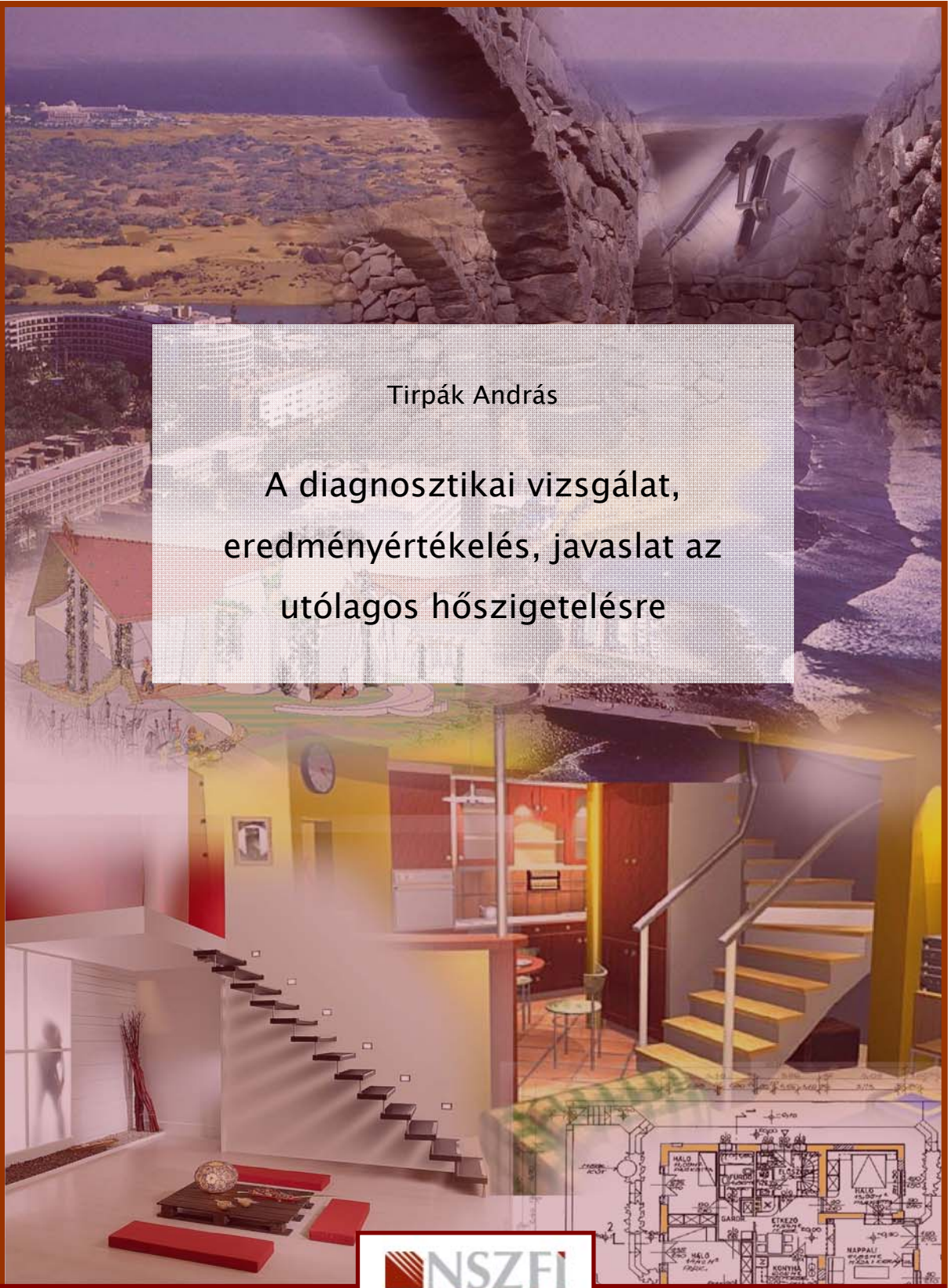




Tirpák András

A diagnosztikai vizsgálat,
eredményértékelés, javaslat az
utólagos hőszigetelésre



NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Víz-, hő- és hangszigetelés készítése I.

A követelménymodul száma: 0476-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-019-30

MUNKANYAG

A DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLAT, EREDMÉNYÉRTÉKELÉS, JAVASLAT AZ UTÓLAGOS HŐSZIGETELÉSRE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az Ön, mint víz-, hő- és hangszigetelést végző dolgozó, munkáját és annak eredményét nagymértékben befolyásolja az épületek minden követelményt kielégítő szigetelése. A szigetelési munkája során értékeli, összegzi az épület és épületszerkezeti részeinek diagnosztikai vizsgálati eredményeit, összeveti a különböző vizsgálati módszerekkel kapott megállapításokat. Tanulmányozza az utólagos szigetelési eljárások megoldási lehetőségeit. A diagnosztikai vizsgálat eredményei és az utólagos szigetelési eljárások ismeretében javaslatot tesz az utólagos szigetelési eljárásra.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLAT, EREDMÉNYÉRTÉKELÉS

Az épületdiagnosztika az épületek vagy épületrészek hibáinak feltárásával foglalkozik. A kapott eredmények alapján megtervezik és kivitelezik a helyreállítási és állagmegóvási munkákat. Az épületek állagmegóvásával az elhasználódási folyamatok késleltethetők, és szakszerű beavatkozással a szerkezeti hibák jelentős része kijavítható. Az épületdiagnosztikai eredmények ismeretében lehet kiválasztani az utólagos szigetelés készítésének, illetve felújításának technológiáját.

Az épületdiagnosztika történhet különböző műszerekkel való méréssel, szerkezeti anyagvizsgálatok segítségével és **szemrevételezés** alapján.

1. Az épületdiagnosztikai vizsgálatok kiterjedése

- **Az épületszerkezet alapján az épület építési korának felismerése:** A korra jellemző épületszerkezetek ismertetése, alaki jellegzetességek, szerkezeti méretek, valamint a felhasznált anyagok figyelembevételével lehetséges.

- **A szerkezeti hiba megállapítása:** Építőanyagtani és szilárdságtani vizsgálati eredmények alapján, az épületszerkezetben bekövetkezett károsodás ismeretében történik. A károsodás mértéke megállapítható a szerkezeti részhibák nagyságának összegéből.



1. ábra. Vasbeton szerkezetek károsodása

- A diagnosztikai értékelés: Összegzik az előző két vizsgálati eredmény tartalmilag összefüggő részeit, a lehetséges variációk figyelembevételével véleményt alkotnak az adott szerkezet hibájáról.
- **Javaslattétel a károsodás felismerése után:** Állagmegóváásra, az esetleges szerkezetcsere vagy kiegészítő szerkezet beépítésére és a szerkezeti hiba kijavításának lebonyolítására.

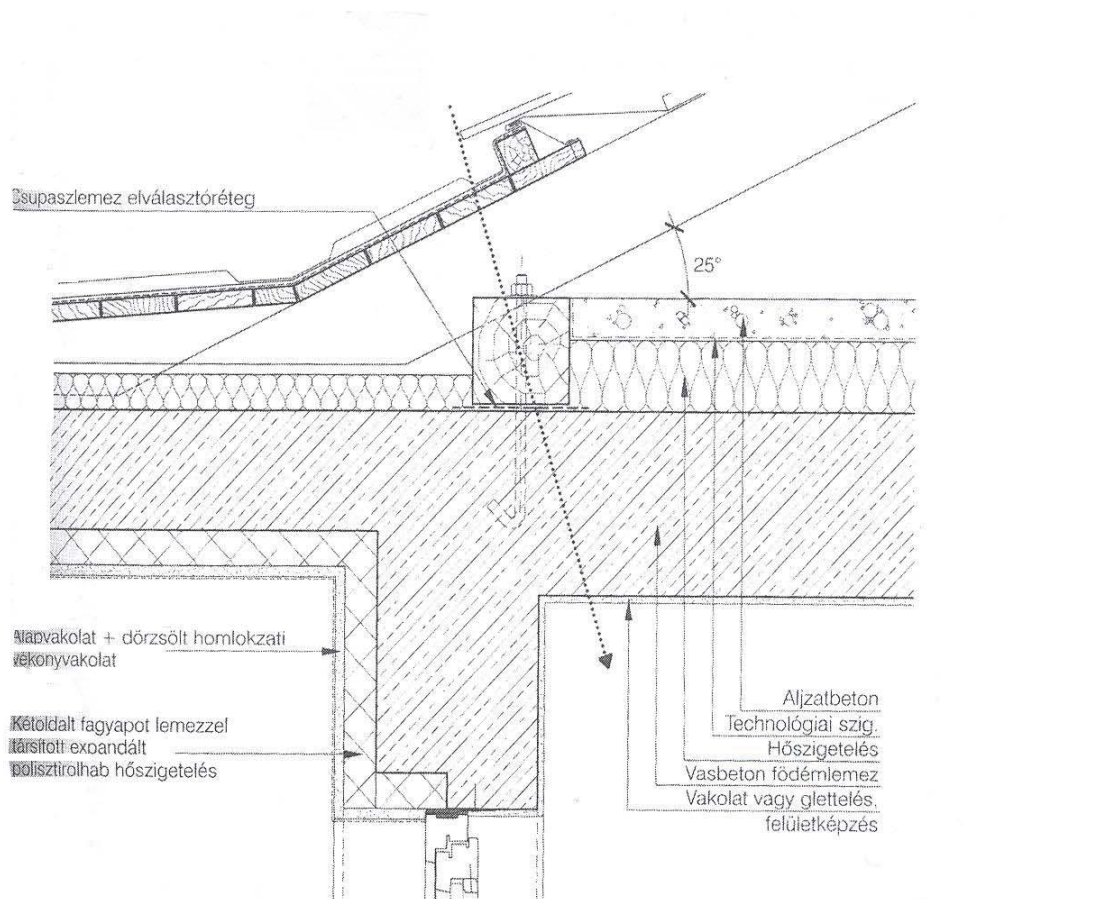
2. Az épülethibák feltárása

A hibás épületek vagy épületszerkezetek vizsgálatát helyszíni szemlével kezdik. Az épület tulajdonosa tud felvilágosítást adni az adott épületről fellelhető információkról.

Ezek lehetnek:

- **Régi tervrajzok és műszaki leírások** segítségével következtetni lehet az épület korára, az épületszerkezetek kialakítására, anyagaira. Összehasonlítható az épület régi és jelenlegi állapota. Beazonosíthatók a hibák helyei.
- **Nyilvántartásokból** lehet következtetni az épület közműveire, működésükre és az üzemeltetésük során bekövetkezett károkra.
- **A szakvélemények** az épület egy-egy korábbi problémájának feltárásáról és azok megoldásáról adnak tájékoztatást.
- **A fenntartási munkák dokumentumai** tartalmazzák az elvégzett munkák leírását.
- **Fényképek**, amelyek alapján lehet következtetni a károsodási folyamatokra, és hasznos lehet a további előkészítő és szigetelést átalakító munkáknál.

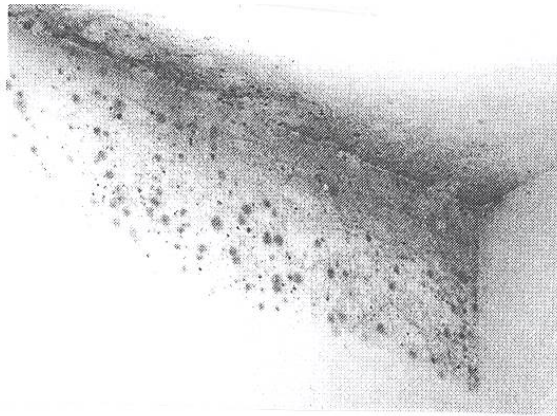
Az épület végigjárásával **szemrevételezhetik** az épületszerkezeteket, megfigyelhetik a hibás részeket, benyomást szerezhetnek az épület egészéről, kijelölhetik azokat az épületrészeket, ahol még később vizsgálatokat kell végezni. Gondoskodni kell a sötét helyek mesterséges megvilágításáról! A takart és kérdéses szerkezetek egy részét a további vizsgálatok miatt vakolateltávolítással ki kell szabadítani. A szemle során a kézzel elérhető épületszerkezeteknél a kopogtatás, a felület megkarcolása, megkaparása hasznos információkat adhat.



2. ábra. Homlokzati fal és padlásfödém csatlakozása és a hőhíd kialakulása¹

A fal- vagy födém szerkezetek vizsgálatánál a kétoldali szemrevételezés alaposabb információhoz juttat bennünket, mintha csak az egyik oldalt vizsgálnánk. Az esetleges hibahelyeket pontosan azonosítani kell, ezzel a kiváltó okok is könnyebben meghatározhatók.

¹ Osztrólczy Miklós: Hőszigetelés, Cser Kiadó, Budapest, 2009, 21. oldal.



3. ábra. Padlásfödém alatti penészkár a falsarokban²

A vizsgálat során észrevehetik a szerkezet anyagának meghibásodását, korrózióját, vagy a hibajelenségek késleltetve jelentkeznek. A fagy hatása meglátszik az épületszerkezetek felületein, gyakori előfordulása először anyaghibát, az idő előrehaladtával szerkezeti problémákat okoz.

A hibák közül elsősorban azok a kritikusak, amelyek az épületek és tartószerkezeteik állékonyságát veszélyeztetik. Ezért komolyan kell venni a tartószerkezetek deformációit, a felületükön megmutatkozó elváltozásokat, repedéseket és az előrehaladott korróziós nyomokat.

A hibák feltárása során meg kell különböztetni az előrehaladott, vagy éppen csak kezdődő állapotba került jelenségeket. Meg kell különböztetni a **teherhordó** és a nem teherhordó szerkezetek, a felületszerkezetek, a védőszerkezetek, a szakipari munkákhoz tartozó szerkezetek hibajelenségeit. Az elváltozások egy része nem jelentős, csak esztétikai problémát okoznak, de lehetnek olyanok is, amelyek csak közvetlenül a tönkremenetel előtt válnak láthatóvá.

3. A szigetelések diagnosztikai vizsgálatai és eszközei

Az eszközökkel és műszerekkel történő vizsgálatok célja az épület-, illetve épületszerkezet-károsodás mértékének százalékértékben való megadása, a károsodott felület, keresztmetszet nagyságának, mélységének és térfogatának megfelelően.

² Osztrólczy Miklós: Hőszigetelés, Cser Kiadó, Budapest, 2009, 21. oldal.

A **szemrevételezéses vizsgálatokhoz** egyszerű eszközöket lehet használni. Takart, nehezen hozzáférhető helyeken, illetve komolyabb károsodás esetén műszeres vizsgálatokra van szükség. Információkat kaphatnak a szerkezetek alakváltozásáról, a vasbeton szerkezetekben az acélbetétek elhelyezkedéséről, keresztmetszetéről, a beépített anyagok szilárdságáról. Sok esetben az egyszeri helyszíni bejárás, szemrevételezés és mérés nem elégséges. Szükség lehet újabb bejárásokra, illetve a károsodás jellegének megfelelő műszeres vizsgálatokra is.



4. ábra. Meghibásodott épülethomlokzat szemrevételezése

A **feltárásos vizsgálatot** akkor kell végezni, ha a szerkezet, vagy bizonyos része takart helyzetű. Ilyenek lehetnek a szigetelések, tetőfödémek. A feltárást bontással kell megvalósítani olyan helyen, ahol minimális kárt okoznak a szerkezetben, mégis elegendő információt kapnak az állapotáról. A feltárást egy-egy vélt vagy valós hibahelyen, illetve véletlenszerűen végzik. Fontos szempont, hogy a feltárásos vizsgálat után a szerkezet az eredeti állapotba minél gyorsabban visszaállítható legyen.

A **geometriai diagnosztikai vizsgálatokat** akkor végzik, ha az alakváltozásoknak látható jelei vannak: pl. lehajlás, kihajlás, repedés, hossz- vagy keresztirányú méretváltozás formájában. Ehhez egyszerű eszközöket (egyenes lécz, tolómérő, függő stb.) és optikai mérőműszereket lehet alkalmazni. A geometriai vizsgálatokhoz készített feljegyzésekhez pontosan megrajzolják (szerkesztik) az adott szerkezetrészt, és azon pontosan be kell jelölni a méretváltozásokat.



5. ábra. Homlokzati repedésképződés, illetve a színvakolat teljes tönkremenetele³

A **mechanikai károsodás** vizsgálatakor kisebb sérüléseket okozó szerszámokat használnak. Ennek eredményeként információhoz juthatnak a szerkezetek korróziójáról, két épületszerkezet kapcsolatáról, a felületek szilárdságáról.

Amennyiben a károsodás megállapítása **komolyabb műszeres vizsgálatokat igényel**, úgy azokat speciális feladatokra szakosodott intézménnyel vagy szakemberrel kell elvégeztetni.

A diagnosztikai vizsgálatok eszközei:

- Mérőszalag (2–5–10 méteres), csuklós mérővessző segítségével pontos mérések végezhetők.
- Derékszög megadott helyre illesztésével pontosan ellenőrizhető a 90 fokos szög.
- Tokos vízmérték (500–2000 mm) alkalmazásával a vízszintes helyzet, vagy az attól való eltérés igazolható.
- Függő lengésmentes beállításával a függőleges helyzet, vagy az attól való eltérés igazolható, illetve mérhető.

³ Osztrólczy Miklós: Hőszigetelés, Cser Kiadó, Budapest, 2009, 40. oldal.

- Zsinórt az egyenesek ellenőrzéséhez és az egyenestől való eltérés méréséhez használnak.
- Nagyítót a repedések nagyságának méréséhez használnak.
- Tolómérőt a pontos méretmeghatározáshoz használnak, 0,1 mm-es pontosságot biztosít.
- Lapos és hegyes véső 25 dkg-os kalapáccsal a vizsgálandó felületek megbontásához.
- Kőműveskalapács, serpenyő és kőműveskanál a vakolat eltávolításához és a vizsgálat utáni helyreállításához.
- Spatulya a felület megkaparásához.
- Gumikalapács a felületek vizsgálatához.
- Digitális fényképezőgép a látottak archiválásához.
- Zseblámpa a mesterséges megvilágításhoz.
- Ácsceruza vagy zsírkréta a szükséges jelölések elvégzéséhez.
- Toll, ceruza, papír a feljegyzések, vázlatok elkészítéséhez.
- Termokamera a külső felületek hőtechnikai vizsgálatához, hőszigetelési képek készítéséhez.
- Fémkereső az acélbetétek beazonosításához és méretének megállapításához.
- Felszerelt vizsgálólaboratórium az anyagtan vizsgálatok elvégzéséhez.



6. ábra. Többszintes lakóépület hőszigetelése

JAVASLAT AZ UTÓLAGOS HŐSZIGETELÉSRE

1. Épületdiagnosztikai értékelések és ajánlások

A diagnosztikai bejárásról készült feljegyzések, mérési naplók és a megsejmlélt, illetve vizsgálati információk alapján adnak szerkezetenként csoportokba sorolt, **rendszerbe foglalt szakvéleményt** az észlelt hibajelenségekről és a károsodás mértékéről. Az összesítésben a műszaki szempontok alapján meghatározzák az avulás mértékét és az épület használhatósági fokát. Figyelembe veszik a meghibásodás és a tönkremenetel súlyosságát is. Normarendszerbe igazítják a jelentéktelen, súlyos vagy azonnali beavatkozást igénylő hibákat, károsodásokat.

A normarendszer számszerűsített adatok alapján segít a döntések, szerkezeti javítások ajánlásainak meghozatalában. Például a százalékosan meghatározott küszöbérték felett már érdemesebb az egész szerkezet cseréjét elvégezni. A számszerűsített értékeket az épületszerkezetekről készített vázlatokon is bejelölik és pontosan meghatározzák.

Az épületdiagnosztikai ajánlás figyelembe veszi a gazdasági szempontokat is. A hibák feltárásán túl tudni kell, hogy a szerkezet károsodása építőipari beavatkozással hogyan orvosolható. Fontos szempont a beavatkozás költségvonzata, amit az alábbi tényezők határoznak meg:

- Az épület életkora.
- Az épület használati értéke.
- Az épületszerkezetek állapota.
- A hibajelenségek mértéke.
- A lehetséges helyreállítási változatok.
- Az elhasználódás mértéke.
- A karbantartás és felújítás költségei.
- A tulajdonos igényei.

2. Épületszigetelés–felújítással kapcsolatos szempontok

A tervezés során figyelembe veszik a mindenkor érvényes szigetelési szabványokat, az OTÉK (országos területrendezési építési követelményeket), a helyi építési előírásokat és a megrendelők elvárásait. Elvárás, hogy az épület teljes felújítása során indokolt javítási, bővítési és átalakítási munkák tervei teljes egészében kidolgozottak legyenek annyira, hogy az épület legalább 25–35 évig használható maradjon. A szigetelésfelújítás szempontjai:

- A szerkezeti hibák, elváltozások esetén nem elegendő a tünetek megszüntetése, a kiváltó okokat is el kell hárítani.
- A teherhordó szerkezeteket (falakat, födémekeket stb.) olyan műszaki megoldással kell megerősíteni, amelyek biztonságos és végleges megoldást jelentenek.
- Vízeshelyiségek alatti födémszerkezetet az átvizsgálás eredményének megfelelően, szükség szerint ki kell cserélni.
- Lágy tetőfedésnél az eredeti szigetelőanyaggal összeférhető anyagot kell választani, illetve szükség lehet a régi szigetelés és a hozzá tartozó rétegrend cseréjére is.
- A nyílászáró szerkezeteket esetleg javítani kell, vagy teljesen új, kellő légzárású és jó hőszigetelő képességű, megfelelő üvegezésű nyílászáró beépítésére van szükség.
- Szükség esetén a homlokzatokat pótlólagos hőszigeteléssel kell ellátni, betartva az építéshatósági és az esetleges műemlékvédelmi előírásokat.
- Az utólagos hőszigetelési rendszerek előnyös tulajdonságai:
 - A habarcsos hőszigetelési rendszereknél fokozottabb hőszigetelést biztosítanak.
 - Külső alkalmazás esetén csökkentik a hőhidas problémákat.
 - Gyakorlatilag bármely merev felületen elkészíthetők.
 - A kivitelezési technológiájuk egyszerű.

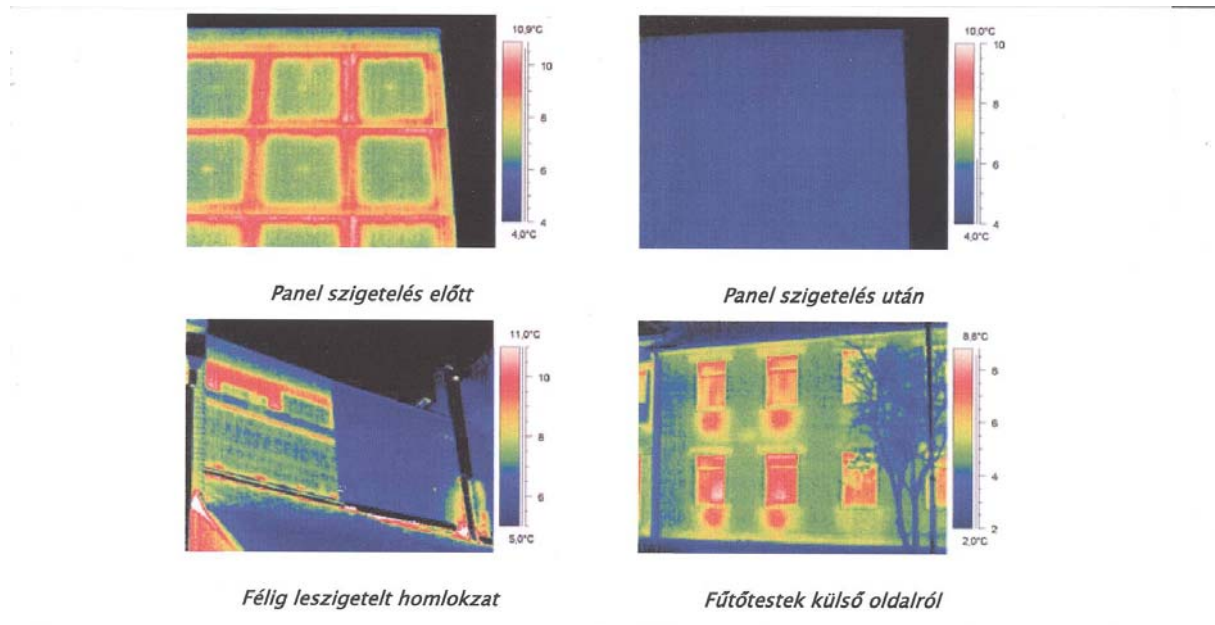
- A kéregvakolat repedésmentességét biztosítják, mert a kisebb szerkezeti mozgásokból eredő feszültségeket rugalmasan felveszik.
- Időjárási hatásoknak jól ellenállnak.
- Az ásványgyapot rendszerek kizárólag éghetetlen rendszerelemeket tartalmaznak.
- A víztaszító hatású felületképző vakolat megakadályozza a falfelület átnedvesedését.

3. Blokkfalas épületek falazatainak hibái és hőszigetelésük

A blokkos épületek homlokzatain az elemek érintkezési felületeinél gyakoriak a repedések. Ennek oka, hogy a csatlakozásoknál nincs vízküszöb, ezért a csapóeső és a homlokzaton végigfolyó víz átnedvesedést, kifagyást okoz. A már megrepedt hézagok további nedvességet vehetnek fel, aminek következtében vakolatleválások következhetnek be. A fal külső oldalán elszíneződés, a belső oldalán penészképződés is kialakulhat. A falazó blokkokra kerülő födémpanelek síkjában hőszigetetlen koszorúkat építettek be, amelyek hőhidat alkotnak.

A blokkos épületek falazatainak javításánál a leváló vakolatrészeket el kell távolítani, és a homlokzati felületet újra kell vakolni. Egységes víz- és hőszigetelési megoldást a teljes felület hőszigetelésével lehet kialakítani. Az utólagos hőszigetelést a **mindenkor érvényes hőtechnikai előírások szerint kell méretezni és elkészíteni**. A hőszigetelés akkor teljes, ha a falazatban lévő nyílászárók hőszigetelésére is kiterjed.

4. Paneles épületek falszerkezeteinek hibái és hőszigetelésük



7. ábra Panelépület hőterképei a szigetelési állapotnak megfelelően⁴

A paneles épületek teherhordását, merevítését a középső hosszirányú és a keresztirányú haránt falak, valamint a többrétegű hőszigetelt homlokzati falak biztosítják. Az előregyártott vasbeton falakat éleik mentén monolit vasbeton pillérekkel, a födémelemeket koszorúkkal fogták össze. A paneles épületek legkritikusabb részét a csatlakozási csomópontokban kialakított kapcsolatok alkotják. A csatlakozó fugáknál a lecsapódó pára, az oxigén jelenléte, a nem megfelelő betontakarás, a csomópontok betonozási hibái, a beton lúgosságának folyamatos csökkenése, a hézagokba bepréslődő csapadékvíz mind lassú korróziót okoznak. Gondot okoz a külső, szendvics jellegű falpanelek hőhidas szerkezeti megoldása. A legtöbb házgyári épület homlokzati kéregbetonja a hőszigetelés síkjában vékony vasbeton bordákkal kapcsolódik a belső teherhordó vasbeton falrészhez.

⁴ Epitoanyagnet.hu/hoterkep/

A paneles épületek homlokzatait a felújítási munkák során utólagos hőszigeteléssel érdemes elvégezni. Eredményeként csökken a korróziós hatás, az épület energiafelhasználása télen. Megszűnnek a hőhidak, a homlokzati felületek hőtechnikai tulajdonságai közel azonosak lesznek. Az utólagos hőszigetelések közül hazánkban kiterjedten alkalmazzák a polisztirol műanyaghab vagy „ásványgyapot” lapokból készült táblákat. A jó hőszigetelés mellett fő követelmény velük szemben az önkiltó, illetve jó tűzállósági tulajdonságuk. A hőszigetelő táblákat ragasztással és dübelezéssel kell a homlokzati alapfelületre rögzíteni. A hőszigetelés indításánál megfelelő szélességű indítósín használata szükséges. A táblákat kötésben, pontosan illesztve és függőleges síkba állítva ragasztják fel. Az alap falfelület egyenetlensége ne legyen nagyobb ± 5 mm-nél. A hőszigetelő lapokra a széleken folyamatosan, középen pontokban kell a rögzítőtapaszt felhordani. A ragasztás felülete kb. 40% legyen. A ragasztás után legkésőbb 24 órával a hőszigetelő lemezeket négyzetméterenként legalább 8 db dübellel meg kell erősíteni. Ekkor a lapok már nem mozdulhatnak el.



8. ábra. Paneles épület homlokzatszigetelése

A homlokzat síkján hézagmentesen elhelyezett és dübeleztetett hőszigetelő lemezekre legkésőbb 14 nap elteltével – mint kiegyenlítő réteg – legalább 3 mm vastagságban rozsdamentes simítóval rögzítőtapaszt kell felhordani. A kiegyenlítő réteg elkészülte után legalább 3 nappal 10 mm-es fogazású simítóval 2–3 mm vastagságban rögzítőtapaszt húznak fel a felületre. A friss tapaszt az üvegszövetet függőleges sávokban minimum 100 mm-es átfedéssel helyezik el, és újabb anyag hozzáadásával a felületbe kell simítani úgy, hogy az üvegszövetnek simítás után nem szabad látszania.

A nyílászárók sarkainál átlósan kb. 150 mm széles és kb. 400 mm hosszú üvegszövet csíkokat kell a végső simítást megelőzően beágyazni. Az üvegszövet sávoknak a sarkokon legalább 200 mm-el túl kell nyúlniuk. A bedolgozás során a levegő hőmérséklete +5 °C-nál magasabb legyen. A fedő vakolatréteg valamilyen szilikát alapú vagy más nemes vakolat legyen.

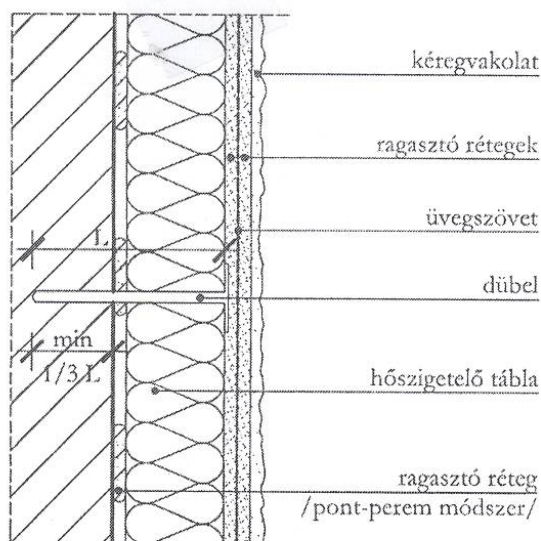
5. Kéregvakolat bevonatú, táblás intenzív hőszigetelések

Az egyhéjú hőszigetelési megoldások jellemzője, hogy a rendszer hőszigetelő elemei minden esetben valamilyen táblás kialakításúak, vakolattartásra alkalmas merev szerkezetek, melyek közvetlenül, ragasztással kapcsolódnak a falazathoz, melyekre a végleges kéregvakolat vagy vakolatrendszer közvetlenül kerül rá.

A hőszigetelő elemek anyagától függő rendszerek:

- Polisztirol kemény hablemezt alkalmazó rendszerek (pl. Baumit Open rendszer, Terranova Teljes Hőszigetelő rendszerek, DRYVIT vakolatrendszerek stb.).
- Kőzetgyapot táblás hőszigetelő rendszerek (pl. Baumit Ásványi Hőszigetelő, TERRANOVA SILAMIN, és az LB-KNAUF Thermosystem Mineral Hőszigetelő rendszerei).
- Cementkötésű fagyapot szigetelőlapot alkalmazó HERAKLIT termékek.

A rendszerek mindegyike alkalmas az épületfelújításoknál gyakori igényként felmerülő utólagos hőszigetelésre, akár a meglévő ép vakolatrendszer leverése nélkül is.

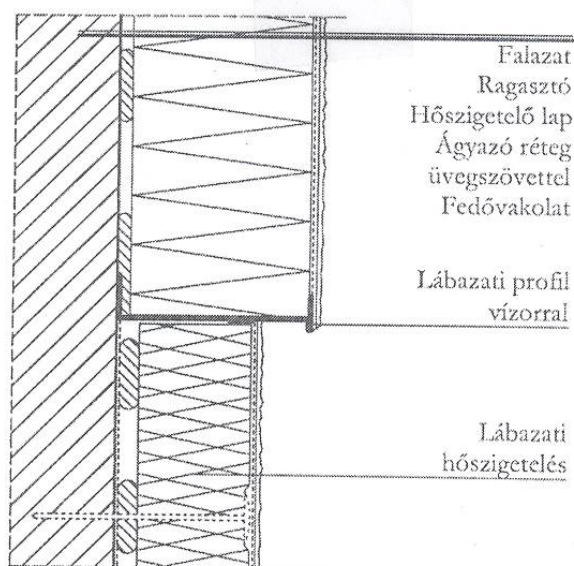


9. ábra. Táblás intenzív hőszigetelő rendszer elvi felépítése⁵

A kéregbevonatos kemény polisztirolhabos hőszigetelés kivitelezése – épületfelújítás esetén – a következő:

A meglévő vakolatnak mint alapfelületnek épnek, sima, egyenletes felületűnek, száraznak és pormentesnek kell lennie. A falfelületre előzetes vakolatréteg felhordása szükségessé válhat felületkiegyenlítés (ragasztóanyag-takarékosság) vagy páratechnikai okokból.

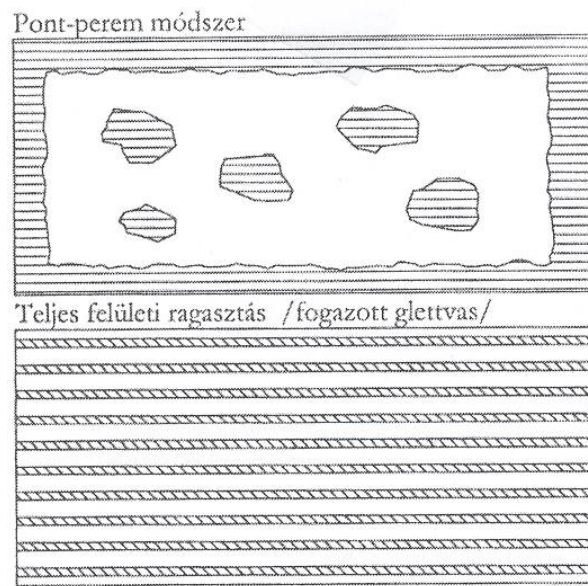
⁵ Dr. Tóth Elek: Épületfelújítási kézikönyv, VERLAG DASHÖFER Szakkiadó Kft.&T.Bt., Budapest, 2001, 10. rész, 5.2. fejezet, 2. oldal.



10. ábra. Hőszigetelt lábazat kialakítása⁶

A lábazati profil felerősítését követően a rendszeresített ragasztóval a kis vízfelvevő képességű PS-lapokat (fél hosszúsággal eltolva) a téglakötés szabályai szerint fel kell ragasztani. A ragasztásnál ügyelni kell arra, hogy a hőszigetelő lapok bütös végeire ne kerüljön ragasztó. "Pont és perem" módszerrel, vagy fogazott simítóval a szigetelőlap teljes felületén kell a ragasztóanyagot teríteni. Ez utóbbi a sima, egyenletes alapfelületeknél, illetve a nagyobb igénybevételű lábazatfelületeknél indokolt.

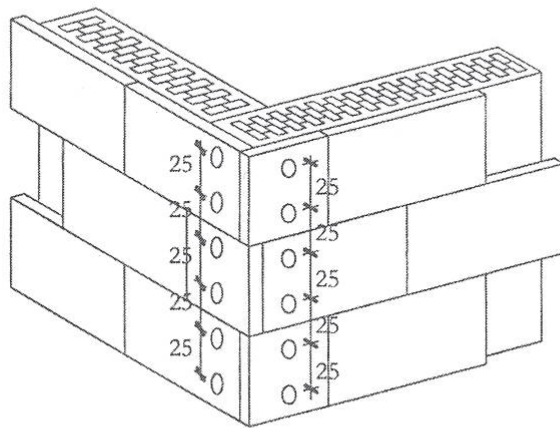
⁶ Dr. Tóth Elek: Épületfelújítási kézikönyv, VERLAG DASHÖFER Szakkiadó Kft.&T.Bt., Budapest, 2001, 10. rész, 5.2. fejezet, 4. oldal.



11. ábra. PS-lap hőszigetelő táblák felragasztásának módja⁷

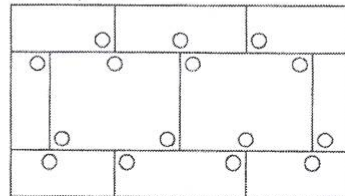
⁷ Dr. Tóth Elek: Épületfelújítási kézikönyv, VERLAG DASHÖFER Szakkiadó Kft.&T.Bt., Budapest, 2001, 10. rész, 5.2. fejezet, 3. oldal.

sarkoknál

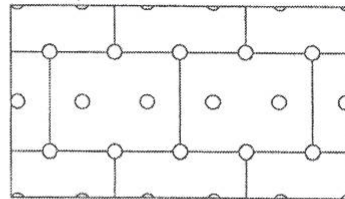


kiegészítő dübelezés

6 db/m²



8 db/m²



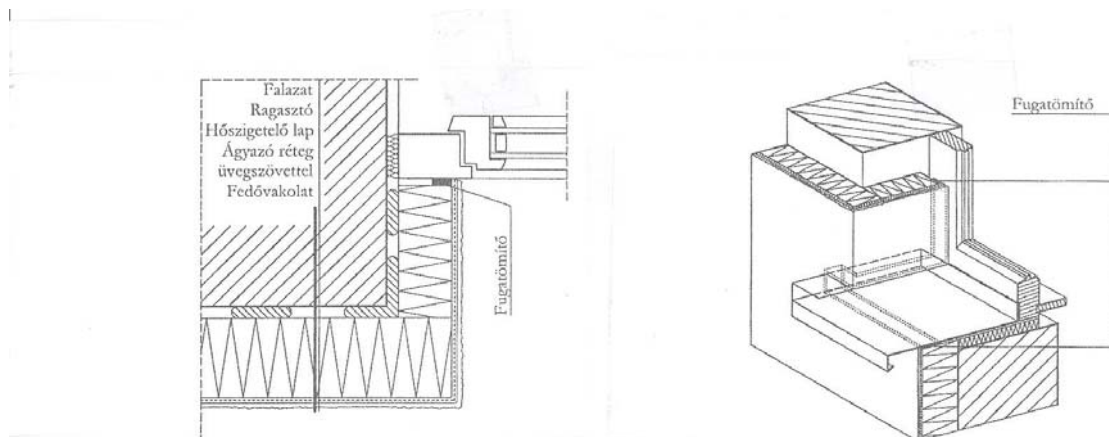
12. ábra. A hőszigetelő táblák dübelezése⁸

A ragasztás megszilárdulása után a hőszigetelő lapokat síkba kell csiszolni, az élvédő profilokat rögzíteni kell, illetve a szükséges tárcsás műanyag dübelezéseket végre kell hajtani. A dübelek kiosztása 6 db, illetve 8 db/m², az élek mentén laponként 2-2 dübel.

A csiszolást követő portalanítás után a táblák együttdolgozását biztosító üvegszövetet kell elhelyezni 100-100 mm átfedéssel. Az üvegszövetet két ragasztó glettréteg közé kell beágyazni, s a fedő glettet glettvassal simára el kell dolgozni.

A glettréteg teljes száradása után (2-3 nap) lehet a kéregvakolatot – legtöbbször vékonyvakolat-alapozóval – felhordani, illetve eldolgozni a vakolat gyártójának előírásai szerint.

⁸ Dr. Tóth Elek: Épületfelújítási kézikönyv, VERLAG DASHÖFER Szakkiadó Kft.&T.Bt., Budapest, 2001, 10. rész, 5.2. fejezet, 3. oldal.



13. ábra. Falkáva hőszigetelése és az ablakpárkány beépítése⁹

A kőzetgyapot táblás hőszigetelő rendszerek elkészítése hasonló a PS-lapos rendszerekéhez, azzal a különbséggel, hogy itt a dübelezés minden esetben szükséges speciális, fémszöges tárcsás dübellel. Az ún. lamellázott tábláknál – amikor a szálirány merőleges a falfelület síkjára – teljes felületi fogazott glettvassal felkent ragasztást kell végrehajtani.

A fagyapot keménytáblás rendszerek abban különböznek az előbbiektől, hogy nem vékonyvakolat, hanem vastag (legtöbbször háromrétegű) vakolatrendszer kerülhet rá.

A táblák együttdolgozását és a vakolatrepedés megakadályozását a táblák síkjára távtartós dübelekkel kifeszített tűzihorganyzott acélháló biztosítja, melyet minden esetben cementes gúzba kell ágyazni.

6. Baumit Open homlokzati hőszigetelés

Általános tudnivalók:

- Régi épület esetében a falazaton lévő nedvesedést, sókivirágzást, vegyi eredetű szennyeződést stb. és azoknak az okait meg kell szüntetni.
- A környezet, az alapfelület és a feldolgozandó anyag hőmérséklete a teljes feldolgozási, száradási és kötési folyamat alatt legalább +5 °C (Baumit Szilikát Vakolatnál legalább 8 °C), de legalább 30 °C legyen.
- Egyetlen Baumit Kft. által gyártott termékhez sem szabad bármiféle adalékot hozzákeverni.

⁹ Dr. Tóth Elek: Épületfelújítási kézikönyv, VERLAG DASHÖFER Szakkiadó Kft.&T.Bt., Budapest, 2001, 10. rész, 5.2. fejezet, 4–5. oldal.

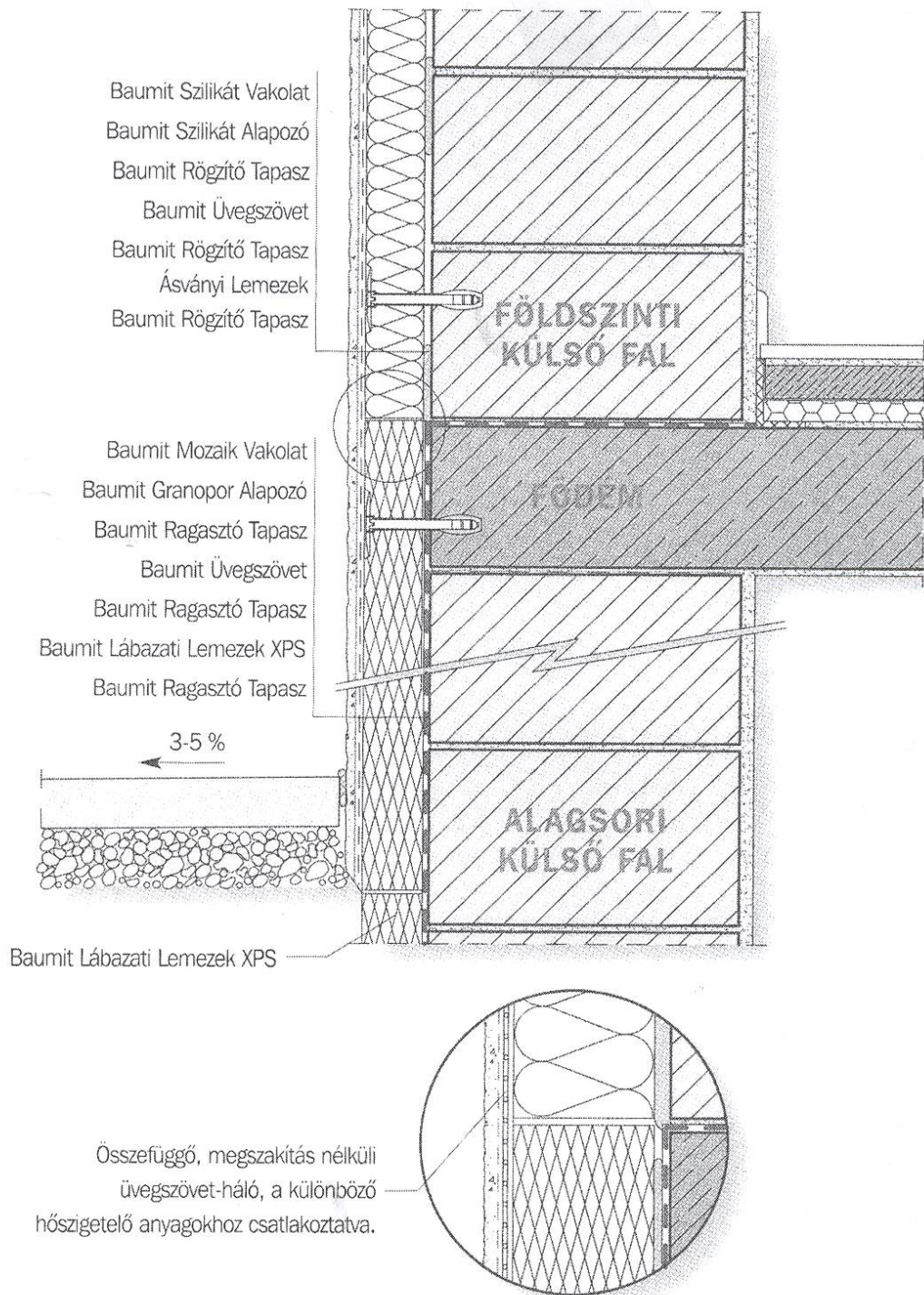
- Az állvány falfelülettől való távolsága (munkatér) megfelelő legyen. Célszerű állványvédő hálót alkalmazni a homlokzat és az egyes rétegek időjárás elleni védelmére (napsütés, szél, csapóeső).
- Az összes vízszintes felületet (attikát, párkányt stb.) megfelelő lefedéssel kell ellátni, mivel a homlokzati falvastagság megnő, és a csatlakozásokat csapóeső elleni védelemmel kell kialakítani.

Az alapfelületnek száraznak, szilárdnak kell lennie, a szennyeződéseket és a málló részeket, régi porladó vakolatot el kell távolítani. Ezt követően ajánlatos a homlokzatot nagynyomású (tisztítószeres) vízszugárral lemosni, és hagyni kiszáradni. Az alapfelület legyen kellően egyenes, az 5 mm-nél nagyobb eltéréseket megfelelő mészcement vakolattal ki kell egyenlíteni, külön munkaműveletben (a várakozási időt betartva).

Az épületet, illetve a homlokzati felületeit, melyekre a hőszigetelő lemezeket fel kell erősíteni, a munkák megkezdése előtt vízszintesen ki kell zsinórozni és le kell függőzni. Állványozáskor a homlokzati hőszigetelő rendszer kialakításánál nagyobb helyre lesz szükség, figyelembe véve a homlokzatszigetelés vastagságát, valamint a mozgatandó szigetelő táblák méretét. Minden esetben csak a munkavédelmi előírások betartása mellett szabad a munkát végezni.

A hőszigetelő rétegeket úgy kell bevonni az erősítő rétegekkel, hogy a hőszigetelés ne legyen kitéve közvetlen nedvesedésnek, rovaroknak, rágcsálóknak és hasonló károkozónak, vagy tűz esetén közvetlen tűzterhelésnek.

Minden látható felületet – melyhez hozzátartoznak a hőszigetelő rendszer alsó és felső csatlakozásai is –, valamint a lemezekkel kiképzett kávékat erősítő réteggel kell ellátni. Régi épület esetében gondoskodni kell a csatlakozó szerkezetek (attika, lábazat, ablakkáva, könyöklők, ereszek, bádogos szerkezetek stb.) kialakításáról oly módon, hogy alkalmasak legyenek a hőszigetelő rendszer fogadására.

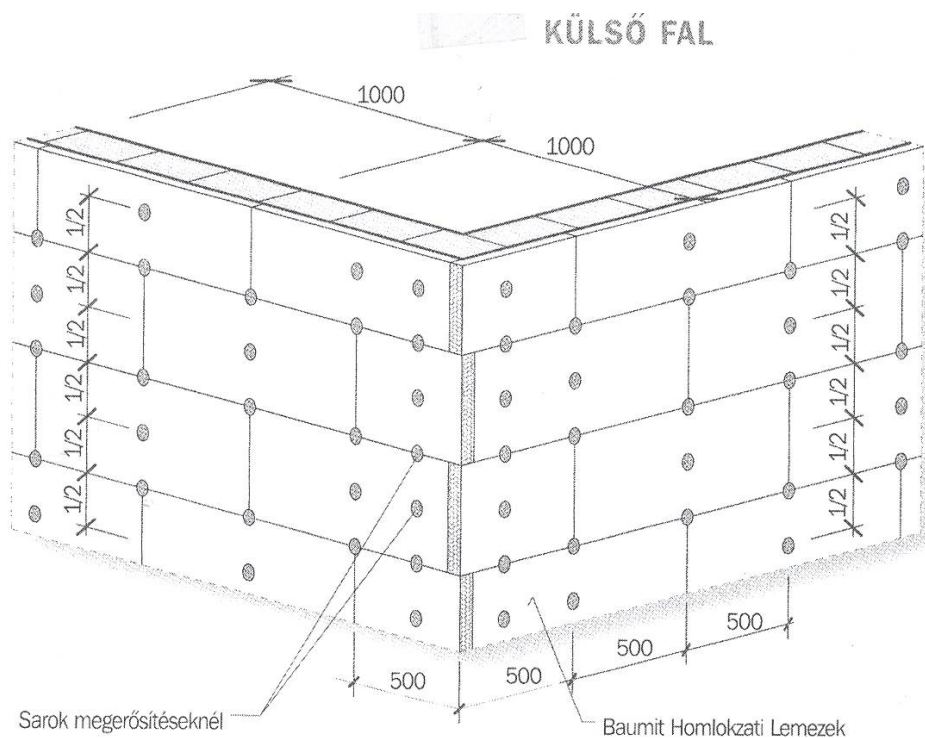


14. ábra. Baumit hőszigetelt egyenes lábazat¹⁰

A lábazati rész vastagságának legalább 300 mm-nek kell lennie. Az esővizet a homlokzattól el kell vezetni. A hőszigetelés általában a vízszigetelésre kerül. A lábazati csatlakozás kialakításánál Baumit Lábazati Zárószegélyt lehet használni. A lábazati szegély és az alapfelület közötti egyenetlenségből származó hézagokat tömören ki kell tölteni. Az alsó lábazati hőszigetelő elemeket közvetlenül a zárószegélybe kell helyezni. A fokozott igénybevétel miatt a lábazati részen ajánlott a kettőzött üvegszövet felhordása. A lábazati kialakítás során arra kell törekedni, hogy minél kisebb esővízterhel kerüljön a lábazatra.

A ragasztótapaszt mennyiségét úgy kell megválasztani, hogy az alapfelület túréseinek és a ragasztóréteg vastagságának figyelembevételével legalább 40% érintkezési felület alakuljon ki. A tapaszt a hőszigetelő lemezek szélein körbe, kb. 50 mm széles csíkban, hernyószerűen, a közepén pedig legalább három, tenyérszerű foltban kell felhordani. Sík alapfelület esetén a tapaszt a hőszigetelő lemezek teljes felületére kell felhordani, 10 mm fogazású glettvassal. Az egyik oldalán bevonattal ellátott ásványgyapot lemezek esetén a tapaszt a bevonat nélküli oldal teljes felületére kell felhordani. A mindkét oldalán bevonattal ellátott ásványgyapot lemezek esetén a tapaszt célszerű a teljes alapfelületre felhordani, és a lemezeket a ragasztóra nyomni.

¹⁰ Baumit Homlokzati Hőszigetelő Rendszerek Kivitelezői kézikönyv, Baumit Kft., Dorog, 2004, 20. oldal.



Anyagszükséglet:

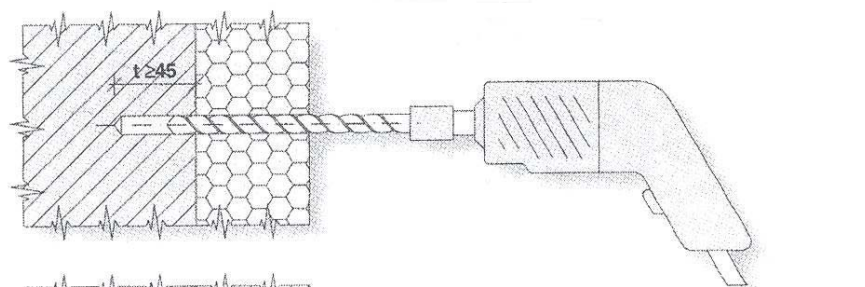
Általános felületen: 6 Tipli / m²

Falsaroknál: 8 Tipli / m² / Épület magasságától és szigetelő anyag típusától függően több is lehet.

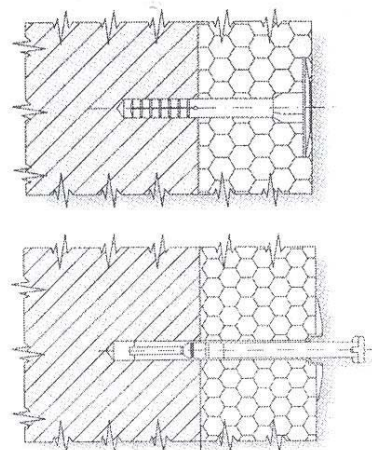
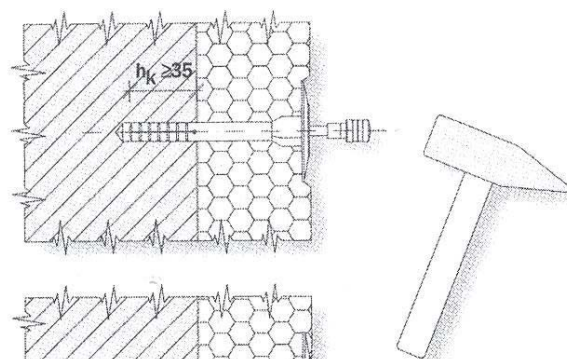
15. ábra. Homlokzati hőszigetelő lemezek sarokmegerősítéses rögzítése¹¹

A hőszigetelő réteg lemezeit az épület sarkaitól kezdve, alulról felfelé haladva fektetve, kötésben, hézagmentesen, kell egymáshoz illeszteni. Felhordáskor ellenőrizni kell a lemezek sík elhelyezését (figyelembe véve a felületi mérettűrést) és a vízszint megtartását. A ragasztó semmiképpen sem kerülhet a szigetelőlapok közötti hézagokba! Csak egész szigetelőlemezeket szabad felragasztani. Az illesztődarabokat csak a homlokzatfelület belsejében szabad elhelyezni, az épület sarkainál nem. A sarkoknál csak egész és fél lemezeket szabad elhelyezni. Az ablaknyílások kávájánál túlnyúló szigetelőlemezeket csak a ragasztó megkötése után szabad levágni. A homlokzaton megjelenő dilatációs hézagokat nem szabad figyelmen kívül hagyni, a kivitelezési részleteket ennek megfelelően kell kiképezni a hőszigetelő és felületképző rétegekben is.

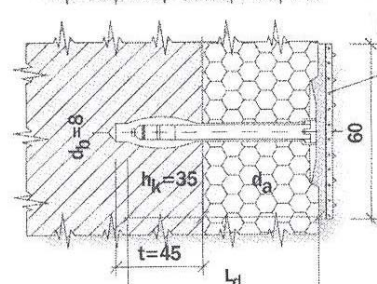
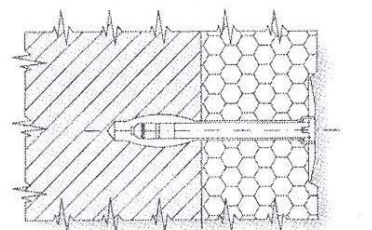
¹¹ Baumit Homlokzati Hőszigetelő Rendszerek Kivitelezői kézikönyv, Baumit Kft., Dorog, 2004, 33. oldal.



Baumit Tipli IDK-T rögzítése



Baumit Tipli MKT-IM rögzítése



Baumit Aluzink Tányér

L_d = tipli teljes szerkezeti hossza

d_a = lemezvastagság

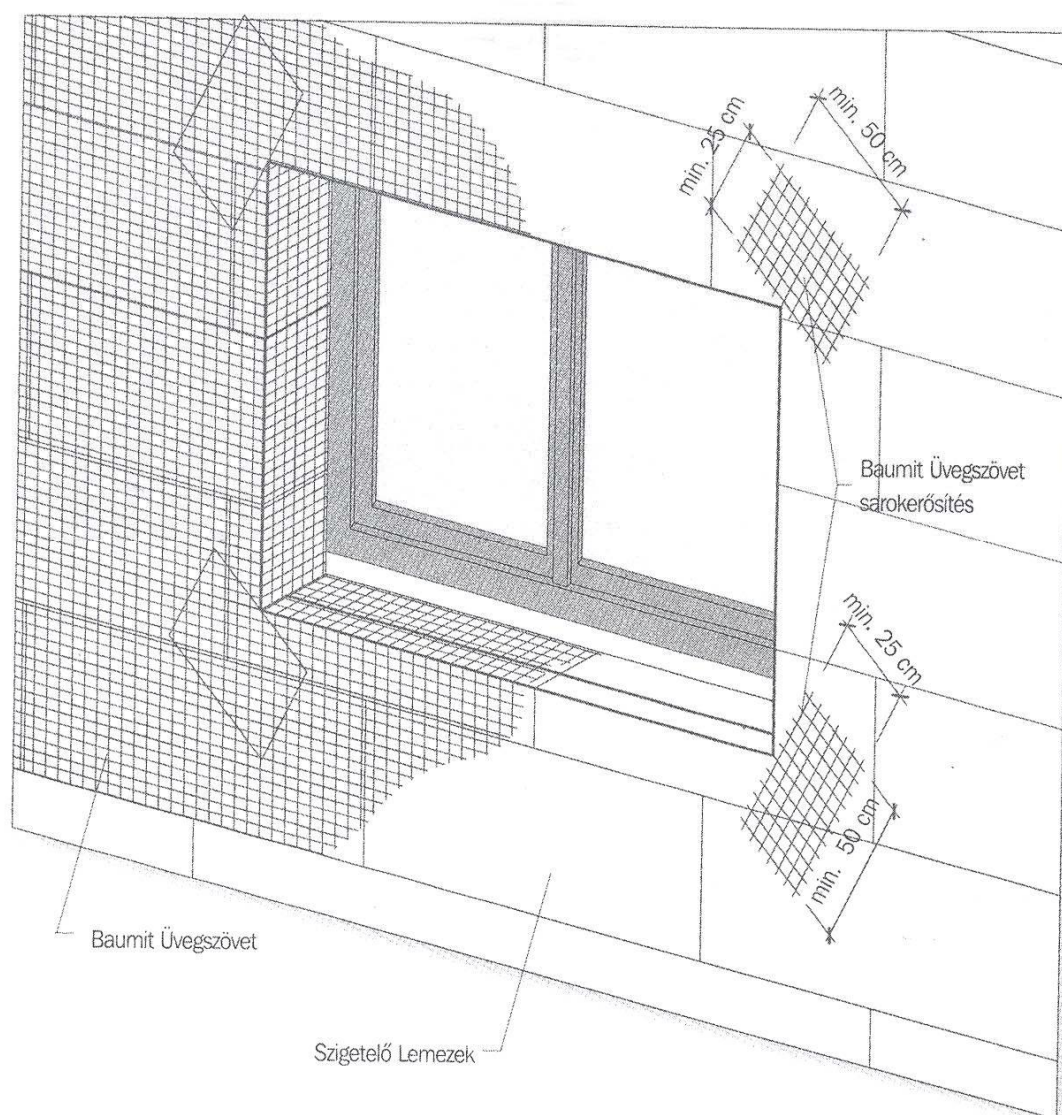
h_k = tipli lehorganyzási hossza

d_b = furatátmérő

t = hatékony (effektív) furatmélység

16. ábra. Tiplik rögzítése¹²

A Baumit EPS Homlokzati és Open Hőszigetelő Lemezek esetén a kiugró egyenetlenségeket a ragasztóanyagok száradása után le kell csiszolni, és a csiszoláskor keletkezett port el kell távolítani. Ásványgyapot lemezek esetén az erősítő réteg felhordása előtt a teljes felületet át kell húzni kiegyenlítésként a ragasztáshoz is használt Baumit Rögzítő Tapasszal. A kivitelezés során a homlokzat felületét védeni kell nedvesség és eső ellen.



17. ábra. Homlokzati hőszigetelő lemezek nyílásoknál történő kiegészítő merevítése¹³

¹² Baumit Homlokzati Hőszigetelő Rendszerek Kivitelezői kézikönyv, Baumit Kft., Dorog, 2004, 30. oldal.

A ragasztást kiegészítő műanyag tiplik furatainak elkészítését a ragasztó kielégítő megszilárdulása után szabad elkezdni. A tiplihez megadott furatátmérőt kell alkalmazni. Ütvefúrót vagy fúrókalapácsot csak normál betonnál és tömör téglánál szabad használni. A tipliszám négyzetméterenként 6–12 db az épület jellegének és a homlokzati helyzetének megfelelően. Minden lemezt legalább 3 db tipli rögzít a falhoz.

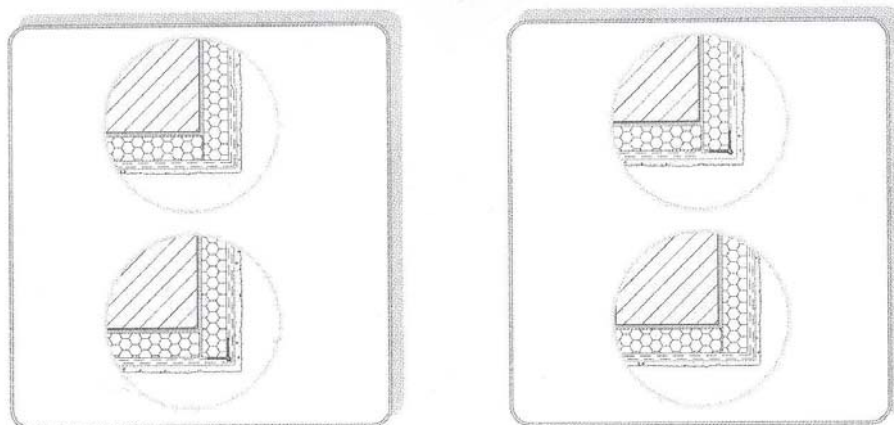
A polisztirol alapanyagú Baumit EPS Homlokzati Hőszigetelő Lemezekre Baumit Ragasztó Tapaszba ágyazott Baumit Üvegszövetet lehet felhordani. A Baumit Open Homlokzati Hőszigetelő Lemezek esetén Baumit Open Ragasztó Tapasz Fehéret kell alkalmazni Baumit Open Üvegszövettel. Az ásványgyapot alapanyagú lemezek esetén Baumit Rögzítő Tapaszt kell felhordani, ebbe Baumit Üvegszövetet kell beágyazni. A tapaszok és ragasztók masszait megadott mennyiségű tiszta víz hozzáadásával keverik össze.

A kiegyenlítő és felületerősítő rétegre (legkésőbb 14 nappal a szigetelőlemezek elhelyezését követően) először kézzel (rozsdamentes fogazott simítóval) fel kell hordani a rögzítőtapaszt a megfelelően sík és hézagmentes, tiplizett hőszigetelő rétegre.

Legalább 3 nappal a kiegyenlítő réteg elkészítése után 10 mm fogazású simítóval 2–3mm vastagságban rögzítő- vagy ragasztótapaszt húznak fel. A még nedves réteg közepébe függőleges csíkokban, felülről lefelé legalább 100 mm széles átfedéssel beágyazzák a legalább 4 x 4 mm-es háló méretű üvegszövetet. Az üvegszövet beágyazása után "nedves a nedvesre" eljárással áthúzzák a felületet egy újabb rögzítő- vagy ragasztótapasz-réteggel úgy, hogy elegendő takarást biztosítson.

Az ajtó- és ablaknyílások sarkainál 250 x 500 mm-es átlós kiegészítő erősítést kell elhelyezni és ragasztótapasszal rögzíteni.

¹³ Baumit Homlokzati Hőszigetelő Rendszerek Kivitelezői kézikönyv, Baumit Kft., Dorog, 2004, 30. oldal.



18. ábra. Sarkok kialakítása¹⁴

A sarkok kialakításánál az üvegszövetet minden élen át kell hajtani.

Sarokmegoldások:

- Az üvegszövet csíkokat az épületek sarkain 200 mm túlnyújtással kell áthajtani, és legalább 100 mm-es átfedést kell készíteni.
- Az élvédő profilok és üvegszövet hálóval kasírozott élvédő szövethálóval készülnek.
- A sarokvédő szegélyt az üvegszövet beágyazása előtt el kell helyezni, majd az üvegszövetet a sarkokon 200–200 mm-es átfedéssel kell felhordani.
- A "sarokvédő szegély üvegszövettel" típusú sarokprofilt is az üvegszövet beágyazása előtt kell rögzíteni. A homlokzatfelületre felvitt hálót legalább 100 mm átfedéssel kell ráhelyezni a szegélybe épített hálóra.

A felületképző fedővakolat-rétegek kialakítása a kivitelezési rendszertől függ. Vékony (1,5–4 mm) és vastag (legalább 4 mm-es) fedővakolatokat hordanak fel. A por alakú vakolatanyagok műgyanta-, szilikát-, szilikongyanta-, ásványi (mészcement) műanyaggal javított kötésűek. A fedővakolatokat nagyrészt természetes színezőanyagok és szemszerkezet felhasználásával állítják elő. A fedővakolat felhordását össze kell hangolni az alapozó felhordásával.

¹⁴ Baumit Homlokzati Hőszigetelő Rendszerek Kivitelezői kézikönyv, Baumit Kft., Dorog, 2004, 30. oldal.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Javasolt képzési idő: 5 óra elmélet csoportbontásban.

A képzés helyszíne: szaktanterem vagy közeli károsodott épület(rész).

Készítsen jegyzetet a diagnosztikai vizsgálattal, eredményértékeléssel, az utólagos szigetelési eljárásra tett javaslattal kapcsolatosan!

A füzetbe vagy írólapokra jegyezze fel:

- a munkafeladat címét,
- a tanár és a tanulótársai elérhetőségét,
- a feladat végrehajtásának ütemezését és időpontjait (határidőket),
- épületdiagnosztikai tankönyvek, szakkönyvek, kiadványok címét, szerzőjét, hozzáférési lehetőségeit,
- az építőipari épületdiagnosztikával kapcsolatos szakmai anyagok internetes elérési lehetőségeit.

A munkájához szüksége lesz:

- íróeszközre,
- a képző intézmény által biztosított digitális fényképezőgépre,
- Szerényi Attila – Szerényi István – Bársony János: Épületek fenntartási, karbantartási és felújítási munkái, műemlékvédelem, Szega Books Kft., Pécs, 2004
- a képző intézménynek pedig MSZ ISO 7976 –1 G0–2 Épületek és épületelemek mérési módszerei és eszközei szabványra.

Figyelmesen hallgassa meg a projektvezetőjét (tanárát, oktatóját), és jegyezze meg a feladatok elindításához szükséges információkat!

Gyűjtse össze a projekt végrehajtásához szükséges tankönyvek, a diagnosztikai vizsgálattal, eredményértékeléssel, az utólagos szigetelési eljárásra tett javaslattal kapcsolatos szakkönyvek, szakmai kiadványok adatait, azok címét, szerzőjét, hozzáférési lehetőségét és az internetes elérhetőségeket!

Ismételje át az épületek szerkezeti felépítését!

Tanári útmutatás, magyarázat alapján, értelmezze és dolgozza fel a diagnosztikai vizsgálattal, eredményértékeléssel, az utólagos szigetelési eljárásra tett javaslattal kapcsolatos információtartalmat!

Olvassa el többször az információs lapok tartalmát!

A tanulótársával értelmezze a diagnosztikai vizsgálattal, eredményértékeléssel, az utólagos szigetelési eljárásra tett javaslattal kapcsolatos összefüggéseket!

Rendszerezze a diagnosztikai vizsgálattal, eredményértékeléssel, az utólagos szigetelési eljárásra tett javaslattal kapcsolatos ismereteit!

Tanári irányítás mellett, csoporton belül értelmezze az összefüggéseket! Ha nem érti, kérjen segítséget!

Önálló elméleti és gyakorlati munkavégzéshez használja a Szakmai információtartalmat!

Töltse ki az önellenőrző feladatlapokat!

Tanulótársával kölcsönösen ellenőrizték a megoldásokat és eredményeket!

Az észlelt hiányosságokat pótolja, és a hibákat javítsa, amihez tanári segítséget kérhet.

A tanár a válaszokat és a gyakorlati feladatok eredményeit megbeszéli a tanulócsoporthal.

Jelezze az oktatónak, hogy elkészítette a megbeszéltek alapján a szükséges módosításokat, és az önellenőrző feladatokat kitöltötte!

Az oktató a feladat teljesítését a megoldások válaszai alapján értékeli. Emellett figyelembe veszi a tanulónak az épületek mérési eredményeire vonatkozó szakszerű értelmezését és javaslattételét az utólagos hőszigetelésre.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

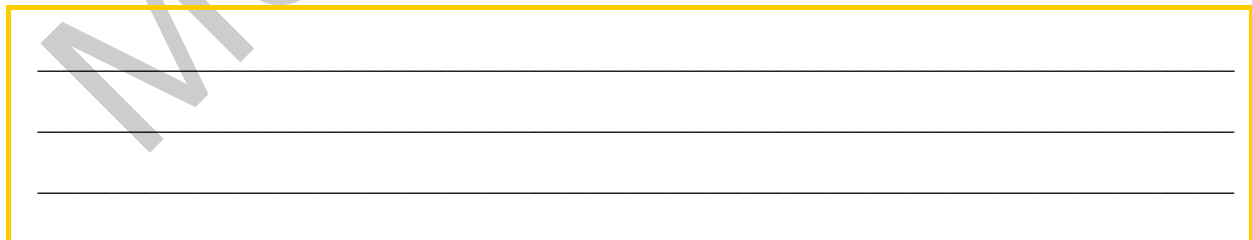
1. feladat

Szigetelési munkatevékenysége a meglévő épületek felújítása, állagmegóvása esetében az épületdiagnosztikai vizsgálatok eredményeinek alapul vételével történik. Írja le tanulótársával, hogy mi az épületdiagnosztika, a megállapításait milyen területeken használják, és hogyan történhet az épületdiagnosztizálás?



2. feladat

A régi épületek diagnosztikai vizsgálata során milyen tényezők alapján lehet az építési és szigetelőmunkák szerkezeteinek a korát felismerni?



3. feladat

Az épületek vizsgálata során hogyan állapítható meg a hőszigetelés szerkezeti hibája és a károsodás mértéke?

4. feladat

Mire lehet javaslatot tenni a gyakorlatban a szigetelés károsodásának felismerése után?

5. feladat

A hibás szigetelések vizsgálatát a régi épület helyszíni szemléjével kezdik. Az épület tulajdonosától kapott felvilágosítás alapján a régi tervrajzokból és műszaki leírásokból, nyilvántartásokból, szakvéleményekből, a fenntartási munkák dokumentumaiból és az épületről készült fényképekről milyen információkat tud nyerni az épület állagával kapcsolatosan? Tanulótársával gyűjtse össze az információs lehetőségeket!

6. feladat

Szigetelési munkája előtt a meghibásodott épület szemrevételezése történik. Egészítse ki a szemrevételezéssel kapcsolatos eseteleírást!

Az épület végigjárásával _____ az épületszerkezeteket, megfigyelhetik a _____
részeket, benyomást szerezhetnek az _____ azokat az épületrészeket, ahol
még később _____ kell végezni. Gondoskodni kell a sötét helyek mesterséges
_____.! A takart és kérdésszerű szerkezetek _____ a
további vizsgálatok miatt _____ ki kell szabadítani. A szemle során a kézzel
elérhető épületszerkezeteknél a _____, a felület megkarcolása, _____
hasznos információkat adhat.

7. feladat

Szigetelés szempontjából alapvetően fontos a fal- és födém szerkezet ismerete. Miért kedvező ezeknek a szerkezeteknek a kétoldali vizsgálata?

8. feladat

A szigetelési munka előtt a felújítandó tartószerkezetet megtekintette. A tartószerkezeteken deformációt, repedéseket és előrehaladott korróziót tapasztalt. Írja le, hová sorolja ezeket a hibákat?

9. feladat

A szigetelési munkák során a régi épület szerkezetein több hibát észlelt. Egészítse ki az alábbi hibabesorolási szempontsort!

A hibák feltárása során meg kell különböztetni az _____, vagy éppen csak _____ állapotba került jelenségeket. Meg kell különböztetni a _____ és a nem teherhordó szerkezetek, a felületszerkezetek, a _____, a szakipari munkákhoz tartozó szerkezetek hibajelenségeit. Az elváltozások egy része nem jelentős, csak _____problémát okoznak, de lehetnek olyanok is, amelyek csak közvetlenül a _____előtt válnak láthatóvá.

10. feladat

Szigetelési munkája során szükség van a teherhordó szerkezet állagának ismeretére. A takart szerkezetek nehezen hozzáférhető részeinek a vizsgálatát műszerrel végzik. Milyen információkat lehet nyerni a műszeres vizsgálattal a takart szerkezetekről?

11. feladat

A szigetelési munkákkal kapcsolatban tanulótársával írja le, hogy hol, hogyan és milyen mértékben végzik a feltárásos-bontásos vizsgálatokat? A feltárásos-bontásos vizsgálat után mi a teendő?

12. feladat

A szigetelésre kerülő felületen geometriai diagnosztikai vizsgálatokat kell végezni. Egészítse ki a geometriai vizsgálatok szükségességére, eszközeire és eredményeinek rögzítésére vonatkozó előírásokat!

A geometriai diagnosztikai vizsgálatokat akkor végzik, ha az alakváltozásoknak _____ jelei vannak: pl. lehajlás, kihajlás, _____, hossz- vagy keresztirányú _____ formájában. Ehhez egyszerű eszközöket (_____, tolómérő, _____ stb.) és optikai mérőműszereket lehet alkalmazni. A geometriai vizsgálatokhoz készített feljegyzésekhez pontosan megrajzolják (szerkesztik) az adott _____, és azon pontosan be kell jelölni a _____

13. feladat

Egészítse ki tanulótársával az épületszigeteléssel kapcsolatos diagnosztikai vizsgálatok eszközeit és azok szerepét bemutató felsorolást!

Mérőszalag (2-5-10 méteres), csuklós mérővessző segítségével _____ végezhetők.

Derékszög megadott helyre illesztésével pontosan ellenőrizhető a _____ szög.
_____ (500–2000 mm) alkalmazásával a vízszintes helyzet, vagy az attól való eltérés igazolható.

Függő lengésmentes beállításával a _____ helyzet, vagy az attól való eltérés igazolható, illetve mérhető.

_____ az egyenesek ellenőrzéséhez és az egyenestől való eltérés méréséhez használnak.

_____ a repedések nagyságának méréséhez használnak.

_____ a pontos méretmeghatározáshoz használnak, 0,1 mm-es pontosságot biztosít.

Lapos és hegyes _____ 25 dkg-os kalapáccsal a vizsgálandó felületek megbontásához.

Kőműveskalapács, serpenyő és kőműveskanál a vakolat _____ és a vizsgálat utáni _____.

Spatulya a felület _____

Gumikalapács a _____ vizsgálatához.

Digitális fényképezőgép a _____ archiválásához.

Ácsceruza vagy zsírkréta a szükséges _____ elvégzéséhez.

Termokamera a külső felületek hőtechnikai vizsgálatához, _____ készítéséhez.

14. feladat

A szigetelési tevékenységet meghatározza a diagnosztikai dokumentumban rögzített szerkezeti állapot leírása és a hibák normarendszerhez való viszonya. Egészítse ki az alábbi diagnosztikai bejárás és a normarendszer leírását!

A diagnosztikai bejárásról készült feljegyzések, mérési naplók és a megsejmlélt, illetve vizsgálati, információk alapján adnak a _____ csoportokba sorolt, rendszerbe foglalt _____ az észlelt hibajelenségekről és a károsodás mértékéről. Az összesítésben a műszaki szempontok alapján meghatározzák az avulás _____ és az épület használhatósági fokát. Figyelembe veszik a meghibásodás és a tönkremenetel _____ is. Normarendszerbe igazítják a jelentéktelen, _____ vagy azonnali _____ igénylő hibákat, károsodásokat.

A DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLAT, EREDMÉNYÉRTÉKELÉS, JAVASLAT AZ UTÓLAGOS HŐSZIGETELÉSRE

A normarendszer számszerűsített adatok alapján segít a _____, szerkezeti javítások _____meghozatalában. Például a százalékosan meghatározott küszöbérték _____már érdekesebb az egész szerkezet cseréjét elvégezni. A számszerűsített értékeket az _____ készített vázlatokon is bejelölik, és _____ meghatározzák.

15. feladat

A szigeteléssel kapcsolatos épületdiagnosztikai ajánlás mire támaszkodik, és mire vonatkozik?

16. feladat

Tanulótársával keressen, meghibásodott (repedt vagy lemálló vakolatú) homlokzatképeket az ajánlott irodalomban lévő szakkönyvekben, valamint az interneten! Ismertessék a meghibásodás okait!

17. feladat

Szigetelő munkája során egyik alapvető szempont a helyreállítandó szerkezet munkáinak költségvonzata. A tanulócsoporttal tanári irányítás mellett egészítse ki a beavatkozással kapcsolatos költségvonzatokat!

Az _____ életkora.
Az épület használati _____.
Az épületszerkezetek _____.
A hibajelenségek _____.
A lehetséges _____ változatok.
Az elhasználódás _____.
A karbantartás és felújítás _____.
A _____ igényei.

18. feladat

A szigetelő munkák költségesek, de megtérülő és kellemes közérzetet biztosító beruházások. A tervezés és kivitelezés során több szempontot kell figyelembe venni. Egészítse ki tanulótársával az alábbi szigetelésfelújítási szempontokat!

A szerkezeti hibák, elváltozások esetén nem elegendő a tünetek megszüntetése, a _____ is el kell hárítani.

A teherhordó szerkezeteket (falakat, födémeket stb.) olyan műszaki megoldással kell megerősíteni, amelyek biztonságos és _____ megoldást jelentenek.

Vízeshelyiségek alatti födém szerkezetet, az _____ megfelelően, szükség szerint ki kell cserélni.

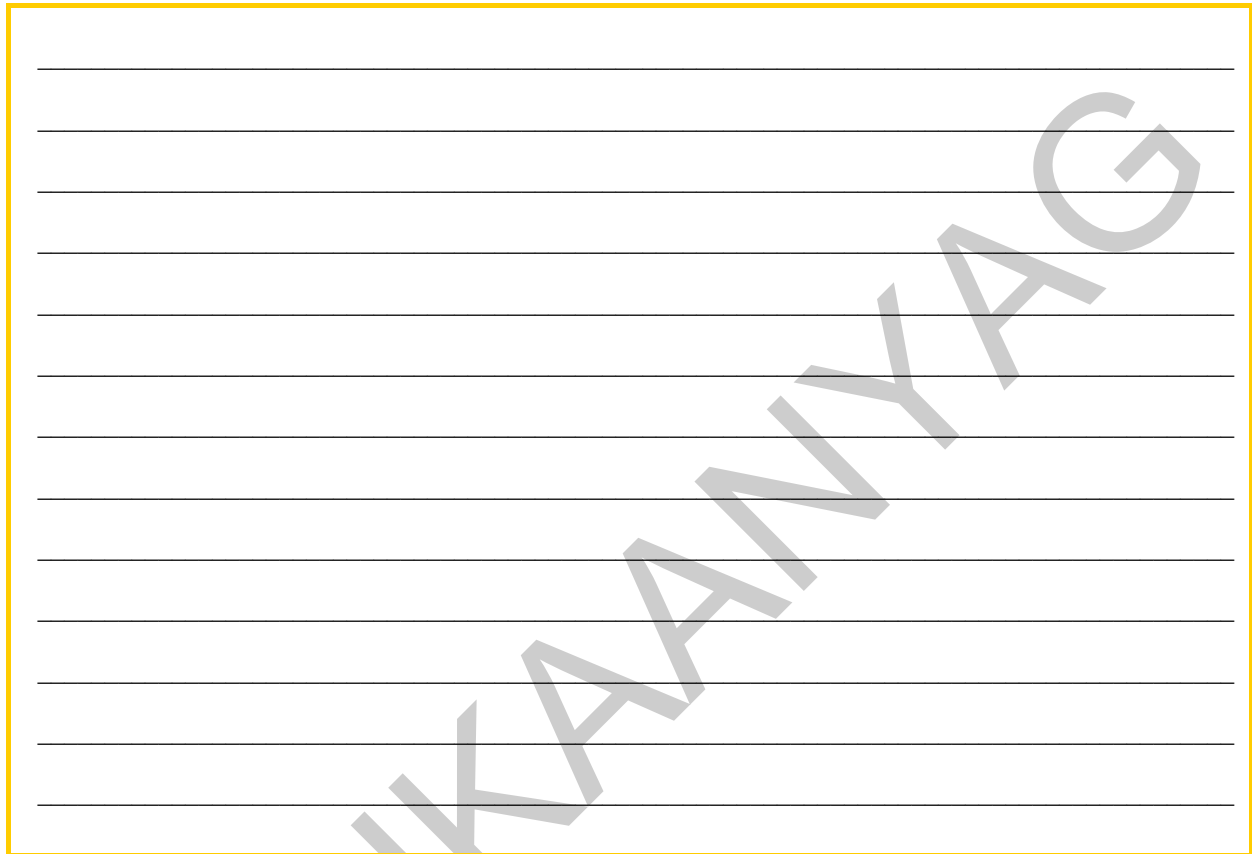
Lágy tetőfedésnél az eredeti szigetelőanyaggal _____ anyagot kell választani, illetve szükség lehet a régi szigetelés és a hozzá tartozó rétegrend _____ is.

A nyílászáró szerkezeteket esetleg javítani kell, vagy teljesen új, kellő _____ és jó _____ képességű, megfelelő üvegezésű nyílászáró beépítésére van szükség.

Szükség esetén a homlokzatokat pótlólagos _____ kell ellátni, betartva az építéshatósági és az esetleges műemlékvédelmi előírásokat.

19. feladat

A blokkos épületek elemcsatlakozásainál milyen vízszigetelési problémák adódhatnak? A homlokzati hőhíd hol keletkezhet? Írja le az utólagos homlokzati falszigetelés fontosabb követelményeit!



20. feladat

A paneles épületek súlyos károsodás nélküli korát a csomópontoknál kialakuló korrózió mértéke befolyásolja. Szigetelési szempontból nagy hőveszteség keletkezik a hőhidaknál. Tanulótársával egészítse ki az alábbi, paneles homlokzatokra vonatkozó megállapításokat!

A paneles épületek teherhordását, merevítését a középső hosszirányú és a keresztirányú haránt falak, valamint a többrétegű _____homlokzati falak biztosítják. Az előregyártott vasbeton falakat éleik mentén monolit vasbeton _____, a födémelemeket _____ fogták össze. A paneles épületek legkritikusabb részét a csatlakozási csomópontokban kialakított _____ alkotják. A csatlakozó fugáknál a lecsapódó pára, az oxigén jelenléte, a nem megfelelő betontakarás, a csomópontok betonozási hibái, a beton lúgosságának folyamatos csökkenése, a hézagokba bepréslődő csapadékvíz mind lassú _____okoznak. Gondot okoz a külső, szendvics jellegű falpanelek _____ szerkezeti megoldása. A legtöbb házgyári épület homlokzati kéregbetonja a hőszigetelés síkjában vékony vasbeton _____ kapcsolódik a belső teherhordó vasbeton falrészhez.

21. feladat

Tanulótársaival utólagos hőszigeteléssel látják el egy házgyári épület külső homlokzati felületét. Tanári irányítás mellett a tanulócsoport tegyen javaslatot a homlokzati felújítás módjára, foglalja össze ennek a hatásait. Milyen hőszigetelő táblákat javasol, azokat hogyan helyezi el, és miként rögzíti?

[illegible]

22. feladat

A paneles épület külső homlokzati síkját szigeteli. A szigetelést vakolattal és üvegszövet hálóval védi és erősíti. A nyílászárók mellett a sarkokat átlós üvegszövet hálóval megerősíti, és a fedő vakolatréteget kellő körülmények között felhordja. Egészítse ki tanulótársával az alábbi szöveget!

A homlokzat síkján hézagmentesen elhelyezett és dübelezett hőszigetelő lemezekre legkésőbb _____ – mint kiegyenlítő réteg – legalább _____ vastagságban rozsdamentes simítóval rögzítőtapaszt kell felhordani. A kiegyenlítő réteg elkészülte után legalább 3 nappal 10 mm-es fogazású simítóval 2-3 mm vastagságban _____ fel a felületre. A friss tapasztra az _____ függőleges sávokban minimum 100 mm-es átfedéssel helyezik el, és újabb anyag hozzáadásával a felületbe kell simítani, úgy, hogy az üvegszövetnek simítás után nem

A nyílászárók sarkainál átlósan kb. 150 mm széles és kb. 400 mm hosszú _____ kell a végső _____ megelőzően beágyazni. Az üvegszövet sávoknak a sarkokon legalább 200 mm-el _____ nyúlniuk. A bedolgozás során a levegő hőmérséklete _____ legyen. A fedő vakolatréteg valamilyen szilikát alapú vagy más nemes vakolat legyen.

23. feladat

Szigetelő szakemberként tanári irányítás mellett tanulótársával írjon le három táblás hőszigetelő anyagot, és interneten keressenek hozzá jelenlegi gyártó cégeket vagy rendszereket!

24. feladat

Homlokzatszigetelő munkát vállal, amit szakszerűen szeretne elvégezni. Egészítse ki az alábbi homlokzati hőszigetelésre és technológiai követelményekre vonatkozó előírásokat!

A meglévő vakolatnak mint alapfelületnek épnek, sima, _____ felületűnek, száraznak és _____ kell lennie. A falfelületre előzetes vakolatréteg felhordása _____ felületkiegyenlítés (ragasztóanyag-takarékosság) vagy páratechnikai okokból.

A lábazati profil felerősítését követően a rendszeresített ragasztóval _____
(fél hosszúsággal eltolva) a _____ szerint fel kell ragasztani. A ragasztásnál
ügyelni kell arra, hogy a hőszigetelő lapok бүтүс végeire _____ ragasztó. "Pont és
perem" módszerrel, vagy fogazott simítóval a szigetelőlap _____ kell a ragasztóanyagot teríteni.
Ez utóbbi a sima, _____, illetve a nagyobb _____
lábazatfelületeknél indokolt.

A ragasztás megszilárdulása után a hőszigetelő lapokat _____ csiszolni, az élvédő profilokat
rögzíteni, illetve a szükséges tárcsás műanyag dübelezéseket végre kell hajtani. A dübelek kiosztása
_____, az élek mentén _____ dübel.

Ezt követően a csiszolást követő portalanítás után a táblák együttdolgozását biztosító _____
kell elhelyezni 100-100 mm átfedéssel: Az üvegszövetet két ragasztó glettréteg közé kell beágyazni, s a fedő
glettet glettvassal _____ dolgozni.

A glettréteg teljes száradása után (2-3 nap) lehet a _____ – legtöbbször vékonyvakolat-
alapozóval – felhordani, illetve eldolgozni a vakolat gyártójának _____ szerint.

25. feladat

Kőzetgyapot táblás hőszigetelést kell elkészítenie a tanulócsoporthoz. Miben különböznek a
kőzetgyapot táblás hőszigetelések a PS-lapos rendszerektől? Hogyan biztosítják a táblák
együttdolgozását és a vakolatrepedés megakadályozását?

26. feladat

Homlokzati hőszigetelő munkája során a tervező a Baunit Open hőszigetelést választotta. Egészítse ki a Baunit Open hőszigetelésre vonatkozó általános előírásokat!

Régi épület esetében a falazaton lévő _____, sókivirágzást, vegyi eredetű szennyeződést stb. és azoknak az okait meg kell szüntetni.

A környezet, az alapfelület és a feldolgozandó anyag hőmérséklete a teljes feldolgozási, száradási és kötési folyamat alatt legalább + _____ (Baunit Szilikát Vakolatnál legalább 8 °C), de legalább _____ legyen.

Egyetlen Baunit Kft. által gyártott termékhez sem szabad _____ adalékot hozzákeverni.

Az állvány falfelülettől való távolsága (munkatér) _____ legyen. Célszerű _____ alkalmazni a homlokzat és az egyes rétegek időjárás elleni védelmére (napsütés, szél, csapóeső).

Az összes vízszintes felületet (attikát, párkányt stb.) megfelelő _____ ellátni, mivel a homlokzati falvastagság megnő, és a csatlakozásokat csapóeső elleni védelemmel kell kialakítani.

27. feladat

Homlokzati hőszigetelési munkák esetén milyennek kell lennie az alapfelületnek, és ezt hogyan érik el?

28. feladat

A homlokzati hőszigetelő munkák megkezdése előtt tanulótársával le kell ellenőriznie a homlokzati síkok egyenletességét! A hőszigeteléshez állványozás szükséges. Írja le, hogyan oldaná meg ezeket a feladatokat!

29. feladat

Szigetelő munkája során gondoskodni kell az erősebb mechanikai és csapadékhatásnak kitett hőszigetelő lapok épségéről. Egészítse ki az alábbi szöveget!

A hőszigetelő rétegeket úgy kell bevonni az erősítő rétegekkel, hogy a hőszigetelés ne legyen kitéve közvetlen _____, rovaroknak, rágcsálóknak és hasonló károkozókknak, vagy _____ esetén közvetlen tűzterhelésnek.

Minden látható felületet – melyhez hozzátartoznak a hőszigetelő rendszer alsó és felső csatlakozásai is –, valamint a lemezekkel kiképzett kávékat _____ kell ellátni. Régi épület esetében gondoskodni kell a _____ szerkezetek (attika, lábazat, ablakkáva, könyöklők, ereszek, bádogos szerkezetek stb.) kialakításáról oly módon, hogy alkalmasak legyenek a _____ rendszer fogadására.

A lábazati rész vastagságának legalább _____ kell lennie. Az esővizet a homlokzattól el kell vezetni.
A hőszigetelés általában a _____ kerül. A lábazati csatlakozás kialakításánál Baunit
_____ Zárószegélyt lehet használni. A lábazati szegély és az alapfelület közötti egyenetlenségből
származó hézagokat _____ ki kell tölteni. Az alsó lábazati hőszigetelő elemeket közvetlenül a
_____ kell helyezni. A fokozott igénybevétel miatt a lábazati részen ajánlott a
_____ üvegszövet felhordása. A lábazati kialakítás során arra kell törekedni, hogy minél kisebb
_____ teher kerüljön a lábazatra.

30. feladat

Homlokzati hőszigetelési munkája során hogyan választaná meg a ragasztótapaszt, milyen felületen és hogyan kell felhordania?

31. feladat

Baunit Open hőszigetelő lemezeket hord fel a homlokzati felületre. Ismertesse ennek elhelyezési sorrendjét és a technológiai, valamint geometriai szabályait!

32. feladat

Épületek homlokzati hőszigetelésével foglalkozik. Ismertesse az elhelyezett kiugró hőszigetelő lapok kezelésének lehetőségeit!

33. feladat

Homlokzati hőszigetelési munkája során ragasztást kiegészítő műanyag tiplik helyeit fúrja ki, majd elhelyezi a tipliket. Írja le a tiplizés alapvető szabályait!

34. feladat

A homlokzati szigetelőlemezekre erősítésként üvegszövet hálót kell elhelyezni. Egészítse ki az üvegháló elhelyezésére vonatkozó követelményeket és technológiai leírást!

Legalább 3 nappal a kiegyenlítő réteg elkészítése után 10 mm fogazású simítóval 2-3 mm vastagságban rögzítő, vagy _____ húznak fel. A még nedves réteg közepébe függőleges csíkokban, felülről lefelé, legalább 100 mm széles átfedéssel beágyazzák a legalább 4 x 4 mm-es háló méretű _____ Az üvegszövet beágyazása után "nedves a nedvesre" eljárással _____ egy újabb rögzítő- vagy _____ tapasz-réteggel úgy, hogy elegendő takarást biztosítson.

Az ajtó- és ablaknyílások sarkainál 250 x 500 mm-es _____ erősítést kell elhelyezni és ragasztótapasszal rögzíteni.

A sarkok kialakításánál az üvegszövetet minden _____ át kell hajtani. Sarokmegoldások:

Az üvegszövet csíkokat az épületek sarkain _____ kell áthajtani, és legalább 100 mm-es _____ kell készíteni.

Az élvédő profilok és üvegszövet hálóval kasírozott _____ szövethálóval készülnek.

A sarokvédő szegélyt az üvegszövet beágyazása előtt el kell helyezni, majd az üvegszövetet a sarkokon 200-200 mm-es _____ kell felhordani.

A DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLAT, EREDMÉNYÉRTÉKELÉS, JAVASLAT AZ UTÓLAGOS HŐSZIGETELÉSRE

A "sarokvédő szegély üvegszövettel" típusú sarokprofilt is az üvegszövet beágyazása _____ kell rögzíteni. A homlokzatfelületre felvitt hálót legalább 100 mm átfedéssel kell ráhelyezni a _____ épített hálóra.

35. feladat

Kőművesként az épület homlokzati hőszigetelését felületképző fedővakolattal látja el. Mi határozza meg a vakolat kiválasztását? Milyen vakolatréteget javasol? Milyen anyagú fedővakolatokat javasol?

Blank lined area for writing the answer.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Az épületdiagnosztika az épületek vagy épületrészek hibáinak feltárásával foglalkozik. A kapott eredmények alapján megtervezik és kivitelezik a helyreállítási és állagmegóvási munkákat. Az épületek állagmegóvásával az elhasználódási folyamatok késleltethetők, és szakszerű beavatkozással a szerkezeti hibák jelentős része kijavítható. Az épületdiagnosztikai eredmények ismeretében lehet kiválasztani az utólagos szigetelés készítésének, illetve felújításának technológiáját.

Az épületdiagnosztika történhet különböző műszerekkel való méréssel, szerkezeti anyagvizsgálatok segítségével és **szemrevételezés** alapján.

2. feladat

Az épületszerkezet alapján az épület építési korának felismerése: a korra jellemző épületszerkezetek ismertében alaki jellegzetességek, szerkezeti méretek, valamint a felhasznált anyagok figyelembevételével lehetséges.

3. feladat

A szerkezeti hiba megállapítása: építőanyagtani és szilárdságtani vizsgálati eredmények alapján, az épületszerkezetben bekövetkezett károsodás ismeretében történik. A károsodás mértéke megállapítható a szerkezeti részhibák nagyságának összegéből.

4. feladat

Javaslattétel a károsodás felismerése után: állagmegóváásra, az esetleges szerkezetcsereire vagy kiegészítő szerkezet beépítésére és a szerkezeti hiba kijavításának lebonyolítására.

5. feladat

Régi tervrajzok és műszaki leírások segítségével következtetni lehet az épület korára, az épületszerkezetek kialakítására, anyagaira. Összehasonlítható az épület régi és jelenlegi állapota. Beazonosíthatók a hibák helyei.

Nyilvántartásokból lehet következtetni az épület közműveire, működésükre és az üzemeltetésük során bekövetkezett károkról.

A szakvélemények az épület egy-egy korábbi problémájának feltárásáról és azok megoldásáról adnak tájékoztatást.

A fenntartási munkák dokumentumai tartalmazzák az elvégzett munkák leírását.

Fényképek, amelyek alapján lehet következtetni a károsodási folyamatokra, és hasznos lehet a további előkészítő és szigetelést átalakító munkáknál.

6. feladat

Az épület végigjárásával **szemrevételezhetik** az épületszerkezeteket, megfigyelhetik a **hibás** részeket, benyomást szerezhetnek az **épület egészéről**, kijelölhetik azokat az épületrészeket, ahol még később **vizsgálatokat** kell végezni. Gondoskodni kell a sötét helyek mesterséges **megvilágításáról**! A takart és kérdéses szerkezetek **egy részét** a további vizsgálatok miatt **vakolateltávolítással** ki kell szabadítani. A szemle során a kézzel elérhető épületszerkezeteknél a **kopogtatás**, a felület megkarcolása, **megkaparása** hasznos információkat adhat.

7. feladat

A fal- vagy födém szerkezetek vizsgálatánál a kétoldali szemrevételezés alaposabb információhoz juttat bennünket, mintha csak az egyik oldalt vizsgálnák. Az esetleges hibahelyeket pontosan azonosítani kell, ezzel a kiváltó okok is könnyebben meghatározhatók.

8. feladat

A hibák közül elsősorban azok a kritikusak, amelyek az épületek és tartószerkezeteik állékonyságát veszélyeztetik. Ezért komolyan kell venni a tartószerkezetek deformációit, a felületükön megmutatkozó elváltozásokat, repedéseket és az előrehaladott korróziós nyomokat.

9. feladat

A hibák feltárása során meg kell különböztetni az **előrehaladott**, vagy éppen csak **kezdődő** állapotba került jelenségeket. Meg kell különböztetni a **teherhordó** és a nem teherhordó szerkezetek, a felületszerkezetek, a **védőszerkezetek**, a szakipari munkákhoz tartozó szerkezetek hibajelenségeit. Az elváltozások egy része nem jelentős, csak **esztétikai** problémát okoznak, de lehetnek olyanok is, amelyek csak közvetlenül a **tönkremenetel** előtt válnak láthatóvá.

10. feladat

Takart, nehezen hozzáférhető helyeken, illetve komolyabb károsodás esetén műszeres vizsgálatokra van szükség. Információkat kaphatnak a szerkezetek alakváltozásáról, a vasbeton szerkezetekben az acélbetétek elhelyezkedéséről, keresztmetszetéről, a beépített anyagok szilárdságáról.

11. feladat

A **feltárásos vizsgálatot** akkor kell végezni, ha a szerkezet vagy bizonyos része takart helyzetű. Ilyenek lehetnek a szigetelések, tetőfödémek. A feltárást bontással kell megvalósítani olyan helyen, ahol minimális kárt okoznak a szerkezetben, mégis elegendő információt kapnak az állapotáról. A feltárást egy-egy vélt vagy valós hibahelyen, illetve véletlenszerűen végzik. Fontos szempont, hogy a feltárásos vizsgálat után a szerkezet az eredeti állapotba minél gyorsabban visszaállítható legyen.

12. feladat

A geometriai diagnosztikai vizsgálatokat akkor végzik, ha az alakváltozásoknak **látható** jelei vannak: pl. lehajlás, kihajlás, **repedés**, hossz- vagy keresztirányú **méretváltozás** formájában. Ehhez egyszerű eszközöket (**egyenes lécz**, tolómérő, **függő** stb.) és optikai mérőműszereket lehet alkalmazni. A geometriai vizsgálatokhoz készített feljegyzésekhez pontosan megrajzolják (szerkesztik) az adott **szerkezetrészt**, és azon pontosan be kell jelölni a **méretváltozásokat**.

13. feladat

Mérőszalag (2–5–10 méteres), csuklós mérővessző segítségével **pontos mérések** végezhetők.

Derékszög megadott helyre illesztésével pontosan ellenőrizhető **a 90 fokos szög**.

Tokos vízmérték (500–2000mm) alkalmazásával a vízszintes helyzet, vagy az attól való eltérés igazolható.

Függő lengésmentes beállításával a **függőleges** helyzet, vagy az attól való eltérés igazolható, illetve mérhető.

Zsinórt az egyenesek ellenőrzéséhez és az egyenestől való eltérés méréséhez használnak.

Nagyítót a repedések nagyságának méréséhez használnak.

Tolómérőt a pontos méretmeghatározáshoz használnak, 0,1 mm-es pontosságot biztosít.

Lapos és hegyes **véső** 25 dkg-os kalapáccsal a vizsgálandó felületek megbontásához.

Kőműveskalapács, serpenyő és kőműveskanál a vakolat **eltávolításához** és a vizsgálat utáni **helyreállításához**.

Spatulya a felület **megkaparásához**.

Gumikalapács a **felületek** vizsgálatához.

Digitális fényképezőgép a **látottak** archiválásához.

Ácsceruza vagy zsírkréta a szükséges **jelölések** elvégzéséhez.

Termokamera a külső felületek hőtechnikai vizsgálatához, **hőszigetelési képek** készítéséhez.

14. feladat

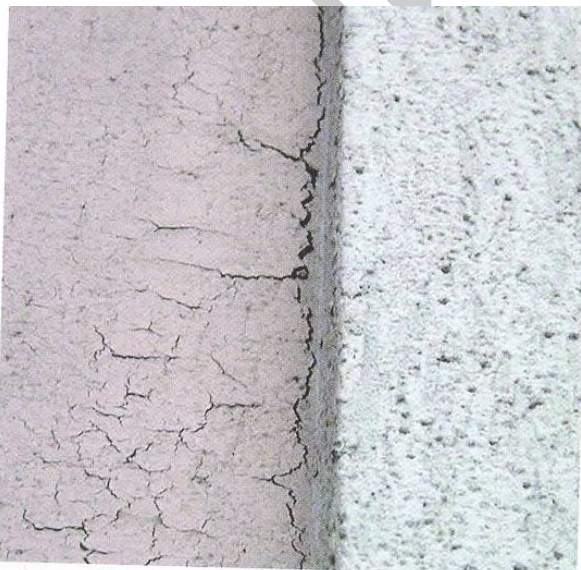
A diagnosztikai bejárásról készült feljegyzések, mérési naplók és a megsejmlélt, illetve vizsgálati, információk alapján adnak a **szerkezetenként** csoportokba sorolt, rendszerbe foglalt **szakvéleményt** az észlelt hibajelenségekről és a károsodás mértékéről. Az összesítésben a műszaki szempontok alapján meghatározzák az avulás **mértékét** és az épület használhatósági fokát. Figyelembe veszik a meghibásodás és a tönkremenetel **súlyosságát** is. Normarendszerbe igazítják a jelentéktelen, **súlyos** vagy azonnali **beavatkozást**, igénylő hibákat, károsodásokat.

A normarendszer számszerűsített adatok alapján segít a **döntések**, szerkezeti javítások **ajánlásainak** meghozatalában. Például a százalékosan meghatározott küszöbérték **felett** már érdemesebb az egész szerkezet cseréjét elvégezni. A számszerűsített értékeket az **épületszerkezetekről** készített vázlatokon is bejelölik, és **pontosan** meghatározzák.

15. feladat

Az épületdiagnosztikai ajánlás figyelembe veszi a gazdasági szempontokat is. A hibák feltárásán túl tudni kell, hogy a szerkezet károsodása építőipari beavatkozással hogyan orvosolható.

16. feladat



17. feladat

Az **épület** életkora.

Az épület használati **értéke**.

Az épületszerkezetek **állapota**.

A hibajelenségek **mértéke**.

A lehetséges **helyreállítási** változatok.

Az elhasználódás **mértéke**.

A karbantartás és felújítás **költségei**.

A **tulajdonos** igényei.

18. feladat

A szerkezeti hibák, elváltozások esetén nem elegendő a tünetek megszüntetése a **kiváltó okokat** is el kell hárítani.

A teherhordó szerkezeteket (falakat, födémeket stb.) olyan műszaki megoldással kell megerősíteni, amelyek biztonságos és **végleges** megoldást jelentenek.

Vizeshelyiségek alatti a födém szerkezetet az **átvizsgálás eredményének** megfelelően, szükség szerint ki kell cserélni.

Lágy tetőfedésnél az eredeti szigetelőanyaggal **összeférhető** anyagot kell választani, illetve szükség lehet a régi szigetelés és a hozzá tartozó rétegrend **cseréjére** is.

A nyílászáró szerkezeteket esetleg javítani kell, vagy teljesen új, kellő **légzárású** és jó **hőszigetelő** képességű, megfelelő üvegezésű nyílászáró beépítésére van szükség.

Szükség esetén a homlokzatokat pótlólagos **hőszigeteléssel** kell ellátni, betartva az építéshatósági és az esetleges műemlékvédelmi előírásokat.

19. feladat

A blokkos épületek homlokzatain az elemek érintkezési felületeinél gyakoriak a repedések. Ennek oka, hogy a csatlakozásoknál nincs vízküszöb, ezért a csapóeső és a homlokzaton végigfolyó víz átnedvesedést, kifagyást okoz. A már megrepedt hézagok további nedvességet vehetnek fel, aminek következtében vakolatleválások következhetnek be. A fal külső oldalán elszíneződés, a belső oldalán penészképződés is kialakulhat. A falalazóblokkokra kerülő födémpanelek síkjában hőszigetetlen koszorúkat építettek be, amelyek hőhidat alkotnak.

A blokkos épületek falazatainak javításánál a leváló vakolatrészeket el kell távolítani, és a homlokzati felületet újra kell vakolni. Egységes víz- és hőszigetelési megoldást a teljes felület hőszigetelésével lehet kialakítani. Az utólagos hőszigetelést a **mindenkor érvényes hőtechnikai előírások szerint kell méretezni és elkészíteni**. A hőszigetelés akkor teljes, ha a falazatban lévő nyílászárók hőszigetelésére is kiterjed.

20. feladat

A paneles épületek teherhordását, merevítését a középső hosszirányú és a keresztirányú haránt falak, valamint a többrétegű **hőszigetelt** homlokzati falak biztosítják. Az előregyártott vasbeton falakat éleik mentén monolit vasbeton **pillérekkel**, a födemelemeket **koszorúkkal** fogták össze. A paneles épületek legkritikusabb részét a csatlakozási csomópontokban kialakított **kapcsolatok** alkotják. A csatlakozó fugáknál a lecsapódó pára, az oxigén jelenléte, a nem megfelelő betontakarás, a csomópontok betonozási hibái, a beton lúgosságának folyamatos csökkenése, a hézagokba bepréslődő csapadékvíz mind lassú **korrozíót** okoznak. Gondot okoz a külső, szendvics jellegű falpanelek **hőhidas** szerkezeti megoldása. A legtöbb házgyári épület homlokzati kéregbetonja a hőszigetelés síkjában vékony vasbeton **bordákkal** kapcsolódik a belső teherhordó vasbeton falrészhez.

21. feladat

A paneles épületek homlokzatait a felújítási munkák során utólagos hőszigeteléssel érdemes elvégezni. Eredményeként csökken a korrozíós hatás az épület energiafelhasználása télen. Megszűnnek a hőhidak, a homlokzati felületek hőtechnikai tulajdonságai közel azonosak lesznek. Az utólagos hőszigetelések közül hazánkban kiterjedten alkalmazzák a polisztirol műanyaghab vagy „ásványgyapot” lapokból készült táblákat. A jó hőszigetelés mellett fő követelmény velük szemben az önkioltó, illetve jó tűzállósági tulajdonságuk. A hőszigetelő táblákat ragasztással és dübelezéssel kell a homlokzati alapfelületre rögzíteni. A hőszigetelés indításánál megfelelő szélességű indítósín használata szükséges. A táblákat kötésben, pontosan illesztve és függőleges síkba állítva ragasztják fel. Az alapfal felület egyenetlensége ne legyen nagyobb ± 5 mm-nél. A hőszigetelő lapokra a széleken folyamatosan, középen pontokban kell a rögzítőtapaszt felhordani. A ragasztás felülete kb. 40% legyen. A ragasztás után legkésőbb 24 órával a hőszigetelő lemezeket négyzetméterenként legalább 8 db dübellel meg kell erősíteni. Ekkor a lapok már nem mozdulhatnak el.

22. feladat

A homlokzat síkján hézagmentesen elhelyezett és dübelezett hőszigetelő lemezekre legkésőbb **14 nap elteltével** – mint kiegyenlítő réteg – legalább **3 mm** vastagságban rozsdamentes simítóval rögzítőtapaszt kell felhordani. A kiegyenlítő réteg elkészülte után legalább 3 nappal 10 mm-es fogazású simítóval 2–3 mm vastagságban **rögzítőtapaszt húznak** fel a felületre. A friss tapasztra az **üvegszövetet** függőleges sávokban minimum 100 mm-es átfedéssel helyezik el, és újabb anyag hozzáadásával a felületbe kell simítani úgy, hogy az üvegszövetnek simítás után nem **szabad látszania**.

A nyílászárók sarkainál átlósan kb. 150 mm széles és kb. 400 mm hosszú **üvegszövet csíkokat** kell a végső **simítást** megelőzően beágyazni. Az üvegszövet sávoknak a sarkokon legalább 200 mm-el **túl kell** nyúlniuk. A bedolgozás során a levegő hőmérséklete **+5 °C-nál magasabb** legyen. A fedő vakolatréteg valamilyen szilikát alapú vagy más nemes vakolat legyen.

23. feladat

Polisztirol kemény hablemezt alkalmazó rendszerek (pl. Baunit Open rendszer, Terranova Teljes Hőszigetelő rendszerek, DRYVIT vakolatrendszerek stb.).

Kőzetgyapot táblás hőszigetelő rendszerek (pl. Baunit Ásványi Hőszigetelő, TERRANOVA SILAMIN és az LB-KNAUF Thermosystem Mineral Hőszigetelő rendszerei).

Cementkötésű fagyapot szigetelőlapot alkalmazó HERAKLIT termékek.

24. feladat

A meglévő vakolatnak mint alapfelületnek épnek, sima, **egyenletes** felületűnek, száraznak és **pormentesnek** kell lennie. A falfelületre előzetes vakolatréteg felhordása **szükségessé válhat** felületkiegyenlítés (ragasztóanyag-takarékosság) vagy páratechnikai okokból.

A lábazati profil felerősítését követően a rendszeresített ragasztóval a **kis vízfelvevő képességű PS-lapokat** (fél hosszúsággal eltolva) a **tégelakötés szabályai** szerint fel kell ragasztani. A ragasztásnál ügyelni kell arra, hogy a hőszigetelő lapok бүтүс végeire **ne kerüljön** ragasztó. "Pont és perem" módszerrel, vagy fogazott simítóval a szigetelőlap **teljes felületén** kell a ragasztóanyagot teríteni. Ez utóbbi a sima, **egyenletes alapfelületeknél**, illetve a nagyobb **igénybevételű** lábazatfelületeknél indokolt.

A ragasztás megszilárdulása után a hőszigetelő lapokat **síkba kell** csiszolni, az élvédő profilokat rögzíteni, illetve a szükséges tárcsás műanyag dübelezéseket végre kell hajtani. A dübelek kiosztása **6 db, illetve 8 db/m²**, az élek mentén **laponként 2–2** dübel.

Ezt követően a csiszolást követő portalanítás után a táblák együttdolgozását biztosító **üvegszövetet** kell elhelyezni 100–100 mm átfedéssel: Az üvegszövetet két ragasztó glettréteg közé kell beágyazni, s a fedő glettet glettvassal **simára el kell** dolgozni.

A glettréteg teljes száradása után (2–3 nap) lehet a **kéregvakolatot** – legtöbbször vékonyvakolat alapozóval – felhordani, illetve eldolgozni a vakolat gyártójának **előírásai** szerint.

25. feladat

A **kőzetgyapot táblás hőszigetelő rendszerek** elkészítése hasonló a PS-lapos rendszerekéhez, azzal a különbséggel, hogy itt a dübelezés minden esetben szükséges speciális, fémszöges tárcsás dübellel. Az ún. lamellázott tábláknál – amikor a szálirány merőleges a falfelület síkjára – teljes felületi fogazott glettvassal felkent ragasztást kell végrehajtani.

A táblák együttdolgozását és a vakolatrepedés megakadályozását a táblák síkjára távtartós dübelekkel kifeszített tűzihorganyzott acélháló biztosítja, melyet minden esetben cementes gúzba kell ágyazni.

26. feladat

Régi épület esetében a falazaton lévő **nedvesedést**, sókivirágzást, vegyi eredetű szennyeződést stb. és azoknak az okait meg kell szüntetni.

A környezet, az alapfelület és a feldolgozandó anyag hőmérséklete a teljes feldolgozási, száradási és kötési folyamat alatt legalább **+5 °C** (Baumit Szilikát Vakolatnál legalább 8 °C), de legalább **30 °C** legyen.

Egyetlen Baumit Kft. által gyártott termékhez sem szabad **bármiféle** adalékot hozzákeverni.

Az állvány falfelülettől való távolsága (munkatér) **megfelelő** legyen. Célszerű **állványvédő hálót** alkalmazni a homlokzat és az egyes rétegek időjárás elleni védelmére (napsütés, szél, csapóeső).

Az összes vízszintes felületet (attikát, párkányt stb.) megfelelő **lefedéssel kell** ellátni, mivel a homlokzati falvastagság megnő, és a csatlakozásokat csapóeső elleni védelemmel kell kialakítani.

27. feladat

Az alapfelületnek száraznak, szilárdnak kell lennie, a szennyeződéseket és a málló részeket, régi porladó vakolatot el kell távolítani. Ezt követően ajánlatos a homlokzatot nagynyomású (tisztítószeres) vízszugárral lemosni, és hagyni kiszáradni. Az alapfelület legyen kellően egyenes, az 5 mm-nél nagyobb eltéréseket megfelelő méscement vakolattal ki kell egyenlíteni, külön munkaműveletben (a várakozási időt betartva).

28. feladat

Az épületet, illetve a homlokzati felületeit, melyekre a hőszigetelő lemezeket fel kell erősíteni, a munkák megkezdése előtt vízszintesen ki kell zsinórozni és le kell függőzni. Állványozáskor a homlokzati hőszigetelő rendszer kialakításánál nagyobb helyre lesz szükség, figyelembe véve a homlokzatszigetelés vastagságát, valamint a mozgatandó szigetelő táblák méretét. Minden esetben csak a munkavédelmi előírások betartása mellett szabad a munkát végezni.

29. feladat

A hőszigetelő rétegeket úgy kell bevonni az erősítő rétegekkel, hogy a hőszigetelés ne legyen kitéve közvetlen **nedvesedésnek**, rovaroknak, rágcsálóknek és hasonló károkozóknek, vagy **tűz** esetén közvetlen tűzterhelésnek.

Minden látható felületet – melyhez hozzátartoznak a hőszigetelő rendszer alsó és felső csatlakozásai is –, valamint a lemezekkel kiképzett kávékat **erősítő réteggel** kell ellátni. Régi épület esetében gondoskodni kell a **csatlakozó** szerkezetek (attika, lábazat, ablakkáva, könyöklők, ereszek, bádogos szerkezetek stb.) kialakításáról oly módon, hogy alkalmasak legyenek a **hőszigetelő** rendszer fogadására.

A lábazati rész vastagságának legalább **300 mm** kell lennie. Az esővizet a homlokzattól el kell vezetni. A hőszigetelés általában a **vízszigetelésre** kerül. A lábazati csatlakozás kialakításánál Baumit **Lábazati** Zárószegélyt lehet használni. A lábazati szegély és az alapfelület közötti egyenetlenségből származó hézagokat **tömören** ki kell tölteni. Az alsó lábazati hőszigetelő elemeket közvetlenül a **zárószegélybe** kell helyezni. A fokozott igénybevétel miatt a lábazati részen ajánlott a **kettőzött** üvegszövet felhordása. A lábazati kialakítás során arra kell törekedni, hogy minél kisebb **esővíz** teher kerüljön a lábazatra.

30. feladat

A ragasztótapaszt mennyiségét úgy kell megválasztani, hogy az alapfelület tűréseinek és a ragasztó rétegvastagságának figyelembevételével legalább 40% érintkezési felület alakuljon ki. A tapaszt a hőszigetelő lemezek szélein körbe, kb. 50 mm széles csíkban, hernyószerűen, a közepén pedig legalább három, tenyérnyi foltban kell felhordani. Sík alapfelület esetén a tapaszt a hőszigetelő lemezek teljes felületére kell felhordani, 10 mm fogazású glettvalssal.

31. feladat

A hőszigetelő réteg lemezeit az épület sarkaitól kezdve, alulról fölfelé haladva fektetve, kötésben, hézagmentesen, kell egymáshoz illeszteni. Felhordáskor ellenőrizni kell a lemezek sík elhelyezését (figyelembe véve a felületi mérettűrést) és a vízszint megtartását. A ragasztó semmiképpen sem kerülhet a szigetelőlapok közötti hézagokba! Csak egész szigetelő lemezeket szabad felragasztani. Az illesztődarabokat csak a homlokzatfelület belsejében szabad elhelyezni, az épület sarkainál nem. A sarkoknál csak egész és fél lemezeket szabad elhelyezni. Az ablaknyílások kávéjánál túlnyúló szigetelőlemezeket csak a ragasztó megkötése után szabad levágni. A homlokzaton megjelenő dilatációs hézagokat nem szabad figyelmen kívül hagyni, a kivitelezési részleteket ennek megfelelően kell kiképezni a hőszigetelő és felületképző rétegekben is.

32. feladat

A Baumit EPS Homlokzati és Open Hőszigetelő Lemezek esetén a kiugró egyenetlenségeket a ragasztóanyagok száradása után le kell csiszolni, és a csiszoláskor keletkezett port el kell távolítani. Ásványgyapot lemezek esetén az erősítő réteg felhordása előtt a teljes felületet át kell húzni kiegyenlítésként a ragasztáshoz is használt Baumit Rögzítő Tapasszal. A kivitelezés során a homlokzat felületét védeni kell nedvesség és eső ellen.

33. feladat

A ragasztást kiegészítő műanyag tiplik furatainak elkészítését a ragasztó kielégítő megszilárdulása után szabad elkezdni. A tiplihez megadott furatátmérőt kell alkalmazni. Ütvefúró vagy fúrókalapácsot csak normál betonnál és tömör téglánál szabad használni. A tipliszám négyzetméterenként 6–12 db az épület jellegének és a homlokzati helyzetének megfelelően. Minden lemezt legalább 3 db tipli rögzít a falhoz.

34. feladat

Legalább 3 nappal a kiegyenlítő réteg elkészítése után 10 mm fogazású simítóval 2–3mm vastagságban rögzítő- vagy **ragasztótapaszt** húznak fel. A még nedves réteg közepébe függőleges csíkokban, felülről lefelé, legalább 100 mm széles átfedéssel beágyazzák a legalább 4 x 4 mm-es háló méretű **üvegszövetet**. Az üvegszövet beágyazása után "nedves a nedvesre" eljárással **áthúzzák a felületet** egy újabb rögzítő- vagy **ragasztótapaszt**-réteggel úgy, hogy elegendő takarást biztosítson.

Az ajtó- és ablaknyílások sarkainál 250 x 500mm-es **átlós kiegészítő** erősítést kell elhelyezni és ragasztótapasszal rögzíteni.

A sarkok kialakításánál az üvegszövetet minden **élen** át kell hajtani. Sarokmegoldások:

Az üvegszövet csíkokat az épületek sarkain **200 mm túlnyújtással** kell áthajtani, és legalább 100 mm-es **átfedést** kell készíteni.

Az élvédő profilok és üvegszövet hálóval kasírozott **élvédő** szövethálóval készülnek.

A sarokvédő szegélyt az üvegszövet beágyazása előtt el kell helyezni, majd az üvegszövetet a sarkokon 200–200 mm-es **átfedéssel** kell felhordani.

A "sarokvédő szegély üvegszövettel" típusú sarokprofilt is az üvegszövet beágyazása **előtt** kell rögzíteni. A homlokzatfelületre felvitt hálót legalább 100 mm átfedéssel kell ráhelyezni a **szegélybe** épített hálóra.

35. feladat

A felületképző fedővakolat-rétegek kialakítása a kivitelezési rendszertől függ. Vékony (1,5–4 mm) és vastag (legalább 4 mm-es) fedővakolatokat hordanak fel. A por alakú vakolatanyagok műgyanta-, szilikát-, szilikongyanta-, ásványi (mészcement) műanyaggal javított kötésűek. A fedővakolatokat nagyrészt természetes színezőanyagok és szemszerkezet felhasználásával állítják elő. A fedővakolat felhordását össze kell hangolni az alapozó felhordásával.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Osztroluczky Miklós: Hőszigetelés, Cser Kiadó, Budapest, 2009, 21. oldal.

Osztroluczky Miklós: Hőszigetelés, Cser Kiadó, Budapest, 2009, 40. oldal.

Epitoanyagnet.hu/hoterkep/

Dr. Tóth Elek: Épületfelújítási kézikönyv, VERLAG DASHÖFER Szakkiadó Kft.&T.Bt., Budapest, 2001, 10. rész, 5.2. fejezet, 2., 3., 4–5. oldal.

Baumit Homlokzati Hőszigetelő Rendszerek Kivitelezői kézikönyv, Baumit Kft., Dorog, 2004, 20., 30., 33. oldal.

AJÁNLOTT IRODALOM

Bajza József: Szemrevételezéses épületdiagnosztika, TERC, Budapest, 2003.

Dános György – Hír Alajos: Tatarozási zsebkönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.

Dr. Rózsa László – Kelemen János: Talajvíz elleni szigetelés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.

Ágostháziné Dr. Eördögh Éva – Dr. Gilyén Nándor – Dr. Haszmann Iván – Tóth Ernő: Épületdiagnosztika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999.

Szajkovics Károlyné: Fenntartás-építési és felújítási technológiák, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999.

Mentesné Zöldy Sarolta: Épületkárok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969.

Szerényi Attila – Szerényi István – Bársony János: Épületek fenntartási, karbantartási és felújítási munkái, műemlékvédelem, Szega Books Kft., Pécs, 2004.

A(z) 0476–06 modul 019–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 582 04 0000 00 00	Építményszigetelő
31 582 15 1000 00 00	Kőműves

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
5 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató