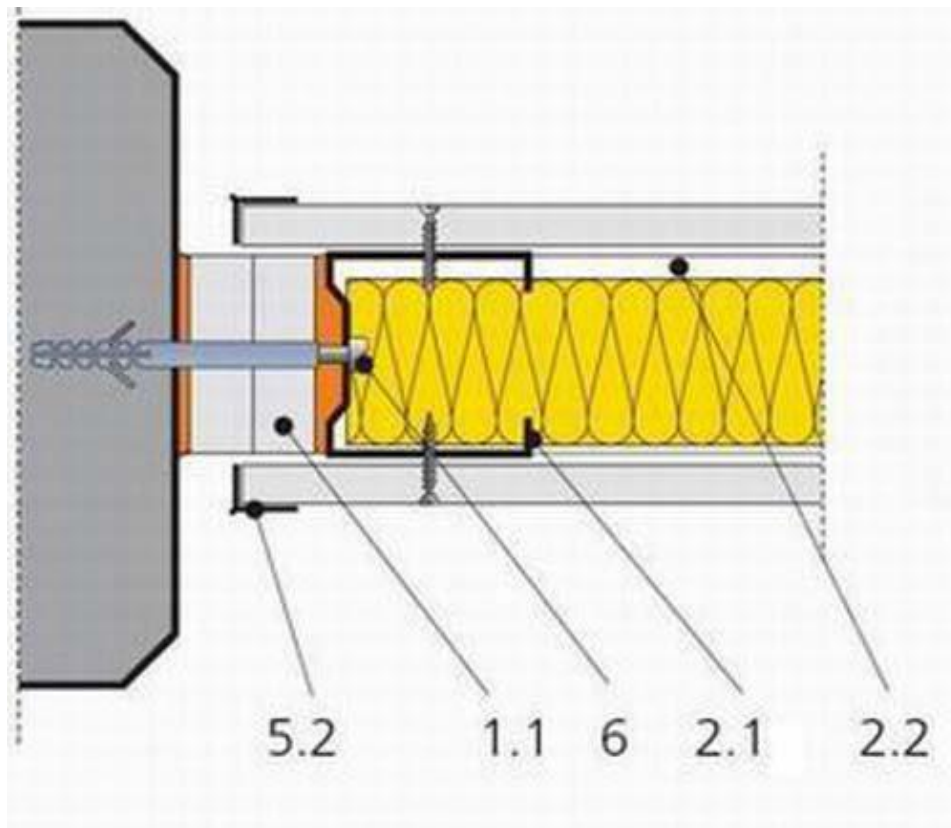
Ahhoz, hogy egy szárazépítésű válaszfalat tűzgátló szerkezetként lehessen alkalmazni, a válaszfalat csak tűzvédővé minősített szerkezeti megoldásokkal lehet készíteni.

a. Tűzvédő válaszfal és fal csatlakozás

Amennyiben a falhoz, vagy pillérhez közvetlenül mereven csatlakozik a szerelt válaszfal és árnyékfugát építünk be, számolni kell a tűzvédelmi teljesítmény csökkenésével. Ilyen esetben az árnyékfuga alatti gipszkarton csíkot meg kell duplázni.

Jelmagyarázat az ábrához:

- 1.1. Gipszkarton csíkok
- 2.1. CW profil
- 2.2. UW profil
- 5.2. Beglettelt ALU élvédő
6. Rögzítés tartószerkezetbe



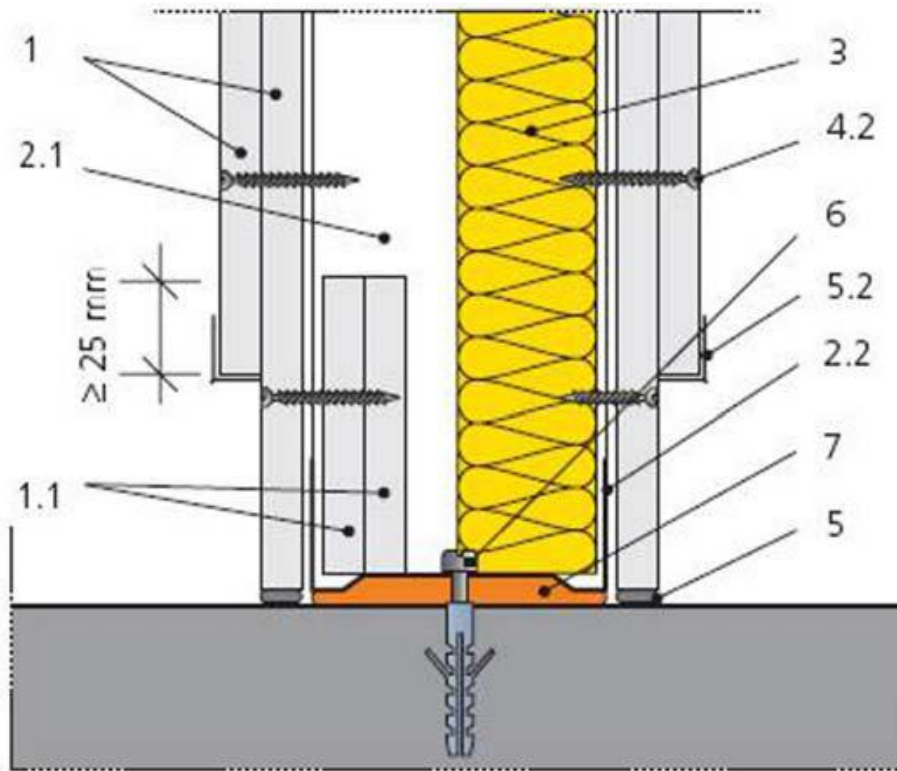
2.2.1 ábra: Tűzvédő válaszfal és fal csatlakozás

b. Tűzvédő válaszfal és padló csatlakozása

Padlócsatlakozásnál az 5mm-nél kisebb hézagot csatlakozó szivacscsíkkal töltik ki. A tűzvédelmi tulajdonságok megtartása érdekében a borítást itt is megduplázzák.

Jelmagyarázat az alábbi ábrához:

1. Rigips gipszkarton lap
- 1.1. Gipszkarton csíkok
- 2.1. CW profil
- 2.2. UW profil
3. Ásványgyapot szigetelés
- 4.2. Rigips 212/35 gyorsépítő csavarok
5. Hézagkitöltés
- 5.2. Beglettelt ALU élvédő
6. Rögzítés tartószerkezetbe
7. Csatlakozó szivacscsík



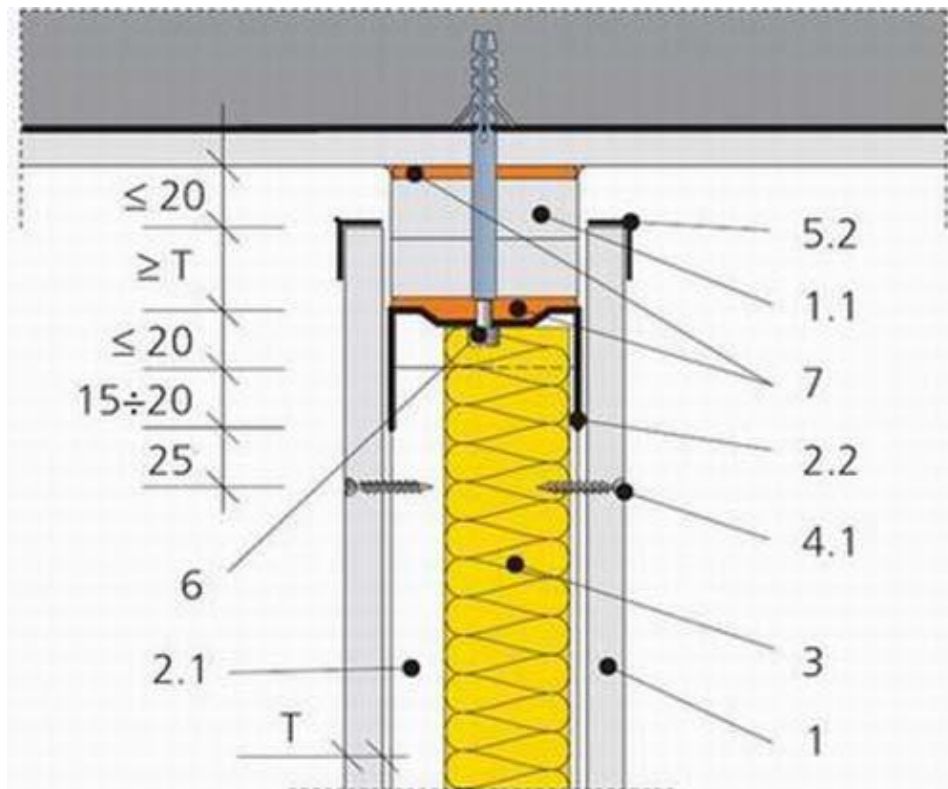
2.2.2 ábra: Tűzvédő válaszfal és padló csatlakozása

c. Tűzvédő válaszfal és födém csatlakozása

A merev kapcsolatot is úgynevezett árnyékfugás megoldással kell kialakítani, vagyis a csatlakozó szerkezet és a tartóbordák közé az elválasztó rugalmas kittre vagy öntapadó elválasztó csíkra két réteg gipszkarton csíkot helyeznek a válaszfallal azonos szélességben. A csík és a födém közé hézagkiegyenlítő kitöltést készítenek. Ha a födém- vagy tetőszerkezet feltételezett lehajlása 10 mm-nél nagyobb, a válaszfal mennyezethez történő csatlakoztatását csúszzó- csatlakozás kialakításával kell megoldani, az ábrán látható részletrajz alapján. Az UW profilok alá megfelelő számú gipszkarton csíkot szükséges elhelyezni (a falborító lapok és a födém szerkezet közötti hézag kitakarására, tűzvédelmi, illetve akusztikai elvárások miatt).

Jelmagyarázat az alábbi ábrához:

- 1. Rigips gipszkarton lap
- 1.1. Gipszkarton csíkok
- 2.1. CW profil
- 2.2. UW profil
- 3. Ásványgyapot szigetelés
- 4.1. Rigips 212/25 gyorsépítő csavarok
- 4.2. Csavarok
- 5. Hézagkitöltés
- 5.2. Beglettelt ALU élvédő
- 6. Rögzítés tartószerkezetbe
- 7. Csatlakozó szivacs csík
- T Falborítás vastagsága



2.2.3. ábra: Tűzvédő válaszfal és födém csatlakozása

d. A tűzvédő válaszfalak szerelési technológiája

A válaszfalakkal szemben támasztott alapvető tűzállósági igény 0,2óra, vagyis 12perc. Ez az időtartam a teljes szerkezetre vonatkozik, vagyis a vázra, hőszigetelésre, burkolatra együttvéve. A tűzvédelem a rétegek számának és vastagságának növelésével jelentősen javul. A hőszigetelések között azonban nem lehet hézag, üreg a válaszfal belső terét teljesen ki kell tölteni. Többretegű lemezburkolat esetén a hézagokat eltoltan kell kialakítani.

- Tartóváz szerelésének technológiája tűzvédő falaknál:
A válaszfal vázát az alábbi összetevők alkotják: vízszintes „vezető” UW profilok, függőleges CW profilok, melyek horganyzott acélprofilokból készülnek.
A válaszfal határoló profiljaira (vízszintes UW profilok és függőleges CW profilok) az elhelyezésüket megelőzően - A1-es tűzgátló falak esetén - A1 minőségű szigetelő közetgyapot csíkot helyezünk, olyan réteg számban és vastagságban, mint a borító szerkezet kialakítása. Ezt követően ragasztjuk fel a szokásos öntapadó csatlakozó szivacscsíkot, majd a profilokat műanyag beütő dübelek, vagy más egyéb alkalmas rögzítő eszközök segítségével (a csatlakozó szerkezet típusának megfelelően) a csatlakozó szerkezetekhez rögzítjük. A rögzítések egymástól való távolsága max. 800 mm. A sarkoknál az első csatlakozási pont távolsága a saroktól max. 200 mm A vízszintes UW profilok közé függőleges CW (bizonyos esetekben UA) profilokat helyezünk el. A CW profilok hosszát úgy kell megválasztani, hogy amikor a CW profilt belehelyezzük az alsó UW profilba, a CW profil felső vége min. 20 mm-t csússzon be a felső

profilba. (Ennek a feltételnek nagy jelentősége van a teherhordó födém lehajlásának kompenzálásánál, mert a válaszfal dilatációja független).

A függőleges profilok sűrűségét a falborító lapok mérete határozza meg, azonban maximum 625 mm lehet. A függőleges profilok helyét csak a falborítás szerelése során szabad véglegesíteni. A CW profilokat úgy helyezük el, hogy szárai a szerelés irányába nézzenek. A CW profilokat nem rögzítjük az UW profilokhoz (csak könnyedén becsúsztatjuk őket). Ha a CW profilok az installációk vezetését elősegítő H nyílással készültek, a profilok elhelyezése során törekedni kell arra, hogy ezek a nyílások közel egy magasságban legyenek. Amennyiben a válaszfalban további vezetéseket (pl. vízvezeték) szükséges vezetni, a CW profilokon, ott a helyszínen is alakíthatunk ki nyílásokat.

- Az ajtótok fogadószerkezetét a következő módon készítjük el:
 - A padlón futó UW profilt az ajtó helyén kihagyjuk. Az UW profilt 2 db rögzítő elemmel (például műanyag beütő dübellel) az ajtótok mindkét oldalán a padlóhoz kell rögzíteni. A függőleges CW és UW profilt méretre szabjuk (belmagasság –1 cm), és a kettőt összeforgatjuk, ezzel dobozt alakítunk ki. A doboz belső üregét ásványgyapot szigetelőanyaggal töltjük ki. A doboz tartót függőleges helyzetbe állítjuk, és a padlón illetve a mennyezeten futó UW profillal önmetsző, 9,5 mm hosszú lemezcavar segítségével összekötjük.
 - A doboztartók rögzítését követően az ajtótok felett UW profilból összekötő-elemet készítünk. Az összekötő-elemet úgy alakítjuk ki, hogy az UW profilt 45°-os szögben lemezvágó ollóval bevágjuk, majd a megfelelő szögbe hajlítjuk.
 - Az UW profilból készült összekötő elemet a megfelelő magasságban a CW profilok közé helyezük, és önmetsző, 9,5 mm hosszú lemezcavar segítségével rögzítjük.
 - Az ajtótok fölötti rész burkolásának megkönnyítése érdekében az összekötő elem fölé két rövid CW profilt helyezünk. A rövid CW profilokat úgy helyezük el, hogy azok függőleges tengelyei legalább 15 cm-es távolságra essenek az ajtótok szélétől.
 - A Rigips lapokat mind a CW profilokra, mind az áthidaló UW profilra rögzítjük. A lapok felszerelésekor keletkező esetleges vízszintes hézagok távolsága az ajtótok sarkától ugyancsak minimum 150 mm lehet. Maximum 2800 mm-es belmagasság, legfeljebb 850 mm-es ajtószélesség és 25 kg tömegű ajtószárny esetén az ajtótok fogadószerkezeteként normál, 0,6 mm-es anyagvastagságú, dobozként egymásba illesztett CW és UW profilokat használhatunk. Maximum 2800 mm-es belmagasság, legfeljebb 850 mm-es ajtószélesség és 25 kg tömegű ajtószárny esetén az ajtótok fogadószerkezeteként normál, 0,6 mm-es anyagvastagságú, dobozként egymásba illesztett CW és UW profilokat használhatunk.
 - Hőszigetelő anyag elhelyezésének technológiája tűzvédő falaknál
Az ásványgyapot szigetelést azt követően helyezük el a válaszfalba, hogy az egyik oldal gipszkartonozása megtörtént és helyükre kerültek benne a szükséges elektromos installációk (ill. egészségtechnikai installációk stb.). Az ásványgyapot szigetelések tekercekből, vagy táblában állnak a felhasználók rendelkezésére. A szigetelőanyag rétegeinek számát, vastagságát, térfogattömegét, illetve típusát a különböző szárazépítési rendszerek katalógusaiban található táblázatok az előírt tűzállósági határérték paraméterei szerint határozzák meg. Az ásványgyapot paplant a szerkezet teljes egészébe, hézagmentesen kell elhelyezni. Amennyiben a szigetelőanyag nem tölti ki az

üreg vastagságának legalább 3/4 részét, vagy az üregben nem bizonyul eléggé alaktartónak és stabilnak, összecszás ellen függesztők segítségével kell rögzíteni. A rögzítés minden mező felső részében egyszer történik, s egy rögzítő pont maximum 3 m magas ásványgyapot paplant tarthat.

- Lapok elhelyezésének technológiája tűzvédő falaknál
A táblák a válaszfalon általában függőleges helyzetben helyezkednek el (a lapok hosszanti oldala párhuzamos a függőleges profilokkal). Falborításhoz, amennyire lehetséges teljes méretű lapokat használjunk. A lapmaradékok hasznosítása falborítás céljából abban az esetben lehetséges, ha magasságuk eléri a min. 400 mm-t, és nem kerül beépítésre közvetlenül egymás fölött két vagy több ilyen maradék. Ragasztásos technológia alkalmazásánál a keresztthézagok megengedettek. Hasonlóképpen megengedett, hogy a hézag a tok sarkából induljon. A válaszfal egyik oldalának a borítása a csatlakozó szerkezettől indul, egész lappal. A gipszkarton válaszfalakkal ellentétben, itt az illesztések a válaszfal ellentétes oldalain ugyanazon a CW profilon egymással szemben is elhelyezkedhetnek. A CW profil a szabad száraival az első lap felé néz. A következő lapot a CW profil gerincleméhez közelebb szereljük fel. A lapokat a borítás vastagságának megfelelő csavarokkal rögzítjük.
A lapokat kizárólag a függőleges CW profilokhoz rögzítjük, és nem a vízszintes UW profilokhoz!

A tűzvédő gipszkarton válaszfal készítésének menete

A munkaterület átvétele

A válaszfal építését megelőzően a következő dolgokról szükséges meggyőződnünk:

- a padló és a mennyezet egyenessége
- az elektromos szerelvények kivezetési helyei (amennyiben azokat a válaszfalokban szeretnénk vezetni).

A válaszfalakat a kész padlóra abban az esetben lehet elhelyezni, ha biztosított, hogy a földem képes elbírní az építendő falak súlyát.

- a. A padlón lézerral vagy csapószinórral kijelöljük a válaszfal helyét az aljzaton. Ezt követően zsinór vagy valamelyik profil segítségével felrajzoljuk a szerelési vonalat és kijelöljük az esetleges ajtónyílások helyét is. Ezután vízmértékkel és függővel felhordjuk a fal nyomvonalát a falra és a földemre is bejelöljük a válaszfal helyét. A kitűzés során az alapszerkezet (profilváz) helyét jelöljük ki, ezért a méretezés során a Rigips lapok vastagságát is figyelembe kell venni.
- b. A fal kerületi elemeire (a vízszintes UW és függőleges CW profilokra) felragasztjuk a Rigips csatlakozó szivacscsíkot.
- c. Az UW profilokat a padlóra és a mennyezetre rögzítjük. Az UW profilokat betonaljzat esetén műanyag beütő dübelekkel, vagy más - az aljzat anyagától függően megválasztott elemekkel rögzítjük. A maximális rögzítési távolság 800 mm. A fälsarkok közelében az első rögzítési pont maximális távolsága a faltól 200 mm.
- d. A CW profilokat műanyag beütő dübelekkel rögzítjük a falra a maximális rögzítési távolságnak megfelelő távolságokkal.
- e. A CW profilokat (oszlopokként) az UW profilokba illesztjük. A CW profil az alsó UW profilban áll. A CW profilok távolsága egymástól a Rigips lapok szélességétől

függ, 1200 mm széles táblák esetén ez maximum 600mm. A CW profil kb. 10–15 mm-rel rövidebb, mint a helyiség belmagassága. A CW profileket úgy helyezzük el, hogy szárai a szerelés irányába nézzenek annak érdekében, hogy a profil merevebb oldalán kezdhesük meg a lapok rögzítését. A CW profileket nem rögzítjük az UW profilekhez, a CW profileket az UW profilek csak kidőlés ellen támasztják meg.

- f. A fal egyik oldalára felszereljük a Rigips lapokat. 1200 mm széles, 12,5 mm vastag lapok esetén egy teljes lappal kezdjük el a burkolást. A gipszkarton lapokat állítva helyezzük fel (hosszanti oldaluk a függőleges profilekkel párhuzamos). A lapokat csak a függőleges CW profilekhez rögzítjük, gyorsépítő csavarok segítségével. A csavarok távolsága 250mm. A burkoláshoz lehetőség szerint egész Rigips lapokat használunk. Kisebb lapdarabok használata a burkolás során csak akkor megengedett, ha a darab legalább 400 mm magas, és 2 vagy több kisebb darab nem kerül közvetlenül egymás fölé. A burkolás során ügyelni kell arra, hogy a szomszédos lapok vízszintes hézagai legalább 400mm-rel el legyenek tolvá egymáshoz képest, és ne alakuljanak ki kereszt alakú hézagok. A padlónál néhány milliméteres hézagot kell hagyni.
- g. Az egyik oldal teljes borítása után elhelyezzük - az esetleges elektromos vezetékeket követően - az ásványgyapot hőszigetelő anyagot, teljes felületen, hézagok nélkül.
- h. A fal burkolását a lapok másik oldalra történő felcsavarozásával folytatjuk, 1200 mm széles lapok esetén hosszában félbevágott lap felszerelésével kezdjük, tehát az egyik oldalon létrehozott függőleges hézaggal szemben a másik oldalon egész lap helyezkedik el.
- i. Gletteljük a lapok közötti hézagokat és a csavarfejek helyét.

2.3. Álpadlók építése

Álpadló rendszerek

- Szárazpadló
- Bontható álpadló
- Nem bontható öntött álpadló

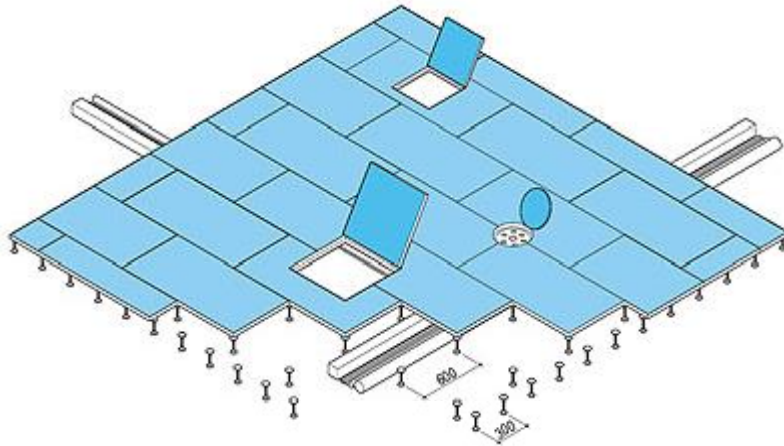
2.3.1. Szárazpadlók

Knauf 131 szárazpadló

Két réteg helyszínen egymáshoz ragasztott 10 vagy 12,5 mm vastag Knauf Vidifloor lemez, elemillesztés négy oldali átlapolással Forma: 1500 x 500 mm
Rétegvastagság: 20 / 25 mm

Knauf 135 szárazpadló

Két réteg helyszínen egymáshoz ragasztott 10 vagy 12,5 mm vastag Knauf Vidifloor lemez, elemillesztés fél tábla átfedéssel Forma: 1500 x 500 mm
Rétegvastagság: 20 / 25 mm



2.3.1. ábra: Álpadló kialakítása

A száraz üreges padló elve és célja egyszerű: a nyerspadló egyenetlenségeinek kiegyenlítését szolgáló állítható magasságú fém támasztólábak egy gipszrost lemezt hordanak, és az így kialakított üregben szabadon elvégezhető az összes szükséges installáció.

A támaszlábak horganyzott acélból készülnek M₁₂, M₁₆, M₂₀ jelűek.

Speciális elemeket alkalmaznak az ajtólap alatti szerkezet megbontására, mozgási profil elhelyezésére, mozgási hézag kialakítására, tűzszakaszhatár kialakítására,

Az elemek ragasztása

Az első sor elemeit egymás hornyaiba tolva Knauf Systemkleber ragasztót a horonyra és a csapra felhordva összeragasztják. Figyelni kell a szoros, hézagmentes záródásra. A második sort kötésben fektetik, emiatt fél elemmel indítják, és az első sor valamint egymás hornyaiba tolva minden horonyban ragasztják, a falhoz csatlakozó oldalsó csaprészt levágják az elhelyezés előtt.

Felhasználási terület

Minden olyan területen alkalmazható, ahol nagy mennyiségben kell épületgépzési, elektromos és egyéb installációs rendszereket elhelyezni:

- irodai és igazgatási épületekben, üzletházakban
- orvosi rendelőkből, kórházakban
- számítógépes oktatási és kutatási helyiségekben
- bankok, pénzügyintézetek irodáiban

Szerelési útmutató

- szegélyszalag vagy szigetelő csík rögzítése a csatlakozó felületre
- lábak rögzítése lábragasztóval
- lábak beállítása lézeres, vagy más milliméteres pontosságú műszerrel
- támaszláb a padlóelem szélétől max. 70mm-re lehet
- támaszláb tengelytáv: 600mm
- szegélyeknél lábsűrítés szükséges: 300mm

Felületkezelés, burkolás

- a burkolatot a padló szerkezet mozgási hézagainál dilatálni kell
- burkolás előtt a felületet alapozni kell

- rugalmas vékony lemezszerű burkolatok –PVC, linóleum, vékony padlószőnyegek- legalább 2mm vastag teljes felületű glettelésre teríthetők
- ragasztás előtt a felületet alapozóval kezelni kell
- hidegburkolás csak flexragasztóval
- nem üzemi fürdőkben üzemi víz elleni kent szigetelés kell készüdjön
- nem ragasztott parketta burkolat korlátozás nélkül fektethető
- a ragasztott parketta vastagsága nem haladhatja meg az álpadló elem vastagságának 2/3-át

A padlót óvni kell:

- nedvességtől (kent szigeteléssel, alapozással)
- túl nagy terheléstől
- egyéb mechanikai károsodástól.

2.3.2. KNAUF integrált GF DOBO bontható álpadló rendszer

Rendszer elemei: 600•600mm –es vagy 400 • 400mm –es gipszrostlenez padlólapok, M₁₂, M₁₆, M₂₀ horganyzott támaszlábak, hőhatásra duzzadó él lezáró fólia, acél vagy alumínium burkolat,

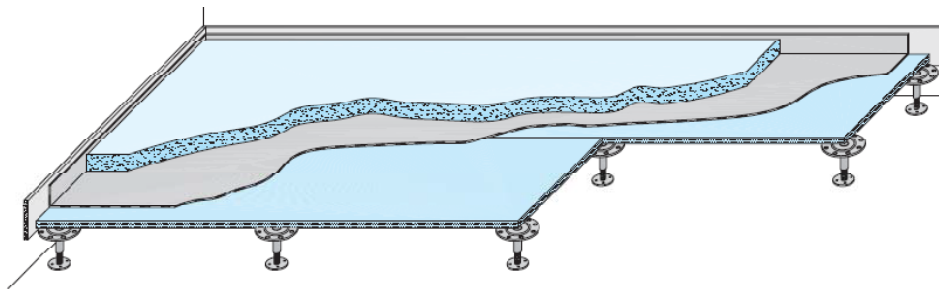
Bontható álpadló építése

A rendszer jellemzői:

- homogén felület
- száraz technológiai szerelés
- egyenletes vastagságú
- állandó tulajdonságokat biztosít a tűz és hangvédelem, valamint a terhelés számára
- 90% fölötti installációs keresztmetszet
- száradási idő nélküli gyors fektetés
- az építés gyors lebonyolítása
- bontható, és bármikor hozzáférhető
- a padló szerkezetet a mozgási hézagnál dilatációval kell ellátni.

2.3.3. Nem bontható öntött álpadló

KNAUF CAMILLO- H öntött álpadló rendszer



2.3.2 ábra: Öntött álpadló

Rendszer elemek: M₁₂, M₁₆, M₂₀ horganyzott támaszlábak, 18 mm vastag Knauf gipszkarton zsaluelemek, öntött álpadló réteg, elválasztó elemek.

A rendszer jellemzői:

- száraz / nedves szerelés-technológia
- homogén felület
- egyenletes vastagságú
- állandó tulajdonságokat biztosít a tűz és hangvédelem, valamint a terhelés számára
- 90% fölötti installációs keresztmetszet
- hosszabb száradási idő
- az építés gyors lebonyolítása

3. Hidegburkolási feladatok

3.1. Hagyományos- és ragasztott hidegburkolatok készítése

3.1.1. Hagyományos- és ragasztott hidegburkolatok anyagai

A természetes adalékanyagok a közetek aprózódásával keletkeztek. 4mm-től -128 mm szemcse nagyság között **kavics**, 4 mm-től 0,02 mm között **homok**, 0,02 mm – 0,002 mm között homokliszt. A 0,02 – 0,002 mm közötti homokliszt vízzel keveredik **iszap**-, és 0,002 mm-alatt **agyag** szennyeződésről beszélhetünk, ami rontja az adalékanyag minőségét, s ezáltal beton illetve a habarcs szilárdságát. Mértéke a követelmény értékektől függően legfeljebb a homok tömegszázalékának 1-2 % - a lehet. A szulfát és klorid tartalom az előírt követelményértéket nem haladhatja meg. Az adalékanyagok szerves szennyeződést nem tartalmazhatnak. A homokos kavicsot folyókból, vagy bányákból termelik ki, kedvező homoktartalma kb. 20-33%.

A kötőanyagokat a szilárdulási folyamat alapján megkülönböztetjük: nem hidraulikus (mész, gipsz, magnézia) és hidraulikus (cement) levegőtől elzárva, víz alatt is képes megszilárdulni.

Cementnek nevezzük azokat a mesterséges módon előállított finomra őrölt kötőanyagokat, amelyek megfelelő mennyiségű mészkő, márga és agyag zsugorodásig történő égetéséből kialakuló klinkernek hívják. A cement szilárdulásakor a hozzáadott adalékanyagokat megkötö, vízben oldhatatlan, kőszertű anyaggá alakítja.

A cement alapanyagai: mészkő, agyag és márga. Az összekevert alapanyagokat 1350 - 1500C⁰ – on kiegészítve klinkert kapnak. A klinkert kiörölve, kötéslassítót kb. 4% gipszkövet kevernek hozzá.

Építőiparban használt cementek: portland-, heterogén portland-, kohósalak-, puccolán- és kompozit cement.

Keverővíz legelőnyösebb az ivóvíz használata.(Nem szennyezett.) A leggyakrabban felhasznált víznél törekedni kell, hogy a víz semleges legyen, a pH. értéke közelítsen a 7-hez.

A beton adalékanyag, kötőanyag és víz előírt arányú keverékéből álló építőanyag. Keverékanyaga képlékeny és a kötés, valamint a szilárdulási időtartamot figyelembe véve könnyen alakítható. A bedolgozhatóságát a friss beton **konzisztenciája** befolyásolja: földnedves (FN); kissé képlékeny (KK); képlékeny (K) és folyós (F).

Bedolgozási tényező: a beton előállításához felhasznált adalékfrakciók külön-külön mért halmaztér fogati összegének és a belőle bedolgozott beton térfogatának hányadosa. ($\approx 1,2$)

A beton legjellemzőbb tulajdonsága a 28 napos hengeres (cilinder) nyomószilárdsága. Nyomószilárdsági osztályok: C8/10; C12/15; C16/20; C20 /25;.....C100/115)

A beton jelölésének értelmezése:

C20/25 - X0 – 12- K- MSZ 4798-1 /2004.

- C: A megszilárdult beton testsűrűségét mutatja, 2000-2600kg/m³ közé esik
- 20: A 28 napos betonhenger próbatesten végzett vizsgálat nyomószilárdsági értéke N/mm²-ben,
- 25: A 28 napos betonkocka próbatesten végzett vizsgálat nyomószilárdsági értéke N/mm²-ben,
- X0: Vasalás nélküli beton, nagyon száraz körülmények között.
- 12: Az adalékanyag névleges legnagyobb szemmagysága mm-ben, (megengedett értéke a legkisebb szerkezeti vastagság 1/3 -1/4 -e.)
- K: A beton konzisztenciájának tájékoztató megnevezése
- MSZ 4798-1 /2004. Az érvényben lévő szabvány hivatkozási száma.
- A beton keverésekor az alkotók mennyiségét pontosan recept (tömeg) szerint kimérik, és azokat egymással teljesen elkeverik.
- Kézi betonkeverés (Kis mennyiség estén célszerű, és ha nem szerkezeti beton.)
- A munkaterületet megtisztítjuk a szennyeződésektől.
- Recept szerint kimérjük az alkotórészeket. A padozatra öntött adalékanyaghalom tetején mélyedést alakítunk ki és ebbe beletöltjük a cementet.
- Legalább háromszor szárazon átforgatjuk homokos kavicsot és a cementet, közben az új halom tetejét folyamatosan gereblyézzük.
- Kellő vízmennyiség fokozatos adagolásával (3/4 – ¼ -0) háromszor átforgatjuk a friss betonkeveréket.
- Gépi betonkeverés: Szabadon ejtő betonkeverővel (billenő dobos, fekvőtartályos), kényszerkeverővel végezhetjük, betonkeverő telep.
- A friss betonkeverék szállítását úgy kell megoldanunk, hogy a betonkeverék ne osztályozódjon szét, és a kötése ne induljon meg és téli időszakban ne fagyjon meg.
- A beton bedolgozása: zsaluzat ellenőrzése, előkészítése, beton zsaluzatba öntése, beton tömörítése (kézi-, tú- vagy rúd-, **palló**-, vagy **léc**-, zsalu-, gerenda vibrátorral), a szerkezeti hézagok kialakítása, a beton simítása.
- A beton utókezelése során a teljes tömeget nedvesen tartjuk (beton kötéséhez szükséges vizet biztosítjuk) és megvédjük a szerkezetet a káros külső hatásoktól.

Habarcok

A habarcok finomszemcséjű adalékanyagok, kötőanyagok és víz felhasználásával készült építőanyagok. Friss állapotban felhordhatjuk, kenhetjük és simíthatjuk Vakolásra, felületképzésre, a burkoló elemek ágyazására és rögzítésére alkalmasak. Mész-, cement-, gipsz-, meszes cement-, cementes mészhabarcsokról beszélhetünk. A habarcskészítésre felhasznált oltott mész nem tartalmazhat oltatlan mészkődarabokat.

A mészhabarcsba kevert cement a habarcs szilárdsági tulajdonságait javítja. A cementhabarcsokat kültéri felületképzésre használhatjuk. A gipsz felhasználásával készített habarcs gyorsan köt, és kismértékben duzzad. Utólagosan ragasztott hőszigetelések felületképzéséhez műgyanta kötőanyagot használunk.

A habarcs adalékanyagának szemmegoszlása olyan legyen, hogy a legkevesebb kötőanyag felhasználásával kívánt minőséget tudjunk biztosítani. A képlékenység és bedolgozhatóság miatt elegendő mennyiségű 20 -100 µm méretű finomhomokot a kellő képlékenység és a bedolgozhatóság miatt.

Az adalékanyagban nem lehetnek kivirágzást okozó sók, szerves szennyeződések, és agyagos rögök. Agyag iszaptartama lehető legkisebb legyen.

Simító és vakoló habarcsok készítésére a bányá- (durvább szemcséjű) és folyami homok alkalmas. A folyami homokkal készült habarcsot a sima felületek kialakítására használjuk.

A habarcs keverésére ivóvíz minőségű, 6-9 pH értékű vizet használhatunk.

Habarcs keverése (kis mennyiség esetén) keverőládában történik. Megfelelő mennyiségű oltott meszet és cementet keverőládába adagoljuk, és azt a vízzel, egyenletes eloszlású „mésztejje” oldjuk fel. A homokot a mésztejbe teljes felületen elosztva, vékony rétegekbe lapáttal beszórva adagoljuk és egyidejűleg keverjük. A keverést a láda két végén felváltva végezzük, addig, amíg nem válik homogén egyenletes masszává.

Por állagú kötőanyag adagolása esetén először az adalékanyagot szárazon (3 • - i átlapátolással) keverjük össze a porszerű kötőanyaggal, ezután adjuk és keverjük hozzá a vízben feloldott mézspépet.

Habarcskeverés kollergörgős-, szabadon ejtő-, kényszerkeverő gépekkel

Habarcsok fajtái:

- **Falazó habarcsok**

A falazóelemeket kötik össze, összefüggő réteget képeznek és biztosítják a falazóelemek beágyazását, vízszint es és függőleges irányú elhelyezését.

- Falazó mészhabarcsok:

H 3 falazó mészhabarcs

H 4 könnyen javított falazó mészhabarcs

H 6 javított falazó mészhabarcs

H 10 különlegesen javított falazó mészhabarcs

- Falazó cementhabarcsok:

H 25 falazó cementhabarcs

H 50 nagy szilárdságú falazó cementhabarcs

H 80 igen nagy szilárdságú falazó cementhabarcs

H 90 különleges falazó cementhabarcs

- **Vakolóhabarcsok**

Eltüntetik a födécek és a falszerkezetek egyenetlenségeit, védik a felületeket és aljzatául szolgálnak a rákerülő festéseknek, tapétáknak.

- **Belső vakolóhabarcsok:**

Hvb 2 belső vakoló mészhabarcs.

Hvb 5 belső javított vakoló mészhabarcs.

Hvb 7 belső erősen javított vakoló mészhabarcs.

- **Homlokzati vakolóhabarcsok:**

Hvh 3 homlokzati vakoló mészhabarcs

Hvh 6 javított homlokzati vakoló mészhabarcs

Hvh 10 különleges homlokzati vakoló és hézagoló habarcs

- **Ágyazó-és burkolóhabarcsok**

Az ágyazó habarcsokkal a burkolólapokat rögzíthetjük a falazathoz, vagy az aljzatbetonhoz. A habarcsvastagság az aljzatoknál 20-30 mm, oldalfalaknál 10-15 mm.

Ha 10 belső ágyazó, javított mészhabarc
Ha 12 meszes ágyazó cementhabarc
Ha 15 ágyazó cementhabarc
Ham 50 meszes simító cementhabarc
Hsc 60 simító cementhabarc

- **Gipsz-és gipszes burkolóhabarcok**

Hga 6 gipsz aljzathabarc
Hga 12 gipsz aljzathabarc
Hgs 10 gipszes simítóhabarc
Hgs 100 gipsz simítóhabarc
Hgr 10 gipsz Rabitz habarc

Burkolatragasztók

Adalékanyagai (töltőanyagok) dolomit, mészkő és kvarchomok.

Kötőanyagai: fehér- vagy szürke cement, poliuretán-, diszperziós-, epoxi ragasztók.

Kiegészítő anyagok: vízmeztartó segédanyagok, diszperziók, (tapadó szilárdság növelők) pigmentek.

Kiegészítő termékek:

- Alapozók, amelyeket az aljzat nedvszívó képességének kiegyenlítésére, vagy tapadó hídképzésre használjuk aljzatkiegyenlítés és ragasztás előtt.
- Önterülő aljzatkiegyenlítők
- Fugázók (vékony-, természetes kő fugázók, fugaszínezők).

A cementtartalmú ragasztóhabarcokat 25 kg - os zsákokba csomagolják és közvetlenül a felhasználás előtt vízzel kell összekevernünk.

A ragasztórétegek vastagsága 5-20mm.

Kötési idő szerint gyors és normál kötésű ragasztókat ismerünk.

A magasabb diszperzió tartalmú ragasztók nagyobb tapadó szilárdságúak.

A felhasznált ragasztók egy illetve több komponensűek lehetnek.

Kő és műkő burkolóanyagok

Kőburkolatok szabályos és szabálytalan alakúak.

Kőlapburkolatokat kőkiosztási terv alapján leggyakrabban mészkőből és márványból készítünk. A lapokat ragasztással és kőlaprögztítő konzollokkal rögzítjük.

A műkőburkolatok cement vagy műgyanta kötőanyaggal, felületi megmunkálással természetes kemény, fagyálló kövek őrleményéből készített különleges betonok. Leggyakrabban kétrétegűek. Betonmag és felületképző réteg

Mozaiklap: alsó 25 -35 mm hátbeton réteggel és felső 7,5 -10 mm cementkötésű csiszolt kivitelű koptatóréteggel készül.

Kerámia burkolóanyagok

Égetés során (900 -1200 C⁰ -on) az agyagtermékekben olyan visszafordíthatatlan változás megy végbe, amely megváltoztatja a kiformázott és kiszáritott agyag tulajdonságait, kőserű és kemény anyaggá válik.

- **Máztalan burkolólapok**

- **Mázás kerámia** termékek egy részét egyszer égetik. A lapokra a máz anyagát szárítás után viszik fel, ezt követően kiégetik. Készítenek kétszer égetett kerámiaterméket is. Az első égetés során a hőmérsékletet lassan növelve az

agyagot pirosra égetik. A lehült kerámiaterméket mázzal bevonják, és magasabb hőmérsékleten égetik ki. A máz az égetés során fényes üvegszerű, sima felületű, a terméktől el nem választható bevonattá válik.

- **Gresporcelán** lapokat nagy tisztaságú alapanyagokból, préssel nagy nyomáson állítják össze. Mázas és teljes anyagában színezett (múgránit) kivitelben gyártják. Fagyállóak és a kopásállóságuk a mázuktól függ. Ha polírozzák, a lapok felszínén meglátszanak az agresszív vegyi anyagok.
- A **kőagyaglapok** alapanyaga agyag vagy kaolin, kvarc és földpát adagolással + színezőanyagok. Nagy törőszilárdságúak, jó fagy-, kopás-, sav és lúgállóak. Tömörségét az égetés során képződő szilikátolvadék biztosítja, Méretük általában 100 •100 mm, 9mm vastagsággal. Savakkal és lúgokkal érintkező felületek burkolására alkalmas.
- A **pirogránit** magas hőmérsékleten tömörödésig égetett kőanyag massa. Mázas kivitelű fagy és saválló. Dekoratív külső és belső díszítésekre alkalmas.
- **Klinker** magas hőmérsékleten, zsugorodásig kiégetett extrudált kerámia. Fagy-, kopás-, roncsolás-, és savhatással ellenáll. A magasépítés területén díszítő homlokzatburkolatok, lábazatok, pillérek burkolására használják.
- **Kiegészítő elemek:** szegély-, sarok-, íves szegély-, L alakú-, díszítő elemek.

3.1.2. Aljzatbeton készítése

Az aljzatbeton a födémeken vagy talajon elhelyezkedő monolit betonszerkezet, amely biztosítja a rákerülő burkolat tervezett fogadósíntjének felületét, mozdulatlanságát és kiegyenlíti az alatta levő rétegek egyenetlenségeit.

Az aljzat minimum C12 minőségű homokos kavics adalékanyagú betonból készülhet. Az adalékanyag maximális szemnagysága 16 mm.

Aljzatbetonozás előtt el kell végezni a végleges eltakarásra kerülő gépészeti vezetékek nyomáspróbáját és ellenőrizni kell a kötéseket.

A + 1,00 m szintvonalhoz viszonyítva aljzatbeton felső síkjának meghatározásával vezetősávokat alakítunk ki. Kialakításukat és az aljzatbetonozást az ajtótól legtávolabb eső sarokban kell kezdeni, és onnan haladunk hátrálva az ajtó felé. A vezetősávok távolsága annyi legyen, hogy egy 2 méteres vízmértékkel átérjük őket. Az aljzatbetonozást a vezetősávok közeinek bebetonozásával, a léccel többirányú lezuhásával, a beton tömörítésével és simításával folytatjuk. A hidegpaddló burkolatoknál 15 m² felett egyenes vonalú, tervnek megfelelő, 5-20 mm vastag gyalult deszkából teljes keresztmetszeten áthaladó mozgási hézagokat kell kialakítani. A beton kötése után az eltávolított deszka helyét zsugorodásra és megnyúlásra alkalmas anyaggal töltjük ki. Az aljzatbeton tömörítésére leghatékonyabban a lap vibrátort tudjuk használni. Az aljzatbeton felületét szikkadás után fa simítóval (érdesebb felületű), vagy fém simítóval (sima, keményebb felületű). Meleg időben az aljzatbetont legalább egy hétig többszöri permetszerű locsolással, valamint fóliatakarással tartsuk nedvesen!

3.1.3. Vakolat készítése

A vakolatok nedves eljárással, hézag nélkül készülő, habarcs anyagú bevonatok melyek mennyezetek, falak és pillérek felületét borítják. Szerepe a felület védelem, felület kiegyenlítésen túl festés és burkolat alap is lehet.

Beltéri vakolás főbb lépései:

- A vakolandó szerkezetek felületeit ellenőrizzük a megengedett értékekhez viszonyítva.

- Alapfelületek előkészítése: során a kinyomódott részeket eltávolítjuk a falazat hiányzó részeinek pótlásával, portalanításával, falfelület nedvesítésével szükség esetén gúzolásal.
- Vakolatok síkjának meghatározása habarcs felhordásával a sarokpontok után négyzethálós iránypontok segítségével vezetősávok készítése, vagy vakoló sínek illetve profilok felragasztása.
- A habarcs felhordását kézzel (serpenyővel, fogantyús léccel), vagy géppel (megfelelő munkaterület-, habarcs konzisztencia-, jó állapotú géplánc) a helyiség világosabb részétől a sötétebb felé végezzük. A vakolandó helyiség hőmérsékletének 5 C⁰ felett kell lennie. A felhordott vakolat síkja minél egyenletesebbé kell tennünk.
- A habarcsréteg eldolgozása sávonként mindig egy irányban húzott fogantyús léccel a mennyezeten, míg az oldalfalon a padlóval párhuzamosan balról-jobbra mozgatva alulról felfelé húzzuk a fogantyús lécet. Ezt követően fel – le mozgatjuk a lécet padlóra merőlegesen balról – jobbra, majd jobbról - balra haladva. 3 mm-nél nagyobb felületi egyenetlenséget kiegyenlítjük. A kávak éleit kialakítjuk a falsíkra befüggőzött vakolóléc felerősítésével.
- A vakolatot szikkadás után a simítóréteg fogantyús léccel történő felhordása után fa vagy vassimítóval, körkörös mozdulatokkal elsimítjuk. A hajlatok simítására hajlatsimítókat használunk.
- A vakolat utókezelése általában nem szükséges, nyári melegben óvatosan a vakolt felületet permetszerűen locsolják, hideg időben a fagy ellen a szabad nyílások letakarásával, vagy fűtéssel védekezünk.

Külső homlokzatvakolás célja a nedvesség illetve a fagy hatásaival szembeni védelem és az esztétikus megjelenés biztosítása. Egy, két, vagy több rétegben készíthetjük. Hőszigetelésre rozsdamentes glettvalssal és műanyag simítóval felhordva szilikon kötőanyagú vakolatot készítünk.

3.2. Térburkolat készítése

3.2.1. Térburkolatok anyagai

Térkö – az ideális anyag díszburkolatok vagy funkciót előtérbe helyező burkolatok kialakításához. Különböző formák és színek ízléses alkalmazásával tetszőlegesen hangsúlyossá tehetjük lakókörnyezetünket. Járdák, díszterek, kerti utak, parkoló burkolására alkalmasak.

Példák térköburkolatok kialakítására



3.2.1. ábra: A Leier KAISERSTEIN QUO VADIS térkövek
A Leier KAISERSTEIN QUO VADIS térkövek három különböző kőmérete és öt színe szinte határtalan variációs lehetőséget biztosít a felületalkotáshoz.



3.2.2. ábra: A Semmelrock Citytop térkövek

A Semmelrock Citytop négyzetes elemekből építkezik, és a felülete révén diszkrét, visszafogott karaktert képvisel. A kvarcösszetétel és a megnyugtató, kellemes színek révén különleges látvány megvalósítására is alkalmas, illetve a nagy elemválaszték és a 8 cm-es vastagságnak köszönhetően közterek, parkolók építésére is használható.

Semmelroc Fodorkő. Kopásálló és tartós. Fagy- és olvasztósóálló. Könnyen kezelhető és lerakható. Egyszerű, természetes felület, kvarchomok felszínnel. Semmelrock Fodorkő: teraszokhoz és kerti utakhoz, behajtókhoz, előterekhez.



3.2.3. ábra: Semmelrock Fodorkő

Az Abeton-Viacolor Balaton térkövet a harmonikus forma és nagyfokú terhelhetőség jellemzi. Az oldalak hullámos kialakítása jó kötőhatást biztosít. A kövek színsokasága megtöri az egyhangúságot, valamint tartós mintázatot tesz lehetővé.



3.2.4. ábra: Viacolor Balaton térkő

3.2.2. A térburkolat rétegréndjei:

- térburkoló kő 4,6,8,10 cm vastag
- ágyazó, fektető réteg (0-4-es homokos kavics, bazalt vagy mészkő zúzalék 2-4 cm vastag
- teherbíró réteg vagy alépítmény (homokos kavics, murva, beton) 15-40 cm vastag

- meglévő talaj
Ne használjunk önmagában teherbíró rétegépítéshez sima homokos kavicsot, ugyanis nem tömöríthető kellőképpen.

3.2.3. A térburkolás folyamata:

- **A térburkolandó terület kitűzése, szintezése**

A térburkolat területének kitűzése során az egyik legfontosabb szempont a térburkolat felületi vízvezetése, oldalirányú lejtések kialakítása. Minimum 2 %-os lejtés szükséges

Ha a burkolat széleire előregyártott beton szegély elem kerül beépítésre és a burkolat szélei párhuzamosak, akkor 1-2 sor térburkoló követ szárazon (próbaszerűen) ki kell rakni a munkaterület teljes szélességében, hogy a szegélyünk az utolsó kő zárásaként kerüljön beépítésre, elkerülve ezzel a sok vágást.

- **Alap kiszedés**

A térburkolat terhelésétől függően változó mélységűre szedjük ki a térkő burkolat alapját. Teherbíró réteg tömör (kb. 20% többlet számítása a tömörödés miatt) vastagság:

- gyalogos terhelésnél 15-25 cm vastag
- személy vagy kisebb tehergépjármű terhelésnél 20-35 cm vastag
- nagyobb tehergépjármű, kamion terhelésnél 30-50cm.
- A kiszedett földtükör mélysége 1-2 cm-en belüli pontossággal legyen elkészítve.

- **Tömörítés**

A kiszedett földtükört minden esetben tömöríteni kell lap vibrátorral, padkahengerrel. A teherbíró réteg tömörítésénél nagyon fontos, ha lap vibrátorral tömörítünk, akkor kb. 10 cm vastag rétegenkénti tömörítést végezzünk, minden egyes réteget legalább háromszor járjunk át lap vibrátorral. Ha padkahengerrel tömörítünk, akkor 15 cm vastag rétegenkénti tömörítést végezzünk és ugyanúgy rétegenként háromszor.

- **Szegély építés**

Első lépésként határozzuk meg a szegélykő irányát és magasságát, az erre a célra használt kitűző karókkal, a kitűző karók közti távolság ne legyen több mint 15 méter. A szegélyt közepes erősségű, közeli betonüzemből rendelt (C10, C12), vagy házilag kevert (4 lapát homokos kavics, 1 lapát cement) földnedves betonba fektetjük, és két oldalról megtámasztjuk. A szegély alatti beton min. vastagsága 8-10 cm.

A szegély oldaltámasztásánál a következőkre kell figyelniük:

- amikor a burkolat felőli oldalon támasztunk, számolnunk kell a térburkolat és az ágyazó anyag vastagságával,
- a külső részen, ahol nem lesz burkolat, a kellő tartás érdekében támasszuk meg a szegély 2/3-át.

- **Teherbíró réteg bedolgozása**

Teherbíró réteg anyag fajtájának és típusának kiválasztásakor figyelembe kell vennünk, hogy a használni kívánt térburkolat felületünk milyen terhelésnek lesz kitéve.

A teherbíró réteget rétegesen kell bedolgozni és tömöríteni, ahhoz, hogy a kivitelezett térburkolat építési munka jó és tartós legyen. A bedolgozott rétegekre számoljuk rá a tömörödést, ez általában 10 cm vastag laza anyagnál kb. 2-3 cm-t jelent, vagyis 10 cm **laza** vastagságból lesz 8 cm vastag **tömör** réteg.

A különböző magasságokat, rétegvastagságokat úgy tudjuk megmérni illetve pontosan beállítani, hogy a viacolor tér burkolókő tervezett végleges magasságában kifeszítünk zsinórokat és ettől a zsinórtól mérünk vissza, ne feledkezzünk meg a tömörödés rászámolásáról.

- **Ágyazó réteg bedolgozása**

Amennyiben munkánkat jól és pontosan végeztük, akkor a tömörített teherbíró, vagyis a murva tükör szintje, a kifeszített zsinórhoz képest a térburkolókő és az ágyazó együttes vastagságának a méretén van.

Példa: ha a viacolor térburkoló kő 6 cm vastag, ágyazó vastagság 2-3 cm, akkor a zsinór és a murva tükör közötti távolság 8-9 cm kell, hogy legyen.

A folytatásban, a jól beszintezett murva tükörrre dolgozzuk be az ágyazó réteget, a pontos és a gyors szintre igazítás érdekében, a kifeszített zsinór alá 20•40-es zártszelvényt vagy vastag falu vékony csövet fektetünk, ami elfér a murvatükör és a zsinór között és ezt beállítjuk a térburkolat vastagság mínusz 1,5 cm.

Példa: ha a térburkoláshoz használt térburkoló kő 6 cm vtg, akkor a kifeszített zsinór és a zártszelvényünk közötti távolságot 4,5 cm-re állítjuk, ha 8 cm vastag a térburkoló kövünk, akkor 6,5 cm-re állítjuk, ez a 1,5 cm, amit kivonunk a térburkolatunk vastagságából, az ágyazó anyag tömörödését jelenti, ugyanis a lerakott térburkolatot tömöríteni kell lap vibrátorral és kb. ennyit fog össze tömörödni.

De ha nem tömörödik 1,5 cm-t, hanem ennél kevesebbet, akkor sincs baj, ugyanis mindig arra kell törekednünk, hogy a térburkolat síkunk (térburkolatunk teteje) mindig följebb legyen 0,5 cm-rel vagy esetleg egy szinten a szegélyünkhöz képest.

A térkő burkolatunk síkja nem szabad, hogy a szegélyünk síkja alatt legyen, kivéve ha a szegélyünk kiemelt szegély funkciót tölt be.

Tehát ott tartunk, hogy beállítjuk a zártszelvényünket megfelelő szintre, mielőtt beállítanánk. mérjük ki a lehúzó sínek egymáshoz való távolságát, ezt a távolságot a lehúzó lécünk, (alu léc, lehúzó deszka stb.) hosszúságához igazítjuk, de semmiképp se legyen 2,5-3 m-nél hosszabb, ha beállítottuk a lehúzó sínünket, akkor a síneken a lehúzó léc jobbra-balra mozgatásával, lehúzzuk simára a területet.

Ha lehúztuk simára a térburkolásra előkészített területet, ne feledkezzünk meg a lehúzó sínek helyét is feltölteni és elsimítani a kellő szintre.

- **Térkő lerakás**

Első és legfontosabb teendők, meghatározzuk a térburkolatunk rakási haladási irányát. Erre a meghatározott irányra kifeszítünk egy zsinórt (1), amit rögzítünk és megjelölünk, majd erre a kifeszített zsinórra merőlegesen kifeszítünk egy másik zsinórt(2) a térburkolási terület teljes szélességében és ezt a zsinórt derékszögbe állítjuk az (1)-es zsinórhoz mérten.

A rakási haladási irányba kifeszített zsinórunk legyen a mérvadó, pontos irányadó a térkő burkolat rakásánál, mindig a zsinórnál kell előre rakni és utána a mellette lévő részt hozzá növeszteni, nagyon fontos, hogy 10-15 soronként ellenőrizzük a kereszt

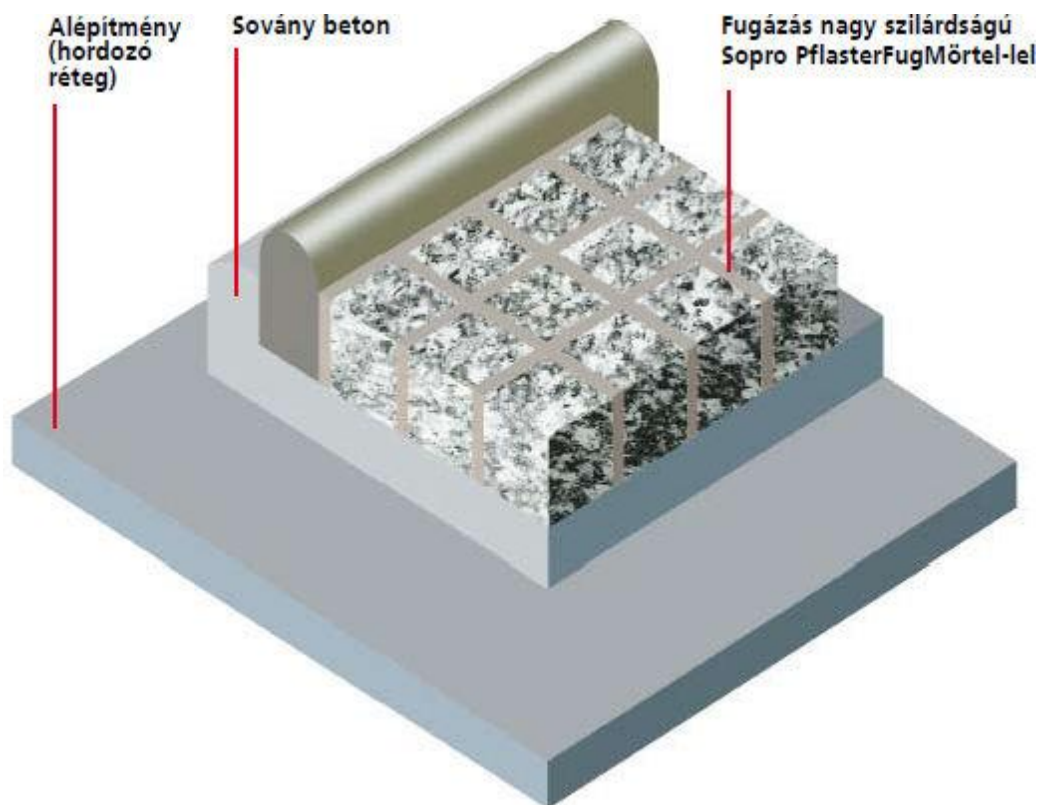
irányú egyenességet és legfőképp ellenőrizni kell a párhuzamosságot a kezdő első lerakott sorunkhoz képest. A sorok igazításának gyakorisága függ a térkő minőségétől és a térkövező emberek, rakók, rakási (szorosan, vagy lazán rakó) stílusától, szokásaitól.

Amikor leraktuk a felületet, be kell vágni azokat a részeket, ahová nem tudunk berakni egész térburkolókövet (fal, szegély, támfal, kerítés melletti részek). Ez a bevágás történhet száraz vágásos technológiával: kő törő (roppantó), flexre vagy hasonló gépre szerelt gyémánt korong, vagy a vizes vágásos technológia- vizes vágó gép, ez is gyémántkorongos vágás csak azzal az egyik eltérő különbséggel, hogy a vágás vizesen történik, ezáltal nem porol.

- **Térkőburkolat fugázása**

Kötés nélküli építési módnál a térburkolat fugázása, kvarc homokkal, ha nedves a homok, akkor a térkövezés tetejére terítjük és várunk, amíg megszárad, ha úgy látjuk, hogy a szétszórt homok teteje megszáradt, akkor a fugázó seprével át lehet mozgatni egyszer-kétszer, hogy a homok megszáradjon teljesen, ugyanis arra kell törekedni, hogy a kvarc homokot szárazon söpörjük a fugákba a teljes telítettségig. Ha befugáztuk a térkövek hézagait, utána a maradék homokot letakarítjuk, lesöpörjük a térburkolat felületéről és jöhet a térkő felület vibrálása lapvibrátorral. A vibrálást kétszer és kereszt irányba végezzük. A térburkolatok bevibrálásának nagy részénél ajánlatos gumilapot használni, ugyanis vannak olyan típusú, színű és felületű térkövek, amik hamar sérülnek, ez ellen a gumilap védelmet nyújt. Ha elkészült a vibrálás, átnézzük a térburkolat teljes felületét, hogy sérült-e meg kő a vibrálás következtében, ha igen kicseréljük és ismételtén kvarc homokot szórunk a térkő felületre és besöpörjük. Addig söpörjük, amíg a fugák teljesen telítődnek, ha ez elkészült letakarítjuk a felületet és használatra kész a burkolatunk.

A **kötött építési módnál** a fugákhoz, az ágyazathoz és a teherhordó réteghez kötőanyag-tartalmú anyagot használnak. A térburkoló köveket vagy lapokat hidraulikusan kötő, nagyszilárdságú habarcságyba kell fektetni a hordozó rétegre. Régen a térkövet betonba, vagy a kötő hordozórétegbe rakták le. Napjainkban a beton vagy aszfalt vízáteresztő, átszivárogtató rendszereket létesítik előnyben. A habarcsnak is vízáteresztőnek kell lennie, de ez nem vonatkozik a térkő fugázó anyagra. A köveket általában széles fugával, lehetőleg azonos távolságban kell lerakni. A fugák kitöltése ugyancsak hidraulikusan kikeményedő fugázó habarccsal történik. Az úgynevezett merev alépitmény és a merev kifugázás kombinációjával olyan együtt dolgozó, monolitikus rendszert kapunk, amely a legnagyobb terhelésnek is ellenáll.



3.2.5. ábra: Térkö fugázása kötött építési módban

3.3. Burkolatok hibái és azok javítása

Burkolatokat érő hatások: közlekedés miatti sérülés, kopás, takarítási vegyszerek és csúszás elleni sózás (télen), időjárás hatása – fagyás, vagy hőingadozás miatti méretváltozás (dilataációs feszültség), növényi és állati kártevők.

3.3.1. Burkolatok hibái

Beltéri hidegburkolásnál a burkoló lapok:

- megkoptak az igénybevétel és a követelményeknél kisebb keménység miatt,
- felületén mechanikai sérülések keletkeztek, amelyeket leesett vagy éles tárgyak okoztak,
- eltörtek anyaghiba, anyag öregedés, nagy koncentrált terhelés és az ágyazó habarcsréteg egyenetlen eloszlása miatt,
- elváltak a ragasztórétegtől a nagy igénybevétel, illetve a kis tapadás miatt,
- kivitelezési pontatlanság miatt síkbeli eltérések,
- az aljzat változó állapota miatt a padlóburkolat megsüllyedt,
- a lapok közül kipattogzott a hézagoló anyag,
- hézagoló anyaga elkoszolódott és elszíneződött,
- magas vízkeménység esetén vízkőlerakódás keletkezett a vizes helyiségekben.

Kültéri hidegburkolásnál:

- Mechanikai hatások miatt a burkolólapok eltörtek.
- A ragasztás hibája és helytelen fugázás miatt a burkolat alá jutott víz felfagyást okozott.
- A burkolat felületére növényi kártevők telepedett és a hézagok kiszélesedtek.

Beton anyagú padlóburkolatok és járdák

- Egyenetlen süllyedés alsóbb rétegek tömörítési hibái, egyenetlen terhelés, vagy dilatációs feszültség következtében a betonréteg megreped és a felületén, repedések találhatók.
- A beton anyagú padló kikopását a használat, vagy a beton gyenge minősége okozta.
- A simított koptató réteg tapadás hiánya, illetve utókezelési hiba miatt elvált az aljzattól.

3.3.2. A hidegpadlóburkolatok javítása

- A burkolólapok cseréjét célszerű az eredeti burkoláskor elraktározott maradék lapokkal elvégezni, mert az új lapok általában szín eltérést mutatnak. A meghibásodott lapokat először vésővel óvatosan széttörjük. A nagyobb részeket, az ágyazó habarcsot vagy ragasztót vésővel és kalapács segítségével óvatosan a szomszédos lapok épségét megőrizve távolítjuk el. A bontás után a kibontott felületet portalanítjuk. Az új lapok elhelyezésénél törekszünk arra, hogy a hézagolás az eredetivel megegyezzen. A lapok alatti betonaljzat felületét az ágyazóhabarcs elhelyezése előtt nedvesíteni kell. Az ágyazó rétegre kellő tömörítés után helyezzük el az új burkolólapot, úgy hogy közvetlenül előtte cementtejjel megöntjük az ágyazó réteg felületét. A pótló lapot méretpontosan a helyére igazítjuk. Ragasztott burkolatfelhordáskor, a ragasztórétegünk nagyobb rétegvastagság kiegyenlítésére nem alkalmas.
- Régi lapburkolás felújítást teljes felületen a régi burkolat eltávolításával, illetve a régi burkolatra új burkolatot ragasztunk.
 - Felújítás a teljes burkolat eltávolításával
 - A rétegeket vésővel, bontóvassal esetleg gépi eszközökkel távolítjuk el. Ha az új burkolatot ágyazó habarcsba fektetjük, akkor arra kell ügyelnünk, hogy az új burkolat síkja, egyezzen a közvetlen környezetben lévő helyiségek padlósíkjával.
 - A burkolatot a korábbi ágyazó habarcsnak megfelelő vastagságú esztrich rétegre helyezzük le ragasztásos eljárással. Az új burkolatot a fűszerkezetcsatlakozásánál szegélyhézaggal kell elválasztani.
 - Ragasztás meglévő burkolatra akkor történhet, ha az aljzat megfelelő szilárdságú, keménységű és a küszöbök és a helységhez kapcsolódó berendezések és burkolatok ezt lehetővé teszik. A ragasztás előtt a burkolandó felületet megtisztítjuk, esetleg érdesítjük és felhordjuk a tapadóhidat. A lapok kiosztását úgy végezzük, hogy a régi és új fugák ne legyenek közvetlenül egymás felett. A lapokat fogas glettvassal felhordott ragasztóba apró ütögetésekkel helyezzük el.
 - Melegburkolatok kialakítása esetén a megfelelő meglévő hidegburkolatra szőnyegpadló, PVC vagy más lemezes burkolatot helyezhetünk el. A ragasztó

és melegburkolat felhordása előtt csiszolással felérdesítjük a meglévő burkolati felületet, majd portalanítás után tapadóhiddal biztosítjuk a kiegyenlítő réteg tapadását. A meglévő lapburkolatra 1-3 mm vastag simítóréteget hordunk fel, amely ki kell, hogy egyenlítse a burkolólapok finom elhelyezési pontatlanságait. Száradás és szilárdulás után a meleg lemezburkolatot ragasztással rögzítjük az aljzathoz. Megfelelő régi alapfelület esetén kent burkolati felületet is kialakíthatunk műgyanta (epoxi, poliészter) melegpadló burkoló anyagok felhasználásával.

Kültéri lapburkolatoknál javítás előtt át kell vizsgálnunk, hogy a burkolati hibát kiváltó okok hogyan szüntethetők meg. Kedvezőbb vízvezetést alakítunk ki, megfelelő lejtéssel, szigetelést biztosítunk és megfelelő szerkezeti rétegrendet alakítunk ki. Fagyálló burkolóanyagokat alkalmazunk, és a ragasztót teljes felületen tapasztjuk az aljzathoz, valamint a hidegburkoló lapokhoz.

- Függőleges felületű lapburkolatok javításakor az egyes lapok kivésésénél a padlóburkolatot a lehulló törmeléktől védünk meg. A teljesen levésett csempeburkolat helyén ágyazó habarccsal is rögzíthetjük az új burkolólapokat, vagy sima vakolatot képezünk a burkolási felületen és annak száradása/ részleges szilárdulása után a burkolólapokat ragasztóval rögzítjük. Az új burkolat meglévő burkolatra történő ragasztása teherbíró falfelület esetén megoldható.

3.4. Burkolati terv készítése

Az épületek burkolatait akkor tervezzük meg, ha a burkolat eltér az átlagostól, méretei, mintázata, hézagkiosztása és leginkább színösszeállítása, vagy különleges színei miatt. Ezek lehetnek a lakások-, középületek helységeinek, térburkolatainak, vízmedencék burkolatainak, padlóburkolatoknak és belső- és külső falburkolatoknak, lábazatok-, lépcsők, díszítéseinek a megtervezése.

A rajzok megtervezésénél vetületi, axonometrikus és esetleg perspektivikus ábrázolási módot választhatjuk.

A burkoló lapok helyét és méreteit vetületi ábrákon adjuk meg. A padlóburkolatok lapkiosztását méretarányos alaprajzon szerkesztjük meg. Felvesszük a helységek körvonalát a fő- és válaszfalakkal együtt, úgy hogy a választott méretarány alkalmas legyen a burkolat felülnézetének pontos ábrázolására és értelmezésére.

Az oldalfal- és homlokzati burkolatok megtervezésénél vetületi rajzokat készítünk. Az alaprajzokon és a falfelületek vetületi rajzain mindig annyi méretet, jelölést, felíratot, burkoló rajzi jelet használunk, amennyi a burkolati terv megértéséhez, kivitelezéséhez szükséges. Jól kezelhető méretarány az átláthatóság miatt a burkolati rajzoknál az 1:20-as méretarány.

A burkolataink készítéshez a szerkezeti megoldásokról részletrajzokat készítünk. Ezeken bemutatjuk a burkolat alatti rétegrendeket, elhelyezési módokat, és a burkolatokhoz kapcsolódó épületszerkezeteket. A részletrajzok méretarányát úgy választjuk meg, hogy az ábrázolt szerkezeti részek világosak és megérthetőek legyenek. A részletrajzok készítésekor a méretarányt a szerkezeti elemek határozzák meg elsősorban. Ezek lehetnek 1 : 1; 1 : 2; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 20; 1 : 25.

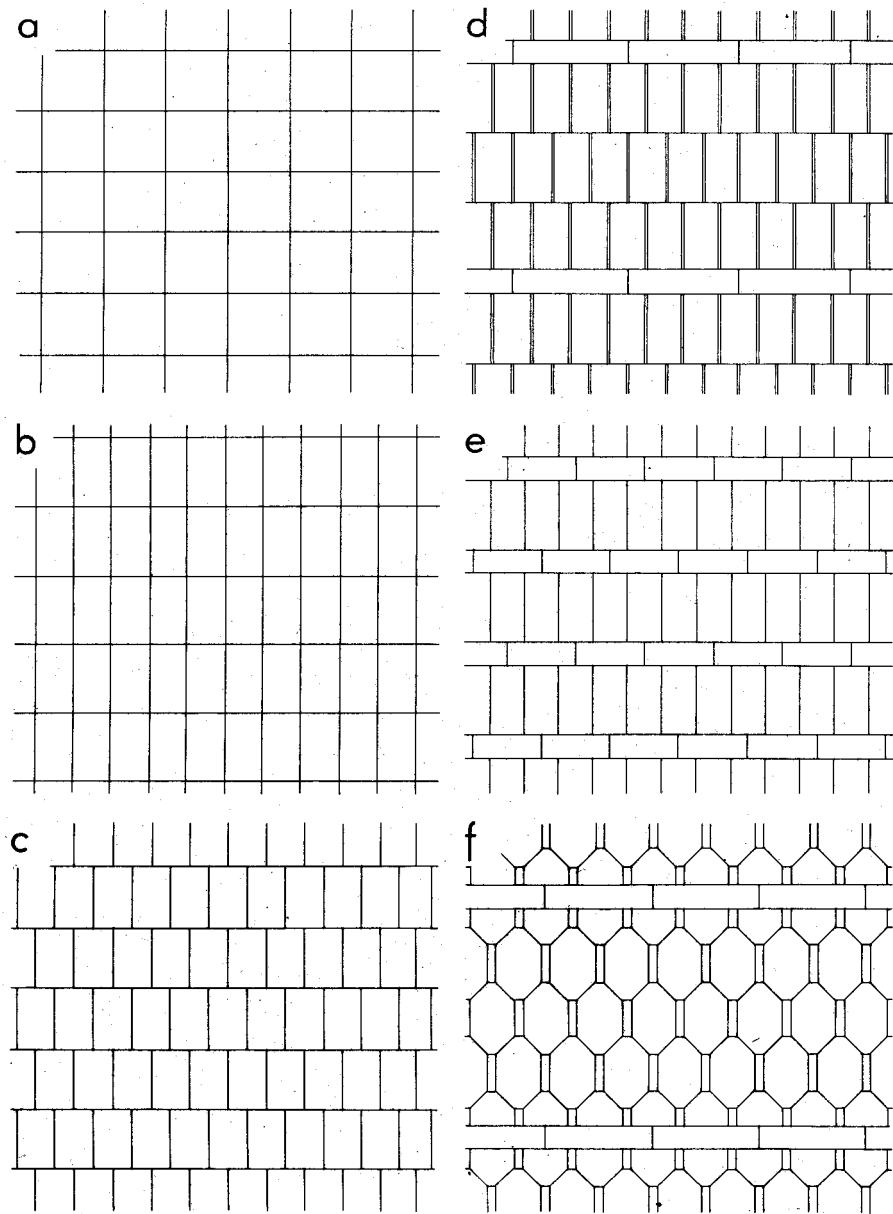
3.4.1. Kőburkolat tervezési és szerkesztési elvei

Kőfajta, vagy a kőfajták kiválasztásával kezdjük, amely meghatározza a burkolat színét, a lehetséges lemezméreteket és a szoba jöhető felület-megmunkálást, majd a hézagrajz

és hézagkialakítás meghatározásával folytatjuk. Végül az összes részletet, beépítést, felerősítést, csatlakozást stb. tervezzük meg.

Kőburkolási módok:

- hálós elrendezés négyzet alakú lemezekkel,
- hálós elrendezés téglalap alakú lemezekkel,
- kötésben elhelyezett téglalap alakú lemezekkel,
- kötésben elhelyezett téglalap alakú lemezekkel, a felületeket a függőleges hézagok hangsúlyozásával szintenként egy-egy futósorral élénkítve,
- hálós elrendezésű téglalap alakú álló és keskeny fekvő helyzetű lemezek váltakozásával,
- nyolcszögű lemezek, kis kiegészítőlapok és keskeny futósorok együttes alkalmazásával.



3.4.1 ábra: Kőburkolási módok

3.5. Építőipari gépek, berendezések

3.5.1. A betonkeverés gépei

- **Szabadon ejtő betonkeverő gép**

Működésekor a homokos kavics, kötőanyag és víz keverékét felemeli, visszaejti ezzel az alkotórészek keverednek egymással. A billenő dobos keverőedény tartálya egyik oldalon nyitott, ferde tengely körül forog, a keverést a benne elhelyezkedő keverőlapátok segítik. Robbanómotoros, vagy elektromos meghajtásúak. A betonkeverő gép munkahelyzetei: ferde töltő, vízszintes közeli keverő, billentéssel ürítő. Habarcs keverésére is alkalmas.



3.5.1. Szabadonejtő betonkeverő gép

- **Kényszer betonkeverő gép**

Ekeszerű lapátjaikkal keverik el a tartályukba adagolt beton alkotórészeket. Egyenáramúak (a dob forog a lapátok körül, vagy a lapátok forognak az álló dobben, vagy ellenáramúak (a függőleges tengely körül a lapátok és a dob ellentétes irányban forognak). A kényszerkeverők először az adalékanyagot és a cementet szárazon összekeverik, majd utána adagoljuk hozzá a vizet.

3.5.2. Betontömörítő és simítógépek

A betontömörítő gépek vibrálása közben rezgések keletkeznek, eközben az adalékszemszék egymáshoz viszonyítva a legkedvezőbbben rendeződnek, és kiszorítják a felesleges levegőt. A vibrálás során a levegő buborék formájában jön fel a felületre.

Rúd vagy tűvibrátor fő részei:

- villamosmotor (3000 fordulat/perc,
- 5 m hosszúságú gumiburkolatú hajlékony tengely, az eszköz végére erősített
- 30-100 mm átmérőjű és 350-700mm hosszúságú rázófej.

A rúd vibrátort a függőlegeshez közeli helyzetben tartjuk, míg a beton felületén a víz meg nem jelenik.

Zsaluvibrátor alapgépét (villanymotort, amelynek két végén kiálló tengelyén, excentrikus tömegek forognak és rezgéseket okoznak) közvetlenül a zsaluzatra szerelik. Először a zsalu elemei jönnek rezgésbe, majd ezek a rezgések adódnak át a friss betonra. **Lapvibrátor** nagyméretű betonfelületek és talajtömörítésre alkalmas. A durván elegyengedett, laza betonra kell helyezni, ahol a rezgések hatására a betonréteg tömörödik, elsimul.

Palló- vagy lécvibrátor 2 m-körű felületek tömörítésére alkalmasak. Előre elhelyezett vezetőlécek segítségével aljzatbetonok tömörítésére használják.

Rotoros betonsimító nagy betonfelületek végső megmunkálására alkalmas. Elektromos, vagy robbanómotoros meghajtásúak, és kezelőkarral vannak ellátva. A motor simító fordulatszáma 60-120 percenként, átmérője 90-130 cm között változik. A lapátok simítás közben a beton felületére támaszkodnak.

3.5.3. A habarcskeverés gépei

Az adalékanyagot a mészpép feloldása után keverik a mésztejhez. Tömeg szerinti gépi adagolást végzünk.

Kollergörgős habarcskeverő (kényszerkeverő) gép vízszintes helyzetű keverődobjában forog saját tengelye körül a terelőlapátokból és kollergörgőkből álló keverőmű. Ma már nem használják.

Kényszerkeverő gép kisebb mennyiségű habarcs keverésére alkalmas. A keverő talprészből, a rá illeszkedő műanyag edényből és az edénybe fordítható keverőműből áll.

Kézi habarcskeverőgép fűrészára fűrőgépbe fogható. Teljesítménye 900-1300 W, fordulatszámuk max 600 fordulat/perc.

3.5.4. Vakológépek

Dugattyús szivattyú működésekor a dugattyú hátrahaladás közben beszívja a habarcsot, majd előrehaladásakor kifelé nyomja. Egyenletes működés t nyomáskiegyenlítő tartály biztosítja.

Csavarshivattyúban egy rugalmas csigaházköpenyben forgó acélcsiga segítségével továbbítja a habarcsot.

Zsaluhabarcs – keverő gép zsákos előkevert habarcsok homogén és gyors keverésére alkalmasak, szállító szivattyúval, és vakolatszóró géppel kombinálható. Az etetőgaratba beöntjük a zsákos szárazhabarcsot, a vizet adagolóberendezés juttatja a keverőtérbe. A megkevert habarcsot csigaszivattyú és sűrített levegő nyomja a felhasználás helyére, ahonnan a szórófejből nagy erővel kilőtt habarcs megtapad a vakolandó felületen.

3.5.5. Vakolatsimító gép

Oldal és mennyezeti felületek simítására alkalmas. Fő részei: áramátalakító, beépített víztartállyal és fordulatszám – szabályozóval, valamint simítófej, elektromos vízszállító kábellel, hajlékony meghajtó tengellyel. A simítófej kör alakú pályán mozgatjuk a simító tárcsát, amelyre falemez, filc, szivacs vagy műanyaghab simítót erősítünk. A tárcsák átmérője 150 -300 mm között változik. A felületek struktúrájának minőségét a simítók cseréjével biztosíthatjuk. Munka közben a víztartályból a szükséges vizet közvetlenül a felületre juttatjuk. A simítógéppel 20 -50 m²/ óra teljesítményt érhetünk el. A nehezen hozzáférhető helyeken a simítóréteget kézzel tudjuk eldolgozni.

3.5.6. A hidegburkolás gépei

Kézi csempevágó vágókerekét egy sínen mozgó karral végigtoljuk a burkolólap felületén, a töréshez „karcot” képezünk vele. Végigtolásakor a vágókerekre közepes mértékű, egyenletes nyomást gyakorolunk. A vágási vonal pontos helyét a rögzítő sín segítségével mérjük ki. A vágás pontosságát csapágyozott kar segítségével fokozhatjuk.

Kézi motoros csempevágó gyémánt élű vágótárcsás, 12 000 fordulat/perc működő és pontos kitöredezett mentes vágási felületet biztosít.

Egyszerű gépi csempevágó elsősorban kerámia burkolóelemeket vágunk vele, A vágás megkönnyítéséhez asztalra rögzített vezető mérő vonalzót használunk. Az elektromos hajtású gyémántkorong fordulatszáma 2800 fordulat/perc.

Professzionális vágógép acélvázass szerkezetű kerekeken mozgatható állványra rögzített csempevágó berendezés. A tárcsa átmérője 300-900mm és a fordulatszáma 900 fordulat/perc. Felülről az asztalra helyezük a burkolólapokat és a vágófejet beállítjuk, az állandó vágásmélységet biztosítjuk. A vezérlést és ellenőrzést biztosító elemek a gép oldalán vannak. A vágófejet kézi kerékkel működtetett mechanizmussal mozgatjuk. A vágótárcsa folyamatos hűtését elektromos keringető szivattyúval biztosítjuk. A vágógéppel műkövet, betont, falazóblokkokat, klinker burkolóelemet és puha kőveket is vághatunk.

Csempelyukasztóval a burkolólapokon kör alakú lyukakat képezhetünk. A burkolólapot a csempelyukasztóba az egyik oldalról menetes, tekerhető szárral tudjuk befogni. A másik oldalról a lyuk alakját és méretét fémgyűrű segítségével adjuk meg. A lyukat hegyes végű csempéző kalapáccsal készítjük.

Csempefűrő készülék fűrőszárát a fűrőgép tokmányába fogjuk. Biztonságos működtetéséhez állványra és védőburkolatra van szükség.

A roppantó készüléket stabil megfelelő alátámasztású aljzatra helyezük. A vágás karos emelővel történik úgy, hogy a vágási vonalon a vágóélet nagy erővel működtetjük. Vastag beton burkolóelemeket tudunk vele méretre vágni.

Lapkopogató berendezést a burkolólapok elhelyezésekor percnként 100-8000 rezgésszámmal ütögető berendezéssel egyenletes síkba, és a ragasztóanyagba jól beágyazva tudjuk a burkolóelemeket elhelyezni.

Kövek vágására huzalos sodronyvágót, keretfűrész, tárcsás vágógépet, gyors darabolót használhatunk.

Hidraulikus kővágó-, csiszoló és fénnyező gép. Számítógéppel vezérelt és háromdimenziós megmunkálást tudunk segítségével végezni. Munkafolyamatai: vésés, beégetés, lézerezés).

Homokfúvó berendezést tisztításra gravírozásra használhatjuk. 4-10 bar nyomással éles szemcséjű homokot fúvunk a felületre, - amely borotvaszerű hatást gyakorol, közben elszívó berendezést működtetünk.

Gyémánttárcsás csiszológép kő-, műkő és betonfelületek csiszolására használjuk. Két sebességfokozatú és elszívó berendezéssel működik.

Műkő csiszológépet a műkő elkészítése után egy héttel célszerű leg hamarabb használni. A sima felületet a csiszolókövek rezgőmozgásával alakítjuk ki. A csiszolást szárazon és nedvesen (a keletkező port lekötjük és a szennyezett vizet egy helyre gyűjtjük) is végezhetjük

Melegvíz és vízgőz felhasználásával magasnyomású berendezések segítségével a zsírszerű és tapadó szennyeződések eltávolítására alkalmas tisztítóberendezéseket működtetünk

4. Melegburkolási feladatok

4.1. Padlóburkolási feladatok

A burkolatokat a felületük hőérzete alapján soroljuk a hidegburkolatok és a melegburkolatok közé. A melegburkolatok közé soroljuk a linóleum-, PVC -, gumi-,

szőnyegpadló, parafa- és természetes rostot tartalmazó burkolatokat. Lap és tekercs formájában kerülnek forgalomba. Tekercs formájú burkoló anyagokból „hézagmentes” padlóburkolatot tudunk kialakítani, amellett hogy gazdaságos lehet az anyagfelhasználása.

4.1.1. A melegburkolatok anyagai, tulajdonságai és jellemző méretei:

A burkolat anyaga	Vastagság (mm)	Hosszúság (m)	Szélesség (m)
PVC burkolat	0,80-6,00	20-30	1,50 -2,00
Linóleum burkolat	2,00-10,00	20 -30	2,00-3,00
Gumi burkolat	2,00 -6,00	2 -15	0,80-1,50
Szőnyegpadló	4,00 -20,00	2-50	Változó
Parafa	3,00-10,00	6,00	1,00 -2,00

A fogadószerkezetnek teljesen síknak, simának, szilárd felületűnek és száraznak kell lennie.

PVC padlóburkoló anyagok korhadás és gombaállóak, de nagy forgalmi terhelésnek nem tehetjük ki. Alapanyaga vinilklorid. Kőolajból, kőszénből vagy földgázból készítik, töltőanyagokat, lágyító és stabilizáló szereket valamint anyagában színező, hőálló festéket adagolnak hozzá. Előállítási módjai: kalanderezés, préselés (többrétegű anyagot is képezhetnek, kenés. 150 C⁰ fölött bomlik és sósav keletkezik. Egy vagy több rétegű lehet, mert készülhet hordozóréteggel is.

Az egyszerű egyrétegű PVC burkolatot nagy igénybevételnek kitett helységekből alkalmazzuk. Az aljzat simaságát önterülő aljzatkiegyenlítő felhordásával biztosítjuk.

A többrétegű PVC –burkolat felső rétege a kevés töltőanyag mennyiség miatt kopásállóbb, mint az alsó réteg, de mérettartó.

Hordozó réteggel készülő PVC burkolat hordozórétegének anyaga PVC –hab, textil, gumi, filc vagy parafa.

Linóleum padlóburkoló anyagok

Alapanyaga a linolin, amit a (természetes alapanyagú) lenolaj főzésével, majd oxidációval állítanak elő. Ragadós, vörösbarna színű anyag. Parafa őrleményt, fenyőgyantát, mézkeőrleményt és színezőanyagokat kevernek hozzá. Ezt a keveréket sajtolással egy hordozó rétegre (üvegszövet, jutaszövet) hordják fel és kívánt méretre vágják. Sajtolás után a tekercseket előírt ideig szárítóhelyiségben felfüggesztik és a tekercsek hátoldalát nedvesség, illetve penészedés ellen mázzal bekenik. Csomagolás előtt a linóleumburkoló lemezek felületét áttetsző védőbevonattal látják el.

A linóleumot felületkezeléssel és felületkezelés nélkül gyártják. Mintázata lehet egyszínű, sima, márványozott, csíkozott, sokszínű és mintás.

Gumi anyagú padlóburkolatok elsősorban ipari padlóburkolatok kialakítására alkalmasak, de lépcsőburkolatokat is készítenek belőle. Alapanyaga kaucsuk (természetes, vagy mesterséges) amelyhez adalék és kötőanyagokat, festékeket és gyorsítókat kevernek. Változatos színűek, felületi (sima, vagy dombornyomott) kiképzésük fényes, matt márványos és mintás lehet. Általában két réteggel készülnek. Az alsó hordozórétegét újrahasznosítható gumiból készített érdes réteg, a felső pedig kénnel rávulkanizált rugalmas réteg.

Textilanyagú burkolatok, szőnyegpadlók

A szőnyegpadlók különböző szálakból készített, bolyhos szövetlapra felhordott burkolólemezek. Járófelületük, színük és mintázatuk változatos. A szőnyegréteg anyaga növényi szél, állati szőrök, poliamid műszálak és ezek keveréke. A hátlapok anyaga

lehet természetes anyagú juta, műjuta, hab -, vagy gél, szövött vagy gumi. Lakóépületek helységeinek burkolására alkalmas. Antisztatikus szőnyegpadlót kereskedelmi és ipari épületekbe építenek be. A gyapjúszőnyeg alkalmazása nedves helyiségekben nem ajánlatos.

Természetes rost padlóburkolatok alapanyaga szizál, kókusz, tengerifű és bambusz. lehet. Por nehezen telepedik meg bennük, atkamentesek, belső terek helységeinek páratartalmát szabályozzák, antisztatikusak és tartósak. Nedvességre érzékenyek és nyomó igénybevételi ellenállásuk kismértékű.

A szizál az agáv levelének szárrostjaiból készül. A levelek rostjait szétválasztják a levél hústól, vízzel átmoszák és kiszáritják. A szárazakat géppel kifésülik, és átszövik. Ellenálló, kemény természetes alapanyag.

Kókusz rostját vízben áztatják ki, ezzel a szálait feloldják. Majd kifésülik és gépekkel szövik, Erős bel- és kültéri burkolatot ad, amely jól bírja a nedvességet.

Tengerifű külön erre a célra termesztett füveket levágják, szárítják és a szárazakat gépsoron szövik. Rugalmas puha padlóburkolatot készíthetünk belőle. Szennyeződésnek ellenáll, hőszigetelő képessége kiváló.

Bambuszburkolat rendkívül kemény. 1-2 mm vastag és néhány mm széles darabokból áll. Kültérre alkalmas, mert nedvesség és páraálló.

Parafa a paratölgy kérgéből készül. Jó tulajdonságokkal rendelkező burkolóanyag. Tekercs és lap formájában nagy választékban kapható. Egy és két rétegben készülhet, Ha a padlón kopás nyomait észleljük, akkor a felületét parafalakkal lekezeljük, hogy visszakapja az eredeti fényét.

Melegburkoláshoz használt ragasztóanyagok

Kötőanyaguk szerint: műgyanta-, diszperziós- és szintetikus kaucsuk alapú ragasztók.

Kötési idő szerint: normál (1-2 nap-) és gyors (2-4 óra elteltével járható a burkolat).

Szín szerint: átlátszó, fehér, szürke, drapp és barna.

A ragasztóanyag vastagsága 1,00 – 6,5 mm körüli érték. A gyártók által megadott ragasztóanyag szükséglet (250-450g/m²) tájékoztató jellegű, mert optimális körülményeket vesz alapul.

A ragasztóanyag kiválasztásakor figyelembe kell vennünk a burkolatok típusát és hátoldalát, a klimatikus viszonyokat valamint az aljzat állapotát.

A ragasztófelhordás kivitelezésének lépései:

- kiszellőztetés a ragasztó a benne lévő oldószert és vizet a helység levegőjének leadja, aminek az időtartamát az aljzat porozitása, nedvességtartalma, a helység hőmérséklete és páratartalma határozza meg.
- A kiszellőztetés után a bedolgozás alatt a padlóburkolatot a ragasztóba lehet tenni, úgy, hogy megfelelő kötés alakuljon ki.

A felhasználhatóság a ragasztó felhordásától a burkolat utolsó elemének elhelyezéséig tart.

Száradás vagy kötés vége, amikor a burkolatot használatba vehetjük.

Műgyanta alapú ragasztók erős terhelésnek kitett melegburkolatok ragasztásához poliuretán vagy epoxigyanta kétkomponensű ragasztót használunk. A kétkomponensű műgyantalapú ragasztók komponensei bekeverésre készen jutnak a forgalomba. A komponensek keverési aránya rögzített, ha ettől eltérünk a ragasztóanyag nem fog megfelelően kikeményedni. A komponenseket addig kell összekeverni, míg egynemű

keveréket kapunk. A túlmelegedés elkerülésére alacsony fordulatszámú keverőgépet üzemeltetünk.

Keverés után a masszának: könnyen feldolgozhatónak, nagymértékben alakíthatónak, a felülethez tökéletesen tapadónak, lecsúszásmentesnek és vízzárónak kell lennie.

A kétkomponensű ragasztó keverés utáni vegyi reakciója azonnal jelentkezik, ezért a gyors kötés miatt egyszerre ne keverjük össze sok ragasztóanyagot, mert a keményedés miatt egy részét esetleg nem tudjuk felhasználni.

Az aljzatnak száraznak, szilárdnak, feszültségmentesnek, zsírtól, olajtól, viasztól, festékektől laza részekről mentesnek kell lennie. Az aljzat anyaga lehet vakolat, esztrich, beton, aszfalt, rozsdamentes fém, fa, PVC, fagyapot, alapozóval megerősített gipszkarton stb.

A műgyantakeveréket a gyártó igényeinek megfelelő fogas simítóval egyenletesen kell felhordani. A burkolóanyagnak és a ragasztónak olyan hőmérsékletűnek kell lennie, mint a burkolt helysége. (+10 C⁰ – tól + 30 C⁰ között)

Diszperziós ragasztókat felhasználásra készen gyártják, és vödörökben forgalmazzák.

Akrilgyantából, kötőerőt növelő adalékokból, hordozóanyagból (víz vagy oldószer) és osztályozott homokból készülnek. Kikeményedés után a ragasztó kiváló tapadó szilárdsággal, rugalmassággal és flexibilitással rendelkezik.. Minden szakásos száraz, tiszta, szilárd, olaj és zsírmentes aljzat esetén használható. Tartósan nedves környezetben nem használható. A ragasztót felhasználás előtt átkeverjük, majd fogas lehúzóval felhordjuk az aljzatra. A burkolat hátoldala teljes felületen érintkezzen a ragasztóanyaggal. A ragasztókat 30 ° felett és 10 C⁰ alatt ne használjuk! A felület a legtöbb ragasztóanyagnál 4 óra elteltével járható, de a teljes terheléssel egy napot várjunk.

A ragasztók felhordása

A ragasztók felhordáshoz megfelelő kopásmentes fogazású simítót kell használni. A ragasztókat a gyártó által javasolt mennyiségben, egyenletes vastagságban hordjuk fel, mert a burkolat a terhelés hatására elmozdulhat. Túl sok ragasztó felhasználása esetén a felületek egyes részei benyomódhatnak (mint amikor a burkolatot a ragasztó megkötése előtt vesszük használatba). A gyártó által megadott kiszellőzési időt azért érdemes betartani, mert víz és oldószer maradhat a burkolat alatt, ami felhólyagosodást és felválást okozhatnak

4.1.2. Melegburkolatok kivitelezése

Az aljzat állagának és méreteinek ellenőrzése és előkészítése után történik.

A kiválasztott burkolóanyagot kiszállításkor ellenőriznünk kell. Meg kell győződnünk a mennyiség, minőség, minta, szín helyességéről. A burkolást kisebb méretű helységekből a leghosszabb fal mentén kezdjük el. Nagyobb helyiség burkolásakor, (ahol 3-nál több tekerccsel kell egymás mellé ragasztani) a középső tekerccsel kezdjük a munkát, majd balra és jobbra haladva a falak felé tartunk.

A melegpadlóburkolatok fektetésének szabályai:

- Egy helyiségben csak azonos típusú burkolóanyagot szabad beépíteni.
- Az illesztések számát minimálisra csökkentjük.
- A toldások ne essenek összefolyókba, fő közlekedési irányba, ajtónyílásba, ablak közelébe.
- Négyzet alaprajzú helyiségben a csíkok a beeső fény irányával párhuzamosan fussanak. A csíkokat hosszirányban ne toldjuk.

- Téglalap alaprajzú helyiségben a tekercseket a helység hosszirányában fektessük.
- A helységben a közlekedés iránya lehetőleg párhuzamos legyen az illesztések irányával.
- Mintás anyagok kiosztásakor, szabásakor a mintákat pontosan egymáshoz kell illeszteni.
- Annyi padlóburkoló anyagot érdemes leszabni, amennyit egy nap alatt le tudunk ragasztani.

PVC, Linóleum és gumi anyagokkal történő burkolás

A burkolóanyagok kiválasztásakor a helység forgalma, igénybevétele és az esztétikum fontos szempont. A burkolatokat teljes felületén, alsó felületén le kell ragasztani. A burkolóelemek tekercseit függőleges helyzetben száraz, hűvös helyen kell tárolni. Burkolás előtt néhány cm ráhagyással a méretre szabott darabokat egy napon keresztül a burkolásra kerülő helyiségben legalább 18 C⁰ – on kell tárolni, hogy (a linóleum állítva a PVC és gumiburkoló elemek kiterítve) alkalmazkodjanak a belső levegő páratartalmához.

A burkolás folyamata

- ***Leszabás ráültetett lábazat esetén***

A burkolás után L alakú hajlékony vagy merev profilt helyezünk el és a burkolatot a fal és aljzat találkozásának vonaláig futtatjuk.

- Lemérjük azt a legnagyobb hosszt, ahova a tekercset fektetjük
- A kapott hossza 5-5 cm-t ráhagyunk, és ennek megfelelő hossza leszabjuk a burkolólemezt.
- A leszabott melegburkoló anyagot hosszirányban szorosán a fal mellé illesztjük, és az ezzel ellentétes oldalon, a szabad szélen húzunk egy ceruzavonalat az aljzatra. (Görbe fal esetén a fal felőli szél pontosan méretre kell vágni.)
- Az egyik felhajtott vég két oldalán, a faltól kb. 20 cm-re az aljzatot és a burkolóanyagot az előző vonalra és a hosszirányú falra merőlegesen megjelöljük.
- A tekercset az egyik végénél visszahúzzuk úgy, hogy a burkolóanyag vége (teljes hosszon) a fal előtt, az aljzaton feküdjön.
- A fal és az aljzaton lévő jel közötti távolságot lemérjük, és átjelöljük a burkolóanyagra. A kapott jelöléseket vonalzóval összekötjük, és leszabjuk a burkolólemezt.
- A levágott szél a falhoz illesztjük, majd az előző két lépést a tekercs másik, felhajtott végénél megismételjük.
- A fal és a levágott szélek között 1-2 mm helyet kell hagyni.

- ***Leszabás szegélyprofilra felhajtott burkolat esetén***

Egy műanyagprofilt a burkolás előtt a kontaktragasztóval a faltőhöz ragasztunk. A burkolatot erre a szegélyprofilra hajtjuk fel. A profilok méretre vágásakor pontosan ki kell szabni a negatív és pozitív sarkokat, az ajtó csatlakozásokat.

A PVC – burkolat rugalmassága miatt felhajtható a szegélyprofilra, a szabás módja megegyezik az előbb bemutatottal, de a hossz méretet úgy kell mérni, hogy számításba kell vennünk a felhajlított rész, kb. 10-10 cm-es hosszait is.

A linóleum merevsége miatt az alábbi műveleti sorrend javasolható:

- A határoló falaktól, vagy pillérektől tetszőlegesen megválasztott kb. 10 cm távolságra húzzuk a szerkezettel párhuzamos vonalat az aljzaton.
 - Megmérjük hosszirányban a vonalak távolságát. A mért távolságra 5-5 cm-t ráhagyunk, és a kapott értéknek megfelelő hosszra leszabjuk a burkolóanyagot.
 - A tekercs végét az egyik keresztirányú, illetve hosszirányú jelhez illesztjük.
 - Kitékerjük a tekercset, közben arra ügyelünk, hogy a hosszirányú jelhez teljes hosszon pontosan illeszkedjen a lemez.
 - A tekercs másik végénél, a jelnél pontosan levágjuk a lemezt.
 - Az aljzat szabadon hagyott, 10 cm részére a falra a felhajtott mérettel együtt le kell vágni egy csíkot, amelyet külön kell összevágni a tekercs széleivel.
 - A szegélyt úgy is kialakíthatjuk, hogy a helyszínen habarcsból egy íves hajlatot képezünk.
- **Burkolatok fektetése/ragasztása**

A méretre szabott lemezek aljzatra történő ragasztáshoz, erős szellőztetés mellett, gyorsan meghúzó, diszperziós vagy latex és minimális víztartalmú ragasztót használunk.

 - A szegélyképzéstől függetlenül a leszabott burkolólemezeket egymás mellé fektetjük, és félig visszahajtjuk, úgy hogy sehol ne tudjanak megtörni.
 - A felhajtott lemezek tövében egy könnyen eltávolítható ragasztószalagot ragasztunk a padlóra azért, hogy a felhordott ragasztó pontosan a teljes felületre kerülhessen
 - A falra felhajtásra kerülő burkolat esetén a műanyagsegély ragasztóval megkenjük.
 - Fogas kenőlemezzel a burkolat alatti aljzatra egyenletesen kb. 400 g/m² ragasztóanyagot hordunk fel.
 - A ragasztószalagot felhúzzuk az aljzatról.
 - A ragasztót kiszellőztetjük és az egyes burkolatokat a sávjában lefektetjük.
 - A leterített lemezt parafa nyomólemezzel a burkolat közepe felől haladva, bedörzsöljük, ezzel a levegőt kiszorítjuk alóla.
 - A burkolatot kereszt, majd hosszirányú hengerléssel lesimítjük, alóla a légbuborékokat kiszorítjuk.
 - A lemez másik felét ugyanezzel az eljárással helyezük el.
 - A felületre kerülő ragasztót vizes ruhával eltávolítjuk.

A lemezeket szoros illesztéssel, illetve átfedéssel (kettős vágási technikát alkalmazunk) Linóleumnál az illesztések közötti hézagnak a lemezvastagság egynegyed részének kell lennie. A csatlakozások összevágása után az egész felületet véglegesen be kell hengerelni.

- **Lábazati kialakítások**

- *Falra felhajtott burkolat esetén* a felület leragasztása után a burkolatot méretre vágjuk. A burkolóanyagot a szegélyek alá kézzel befeszítjük és a ragasztóba simítjuk.
Pozitív falsaroknál mindkét felhajtott lemezrész 45⁰ –os szögbe levágjuk, és a felesleges lemezrészelt eltávolítjuk. A kialakult szabad felületre leszabunk egy

háromszögű betétdarabot. A betét hátoldalára hornyot marunk, hogy azt pontosan élre tudjuk hajlítani. A betét hátoldalát ragasztóval bekenjük, majd a sarokra hajtjuk.

Negatív saroknál óvatos felmelegítés után, a burkolólemezt a fal – padló csatlakozásába préseljük. A szabást a padló szintje felett legalább 5 mm-re kezdjük el. Az egyik falra felhajlított burkolólemezt a sarokból indulva 45⁰-os szögben elvágjuk, és ehhez szabjuk a másik lemezt. A keletkezett illesztéseket hegesztéssel vízzáróvá tesszük.

- **Előre gyártott hajlékony lábazati elemeket sima, ép, pormentes és száraz felületre ragasztjuk a kellő tapadás érdekében.** A padló és a fal csatlakozási élét egyenesnek képezzük ki. A hajlékony lábazati elemet kontakt ragasztóval rögzítjük, úgy hogy a ragasztandó falfelületet és a lábazati elem hátoldali felületét is bekenjük. A ragasztó kiszellőzési ideje után kézi görgővel, vagy burkolókalapáccsal préseljük a profilt a lábazati falfelületre.
Negatív saroknál a lábazatot leszabva, vagy folytatólagosan készítjük. A hátoldalon, a falak találkozási vonalában az anyagvastagság 2/3 –ig hornyot marunk, és meghajtjuk a profilt. A talp részét itt gérbe vágjuk. A beszabott profilnál előrajzoljuk a belső élt, és ott végig vágjuk a profilt. A lábazatot ezután „V” horonnyal kimarjuk, majd hidegen összehegesztjük.
Pozitív saroknál a profil lábazati részét a meleg hegesztés miatt 1,50mm túlnyújtással kell levágnunk, míg a talprészt 45⁰-os szögben vágjuk le. A függőleges részt melegen, a talp csatlakozását hidegen hegesztjük.
- **Burkolatok hegesztése**
Hegesztéssel megakadályozzuk, hogy az illesztéseknél nedvesség kerüljön a burkolat alá. A ragasztás után 24 órával, ha a burkolat járható és terhelhető, csak a ragasztó megkötése után hegeszthetünk. Hegesztést végezhetünk saját anyagok összedolgozásával, hegesztőzsinórral és hideghegesztéssel.

Burkolás PVC- és linóleum lapokkal

- **Ragasztással** azokat a PVC-, linóleum- és gumilapokat fektetjük, amelyek általában 3-5 mm vastagságúak.
A meleg lapburkolatok fektetése előtt a helyiség középvezetében egy vonalat jelölünk ki. Erre a vonalra a helyiség közepén egy merőleget szerkesztünk. A lapokat a vonalak mellett osztjuk ki.
A kiosztást követően a lapokat a helyiség hosszabbik oldalának irányában két sorban leragasztjuk. A ragasztóanyag egyenletes felhordását és a kiszellőzési időt követően a lapokat bedörzsöljük, majd hengereljük. A középső két sor leragasztása után a helyiség közepén megjelölt, arra merőleges két sort ragasztjuk le. Ezzel a kialakítunk négy mezőt. A belső ajtótól távolabbi mezőktől kezdve burkolólapokkal sorban kitöltünk minden mezőt. A teljes felület ragasztása és kötése után, a szegélyeket műanyag profil elemekből-, vagy burkolatból levágott csíkokból képezzük és ragasztjuk a falra.
- **Úsztatott meleg padló** lapburkolatot legalább 10 mm vastagságú többrétegű elemekből készítünk. Ezek különféle (egymásba akasztható, csaphornyos, összepattintható) kialakítású horonyeresztékkel kapcsolódnak egymáshoz.

Ezeknek a burkolatoknak a felső rétege linóleum, vagy PVC, a hordozó rétege HDF –lap, az alsó rétegük általában lépéshang csillapító parafa.

A burkolatot sík és szilárd aljzatra fektetjük. A burkolóelemek elhelyezését az ajtótól legtávolabb eső sarokban kezdjük, úgy hogy a horonyrészüket a fal felé legyen. A fal mellett a burkolat mozgása miatt, legalább 5 mm hézagot biztosítunk. A horonyeresztékes elemeket mielőtt összenyomjuk, a horonyeresztéknél ragasztóval megkenjük. A horonyereszték egymásba tolásánál gumikalapácsot és ütéselosztó fadarabot használunk. A felületre kerülő ragasztóanyagot azonnal tiszta ronggyal letöröljük.

Az elkészült burkolatok felületkezelése

Alapkezeléssel a szennyeződéseket a használatbavétel előtt el kell távolítani.

Karbantartó tisztítást a burkolat laza szennyeződéseinek eltávolítására padlóápolót tartalmazó nedves, vagy vizes felmosással végezzük el.

Nagytakarítás során a burkolat erős szennyeződéseit és a padlóápoló rétegek eltávolítása történik, amelyet forgótárcsás, vagy tisztítókorongos géppel végezzük.

4.1.3. Szőnyegpadló burkolatok készítése

- A szőnyegpadlókat fekvő tekercs formájában tároljuk-. Burkolás előtt legalább 24 órán keresztül a burkolásra szánt helyiségben a tekercseket, minimum 18 C⁰ hőmérsékleten kell akklimatizálnunk.
- A szőnyegpadlók falcsatlakozása különböző profilú fa vagy műanyag szegélylécekkel történik.
- A szőnyegpadlók szabásakor a szálak hajlási iránya egyezzen a bevilágítási iránnyal. A vágást célszerű a hátoldalon végezni, mert ott látszanak a tűzési sorok. Nyírt szőnyegpadló burkolat levágott tekercseit ugyanabban az irányban fektetjük egymás mellé. Egyes szőnyegeknek a lapok széleit közvetlenül egymás mellé fektetjük. Szövött szőnyegeknek a visszahajtott széleket levágjuk, és a vágás vonalát a szálak kihúzódása ellen, hideghegesztő folyadékkal megerősítjük.
- Az illesztéseket mindig szárazon, a ragasztóanyag felhordása, illetve feszítés előtt összevágjuk. Kiterítésnél hullám- és feszültségmentességre törekszünk. Hosszirányú illesztéseknél a szőnyegszéleket 10-30mm átfedéssel helyezük egymásra. Az illesztések pontos kivitelezéséhez különféle feszítőket használunk.
- A szőnyegpadlók fektetését az anyaguk befolyásolja. Beépítésük teljes felületű ragasztással, feszített kivitelezéssel, és aljzatra terítéssel történik.
- *Teljes felületű ragasztás* erős igénybevételnek kitett és bármilyen méretű és alaprajzú helyiségekben alkalmazható, de nehezen cserélhető a leragasztott szőnyegpadló. Sima betonaljzathoz ragasztható. Nagyobb helyiségben a középső sáv leragasztásával kezdjük. Kisebb helyiségben valamelyik szélső sávot ragasztjuk először le. A kiterített padlószőnyeg csíkokat félig visszahajtjuk, majd előírt fogazású kenőlemezzel kb. 800 g/m² mennyiségben felhordjuk a ragasztóanyagot. A kiszellőzést nyitott ablaknál megvárjuk, és csak utána fektetjük le a visszahajtott szőnyegpadló burkolatot. Ezután középről kifelé haladva kellő mértékben bedörzsöljük, majd behengereljük a szőnyeget a ragasztóágyzatba. A padlószőnyeg másik felét visszahajtjuk és hasonlóképpen leragasztjuk. A szőnyeg felső felületére került ragasztót minél előbb eltávolítjuk. Az illesztéseknél az egymás melletti szőnyegdarabokat

görgős- (a velúr szőnyeget csillag) hengerrel simítjuk össze. Toldás felé hengerelve közelebb-, ha elfelé hengerelünk, távolabb visszük a szőnyegpadló csíkokat egymástól. Az illesztés vonalában lévő szőnyeg szárait keskeny drótkéfével kiemeljük. Befejezésként a széleknél a helyiség méretének megfelelően leszabjuk és leragasztjuk a szőnyegpadló csíkokat. A szegélyléceket ezután helyezhetjük el. A helyiségeket a ragasztó megkötése után vehetjük használatba.

- *Feszített szövött szőnyegek* fektetését általában reprezentatív helyiségekben végezzük. A leszabott és varratokkal helységnagyságúra összeállított szőnyegpadlót puha alátétre fektetjük és hosszirányban megfeszített állapotban a határoló falakhoz rögzítjük. A falak mentén a fektetéshez szöges feszítőléceket rögzítünk, amihez acélszögeket, epoxi vagy neoprén ragasztót használunk, és a feszítéssel a ragasztó kötését megvárjuk. A lécek távolsága a falaktól a szőnyegpadló vastagságának 2/3-a legyen. A lécekkel a falak vonalát követnünk kell. Íves falak vonalának követését, rövid kb. 150 mm lécdarabok felhasználásával tudjuk biztosítani. **A 4-5 mm vastagságú, nemez anyagú szőnyegalátétet a szöges lécek által lehatárolt területre helyezük el.** A nemez illesztési hézagai lehetőleg párhuzamosak legyenek a fő fénysugarak irányával. Az alátét lemezeket enyhén megfeszítve az illesztések teljes hossza mentén és foltszerűen ragasztjuk az aljzat felületéhez.
- *Aljzatra terített szőnyegpadló burkolatok* aljzatának simaságát és pormentességét önterülő aljzatkiegyenlítővel biztosítjuk. Ez a burkolat könnyen fektethető és felszedhető. A szőnyegpadló vastag, nehéz, hab hátoldalas, rugalmas és nedvességnek is ellenálló anyagokból készül. A szőnyeg műszálás legyen, hogy nedvesség hatására ne változtathassa a méreteit.
- *A szőnyegpadló szegélyezése* fa vagy műanyagprofilos szegélyléccel történik melyeket falhoz, aljzathoz, vagy előre felfűrt „sínekhez„ rögzítjük.

4.1.4. Parafa burkolatok készítése

Az aljzat megfelelő előkészítése után a tekercsben, vagy lapokban szállított parafa burkolóanyagot legalább egy napon keresztül akklimatizálni kell. A parafa felületének mintázata inhomogén és gyárilag előkészített. A parafa padlóburkolat ragasztott vagy a többrétegű úsztatott kivitelű. A ragasztást diszperziós kontakt ragasztóval készítjük el a kiszellőzési időt követően.

A natúr parafa felületre a lerakásukat követően egy nap múlva lehet felhordanunk az UV stabil lakkot 3 rétegben. A parafa lapokat kötésben, vagy hálóban rakjuk. A legnagyobb igénybevételű helyekre igyekezzünk egész lapokat elhelyezni, A falak mentén 5-8 mm-es mozgási hézagot képezzünk ki.

4.2. Álmennyezet készítése

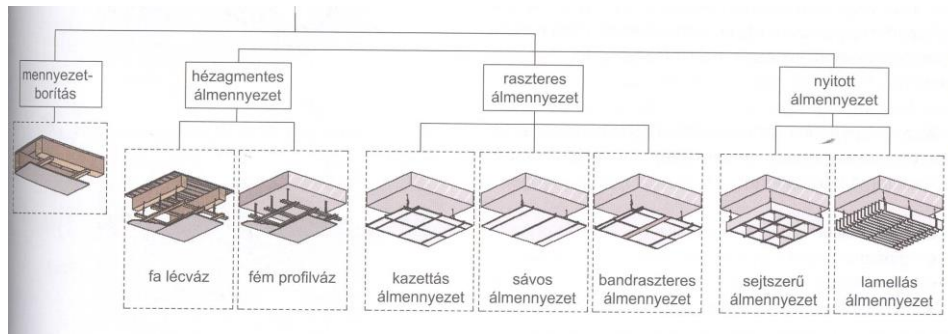
Önhordó, általában a teherhordó födéme aló síkja alá szerelt, függesztett épületszerkezetek. Anyagai: fémlemez, gipszkarton, üveg, üvegyapot, kőzetgyapot, fáforgács...

Álmennyezettel szemben támasztott követelmények: tűz terjedésének megakadályozása, lépés- és léghangok terjedésének korlátozása, hő- és párávédelem, épületgépészeti vezetékek elrejtése, térformáló esztétikai hatás, tisztíthatóság, fényvisszaverés.

Az álmennyezetek funkciói: a teremakusztika befolyásolása, hangszigetelés, tűzvédelem, hőszigetelés, hűtés –és fűtés, világítótestek elhelyezése, vizuális- vagy esztétikai hatás.

Az álmennyezetek tartószerkezete előregyártott acéllemez profilok, vagy megfelelően száraz, repedés-, csomó- és vetemedésmentes fa lécvázak.

Szerkezeti kialakításuk:



4.2.1. ábra: Mennyezetborítások és álmennyezetek

4.2.1. Hézagmentes álmennyezetek

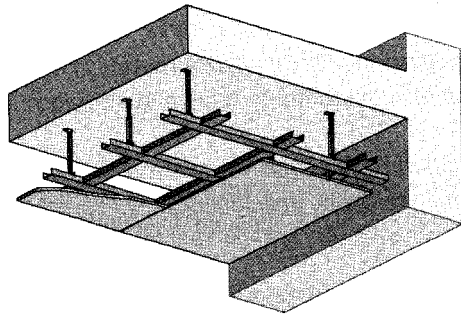
Olyan nagytáblás borítólemezzel készülő függesztett álmennyezetek, amelyek alsó síkja egybefüggő felület, a borítólemezek illesztéseit a szerelés során eltakarjuk.

A tartószerkezetek fő alkotóelemei:

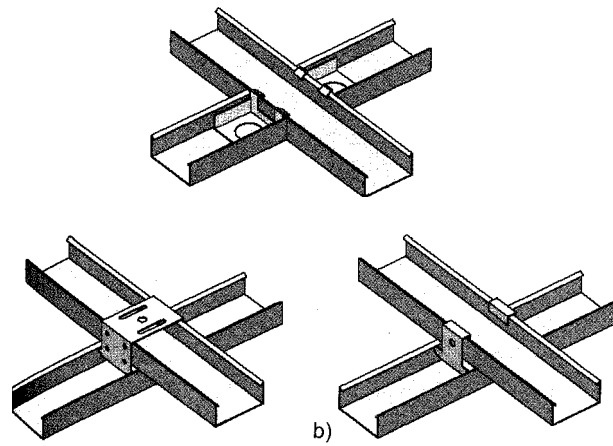
- Függesztők olyan acélelemek, amelyek biztosítjuk a teherhordó födém és az álmennyezet közötti kapcsolatot.
- Tartóprofilok vagy tartólécek – acélprofilok, amelyek az álmennyezet tartószerkezeteként működnek.
- Borító szerelőprofilok vagy szerelőlécek acélból vagy fából készülnek.
- Szegőprofilok a határoló falszerkezet és az álmennyezet közötti kapcsolatot biztosítjuk.

A vázszerkezet típusai:

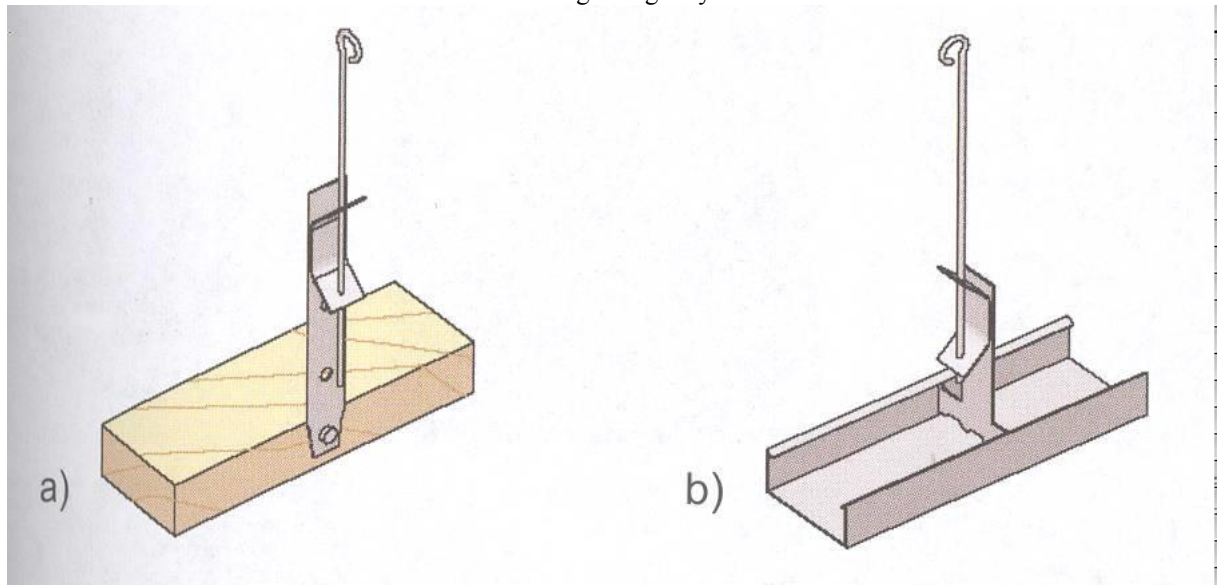
- Egyszeres fa lécváz – a födémről lefüggesztett léceket egymással párhuzamosan futtatjuk, amelyek egyben szerelő és tartólécek.
- Kettőzött fa lécváz – A teherbíró födémről lefüggesztett tartólécek alatt azokra merőleges szerelőléceket futtatunk, amelyeket csavarozással kapcsolunk a tartólécekhez.
- Egyszeres acél profilváz – a födémről lefüggesztjük az egymással párhuzamosan futó CD tartó és egyben szerelőprofilokat.
- Két irányban egy síkban lévő acél profilváz – az acél szerelőprofilokat a födémről lefüggesztett tartóprofilok között helyezzük el, úgy hogy a tartó és szerelőprofilok alsó síkja megegyezik.
- Kettőzött acél profilváz – a födémről lefüggesztett tartóprofilok alatt azokra merőleges szerelőprofilokat futtatunk, amelyeket acél kapcsolóelemekkel kapcsolunk a tartóprofilhoz.



4.2.2. ábra: Kétirányú egy síkban lévő profilvázzal szerelt álmennyezet



4.2.3. ábra: CD profilok összekapcsolása biztonsági keresztösszekötővel, keresztösszekötővel és derékszögű horgonnyal



4.2.4. ábra: Rugós gyorsfüggesztő a) faléccel és B) CD profillal

Kettős profilvázal szerelt álmennyezetek tartó – és szerelőprofiljait acél kapcsolóelemekkel rögzítjük egymáshoz. Az ilyen rögzítés előnyei: a vázszerkezetnek kellő stabilitást adunk, a szerelőprofilokat elcsúsztathatjuk a tartóprofilhoz képest és gyorsan szerelhetjük.

A kétirányú egysíkban lévő profilváz esetén a szerelőprofilokat biztonsági keresztköttővel illesztjük össze. A tartóprofilok közé illesztendő, méretre vágott szerelőprofil mindkét végébe ütközésig becsúsztatjuk a biztonsági keresztösszekötőt, majd a szerelőprofilt ráakasztjuk a tartóprofilra. Csomópontonként 2 db biztonsági keresztösszekötőre van szükségünk.

A kettőzött profilvázal szerelt álmennyezetek szerelőprofiljait, a tartóprofilok alatt megszakítás nélkül futtatjuk, keresztköttővel vagy derékszögű horgonnyal kapcsoljuk a tartóprofilhoz. A keresztösszekötőt felülről ráhelyezzük a tartóprofilra, azután belepatintjuk a szerelőprofilba. Csomópontonként 1 darabot használunk. A derékszögű horgonyt előbb a szerelőprofilba helyezzük, majd a tetejét kézi erővel ráhajtjuk a tartóprofil oldalára. Csomópontonként 2 db derékszögű horgonyt szerelünk be.

Az álmennyezetek tartószerkezetét 3 féle függesztővel kapcsolhatjuk a födémhez: direktfüggesztők, rugós gyorsfüggesztők és nóniusz függesztők. Faléc és fém tartóprofilok fogadására alkalmasan vannak kialakítva.

A függesztések egyszerű szintbeállíthatósága mm pontos mozgathatóságot biztosít. Nagyobb teherbírást igénylő álmennyezet esetén kizárólag a CD – profilokhoz alkalmazható biztonsági függesztőket használjuk. Fa lécváz esetében a függesztőket a tartó bal és jobboldalán felváltva rögzítjük, ezzel megakadályozzuk a tartóléc kifordulását. A függesztő típusát a gyártó előírásainak megfelelően, függesztési magasság, terhelés és a tűzgátlás igénye határozza meg.

A tömör gipszkarton álmennyezetek szereléséhez szükséges alkotóelemek: CD-és UD profilok, beütődübelek az UD –profilok rögzítéshez falazott szerkezethez). Beütődübelek a függesztők vasbetonfödémhez történő rögzítéshez, gipszkarton lapok, rugalmas csatlakozó csík, CD toldóelem, direkt függesztő, szemes függesztő pálcá, rugós gyorsfüggesztő, nóniusz függesztő, LN- típusú csavar (direkt függesztő alkalmazása estében). TN típusú gyorsépítő csavar, derékszögű horgony, keresztösszekötő, (kétirányú, egysíkban lévő profilváz esetén) biztonságú keresztösszekötő, hézagoló glett, hézagerősítő szalag.

A megfelelő hosszúságú függesztő elem kiválasztáshoz meghatározzuk a függesztési magasságot. A teherhordó födém- és az álmennyezet alsó síkjai közötti távolságból levonjuk a tartószerkezet (tartóprofilok és szerelőprofilok együttes vastagsága) - és a gipszkarton borítás vastagságait.

A szerelt álmennyezetet beépített lámpatestekkel, épületgépészeti szerelvényekkel és berendezésekkel nem terhelhetjük, azokat a teherhordó födémről önállóan függesztjük le.

A gipszkarton álmennyezetek függesztőnek, tartóprofiljainak és szerelőprofiljainak a távolságát a borítólap típusa és vastagsága (a borítás 1-2 esetleg 3 rétegben is készülhet), és az álmennyezettel szemben támasztott követelmények határozzák meg.

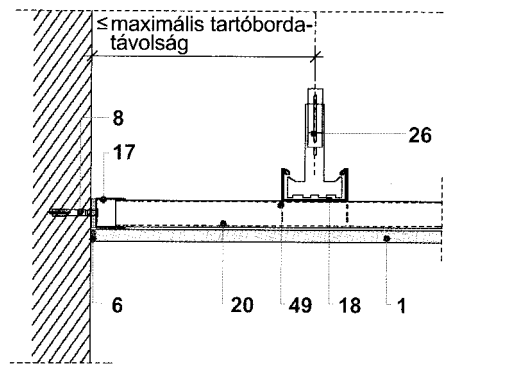
Az álmennyezetek gipszkarton borítását rögzíthetjük oly módon, hogy az építőlemezek gyártási iránya szerelőprofilok irányával megegyező, illetve rá merőleges módon. A kiválasztott rögzítési irányt következetesen be kell tartanunk. Ha lapokat a szerelőprofilokra merőlegesen helyezünk el, a megengedett profiltávolság nagyobb, mintha párhuzamosan szerelnénk. Az azonos síkban lévő, de kétirányú vázszerkezet esetében a szerelőprofilokkal párhuzamos irányú lapszerelés nem megengedett. A perforált gipszkarton lapok célszerűen a CD –szerelőprofilokra merőlegesen szerelhetők. Tűzvédő álmennyezetek szerelésekor a gipszkarton építőlemezek hosszirányára

merőlegesen kell, hogy legyen a szerelőprofilokra, és a megengedett szerelőprofil-távolság legfeljebb 400 m, függetlenül a borítás rétegszámától.

Mivel az egymás mellé kerülő gipszkarton lapok illesztésének minden esetben a CD-szerelőprofilokra kell kerülnie, a profilok tengelytávolságát igazítani kell az alkalmazott gipszkarton lapok szélességi méreteihez szerelt álmennyezet építéskor a körítő fűlszerkezethez csatlakozó UD –profilok hátoldalára rugalmas tömítő szalagot, csatlakozócsíkot kell rögzíteni. A csatlakozócsík szerepe rugalmas kapcsolat biztosítása, hang-és tűzgátlás követelményeinek kielégítése.

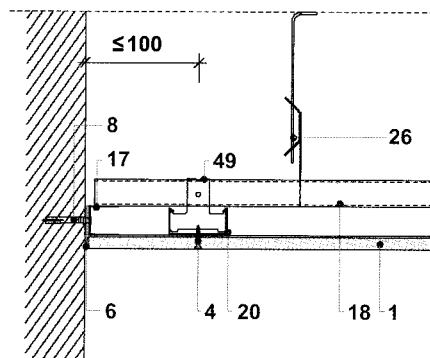
Az UD –profilok falhoz rögzítése a falnak megfelelő rögzítő elemmel történik, téglafal esetében műanyag beütő dübellel. A rögzítési pontok távolsága legfeljebb 80 cm, de az első rögzítési pont a helyiség sarkától legfeljebb 20 cm-re lehet. Minden elemet legalább 3 ponton kell rögzíteni.

A CD-szerelőprofilok befutnak az UD – profilokba, de a profilokat egymáshoz csavarozni nem szabad. A CD –szerelőprofilokat a hőtágulás miatti mozgások figyelembevételére kb. 2cm –rel rövidebbre kell szabni a helyiség hosszánál. Az első tartóprofil faltól mért távolsága nem lehet több, mint a tartóprofilok távolsága. A tartóprofilok hossza szintén kb. 2 cm –rel rövidebb a helyiség belméreteinél.



4.2.5. ábra: Álmennyezet és fal csatlakozás UD profillal

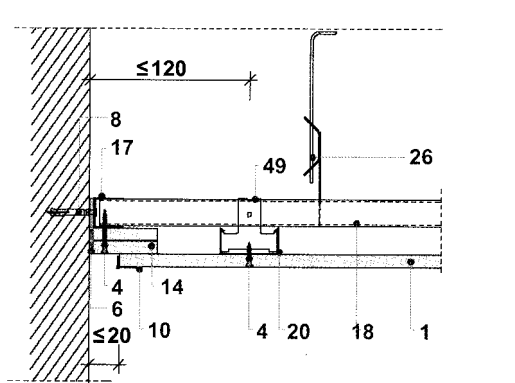
A CD profilokat hosszirányban CD - toldóelem közbeiktatásával toldhatjuk, de minden tartóprofil legalább 2 függesztő tar, és minden szerelőprofil legalább 2 tartóprofilhoz kapcsolunk.



4.2.6. ábra: Álmennyezet és fal csatlakozása UD profillal

Jelmagyarázat: 1-gipszkarton építőlemez; 4-gipszkarton csavar; 6-hézagkitöltés; 8-beütődübel; 10 –élvédő; 14-gipszkartoncsíkok; 17-UD profil; 18 –CD profil; 20 – CD – mellékborða; 26- CD rugós függesztő; 49-derékszögű horgony.

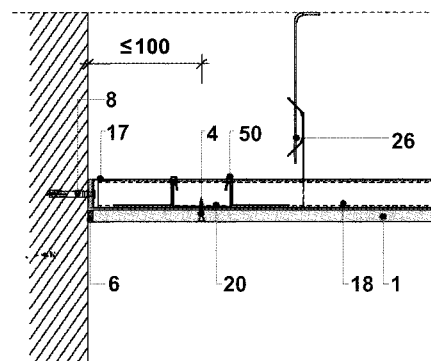
A tartóprofilok – kettős profilváz esetén az UD profilok feletti síkban helyezkednek el, így nem kapcsoljuk össze, a tartóprofil ráül az UD profil tetejére. A gipszkarton borítás megfelelő rögzítésének érdekében – hogy a lapok széle ne lebegjen - a szerelőprofilok helyét úgy kell kiosztani, hogy a szélső szerelőprofil faltól való távolsága ne legyen több mint 100mm.



4.2.7. ábra: Álmennyezet és fal csatlakozása árnyékhézaggal UD profillal

Árnyékhézagos álmennyezetszerelés esetében az UD –szerelőprofilok alsó síkjára keskeny gipszkarton csíkot csavaroznak, az álmennyezeti gipszkarton borítás pedig ez alatt helyezkedik el, de nem fut ki a határoló falszerkezetig. Az árnyékhézag maximális szélessége 20 mm. A szerelőprofi távolsága pedig maximum 120 mm - lehet.

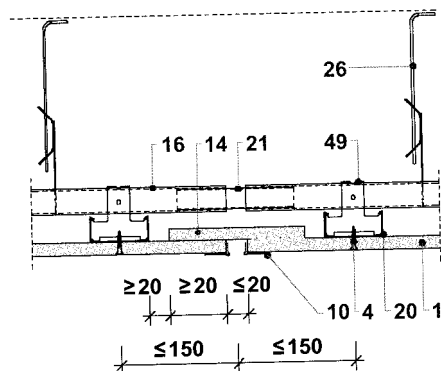
Egysíkban lévő kétirányú tartóváz esetén mind a tartóprofilok mind a szerelőprofilok befutnak a falra szerelt UD profilokba. Ilyenkor a szélső tartóprofil távolságát legfeljebb 100 mm-re vehetjük a faltól.



4.2.8. ábra: Falcsatlakozás egy síkban lévő tartóváz esetén

Jelmagyarázat: 1-gipszkarton építőlemez; 4-gipszkarton csavar; 6-hézagkitöltés; 8-beütődübel; 17-UD profil; 18 –CD profil; 20 – CD –mellékborda; 50 – biztonsági keresztelő.

Az épület tartószerkezetének mozgási hézagjait a szerelt álmennyezetek szerkezetén is átvezetjük. Az álmennyezet – a gipszkarton borítás párafellevő képessége miatt – maga is tágul, vagy zsugorodik. Az egybefüggő álmennyezeti szakaszok területét legfeljebb 10 m²-re vehetjük és a mozgási hézagok távolsága nem haladja meg a 15 m-t.

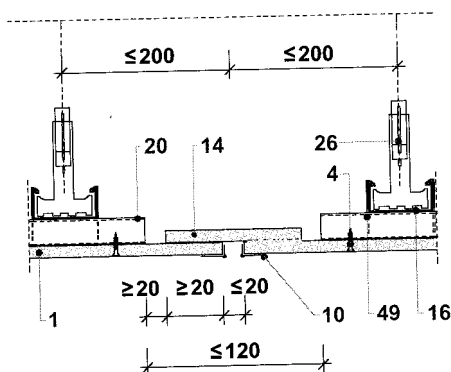


4.2.9. ábra: Álmennyezet dilatálása szerelőprofilok hosszirány mentén

Jelmagyarázat: 1-gipszkarton építőlemez; 4-gipszkarton csavar; 10-élvédő; 14-gipszkarton csikok; 16 –CD-főtartó; 18 –CD profil; 20 – CD –szerelőprofil; 22 CD –függesztő; 26- CD rugós függesztő; 49- derékszögű horgony; 85-letakaró profil; 86 –tűzgátló tömítés.

Kettős profilvázalattal és egyrétegű borítással készülő álmennyezet mozgási hézagainak kialakításakor, ha a mozgási hézag a szerelőprofilokkal hézag mentén be kell sűríteni, maximum 300 mm-re. A hézag fölé gipszkarton lapcsikokat helyezünk el úgy, hogy azt csak az egyik oldali borítással ragasztással vagy csavarozással rögzítjük. Így a mások oldal a gipszkarton lapcsikhoz képest dilatálhat.

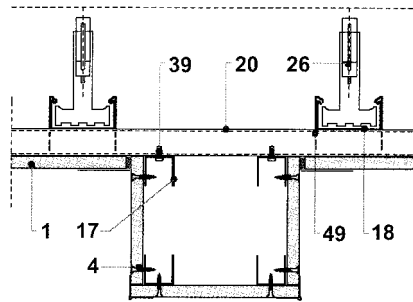
A tartóprofilat a mozgási hézag felett megszakítjuk, és a két oldalt nem teljes összetolt CD- toldó elemmel egymáshoz kapcsoljuk. A gipszkarton borításon a mozgási hézag miatt árnyékfuga alakul ki. A lapok széleire élvédőt helyezünk el.



4.2.10. ábra: Álmennyezet dilatálása szerelőprofilok irányára merőlegesen

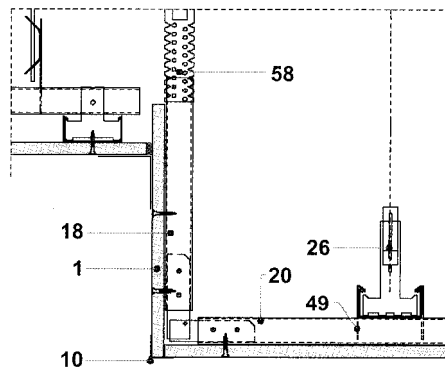
Ha a mozgási hézag a tartóprofilokkal párhuzamos, a tartóprofilokat a mozgási hézag mentén maximum 400 mm-re besűrítjük. A mozgási hézag helyénél, de a szerelőprofil nélküli szakaszt nem vehetjük 120-mm-nél szélesebbre a szerelőprofilokat megszakítjuk.

Dobozolásra gépészeti vezeték elhelyezése, térformálási vagy esztétikai okok miatt van szükség. UD profilok segítségével alakítjuk ki, amelyeket a szerelőprofil alá csavarozunk. Az így kialakítható dobozolás mérete miatt az álmennyezetre terhelt súlyt az álmennyezet tartószerkezetének tervezésekor figyelembe vesszük. A dobozolás mentén mindkét oldalon – ha az párhuzamos a tartóprofilok irányával. Tartóprofilnak kell lennie.



4.2.11. ábra: Dobozolás

Az álmennyezet lépcsőzésekor a két különböző síkban megépített álmennyezetek találkozásánál UD és CD –profilok segítségével függőleges tartószerkezet készül. A felső UD profilt a gipszkarton borításon keresztül a szerelőprofil alá lehet csavarozni. A gipszkarton borítás a függőleges szakasznak csak a külső helyiség felőli, oldalára kerül.



4.2.12. ábra: Álmennyezet lépcsőzés

Jelmagyarázat: 1-gipszkarton építőlemez; 4-gipszkarton csavar; 5- hőszigetelés; 10-élvédő; 14- gipszkarton csikok; 16 – CD-főtartó; 17-UD főtartó; 18 –CD –szerelőprofil; 21- CD toldó; 26- CD rugós függesztő; 39-LN-csavar; 49- derékszögű horgony; 58- direktfüggesztő.

4.2.2. Raszteres álmennyezet

Tartószerkezetből, betétlemezekből és szükség esetén ásványgyapot hőszigetelésből építjük fel.

Tartószerkezetének főbb elemei: szemes acélszár függesztők, dübelek, főtartók, keresztartók, szegőprofilok.

Szerkezeti kialakításuk: kazettás, sávos és bandraszteres.

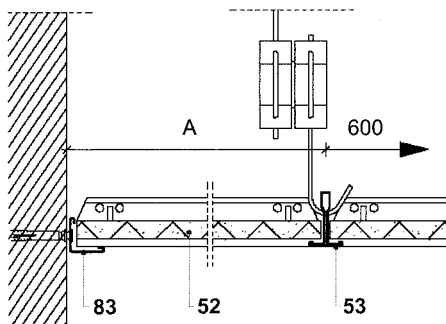
A betételelemek kialakítása: látszóbordás-, süllyesztett-, rejtett bordás szerkezetek.

- **Kazettás álmennyezet**

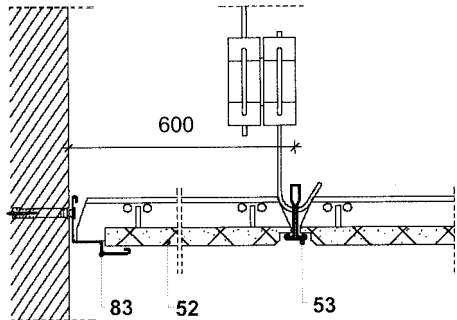
Alkotóelemei: álmennyezeti kazetta, főtartó, 600 (625) és 1200 (1250) mm-es keresztartó, szegőprofil, szemes-, kampós függesztő szár, beütők, műanyag beütő dübel, duplarugó a szemes és kampós függesztők összekapcsoláshoz.

A tartószerkezet elhelyezését mindig a helyiség közepétől kiindulva tervezzük meg, hogy a lapok szimmetrikusan helyezkedjenek el. A falak menti szélső lapok legalább 300 mm szélesek legyenek. Perforált kazetták alkalmazása esetén a szélső nem egész mezőkbe, tömör lapokat helyezünk el, ami esztétikus kerete ad.

A fő és keresztartók fordított T betűhöz hasonlóak. A látszóbordás álmennyezetek ráülnek a szegőprofilokra.



4.2.13. ábra: Kazettás álmennyezet falcsatlakozása látszóbordás szerkezettel
Jelmagyarázat: 52-álmennyezeti lap; 53- álmennyezeti főtartó; 83-szegőprofil.



4.2.14. ábra: Kazettás álmennyezet falcsatlakozása süllyesztett szerkezettel

A kazettás és sávos álmennyezetek betételemei minden esetben 5-7 mm-rel kisebbek a raszter méreténél, ezért nem feszülnek a tartószerkezetekbe. A kazetták elhelyezésekor a lap egyik oldalát rácsúsztatjuk a tartóprofilra, a másik oldalon rá engedjük a főtartóra.

- **Sávos / paneles álmennyezet**

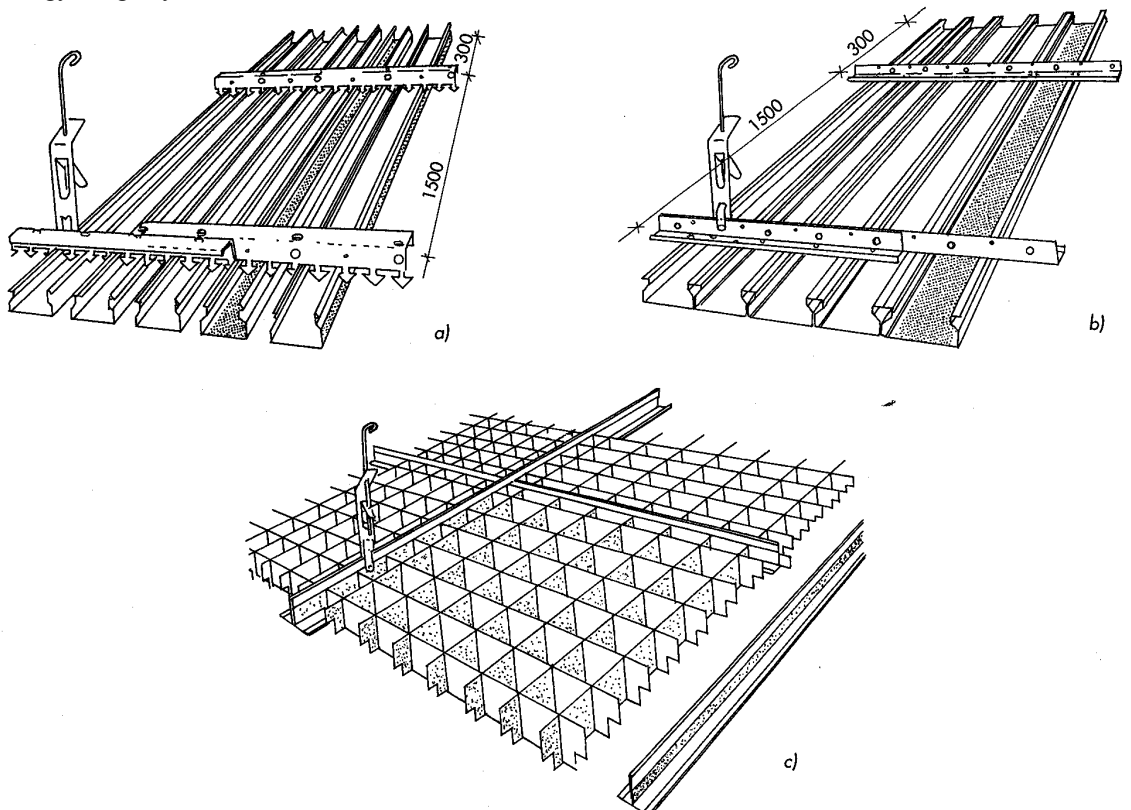
Nagyobb teherbírású tartókat használunk, leggyakrabban folyosói álmennyezetet készítünk belőle. A szegőprofilok rögzítő elemeinek maximális távolsága 300 mm.

- Bepattintott álmennyezetek esetében a fémlemez álmennyezeti elemek élei mentén a lemez anyagából tüskéket vagy bütyköket képeznek ki. A lemezeket a karomszerűen kialakított tartószerkezetbe csúsztatva a bütyköket bepattintjuk. Alumíniumból készülő hosszú (6,00 m) keskeny elemekből álló tálcás rendszer. Előnye, hogy kizárólag egymással párhuzamosan futó főtartói vannak, amelyre az előre kialakított fülekre különböző szélességű elemek pattinthatók fel.

4.2.3. Nyitott felületű álmennyezet

Áttört felületű rácselemekből épül fel, optikai elhatárolásra alkalmasak és akusztikailag előnyösek.

- Sejtszerű álmennyezeteknél a lapok a rácsszerkezetben függőlegesen helyezkednek el. Tartószerkezetüket T alakú profilrendszer képezi. A hangelnyelés érdekében ásványgyapot elemekből készülnek. Az álmennyezet felett elhelyezett világítótestek kellemes indirekt fényt adnak és az álmennyezeti térben az épületgépészeti berendezések hozzáférhetőek.
- Lamellás álmennyezeti lapok egymással párhuzamosan és függőlegesen állnak. A lapokat a rájuk merőlegesen futó tartószerkezethez rögzítjük. Ásványgyapot elemei nagy hangelnyelő felületet biztosítanak.



4.2.15. ábra: Fém álmennyezeti rendszer sávós és négyzetrácsos takaróelemekkel

4.2.4. Tömör álmennyezetek kivitelezésének lépései

- **Hézagmentes álmennyezetek kivitelezése**
 - A tervek áttekintése
 - Helyszíni szemle (teherhordó felület megfelelőségének és gépészeti vezetékek elhelyezhetőségének ellenőrzése)
 - Anyagszükséglet – számítása a függesztési magasság pontos megadásával
 - Anyagbeszerzés a tároló helyről.
 - A szükséges szerszámok és kisgépek előkészítése
 - Kitűzzük a határoló falszerkezeteken az álmennyezet tartószerkezetének alsó síkját és a függesztők rögzítésének helyét.
 - Függesztők felszerelése (acél beütők, facsavar, papucselem)
 - Az UD profilok és CD főtartók (= a helyiség oldalhossza - 20mm) méretre szabása
 - Csatlakozó csíkok ragasztása az UD profilok hátoldalára
 - UD profilok felszerelése – a rögzítési pontok maximális távolsága 800 mm.
 - Az álmennyezet tartószerkezetének felszerelése
 - Finom beállítás
 - Gipszkarton borítás felszerelése – esetleg ásványgyapot paplan elhelyezése
 - Hézagolás és a csavarfejek elhelyezése.
- **Kazettás álmennyezetek**
 - A tervek áttekintése
 - Helyszíni szemle
 - Anyagszükséglet – számítása
 - Anyagbeszerzés
 - A szükséges szerszámok és kisgépek előkészítése
 - Kitűzés
 - Függesztők felszerelése
 - Az UD és CD profilok méretre szabása
 - Szegőprofilok és főtartók méretre szabása
 - Szegőprofilok felszerelése
 - Álmennyezeti raszter felszerelése
 - Finombeállítás
 - Álmennyezeti lapok elhelyezése

4.2.5. A melegburkolás szerszámjai

Olyan szerszámokat használunk, amelyeket építőipari kitűzéshez is alkalmazunk.(csapózsinór, vízmérték, ceruza, kitűző lézer, lézeres távolságmérő, mérővessző, mérőszalag, acél vonalzó és derékszög.)

Méretre vágás eszközei: ollók, éles vágókések, nagyméretű leghengerítő állványos szerkezet, amelynél a szőnyeget sínen mozgó tárcsás gép vágja le. Könnyen mozgatható leszabó gép rezgőollójában egy excenter rezgőmozgást alakít ki az éles kör alakú tárcsán.

Állítható fordulatszámú keverő-, vagy fűrőgép keverőszárral a ragasztóanyagok keverésére.

Ragasztók kenésére különféle rozsdamentes gyártók által ajánlott fogas kenőlemezeket alkalmazunk.

Az aljzatkezelő szereket és kenhető műanyagburkolatokat 70 -300 mm-es festőhengerrel hordjuk fel. A henger palástja perlon, nejlon, habszivacs, velúr és plüss. Szegélyek mentén és foltszerű felületeken a ragasztókat laposecsettel tudjuk felhordani.

A fém kinyomó pisztollyal a tubusban lévő tömitőanyagokat a tubushoz adott csőrön keresztül nyomjuk ki.

Burkolatok rögzítésére tűzőgépet, térd- és emelőkaros feszítőket alkalmazunk. Szegélylécek és lábazati profilok rögzítéséhez szegbelövő gépet használunk.

A melegpadlóburkolatokat teljes felületen hengerekkel nyomjuk a ragasztóba. Hornyok készítésére horonymaró gépet használunk.

A burkolat egymáshoz rögzítéséhez forró levegős elektromos hálózatról üzemeltetett hegesztőkészüléket használunk. A gép felmelegíti a padló széleit és közben a horonyba préseli a hegesztőzsínort.

Nehezen hozzáférhető helyeken kézi műanyag hegesztőkészüléket használunk.

Bontási munkákhoz feszítővasat és műanyag padlóburkolat felszedő gépet használunk.

Burkoló munkavédelmi eszközök: gumikesztyű, térdvédő, védőszemüveg, védőmaszk...

4.3. Szerelt homlokzatburkolási feladatok

A homlokzatburkolatok tartósan védik és díszítik az épületek felületét. Általában kéregerkezetként működnek. Anyaguk szerint falazott téglá-, kőlap-, szerelt kerámialap-, fa-, és fémlemez homlokzatburkolatokat készítünk. A falszerkezet elé szerelt hőszigetelő réteg javítja a falazat (nem éghető anyagból készült) hőszigetelő képességét, az átszellőztetett légréteg (minimum 40 mm) javítja az akusztikai és páratechnikai tulajdonságokat. A szellőzők szabad ki- és beömlő nyílásai minimum 4cm²/ m². A burkolattal eltakart szerkezeti elemek korrózió és korhadás álló anyagokból készülhetnek. A burkolatok beépítését feszültségmentesen, nyílt hézagképzéssel alakítjuk ki.

4.3.1. Falazott téglá homlokzatburkolatok

250 • 120 • 65 –mm; 240 • 115 • 71 mm; 210 • 100 • 63mm kisméretű klinker burkolótéglákat építünk be fél téglá szélességben. A teherhordó- és a burkoló falazat között alul felül szellőzőnyílással ellátott légrést, hőszigetelő réteget, vagy mindkettőt alakítunk ki. A burkolófal állékonyságát, a két falszerkezetet pontonként összekötő tárcsás acél rögzítőpálcákkal biztosítjuk (kb.5db/m²). A homlokzatburkolat alátámasztási módjai: alaptest, fém konzol, konzolos vasbeton peremgerenda.

4.3.2. Kőlap homlokzatburkolatok

20 - 50 mm vastagságú szabályos alakú, fűrészelt, különböző méretű kőlapokból kötésben, vagy hálós elrendezésben rakott homlokzatburkolatot, nyitott hézagokkal készítjük. A kőlapok anyaga mészkő és esetleg márvány, vagy gránit is lehet. Hőszigetelt minimum 30 mm-es szellőztetett légréssel-, 7-9 mm kitöltés nélküli nyitott hézaggal kialakított, kökiosztás szerinti, kőlapburkolatot készítünk. A kőlapok merev és rugalmas (a sarkoknál) rögzítését a teherhordó falfelülethez konzolos és pontszerű kapcsolóelemekkel biztosítjuk. A függesztő elemeket dübeles csavarozással rögzítjük a teherhordó falazathoz. A függesztőelemek fejrészét a kőlapok közötti hézagokba helyezük el és kétoldali rögzítő tüskével a kőlapokba előfűrt rugalmas fugázó anyaggal kitöltött furatokba kapcsoljuk. A kőlapokat két támasztási és két rögzítési ponton kapcsoljuk

4.3.3. Szerelt kerámialap homlokzatburkolatok

A homlokzatburkolatot alkotó kerámialapok téglalap, vagy négyzet alakúak, anyagában színezettek, 10.13mm vastag sík, vagy 30 mm vastagságban üreges kialakításúak. A hálós elrendezésű burkolat alá, átszellőztetett légréteget és hőszigetelést képezünk ki. A kerámia burkolólapok elhelyezésekor, ejtett vagy látszókampós rögzítést alkalmazunk.

4.3.4. Fa homlokzatburkolatok

Változatai: deszka-, csaphornys lécs (lambéria)-, vízálló rétegelt falemez-, és kiselemes fa zsindelek burkolatok.

Deszka homlokzatburkolatokat lécvázra szegezzük, függőleges helyzetű, két sorban részben egymásra takaró gyalult deszkából alakítjuk ki.

Csaphornys homlokzati lambériákat rejtett szegezéssel lécvázra erősített gyalult lécekből vízszintesen, vagy függőlegesen szereljük fel.

Fazsindelek 20-25 mm vastagságú és 300-500 mm hosszúságú impregnált borovi- vagy lucfenyő lapok. Kettős fedéssel deszkaaljzatra szegezzük.

A faburkolatok és a hőszigetelés közé vízhatlan fóliát helyezünk el, úgy hogy a kialakított belső légréteg a hőszigetelés, a külső légréteg pedig a faburkolat hátoldalának a szellőzését biztosítja.

A fa homlokzati burkolólapok felületét kezeljük az UV sugárzás miatt, és védjük a gombásodástól és rágcsálóktól.

4.3.5. Fémlemez homlokzatburkolatok

Könnnyűfém, vagy rozsdamentes acélokból készülnek. Raktárak, ipari épületek külső falburkolata. Követelmények: burkolat mögötti légréteg átszellőztetése, zörgés és rezgésmentes rögzítés kialakítása, hő mozgások biztosítása és a csapadékvíz elvezetése.

- Hagyományos fémlemez burkolatokat a fémlemez tetőfedésekhez hasonló módon készítjük. Beton, habarcs felületektől üvegfátyolbetétes - bitumenes lemezekkel védjük meg.
- Könnnyűfém- és acélpallók és kazetták olyan peremezésű fémlemezek, amelyeket beépítéskor egymásba akaszthatunk, pattinthatunk vagy csúsztathatunk. Fa vagy fémvázra szereljük. A pallók függőlegesen vagy vízszintesen kerülnek beépítésre. Rögzítésüket: speciális kapcsolóelemekkel, beakasztással, pattintással, csavarozással vagy szegeccseléssel végezzük
- Bevonatos hullám- és trapézlemez burkolatok anyaga alumínium- vagy acéllemezek. A burkolóelemeket a hullámvölgyben acél vagy fa szelemenekhez rögzítjük. A rögzítőelemek rozsdamentes önmetsző acél csavarok, tömítőgyűrűk és műanyag védősapkák. Fűtetlen raktárépületeknél önálló térelhatároló szerkezetként is használjuk.

5. Parkettázási feladatok

5.1. Parkettázás előkészítése

5.1.1. A padlóburkolat és parkettaburkolat gyártás alapanyagai

- **Alapanyag típusok**
 - Hajópadló alapanyaga luc-, borovi- vagy vörösfenyő fűrészárú 25 mm vastagsággal 3,00 -6,00 m hosszúsággal és 80-200 mm szélességgel.

- Svédpadló vagy rövid hajópadló hosszúsága 0,60-1,50 m Keménylombos fákból készül.
- Hagyományos (csaphornys parketta) alapanyaga a nyersparketta-, fal- és szegélyléc. Minden keménylombos fából lehet készíteni, de a tölgynek kiemelkedő szerepe van.

Hagyományos parkettaléc - választékok méretei (mm)

Választék neve	Hosszúság (mm)	Szélesség (mm)	Vastagság (mm)
Nyers parkettaléc	250; 300; 400; 450; 500	30; 35; 40; 50; 60; 70	22 ; de járatosak még 14; 15; 16; 19; 20; 23
Falléc	1000-3000mm, 50 mm-es fokozatokkal	60; 70; 80; 90; 100	(17); 20; 25
Szegélyléc	1000 mm-től 50 mm-ként	50	30

- Szalagparketta: 3 rétegű a fedő -, (járó) réteg elsősorban keménylombos fákból készül, esetenként tiszafát, éger és vörösfenyőt használnak. Hosszúsága 250 – 500 mm, szélessége 80 mm, vastagsága 30 mm. Középső és alsó rétegei fenyőfából készülnek.
- Kétrétegű parketták a szalagparkettához hasonló anyagokból készülnek. A fedő és hordozóréteg száliránya egymásra merőleges.
- Egyéb parketták (mozaik, lamella, bútú stb.) Tölgy, bükk, akác és kőris fafajokból készülnek. Igénynek megfelelő méretekben.

Felhasznált fajok: tölgy, bükk, akác, cser, gyertyán, cseresznye, gesztenye, kőris, juhar, dió. A hordozó rétegek anyagai: fenyő és nyár. A magas zsugorodási – dagadási értékekkel rendelkező fajoknál 2-4 hétig beépítés előtti helyszíni klimatizálásra is szükség van. A járóréteg fontos tulajdonságai: keménység, kopásállóság, nyomó és hajlítószilárdság.

A parketták anyagát felhasználás előtt szárítják, esetleg gőzölik vagy modifikálják a koptatóréteg anyagát.

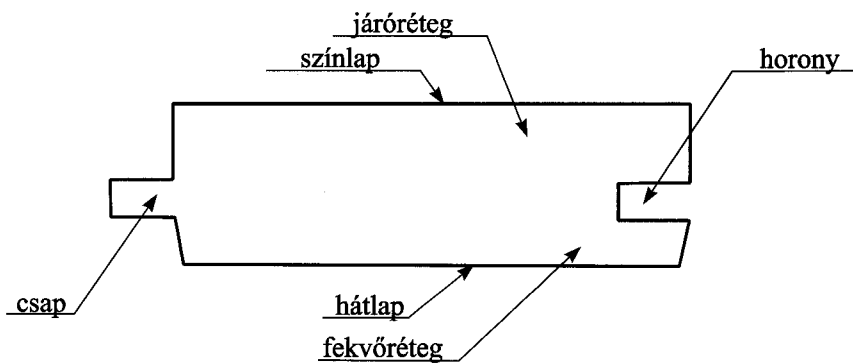
Parketták és fapadló termékek szerkezete

Egyrétegű gyártmányok

A színlap a járófelület látható része. A parketta méreteinek meghatározásakor ennek a hossz és szélességi méreteit vesszük alapul.

A peremvastagság a színlaptól a csapig vagy horonyig terjedő vastagság.

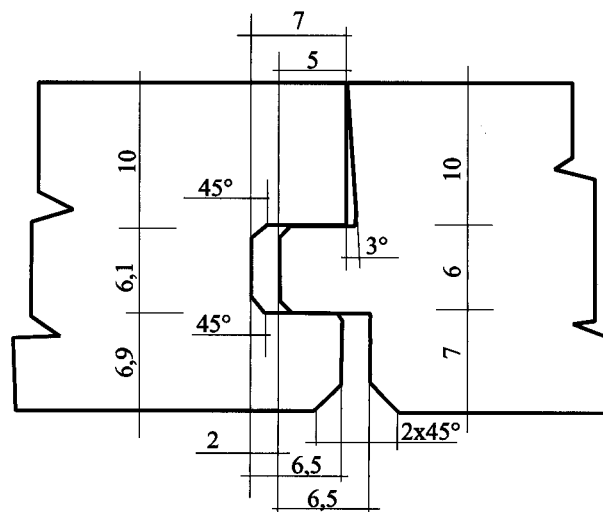
Hátlap a burkolat lerakás utáni nem látható felülete, méretei kisebbek, mint a színlap méretei.



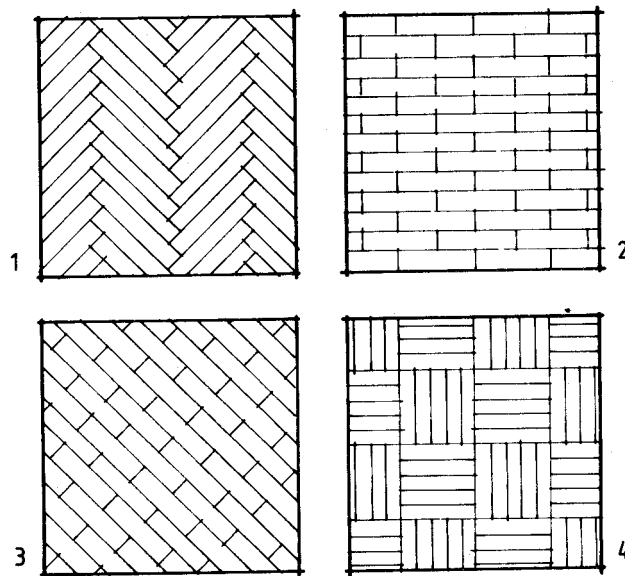
5.1.1. ábra: Csaphornycs parketta keresztmetszete és részei

A fa padlóburkolatok jellemző követelményei:

- nedvességtartalom megengedett értéke 9%+”% (gyártás + 1. kiszállítás)
- minden darabot a mérettűrések figyelembevételével szabványos méretre kell megmunkálni,
- legalább kétszer felújítható legyen a padlóburkolat



5.1.2. ábra: Csap és horony méretei



5.1.3. ábra: Csaphornycs parketta mintázatai

Kétrétegű parketták

Fedőrétegük általában 3,2-6 mm vastagságú nemes fa az alsó vagy fektető rétege a fedőrétegre merőlegesen ragasztott fenyő- vagy keményfa illetve rétegelt lemez. Vastagsága 4,5 -8 mm. A kétrétegű parketták teljes felületét az aljzathoz ragasztjuk.

Háromrétegű parketták

Teljes mértékben fa alapú, három egymásra merőleges szálirányú rétegből felépített, ragasztóval összeragasztott padlóburkolat. A gyártás során teljesen készre csiszoltak, felületkezeltek, mind a négy élükön csappal illetve horonnyal vagy ragasztás nélküli oldható profilú illesztéssel ellátottak. Alsó rétege 12 mm-es ágylombos vagy fenyő furnér. A középréteget 6 – 9 mm vastagságú fenyő vagy lágylombos szélezett fűrészárut az alsó és felső rétegre merőlegesen építik be. Fedő vagy járórétege 3-6 mm keménylombos fafajtákból készülnek.

Laminált (rétegelt) padlóburkolatok egy vagy több vékony, rendszerint papírból készült lemezből áll, hőre keményedő műgyantákkal impregnált felületi réteggel rendelkező padlóburkoló anyag. Felületi rétege a padló dekoratív járőfelülete, amely HPL –nagynyomású rétegelt lap, vagy CPL folyamatosan préselt rétegelt lap, vagy DPL – közvetlenül a hordozóra préselt lap.

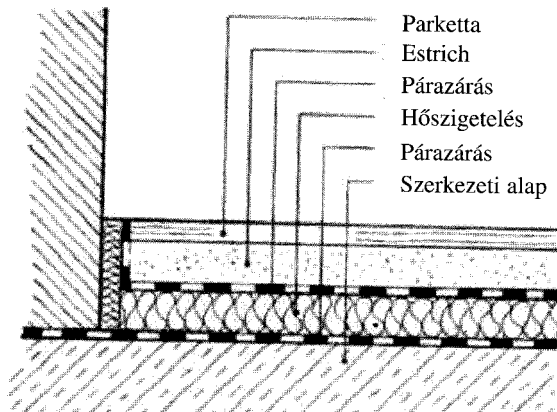
Hordozóanyaga faforgácslap vagy farostlemez. Erre préselik a felületi réteget illetve a hátlapot. Hátlap a felületi réteggel szemközti oldalra préselt ellenhúzó réteg, amelynek feladata a formastabilitás biztosítása.

5.1.2. Födémek, aljzatok és parkettaburkolatok padló szerkezetei

- **Beton- és vasbeton födém**

Az épületekben leggyakrabban előforduló aljzattípus a minimum C12 minőségű beton. Ügyelni kell a közvetlenül földdel érintkező aljzatbetonra a süllyedések, repedések

elkerülése érdekében és ajánlatos a hő és nedvességszigetelés követelményeit kielégítő szerkezeti rétegrend biztosítása.



5.1.4. ábra: Esztrich aljzat a parketta alatt

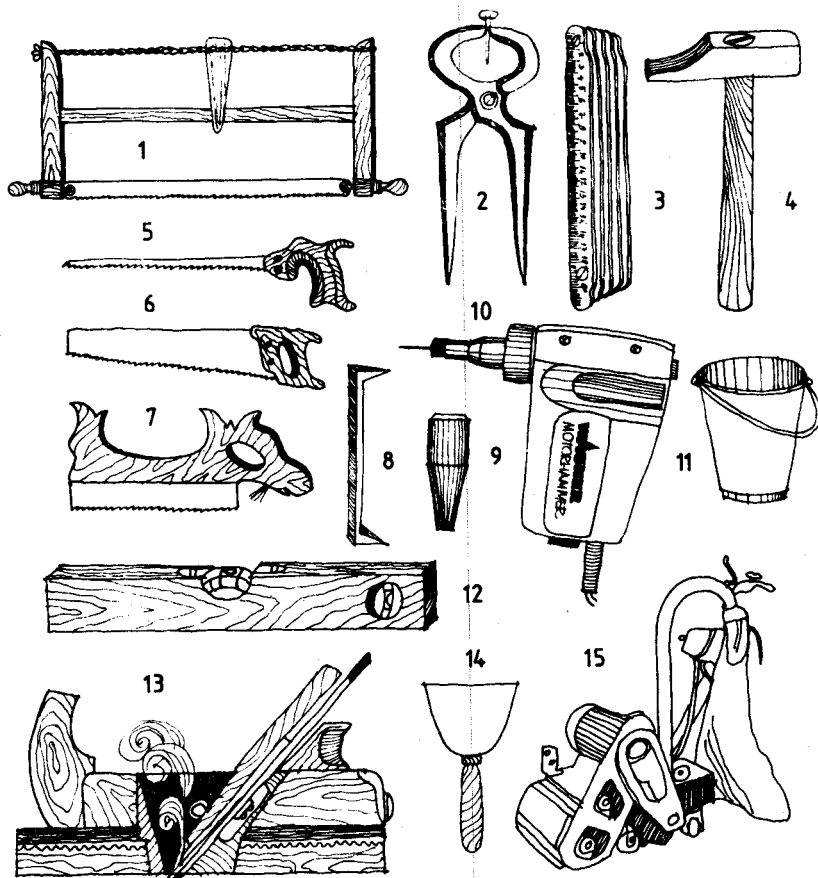
- **Fafödémek**

Rugalmasabb, mint a vasbeton födém. Víz és páraszigetelését biztosítani kell. Veszélyek: nedves aljzat, hő hidakon páralacsapódás képződhet, korábban a fatelepen átnedvesedett faaljzat anyag,

Vakpadlóknak tekintünk minden olyan fa- és fa alapú szerkezete, amely az aljzat és a padló között helyezkedik el. Vízpára elleni szigeteléssel száraz aljzatot biztosítunk. A párnafák közé közetgyapot hőszigetelést fektetünk. A párnafák alá is vékony hang- és hőszigetelést helyezünk el. A ragasztóanyagok javulásával háttérbe szorult a szegezett kötés a munkaigénye és az ára miatt. Hátránya a szegezett kötésnek, hogy a belmagasságot 70 -100 mm-el csökkenti. A vakpadló felső felületének síknak kell lennie. A parketták iránya és a párnafák iránya megegyezik. A 40•60 mm keresztmetszetű párnafák szintezését lézerszintezővel végezzük és 500-600 mm-re fektetjük egymástól. A deszkázathoz felhasználni kívánt alapanyagoknak az egész helyiségben azonos vastagságúnak kell lennie. Vakpadlóként OSB és MFB lapokat is alkalmazhatunk, de ilyenkor a lemezek rögzítéséhez a széleken 250-300 mm-ként facsavart használunk a lemezek párnafára való leszorításához. Deszkázat esetén is facsavarokat használunk, itt a deszka szélességétől függően 1-2 csavarral kell számolni minden deszka és párnafa kereszteződésénél.

5.1.3. Parkettaburkolatok szerszámai

- 1- keretes fűrész; 2-harapófogó; 3-mérővessző; 4 – kalapács; 5 –lyukasztó; 6- hódfarkú fűrész; 7-padfűrész; 8 –ácskapocs; 9- beverő; fúró és csavarozó gép;
- 11-vödör; 12-vízmérték; 13-gyalu; 14-spatulya; 15- parkettacsiszoló gép



5.1.5. ábra: Parkettaburkolatok szerszámai

Kézi dekopír fűrész kisebb faelemek leszabáshoz, pontos munkához használjuk. Fűrészlap mozgása gyors, egyenes vonalú és kis alaphosszúságú.

Az asztali körfűrész kiválóan alkalmas lemezszerű faelemek szabására, darabolására és ferde vágására. Az asztallal egybeépített körfűrész vezetősínnel van felszerelve, így a faanyag vágási szélessége beállítható. A gépek működése közben fűrészpor keletkezik. A korszerű körfűrészekhez általában porelszívó berendezés is tartozik. A parkettázó munkáknál a porelszívás alapvető követelmény.



5.1.6. ábra: Asztali kőfűrész



5.1.7. ábra: Sarokesiszológép

Kisméretű berendezés. A csiszolást forgómozgást végző kör alakú csiszolókorong végzi. Falszegélyek mentén és a szűkebb helyeken végzünk vele csiszolást. A különböző finomságú csiszolókorongok 100-300 mm átmérőjük, a sebességük 2800-3500 fordulat/perc.



5.1.8. ábra: Skil szalagcsiszológép

Tárcsás parkettacsizoló gép nagyméretű berendezés. Alsó, kör alakú felületére rögzíthető a csiszolást végző, cserélhető betét. A csiszolóanyag forgó mozgása egyenletes felületet eredményez. Szalagcsiszológép végtelenített csiszolószalag két henger között forog. Csiszolószélességét a gép határozza meg.

Beállítás és elhelyezés eszközei. A fapadlók készítésre még szeghúzó kalapácsot is használunk. Az ütőfát a csaphornyosan kapcsolódó parkettaelemek összeillesztésénél használjuk. A parkettákat az ütőfán keresztül (gumi-) kalapáccsal ütögetve szorítjuk a már lerakott parkettákhoz. Nem sértjük a parkettaelemek széleit. Az ütőfa hornyos kialakítású felülete illeszkedik a parkettaelemhez.

Behúzó vas a csaphornyosan csatlakozó szélső parkettaelemek összeszorítására szolgál. A beakasztott húzóvas ütögetésével húzzuk be a szélső parkettaelemeket.

Pontozó a fűrást megelőzően a keményfa felületen a fűrés felületen a fűrés pontos helyének megjelölésére használjuk.

Szögbelövő ék a csaphornyos parkettaelemek szegezésénél segíti a szegek süllyesztett beütését.

Fogas kenőlemez sokféle fogazással készülnek, a ragasztóanyag egyenletes felhordását segítik.

5.1.4. Parkettaburkolat mennyiségének meghatározása

1. Feladat

A megrendelő az alaprajzi vázlaton megadott 1-2 és 3 jelű szobáit $h=400\text{mm}$; $sz=60\text{mm}$; és $v=22\text{mm}$ méretű bükkfa parketta lécekkel és a hozzátartozó szegélyléccel szeretné burkolni. A vakpadlót és a parkettát a falazat síkjától 10 mm-re helyezi el a nedvesség, okozta tágulási lehetőség biztosítására. A parkettaburkolatok alá a szobák hossz tengelyeire merőlegesen $\approx 20\text{ mm}$ -es hézagkiosztással, 18mm vastag és 120mm széles vakpadlót helyez el. A vakpadló alá $\leq 0,75\text{ m}$ -es tengelytávolságban ($h-2 \cdot 0,02$) m

hosszban, a szobák hossz tengelyeivel párhuzamosan 50/75 mm keresztmetszetű párnafákat rak le. Határozza meg a téglakötés mintás parkettaburkolat szükséges anyagait 6 % os veszteség figyelembevételével!

A/ Az 50/75 mm keresztmetszetű párnafa mennyisége (m³):

Az 1. jelű 4,20 m • 3,10 m méretű szobában (m):

Darabszáma:

$$3,10 / 0,75 + 1 = 4,13 + 1 \approx 5 \text{ db elfér (ha a széleken a tengelytávolság } < 0,75\text{m)}$$

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(4,20 - 2 \cdot 0,02) \cdot 5 = \underline{20,80 \text{ m}}$$

A 2. jelű 3,90 m • 3,10m méretű szobában (m):

Darabszáma:

$$3,10 / 0,75 + 1 = 4,13 + 1 \approx 5 \text{ db elfér (ha a tengelytávolság } < 0,75\text{m)}$$

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(3,90 - 2 \cdot 0,02) \cdot 5 = \underline{19,30 \text{ m}}$$

A 3. jelű 5,40m x 3,10m méretű szobában(m):

Darabszáma:

$$3,10 / 0,75 + 1 = 4,13 + 1 \approx 5 \text{ db elfér (ha a széleken a tengelytávolság } < 0,75\text{m)}$$

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(5,40 - 2 \cdot 0,02) \cdot 5 = \underline{26,80 \text{ m}}$$

A párnafák térfogata (m³) 6%-os veszteség figyelembevételével:

$$1,06 \cdot 0,05 \cdot 0,075 \cdot (20,80 + 19,30 + 26,80) = \underline{0,27 \text{ m}^3}$$

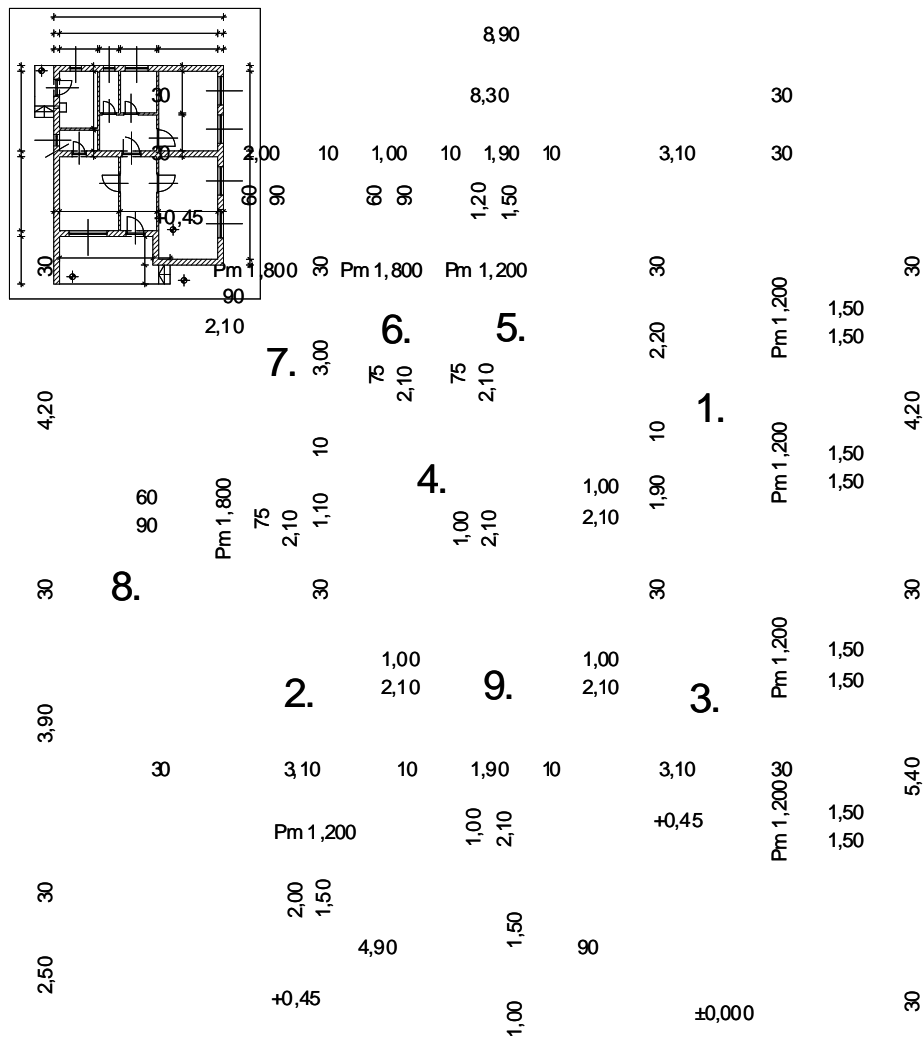
B. A vakpadló mennyisége (m³) (20 mm-es hézaggal fektetve):

Az 1. jelű 4,20 m • 3,10 m méretű szobában (m):

$$120 \text{ mm széles vakpadló db száma } \approx (4,20 - 2 \cdot 0,01) / (0,12 + 0,02) =$$

$$= 29,86 \text{ db } \approx 30 \text{ db szükséges ha, } \leq 20 \text{ mm-es fektetési hézagokat képezünk.}$$

$$\text{A vakpadlók hossza: } 30 \cdot (3,10 - 2 \cdot 0,01) = \underline{92,40 \text{ m}}$$



5.1.9. ábra: 1. Alaprajz

A 2. jelű 3,90 m • 3,10m méretű szobában (m):

$$120 \text{ mm széles vakpadló db száma} \approx (3,90 - 2 \cdot 0,01) / (0,12 + 0,02) =$$

$$= 27,71 \text{ db} \approx 28 \text{ db elfér ha, } \leq 20 \text{ mm-es fektetési hézagokat képez.}$$

$$\text{A vakpadlók hossza: } 28 \cdot (3,10 - 2 \cdot 0,01) = \underline{86,24 \text{ m}}$$

A 3. jelű 5,40 • 3,10m méretű szobában (m):

$$120 \text{ mm széles vakpadló db száma} \approx (5,40 - 2 \cdot 0,01) / (0,12 + 0,02) = 38,43 \text{ db} \approx 38 \text{ db}$$

szükséges ha, ≥ 20 mm-es fektetési hézagokat képeznek.

$$\text{A vakpadlók hossza: } 38 \cdot (3,10 - 2 \cdot 0,01) = \underline{117,04 \text{ m}}$$

A vakpadló térfogata (m^3) (6 % os veszteséggel):

$$1,06 \cdot 0,12 \cdot 0,018 \cdot (92,40 + 86,24 + 117,04) = \underline{0,68 \text{ m}^3}$$

C. A parkettaléc mennyisége(db) :

Egy parketta területe: $0,40 \cdot 0,06 = 0,024 \text{ m}^2$

A szobák ténylegesen parkettával burkolt területe:

$$(4,18 \cdot 3,08) + (3,88 \cdot 3,08) + (5,38 \cdot 3,08) = \underline{41,39 \text{ m}^2}$$

Szükséges parketta mennyisége:

$$41,39 / 0,024 = 1724,80 \text{ db}$$

Szükséges parketta mennyisége 6 %-os veszteség figyelembevételével:

$$1,06 \cdot 1724,80 = \underline{1828,29 \text{ db}} \approx 1830 \text{ db}$$

D. A szegélyléc összes hossza(m) (6 % os veszteséggel):

$$1,06 \cdot [2 \cdot (3 \cdot 3,10 + 4,20 + 3,90 + 5,40) - (3 \cdot 1,00 + 0,75)] = 1,06 \cdot (45,60 - 3,75) = \underline{44,36 \text{ m}} \approx 45,00 \text{ m} \text{ (Ha a leszábási hossza 2,5 m/db)}$$

2. Feladat

A megrendelő az 1-2-3 jelű szobáit $h = 270 \text{ mm}$; $sz = 60 \text{ mm}$; és $v = 22 \text{ mm}$ méretű tölgyfa parketta lécekkel és a hozzátartozó szegélylécével szeretné burkolni. Az $sz = 75 \text{ mm}$; $v = 22 \text{ mm}$ keresztmetszetű szegélyléceket a falak síkjától 10 mm -re helyezi el és a sarokcsatlakozásoknál ütközteti. A parkettaburkolatot a falazat síkjától szintén 10 mm -re helyezik el a nedvesség, okozta tágulási lehetőség biztosítására. A parkettaburkolat alá a szobák hosszabbik oldalával párhuzamosan minimum 20 mm -es hézagkiosztással, 18 mm vastag és 120 mm széles vakpadlót helyez el. A vakpadló alá $\leq 0,50 \text{ m}$ -es tengelytávolságban, a szoba hossz tengelyével párhuzamosan $50/75 \text{ mm}$ keresztmetszetű párnafákat rak le. A falak mentén takaróléc van. Határozza meg az egyszeres halszákmintás parkettaburkolat szükséges anyagait 6% os veszteség figyelembevételével!

A/ Az 50/75 mm keresztmetszetű párnafa mennyisége (m³):

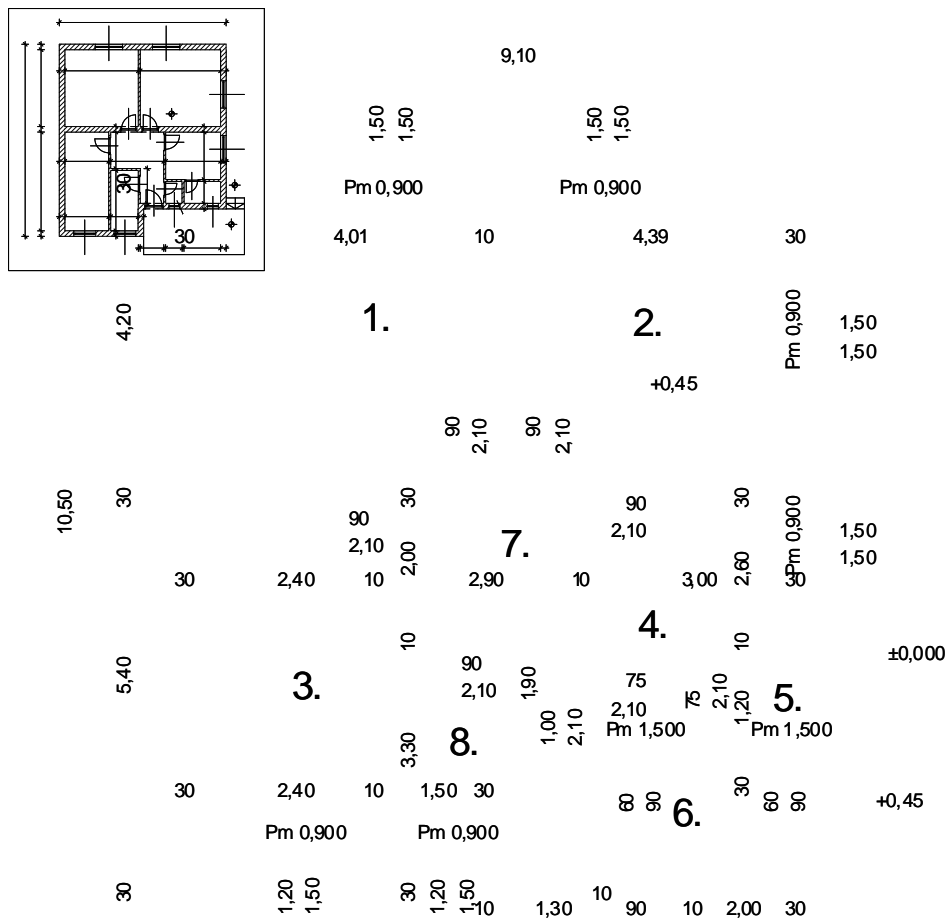
Az 1. jelű $4,20 \text{ m} \cdot 4,01 \text{ m}$ méretű szobában (m):

Darabszáma:

$$4,01 / 0,75 + 1 = 5,35 + 1 \approx 6 \text{ db} \text{ (ha a széleken a tengelytávolság } > 0,75 \text{ m)}$$

A párnafák hossza ($20 + 20 \text{ mm}$ visszahagyásával):

$$(4,20 - 2 \cdot 0,02) \cdot 6 = \underline{24,96 \text{ m}}$$



5.1.10. ábra: 2. Alaprajz

A 2. jelű 4,39m • 4,20m méretű szobában (m):

Darabszáma:

$$4,20 / 0,75 + 1 = 5,60 + 1 \approx 7 \text{ db elfér (ha a tengelytávolság } < 0,75\text{m)}$$

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(4,39 - 2 \cdot 0,02) \cdot 7 = 30,45 \text{ m}$$

A 3. jelű 5,40m • 2,40m méretű szobában(m):

Darabszáma:

$$2,40 / 0,75 = 3,2 + 1 \approx 4\text{db elfér (ha a széleken a tengelytávolság } > 0,75\text{m)}$$

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(5,40 - 2 \cdot 0,02) \cdot 4 = 21,44 \text{ m}$$

A párnafák térfogata (m³) 6%-os veszteség figyelembevételével:

$$1,06 \cdot 0,05 \cdot 0,075 \cdot (24,96 + 30,45 + 21,44) = \underline{\underline{0,31 \text{ m}^3}}$$

B. A vakpadló mennisége (m³) (20 mm-es hézaggal fektetve):

Az 1. jelű 4,20 m • 4,01 m méretű szobában (m):

120 mm széles vakpadló db száma $\approx (4,20 - 2 \cdot 0,01) / (0,12 + 0,02) =$
 $= 29,86 \text{ db} \approx 30 \text{ db}$ szükséges ha, $\leq 20 \text{ mm}$ -es fektetési hézagokat képezzünk.
A vakpadlók hossza: $30 \cdot (4,01 - 2 \cdot 0,01) = \underline{119,70 \text{ m}}$

A 2. jelű 4,39m • 4,20 m méretű szobában (m):
120 mm széles vakpadló db száma $\approx (4,39 - 2 \cdot 0,01) / (0,12 + 0,02) =$
 $= 31,21 \text{ db} \approx 31 \text{ db}$ elfér ha, $> 20 \text{ mm}$ -es fektetési hézagokat képez.
A vakpadlók hossza: $31 \cdot (4,20 - 2 \cdot 0,01) = \underline{129,58 \text{ m}}$

A 3. jelű 5,40 • 2,40 m méretű szobában (m):
120 mm széles vakpadló db száma $\approx (5,40 - 2 \cdot 0,01) / (0,12 + 0,02) = 38,43 \text{ db} \approx$
38 db szükséges ha, $\geq 20 \text{ mm}$ -es fektetési hézagokat képeznek.
A vakpadlók hossza: $38 \cdot (2,40 - 2 \cdot 0,01) = \underline{90,44 \text{ m}}$

A vakpadló térfogata (m^3) (6 % os veszteséggel):

$$1,06 \cdot 0,12 \cdot 0,018 \cdot (119,70 + 129,58 + 90,44) = \underline{0,78 \text{ m}^3}$$

C/. A szegélyléc mennyisége(m^3): (6% veszteséggel)

$$2 \cdot [(4,20 - 2 \cdot 0,01) + (4,01 - 2 \cdot 0,01) - 2 \cdot 0,075] + (4,39 - 2 \cdot 0,01) +$$

$$(4,20 - 2 \cdot 0,01) - 2 \cdot 0,075 + (5,40 - 2 \cdot 0,01) + (2,40 - 2 \cdot 0,01) - 2 \cdot 0,075] =$$

$$= 2 \cdot (8,02 + 8,40 + 7,61) = \underline{48,06 \text{ m}}$$

Szükséges szegélyléc mennyisége:

$$1,06 \cdot 48,06 \cdot 0,075 \cdot 0,022 = \underline{0,084 \text{ m}^3}$$

D/. A parkettaléc mennyisége (db)(6% veszteséggel)

$$\text{Egy parketta területe: } 0,270 \cdot 0,06 = 0,0162 \text{ m}^2$$

A szobák ténylegesen parkettával burkolt területe:

$$[4,20 - 2 \cdot (0,01 + 0,075)] \cdot [4,01 - 2 \cdot (0,01 - 0,075)] +$$

$$+ [4,39 - 2 \cdot (0,01 + 0,075)] \cdot [(4,20 - 2 \cdot (0,01 - 0,075))] +$$

$$+ [5,40 - 2 \cdot (0,01 + 0,075)] \cdot [(2,40 - 2 \cdot (0,01 - 0,075))] = 17,78 + 17,01 + 11,86 =$$

$$= \underline{46,65 \text{ m}^2}$$

Szükséges parketta mennyisége:

$$46,65 / 0,0162 = 2879,63 \text{ db}$$

Szükséges parketta mennyisége 6 %-os veszteség figyelembevételével:

$$1,06 \cdot 2879,63 = 3052,41 \approx \underline{3053 \text{ db}}$$

E/ A takaróléc összes hossza(m): (6 % os veszteséggel)

$$1,06 \cdot 2 \cdot [2 \cdot 4,20 + 4,01 + 4,39 + 5,40 + 2,40] = 1,06 \cdot 2 \cdot 21 \approx \underline{44,52 \text{ m}} \approx 45,00 \text{ m}$$

(Ha a leszabási hossza 2,5 m/db)

3. Feladat A megrendelő az alaprajzi vázlaton megadott szobáit $h = 400 \text{ mm}$; $sz = 60 \text{ mm}$; és $v = 22 \text{ mm}$ méretű bükkfa parketta lécekkal és a hozzátartozó szegélylécet szeretné burkolni. A vakpadlót és a parkettát a falazat síkjától 10 mm-re helyezi el a nedvesség, okozta tágulási lehetőség biztosítására. A parkettaburkolatok alá a szobák hossz tengelyeire merőlegesen $\approx 20 \text{ mm}$ -es hézagkiosztással, 18mm vastag és 100mm széles vakpadlót helyez el. A vakpadló alá $\leq 0,75 \text{ m}$ -es tengelytávolságban ($h - 2 \cdot 0,02$) m hosszban, a szobák hossz tengelyeivel párhuzamosan 50/75 mm keresztmetszetű párnafákat rak le. Határozza meg a halszálkamintás parkettaburkolat szükséges anyagait 7 % os veszteség figyelembevételével.

A/ Az 50/75 mm keresztmetszetű párnafa mennyisége (m^3)

Az 1. jelű 4,20 m • 2,90 m méretű szobában (m)

Darabszáma:

$2,90 / 0,75 + 1 = 3,87 + 1 \approx 5$ db elfér (ha a széleken a tengelytávolság $< 0,75$ m)

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(4,20 - 2 \cdot 0,02) \cdot 5 = \underline{20,80 \text{ m}}$$

A 2. jelű 5,50 m • 4,90 m méretű szobában (m)

Darabszáma:

$4,90 / 0,75 + 1 = 6,53 + 1 \approx 8$ db elfér (ha a tengelytávolság $< 0,75$ m)

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(5,50 - 2 \cdot 0,02) \cdot 8 = \underline{43,68 \text{ m}}$$

A 3. jelű 4,90 m • 2,50m méretű szobában(m):

Darabszáma:

$2,50 / 0,75 = 3,33 + 1 \approx 4$ db elfér (ha a széleken a tengelytávolság $> 0,75$ m)

A párnafák hossza (20+20mm visszahagyásával):

$$(4,90 - 2 \cdot 0,02) \cdot 4 = \underline{15,84 \text{ m}}$$

A párnafák térfogata (m³) 7%-os veszteség figyelembevételével:

$$1,07 \cdot 0,05 \cdot 0,075 \cdot (20,80 + 43,68 + 15,84) = \underline{0,32 \text{ m}^3}$$

B. A vakpadló mennysége (m³) (20 mm-es hézaggal fektetve):

Az 1. jelű 4,20 m • 2,90 m méretű szobában (m):

100 mm széles vakpadló db száma $\approx (4,20 - 2 \cdot 0,01) / (0,10 + 0,02) =$

$= 34,83$ db ≈ 35 db szükséges ha, ≤ 20 mm-es fektetési hézagokat képeznünk.

A vakpadlók hossza: $35 \cdot (2,90 - 2 \cdot 0,01) = \underline{100,80 \text{ m}}$

A 2. jelű 5,50 m • 4,90 m méretű szobában (m):

100 mm széles vakpadló db száma $\approx (5,50 - 2 \cdot 0,01) / (0,10 + 0,02) =$

$= 45,67$ db ≈ 46 db elfér ha, < 20 mm-es fektetési hézagokat képez.

A vakpadlók hossza: $46 \cdot (4,90 - 2 \cdot 0,01) = \underline{224,48 \text{ m}}$

A 3. jelű 4,90 • 2,50 m méretű szobában (m):

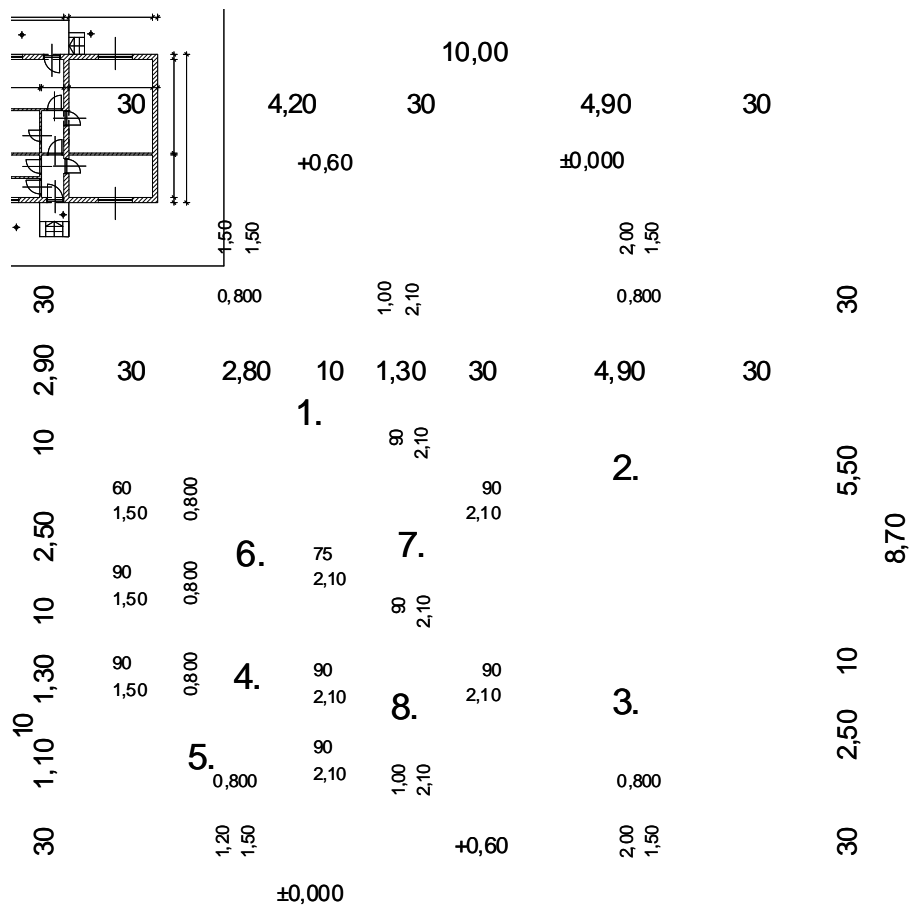
100 mm széles vakpadló db száma $\approx (4,90 - 2 \cdot 0,01) / (0,10 + 0,02) = 40,66$ db \approx

41 db szükséges ha, < 20 mm-es fektetési hézagokat képeznek.

A vakpadlók hossza: $41 \cdot (2,50 - 2 \cdot 0,01) = \underline{101,68 \text{ m}}$

A vakpadló térfogata (m³) (6 % os veszteséggel):

$$1,07 \cdot 0,10 \cdot 0,018 \cdot (100,80 + 224,48 + 101,68) = \underline{0,82 \text{ m}^3}$$



5.1.11. ábra:3. Alaprajz

C/. A szegélyléc mennyisége(m³): (6% veszteséggel)

$$2 \cdot [(4,20 - 2 \cdot 0,01) + (2,90 - 2 \cdot 0,01) - 2 \cdot 0,075] + (5,50 - 2 \cdot 0,01) + (4,90 - 2 \cdot 0,01) - 2 \cdot 0,075 + (4,90 - 2 \cdot 0,01) + (2,50 - 2 \cdot 0,01) - 2 \cdot 0,075] = \\ = 2 \cdot (6,91 + 10,21 + 7,21) = \mathbf{48,66 \text{ m}}$$

Szükséges szegélyléc mennyisége:

$$1,07 \cdot 48,66 \cdot 0,075 \cdot 0,022 = \mathbf{0,086 \text{ m}^3}$$

D/. A parkettaléc mennyisége (db)(7% veszteséggel)

$$\text{Egy parketta területe: } 0,40 \cdot 0,06 = 0,024 \text{ m}^2$$

A szobák ténylegesen parkettával burkolt területe:

$$[4,20 - 2 \cdot (0,01 + 0,075)] \cdot [2,90 - 2 \cdot (0,01 - 0,075)] + \\ + [5,50 - 2 \cdot (0,01 + 0,075)] \cdot [(4,90 - 2 \cdot (0,01 - 0,075))] + \\ + [4,90 - 2 \cdot (0,01 + 0,075)] \cdot [(2,50 - 2 \cdot (0,01 - 0,075))] = 11,00 + 25,21 + 11,02 = \\ = \mathbf{47,23 \text{ m}^2}$$

Szükséges parketta mennyisége:

$$47,23 / 0,024 = 1967,92 \text{ db}$$

Szükséges parketta mennyisége 6 %-os veszteség figyelembevételével:

$$1,07 \cdot 1967,92 = 2105,67 \approx \underline{\underline{2015 \text{ db}}}$$

E/ A takaróléc összes hossza(m): (7 % os veszteséggel)

$$1,07 \cdot [2 \cdot (2 \cdot 4,90 + 4,20 + 2,90 + 5,50 + 2,50) - 1,00 - 3 \cdot 0,90] = 1,07 \cdot 46,10 = \approx = \underline{\underline{49,33 \text{ m}}} \approx \underline{\underline{50,00 \text{ m}}} \text{ (Ha a leszábási hossza 2,5 m/db)}$$

5.2. Hagyományos és korszerű parkettázási munkák

A parkettázási munka megkezdése előtt ellenőrizzük az aljzat erősségét, egyenletességét és nedvességét. Ezután történik a fektetésre kerülő padlóanyag gyártási pontosságának, minőségének, mennyiségének és nedvességtartalmának ellenőrzése. A mennyiségi ráhagyásunk a lerakási alakzattól függően 5-10 %. A fektetés időtartama alatt a legkedvezőbb hőmérséklet 20 C^0 és a helyiség relatív páratartalma 50-60% körüli érték. Fektetéskor a padlón körben minden esetben a fafajtától függően 10-20 mm tágulási hézagot hagyunk, melyet szegélyléccel letakarunk.

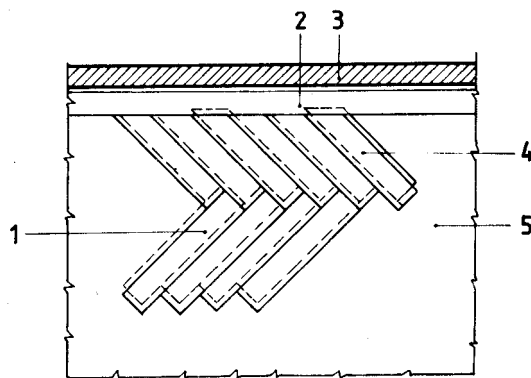
5.2.1. Parketták ragasztásos fektetése

Régebben parkettaragasztóként alkalmazott különféle bitumenszármazékok ma már nem alkalmasak a parketták ragasztására. A ragasztás erősen rögzíti a padlóburkolatot az aljzathoz, így az kevésbé hajlamos a recsegésre. A fa nem lesz olyan rugalmas és a burkolólapok természetes mozgása korlátozott. A ragasztás miatt a burkolat csak sok sérüléssel szedhető vissza.

- A diszperziós ragasztók fára történő felhasználása a vizes bázisuk miatt körültekintően használható a helyszínen történő felületkezelések esetében. A víztartalom dagadást és néhány napon belül felpúposodást okozhat. A ragasztást követően célszerű addig várnunk, amíg a nedvesség a fán keresztül és azt követően csiszoljunk és felület kezeljünk. A szükséges várakozási idő függ az aktuális levegő relatív páratartalmától, a hőmérséklettől, a parketta vastagságától, faanyagától és az alkalmazott ragasztótól. A nedvességtartalmat elektromos beütő fanedvesség mérővel ellenőrizzük.
- Oldószeres ragasztók a vizes bázisúaktól erősebb felületi kötést biztosítanak. A leragasztott fát nem nedvesíti át így nem okoz dagadást. A gyárilag felületkezelt fa termékekre biztonsággal alkalmazható. A gyártó a csomagoláson feltünteteti a ragasztó összetevőit és a szükséges technológiai valamint hulladékkezelési előírásokat.
- Poliuretán (PU) ragasztók nem tartalmaznak oldószert és vizet. Előnyösen alkalmazható a tömör és mozgékony tölgy vagy bükk 18-22 mm vastag termékek ragasztásához. Előnyei: egykomponensű, felhasználásra kész, nincs kellemetlen szaga, oldószermentes, rugalmas, jelentős lépéshang csillapító hatása van, igen magas lépéskomfortot biztosít, minden parkettához és padlóhoz használhatjuk, víz- és szilikon-mentes, adalék nélkül padlófűtéshez is használható, olcsó, a már megkötött ragasztóanyagot tartalmazó hulladék, háztartási hulladékként kezelhető. Legnagyobb értéke a tartós rugalmas tulajdonsága, mert a ragasztó megkötés után is gumyszerű marad, a fát kissé engedi mozogni, miközben erősen rögzíti azt. A vertikálisan ébredő szakító erőket, amelyeket a fa felpöndörödési tulajdonsága okoz, elosztja, tompítja, nem adja át az aljzat egy-egy kis fe3lületére, így kiegyenlíti a keletkező feszültségeket és a felszakadási esélyt jelentősen mérsékli. A ragasztási munkákhoz a gumikalapács mellett racsnis gurtnit használunk, ami összetartja az egyes elemeket, amíg a ragasztó megköt, vagy meghúz. Addig

célszerű a frissen fektetett felületre valamilyen súlyt is helyezni, hogy ne tudjon felpúposodni.

- Teljes felületen történő ragasztás a legelterjedtebbek az összes parketta esetében. 1,00 m-nél hosszabb szálakat a hossz miatt fellépő ívesség miatt nem ajánlott. Alkalmazható cement- és anhidrit – esztrich, OSB, faforgács aljzaton.
- Sávos ragasztás olyan parketták esetében alkalmazzuk ahol elegendő vastagságúak a csapok illetve a horonyfalak, mivel az aránylag ritka alátámasztás miatt a nűtföder megmozdulhat, megroppanhat. A 14 mm-es szalagparketták alkalmasak erre a ragasztási módszerhez. A csíkokat elegendő 150 mm-ként felhordani, de az egyes elemeket legalább három, nem feltétlenül arányosan elosztott sávon kell, hogy fogja a ragasztó. A ragasztóhoz tartozik egy kinyomópisztoly vég, amellyel a bemetszése révén, egy kb. 8-10 mm magas, háromszög keresztmetszetű csíkot hordunk fel az aljzatra, és benyomjuk vagy beütjük a parkettát úgy, hogy kb. 1 mm-nyi aljzategyenetlenséget gazdaságosan kiegyenlíthetünk.
- A parkettaburkolat fektetését a fallécek elhelyezésével kezdjük. Először a külső és középfőfal, majd az oldalfalak mentén, a faltól (puhafaékek segítségével) 10 mm távolságra erősítjük le a falléceket, melyeket a kiugró saroknál 45° -os szögben, a beugró saroknál 90° -os szögben, a falak mentén tompa ütközéssel csatlakoztatjuk egymáshoz. A csatlakozásokat csappal és horonnyal készítjük. Az ajtóknál nem toldjuk a falléceket. A parketta szakszerű és izléses elhelyezéséhez figyelembe vesszük a parketta mintáját, a helyiség alaprajzát, az ablakok-, az ajtók elhelyezését, a természetes megvilágítás irányát, és a körülburkolandó tárgyak elhelyezkedését. A lécek kiosztásánál először megállapítjuk, hogy merre futnak a sorok. Majd a megadott minta szerint ideiglenesen kirakunk egy sort a fektetési irányra merőlegesen, hogy lássuk, milyenek lesznek a padló záró sorai (a falléchez csatlakozó sorok). Váltott átlósoros minta esetén, valamelyik oldalfalnál indulunk, először két egész sor léceket fektetünk le. A két sor összeillesztésével és hegye a fektetés irányába mutat. A falléchez csatlakozó első sort jobbos lécekből készítjük. A lécek csapos végét 45° -os szögben lefűrészelve úgy, hogy minden harmadik lécen csapot alakítunk ki és így illesztjük a falléchez. A lécek pontos vágását megkönnyíti az állítható sablon.

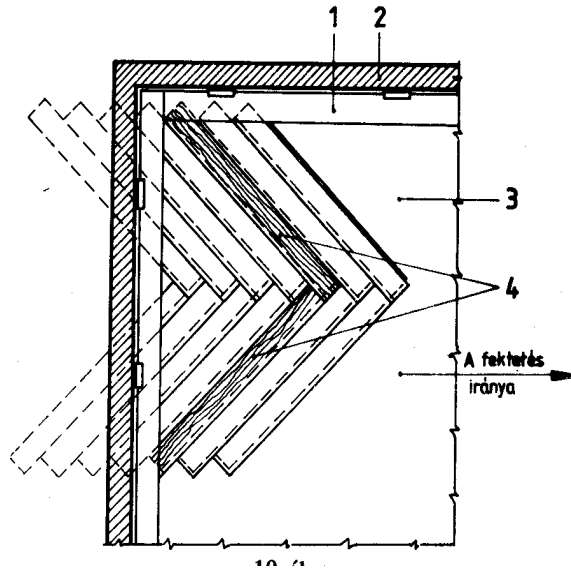


5.2.1. ábra: Váltott átlósoros minta kezdése

1- második sor a lécekből; 2- falléc; 3 – fal, 4 – a kezdősor jobbos lécekből (minden harmadik. léc бүtűje csapolva); 5- alapozott aljzatbeton

Mielőtt az első két sor léceit leragasztanánk, ellenőrizzük a zsinórral a sorok egyenességét, és leszabjuk azokat a léceket, amelyek kitöltik az egész lécek által alkotott ék és falléc között.

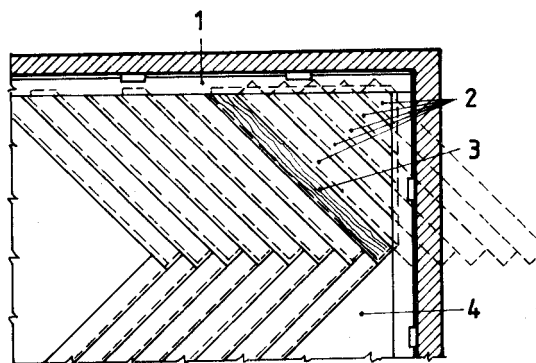
12-falléc; 2-fal; 3 alapozott aljzatbeton; 4 – „dopli” első két egész léce



5.2.2. ábra: A kezdő sor léceinek és ékeinek leszabása

A lécek között 50 mm lécszélességig legfeljebb 1 mm, ennél szélesebb lécek esetén legfeljebb 2 mm hézag maradhat. A falléchez csatlakozó sorral együtt rakjuk és ragasztjuk le a balos lécekből készülő 2. sort is.

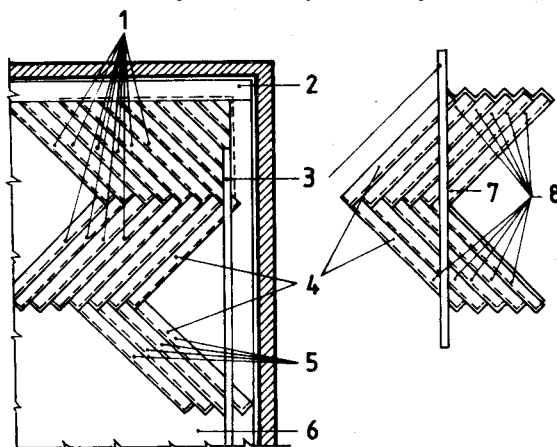
Az első két sor lezárása a falsarokba kerülő lécek leszabásával és elhelyezésével fejeződik be. Ezeknek a léceknek mindkét végét 45°-os szögben vágjuk le és csappal látjuk el, hogy mindkét végüket a falléc hornyába eresztessük.



5.2.3. ábra: Az első két sor lezárása és a falsarokba kerülő lécek leszabása

1- falléc; 2-falsaroklécek mindkét végükön csappal ellátva; 3 – az első sor utolsó egész léce; 4-alapozott aljzatbeton

A falsarokba kerülő léceket az utolsó egész léce leszegezése előtt kell elhelyeznünk, mert utána már nem tudjuk. Az első két sort követően egyszerre már csak egy sort fektetünk. Első lépés a fordulás elkészítése. A második sorral a fallécig érkezünk a következő sor parkettáiból ragasztás nélkül 2-3 db-ot beillesztünk úgy, hogy pontosan 90⁰-os szöget zárjanak be az előző sorral. Ezután a fal felőli, részen mindkét sorban elhelyezünk egy – egy léceket úgy, hogy feküdjenek a fallécre. Ezekre a lécekre vonalzó vagy parketta léce segítségével berajzoljuk a csatlakozás pontos vonalát, majd kiemeljük ezt a két léceket, a közöket egész parkettalécekkal töltjük ki, amelyeken a teljes fordulást berajzoljuk.



5.2.4. ábra: A fordulás berajzolása

1- már leragasztott lécek; 2-falléc; 3- vonalzó; 4 – fallécre fektetett és bejelölt léce; 5- ragasztás nélkül beillesztett lécek; 6- alapozott aljzatbeton; 7 – a csatlakozás vonala; 8 – a fordulás lécei.

Fűrészelés és ragasztás után elkezdhetjük az újabb sor fektetését. A záró sorhoz ne rövid, hanem olyan hosszúságú léceket alkalmazzunk, azért mert a rövid lécek beépítése gyors meghibásodást eredményez.

A zárásnak két módja van egy vagy kétsoros. Az egysoros csukásnál az utolsó sor lécei 10cm-nél hosszabbak. A parkettaléceket alávágással szabjuk le, mert csak így tudjuk elhelyezni. Az egysoros csukásban a záró sor minden léceit le kell ragasztani. Kétsoros csukást akkor készítünk, ha a lécek 100 mm-nél rövidebbek. A záró sorban minden második lécnek a falléc felőli végén csapot készítünk, és a zárósort az előtte lévő sor léceivel együtt helyezzük el.

A dupla zárósort úgy rajzoljuk be, hogy az utolsó előtti sort szögezés nélkül fektetjük le, s elkészítjük a fordulást is, majd az utolsó sor 5-6 léceit elhelyezve, vonalzóval berajzoljuk a falléchez való csatlakozás vonalát. Ezt a sor végéig ismételjük vigyázva, hogy a lécek ne mozduljanak el.

A teljes sor berajzolása után sorrendben felszedjük és leszabjuk a parkettaléceket. Ezután az utolsó előtti ragasztás nélkül elhelyezett sort is felszedjük, s most már a két sort egyszerre tesszük véglegesen a helyére, minden második parkettaléceket leragasztjuk, s a fal felőli sorban csapoljuk.

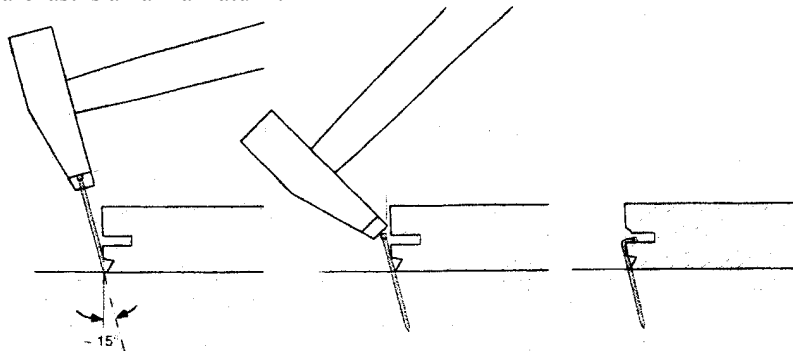
A parkettázás során gondot fordítunk arra, hogy az egyes lécek pontosan 90⁰-ban csatlakozzanak, mert ék alakú hézagok keletkeznek.

Egy –egy sor elkészülte után a hézagokat 1 kg liszt, 0,50 kg fűrészpor és 0,20 liter víz keverékéből készült masszával tömítjük.

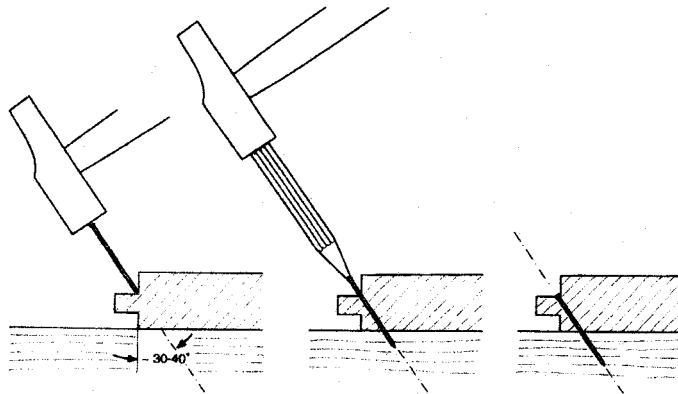
5.2.2. Parketták szögezéses fektetése

Hajópadlók, csaphornyos parketták, sportpadlók kialakításakor alkalmazzuk a szegezett fektetési eljárást. A parketta lerakása előtt vakpadlót készítünk. A parketták lerakását megelőzően parketta kiosztási tervet készítünk.

Fallécek fektetése a fal síkjától 10-15 mm-re. Sarokcsatlakozásukat gérbe vágottan és derékszögű ütközéssel csatlakoztatjuk, és a lécvégeket leerősítjük. A parkettaelemeket (és a falléceket) rejtett bogránfelű szegezéssel erősítjük a vakpadlóhoz. Hornyolt oldalon a (20/40mm-es) szegeket 40 -55° –os szögben ferdén a horony élébe ütjük. A teljes beverés szögbeverő ékkel és kalapáccsal történik. Csapos oldalon a szegeket 30-40°-os szögben kalapáccsal és szögbeverő ékkel a csap tövébe ütjük. Szögezés helyett csavarozást is alkalmazhatunk.



5.2.5. ábra: Horonyba történő rejtett szögelés



5.2.6. ábra: Csaphornyon keresztüli rejtett szögelés

Kis, egyszerű alaprajzú helyiségek két kezdősorának lerakását a fal mellett kezdjük. Az első sort jobbos parkettalécekből készítjük. A halszálkamintás parkettaburkolat elemei 45° –os szöget zárnak be a határoló falsíkokkal.

Parkettaburkolat fektetése előtt a parkettasorokat kiosztjuk. A kezdősor tengelyvonalát falba vagy vakpadlóba vert szegek között kifeszített zsinórral tűzzük ki.

A zsinórhoz igazodva 45^o-os szögben helyezzük el a kezdősor első egész parkettaléceit. A kezdősor lerakása közben a fal felé eső parkettaléceket le kell szabni. A leszabott parkettaléceket a kezdősor egész léceivel együtt rakjuk le, és hézagmentesen egymáshoz illesztjük. A fektetés során minden egyes elemet a falszegély mentén távtartókkal kiékeljük és minden második parkettaléceket leszegezzük. Falléccel szegélyezett parkettaburkolat minden 3. parkettalécét kialakított csapokkal kapcsoljuk a falléchez.

A kezdősor elején a falsarokba illeszkedő parkettaléc darabok leszabásához a kezdősortól távolabb kirakunk egy kezdősor részletet. Ezeket az elemeket szegezés nélkül szorosan összeillesztjük. Ezután lemérjük a falsarokban a parkettaszabás vonalát, és vonalzó segítségével pontosan bejelöljük az ideiglenesen összerakott parkettasorra, ennek megfelelően az előrajzolt léceket leszabjuk. Ezután a méretre vágott parkettaléceket a kezdősor elején, a sarokban-sorban beillesztjük.

A kezdősor végén a következő lécsor fektetése előtt fordulót képezünk. A kezdősor végén a falsarokba illeszkedő parkettaléc darabok leszabásához a kezdősortól távolabb kirakunk egy forduló részletet. Ezeket az elemeket szegezés nélkül szorosan összeillesztjük. Ezután lemérjük a falsarokban a parkettaszabás vonalát, és vonalzó segítségével pontosan bejelöljük az ideiglenesen összerakott parkettasorra, ennek megfelelően az előrajzolt léceket leszabjuk. Ezután a méretre vágott parkettaléceket a kezdősor végén. A leszabott parkettadarab elemeket a fordulóban távtartókkal ékeljük a falhoz.

A fektetés a műveletek egymásutániságából áll, a sor kirakása után beszabjuk az induló rész parkettaléceit, majd elkészítjük a fordulót.

A fektetés során a parkettaléceket szorosan illesztjük egymáshoz. A sorok egyenességét hosszú lécc segítségével ellenőrizzük és biztosítjuk.

Zárósor készítésekor fontos szempont, hogy a zárósort ne rövid parkettalécekből alakítsuk ki. Egysoros zárást akkor alkalmazunk, ha az utolsó sorba kerülő lécek hosszabbak, mint 100 mm. A parkettaléceket hasonlóképpen szabjuk le, mint a kezdősornál. Párhuzamos fal estén mintafa segítségével egyforma méretű elemeket szabunk le. Nem párhuzamos fal esetében minden egyes léceket külön vágjuk megfelelő méretre. Minden egyes léceket leszegezzük. Minden egyes léceket leszegezzük. A zárósor parkettaléceit is a falhoz ékeljük. Kétsoros zárást akkor alkalmazunk, ha az utolsó lécsorba 100 mm-nél rövidebb lécek kerülnének. Ilyenkor az utolsó két sort egyszerre fektetjük. Az utolsó előtti sor léceit sorba elhelyezzük, de még nem szegezzük le. Sorba lemérjük és leszabjuk a forduló és záró sor elemeit. Ezt követően visszasedjük a mellette lévő sor elemeit, és az utolsó két parketta lécsort egyszerre szorosan illesztve, sorban előre haladva szorítjuk be és leszögezzük. A zárósor falsarokba illeszkedő utolsó parkettaléceit leszabjuk és ragasztással illesztjük a vakpadlóhoz.

Parkettalécet lerakását a nagy helyiség középvezetől zsinórral kitűzött középvezetől indítva, a középső sorok kirakásával kezdjük. Ezt követően két irányban haladva ketten folyamatosan végezzük a parkettázást. A középvezet két végén a vakpadlóba egy-egy szeget ütünk és a zsinórt kifizetve a vezérsor tengelyvonalát kiképezzük. A vezérsor két sor parkettaléc, melyet egyszerre fektetünk le. A fektetési iránytól függően egyik sorban balos, mások sorban jobbos parkettaléceket fektetünk le. Minden második parkettaléceket a vakpadlóhoz szegezzük. A sor végén forduló elemeket alakítunk ki.

Csatlakozásoknál, szegélyeknél az utolsó sor parkettaléceit a leszabás után általában ragasztással rögzítjük.

A teljes parkettamező kialakítása után az ékeket kiszedjük. A szélső parketták és a fal közötti hézagokból.

5.2.3. Úsztatott parketták fektetésekor a parkettaburkolat nincs rögzítve az aljzathoz.

Régi burkolatra is kerülhet.

Rétegfelépítése: aljzat, alátétfólia, alátét hablemez, parkettaburkolat.

A fektetés módjai: csaphornyos hosszában összeragasztva, click-rendszer

Parkettaburkolat készítésének menete:

- Az aljzat ellenőrzése, előkészítése portalanítás után aljzatkiegyenlítő réteggel
- Alátétfólia elhelyezése (párazáró réteggént szerepel) Méretei: 25,00 m•1,00m (4,00m-re széthajtható) 10 cm-es felhajtás a falaknál és leszabás.
- A 2-3 mm vastagságú lépéshang csillapító alátéthablemezt átfedés nélküli fektetjük.
- A fólia és hablemez helyett kedvező tulajdonságaikat egyesítő alátétpaplant is használhatunk. A nedvesség elleni védelmet, kisebb aljzatkiegyenlítést és lépéshang csillapítást biztosít. Az 1,20 m széles tekerceket átfedés nélkül, szorosan egymás mellé tekerjük, és az illesztések vonalát öntapadó szigetelőszalaggal leragasztjuk. A szegélyeknél szikével, vagy ollóval méretre vágjuk a paplanokat és beillesztjük a szegély vonalához.
- A parketta fektetése az akklimatizáció biztosítása után csaphornyos kapcsolattal történik. A burkolóelem lerakása előtt ellenőrizzük a határoló fal egyenességét. Amennyiben a falsík egyenetlen, a szélső elemeket ehhez igazítva méretre vágjuk. A szalagparketta első elemét hornyoltoldalával 10 mm-es hézaggal a fal felé nézve helyezük el. 25m² –nél nagyobb helyiségekben tágulási hézagot alakítunk ki. Az elemeket sorban a csaphornyos végeik mentén összeillesztve helyezük el. Az illesztési felületeket, a hornyokat és csapokat teljes felületük mentén ragasztóanyaggal bekenjük. Az első sor végére, méretre vágott legalább 300 mm hosszúságú szalagparketta darabot fektetünk. Az utolsó elemet a távtartás biztosításával behúzó vassal illesztjük a már lerakott elemhez. A következő sort az első sor megmaradt (megfelelő hosszúságú) végével kezdjük. A hosszirányú hornyot és csapot teljes hosszában ragasztóanyaggal kenjük meg, ezután a parketta elemet a már lerakott elemekhez kalapács és ütőfa segítségével ütögetjük, és hézagmentes illeszkedést biztosítunk. Az élek mentén kitüremkedett ragasztóanyagot nedves szivaccsal rögtön letöröljük. Az utolsó elemsorhoz érve lemérjük és finom fogazatú fűrészsel leszabjuk. A méretre szabott elemeket sorban a behúzó vassal a már lerakott burkolóelemekhez szorítjuk, úgy hogy a falnál 10 mm-es hézagot hagyunk. Az áttöréseknél is 10 mm-es tágulási hézagot hagyunk, hogy a lefektetett szalagparketta ne érintkezzen közvetlenül épületszerkezettel vagy gépészeti csővezetékkel. A csőáttöréseknél az előzetesen felmért helyen a szalag parkettát lyukfúróval kifúrjuk. Ezután a cső mögé eső részen trapéz alakban kifűrészelve egy darab szalag parketta darabot. Lefektetjük a parkettaelemet, és a kivágott darabot a cső mögé helyezzük és a szalag parkettához ragasztjuk. A cső körüli hézagot csőgyűrűvel takarjuk le.
- A ragasztóanyag megszáradása után a szalagparketta burkolat falmelletti távtartóit eltávolítjuk, levágjuk az alátétfólia falra felhajtott részét és ellenőrizzük a burkolatot.
- A szegélyléceket elhelyezzük.
- Laminált padlók fektetésekor az aljzatnak meg kell felelnie a követelményeknek. A megfelelően előkészített aljzatra leterítjük a nedvességszigetelő alátétfóliát és rá az alátétlemezt, vagy az ezeket helyettesítő alátétpaplanokat. A lamináltpadlókat a természetes fényforrás irányával párhuzamosan fektetjük. Ha a fektetést a határoló fal mellett kezdjük, akkor az első sor laminált padló elemeinek hornyos oldala

nézzen a fal felé. Az elemek és a falsík között 10-15 mm-es tágulási hézagot kell képeznünk. A sorok végén, a helyszínen szabott elemek hosszmérete legalább 300 mm- legyen. Az utolsó laminált elemsor szélessége 50 mm-nél nagyobb legyen.

- Összepattintható elemek esetén külön összeállítjuk az új elemsort, majd a lerakott sor mellé csúsztatjuk és csatlakozási oldaluk mentén óvatosan összenyomjuk. Az összepattintott laminált padlóelemek hézagmentesen kapcsolódnak egymáshoz.
- Billenő rendszerű laminált padlóelem esetén az egyes sorokat külön összeállítjuk, és utólag billentve beakasztjuk (kapcsoljuk) a már lefektetett laminált parkettasorba és óvatosan leengedjük. Az elemek egymáshoz szorulva teljesen záródó, hézagmentes burkolatot képeznek. Ennek a padlóburkolatnak előnye, hogy sérülésmentesen szét tudjuk szedni, és az észlelt hiba javítása után könnyen visszarakható. Épületszerkezeti és gépészeti vezetékek csatlakozásoknál, a laminált padló elemeket a dilatációs hézagtávolság figyelembevételével méretre vágjuk és elhelyezzük. Dilatáció nélkül a burkolt felület szélessége legfeljebb 8,00 méter, a szélessége maximum 10, méter lehet. A dilatáció vonalába megfelelő vastagságú és színű profilt építünk be.
- A sorok lerakásánál ügyelni kell arra, hogy a dilatációt a helyiség minden oldalán betartsuk és kiékeljük. (Ez azért fontos, hogy az esetleges nedvesség miatt tudjon hova tágulni a parketta.) Miután az utolsó panelt is letettük, az ékeket el lehet távolítani. A hézagok miatt nem kell aggódni, a szegélylécek elfedik ezeket.

A fa padlóburkolatokat és a parketta burkolatokat a falak mentén szegélylécekkel, vagy speciális profilokkal zárjuk le. A szegélyléc esztétikus és eltakarja a dilatációs hézagokat. A szegélylécezt a padlóburkolat rögzítési módja határozza meg. A falhoz és a padlóburkolathoz kapcsolhatjuk. Úsztatott burkolat esetén csak a falhoz erősítjük. Ragasztott illetve szegezett padlóburkolatok szegélylécét a burkolathoz erősítjük. Ezekhez bognárfejű szegeket (14/25 -22/50) használunk, melyeket kalapáccsal ütünk be. A szegezési pontok távolsága 200-300 mm között változik. A szegélylécek hosszoldása egyenes- vagy ferde ütközéssel történik. Az ütközésnél mindkét véget leszegezzük. A fälsarkokban gerbevágva ütköztetjük a két oldalról egymáshoz kapcsolódó szegélyléceket.

Úsztatott padlóburkolatok esetén a szegélyezést és a padlóburkolatot közvetlenül nem tudjuk összekapcsolni, csúszo kapcsolatot alakítunk ki.

- A szegélylécek rögzítése ragasztással, vagy clips (felfogató kapocs) segítségével történik. A kapcsokat kb. 400mm távolságban a falra rögzítjük, majd a léceket egyszerűen rápattintjuk. A clips illesztésnek köszönhetően a léceket többször is probléma és sérülés nélkül a falra szerelhetjük és leszerelhetjük. (A szegélyléceket a külső-, belső sarkoknál 45⁰-os szögben vágjuk, vagy sarokelemekkel oldjuk meg.)
- A falhoz erősített szegélylécekkel az erre a célra kialakított indító- és lezáró profilt alkalmazva takarjuk el a burkolat és a falszegély közötti hézagot. A profilok lehetnek egyrészes vagy kétrészes (sínes) kivitelűek, melyeket az aljzathoz rögzítve helyezünk el.

Dilatációs hézagok kialakítása

A nagyméretű padlófelületeket dilatáljuk. A burkolat aljzatát képező szerkezetet mozgási hézagokkal osztjuk kisebb mezőkre. A burkolat dilatációja megegyezik a hordó épületszerkezet (aljzat) dilatációjával. A mozgási hézagokat az aljzatban rugalmas anyaggal kitöltjük, a burkolat síkjában a parkettaelem típusának és a várható mozgás mértékének megfelelő a burkolat síkjából enyhén kiemelkedő dilatációs profillal lezárjuk.

Úsztatott burkolatnál az aljzat és a burkolat egymástól függetlenül mozoghat. A dilatációs profilt az aljzathoz csavarozással erősített sínhez kapcsoljuk, és azzal együtt mozog. A felső záró profil csúszó kapcsolattal rátaakar a kétoldali burkolatra, amit rápatintunk vagy csavarozással erősítünk az alsó profilhoz.

Ragasztott burkolat esetén nem építünk be dilatációs profilt. A lezárást a hézagba beszorított, utólag keményedő parafacsík alkotja.

Burkolatváltásoknál a beépített profilok kialakítását a csatlapozó burkolatok vastagsága és típusa határozza meg. Úsztatott fa vagy ragasztott padlóburkolat esetén olyan profilt alkalmazunk, amely lehetővé teszi a burkolat mozgását, valamint az aljzathoz kapcsolódik egy csavarozott alsó sinnel és egy rápatintható felső szárral.

5.3. Parkettaburkolatok felületkezelése

A felületkezelés lépései:

- Durva csiszolás
- Közepes csiszolás
- Hézagolás vagy fugázás
- Finomcsiszolás
- Alapozás
- Fedőlakkozás
- Lakkcsiszolás
- Végső fedőlakkozás

Amennyiben olajjal vagy viasszal felületkezeljük a padlót, azt közvetlenül a finomcsiszolás után végezzük el. Az egyes műveletek kivitelezésénél a felhasznált anyagok és eszközök használatánál vegyük figyelembe a gyártói ajánlásokat.

5.3.1. Parkettafelület csiszolása és hézagolása

A hibátlan felületű szegezett fa parketta padlóburkolat csiszolását megfelelő méretű és teljesítményű porszívó berendezéssel egybeépített szalagos csiszológéppel végezzük.

- A durva 40 –es szemcsefinomságú csiszolással, egy vékony réteg eltávolításával, a parketta elemek közötti egyenetlenséget szüntetjük meg. A csiszoláskor egy folyamaton belül mindig azonos irányba, egyenletesen haladunk előre. Lehetőleg mindig szálirányba csiszolunk először. Az egymást követő csiszolási fázisokat egymásra merőlegesen végezzük. Falszegélyek mentén a hozzáférés miatt a parkettaburkolat felületét szélcsiszoló géppel csiszoljuk. Zugokban, kisebb kiszögélésekben, áttörések körül a csiszolást kézi csiszolással végezzük és a gépi csiszolással megegyező alapterületet alakítunk ki.
- Közepes csiszolással a durva csiszolást követően finomabb 60-80 –as szemcse nagyságú csiszolóanyaggal átciszoljuk a teljes felületet, így a hézagoláshoz kedvezőbb felületet biztosítunk.
- Hézagolás során a teljes parkettafelületen betapaszoljuk a hézagokat. A hézagoló anyag a csiszolás során keletkező finom csiszolatpor és fugakitt oldat keveréke. A hézagoló anyagot spaklival hordjuk fel a padlófelületre, és ezzel húzzuk le a felesleges anyagot.
- A hézagolást követően kb. 2 órával a száradást követően újra csiszoljuk a felületet. A csiszolóanyag felülete az előző csiszolásnál alkalmazott csiszolóanyag felületénél finomabb szemcséjű.

- Az utolsó csiszolást, polírozást a legfinomabb 100-as vagy 120-as szemcsefinomságú csiszolóanyaggal végezzük. Ezután ipari porszívóval pormentesítjük a parkettaburkolat felületét. A száraz törlőkendővel végigtöröljük és összegyűjtjük legfinomabb csiszolásból visszamaradt szemcséket.
- A felületi bevonatokhoz alkalmazott (hézagkitöltő, alapozó, lakk...) anyagaink mindig egy rendszerhez kell, hogy tartozzanak, kompatibilisek legyenek.
- Az alapozás a lakkréteg tapadóhidjaként működő réteg biztosítja a faanyag és a lakkréteg kapcsolatát. Oldószerek és vizes bázisúak. A vizes bázisú alapozók a gyártó által megadott mértékben hígíthatóak. Az oldószeres anyagok alkalmazása esetén az állandó és kellő mértékű légcseréről gondoskodnunk kell. Az alapozó és lakk hengerrel történő felhordását mindig az ablak felőli oldalról indítjuk és törekedünk arra, hogy egyenletes legyen. Falszegélyeknél és nehezen megközelíthető helyeken kisebb hengerrel vagy ecsettel hordjuk fel az alapozó réteget. Az alapozó anyag kiadóssága kb. 8-10 m²/liter.
- A parketta padlófelületének lakkozása adja meg a végleges felületi megjelenést. A parkettalakkok fizikai vagy kémiai kötés során szilárduló, térhálósodó anyagok, száradás után tartós védőbevonatot és esztétikus felületet biztosítanak. Nappali térben az esztétikus színezhetőség, míg a vizes helyiségekben a fokozott víz és vegyszerállóság a követelmény. A lakkok alapanyaga egy- vagy kétkomponensű, poliészter (UP), poliakrilát (UA), poliuretán (PUR), nitrocellulóz (NC) és savra keményedő (SK) termékek. A lakkozás feltételei: A levegő és felületi hőmérséklet 15 - 25 C⁰ között legyen. A levegő nedvességtartalma 55-65% között kedvező. A padló nedvességtartalma legfeljebb 10 % lehet. A lakkbevonat alapozó és két fedőrétegből áll. A lakkozást velúr hengerrel, esetleg spaklival az ablaktól indulva végezzük, a rostiránnyal párhuzamosan haladva. A száradás és munkavégzés során folyamatosan gondoskodunk a megfelelő szellőztetésről. A lakk száradását követően ajánlott a finom csiszolóanyaggal óvatosan átciszolni a teljes felületet. A csiszolással eltávolítjuk a kiálló szálkákat, a lakkra hulló szennyeződések, és jobb tapadást biztosítunk a következő lakkrétegnek. A csiszolt padlófelületet puha ronggyal portalanítjuk. A következő lakkréteget a megszáradt rétegre az előzővel megegyezően hordjuk fel.
- Olajjal történő felületkezelést természetbarát anyagokkal készítjük. A kialakuló matt felület esztétikai szempontból kedvező. Csak tiszta egyenletes szívóképességű felületre ecsettel, spaklival vagy hengerrel hordható fel. A felesleges olajat a felületről pamut ronggyal távolítjuk el. A parkettaolajok száradási ideje 1 nap. A felületet finom csiszoljuk, majd portalanítjuk és felhordjuk a második réteg olajat. A felület nedvességgel szembeni ellenálló képessége 10 nap után alakul ki. Évente egyszer ajánlott a padló felületét olajjal újratekinteni. Olajjal kezelt felület nem lakkozható!
- Viasszal történő felületkezelés a legrégebbi. A viasz behatol a fába, selyemfényű, bársonyos tapintású bevonatot képez. Új faszerkezetek felületkezelésére alkalmas eljárás. A nyers fafelületet csiszolás után nedves kendővel áttöröljük. A nedvesség felhúzza a fa szálait, amelyet finom (P240) papírral szálirányban átciszoljuk, ezzel tökéletesen sima felületet kapunk.
- Alapozó olajozást hengerrel, ecsettel vagy szórással egyenletesen visszük fel a fafelületre. A felesleges olajat letöröljük. Az olaj száradáshoz oxigén szükséges, ezért a helyiségben a légcserét szellőztetéssel folyamatosan biztosítjuk.
- Egy nap elteltével az olaj megszáradása után, a fafelületet finom csiszolóval újra átciszoljuk (köztes csiszolás) A keletkező portalanított finoman érdes felület a viasz megfelelő tapadását biztosítja. A felületet a száradási idő lejártá előtt

padlófényező géppel polírozzuk. Amíg a viasz ki nem keményedik legalább 14 nap, nedvesség nem érheti.

- Padlóápolás mellett a padlóburkolat több mint 20 éven át, esztétikus felületű marad. Az ápolás során a padlófelületet megfelelő szerekkel és eszközökkel tartjuk tisztán. A lakkbevonatra kerülő szilárd, szemcsés szennyeződésekkel minél előbb eltávolítjuk, Ezt követően nedves tisztítást végzünk. Olajjal és viasszal kezelt felület esetében az ápolás csak száraz takarítás lehet. A viaszbevonatot évente legalább egyszer újabb réteggel, viasszal bevonjuk.

5.4. Parkettaburkolat javítása

A parkettaburkolat károsodásának okai: kedvezőtlen környezeti adottságok (nedvességtartalom növekedés), rossz minőségű faanyag, szakszerűtlen kivitelezés és helytelen vagy hiányos karbantartás.

5.4.1. Szegezett parkettaburkolat javítása

A vakpadlóra szegezett parketta javításának menete a károsodás kiterjedésétől és mértékétől függ. Kisebb részekben károsodott parketta esetén a károsodott parkettaléceket eltávolítjuk és újakkal pótoljuk. A hibás parkettákat éles vésővel bontjuk. A bontás során a határoló parkettalécek csapjainak és hornyainak épeknek kell maradniuk. Ügyelnünk kell arra, hogy a gombásodott, faanyag spórái ne fertőzhessék meg az ép faelemeket. A hibás parkettalécek eltávolítása után a vakpadlót ellenőrizzük. Ha károsodott a hibás részeket eltávolítjuk, és felületkezelt újjal pótoljuk. Az elbontott parkettalécek helyére azonos méretű és anyagú új parkettaléceket építünk be, és ugyanúgy fektetjük le, mint az új parkettát. Az utolsó parkettalécet úgy építjük be, hogy a hornyolt hosszoldal alsó lapját vágjuk le. A javítás utolsó előnyös lépése a (teljes) burkolat felületkezelése.

5.4.2. Ragasztott parketták javítása

Javítása nehéz. A károsodott elemek bontását vésővel végezzük, úgy hogy a vésőt a ragasztórétegbe előretolva sorban felszedjük a parketta elemeket. Az ép parkettákat rongálódás nélkül, teljesen meg kell tisztítani a ragasztóanyagtól. Az új ragasztóréteg felhordása során ugyanolyan vastagságú réteget képezünk, mint a mellette lévő eredeti. A károsodott elemeket csak azonos méretű, azonos felületkezelésű és anyagú parketta elemekkel pótoljuk. Az utolsó parkettaléc beépítése előtt a hosszoldaltól levágjuk a csapot, és úgy helyezzük a ragasztóanyagba.

5.4.3. Úsztatott parketták javítása

Könnyen bonthatók és javíthatók, roncsolásmentesen szétszedhetők. Az úsztatott padlók bontását a szegélylécek eltávolításával kezdődik. A bontást az építéssel fordított sorrendben végezzük, és az elemeket besorszámozzuk. A károsodott elemek eltávolítása és cseréje után megfelelő sorrendben. Lefektetjük az új elemeket. A szegélyléceket utolsó lépésként erősítjük vissza. A hosszoldaluk mentén összeragasztott csaphornyos szalagparketta elemeket nem lehet roncsolásmentesen szétszedni. A burkolatoknál a károsodás sok esetben csak a teljes burkolat cseréjével javíthatók.

5.4.4. Kisebb felületi sérülések javítása

Általában leejtett súlyos kemény tárgyak okozzák. A sérülés kisebb darab leválása, karcolódás vagy benyomódás lehet. A javítás során megtisztítjuk a sérült részt, majd

egy spakli segítségével, fakittel bevonjuk. A száradást követően sérült részt borító fakittet óvatosan, finom csiszolópapírral megcsiszoljuk. Portalanítjuk és javítóakkal bevonjuk a felületet.

A laminált padlók kisebb felületi sérüléseit színezhető, vízzáró felületet biztosító javítópasztával javítjuk.

5.4.5. A parketta felületképzésének felújítása

A lakkbevonat tartósságát a használat és az ebből származó kopás határozza meg. Az időintervallum 5-25 év között változik. A felületkezelés főbb lépései: A meglévő felületképzés eltávolítása és az új felületképzés kialakítása. A kopott felület kezelését durva csiszolással kezdjük, ezzel a felső rétegből eltávolítunk egy kisebb réteget. A felületet egyre finomabb csiszolóanyaggal, több ütemben addig csiszoljuk, amíg a korábbi bevonattól mentes, teljesen sima, egyenletes parkettafelületet nem kapunk.

A csiszolást és portalanítást követően a teljes parkettafelületet ellenőrizzük. Ha szükséges javítjuk a burkolat felületét. Ha hibátlan a felület, akkor kialakítjuk az új felületképzést.

6. Burkolás előkészítése

6.1. Burkolást megelőző munkák

6.1.1. Mérő és kitző eszközök használata

A vízszintes mérés célja, hogy meghatározzuk a térbeli pontok helyét a vízszintes síkon. A mérés során a két pont közötti távolságon mindig a két pontot összekötő egyenes vonal vízszintes vetületének hosszát értjük. Ha ezt a térszínen közvetlenül nem tudjuk meghatározni, akkor azt a mért ferde távolságokból számítjuk ki.

A hosszúságmérés során egy bizonyos mennyiséget összehasonlítunk a nemzetközileg elfogadott hosszúságmérési alapegységgel, a méterrel (m).

A szögmérés mértékegysége 60-as fokrendszerben a fok (o), mely a teljes kör 360-ad részéhez tartozó középponti szög. A fok tovább osztható 60 percre ('), illetve a perc további 60 másodpercre (").

A méretarány az a viszonyszám, mely megmutatja, hogy a térképen, a helyszínrajzon, az alaprajzon vagy a részletraajzon mért valamilyen méret (m) hányad része a valóságos (természetbeni) méretnek. Az arányosság egyik tagja - a számlálója - a térképen levő hosszát, a nevezője pedig az ennek megfelelő természetbeni távolság vetületi hosszát fejezi ki. A méretarány a térkép-, helyszínrajz vagy alaprajz egészére állandó érték.

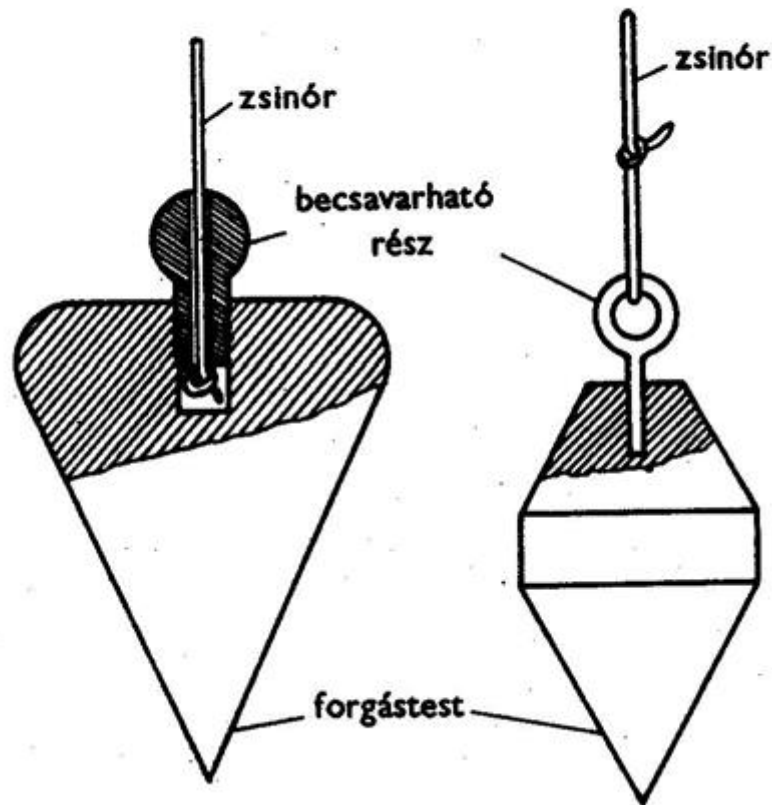
Pl.: $M= 1:1000 = \text{térképi hossz} / \text{vetületi hossz}$ (Ami a térképen 1milliméter az a valóságban 1,00méter.)

A mérés és jelölés eszközei és műszerei

Hosszméréshez – a mérendő távolság függvényében – összehatható mérővesztő, mérőszalagot és korszerű lézeres távmérőt is használhatunk. Ezek a mérőeszközök a méretek pontos meghatározására, ellenőrzésére és kitzzésére alkalmasak.

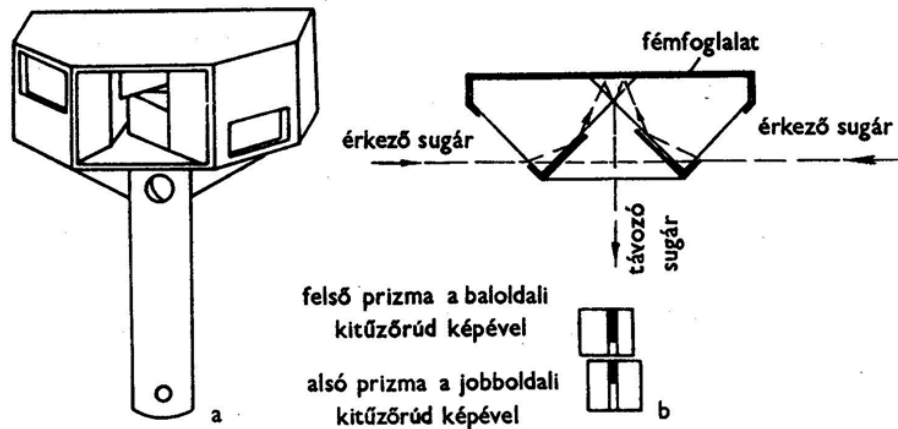
- *A mérővesztő* csuklósan összehajtható 180-200 mm – es tagokból álló faanyagú eszköz, hossza 1-2 méter. A mérés során a mérővesztő végét illesztjük a kiindulási ponthoz.
- *Mérőszalag* 2,00; 3,00; 5,00; 10,00; 20,00. 30,00, 50,00 méter hosszú tekercsbe csavarható acél vagy műanyag szalag. A méretosztásai mm, cm és m nagyságúak

- *Teleszkópos hosszmérő* 1,00-5,00 m-es egymásba csúsztható, fém tagokból álló merev, vízszintes és függőleges hosszak mérésére alkalmas eszköz.
- *Tolómérő* mérőpofából és mérőlécből áll. Kisebb hosszúság, szélesség, lemezvastagság és csőátmérők stb. mérésére alkalmas.
- *Zsinór* a burkolatok egyenes vonal menti kitűzéséhez és elhelyezéséhez használjuk.
- *Derékszög* fémből, vagy fából készülő 90^0 –os vonalzó. Különféle illesztések ellenőrzéséhez és leszabások elkészítéséhez használjuk.
- *Szögmérő* segítségével a szükséges szöget felmérjük vagy ellenőrizzük. A beállított szögek közlé rajzoljuk a megadott nagyságú szöget.
- *Tokos vízmérték* egyenesek, síkok vízszintes és függőleges kitűzésére alkalmas eszköz. Burkolóelemek helyzetének pontos meghatározásához és ellenőrzéshez használjuk. A vízmértékben enyhén íves csövet alkohollal töltünk meg, úgy hogy egy buborék van benne. Az íves kialakítása miatt vízszintes helyzetben a buborék középre kerül. A buborékot tartalmazó függőleges és vízszintes libellákat fém-, fa- vagy műanyag tokba foglalják. A burkoló munkákhoz 2,00-3,00 m hosszú vízmértéket is készítenek.
- *Lejtésmérő speciális vízmértéket* a felületre illesztjük és digitális kijelzője mutatja a, lejtést %-ban, vagy fokokban. A vízszintestől való eltérést nyíl mutatja.
- A mérések során a *függő* zsinóros vetítő segítségével a függőleges mentén a magasabban fekvő pontokat vetítjük az alacsonyabb szintre, vagy éppen alacsonyabb szintről magasabb szintre. A függő vékony zsinórból és erre erősített fémtestből áll. Ha a függőt felfüggesztik, az szabadon lóg és csak a nehézségi erő hat rá, akkor a függő zsinórja a függőleges irányt jelöli ki. A zsinór vékony finom sodrású, vagy vékony műanyag szál és így a nehezék jól ki tudja húzni. A nehezék vasból, sárgarézből vagy más rozsdamentes ötvözetből készül. Súlya 0,20-0,50 kg. A nehezék csúcsban végződő forgásfelület. Vetítéskor a nehezéknek 1-2 mm-re kell lennie a talajhoz, vagy azon felülethez, ahová a pontot vetítik. A függő zsinórjának a hosszát súrlódó lemezkével, csúsztható csomóval, csiptetővel vagy automatikus beállító szerkezettel változtatják.

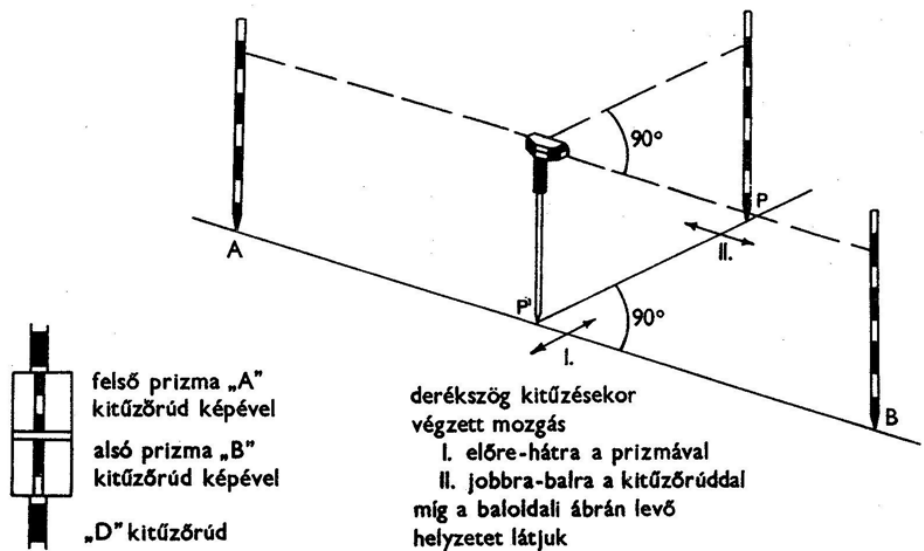


6.1.1. ábra: A függő nehezéke és a zsinór rögzítése

- *Körzőket* a csövek körüli az íves vágási vonalak előrajzolásához, vagy kisebb méretek másolásához használjuk.
- *Ácsceruza* a burkolóelemek vágási vonalainak kijelölésére alkalmas.
- *A szögprizmák* olyan síklapokkal határolt csiszolt üveghasábok, amelyeknek lényegesen kisebb a magasságuk, mint a szélességük. A szögprizmákkal meghatározott állandó nagyságú -90-os, 180-os, esetleg 45-os szöget lehet mérni, illetve kitűzni. A kettős szögprizma háromszög alapú prizmákból, két egyszerű szögprizmából áll, melyek egymás fölött eltoltan egy közös foglalatban helyezkednek el, úgy hogy a foncsorozott átfogóik egy függőleges síkba esnek. A két prizma között látható kis rész, irányzásra szolgál. Az ábra a kettős szögprizma sugármenetét úgy szemlélteti, mintha az egyszerű szögprizma sugármenetét annak tükörképében látnánk.



6.1.2. ábra: Duplex szögprizma háromszög alapú prizmákból



6.1.3. ábra: Műveletek kettős szögprizmával

A szögprizmával elvégezhető műveletek: egyenesbeállítás, talppontkeresés és derékszögkitűzés.

Ha az A és B kitűzőrudak képét, a prizma nézve a felső, illetve alsó prizmán középen egymás fölött látjuk, akkor az egyenesbeállítás műveletét végezzük el, 180°-os szög kitűzése történt. Ha a középen lévő – a prizma között irányzó – nyílason beintünk egy újabb „D” kitűzőrudat, melynek egy vonalban kell lennie a két prizma már egymás fölött látható kitűzőrudak képével, akkor derékszögkitűzést végezzünk. Ennek a műveletnek a fordítottja a talppontkeresés. A prizmat mindig az átfogóval a kitűzendő irány felé tartjuk, illetve párhuzamosra állítjuk a kitűzött egyenes vonallal. Tér- és belső burkolatok mérésre és méreteinek ellenőrzésére egyre inkább a széles választékban kapható, több funkcióval lézeres távmérőt alkalmazunk.

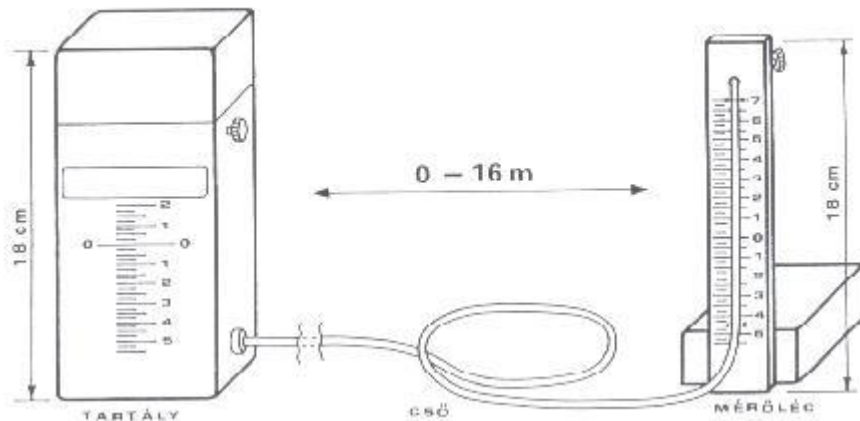
Leica Disto D8 – kifinomult technika nagy felbontású, színes LCD kijelzővel rendelkezik.

- Masszív, gumírozott felületű, vízálló műszerháza van és foto állványra szerelhető.
- Kültérben, tűző napsütésben is kiváló irányzást biztosít a négyszeres nagyítással rendelkező kamerájával.
- Automatikus végdarabbal rendelkezik él- és sarokmérésekhez.
- A távolságmérés 100 méterig természetes felületekre, 200 méterig céltáblára, $\pm 1\text{mm}$ megbízhatósággal történik.
- Időzítő funkciója van a rázkódásmentes méréshez.
- Folyamatos mérési lehetőséget biztosít.
- Elektronikus dőlésérzékelője van 360° tartományban.
- A távolságmérés és szögmérés a dőlésérzékelő segítségével lehetővé teszi olyan meghatározási műveleteket is, amelyek a hagyományos technológiával lehetetlenek,
- Legkisebb és legnagyobb mért értékeket megkeresi.
- Méréseket összeadó és kivonási funkcióval rendelkezik.
- Területszámítást és térfogatszámítást végez, sokszögek, trapéz esetén is.
- Szoba méretek esetén – intelligens beltéri felmérés funkcióval rendelkezik
- Beépített digitális célkeresője van.
- Indirekt méréseket végez (Nem mérhető értékeket kiszámol szögfüggvények és a dőlésszög alapján.). Kisebb hatótávolságú lézeres kézi távmérő 50 m-ig mm pontossággal mér. Beltéri vízszintes, magassági méretek meghatározására alkalmas. A műszeren található libella segítségével a vízszintes irány beállítható, ezzel pontos vízszintes távolság értékeket tudunk leolvasni.



6.1.4. ábra: Leica Disto D8 lézeres távolságmérő

- **Hajlékonycsöves tartályos vízmérték**



6.1.5. ábra: LM-94 típusú hajlékonycsöves, tartályos vízmérték

A vízszintezés és a vízszintestől való eltérés mérése még nagy távolságra is egyszerűen végezhető el. Főbb jellemzők: -16 m hosszú tartozék cső, amely kis (7 mm-es külső) átmérőjénél fogva könnyen (akár falon keresztül is) vezethető. Egyedül is kényelmesen mérhetünk vele, mert a készülék egyik ágának (tartály) keresztmetszete kb 100-szor nagyobb, mint a másik ágának (mérőléc) keresztmetszete. A tartály vízszintje ezért gyakorlatilag nem változik, leolvasása után magára hagyhatom, attól messzire eltávolodhatnak és tetszőleges számú mérést végezhetek, csak a mérőlécet leolvasva. Közvetlenül alkalmas mind alsó síkok (padló, polc), mind felső síkok (mennyezet) vízszintezésére. Pontosság: 16 m-ig max. 5 mm mérési hiba.

- **Lézerek**

Forgó lézer jellemzői: Nagy pontosságú, nagy hatótávolságú, vízszintes, függőleges és dőltsík kitűző forgólézer. A dőlés értékét távirányító segítségével a digitális kijelzőn be tudjuk állítani. Pontosság: 0,75 mm / 10m Működési tartomány: $\pm 5^\circ$. Mérési tartomány: 500 m átmérőjű kör (érzékelővel). Forgási sebesség: 0, 60, 120, 300, 600 fordulat/perc. Szkenelés: $0^\circ, 10^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 180^\circ$. Ferde sík kitűzése: $\pm 8^\circ$ X és Y tengelyen. A távirányító hatótávolsága: kb. 20 m. Működési hőmérséklet-tartomány: $-20^\circ\text{C} - +50^\circ\text{C}$. Energiaellátás: DC 4,8-6 V (Ni-Mh akkumulátor vagy 4 db szárazelem). Üzemidő: kb. 20 óra. Vízállóság: IP54. Méret: 160x 160 x 185 mm. Tömeg: 3 kg

Tartozékok: érzékelő, töltő, távirányító, fali tartó, szemüveg, céltárcsa, tartalék elemek tartóval



6.1.6. ábra: FRE-207IR Automata vízszintes, függőleges és dőltsík kitűző; nagy hatótávolságú, nagy pontosságú forgólézer digitális kijelzővel, akkumulátorral, érzékelővel:

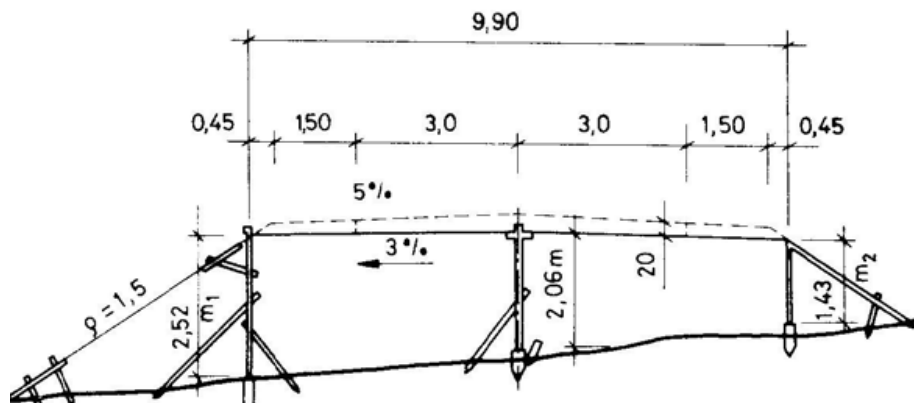
Vonallézer által kivetített egyenes vonalat lécz mellett ceruzával berajzoljuk. A készülékalján, valamint tetején kilépő lézersugarak segítségével függőleges vetítést is végezhetünk.

Pontlézer műszer által kibocsátott lézersugárral az épületszerkezeteken pontokat tudunk kijelölni. Felhasználhatjuk vízszintezésre, függőzésre és pontok átjelölésére.

6.1.2. Aljzatok kitűzése

A térburkolathoz tartozó töltések kitűzése

A **töltés keresztmetszetét** akkor tudjuk kitűzni, ha a vonalas létesítmény kitűzése vízszintes és magassági értelemben megtörtént. A térburkolat úttengelyének cövekeit ezért végig beszámozzuk és beszintezzük. A cövekek távolságát egyenes szakaszokon 20-50 m-re, ívben 5-10 m-re vesszük fel.



6.1.7. ábra: Töltés kitűzése

A töltések és a bevágások oldalfelületei a talajviszonyoknak megfelelően rézsús kialakításúak. A rézsú hajlását (ρ) a talaj fajtája határozza meg. A rézsúhajlást a befogójának hányadosával ($\text{ctg } \alpha$ értékével) adják meg.

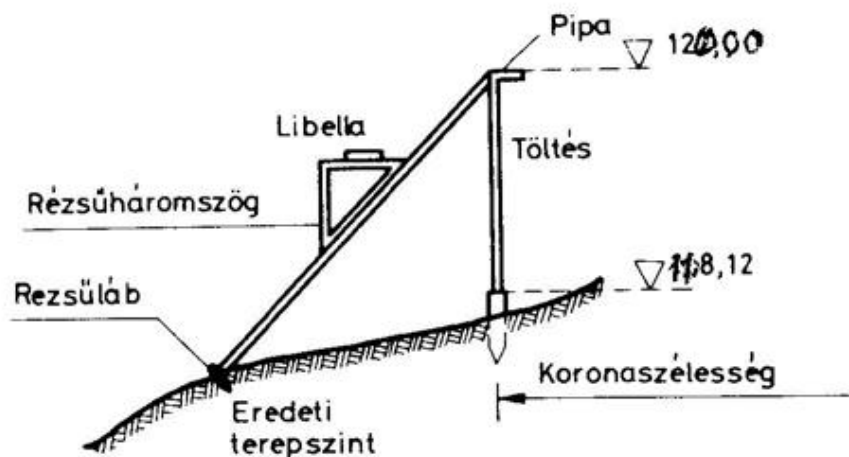
Leggyakrabban hajlások: 1:1; 1,5 :1; esetleg 2:1.

$\rho = \text{ctg } \alpha = b : m = \text{ vízszintes hosszúság} : \text{magasság} \text{ (4/4; 6/4; 8/4)}$

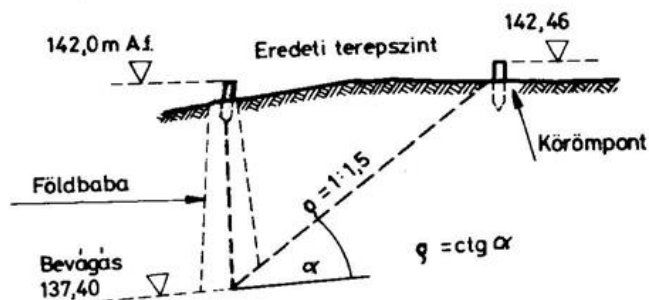
Szintezőműszer segítségével a terepen kitűzik és szintezik az úttengelyre merőleges út koronaszint, felső határoló pontjainak vetületeit. Erre az útkorona rézsús kialakítása miatt van szükség. A méréshez ismernünk kell a korona magasságát mindkét oldalon – a tömörödésből származó magasságcsökkenést is figyelembe kell venni. A töltés kitűzéséhez előre kialakított lécpofil, vagy sablonkeretet készítünk. A sablonkeret a rézsú méretei, hajlása alapján lécekből elkészített váz, ami a rézsú kontúrjával megegyezik.

Első lépésként a beszintezett cövek mellé felállítunk egy lécet úgy, hogy annak a magassága a rézsú koronaszintig érjen. Ha a megfelelő magasságot függőlegesen kitűztük, akkor a rézsú oldalát lécpofilal, rézsúháromszöggel és libellával beállítjuk. A beállított lécpofil és a talaj metszéspontja megadja a rézsúlabát. Itt a ferde léc helyzetét egy kisebb cövekszerűen levett lécdarabhoz történő szegezéssel biztosítjuk. Ha a rézsú magas, célszerű a korona szélén lévő függőleges oszlopon egy merev háromszöget (pipát) elhelyeznünk a rézsúhajlásnak megfelelően. A rézsúlabánál és a koronaszint szélénél elhelyezett háromszögek ferde oldalainak meghosszabbítása kijelöli a rézsú oldalát.

A rézsúnek a tereppel való metszéspontját, az úgynevezett körömpontot a keresztszelvényen levő terv alapján tűzzük ki. Először a bevágás mélységéből és rézsú hajlásából kiszámítjuk a körömpont várható helyét. Ezt alig levett cövekkel ideiglenesen megjelöljük, és annak tövében meghatározzuk a terep magasságát (szintezéssel vagy léccel és vízmértékkel). Mivel a terep közben is változik, ez a pont nincs azonos szinten, a koronaszélén levett cövekkel. A különbséghez tartozó rézsúhosszal ezért korrigálnunk kell a rézsúnek az eredetileg számított hosszát. A körömpont cöveket ennek megfelelően odébb helyezük, és véglegesen leverjük. A bevágás ásást innen lehet elkezdeni. Földmunka közben célszerű azt rézsúháromszöggel gyakran ellenőriznünk.



6.1.8. ábra: Töltésprofil kitűzése



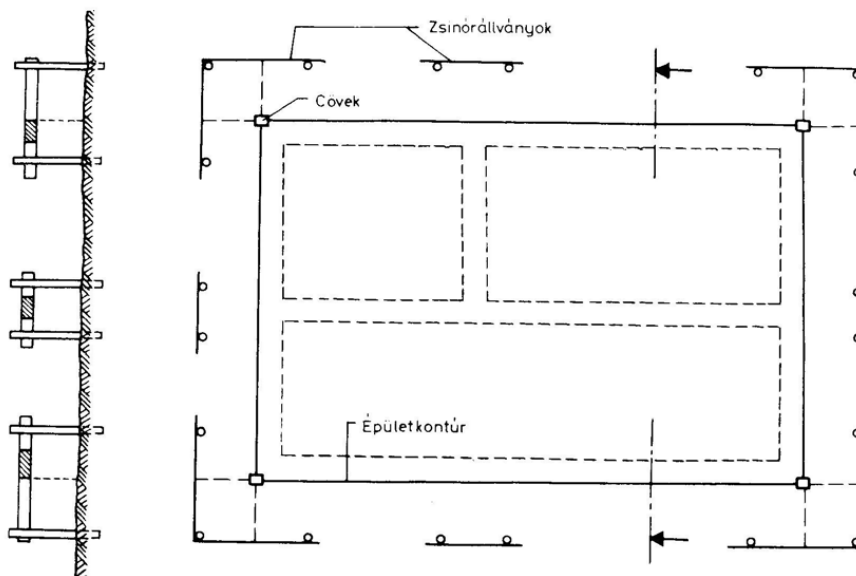
6.1.9. ábra: Bevágás kitűzése

Épület alapozás kitűzése zsinórállvány segítségével

Az épületek kitűzéséhez zsinórállványt készítenek. A munkagödör kiemelése előtt első lépés a zsinórállvány kitűzése és felállítása. A zsinórállvány feladata, hogy geometriai alapot adjon az egyenes szerkezetek élleinek, tengelyeinek, metszéspontjainak kitűzéséhez.

A zsinórállvány készítésének menete:

- zsinórállványok helyének kitűzése;
- oszlopok felállítása;
- pallók felszegezése;
- síkok, egyenesek felvetítése;
- kitűzés. A zsinórállványokat a sarkokhoz L alakban, a falcsatlakozásokhoz pedig 2-2 oszlopra rögzített pallókat helyezünk el. A zsinórállvány felállításakor figyelemmel kell lennünk a munkagépek és az anyagmozgatás helyigényére, ezért a falak külső síkjától legalább 2,00 m távolságban kell elhelyeznünk.



6.1.10. ábra: Zsinórállványok elhelyezése az épület körül

A felállítást az oszlopok leásásával indítjuk. Az oszlopok merev helyzetét körüldöngöléssel biztosítjuk. Az egyik oszlopra egy ismert magasságú alappontból vonalszintezéssel átvisszük azt a magasságot, ami a $\pm 0,00$ szintet jelöli. A vonalszintezés során kedvező, ha az utolsó léccállás az egyik oszlophoz kerül, mert a kapott szintezési eredmény egyben a lécc talppontmagassága lesz. A magasságot bevett szöggel kell határozottan megjelölnünk. A zsinórállvány oszlopok külső oldalára 1,00-1,50 m magasságban libellával beállított pallókat szegezünk. Az összes pallónak egy magasságban kell lenni, kivéve, ha erősen lejtős terepen kerül az épület kitűzésre. Ha a zsinórállvány elkészült, akkor az épület falsarkainak felvetítése következik. Az épület sarokpontját jelző cövek fölé egy-egy függőt tart két figuránsunk, amihez igazítjuk a zsinórállvány deszkáira kifeszített zsinórokat. A kellően feszes, megfelelően felmért helyen lévő zsinórokat szeggel vagy befűrészeléssel jelöljük. A következőkben a falvastagságokat rámérjük a pallókra és azokat ácsceruzával jelöljük (bevonalkázzuk), majd a kiviteli tervek alapján kitűzzük az épület földszint alatti falait. Ez lehet lábazati fal, az alapfalak külső, belső síkja és a szigetelést védő fal belső síkja is. A közbenső főfalak síkjait pallók mentén mérőszalaggal mérjük ki az egyik határolófalhoz képest.

Kis (maximum 20,00 m méter) sugarú körívet, ha nincs akadály, a középpontjuk és a sugaruk segítségével tűzünk ki, vagy megrajzoljuk őket. Kis köröket körző segítségével is megrajzolhatjuk. Nagyobbakat úgy tűzünk ki, hogy a kör középpontját megjelöljük egy cövekkel, és abba egy szeget verünk. A körívet mérőszalaggal, vagy megfelelő hosszúságúra leszabott megnyúlásra nem hajlamos huzallal, és egy jelzőszöggel vagy ácsceruzával megrajzoljuk.

Épületen belüli feltöltés kitűzésekor a metszetrajzról meghatározzuk a feltöltésre kerülő burkolati rétegek öszvastagságát, majd hozzáadunk 1,00 métert. A tényleges méretet egy lécre rámérjük és levágjuk. Ezt a léccet körbevitetjük, függőlegesbe állítva a tetejét a korábban a falra körbe felrajzolt szintvonalra (+1,00 méter) illesztjük. Így a lécc alja és a feltöltés síkja egybe fog esni. A feltöltés készítésekor először a fal melletti sávot visszük körbe és kellő mértékben tömörítjük. Ezután a mezőt is feltöltjük, és a léccel egyenesre lehúzzuk és folyamatosan tömörítjük. Ha a helyiség nagyobb, akkor közbenső szintezőpontokat is elhelyezünk, a pontos tervszerinti magasság megtartása érdekében. A távolságokat úgy kell kialakítani, hogy a lehúzó léccel két-két pontot mindig elérhessünk. Utolsó lépésként a felület vízszinteségét hosszabb egyenes lécre illesztett vízmértékkel ellenőrizzük és a szükséges kiigazításokat végrehajtjuk. A burkolat pontra (összefolyó), vagy vonalra (teraszszegecs) történő lejtését a feltöltéssel alakítjuk ki. Ha a padlóösszefolyót már elhelyezték a lejtést a fal menti szinttől az összefolyó felmért feltöltési szintjéhez, egyenes lécc-, vagy kifeszített zsinór segítségével igazítjuk. Ha a padlóösszefolyó még nincs a végleges helyén, akkor a kiálló csővég felé alakítjuk ki a lejtést. Először az esés mértékét kiszámoljuk az összefolyónál, (falra merőleges vetületi távolság \cdot a terven szereplő lejtés értéke %-ban) Megkapjuk a magasságkülönbség értékét mm -ben. Kétféle léccet szabunk le. Egyiket a fal melletti feltöltés felső síkjának kitűzéséhez a másikat pedig az összefolyó melletti feltöltés felső szintjéhez igazítva szabjuk le. A +1,00m-es szintvonal átviteléhez a közlekedőcsővesz szintező egyik végét a +1,00 m szintjeihez illesztjük. A másik végét az összefolyóra tett, méretre vágott lécc felső vonalához tesszük. A csövet és a léccet egyszerre, amíg a szintvonalnál lévő csővég vízszintje nem lesz jelen. Ezután elkészítjük a feltöltést.

Az aljzatbeton kitűzése

A vakolat és a gépészeti vezetékek elhelyezése után készítjük el aljzatbetont, erre kerül a korlátozott mértékű aljzatkiegyenlítő réteg. Az aljzatbeton és a falsík közé a mozgások

biztosítására 5-10mm vastagságú 100 mm magas peremszigetelést készítünk. A szigetelést lehajtva tűzzük ki az aljzatbeton felső síkját és elkészítjük a vezetősávokat majd a közöket kibetonozzuk.

A fogadószervezetek ellenőrzése során a burkolás előtt a síkokat ellenőrizni kell. 1-2 m-es vízmértékkel ellátott léceket több helyen a síkhoz illesztjük. Látható a felület síktól való eltérése, és kiegyenlítjük a hibákat.

Öntött és önterülő padlóburkolatok

A padlóburkolatokat helyszínen öntött technológiával készítjük. Képlékeny állapotú alapanyagot használunk, amely könnyen eldolgozható, kötés és szilárdulás után összefüggő réteget és fokozott igénybevételnek ellenálló felületet képez. Anyaguk szerint: cement-, műgyanta és bitumenkötésű padlóburkolatokat készíthetünk.

Önterülő cement alapú padlót cement, homok, köliszt víz és a bedolgozhatóságot javító képlékenyítő- vagy folyósító szer keverékéből készítjük 5-20 mm vastagságban. A már meglévő padló felújítására is használhatjuk. Öt óra elteltével járható és egy hét alatt terhelhető szilárdágú burkolatot biztosít. A fogadó aljzata szilárd, száraz, hiba-, repedés- és pormentes legyen. Az aljzatban lennie kell a hőtágulási hézagok erőzáró kapcsolatának. Első lépésként az alapfelületre tapadóhidat hordunk fel a nedvszívó képességtől függően egy vagy két rétegben. A 25kg-os zsákokban kapott por formában lévő anyagot 5 l vízzel fűrőgéphez fogott keverőszárral összekeverjük. Két percig pihentetjük, majd újakeverés után legfeljebb 30 perc alatt bedolgozzuk. A felületre öntjük és fém simítóval a kívánt vastagságra elhúzzuk és tüskés hengerrel légtelenítjük. A nagyobb kopásállóság és tartósság érdekében a megkötött burkolat felületét permetezéssel felhordott felületkezelő szerrel kezelhetjük.

Terrazzo burkolatot nagyszilárdságú cement- vagy műgyanta kötőanyaggal valamint márvány, gránit és kvarc zúzalékból készítjük. Színükkel (az adalékanyag, cement és az oxidfesték színárnyalatától függ), rajzolatukkal és felületi arányaikkal egyedi felületi megjelenést tudunk biztosítani. Az adalékanyagokat úgy válogatjuk meg, hogy a csiszolhatóságuk közel azonos mértékű legyen. A burkolat felhordása előtt az aljzat felületét portalánítjuk, matt nedvessé tesszük és a tapadóhidat hengerrel vagy ecsettel felhordjuk. Az aljzatbeton és a terrazzo koptatóburkolat közé 30 mm kiegyenlítő réteget készítünk. Erre a rétegre hordjuk fel a terrazzo réteget. Mintás burkolatnál először az aljzatra felrajzoljuk a mintát zsinór és egyenes léce segítségével. A minták elválasztására fémbetétet alkalmazunk. Az azonos színeket mindig egy keverésből készítjük. A különböző színek bedolgozását egymás után folyamatosan végezzük. A burkolat zsugorodását figyelembevéve dilatációs hézagokat a kiegyenlítő és aljzatrétegen is átvezetjük. A burkolatot fél nap múlva meglocsoljuk és legalább egy héten keresztül nedvesen tartjuk. A burkolat elkészülte után 5 nappal a koptatófelület durva csiszolását végezzük le. A folytonossági hiányokat cement és finom köliszt keverékével pótoljuk. A finom csiszolást egy hét múlva folytatjuk. A végleges felületet polírozással és fényezéssel alakítjuk ki.

A hézagmentes műgyanta padlóburkolatokat műgyanta kötőanyag (A komponens) térhálósító anyag (B komponens) ásványi eredetű adalékanyag, színező pigmentek és speciális adalékszerek folyékony vagy pasztaszerű keverékéből készítjük. Az ásványi adalékanyaga kvarchomok, talkum, súlypát, korund, színező pigment stb. A kötés 15-30 C⁰ között kedvező. A térhálósodás 5-8 % térfogatcsökkenéssel jár. A töltőanyag szemszerkezet szerinti kedvező aránya: 15 % kis szemcséjű, 50 % közepes szemcséjű és 35 % nagy szemcséjű. Az aljzatát legalább C16/20 minőségű betonból készítjük és az

ajánlott szerkezeti vastagsága 100 mm. Talajnedvesség elleni szigetelés szükséges a felszívódó nedvesség ellen. Az aljzat felületének simaságát gépi simítóval biztosítjuk, betonozás közben, vagy 5 órával később. A porszemcséket ipari porszívóval távolítjuk el. Burkolás előtt az épületgépészeti csöveknek, padlóösszefolyóknak, szerelvényeknek és a bilincseinek a végleges helyükön kell lenniük. A nyomáspróbát is a burkolás előtt kell elvégezni. Jobb tapadás miatt egy rétegben hengerrel felhordott műgyanta alapú alapozóval kezeljük az alapfelületet, amely tapadóhidat képez. A következő réteg 4 mm vastag kiegyenlítő műgyantakötésű habarcs. Használat előtt a komponenseket az előírt arányban összekeverjük. A keverés után azonnal megkezdjük a teljes mennyiség hengerrel, fogazott glettvassal, vagy kefével történő bedolgozását.

- *Epoxigyanta alapú padlóburkolatok* kellően kötöttek, kemények, merevek és kellően kopásállóak. Hőtágulásuk a betonéval közel azonos mértékű $30-50\text{ m}^2$ -ként dilatáljuk. A komponenseket azonos körülmények között tároljuk $+15-20\text{ C}^\circ$ -on. A padlóburkoló massa keverésekor az epoxi műgyanta komponenshez hozzámérjük a térhálósító anyagot. Ehhez adagoljuk az előírt szemcseméretű vagy több komponensből összekevert adalékanyagokat. A képlékeny habarcsot egymástól $1,20-1,50\text{ m}$ -re elhelyezett vezető sínek közé terítjük, elosztjuk és lehúzzuk a felületét. A vezetősínek a kötés befejezése előtt ki kell venni és be kell tölteni a helyüket. A tágulási hézagok szélességi mérete 10 mm , amelyeket rugalmas, jól tapadó anyaggal töltünk ki.
- *Poliuretán műgyanta alapú padlóburkolat rugalmasak, víz-és vegyszer- és kopásállóak.* Kétkomponensűek, natúr vagy színezett felületűek. Kivitelezésük $+15-30\text{ C}^\circ$ között történik. Az aljzat 3% -nál több vizet nem tartalmazhat. A relatív páranedvesség 65% alatt kell, hogy legyen. A 80 mm vastagságú aljzatot a két komponens keverékével egy rétegben hordjuk fel és tapadóhidat képezünk vele. Ha kiegyenlítő réteget hordunk fel a tapadóhidat elhagyhatjuk. A megkevert habarcsot vezetőlécek közé terítjük és eldolgozzuk. Legalább 16 m^2 -ként tágulási hézagot alakítunk ki. A védőbevonat poliuretán műgyanta mázréteg. Alapozóval kezelt esztrich re vagy simított aljzatbetonra készítjük egy-vagy két rétegben. A végleges padlóburkolat felületét kvarcőrleménnyel csúszásmentessé tesszük.
- *Kent műgyanta padlóburkolatot gyárilag elkészített, pigmentált anyagokból az építési helyen készítjük el.* A $25-30\%$ kötőanyag-tartalmú, $0,50\text{ mm}$ maximális szemnagyságú összekevert burkolóanyagot hengerezéssel hordjuk fel. A $3-4\text{ mm}$ vastagságú önterülő massa kémiai reakció következtében az aljzatra köt, és szilárd padlóburkolatot képezünk. Anyagszükséglet $1,50\text{ kg/m}^2$. Ez a padlótípus durva mechanikai hatásokra érzékeny, sérülékeny.
- *Simított műgyanta padlóburkolatokat* a habarcsokhoz hasonló anyagból készítjük. Kötőanyagtartalma kb 20% , a szilikátalapú töltőanyagának maximális szemnagysága $1,50\text{ mm}$. és 10 mm vastagságban készítjük. A felület nagy mechanikai igénybevételnek ellenáll.

Felhasznált irodalom:

7. Képforrások:

Szentesi Mária: Szárazépítési ismeretek ÉVOSZ

Dr. Bajza József: Magasépítéstan Műszaki Könyvkiadó 1998

Molnár Sándor- Várkonyi Gábor: Nagy parkettakönyv Szaktudás Kiadó Ház Budapest 2007

5. Melegburkolatok ÉTK Budapest 1985

Böloni György- Ráksi Miklós: Földméréstan I. Agrárszakoktatói Intézet - Dinasztia Kiadó, Budapest, 1997

Bereczki Sándor- Dr. Karsay Ferenc: Földméréstan és kitűzés Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993

Dr. Novotny Iván: Földméréstan és kitűzés Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1997

8. Internetes oldalak:

Internetes oldalak:

<http://www.rigips.hu>

<http://www.nive.hu>

<http://www.bme.hu>

9. Felhasznált és ajánlott irodalom:

Sulyok Mirtil: Speciális burkolatok készítése I. 0486-06 modul SZT elemei NSZFI 2010.

Dr. Bajza József: Magasépítéstan 197. oldal Műszaki Könyvkiadó 1998

Rigips: kivitelezői kézikönyv Rigips Hungária Gipszkarton Kft. Budapest 2008

Szentesi Mária: Szárazépítési ismeretek ÉVOSZ 2010

Molnár Sándor – Várkonyi Gábor: Nagy Parkettakönyv Parketták, fapadlók típusai gyártásuk, lerakásuk, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2007.

Böloni György- Ráksi Miklós: Földméréstan I., Agrárszakoktatói Intézet _ Dinasztia Kiadó, Budapest, 1997

Bereczki Sándor- Dr. Karsay Ferenc: Földméréstan és kitűzés Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993

Dr. Novotny Iván: Földméréstan és kitűzés Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1997

Lapis Mihály: Épületburkoló szakrajz, Műszaki Könyvkiadó Kft., Budapest, 2004.

Bán Lajos – Zeles Gyula: Épületburkoló szakmai ismeret I., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991.

Bán Lajos – Zeles Gyula: Épületburkoló szakmai ismeret II., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2001.

Bán Lajos – Zeles Gyula: Épületburkoló szakmai ismeret III., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999.

Bán Lajos – Zeles Gyula: Épületburkoló munka, Ipari szakkönyvtár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.

Hegedűs János- Kurdi Sándorné: Melegpadló burkolatok Műszaki Könyvkiadó 1984

Melegburkolatok ÉTK Budapest 1985 27. oldal

Szerényi Attila – Szerényi István: Hidegburkolási feladatok Szega Books Kft., Pécs, 2009.

Bársony István- Veres Réka- Szerényi István.: Parkettázási feladatok Szega Books Kft., Pécs, 2010

Szerényi Attila: Burkolás előkészítése, Szega Books Kft., Pécs, 2009.

Szerényi István – Shiszter Attila: Építőipari szakmai számítások II. (szakipari munkák), Szega Books Kft., Pécs, 2006.

Dr. Gábor László: Épületszerkezettan IV., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.

Danis Jeffries: Padlóburkolatok, Cser Kiadó, Budapest, 2006.
Julian Cassel – Peter Parham: Burkolás, Cser Kiadó, Budapest, 2006.