

DIPLOMAMUNKA FELADAT

Kovács István
okleveles magasépítő üzemmérnök
okleveles épület-fenntartási magasépítő szakmérnök

A diplomamunka címe

Kőburkoló szakipar bemutatása

(Kőfal szerkezetek, padlóburkolatok és szerelt kőlap falburkolatok készítése a XX. század második felétől, szakszerű kivitelezésének technológiai leírása, valamint az előforduló szakszerűtlen kivitelezés következményei)

Magyar vállalkozói építőipar és a jelenlegi kőipar szakmai, gazdasági, erkölcsi kapcsolata.

(A magyar építőipar és kőipar közötti kapcsolat bemutatása a pályázattal, vállalkozási, szerződéskötési, kivitelezési eljárás tükrében.)

Irányító tanszék: Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék
Nyilvántartási szám: 2005.
Egyetemi konzulens: dr. Szabó Attila docens
A feladat kiadásának időpontja: 2005. október 15.
A diplomamunka beadásának határideje: 2007. január 20.

Dr. Gálos Miklós
egyetemi tanár
tanfolyamvezető

DIPLOMAMUNKA MUNKÁ

Kőburkoló szakipar bemutatása

Kőfal szerkezet, kőlap padlóburkolat és szerelt kőlap falburkolat készítése a XX. század második felétől, szakszerű kivitelezésének technológiai leírása, valamint az előforduló szakszerűtlen kivitelezés következményei

Magyar vállalkozói építőipar és kőipar erkölcsi, gazdasági, szakmai kapcsolata.

(A magyar építőipar és kőipar közötti kapcsolat bemutatása a pályáztatási, vállalkozási, szerződéskötési, kivitelezési eljárás tükrében.)

Felhasznált irodalom:

Segédlet szakipari munkákhoz 1972.
Dr. Palotás László: Mérnöki szerkezetek anyagtana 2.
ÉTK: Magasépítők kézikönyve 1980.
Dr. Palotás László: Mérnöki kézikönyv
Kovács Géza: Építőipari vegyi anyagok 1981.
Prof. Dr. Zádor Mihály: Épületdiagnosztika 1985.
ÉTK: Homlokzatok javítása, felújítása 1986.
ÉTK: FÉMIR 1987.
Marosi Gyula: Építőipari minőségi követelmények 1992.
ÉTK: A magyar építőmesterség történetének kisenciklopédiája 1992.
Építőipari Minőségi követelmények 1992.
Déry Attila: Történeti anyagtan 2002.
Szakfolyóiratok
MAPEI: természetes kövek fektetési kézikönyve
Polgári Törvénykönyv

Alulírott Kovács István, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatója kijelentem, hogy ezt a diplomatervet meg nem engedett segítség nélkül, saját magam készítettem, és a diplomatervben csak a felsorolt „Felhasznált Irodalom” forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, melyet szó szerint, vagy azonos értelemben, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen a forrás megadásával megjelöltem.

Kovács István

DIPLOMAMUNKA MUNKÁ

Kőburkoló szakipar bemutatása

Kőfal szerkezet, kőlap padlóburkolat és szerelt kőlap falburkolat készítése a XX. század második felétől, szakszerű kivitelezésének technológiai leírása, valamint az előforduló szakszerűtlen kivitelezés következményei

Magyar vállalkozói építőipar és kőipar szakmai, gazdasági, erkölcsi kapcsolata

A magyar építőipar és kőipar közötti kapcsolat bemutatása a pályáztatásának, vállalkozásának, szerződéskötésének, kivitelezésének gyakorlati eljárás és a hitelesség tükrében



Készítette:

Konzulens:

Kovács István

dr. Szabó Attila docens

Tartalom:

1. Bemutatózás, témaválasztás indokolása a kőburkolás szakterületen végzett (1972-2007.) tevékenységem bemutatásával,
2. A kő, mint építőanyag az emberiség történelmében,
3. Tervező szerepe feladata a kőburkolati munkálatokban,
4. A kőburkolati szakma művelőinek felelőssége,
 - a) Minőségi alapkövetelmények,
 - b) a technológia és a kivitelező kapcsolata,
 - c) A legfontosabb szabványok,
5. A kőipari munkálatok szabályozása,
6. Kőburkolatok ismertetése:
 - a) Terméskő falazatok,
 - b) Kőlemez burkolatok,
 - Kőlap padlóburkolat, lépcső járólappal, homlokfal helyezési technológia,
 - 60-as és 90-es évek homlokzati falburkolás technológiai leírása, valamint az akkor elkövetett leggyakoribb kivitelezési problémák észrevételezése, s azon burkolatok feltételezett mai állapota,
 - A homlokzati kőburkoló szakipari munka jelene,
7. Az elkészült kőlap burkolatok tervezendő védelme,
8. Kőlap burkolási munkák kritikai értékelése, elemzése képekkel illusztrálva,
 - Déli pályaudvar aluljáró mellvéd falszerkezet,
 - Vegyterv Irodaház,
 - BME kollégium homlokzat,
 - Móricz Zsigmond körtéri üzlet,
 - Budai Irodaház (Fő utca),
 - Erzsébet tér, ma,
 - Budafok „Promontor” üzletközpont falburkolata,
 - Móricz Zsigmond körtéri aluljáró,
 - Keleti pályaudvar aluljáró lépcső burkolata,
 - Gödöllő MÁVAUT falburkolata,
 - Nemzeti Színház főbejárati külsőtéri intarzia díszkő padlóburkolat,
 - Budapest Sportcsarnok előtti tér burkolata,
 - Egyetemi kollégium főbejárati élőlépcső,
 - Caesar ház (pillérvázás létesítmény kőburkolata),
 - Budafok üzletház falburkolata,
 - Szabó Ervin könyvtár előtti térburkolat,
 - Debrecen, Kölcsey Központ homlokzati képek,
 - A Görögországi LACOMAR LTD. Vállalkozás tevékenységének bemutatása,
 - Kőtáblák tárolása külső térbe és csarnokban, gyártott termékei, referencia munkáinak bemutatása,
9. Összefoglaló,

A magyar építőipar és kőipar kapcsolatának elemzése

10. Mit jelent ma a társadalomnak a Magyar Építőipar (annak bemutatása kőipar felől szemlélve)? Miért van morális és gazdasági válságban az építőipar, miért nincs lehetőség a fejlődésre, a szakmai munka végzésére?
11. A Magyar Építőipar működése, és a nem létező erkölcsi magatartása a kőiparral,
 - a) Pályázattal, eljárásnapjainkban, az elbírálástól a megvalósulásig, kőiparon bemutatva,
 - b) a vállalkozás folyamata a résztvevők (megrendelő-fővállalkozó és alvállalkozó szerződésének tartalma és törvények közötti ellentmondások észrevételezése,

A diplomatémám szerinti kőburkoló ipar az építőipar szerves része. Sajnos mára már alig találni szakmailag, műszakilag megfelelően, és minőségileg is kifogástalanul elvégzett kőburkolati munkát. Tenni kell, fel kell rázni a szakmát valóban képviselőket és érdekképviselőket, hogy a munkát végzők ismét anyagilag, erkölcsileg megbecsülten dolgozhassanak és éljenek.

De ehhez már egy ÚJ MAGYAR ÉPÍTŐIPARRA,
azon belül megújult KŐIPARRA,
azaz tisztességesen gondolkodó, felkészült szakemberekre van (szükség).

1. Témaválasztás indokolása, a kőburkolás szakterületen végzett (1971.-2006.) tevékenységem bemutatásával

Tárgyi témaválasztásom magyarázata, hogy 1971. év óta tevékenykedem a kőipar szakterületen, az ahhoz tartozó tervezési, építésszerelési feladatokon. Az Ybl Miklós Műszaki Főiskola nappali, majd (a labdarúgás büvületének következményeként) esti tagozatán folytattam tanulmányaimat, de akkori elkeseredésemre az élet nem a látványos létesítmények tervezését jelölte meg célommal.

Ebben az időszakban a nappalra „kijelölt” sportállásom, illetve a munkahelyem a Kőfaragó- és Épület-szobrászipari Vállalat lett. Ekkor még nagyon csalódott voltam, hisz nem ez volt az életem célom, én tervező szerettem volna lenni! E szakma teljesen ismeretlen volt számomra, még csak nem is hallottam róla, azt sem tudtam, hogy a kavicson, homokon, agyagon kívül is létezik még egyéb kőzetanyag! Nem hallottam a különböző mélységi és kiömlési, azaz a magmás kőzetekről, azt sem tudtam, hogy mit jelenthet az hogy üledékes, vagy az hogy átalakult kőzet?

Sajnos a felsőfokú tanulmányaimat befejezők ma is így vannak vele, sőt a gyakorló építészek nagy részének ma ugyanúgy nincs fogalmuk a kőről, mint annak idején nekem.

A leírtak ellenére hálás vagyok a sorsnak, hogy e szakterületre irányított, a sok-sok csalódás, és elsősorban a szakmát képviselő egyénekben való morális (gyakran szakmai) csalódás, kiábrándulás ellenére ez a szakma életem szerves, most már biztos, hogy elválaszthatatlan részévé vált.

A munkába állásomkor a vállalat tervezési osztályán először műszaki rajzolóként, majd szerkesztő tervezőként, tervezőként végeztem egyre izgalmasabb és egyre szebb feladatokat. Később a gipszmunkák, majd a kőmunkák előkészítésével és árelemzéseinek készítésével foglalkoztam. Ez utóbbi tevékenység már nem volt számomra annyira lebilincselő, de mint később kiderült, e terület is rendkívül fontos, kihagyhatatlan lépcsőfoka volt a szakma megismerésének, felkészült alkalmazásának.

Ezt követően kerültem kapcsolatba a kőburkolati kivitelezési munkálatokkal és az azt művelőkkel, közvetlen termelési irányítóival (főépítés-vezető, építésvezetők, művezetők), és a fizikai munkát végzőkkel (szakmunkások, betanított munkások, segédmunkások. Először művezetőként (Vajdahunyad vár rekonstrukció, Mineralimpex-Konzumex Irodaház, MSZMP Politikai Főiskola, Magyar Néphadsereg Tisztiház, stb.) majd építésvezetőként (Metró állomások és aluljárók, Hősök Tere díszburkolat, Irodaházak, Kórházak, SZOT Szállodák, stb.) volt rálátásom a kőburkolási szakmára.

Termelési osztályvezetőnek történő kinevezésem után úgy éreztem, -noha hiúságomnak jól esett ez a beosztás-, hogy ez már nem az én világom, itt már szembeül az ember a szervezés-tervezés korlátaival, a magasabb beosztású vezetőim, igazgatóm és főmérnököm által a Megrendelőknek tett megalapozatlan és ez által betarthatatlan ígéreteivel, a felesleges, a Céget lejárató blöffel.

Ezen a szinten kezdődött, itt hozzák létre, a gyártásra és a kivitelezésre egyaránt visszaható szervezett káoszt, azaz itt irányították a szervezetlenséget.

A negyedévente megtartott termelési értekezleteken az építésszerelési munkálatokat és az ahhoz tartozó gyártási munkálatokat az érintett vezetők valóban korrektül összehangolták, mely egyben a vállalat gazdálkodását, árbevételét is meghatározni tervezte.

Ezt követően szinte naponta, hetente jelentek meg a megrendelő vállalatok vezérigazgatói, akik különböző nyomásgyakorlásaikkal a „zárt tárgyalásokon rávették-meggyőzték a Céget képviselő vezetőjét (igazgató, főmérnök), hogy a megrendelő által képviselt beruházásokhoz soron kívül kezdődjön meg az anyag gyártás majd a kőlapok, tömbök elemek helyszínre szállítása és beépítése.

Sajnos a Cég igazgatója gyenge volt, felrúgva a vállalat vezetői által elfogadott, megtervezett termelési értekezleten született megállapodásait, így sikerült nagyon hamar bonyolulttá és szervezetlenné tenni a vállalat működését. (természetesen akkor sem lehetett nemet mondani, amikor az akkori politika meghatározó szereplői a családi házaikhoz, nyaralóikhoz a párt és szakszervezeti üdülőkhez kérik a kőburkolati anyagot és a munkálatok kivitelezését). Visszaemlékezve e korszakra, érdekes világ volt, a leírtak ellenére mégis jóval erkölcsösebb a mai viszonyokhoz képest. Akkor a polgárokért, a dolgozókért épültek a kórházak, a különböző üdülők, a gyárak, üzemek, oktatási létesítmények, valósultak meg a közlekedés fejlesztései.

Művezetői, építésvezetői tevékenységem alatt volt alkalmam a fizikai, azaz a segédmunkás és szakmunkás feladatokkal is megismerkednem (a megélhetésért akkor még fusizni kellett). Be kell, valljam, ez az időszak számomra igen fontos, kemény feladat volt. Napközben „főnökként”, délután este és éjszaka valamint hétvégeken segédmunkásként tanultam a szakmát. Itt vált egyértelművé számomra, hogy mennyire más az elmélet és az ahhoz kapcsolódó szakmai gyakorlat. Ez volt az igazi tapasztalatszerzés.

Ahhoz, hogy valaki elsajátítson, megismerjen egy szakmát, nem elég azon szakterületről elméleti ismereteket szerezni, ahhoz a gyakorlati ismereteket is meg kell szerezni, meg kell izzadni, azt a valóságban is tudni kell művelni. Ezért lenne fontos a mérnököknek, bármilyen szakterületre is keveredjenek, ismerjék meg azon szakterületet kétkezi művelőként is. A megszerzett tudás mellé a gyakorlati ismeret elengedhetetlen kelléke a valódi szakmai felkészültségnek.

Életpályám során részese lehettem az alábbi főbb munkálatok (a felsorolás a teljesség igénye nélkül) elvégzésének:

Tervezés:

Vajdahunyad vára homlokzati rekonstrukció,
Gellért hullámfürdő medence,
Belkereskedelmi Minisztérium homlokzata,
Országház kupola terem padozata,
Országház homlokzata,
Curia homlokzata,
Dél-Pesti kórház, Traumatológia, Kerepes-tarcsai kórház és MSZMP valamint Szakszervezeti Székházak, Szállodák belső téri és homlokzati burkolata.

Előkészítés, árelemzés:

Győri Színház,
HILTON szálloda,
Vigadó belsőtéri és homlokzati munkák,
Intercontinental Szálloda,
Esztergomi Bazilika,
Sándor Palota,
Országház,
Vajdahunyad vár,
Curia,

Kivitelezés:

Vajdahunyad vár homlokzati rekonstrukció,
Magyar Néphadsereg Tisztiház,
Nyugati pályaudvar rekonstrukció,
METRÓ aluljárók és állomások,
(Ecséri út, Határ út, Kőbánya-Kispest, Marx tér, Katona József utca, Élmunkás tér, Gyöngyösi út,
Forgách utca, Újpest végállomás.),
Hősök tere díszburkolat,
MILL. FAV. Állomások ,
Onkológiai Intézet,
Árpád híd pesti hídfő, MÁVAUT pályaudvar, belsőtéri kőpadló és homlokzati műkö falburkolat,
Clara-Liska szalon, homlokzati falburkolat,
Egri Magyar Nemzeti Bank, belsőtéri kőburkolat,
USA Nagykövetség intarzia padló, fal- és lizéna burkolat,
Debrecen Kölcsey Központ homlokzati falburkolat,
Győr Ítéltábla és Ügyészség létesítmények,

és természetesen a jövedelem kiegészítéseképpen végzett családi házak burkolása, mely egyben szakmai gyakorlat volt számomra ahhoz, hogy a későbbiekben szakmailag mindig megalapozottan tudjak nyilatkozni tervezett, folyamatban lévő, vagy befejezett kőburkolati munkálatokról. E gyakorlati tapasztalatszerzésnek köszönhettem, hogy Líbiában egy éven keresztül valóban (annak ellenére, hogy itthon osztályvezetői beosztásban végeztem feladatokat, ott kint, fizikai értelemben is), burkolási munkát végezhettem.



Cartier Óra és Ékszer szalon, teljes homlokzati kőburkolat csere az első osztó párkánnyal
Kivitelezte: Opus-Stone Kőfaragó vállalkozás



Strabag Rt. Irodaház homlokzati édesvízi mészkő burkolata
Kivitelezte: Opus-Stone Kőfaragó Vállalkozás



Duna Plaza homlokzati gránit falburkolat (Rosa Beta gránit lapok)
Kivitelezte: Opus-Stone Kőfaragó Vállalkozás



EUROLISING Irodaház előcsarnok, (Rosa Beta, Rosso Balmoral, Nero Assoluto gránit lapok)
Kivitelezte: Opus-Stone Kőfaragó Vállalkozás



FOTEX IRODAHÁZ ELŐCSARNOK

Padló burkolata (Grigio Sardo, Nero Africa, Rosso Balmoral, Bethel White gránit lapok)
Készítette: Opus-Stone Kőfaragó vállalkozás



OTP Bank, Rosso Balmoral gránit homlokzat
Kivitelezte: Opus-Stone Kőfaragó vállalkozás



Külkereskedelmi Főiskola aula padló burkolata
Kivitelező: Opus-Stone Kőfaragó vállalkozás

2./ A kő, mint építőanyag az emberiség, valamint Magyarország történelmében.

Köztudomású, hogy a kőipar, mint mesterség az emberiséggel egyidős. A kezdetekben a kőanyagot primitív menedékhelyek, búvóhelyek, lakáshelyek kialakításánál vették figyelembe az állatok, az embertársak és az időjárás elleni védekezéseként, majd a későbbi korokban létesített egyre robusztusabb, látványosabb kialakítású, a kultuszt szolgáló építmények megvalósulásánál elengedhetetlen anyag volt a kő, az Egyiptomi, görög (hellén) - és Római, valamint a kínai és a közel-keleti építészeti kultúra egyik legfontosabb alapanyaga. Akár faragatlanul, akár faragott tömbkő szerkezetként, épületszerkezetként, (lábazat, falazat, oszlopok) szobrászati alkotásként. A középkorban a háborúk (védekezési létesítmények, várak, sáncok, tornyok) és a vallások (kolostorok, templomok, uralkodó osztály építményei) meghatározták a maguk építészeti stílusát (román, gót, iszlám barokk.), arculatát.

Volt egy időszak, amikor a kő szerepe csökkent, előtérbe kerül a gazdaságos építészet, a vas (hidak, épületmervítő szerkezetek), mint szerkezeti anyag felhasználása, ekkor a munkaigényes kő felhasználás kissé háttérbe szorul, de az újabb korban lapburkolatként a meghatározó funkcióival (esztétika, kopás és fagyállóság, beépítési termelékenység stb.) ismét fontos szerephez jutott, azaz nélkülözhetetlenné vált.

Akárcsak a mindennapi ruházkodás területén, úgy az építészetünkben a kőburkolati anyagok felhasználási területén (a kőzet burkolat, legyen akár gránit, vagy márvány mészkő esetleg más egyéb kőzetanyag, tulajdonképpen a létesítmények egyik öltöztető, díszítő eleme lett), is szinte évenként változik a divat. Változnak a betervezett anyag fajták, változik az aktuális színvilág (sárga, szürke, lilás, vagy vörös, zöld, fekete stb.), változnak a felületi megmunkálásból adódó megjelenési formák (vágott, fényezett, égetett, homokszórt, kefélt vagy antikolt, stb.).

Az ember a történelme során környezete anyagait (kő, fa (növényzet), föld) alkalmasságainak megfelelően használta és használja fel, ezáltal kialakítva az egyes szaktevékenységeket, majd megismerve az anyagokat azok megmunkálásához szükséges eszközöket is „feltalálja”, fejleszti. Az anyagok feldolgozásával, felhasználási tapasztalataival kialakul az anyagismerete, létrejön az „építőmester” funkció. Az építés, az építőanyag használata az emberré válás fontos része volt.

Építési szempontból tipikusan a használhatóság volt az osztályozás alapvető szempontja, eszerint a teherbíró képesség, valamint a várható élettartam -vagyis az időjárás- és fagyállóság- szerint kategorizálták, míg a XIX. század második felétől kezdve már a nyomószilárdság, tömörség, fagyállóság szerint különböztették meg az építő köveket. Ehhez a XX. században már a rétegezethez, szemszerkezet, megmunkálhatóság és a tűzállóság kategóriái is járultak.

Külön téma a kövek esztétikája, amely azonban nem elválasztható kérdés az épületek megjelenésétől, és a kövekhez – anyagukhoz, megmunkálásukhoz-megjelenésükhöz- kapcsolódó jelentésektől.

Kő és építészeti stílusok kapcsolata:

Román stílusú építészet (XI. század –XII. század)

E korszak falazó anyaga a mész-és homokkő, kiegészítve a téglával. Ekkor épült a székesfehérvári és pécsi székesegyház, Feldebrő és Tarnaszentmária templomai, esztergomi királyi palota, Ják bencés apátság, visegrádi „Salamon-torony”

Gótika (XII. század):

A XII. Század közepén Franciaországban fejlődik ki és terjed el Európában. Jellemző a templomépítészet, a székesegyházak megvalósulása, a hadiipar fejlődésével a várépítészet is jellemző alkotás lett, komoly kőfaragó munkával (lőréses, kőgyámok képzése, kő mellvédek kialakítása,). Városokban elterjedt a főterek, forgalmas utak burkolása, a középület (egyetemek, kórházak,) építészet. A teherhordó szerkezetek anyaga a téglák és a kő. Jelentős építészeti és esztétikai szerepe van a kőnek (támvédek, támpillérek, gazdagon díszített csúcsíves, keresztbordás boltozatok, ablaknyílások) a faragott kőnek, melyet nagy gyakorlatú kőfaragó mesterek irányításával faragtak és építettek be (nyírbátori református templom, kassai székesegyház).

Reneszánsz építészet, (XV.-XVII. Középig):

Az egyházi építészet mellett ekkor már a világi építészet is teret, hódít. A polgárosodással együtt jár az oktatási létesítmények, a kórházak, polgárházak lakályos építése. E korszakban is a fő falazó anyag a téglák, de az oszlopok, párkányzatok, nyíláskeretek kőből készültek. Belső térben is megjelenik a márvány padozat. (budai királyi palota, visegrádi királyi palota, esztergomi, Bakócz kápolna, sárospataki vár,

Barokk építészet (XVII. század –XVIII. század második harmada):

A falazatnál a követ kiszorítja a téglák, a burkolatot a vakolat és a stukkó helyettesíti (ráckevei Savoyai kastély, gödöllői Grassalkovich kastély, jezsuita templomok, fertőd Eszterházy kastély, budapesti egyetemi templom, Eger líceum,).

A klasszicizmus építészet (XVIII. század –XIX. század közepe) és a romantika építészet

Az építészettel szembeni igények megváltoztak, a nagy városokban a soklakásos városi bérházak, bérpaloták, közigazgatási – és kormányzati, kereskedelmi létesítmények iránti, míg vidéken a kastélyok igény megnövekedett. A homlokzatképzésnél jelentős szerepet kap a kő, jellemző az ókorhoz visszanyúló görög, dóris oszloprend, a párkányzatok, nyílások keretezése. A klasszicizmussal párhuzamosan annak ellenáramlataként megjelenik a romantika, gótika jegyei

felelevenítve, új építőanyag, az öntöttvas szerkezetek felhasználásával. A kő szerkezeteket e stílus sem mellőzhette (Nemzeti Múzeum, Esztergomi, Egri székesegyházak, Lánchíd, Alagút, stb.).

Eklektika és szecesszió építésze (XIX. század):

A homlokzatképzés jelentősége növekedett, erőteljesen használta a különböző korok építészeti stílusait, mely meghatározóvá tette a városok arculatát. Jelentős teret kapott a kőfaragó munka, a kő építészet. Ekkor a követ méretezés nélkül, tapasztalatokra építettek be, emiatt a szerkezetek túlméretezettek voltak, problémát legfeljebb a statikailag kritikus csomópontok –pillérfejezetek, vállkövek, stb.- jelentettek. Az építőmesterek e helyeken igyekeztek keményebb köveket használni, és a teherelosztást is megoldani. (Operaház, Vámház, Várbazár, Andrássy úti épületek, Országház, Kúria, Halászbástya,)

A XX. század építésze:

Jellemző a rendeltetésnek megfelelő, azt kiszolgáló tervezés, az építészeti formák egyszerűsödtek. A felhasznált kőanyagok minőségének egyenetlensége miatt a kő mint építőanyag a komoly teherhordó szerkezetekből kiszorult. Magyarországon a pest-lipótvárosi bazilika összeomlása (1868) ébresztette rá az építési vállalkozókat a kövek beépítésének veszélyeire. A követ még ezután is sokféle célra használták, ezért az építőipar kénytelen volt kidolgozni a kőanyagok vizsgálatának, méretezésének elveit és gyakorlatát. (hidak, Autóbusz végállomás-Erzsébet tér, Népstadion, SZOT székház, Állatkerti létesítmények, Műszaki egyetem épületei, Astoria szálló,

A történelmi Magyarország területének jelentős részén fordult elő a felszínen, illetve a felszín közelében építésre alkalmas édesvízi (forrásvízi) mészkő, a lazább és durvább szerkezetű durva mészkő, illetve a nagyobb nyomás alatt kialakult tömött mészkő, melyet gyakran, helytelenül márványnak említenek (tardosi mészkő, siklói mészkő).

Magyarországon kitermelt és felhasznált kőzetek: durva mészkő (sósikúti kő, Zsámbék, Fertőrákos, Kőbánya,) piszkei édesvízi mészkő, siklói mészkő, budakalászi, süttői tömött mészkő, bicskei mészkő, pátyi mészkő, esztergomi mészkő, magyarosi homokkő, nagymarosi trachit, márianosztrai trachit, stb.. Az andezitek, bazaltok, ritkábban gránitok, tufák, homokkövek (Kővágóórs, Vörösberény, Balatonalmádi, Alsóórs, Zánka, pilis.), főleg épület lábazatként, illetve útburkolatként kerültek felhasználásra.

A mai építészetünkben a kő többnyire már egyre inkább nem teherhordó szerkezetként funkcionál, hanem függőleges burkolati anyagként elsősorban díszítő (esztétikai hatások), másodsorban védelmi szerepet kap. A beépített kőlap elemek vastagsága fokozatosan csökkent, különböző rögzítési technológiával (kapcsolt kőszerkezetek) lettek elhelyezve az épület szerkezetekre.

A kőburkolatot elsősorban e tulajdonságai miatt alkalmazzák, ráadásul az elmúlt időszakban a kőfeldolgozó háttérpar fejlődésével újabb változatos felületi megmunkálások terjedtek el (vágott-, matt- és fényezett-, gépi stukkolt, homokfűvott, égetett, mosott, maratott, antikolt vagy kefélt felület).

A kőlapok vastagsága 3 mm-től (hátról kasírozott, különböző merev vagy rugalmas anyag felhasználásával megerősített kőlap elemek, nemcsak belsőteri burkolatként felhasználva) 10 cm-ig terjednek, e méret felett már tömbkő elemekről beszélünk.

A kőlapburkolatok terjedésével párhuzamosan az elvárásoknak megfelelően a háttérpar is forradalmi fejlődésen ment keresztül, hisz a tervezői elvárások egyre inkább növekszenek: felületi megmunkálások sokszínűsége, minél könnyebb és minél nagyobb méretű lapok beépíthetősége (kasírozással merevebbé tett, ezáltal jelentősen könnyebbé váló, újfajta beépítési-helyezési technológiával beépíthető, akár íves, akár hajlított burkolati elemeket lehet megvalósítani.

Egyértelmű, hogy a háttérpar fejlődésével a burkolási munka (vízszintes és függőleges) is korszerűsödik, a beépítési technológia folyamatosan változik, és egyre biztonságosabbá válik. E feladatok elvégzésére megfelelően képzett szakemberekre lenne szükség, nem csak Magyarországon, hanem a világban. Sajnos a szakmunkás és a szakember képzése nem megfelelő, a szakmai oktatást a jelenlegi dilettáns bolsevik politikai elit szétverte, a tökéletlenné vált szakoktatás képtelen követni az igények alakulását, emiatt komoly szakmunkaerő hiány tapasztalható.

A kőburkoló munkához szükséges lapok 90%-a külföldön kerül legyártásra, melyek minősége a hazai gyártású termékekhez képest jóval magasabb (méretpontosság, felületi megmunkálás) a burkolást végző szakemberek felkészültsége egyre silányabb, melynek valódi okait később elemzem.

Tulajdonképpen a már korábban felsorolt munkálatok kivitelezése során szerzett tapasztalatok alapján jelöltem meg a diplomamunka feladatomban alábbi témáját:

Kőburkoló szakipar bemutatása

Kőfal szerkezetek bemutatása,
Kőburkolatú padló és szerelt kőburkolatú falburkolatok készítése,
valamint a szakszerűtlen kivitelezésének következményei.
(Hogyan dolgoztunk nem is oly régen, hogyan dolgozunk ma? Miért ne közlekedjünk kőburkolatú létesítmények mellett és alatt.)

Magyar vállalkozói építőipar és kőipar erkölcsi, gazdasági, szakmai kapcsolata.

(A magyar építőipar és kőipar közötti kapcsolat bemutatása
a pályázattal, vállalkozási, szerződéskötési, kivitelezési eljárás tükrében.)

A választott téma, ha figyelembe vesszük a padló-, lépcső-, és falburkolatoknál alkalmazott különböző korok beépítési technológiai előírásait és összehasonlítjuk az ahhoz tartozó szakszerűtlen munkavégzésből adódó hibákat, rendkívül gazdag és terjedelmes. Diplomamunkámban kiemelten a 70-es évektől elkészült falburkolati munkálatoknál jelentkező különböző problémákkal foglalkozik, de el kell kalandoznom a vízszintes burkolatok felé is.

Feladatomban, hogy megfogalmazzam, valójában mi a baj?

Egyértelmű, hogy a megfelelő minőségű burkolat készítésének az alábbi elengedhetetlen feltételei vannak, mint:

- Megfelelő tervlapok, (Tervező szerepe a kőmunkában),
- Megfelelően előkészített burkolat alatti szerkezet (padló- és falburkolatoknál), azaz az építőmester szerepe a kőmunkában,
- Megfelelő minőségű burkolati lemezek, rögzítő- és segédanyagok, a gyártó szerepe a kőmunkában,
- Gondos, szakszerű burkoló munka, a munkát kivitelező szakember szerepe a megvalósulásban,
- Az elkészült munka megfelelő védelme, a megrendelő szerepe a megvalósulásban,

(az utóbbi 4 elvárható feltételről a burkolási munkálatokkal kapcsolatos fejezetekbe beépítve fejtem ki gondolataimat.)

4. Tervező szerepe a kőburkolati munkálatokban

a.) A Tervező feladata és felelőssége a kőmunkában:

A létesítmény működtetésében, megjelenésében a különböző burkolatok fontos szerepet töltenek be. Meghatározza az építmény használhatóságát, minőségét, megjelenését, melyet az építész-tervezőnek kell megfogalmaznia, de a Beruházó illetve a megrendelőjével egyetértésben. Alapvető követelmény az esztétikai szempont, de ezen kívül más követelményeket is ki kell szolgálnia, mint terhelés, a különböző igénybevételek figyelembe vétele, mely erők a burkolatot kívülről, belülről egyaránt érik. A burkolat az igénybevétel hatására az anyagban ébredő erővel szemben fejti ki ellenhatását. Az erőhatás általában nagyobb, mint amit a burkolat egyedül fel képes venni, a többletet az alatta lévő rétegeknek adja át. Az erőhatások többségével szemben a burkolati szerkezeti rendszer (mind a padló mind a falburkolatoknál) együttesen kell, hogy működjön.

A burkolat minőségének, rendeltetésével összefüggő alkalmasságának szükséges feltételeit már a tervezés során meg kell teremteni. A tervezés folyamán kell megválasztani a rendeltetési célnak megfelelő közetet, a szint és a hézag rajtot: Mindezeknek összhangban kell lennie az alapszerkezet méreteivel, a kivitelezés mérettűréseivel, fizikai és kémiai tulajdonságaival. A tervezés során gondolni kell a burkolatot érő igénybevételekre és különféle hatásokra, valamint a használati követelményekre, mint pld.: tisztíthatóság, fertőtleníthetőség, fényvisszaverés, csúszásmentesség, stb.

Különleges igény esetén a beépítési réteg rendet, annak szerkezetét is meg kell tervezni.

Az igénybevétel az alábbi főbb tényezőktől függ:

- Nagyságtól,
- A „támadási iránytól” (vagyis az erő hatásvonalának a felület síkjával bezárt szögétől),
- Helyzetétől (az erő nyugalmi, vagy mozgó),
- Időtartamától (huzamos vagy rövid),
- A terhelés mértékétől,
- Ismétlődésétől (egyszeri vagy többszöri),
- A többszöri hatás időközétől (gyakori vagy ritka),
- A hatás lefolyásától (gyors vagy lassú),
- A hatás típusától (egyszerű vagy összetett),
- Az igénybevételek hatása valamilyen alakváltozásban nyilvánul meg. Az igénybevétel hatására bekövetkező változás lehet múló vagy maradó, felületi, részleges vagy teljes mélységében jelentkező, helyi vagy általános,
- Az igénybevétel főbb megnyilvánulási formái: össze (be)nyomódás, átllyukadás, nyúlás, repedés, törés, a szét-
(el)nyíródás, a behajlás, horpadás, a kopás, a berezgés, a csúsztatás, a csavarodás, elmozdulás, elhúzóadás (szögtorzulás),

A burkolatnak, a kőburkolatoknak a következő főbb fizikai követelményeket kell kielégíteniük:

- Szilárdság: az igénybevétellel szembeni ellenállás: A mechanikai hatásokat értjük (nyomó-, hajlító igénybevételek),
- Terhelhetőség (keménységi fok): a teher minőségétől függően egy adott értéket adott időtartamig a burkolatnak károsodás nélkül kell elviselnie,
- Kopásállóság (keménységi fok): a mechanikai koptatási igénybevételre bekövetkező ellenállása az adott anyagnak,
- Ütésállóság: hirtelen fellépő, változó nagyságú, pontszerű mechanikus igénybevétel elviselésére való alkalmasság,
- Karcolásállóság: hegyes vagy éles, általában fém vagy egyéb nagykeménységű tárggyal okozott erőhatással szembeni ellenállás,
- A járás és a közlekedés mechanizmusa: a súrlódás a csúszást csökkentő ellenállás. Feltétele a felület érdessége,
- A hő- és hőmérsékletváltozás hatása (fagyállóság): a fagyállóságnak a külsőtéri burkolatoknál van jelentősége,
- A vegyszerekkel szembeni viselkedés: a burkolat csak addig tekinthető ellenállónak, amíg annyira el nem változik, hogy az előrelátható használatot akadályozná,
- Környezeti ártalmakkal szembeni viselkedés: külsőtéri burkolatoknál van szerepe,

A kőburkolatoknak az alábbi élettani (épületfizikai) követelményeknek kell megfelelniük:

- Hővédelem: jó, ha a burkolat javítja a hőszigetelési értéket,
- Hangvédelem: léghang és kopogó hang ellen megfelelő rétegek, kialakításával lehet védekezni,
- Vízállóság: különféle nedvességekkel szembeni ellenállás,
- Csúszásmentesség, lépésbiztonság: minden vízszintes burkolatnak csúszásmentesnek kell lennie,
- Színtartás, fényállóság: a napsugárzás hatására a természetes fény hatására ne színeződjen el,
- Higiéniai követelmények (a hézagokba, résekbe ne telepedhessen meg fertőző anyag,

Építészeti- esztétikai követelmények:

- Alak- és mérettartás állandó, erős igénybevétel esetén se szenvedjen károsodást,
- Felületi simaság: A burkolat fektetése vagy falburkolatként történő beépítése esetén súrolt fényben is láthatatlan felületi hibák nélkül kell megjelennie,
- Mintázottság: egyedi döntés függvénye. Arányaiban és formájában, összhangban kell lennie a burkolandó térrel és a síknak a térbeli elhelyezkedésével,
- Szín: egyedi döntés függvénye,
- Hézagrajz: egyedi döntés függvénye,

Üzemeltetési követelmények:

- Tisztíthatóság,
- Ápolás,
- Felújítás, javítás,
- Ismét felhasználhatóság, bonthatóság,
- A végleges használathoz a technológiai idő,

Gazdaságossági követelmények:

- Tartósság,
- Ár: a beépített anyagok, segédanyagok minőségétől függ,

A korrekt megvalósítandó munkavégzés feltétele kell hogy legyen a beépítési konszignációs tervek megvalósítása (legyen az lapburkolat, vagy tömbkő elem), mely a műszakilag elvárható adatokkal, ábrákkal, részletrajzokkal, a tervező által elképzelt figyelembevételével készüljenek el, s annak szerves részeként a megfelelő műszaki, technológiai elvárásokat rögzítő, mennyiségi adatokat tartalmazó költségvetési kiírás alapján lehetne a munkálatok pályázatát lebonyolítani.

Tervezők elfeledkeznek arról, hogy minden olyan köelemről illetve kódarabról, amelyek nem egyszerű mértani testek, és így alakjuk az általános terven megadott méretekkel nem egyértelműen határozható meg, részletrajzot kell készíteni. A jó terv egyik alapja a jó minőségű szakmunkának. A kőszerkezetek elhelyezésével kapcsolatban gyakran gondot okoz, hogy a hézagokat figyelmen kívül hagyják, a tervek úgynevezett „0” hézaggal adják meg a méret adatokat.

A kőszerkezetek sok esetben önálló teherviselő szerkezetek vagy részt vesznek a teherviselésben. Szerkezeti részleteik helyes megtervezése nemcsak építészeti, hanem élet- és vagyónbiztonság igény is. A kőszerkezetek, kőlapok részleteinek tervezése során külön figyelemmel kell lenni az alábbiakra:

- Az egyes köelemek nagysága, méreteinek aránya alkalmazkodjon a kőzet tulajdonságaihoz és annak kitermelhetőségeihez, hogy a kőfelhasználás gazdaságos legyen,
- A köelem csak egészen kis hajlító igénybevétel felvételére alkalmas, ezért el kell kerülni a hajlított elemeket és azt, hogy az épület üledése vagy egyes szerkezeteinek mozgása, alakváltozása a köelemekben hajlító igénybevételeket idézzen elő,
- A párkányok, és tagozatok fordulói lehetőleg egy darabból készüljenek, a párkányok, tagozatok elemei lehetőleg merőleges metszésű felületekkel csatlakozzanak egymáshoz,
- Tanácsos és kerülendő a hegyesszögű köelemek használata,
- A köelemeket és a csatlakozó teherhordó falszerkezeteket szilárdan kapcsoljuk egymáshoz, úgy hogy az egyes kódarabok a helyükről ne mozdulhassanak el,

A kőszerkezetek, köelemek beépítését terv szerint kell végezni.

Ha a megnyert munkát a szakkivitelező valóban gazdaságosan, műszakilag megfelelően és a TERVEZŐI ELVÁRÁSOKNAK IS MEGFELELVE szeretné megoldani, akkor bizony azonnal hozzá kell kezdenie az alapvető előkészítési munkálatokhoz! (ezt már az árajánlat adása előtt a megfelelő tervdokumentáció alapján el kellene végezni, hisz a nélkül ajánlatot adni nagyfokú felelőtlenség, de erre a mai körülmények között csak elvétve van lehetőség).

Természetesen nagyon fontos hogy tervezővel emberileg és szakmailag is korrekt munkatársi kapcsolat alakuljon ki, hisz csak így lehet valódi összehangolt munkát végezniük, a tervet átbeszélni és értelmezni. (gyakran tervező is ekkor kezdí megismerni a saját elvárásait!)

Ezzel párhuzamosan a létesítmény burkolandó felületeit fel kell mérni, és mielőbb el kell készíteni a beépítési és gyártási konszignációs terveket, mert tulajdonképpen ekkor jöhetnek elő olyan kérdések, amit még a tervezővel (gyakran a beruházóval is, még tisztázni lehet). Ráadásul e tervek alapján külföldi üzemekben, mint Görögországban, Olaszországban, Törökországban, Portugáliában, Kínában, Indiában, stb., kerülnek legyártásra a kőlap elemek, s ha a megadott méretekkel tévednék, bizony annak komoly szakmai, anyagi következményei lehetnek a kivitelezés során.

A konszignációs tervnek igen alaposnak kell lennie, hisz a gyártó (akár magyar, akár külföldi) csak annak alapján tudja a szükséges méretű, alakú és felületi megmunkálású kőlapokat, köelemeket legyártani és a helyszínre szállítani. (természetesen igény esetén, a helyszínen, a kőlapokon még lehet igazítani, azaz méretre szabni, azt csökkenteni, de hozzá toldás már silány munkát eredményez, az már barkácsolás.

Valójában a konszignációs tervek elkészítése a kivitelező feladata (elméletileg a tervező feladata lenne, melyet a kivitelezőnek a helyszíni felmérés adatai figyelembe vételével kellene korrigálnia), hisz a kivitelező ekkor, a helyszíni felmérést követően a konszignációs tervek készítésekor szembesül valójában a vállalt, de néha nem kellően elődokumentált feladta nehézségeivel, a problémákkal. (az elmúlt időszakban például a Győri Ítéletábla létesítmény munkáinál fordult elő, a felmérésemet követően derült ki, hogy a szerkezet építők 60 cm-es eltéréssel (!) építették meg a déli mellék lépcsőházat. Az Északi bejárati oldallépcsőnél csak 45 cm-t tévedtek.).

A megfelelő minőségű tervdokumentáció hiánya nem csak műszaki, hanem jogi, erkölcsi probléma egyben és komoly gazdasági károkat okozhat. Tehát a korrekt előkészítő munkánál a nem megfelelő tervdokumentáció (tervlapok, műszaki leírás,) hiánya az egyik probléma.

A másik súlyos gond, sajnos, a tervvel szinkronban lévő költségvetés hiánya. A tervezési munkálatok szerves, igen fontos részének tartják –elméletileg- a műszakilag mennyiségileg felkészült költségvetési kiírások összeállítását. Ilyen, korrektül megfogalmazott irattal, azaz komplett tervdokumentációval elvétve lehet találkozni.

Ahhoz, hogy a költségvetési kiírás valóban a megvalósítandó, tervezett munkanemeket tartalmazza, tervezőnek ismerni kellene a szakmát, a kivitelezési, beépítési technológiákat, de fogalmuk sincs a kőlapok gyártási-beépítési technológiai előírásairól, emiatt valójában képtelenek műszakilag megfogalmazni az alapvető elvárásaikat. Amikor viszont megismerik a szakkivitelezőt akkor már késő, nincs lehetősége az elképzeléseinek tolmácsolására, mivel:

- A vállalási szerződés létrejött, és azon változtatni már nem lehet.
- A kivitelezési határidő igen rövid, s a kőlapokat gyártani kell.
- A szakkivitelező sem igazán a szakma képviselője, s csak üres frázisokat tud megfogalmazni.

A kőburkolati munkálatok szakmai előkészítését csak és kizárólag kivitelezési tapasztalatokkal rendelkező szakember tudná megfogalmazni, összeállítani. És még csak a költségvetési kiírásnál tartunk.

A leírtak szerint a megfelelően létrehozott, kivitelezővel is egyeztetett terv igen fontos része lenne a megvalósítandó szakipari burkoló munkának. Mint megfogalmaztam, gyakran nincs megfelelő terv. Természetesen azért előfordul az is, hogy készül kivitelezési tervdokumentáció, de az sajnos különböző szakmai hibákat tartalmaz, amit a szakkivitelezőnek (ha valóban annak tartja magát!), illik, illene még az ajánlat adása előtt az ajánlatot kérőt és a tervező figyelmét felhívni a problémákra, s javaslatot tenni a megoldásokra. Viszont (piacgazdaságban élünk) ez esetben a konkurenciát is segíti az észrevételivel. Gyakran az is előfordul, hogy a tervező megsértődik a segítő szándékon, hisz mégis csak egy szakember és nem egy mérnök (gondolja Ő) merete megszólítani a munkáját. Ilyen eset azért kevés van.

Tervezők gyakran a különböző cégek által forgalmazott költségvetési kiírásokat is tartalmazó könyvekből (CD-rom-ról) írják, fogalmazzák meg az elvárásaikat. Sajnos ez nagyon kevés információt tartalmaz, nem igazán alkalmas felkészült költségvetési kiírás összeállítására, a burkolattal kapcsolatos elvárásokról meglehetősen hiányos a megfogalmazásuk.

(A „rendszerátalakítás” előtt még működő Kőfaragó- és Épületszobrász-ipari Vállaltnál nem véletlenül volt külön tervező részleg és külön előkészítő-árelemző részlege az egyes főépítés-vezetőségeknek. A várható munka költségvetési tételait igen komoly alaposítással mindig a leendő művezető vagy építésvezető állította össze, azaz készítette elő, majd ezt követően került az, az árelemzők asztalára, ahol a már szakmailag előkészített dokumentáció alapján az egyes közelemek gyártásával összefüggő költségeket is meghatározva valóban valódi árakat képeztek, nem úgy, mint ma, amikor a vállalkozók csak saccolnak, de inkább blöffölnek!)

Mindenesetre megfogalmazható, hogy a tervezőtől igazából nem is várható el az (a beépítési technológiák oly gyorsan változnak, hogy azt sajnálatos módon a szakkivitelezők sem követik, mely már durva hiba és felelőtlenység), hogy minden egyes szakma kivitelezési résztechnológiáját ismerje, és minden egyes szakmához profi költségvetést állítson össze. A szakkivitelezőtől viszont igen is elvárható, hogy a feladatát valóban úgy tudja megfogalmazni, hogy az érthető és megalapozott legyen, ami alapján az elvégzendő és elvégzett munka is számon kérhetővé válhat.

Vélhetően Tervezők számára egyértelmű, hogy a különböző közetek beépítésnek tervezése az IGÉNYESSÉGET jelképezi.

Sajnos már a kőburkolat tervezése komoly problémát okoz a tervezőknek, mivel nincsenek birtokában a közetekkel összefüggő ismereteknek. Nem tudják, - *gyakran a szakkivitelezőknek álcázott kontárok és elsősorban a kőzetlap kereskedők (tisztelet néhány kivételnek), valamint a tudáskereső, magukat szakmailag felkészültnek bemutató vállalkozók egy jó része saját önző, anyagi érdekeinek megfelelően félre is vezeti őket*-, hogy mely közet milyen funkcióra alkalmas, vagy alkalmatlan, azaz beépíthető-e járőrfelületre (lépcső, padló) vagy falburkolatnak (ehhez kellene ismerni az MSZ 18294-86 számú szabványt).

Legalább elméletileg ismerniük kellene a közetfizikai (vízfelvétel, fagyállóság, nyomó- és hajlító szilárdság, megfelel-e a kapcsoljuk kitöréssel szembeni elvárásoknak, kopással szembeni ellenálló képesség) jellemzőket, valamint azt, hogy a kémiai tulajdonságaik alapján hova lehet, vagy nem lehet, nem szabad beépíteni, milyen burkolati funkcióra (lábazat, párkány, fedlap) alkalmasak, mily módon reagálnak a környezet káros hatásaira (mállással összefüggő jelenségek).

Tervezőnek a közet alkalmazásánál nemcsak az esztétikai elvárásait kellene figyelembe vennie, hanem fizikai és kémiai tulajdonságait, annak ismeretében kell megtervezni annak felhasználását úgy, hogy az valóban szakszerű, egyben gazdaságos is legyen.

Tervezői hibák:

Kerülni kell a hegyesszögű kövek kialakítását, még ha a tervezők számára az rajzilag a tervlapon bármennyire is szimpatikus, látványos.

Ennek figyelmen kívül hagyása (lásd a 2002. évben átadott Nemzeti Színház főbejárata előtti intarzia térburkolattal kapcsolatos fényképeket) egyértelműen kőszerűtlen, zavaros megoldás, nagyon sok problémát okozhatott a kivitelezőknek, s okoz mind a mai napig az üzemeltetőnek. Esetünkben a szakszerűtlen, padlóburkolati kőlapok minősíthetetlen elhelyezése tovább ront a helyzeten. A kőlapok alatt nincs megfelelő ágyazati habarcs vagy ragasztóhabarcs, melyet a kőlapok törései bizonyítanak, a nyitott hézagok fugázatlanok, s az csak természetes, hogy az ide bekerülő homok, csapadék és szennyeződés a káros hatását kifejti, s mint látható, a növényzet is meglepedett a fuga hézagban. Az átadás óta folyamatosan végzik a (elméletileg még garanciális) javítási munkálatokat.



Nemzeti Színház főbejárati előtér díszburkolat, 2007. január 13.

A Nemzeti Színház reprezentatív létesítmény, pár éve 2001-ben adták át. Természetesen további „egyéb” kérdések is felvetődnek, mit: vajon mikor javítják, javíttatják ki a hibákat, és azt miért nem a garanciális időn belül rendelték el? Miért nem lehet azonnal, a hiba megjelenésekor elrendelni a szemet bántó, könnyen balesetet előidéző silány munka szakszerű kijavítását? Kiknek az érdeke, hogy a garanciális munka elvégzésére nem kerül sor?

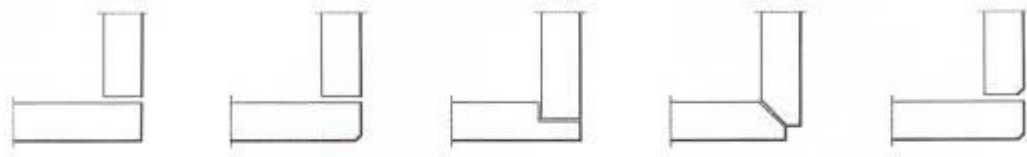


Nemzeti Színház főbejárati előtér díszburkolat, 2007. január 13.

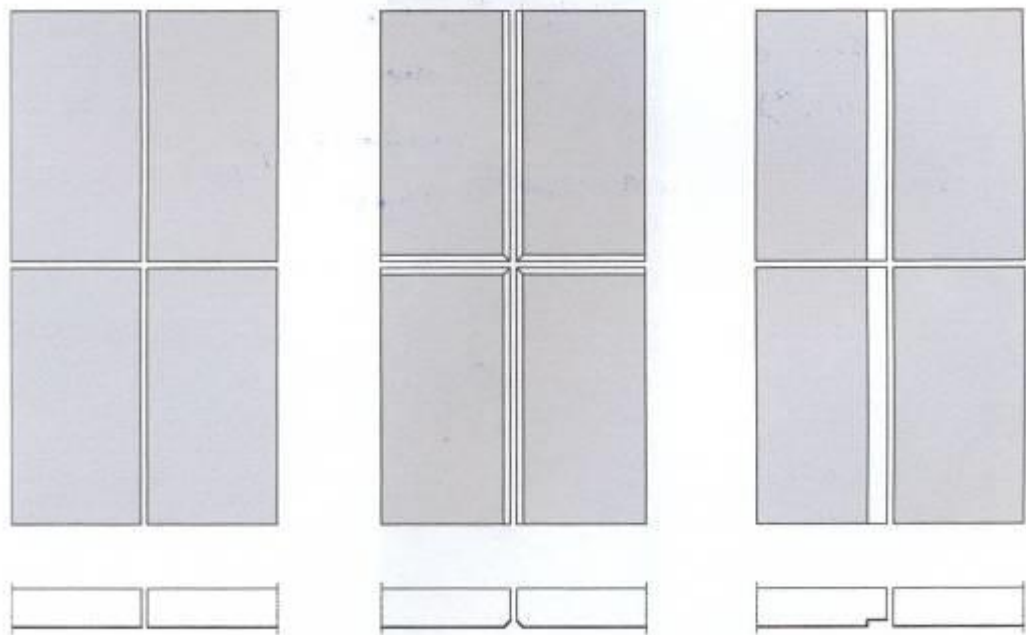
Kőlap burkolati munkához pontos, megfelelően méretezett gyártási-beépítési burkolati kőkiosztást, azaz konszignációs tervet kell készíteni, meghatározva az egyes kőlapok méretét, alakját, formáját, felületi megmunkálását, a hézag kiosztást, dilatációs hézagképzést, beépítési módot, a rögzítési technológiát és annak anyagait. A tervezési fázisban figyelemmel kell lenni az egyes kőlapok nagyságára és arányaira, a kőzet természetére, színvilágára, jellemző kialakítására (a túlzottan nagy kőlapok mozgatása, beépítésnek technológiája).

Utóbbi időszakban tervezők előszeretettel rajzolnak pozitív sarokcsatlakozásoknál a hegyesszögű kialakítást. Számomra megdöbbentő csomóponti kialakítással találkoztam, Tervező nem csak függőleges falelemeknél, hanem a vízszintes fedlap és függőleges falburkolat találkozásánál is „gélbe vágott”-an képzelte el. A hegyesszögben végződő kőlap élek már a gyártás során sérülnek, s további sérülési lehetőség fenn áll a csomagolásnál, szállításnál, be és kirakodásnál, az építéshelyi szállításoknál, és a beépítési munkánál. Elképzelhetetlenül visszataszító egy ilyen, sérült kőlapmegjelenése, Fedlap esetén a ferde tömítetlen, de zárt hézagba a téli csapadék beszivároghat és megfagyva a vékony kőszerkezetet lefeszíti.

Természetesen a kőlapok csatlakozása annak esztétikai megjelenése a falburkolati munkánál jelentős lehet, ezt mutatom be néhány csomóponti részlet ábrázolásával (lásd 2. kép).



POZITIV SAROK CSATLAKOZÁSOK



FALBURKOLATI KŐELEM CSATLAKOZÁSOK

4. A kőszakma művelőinek felelőssége:

Egyértelmű, hogy a kivitelezőnek első feladat a dokumentáció áttanulmányozása, meg kell vizsgálnia, hogy az építmény, a helyiségek vagy falak összhangban vannak-e a terven ábrázoltakhoz képest, a tervben meghatározott feltételek rendelkezésre állnak-e. A kivitelezőnek, ha rendellenességet tapasztal, fel kell hívnia megrendelője figyelmét. Ezt egyébként A Ptk. 392.§ (3) bekezdése egyértelműen meghatározza, azaz a szakképzett vállalkozó köteles felhívni a megrendelő figyelmét az utasítása célszerűtlen, szakszerűtlen voltára.

A tervdokumentáció felülvizsgálatakor kell tisztázni minden olyan burkolattal kapcsolatos felmerülő kérdést, amelyekre esetleg a tervlapokon nem tértek ki. Ezek között a leggyakoribba dilatációs hézagképzés, annak kiosztása, ismerni kell a kölapnak a mérettűrésekből adódó méretkülönbségek elosztására vonatkozó elvárásokat.

a.) Minőségi alapkövetelmények:

A kőszervezetek és kőszobrász-szerkezetek minőségi követelményeit az MSZ 04-803/2 határozta meg. A szabvány tárgya a természetes kőből készült tömb- és díszítő kőszervezetek, lábazatok, párkányok, keretek kerítések, korlátok, fal-, pillér-, oszlop-, mennyezet-, járda-, padló- és lépcsőburkolatok, továbbá az építőipari kőszobrász-szerkezetek minőségi előírására terjed ki. A szabvány nem vonatkozik a terméskő és terméskővel vegyes anyagú falszerkezetekre.

Az MSZ 04-803/2 építési-szerelési előírásai szerint a kövek közötti hézagok méretei az alanti táblázat adatainak kell, hogy megfeleljenek. A faragott kőelemek természetes rétegződése, az úgynevezett rétegsíkok merőlegesek legyenek a terhelő erő irányára.

A kőszerkezetek hézagméretei (MSZ 04-803/2)

Magnevezés	A kövek megmunkálhatóság szerinti keménysége és szilárdsága, N/mm ²	
	puha kő <30	kemény kő > 80
Tömbkő-szerkezet		
álló hézagai, mm	3-4	2-3
fekvő hézagai, mm	4-6	2-4
Terheletlen kövek (burkolólapok) álló és fekvő hézagai, mm	3-4	2-3
Mattcsiszolt és fényezett kövek, márványok álló és fekvő hézagai, mm	0,5-1,0	1-2



Budapest Sportsarnok (a kivitelező szerint vélhetően I. osztályú) térburkolat fugahézag képzése

A kőszerkezetek minőségi osztályozástól független minőségi követelményei (MSZ 04-803/2)

Megnevezés	Követelmény
Törött, repedt elemek előfordulása	nem megengedett
A kész, 1,0 méter távolságból szemlélt burkolaton idegen anyag (vegyszer, olajfolt) okozta észrevehető elszíneződés, egyenetlenség és hullámosság, mattcsiszolt és fényezett kövek, márványok felületén észrevehető fénytörés	nem megengedett
A vízelvezetést szolgáló lejtés mértéke	legalább 1%
Szilárdság	a kőszerkezet az alapszerkezettel tartósan szilárd, elmozdulás mentes szerkezete alkosson. A burkolatot rögzítő fémelemek korrózióállóak vagy korrózió ellen védettek legyenek. A kő burkolólapok rögzítését és csatlakozásait úgy kell kialakítani, hogy a légköri hatások és szerkezet mozgásából származó következmények a burkolat szilárdságát ne károsítsák.



Erzsébet tér: befelé lejtő járólap

Leggyakoribb probléma, hogy a padló, járólap, fedlap burkolatoknál, az előírásoknál jóval kisebb a vízelvezetést biztosító lejtés, a víz megáll, s téli időjárásnál a bennrekedt nedvesség a fugában, vagy a kő szerkezetben fagykárosodásokat okoz.

A kőszerkezetek elemeinek épségére, felületeinek szennyeztetlenségére és megengedett egyenetlenségére, vízelvezést szolgáló lejtésére, az elemek szilárd és korrózióknak ellenálló összeépítésére vonatkozó, minőségi osztályozástól független követelményeket a fenti táblázat tartalmazza. A táblázatban közölt követelmények az I.-III. minőségi osztályú szerkezetekre egyaránt vonatkoznak.

A kőszerkezetek mérettűréseire és alakhúságára, az előírt hézagméretekkel való megengedett eltérésekre, sarok és élcsorbulások megengedett mértékére vonatkozó, minőségi osztályozástól függő követelményeket az alábbi táblázat tartalmazza:

Minőségi osztályozástól függő követelmények:

Megnevezés	Követelmény a		
	I.	II.	III.
	minőségi osztályban		
A síktól megengedett eltérés fényezett felületnél	b	c	d
mattcsiszolt felületnél	c	d	e
kőszerű felületnél	e	f	g
Az élek és élek összemetsződése fényezett felületnél	b	c	d
mattcsiszolt felületnél	c	d	e
kőszerű felületnél	d	e	f
Rajzolati és síkbeli fogasság fényezett felületnél, mm	0,5	0,7	1,0
mattcsiszolt felületnél, mm	1,0	1,5	2,0
kőszerű felületnél, mm	2,0	2,5	3,0
A hézagszélesség megengedett eltérése, %	20	30	60
A kőburkolatok sarok- és élcsorbulásának megengedett mértéke darab	1	1	1
nagysága mm"	20	25	30
előfordulása	4,0 m2- ként	2,0 m2- ként	1,0 m2- ként
Színárnyalatban (textúrában, tónusban) nem összefüggő mezőben megengedett eltérés a felület legfeljebb	3%-án	5%-án	10%-án

A kőszerkezetek és kőszobrász-szerkezetek minőségi hibái ezért rendkívül bántóak, a régi, jó minőségű kőszerkezetek környezetében lévő szakszerűtlen pótlások javítások szinte minden esetben elviselhetetlenek. A kőzet elemeknek díszítő jellegű, esztétikai élményt sugárzó szerepe is van. Ez az oka, hogy az építész szakma mindig kivételesen törekedett a kőszerkezetek, burkolatok jó minőségű, mondhatni művészi színvonalú kivitelezésre.

Néhány példa a minőségi munkára (tervezés-gyártás-kivitelezés a Görög LACOMAR céget dicséri), a hegyesszögű burkolati lapok ellenére:



Ukrán Kulturális központ (kőelemeket gyártotta: LACOMAR LTD)



Fürdőszoba, kőelemeket gyártotta: Lacomar Ltd.



Irodaház, kőelemeket gyártotta: Lacomar Ltd.

Nem szabad azt sem figyelmen kívül hagyni, hogy a kőanyag drága, megmunkálása munka és energia igényes feladat, emiatt alkalmazási helye és módja körültekintő megfontolást és szakértelmet igényel.

E sokirányú figyelmet és gondosságot érdemlő, minőség érzékeny részfeladatok közül nagy gondot kell fordítani a kőelemek szállítására, csomagolásra és emelésére, míg a beépítésnél a hézagok kialakítására, az igény szerinti szín- és erezet szerinti összeválogatására, valamint az elkészül kőszerkezetek környezeti hatásoktól való megvédésére (építészeti sérülések, időjárási hatások, stb.)

Tűrések (tűrésnagyságok) pontossági osztályonként az alapméretek függvényében (MSZ 7568/2)

Alapméret x_{nom} , mm	Tűrések (tűrésnagyságok) az						
	a K=0,25	b K=0,4	c K=0,6	d K=1,	e K=1,6	f K=2,5	g K=4,
pontossági osztályokban (T), mm							
10-100	0,3	0,4	0,6	1,0	1,7	2,6	4,2
101-200	0,3	0,0	0,7	1,1	1,8	2,8	4,4
201-500	0,3	0,5	0,8	1,3	2,0	3,2	5,1
501-1000	0,4	0,6	0,9	1,5	2,5	3,8	6,0
1001-2000	0,5	0,8	1,2	2,0	3,2	5,1	8,0
2001-3000	0,6	1,0	1,5	2,5	4,0	6,3	10,0
3001-4000,	0,7	1,2	1,8	3,0	4,7	7,4	12,0
4001-5000	0,9	1,4	2,0	3,4	5,4	8,5	14,0
5001-6000	1,0	1,5	2,3	3,8	6,1	10,0	16,0
6001-8000	1,0	1,8	2,8	4,6	7,4	12,0	18,0
8001-9000	1,2	2,0	3,0	5,0	8,0	12,0	20,0
9001-10000	1,3	2,1	3,2	5,3	9,0	13,0	21,0
10001-12000	1,5	2,4	3,6	6,0	10,0	16,0	25,0
12001-15000	1,7	2,8	4,2	7,0	11,0	18,0	28,0
15001-28000	2,0	4,0	6,0	10,0	0,2	25,0	40,0

Megjegyzés: A 28 000 mm alapméret felett a következő képletet kell használni a T (tűrésnagyság)

kiszámításához

$$T = 23,5K \frac{x_{\text{nom}} + 1790}{x_{\text{nom}} + 42000}$$

ahol x_{nom} az alapméret (10mm) , K az adott tűrési osztály-fejrovtban megadott-együtthatója

Az MSZ 7658/2-ben előírt értékek az MSZ 04-800 szerint-külön előírás hiányában-a következőképp kerekítendő:

200 mm alatt tizedmilliméterre

201 mm-től 2000 mm-ig fél-illetve milliméterre

2001 mm-től 5000 mm-ig milliméterre

5001 mm-től 10000 mm-ig 5 milliméterre

10000 mm felett 10 milliméterre

c) A technológia és a kivitelező kapcsolata

Sajnálatos tény, de a 60-es és 90-es évek közötti időszakban a meghatározott, az adott viszonyoknak megfelelő technológiai utasítások ellenére (a termelékenység növelése és a költségek csökkentése érdekében a felső vezetők utasítására a közvetlen vezetők irányítása mellett) a **felkészült szakmunkások** helytelen technológiát voltak kénytelenek használni.

Napjainkban, azaz a 90-es évektől a **felkészületlen szakmunkások** a valóban korrekt, termelékeny és biztonságos rögzítési technológiát nem tudják szakszerűen alkalmazni. Ezen okok leírásával a későbbiekben részletesen is foglalkozom.

A köburkolatok beépítésével foglalkozók jó része még mindig nem értette meg, nem fogta fel, hogy a 60-as, 90-es évek technológiáján nevelkedett, úgynevezett „kőfaragó burkoló” szakmunkásokat senki sem készítette fel a továbbfejlődésre, nem követelik meg tőlük az új technológiák megtanulását, azokból nem vizsgáztak, azokat autodidakta módon, ösztönyszerűen végzik. Emiatt rendkívül súlyos felelősség terheli e dolgozókat alkalmazó, kivitelezéssel foglalkozó vállalkozókat. Ha megnéznénk burkolási munkavégzés közben e „szakmunkásokat belesápadnánk a kivitelezési technológia művelése láttán! Az alkotásuk gyakran döbbenetes, életveszélyes!

A korábbi évtizedekben művezetői feladatokat ellátó személy előtte gyakorló szakmunkás volt, ismerte csínját-bínját a beépítési technológiáknak, a felmerülő problémákra szinte azonnal tudott megoldásokat javasolni, nemhiába nevezték őket MŰVEZETŐNEK.

Sajnos ma a művezetők, építésvezetők, fő-építésvezetők nagy része szakmailag felkészületlen, most ismerkedik a szakterülettel, semminemű gyakorlatuk és ez által tapasztalatuk nincsen.

Burkoló részéről elengedhetetlen feltétel az előírt technológiai fegyelem betartása, a technológiai utasítások szerinti munkavégzés. (ehhez szükség van vállalati technológiai utasításokra, másrészt, ha egyáltalán van olyan, akkor azt a dolgozó ismerjék, és betartsák).

A gondos munkavégzés feltételezi a munka közbeni folyamatos ellenőrzést, önellenőrzést. Ez a leggyakoribb hiányosság a munkavégzés folyamán. Pedig a munka közbeni ellenőrzéssel az esetleges hibák még javíthatóak, korrigálhatóak, a munka befejezése után ez már szakszerűen alig-alig lehetséges.

Az élet eddig kegyes volt a burkolatok alatt közlekedőkre. Az elmúlt években lehullott 10- 30-100 kg-os kőlapok (pld. Úttörő Áruház mellette irodaépület, vagy a volt Vegyterv Irodaépület), és kőelemek (Értéktőzsde Váci utcai homlokzata, lásd alanti fényképfelvételt) még csak könnyebb sérüléseket sem okoztak! A Teremtő meddig lesz kegyes hozzánk? Szakmai probléma, hogy a beépített falburkolati kőlapokat sérülésük esetén (például valamilyen külső behatás következtében, eltörhetnek) azokat több emeletnyi magasságban igazán milyen korrekt és nem „barkács” technológiával lehet javítani, kicserélni?



Értéktőzsde (a leszakadt kőelem az előtetőt összezúzta, senki nem volt alatta.)

Ismeretes, hogy a kőfalazatok, kőburkolatok beépítési technológiája az ipari fejlődéssel párhuzamosan változott, egyre korszerűbbé vált. A beépítési szabályokat különböző szabványok és kivitelezési előírások, szabályzatok rögzítették.

A kőfaragó vagy kőlapburkoló szakmunkásnak igen jól kellett ismerniük a **Kivitelezési Szabályzat** kőfaragó és szobrász, valamint a burkoló munkával összefüggő előírásait, s ma, ha a munkahelyeken dolgozókat vagy művezetőjüket megkérdezem, mit ír elő az adott, éppen alkalmazott technológiára a nem létező Kivitelezési Szabályzat, egyetlen válasz létezik: nem is találkoztak még beépítési technológiát rögzítő előírásokkal, azt velük nem ismertették. Ezek után még elvárjuk a minőségi munkavégzést?

c) A legfontosabb szabványok (a teljesség igénye nélkül):

A 60-as és 90-es évek közötti beépítési technológiákra az alábbi szabványok voltak a kötelezőek:

- MSZ-935 Durva mészkő falburkoló lapok
- MSZ-936 Kemény mészkő falburkoló lapok
- MSZ-1989 kőszerkezetek és kőszobrász szerkezetek
- MSZ-1991 Természetes kövek vizsgálati módszerei
- MSZ 4602 Természetes építőkövek
- MSZ 4603 Természetes építőkövek magasépítési célra
- MSZ 4607 Természetes építőkövek mélyépítési célokra
- MSZ 15023 Épületek teherhordó szerkezetei, (kő, tégl, stb.)
- MSZ 15034-79 Kő építőelemek és szerkezetek terminológiája

Kivitelezési Szabályzatok:

- 41. sz. Kőfaragó munka és elhelyezése

„Abban” az „akkori” időszakban a szakmunkásokra jellemző volt, hogy a szakoktatáson kívül megfelelő gyakorlati oktatásban is részesültek, de sajnos nem mindig megfelelően felkészült, gyakorlatlaltal rendelkező oktatók által.

Ismételten ki kell hangsúlyozni, hogy a korábbi években, évtizedekben az önálló burkolási munkavégzésnek elengedhetetlen feltétele volt a különböző kivitelezési szabályzatok ismerete, nemcsak elméleti szinten. A szabályzat betartásához minőségi termék és minőségi szakember szükséges. Sajnos ma nagy a hiány a valóban felkészült, szakmáját ismerő, azt művelni tudó szakemberben.

Magyarország az EURÓPAI UNIÓ tagja lett, s ezzel együtt a kőiparra is kötelező érvényű szabványok, előírások léptek életbe. Meg kell ismerni, ismertetni a termékfelelősségről szóló 1993. évi X. törvény, az egyes épületszerkezetek és azok létrehozásánál felhasználásra kerülő termékek kötelező alkalmassági idejéről szóló 11/1985. (VI.22.) ÉVM-IPM-KM-MÉM-BkM együttes rendelete, valamint az építési termékek műszaki követelményeinek, megfeleltetés igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól szóló 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet előírásait.

Fontos lenne, ha ma a nagyvállalkozások, a közepes vállalkozások, a kisvállalkozók, a vezetők és a fizikai munkát végző munkások végre megismerhetnék a különböző előírásokat, szabványokat. Indításképpen az érdekképviselői szervek egyik feladata lehetne a vonatkozó MSZ EN szabványok ismertetése, egyben mielőbbi alkalmaztatása:

- MSZ EN 12407:200 Természetes építőkövek vizsgálati módszerei
- MSZ EN 772-4:2000 Falazó elemek vizsgálati módszerei (4. rész: Természetes kőfalazó elemek sűrűségének, testsűrűségének, valamint összes és nyílt porozitásának meghatározása
- MSZ EN 1936:2000 Természetes építőkövek vizsgálata. Az anyagsűrűség, testsűrűség, a nyílt porozitás és az összes porozitás meghatározása
- MSZ EN 1925:2000 Természetes építőkövek vizsgálata. A kapillaris vízfelszívási tényező meghatározása
- MSZ EN 12371:2002 Természetes építőkövek vizsgálati módszerei. A fagyállóság meghatározása
- MSZ EN 12370:200 Természetes építőkövek vizsgálata. Sókristályosodással szembeni ellenállás meghatározása
- 84/1990. (IV.27.) MT rendelet az építőipari kivitelezés tevékenység gyakorlásáról
- 112/1990. (XII.23.) számú kormányrendelet az áruk, szolgáltatások és anyagi értéket képviselő jogok kiviteléről és behozataláról

Az elméleti tudás birtokában lehet csak megfelelő minőségű munkát végezni, és a munkavégzés folyamán a helyes megoldást alkalmazni, új megoldásokat kitalálni.

5./ A kőipari munkálatok szabályozása:

1982.-ben megszűnt az Építőipari Kivitelezési Szabályzat helyett 1993. évben megjelent „Az építőipari minőségi Követelmények” című könyv, mely az egyes szakterületek, összefüggéseit mutatja be. Még élnek az MSZ (Magyar Szabvány) által kidolgozott szabványok, de már működik a Közös Piac Európai Szabványügyi Szervezete (CEN) által kidolgozott EN műszaki előírások, melyet változtatás nélkül vesz át a hazai műszaki szabályozás, és MSZ EN jelzéssel adják ki.

A természetes kőzetekből bányászati művelettel kitermelt, és a kőfeldolgozás módszereivel kialakított termékeket nevezzük építőköveknek.

Építőkövek és jellemzői

Az építőkő neve		A darabolás és a felületképzés módja		A homloklap alakja és mérete (A0),m ²	A hátlap mérete (Ah),m ²	hossz, L	Vastagság, V	Magasság, M	A lapok helyzete
						cm			
Falazókő	ciklopkő	hasított	egyéb megmunkálás nélkül	sokszög alakú, közel sík, 0,06-0,2			8-30		Az oldallapok és homloklapok közel merőlegesek
	hasítottkő		durva felület megmunkálás	közel négyszög	≥ 0,5A0	L>M		30-60	a vízszintes lapok

			alakú					párhuzamosak, a homloklapra merőleges lapok 10 cm mélységig párhuzamosak
	kváderkő		négyszög alakú, 0,8-0,16		L=3M	15-30	Magasság, M	az oldallapok a homloklapra merőlegesek
	soroskő		négyszög alakú, 0,04-0,16			8-20	10-40	
	pillérkő		hasított vagy kocka alakú		40-50	20-30	30-50	a lapok egymásra merőlegesek
Falazóblokk	fűrészelt		hasáb alakú		38	22	19	
					38	30	22	
					39	26	24	
Burkolókő	megállapodás szerint					<5		szemben lévő lapok párhuzamosak
Lábazati kő	megállapodás szerint	legalább 0,12			8-15			
Díszítőkő	megállapodás szerint							
Tömbkő	méretre nem szabott, általában közelítőleg hasáb vagy kocka alakú, legalább 0,25 m ³ térfogatú, durván nagyolt felületű							

Az építőkövek mérete és megengedett mérettűrése

A termék neve	A termék hosszmérete, mm	Mérettűrés
Falazóblokk és pillérkövek	200-300	±5 mm
	301-400	±8 mm
	401-500	±10 mm
Díszítőkövek és burkolókövek	100-200	± 2 mm
	201-300	±3 mm
	301-400	±4 mm
	401-500	±5 mm
	500 felett	2%

Az építőkövek felülete a megmunkálástól függően

Megmunkálási mód	A megmunkált felület	
	megnevezés	jelölés
Durvamegmunkálás	szaggatott	Sz
	bárdolt	B
	durván hegyeselt	Hd
	finoman hegyeselt	Hf
	fogáscsákányozott	F
	bordázott	Bo
	fűrészelt	Fr
Finommegmunkálás	rovátkolt	R
	finoman rovátkolt	Rf

	gorombán szemcsézett	Sg
	félfinoman szemcsézett	Sff
	finoman szemcsézett	Sff
	dörzsölt	D
Csiszolás	matt csiszolt	Cm
	finoman csiszolt	Cf
Fényezés	fényezett	Ft

Az építőkö termékekre vonatkozó közetfizikai követelmények (próbatétest alapján)

A szilárdsági osztály jele	Nyomószilárdság légszárason	A vízzel telített állapotban és a légszárász állapotban mért nyomószilárdságok viszonya*, legalább	25	50
			fagyasztási ciklus után, vízzel telített állapotban mért nyomószilárdság viszonya* a légszárász állapotban mért nyomószilárdsághoz, legalább	
00n	<5			
00f	<5	0,7	0,7	
05n	>5	0,5		
05f	>5	0,7	0,7	
20n	>20	0,6		
20f	>20	0,8	0,8	
20ff	>22	0,8	0,8	0,7
50n	>50	0,7		
50f	>50	0,8	0,8	
50ff	>50	0,8		0,8
80n	>80	0,7		
80f	>80	0,8	0,8	
80ff	>80	0,8		0,8
150f	>150	0,8	0,8	
150ff	>150	0,8		0,8

*ezt a viszonyzámot nyomószilárdság-változási tényezőnek nevezik

Az építőkövek mállottságának mértéke

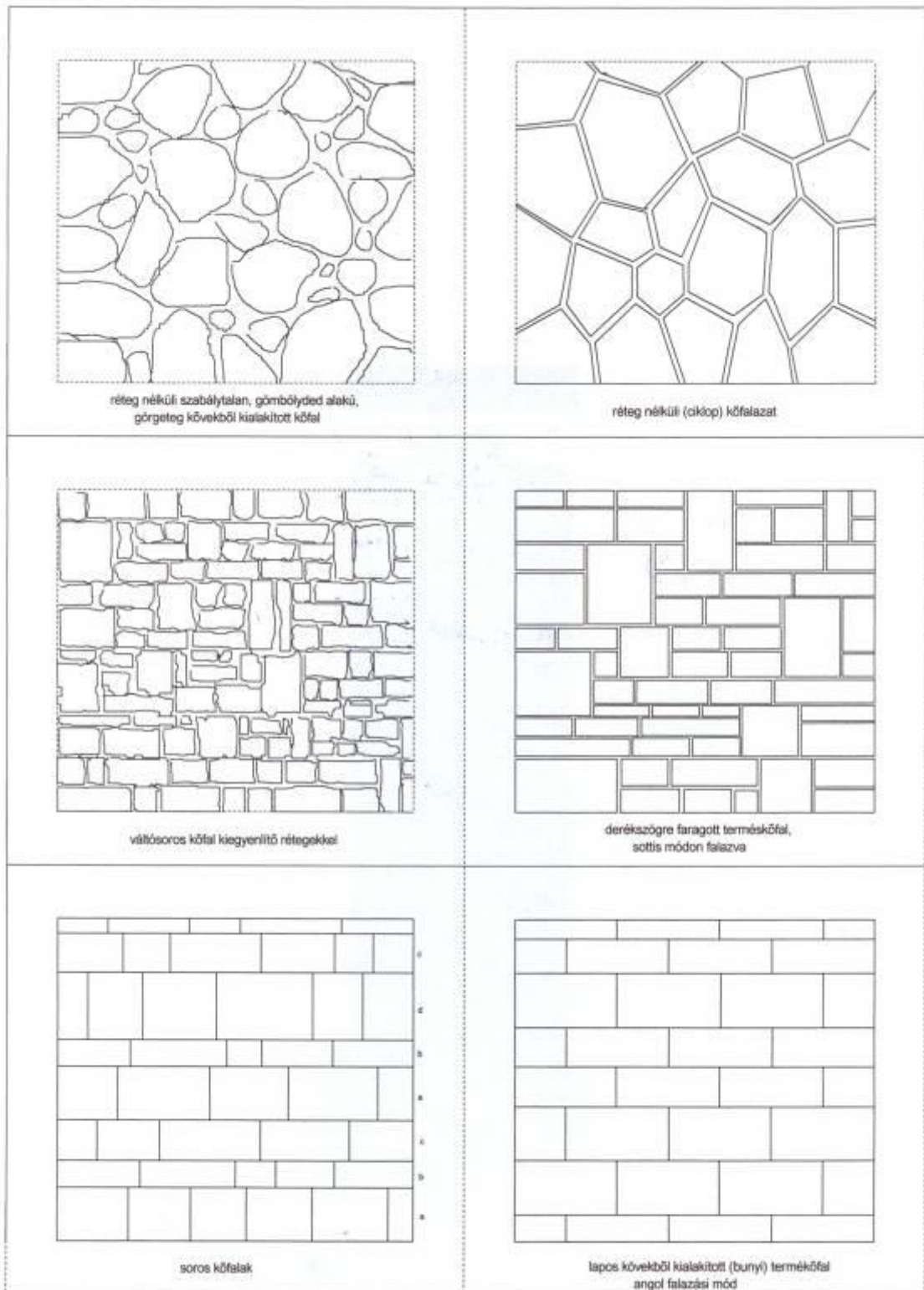
A mállottság osztály jele	Térfogati	Felületi
	mállottság	
m1	üde	üde
m2	üde	kissé mállott
m3	kissé mállott	kissé mállott
m4	kissé mállott	közepesen mállott

**Az építőkö termékek szilárdsági követelményei
(zúzott állapot alapján)**

A szilárdsági osztály jele	Nyomószilárdság légszárazon	A vízzel telített állapotban és a légszáraz állapotban mért nyomószilárdságok viszonya*, legalább	25	50
			fagyasztási ciklus után, vízzel telített állapotban mért hajlítószilárdság viszonya* a légszáraz állapotban mért hajlítószilárdsághoz, legalább	
00n	<2,00			
00f	<2,00	0,7	0,7	
05n	>2,00	0,5		
05f	>2,00	0,7	0,7	
20n	>4,00	0,6		
20f	>4,00	0,8	0,8	
20ff	>4,00	0,8	0,8	0,7
50n	>5,00	0,7		
50f	>5,00	0,8	0,8	
50ff	>5,00	0,8		0,8
80n	>6,00	0,7		
80f	>6,00	0,8	0,8	
80ff	>6,00	0,8		0,8
150f	>10,00	0,8	0,8	
150ff	>10,00	0,8		0,8

*ezt a viszonyszámot hajlítószilárdság-változási tényezőnek nevezik

6./ KŐBURKOLATOK ismertetése:



TERMÉSKŐ FALAZATOK

a.) Főbb terméskőfalazatok ismertetése:

Mint ismeretes a terméskőfalazatokat az alábbiak szerint különböztethetjük meg (lásd 1. számú rajz ábra):

1 Rétegnélküli, szabálytalan alakú terméskőből készült kőfal, mint ciklopfal.

A terméskő falazatok azon változatát, ahol a kövek kis idomítással, faragás nélkül kerülnek beépítésre, rétegnélküli szabálytalan kőfalnak (ciklop) nevezzük. Ebben az esetben a kövek homloksíkba eső felületei közel 5-6 szög alakúra vannak megmunkálva, (idomítva), melynek egy-egy szögmérete nem lehet kisebb 75^o-nál. Bekötő követ m²-ként 3 darabot kell alkalmazni, illetve beépíteni. A hézag méretek az 1,5-2 cm-t nem haladhatják meg. A falazat rusztikája 3 cm-nél nagyobb síkbeli differenciát nem eredményezhet. A falazást h25 falazó cementhabarccsal kell készíteni. A hézagolást habarccsal kell elvégezni, elsődrendű homok adalékkal. A hézagolás több fajtáját ismerjük, tele és vasalt hézagolást, domború és mély hézagolást.



Ürömi szabálytalan falburkolat
falburkolat



Budakalászi szabálytalan falburkolat



Budakalászi szabálytalan



Ragasztott, szabálytalan süttöi mészkő falburkolat

2. Váltósoros kőfal, kiegyenlítő rétegekkel, szabálytalan terméskövekből kialakítva.

A váltósoros kőfal durva és féldurva felületi kialakítással, minimum 50 cm-es hosszúsággal készülhet. A nagyjából derékszögű hasábokra alakított kövek hossza ne legyen több mint a magasság 4-5-szöröse. A

futókövek mélysége nem lehet kevesebb, mint a magasság 1,5-szöröse, de legalább 30cm. Álló kövek magassága három fekvő kő magasságánál nem lehet több. Az idomított rusztikus vagy faragott kőszerkezet építési módját nagymértékben szabályossá lehet tenni, mely a kő homlokzati felületének megmunkálásában vagy pedig a szabályos hézag elrendezésében jut kifejezésre. Ha a kődarabok felületén fokozzuk a nyers és faragott kövek váltakozását, vegyes kőfalazathoz jutunk, melynek számos fokozata sok szép lehetőséget nyújt művészi hatások elérésére



Népstadion kerítés burkolata

3. Derékszögűre faragott terméskő fal, sottis módon falazva.

A sottis módon faragott terméskő fal derékszögű négyszög alakúra idomított kövekből készül, úgy, hogy váltakozó nagyság szerint kerül elhelyezésre, a végigfutó vízszintes hézagot maximum három fekvő kő hosszúsággal lehet képezni. Az álló hézagoknak a fekvő hézagokra mindig merőlegesnek kell lenniük. A kövek idomfaragása a helyszínen is készülhet. A köretek magassága a 80 cm-t ne haladja meg.



Városligeti mellvéd-támfal burkolat

4. Soros terméskő fal, szabályos hasáb alakú elemekből falazva.

A soros rakású terméskő falazatnál a fekvő hézagoknak vízszinteseknek, az álló hézagoknak függőlegeseknek kell lenniük. A kövek hosszúsága ez esetben nem lehet több a magasság

háromszorosánál. A futó és kötőköveknek úgy kell váltaniok egymást, hogy állóhézag álló hézagra ne kerüljön. A hézagok 3-10 mm-ig váltakozhatnak de úgy, hogy az álló hézag a fekvő hézagnak megközelítően a fele legyen. Az álló hézag eltolódása legalább 15 cm legyen. Ha a kötőréteg vastagsága a 15 cm-t nem haladja meg, úgy kőcsapot vagy fémkapcsot kell alkalmazni a kövek beerősítésére. A kapcsolásoknak mindig a fekvő hézagba kell kerülniük. A kész elhelyezett kősorokat a hézagok tömítése után híg cementhabarccsal kell kiönteni.



Ürömi „mediterrán ciklop



süttői „sprengelt” ciklop, nyitott hézaggal



Süttői szakított felületű ciklop, zárt fugaképzéssel



Mészkö ciklop, szakított felülettel, „szabálytalan” rakási móddal

Kerítés burkolat (20 éve faragtam, helyeztem, két kezem munkája):



Egyszerű kő kapukeret

5. Lapos terméskőből faragott és falazott kőfal (úgynevezett angol falazási mód), bunyi laposkő

Az egyik legjobban elterjedt, igen tetszetős falazási mód, gyakori a rusztikus és a bárdolt felületi megdolgozás. (az ilyen kőanyagok lelőhelyei (Üröm, Balatonfüred, Keszthely és környéke). Feltétlenül ügyelni kell arra, hogy a kövek rétegvastagsága a 20 cm-t ne haladja meg. Az angolmódon falazott kőfalat úgy kell építeni, mint a soros falat, váltakozó sormagassággal, egy sorban csak egyforma vastagságú kövek lehetnek. A falat cementhabarcsba kell falazni. Az álló hézagok eltérhetnek a függőlegestől. Ha azonban a vízszintes sorokat egy-egy élire állított kő váltja, az állított kövek magassága három fekvő sornál több ne legyen.



Horvát „szárazon rakott” mészkő falburkolat



Mádi dolomit, szárazon rakott falburkolat

6. Terv szerinti méretekre tisztára faragott kőszerkezetek.

A tiszta kőfaragó munkájú kőszerkezeteknek azokat nevezzük, amelyekhez minden egyes darab kő előzetes terv szerinti alakkal és méretekkel pontosan megmunkálva készül el és készen kerül beépítésre, az épületre. A faragott kőszerkezeteket előre pontosan meg kell tervezni, így meg kell oldani nemcsak a szerkezetek alakját, hanem az épület egyéb szerkezeteivel való összeépítés módját és végül a hézagok kiosztását is.



Vajda-Hunyad vára

Általános irányelvek:

Az egyes kövek nagyságát és arányát alkalmazni kell a kő természetéből adódó lehetőségekhez. Túl nagy kövek nem gazdaságosak és mozgatásuk is körülményes.

Ha a beépítésre kerülő faragott kő réteges, akkor ügyelni kell arra, hogy az erősebben terhelt kődarabok rétegiránya az erőhatásra merőlegesen helyezkedjen el. Mivel a kőszerkezetek függőleges nyomásra vannak igénybe véve, a vízszintes réteggel elhelyezés a javallott.

Ha a köveket téglafallal építjük össze, az egyes méreteknek a téglaréteg többszöröséhez kell alkalmazkodniuk, hogy a bekötőköveket szakszerűen tudjuk elhelyezni és a fal szilárdságát, növelje.

A kőzet elem ridegsége miatt hajlításra nem vehető igénybe, ezért kerülni kell olyan kőszerkezetek tervezését és kivitelezését, mely hajlításra van kitéve.

Tagozott faragott kövek, párkányok forduló darabjait egy darab kőből kell készíteni, mert az összemetszésüket csak így lehet szakszerűen biztosítani (lásd Erzsébet tér fedlap kép)

b.) Kőlemez burkolatok:

A mai építészetben használatos, 3-5 cm vtg., többnyire nem teherhordó homlokzati lapburkolat, amelynek díszítő és védelmi szerepe van. A korábbi vastag kőfal szerkezetek helyett a háttérpar fejlődésével, valamint az építmények tartószerkezeteiben bekövetkező változások és fejlesztések következtében terjedt el az úgynevezett lapburkolat. Ami elméletileg nem változott: ugyanolyan konzignációs homlokzati és gyártási-beépítési tervet kell készíteni. E burkolási módról a későbbiekben részletesen kidolgozott fejezetben fejtem ki véleményemet.

- Kőlap padlóburkolatok:

A kő padlóburkolatok természetes kövekből (kőcsokaként útburkolat, térburkolat, járda, ipari mezőgazdasági épület burkolat,) készül, vagy kőzetből kialakított lapokból készül, általában igen tartós burkolatként nagy forgalmú helyiségekben, vagy esztétikai megfontolásból alkalmazzák (lakások, közintézmények).



Helyezési technológia:

A külsőtéri és a belsőtéri padló burkolatok beépítési módja igen változatos, sok helyszíni tényező befolyásolhatja az éppen megfelelő beépítési, fektetési technológia alkalmazhatóságát, ezért csak általánosságban, a legfontosabb kivitelezési szempontokra hívnám fel a figyelmet

Külsőtéri padló kőburkolatok:

Nagyon fontos szempont a burkolatot fogadó szerkezetének, azaz a burkolandó felület megfelelő kialakítása, mely lehet beton, vagy különböző rétegrend szerint beépített, tömörített szemszerkezetű alépítmény.

A fogadó szerkezetnek kellően szilárdnak, száraznak, teherhordásnak alkalmasnak és megfelelően kialakított lejtésűnek (csapadékvíz elvezetés) kell lennie. A burkolathelyezésnél figyelembe kell venni nem csak a csapadék elvezetést, hanem a megfelelő szélességű és mélységű fuga hézagképzést, hisz annak jelentős szerepe van az akár száraz, akár nedves vagy folyékony hézagoló anyag bedolgozhatóságánál, annak tartóssága az elkészült burkolat élettartamát, esztétikai megjelenését jelentősen befolyásolhatja.

Tömörített közüzalék feltöltésre (fagyvédő réteg) helyezésnél főleg vibrációs berendezéseket használnak. A hézagolás lehet cementhabarcs (ez esetben 6-7 napos utókezelésre van szükség), egyéb száraz (több cég foglalkozik a gyártásával) fugázó habarcs, melyet seprűzve vagy tolólappal kell a hézagba juttatni, és 1 napig minden nedvességtől óvni szükséges, vagy száraz mosott homok, megfelelően tömörítve, minden esetben, teljes mélységben. Járásra azonnal, gépjármű közlekedés igénybevételére általában egy hónapot kell várni. Kőelem csere egyenként történhet.

A térburkolati anyaga általában bazalt, diabáz, szienit, porfir, méretek a nagykokakónél 12-16 cm, középkokakónél 10-11 cm, kiskockakónél 7-9 cm, mozaikkockakó esetében 4-6 cm. A lerakás mintázat lehet egyenes vagy diagonál, hullámvonalban, legyező alakban. Különböző kőzetek keverésénél vigyázni kell arra, hogy azonos műszaki tulajdonságú kövek kerüljenek egymás mellé.

A burkolat állapotát ronthatja, ha a nem a tervezett funkciónak megfelelően használják (gyalogos járdán gépjármű közlekedik.)

Aljazat betonra történő köelem helyezése útburkoló kalapáccsal a megadott magassági szintig ütögetve, történik, 5-7 mm-es hézagképzéssel. Ez esetben az ágyazat lehet „hagyományos cementhabarcs, vagy megfelelően előre gyártott flexibilis ragasztóhabarcs. A hordozó felületnek kellően egyenletesnek, megfelelően dilatálnak, repedésmentesnek, a nedvesség tartalomnak 1% alatt kell lennie. 5 C⁰ alatt burkolási munkát végezni nem szabad! Ragasztó habarcs használata esetén a terméket forgalmazó szaktanácsát figyelembe kell venni. A dilatációs hézagolástól eltekinteni nem szabad.

A munka befejezése után 2-7 nap eltelte után illik a burkolatot használatba venni, terhelni. Amiről viszont gyakran elfeledkeznek, az a burkolat takarítása, karbantartása, ápolása.

Sajnálatos módon az utóbbi időben nem szakképzett burkolók végzik a térburkolati munkát így az egyes burkolólapok, gyakran megsüllyednek, vagy felfagynak. Ennek oka, hogy nem megfelelő az ágyazati anyag és nincs megfelelően tömörítve. Nagyobb felület megsüllyedése viszont a nem megfelelő minőségű aljazat szerkezet, vagy a nem kellően tömörített aljazat roskadása miatt, történik. A hiba pontos okát feltárással lehet megvizsgálni, és elemezni. Feltűnő, hogy egyre gyakrabban kifelejtik a dilatációs hézagot (20-30 m²-ként ajánlatos), nem megfelelően kerülnek kialakításra a lejtésvizonyok, gyakran vízgyűjtő teknők képződnek.



Amikor e burkolat készült, hol volt a szakember és a vezetője? És az elvégzett munkát átvevő, a Megrendelőt képviselő felelősműszaki műszaki vezető? Lehet, hogy szemet kellett hunynia?



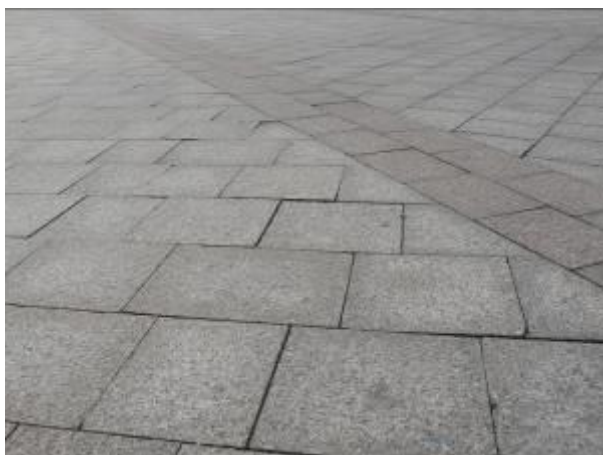
Az egyenes „vezér” fugázat és a síkfogasság



Kicsinykét elmozdult kőlapok



E két fénykép bizonyítja, hogy mi az akadálya annak, hogy a csapadékvíz ténylegesen bekerüljön az összefolyóba



Igen, kissé fogas, kissé kimozdult padlóburkolati elemek. Megrendelőnek megérte a silány burkoló társaság alkalmazása?

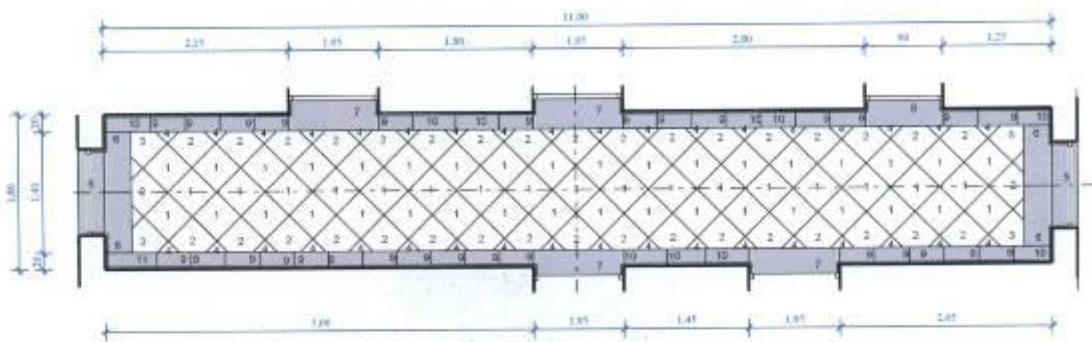
S mikor kezdődik a garanciális javítási munka? Vagy már nincs meg a kivitelező?



Idegenforgalmi látványosság: az Erzsébet tér díszburkolat



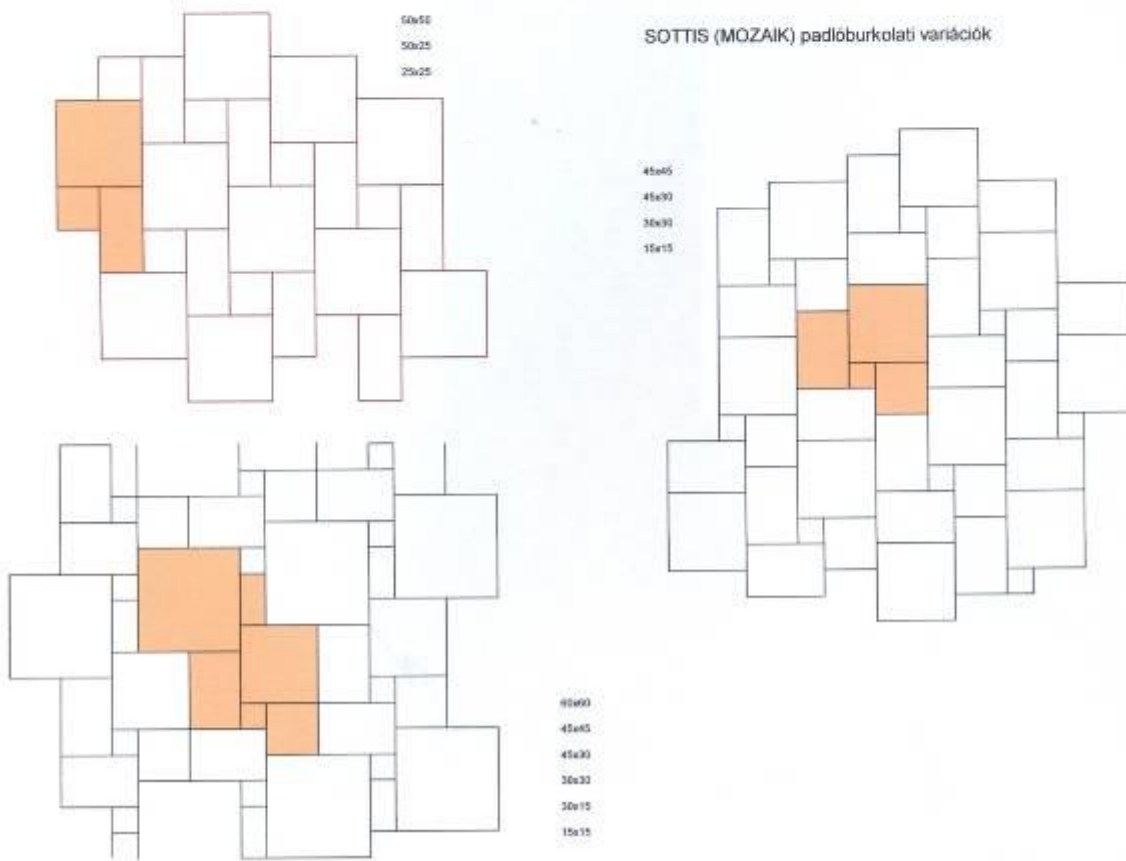
Idegenforgalmi látványosság: Szabadság tér díszburkolat



Padlóburkolat konzignációs terve M=1:100

Bordúr: Bardiglio márvány

Mező: Carrara "C"



Sottis rakású padlóburkolat konzignációs rajza

Belsőtéri padló kőburkolatok: (hagyományos technológia)

A hőmérsékletnek legalább +5C⁰-nak kell lennie a helyezéskor, és azt követően 48 órán keresztül legalább 0C⁰ felett legyen.

A beépítési munkálatok kezdetekor a szilárd, száraz (víztartalom:1,5%) aljzatbeton szerkezetről a szennyeződések el kell távolítani, a helyiség magassági pontjait (szintező vonalakat)le kell ellenőrizni, és a magassági szintre el kell helyezni az ellenőrző lapokat, és a fektetési nyomvonalat meg kell határozni. A burkolási munkálatok előtt a vakolási munkát be

kell fejezni. A lapfektetéssel egy időben, a burkolandó helyiségben más munkát végezni nem szabad. A homok, portlandcement, kevés mészpép, és víz összekeverésével földnedves konzisztenciájú ágyazó habarcsot kell készíteni, és azt a helyezendő padlóburkolati sor nyomvonalába el kell teríteni, de előtte az aljzatbetont cementével meg kell öntözni (guzolás). Az ágyazati habarcs vastagsága 2-4 cm legyen. A kőlapot (alta-quartzite kivételével) szárazon helyezik az ágyazati habarcsra (kifeszített zsinór mellett az egyenes fugaképzés érdekében) és gumikalapáccsal a megadott padló síkmagasságig, ütögetik. Ezt követően visszaemeljük a helyéről, az ágyazó habarcsot cementtejjel guzolni kell, és a visszahelyezett padlólapot újbóli gumikalapácsos ütögetéssel most már véglegesen a szintmagasságig kell leütöni. A kőlapok közötti hézag szélesség 2-3 mm legyen. Tekintettel arra, hogy a hézagolást 5-6 nap múlva lehet csak elvégezni, ezért a leburkolt felületet nedvesen kell tartani, hogy az ágyazati cementhabarcs kötését elősegítsük. A hézagolás cementtejjel történik, és cirokseprűvel sepregetik, mindaddig, míg a hézag annyira nem telítődik, hogy már nem tud tovább roskadni. Ezt követően a matt vagy fényezett felületű burkolatról a cementlepedéket gumi letolóval letolják, és száraz, kissé durvább homokkal beszórják, és a felületet átdörzsölik. Ezt követően fűrészpórral (fényezett felületű kőlapoknál kevés olajjal öntözve) áttakarítják. A kőfelület védelmére fűrészpórt ajánlatos használni. A burkolat átlag egy hét után terhelhető.

Minőségi követelmények: A kőlapokat úgy kell összeválogatni, hogy a padlóburkolat egyenletes megjelenésű legyen (erezet, szín). A burkolat mozgásmentes, tökéletesen szilárd legyen, járás közben kongó hangot nem adhat

Előforduló hibák:

Gyakran (a tervező vagy kivitelező tájékozatlansága miatt) nem a rendeltetésének megfelelő kőzet kerül beépítésre, porusos, nedvszívó kőzetlapokat olyan helyre is beépítenek, ahol a tisztántartás nem lehetséges, illetve fennáll a fagyási lehetőség. A szakszerűtlenül végzett burkolásnál előfordul a fogasság, illetve a hézagok elcsavarodása. Az ágyazati habarcs miatti süllyedés kőlap cserével javítható.

Burkolási fajták:

Pókhálós padló (egy pontból három hézag vonal indul ki).

Soros rakású burkolat. A sorok szélessége 5cm-es ugrásokkal változó, 15 és 40 cm között, az egyes kőlapok hossza tetszőleges, az egymás melletti fugáknak legalább 5 cm-re kell lenniük egymástól.

Szabályos hálós rakás, szabályos kötésben helyezett kőlapok, diagonál rakás (a helyiség falával általában 45⁰-os szögben vannak a fugák)

Intarzia padlóburkolat, stb.

Belsőtéri padló burkolatok, ragasztott technológiával:

Az elmúlt évtizedben hihetetlen fejlődésnek indult a kőburkolati elemek gyártása, a piacon a természetes kövekből mára már szinte áttekinthetetlen a kínálat, ismeretlen kőzetek sokfélesége, eltérő tulajdonságai komoly dilemmák elé állítja a tervezőt és kivitelezőt egyaránt. Régebben túlnyomórészt 2 cm volt a kőlapok vastagsága, ma ez már 10 mm lett, miközben a felülete elképesztően nagy lett. Ilyen nagy méretek és vékony lapvastagság mellett a deformációra és elszíneződésre hajlamos kőzetfajták speciális tulajdonságai negatív módon fejtik kihatásukat, míg nagyobb vastagság esetén ilyen problémák nem adódtak. Példaképp említendő, a serpentin, mint a Verde alpi, az indiai Verde Guatemala, a Rosso Levantó hajlamos a felpúposodásra, de a kínai padang gránitban a földpátok elszíneződnek vagy a fémek oxidációja a metamorf kőzetekben, mint a pirit ásvány a carrarai márványban.

A deformációra való érzékenység miatt különböző habarcsrendszereket fejlesztettek ki (MAPEI), s tekintetbe vették, hogy a tervezett burkolási mód vékony, közepes vagy vastag habarcsú eljárással készül-e?

A vékonylapok beépítésekor a kőben fellépnek különböző színbeli elváltozások, amelyeket a ragasztóhabarcsból kijutó lúgos nedvesség idéz elő. Ha egy kőzethez nem a megfelelő fugázó habarcsot választjuk ki, akkor felületi sérülések jöhetnek létre, amelyeket molekuláris savak és erős lúgok idéznek elő, melyek a mélységi kőzeteknél is előfordulnak.

Természetesen a kőlapok vékonysága miatt vizsgálni kell más, eddig figyelmen kívül hagyott kőzet tulajdonságokat is, mert például a kőlapok hőmérséklet érzékenysége is komoly hibaforrássá, léphet elő. Az ásvány fajtájától függően a gyakori hőmérsékletváltozással terhelt homlokzati vagy terasz területeken jelentős hosszváltozások léphetnek fel, és egyre gyakoribbakká válnak a 60-70C⁰-os hőmérséklet különbségek. Különösen oda kell figyelni arra, hogy hőmérséklet által terhelt felületeknél a kőlap és a habarcs között komoly feszültségek keletkezhetnek, mely a tapadási erő csökkenéséhez vezethet. Különös figyelmet kell szentelni a tervezés és kivitelezés folyamán a fényel érintkező és a napsütés által felhevített nagyfelületű burkolatok viselkedésére is.

A természetes kőzet szerkezetére agresszív hatást fejthet ki a nedvesség. E hatások a kőben megjelenő ideiglenes foltképződés formájában, fémek oxidációjában, a terméskőlapok deformációjában jelentkezhetnek. További káros hatású a só-képződés, mely a térfogat-növekedéssel párhuzamosan nyomást fejt ki, a kőszerkezetet rombolhatja.

Nagyon fontos, hogy az üzemeltető a megfelelő tisztítószerket alkalmazza, mivel a szakszerűtlen tisztítás visszafordíthatatlan károkat okozhat a kőzetben.

Külső térben az algák és mohák fényben szegény környezetben tenyésznek, és gyakori okozói a kőburkolat elszíneződésének, a nyitott fugázat mentén.

A fentiek alapján egyértelmű, hogy a kivitelezőnek ismernie kell a beépítésre kerülő kőzetfajta(ák) fizikai és kémiai tulajdonságát, tehát elengedhetetlen az adott építési termék megfelelőség igazolása, mely szerint az adott anyag építési célra alkalmas termék, és tájékoztat az adott termék műszaki specifikációjáról is azaz rendelkezik Építőipari Műszaki engedéllyel (ÉME). Ez már alkalmas arra, hogy kivitelező a kőzetekre jellemző tulajdonságprofiloktól függően a megfelelő ragasztó és egyéb segédanyagokat kiválaszthassa.

A kövek különböző tulajdonságaiból adódóan négy lényeges követelmény létezik:

- A kémiai átalakulás miatti elszíneződések elkerülése:

A puzzolánok alkalmazása, mint pl. a trasztcement, a mikroszilika vagy pernye, valamint a keverővíz-tartalom csökkentése modern polimerekkel csökkenti az alkáli-potenciált a cementes ragasztóanyagokban, amely a kövek bizonyos szeretlen és szerves alkotóelemeire agresszíven hat, és azokat kémiai reakciók révén struktúrájukban és színükben megváltoztatja.

Az olyan ragasztóanyagok, amelyek speciális kötőanyagokat tartalmaznak, a gyors kikeményedés mellett olyan, hatékony kristályos vízmegkötéssel rendelkeznek, amely a felesleges keverővizet, szakszerű bedolgozáshoz szükséges, rövid időn belül a kristálystruktúrába köti meg, és ez által gyors száradást idéz elő. A speciális adalékok, hozzáadása biztosítja, hogy a szükséges vízvisszatartási képesség ugyan jelen legyen, de a legkisebb szükséges mértékűre korlátozódjon.

- Az erős színhatású ragasztóanyagok miatti elszíneződések elkerülése:

Az olyan ragasztóanyagok, amelyeket fehér cementtel alakítottak ki, transzlucens kövek esetén megakadályozzák a sötét ragasztóanyagok alkalmazásakor a megváltozott fénytörés által okozott sötét elszíneződést.

- A deformálódások elkerülése:

Az olyan adalékok, amelyek gyors száradást eredményeznek a kristályszerkezetekben, korlátozzák a kő kapilláris vízfelvételét. A speciális műanyagok gyors és magas szintű tapadást képeznek, amely rövid időn belül ellentétes hatást fejt ki az erősen nedvszívó és deformálódásra érzékeny mű és természetes kövek alakváltozásaival szemben.

- Az üregek kialakulásának elkerülése:

A speciális műanyagok lehetővé teszik a tömör, tapadással szemben ellenálló lapokhoz történő jó tapadást, pala, kvarcit különböző műkövek esetén speciális adalékok révén a habarcs könnyedén terül el a lap alatt, és szinte üregmentes ágyazat alakul ki.

A természetes kőzetek nagyfokú változatossága és a kőzetek akár egy kőzetcsoporton és egy előfordulási helyen belüli különböző tulajdonságai miatt teljesen korrekt burkolásra vonatkozó, a kövekre nézve általános jellegű kijelentés lehetetlen. A ragasztóhabarcs gyártásával foglalkozó cégek hosszú évek tapasztalatait dolgozzák be a termékeikbe, de ennek ellenére javasolt a kiválasztott burkolóanyagokkal tanúsított rendszermagatartását előzetes kísérletekkel kell megállapítani.

A beépítési helyszín kedvezőtlen körülményei, mint pl. a túl nagy páratartalom, alacsony hőmérséklet, vastag habarcsrétegek, valamint a burkolóanyag kedvezőtlen méreteinek a hatásai, pl. a hideg és/vagy nedves lapok, vagy akár a lapvastagság egyre csökkenő tendenciája viszonylagossá tehetik a burkolásra tett kijelentéseket. Ez nagyobb értékű, jobb minőségű burkolóhabarcsok alkalmazását teheti szükségessé. A szükséges klimatikus paraméterek és a helyszín körülményei rendkívüli esetben a burkolási munkálatok elhalasztásához vezethetnek.

A természetes (de egyéb mű- és betonkövek) és a ragasztóhabarcs közötti megfelelő biztosítására úgynevezett tapadóhidat szükséges kialakítani.

Az alapozók feladata, hogy megkössék a letakarított (porszívózott) aljzat betonon megmaradó port, bezárják az esztrich pórusait, egyenletesen nedvszívó felületet képezzenek és védjék a nedvességre érzékeny aljzatokat, hogy mindezek által a ragasztóanyag és az aljzat között optimális tapadás, jöjjön létre. Nedvszívó aljzatokon diszperziós alapozót, nem nedvszívó és sima aljzatokon kétkomponensű, epoxigyantás tapadó alapozókat használnak. Speciálisan a vastag terítésű ágyazó habarcsok és az aljzatok közötti erős tapadó kötés létrehozásához műgyanta diszperziós vagy epoxigyantás tapadó-híd is szükséges lehet

A kőzetburkolatoknál az alkalmazott kő fajtájától függően a fugázó anyagoknak különböző fugaméretük esetén is repedésmentesen kell kikeményedniük. A fugázó anyagoknak biztosítaniuk kell a gyakran nagyon vékony, azonban mély fugák megfelelő telítettségét. A felhasznált fugázó anyagoknak könnyen bedolgozhatónak kell lenniük, nagyfokú szín és kopásállósággal, valamint gyors száradással és optimális oldaltapadással kell rendelkezniük. A fugázó anyagok feszültségsökkenítő tulajdonságai ahhoz szükségesek, hogy megelőzhetőek legyenek a lap élek letöredezései.

Elvárás lehet: legyen penészedés gátló, víztaszító, gyorskötésű, kivirágzás mentes, foltosodás- és elszíneződés mentes, könnyen bedolgozható, fugázó habarcs, sav- és vegyszerállóság.

Gyakori a kétkomponensű fugázat anyag alkalmazása, mely lehet saválló, epoxigyanta-bázisú. Különösen alkalmas termálfürdőkben, konyhai munkalapokon és minden olyan területen történő fugázásra, ahol az agresszív közegekkel szembeni higiéniai és ellenálló képesség fontos követelmény. Használható a kőburkolatok csatlakozási és dilatációs hézagainak elasztikus lezárására, mivel nem hagy hátra perem elszíneződést.

A kültéri alkalmazások speciális követelménykritériumai a fugázó habarcs kikeményedés utáni vízállósága, és fagyállósága. A nedvszívó képességtől, a porozitástól és a felület jellegétől függően különböző bedolgozási eljárások használhatóak, mint fecskendezési eljárás, az iszapolási eljárás, a hézagoló pálcás eljárás és a püdertechnika. A megfelelő bedolgozási módot ajánlatos előzetes próbafugázással kiválasztani. Rugalmas fugatömítő masszák esetén biztosítottak kell lennie, hogy a fuga és a kőlap élének területén nem lép fel elszíneződés. Míg a normál igénybevételnek kitett területeken használhatók semlegesen térhálósodó szilikonok, a nagy igénybevételnek kitett területeken általában kétkomponensű poliuretán fugatömítő anyagok szükségesek.

Gyakori probléma a nem megfelelő minőségű aljzat szerkezet. A padlófelületek egyenetlenségei nagyméretű, készre feldolgozott vékony természetes kövek használatánál –nem elegendő vastagságban használt tixotrop vékony –és közepes terítésű habarcsok esetén- nem kellően síkfelületek kialakulást okozhatják. Simító, szintező és kiegyenlítő anyagokkal ezek az egyenetlenségek könnyen megszüntethetők. Az állékony javítóanyagok használhatóak lyukak kitöltésére, mind ferde felületek simítására és élek újra profilozására. Simító szintező és kiegyenlítő anyagok alkalmazásához az esztrich minőségének meg kell felelni a DIN 18 560 szabvány követelményeinek. A kiegyenlítő anyagoknak gyorsan kell száradniuk és nagyobb rétegvastagságú esetén is repedésmentesen, kell kikeményedniük. Az aljzat kiegyenlítő anyagoknak önterülőnek, gyorsan száradónak, hidraulikusan gyorsan keményedőnek kell lennie.

Kőzetlap burkolat speciális felhasználásakor, mint zuhanyozókban, uszodákban vagy egyéb nedvességnek kitett területeken a terméskő burkolatot közvetlenül a szigetelésre kell helyezni. Ebben az esetben a szigetelési rendszer kisebb szerkezeti vastagságát tesz lehetővé. (a szigetelő rendszer feladata, hogy megakadályozza a nedvesség behatolását az épület szerkezetébe). Ezen, úgynevezett „alternatív szigetelés” felhordása egybefüggően megszakítások nélkül történik. A peremcsatlakozási és dilatációs hézagok tömítő-szalagok beépítésével kiegészítő biztosítást kapnak. A padlóösszefolyókhoz történő biztos csatlakoztatáshoz speciális, az alternatív szigeteléssel összehangolt rendszerek szükségesek.

A teraszok és erkélyek természetes kövekkel történő burkolása különféle eljárásokkal lehetséges. Korábban említettem a zúzalékos ágyazatra és vastagágyazati cementhabarcsba történő helyezést. Egyre inkább elterjed a vékony és közepes-ágyazati vastagságú burkolás is. Ennek során speciális követelmények állnak fenn az aljzattal szemben. Alapvetően egy nedvességzáró réteget kell akár hagyományos, akár alternatív szigetelést készíteni, 1-2%-os lejtés kialakításával.

A lejtésbetonra, vagy az esztrichre kell felvinni a szigetelést, amelyet a függőlegesen határoló épületelemekre a „kész burkolat felső síkjától” számított 15 cm magasan fel kell vezetni. Amennyiben a meglévő műanyag vagy bitumenlemez szigetelést védő esztrich készítést igényli, arra az alternatív szigetelést követően a burkolat közvetlenül lerakható. Ezen szigetelés előnye, hogy a nedvesség behatolása és az azzal összefüggő károkozások, mit fagy miatt kialakuló üreges részek, a szilikát vagy kalcium-karbonát kivirágzásai biztonsággal megakadályozhatóak.

A homlokzati burkolatok az időjárási és klimatikus hatásoktól, valamint az épület hasznosításától függően nagymértékű épületfizikai terheléseknek vannak kitéve. A homlokzat rendszereknek meg kell felelniük a tűz-, a hang-, a hő-, és a nedvesség elleni védelem követelményeinek, ellen kell állniuk a jég, szél, és a homlokzatszerkezet saját terhe által okozott terheléseknek az épület hasznosításának hosszú idején át és képesnek kell lenniük kompenzálni az épület mozgását is. A homlokzatok különféle beépítési eljárásokkal burkolhatók természetes kövekkel. A hátulról szellőztetett függönyfalas homlokzatt megoldásokkal ellentétben a természetes kőburkolatokat közvetlenül a homlokzatra ragasztják. Ennek során ügyelni kell a DIN 18 515 szabvány előírására, miszerint a terméskövek mérete 0,12 m²-es összfelület és 15 mm-es vastagság esetén ne lépje túl a max. 400 mm-es élhosszt.

15 és 30 mm közötti vastagság esetén azt felül figyelembe kell bevenni az egyes lapok max. 1.5 kg-os súlyát.

A burkoláshoz használt ragasztó és fugázó habarcsokkal szemben a várható épületfizikai és épülettechnikai terhelések miatt magas szintű követelmények állnak fenn. A ragasztó- és fugázó habarcsoknak nagymértékben rugalmasnak kell lenniük, és jó tapadási képességgel kell rendelkezniük, valamint hőmérséklet- és vízállóknak kell lenniük. A szükséges

tapadó-húzószilárdságnak minden vizsgálati tárolás után 1,0N/mm²-nek kell lennie. A dilatációs hézagokat a szabvány által előírtak szerint kell megtervezni és kialakítani.



Majdnem szabvány szerinti méretű lapok, majdnem az előírás szerinti technológiával beépítve



A közetlapnak majdnem teljes felületére felhordott ragasztóhabarcs a tapadó képesség növelés érdekében

- 60-as és 90-es évek homlokzati falburkolása, beépítésének technológiai leírása, valamint a felmerülő kivitelezési problémák észrevételezése, s az eddig elkészült burkolatok feltételezett állapota.

E burkolási technológia bemutatása fontos az elkövetkező évek egyre gyakoribb kőburkolati felújítási munkálatok szakszerű megtervezéséhez, egyben szeretném felhívni a figyelmet a várható veszélyekre, és megoldást találni a szakszerű kivitelezéséhez.

1967-ben az ÉVM Építésügyi Tájékoztatói Központ megjelentette az **Üzemi Akadémiák Alapfokú Tagozatának Tanfolyami Jegyzetsorozatát**, s azon belül a **Középfokú Szakmunkás Továbbképző Tanfolyami Jegyzet** a 817. számszámú Kőfaragó Szakmában könyvet.

Ugyanebben az évben, 1967-ben az ÉVM Építésügyi Tájékoztatói Központ megjelentette a **„Helyszíni Kő- és Műkőművek Részletes Technológiai Utasítások Gyűjteményét”**, mely többek között az alábbi fontosabb előírásokat rögzítette (külön-külön a kőburkolatokra 6 cm vastagságig külső és belső térben, lépcsőkísérőkre, lépcső burkolatokra, fedlapokra, könyöklőkre, nyílászkeretekre), melyeket most összevonva fogalmazok, közlök, illetve rögzítek le, az észrevételeimet ennek megfelelően helyezem sorrendbe:

Előírás az előzetes munkák, szerkezetek készültségi fokára és minőségére:

A munkaterületet az építésvezető és a művezető vette át megrendelő képviselőjétől. Alapvető elvárás volt, hogy a burkolandó felületek teljesen megszilárdult állapotban, a betonfelületek kizsaluzva álljanak a kivitelező rendelkezésre. A falfelületen lévő nyílászáró szerkezetek (ajtó, ablak, stb.) tokjait a burkolat helyezése előtt el kellett helyezni. A burkolandó felület és a lapburkolat közötti légrés 2 cm-nél kisebb és 3 cm-nél nagyobb nem lehetett. Ennél nagyobb eltérés esetén a kivitelezés módját a tervező külön utasításban adta meg.

Összefüggő, több felület burkolása esetén a kitűzési lehetőséget úgy kellett biztosítani, hogy a síkok maradandó bejelölését valamennyi felületen egy időben lehessen elvégezni. Az adott homlokzat két felső sarkánál, a nyílászárók tengelyében függőzsinórt kellett függeszteni, illetve vízszintes irányba kitűző-zsinórt kellett kifeszíteni. A dolgozók létszámának megfelelő zavartalan és folyamatos munkaterületet megrendelő biztosította. A helyezéshez szükséges kötő- és adalékanyagokat, felvonót- és akadálymentes állványzatot, a szükséges helyező és alátámasztó (dúcolt) állványokat, a dolgozók részére rendelkezésre bocsátották. Helyezési munka habarcskötésnél -1°C alatti hőmérséklet mellett nem volt végezhető.

Kivitelezéshez szükséges anyagok:

Előre gyártott burkolati lapok, horganyzott kapocsdrót, 4-6 mm-ig, méretre szabott tuskét (dornik 6-30 mm), víz, gipsz, homok, kőliszt, oxidfesték, 50-as portlandcement, esetenként fehér karborundumkő, oltott mész, hézagoló anyag.

Előkészítés-válogatás:

A burkolólapokat jelzésük és méretük szerint depóniába kellett rakni. Ezen belül szín és erezet szerint úgy kellett összeválogatni, hogy az egymás mellé kerülő lapok között szemet sértő eltérés ne legyen és a folyamatos felhasználásnak megfeleljen.

Lyukfúrás:

A burkolólap rögzítésére szolgáló fémkapcsok számára szükség szerint a kőlap függőleges vagy vízszintes hézagfelületébe lyukakat kellett fúrni, melyek helye és száma: a lyukakat a függőleges hézagoldalba, a lapvastagság 1/3 osztótengelyébe, 3 cm mélyen kell fúrni. 20-120 cm magasságig illetve 0,80 m² lapfelület és 60 kg súlyhatárig 2-2, összesen 4 db lyukat a lapmagasságig 1/4 és 3/4-be kell fúrni. A megadott lapfelület és súlyhatár felett, valamint függő lapok részére 3-3 db, összesen 6 db kapocslyuk fúrása volt az előírás. A kapocslyuk átmérőjét mindenkor a kapocsacél átmérője (4-6mm) szabja meg. A kapocs a fűrt lyukban megközelítően szorosan kellett, hogy feküdjön. Lyukfúrás után a lyukból kiindulva a lap hátsó síkja felé 45⁰-os szögben felfelé irányuló vajatot kellett a kapocs süllyesztésének (zenkelés) céljára vésni.

Kapocsfészek vésés:

Az elhelyezendő lapok rögzítő kapcsai részére a burkolandó falfelületbe kapocsfészket kellett vésni. A fészek mérete pc. kötésnél 6x6x6-8 cm, gipszkötésnél 4x4x6-8 cm, alakja befelé kiszélesedő (fecskefarok) alakzat. A függőleges hézagok kapcsainak fészket annyival feljebb kellett vésni a lapban lévő lyuk magasságánál, hogy a kapocs 45⁰-os húzása betartható legyen. Oldalélükkel egymáshoz csatlakozó lapoknál, két kapocs számára egy kapocsfészket véshető. Betonfelület burkolásánál-, ha a kapocsfészek vasszálhoz kerül- a vasat úgy kellett körül vésni, hogy a kapocsdrót ráakasztható legyen.

A szabadá tett betonvasat gipszelés előtt miniummal vagy cementtejjel kellett bevonni. Kiváltó tuskék (dornik) számára a fészket úgy kellett megvésvni, megfúrni, hogy a fészket-tüske mindenkori hosszának legalább 2/3 résznyi mélységű legyen. Vasbeton szerkezetet megvésvni csak tervező engedélyével lehetett. Gépi fészkevésés vésőkalapáccsal valamint lapos és hegyes vésőkkel vagy 30-40 mm átmérőjű bányafúrófejjel történt. Befejezésül a fészket fecskefarkúra kellett alakítani.

Kiváltó vasak (dorni) fészket az előbbieket szerint kellett megvésvni, a laposvas mindenkori hosszának 2/3-ad mélységű befogására. Mennyezeti vagy függő lapoknál, minden kapocs számára külön kapocsfészket kellett vésni. Beton, vasbeton felületekbe a kapocsfészket préskalapácsba fogott hegyes-vésővel befaragták. Ugyanitt a dornik számára fúrandó lyukat holdfúróval lehetett készíteni. Utóbbinál a lyukba két oldalról befelé szélesedő vajatot kellett vésni, kb. 3-4 cm mélységig.

Szerelt kőlap burkolat helyezése:

A burkolat terv szerinti kitűzését a generálvállalat által falra felhordott vízszintvonalra (vogris) figyelemmel kellett meghatározni. A burkolandó felület két végpontját le kellett függözni, majd a 2-6 cm-es légrésre figyelemmel vízszintesen is zsinórt feszítve, a felületi síkot meghatározni.

A terv szerinti sík jelölését a függőleges zsinór mentén kb. 3-4 m távolságban falba vert dornivasakkal kellett maradandóan rögzíteni, a légrés+ burkolati kőlap együttes előállításával.

A burkolat kezdő sorának magasságát a generál kivitelező által megadott szintvonalhoz kellett terv szerint mérni.

Ellenőrizni kellett a nyílászáró-szerkezetek, párkányok stb. helyét a terv és kőkiosztásnak megfelelően.

Az induló alsó saroklap magassági beállítását faékek, függő, vízmérték, szükség esetén tömlős vízmérték segítségével kellett elvégezni, a kezdő lapokat, lapsorokat minden esetben megfelelően méretezett alapra kellett állítani.

A függőleges sík beállításához a kőlap ideiglenes kitámasztására a fal felől faéket, kívül pedig deszkatámaszt vagy ácskapcsot kellett alkalmazni. A pontosan beállított lapba be kellett próbálni a kapcsokat, és ha szükséges azokat úgy kellett hajlítani, hogy a lapba fűrt lyukak hosszát csaknem teljes egészében kitöltsék, a fal felől, pedig a kapocsfészkekbe mélyen benyúljanak. A kapocs fészkeket, cementkötésűt legalább 3-4-szer, gipszkötésűt és a lapba fűrt lyukakat egyszer bő vízzel gondosan kiöntötték, beáztatták.

A kapcsok bekötésére portlandcement és éles szemű bányahomok 1:1 arányú földnedves keverékét, illetve stukatúr gipszet kellett használni. A földnedves, cementkötésű keveréket kevés mésztej hozzáadásával kellett bedolgozásra

alkalmas, kissé képlékeny anyaggá keverni. A kapcsok lapba kerülő kampóját a lyukba helyezés előtt pc. habarcsba illetve gipszbe kellett mártani. Elhelyezésük kb. 45^o-ban húzatóra (az erő irányára), történik. Az asztalos hézagot összeillesztés előtt cementpéppel kellett bekenni és enyhén ütögetni.

Csatlakozó lapoknál a közös kapocslyukat fele részéig kötőanyaggal kellett kitölteni, másik felét a csatlakozó lap elhelyezése előtt kellett telibe tölteni.

A kapcsok alatt cementkötésű kapcsoknál 3-4 cm-re szoros papírcsomagot kell elhelyezni és a kapcsokat pc. habarccsal úgy körülvenni, hogy az a lap és a hátfal között támaszt képezzen. A kapcsok körül kb. 8-10 cm szélességben a fal és kőlap közötti légtér is ki kellett gipsszel tölteni.

A gipszkötésű kapcsoknál támasz (tuskó) gipszből nem képezhető, viszont a kapocsszárat cementtejjel kellett bevonni, illetve cementhabarccsal borítani. Ahol előírás szerint a bekötéshez 6 db kapcsot kellett használni, ott a kapcsokból 4 db. pc. habarccsal, 2 db gipszel kötendő a hátfalba.

2 db gipszkötésű kapcsot a lap vízszintes alsó és felső oldalsíkjába, egymással ellentétes oldalon (átlóban), az előírt 1/4, illetve 1/5 távolságban kellett elhelyezni.

További lapok helyezését zsinór és vízmértékkel történő ellenőrzés mellett, előbbieket szerint kellett végezni.

Induló, kezdősoroknál a burkolatot –más előírás hiányában- 20 cm magasan, javított fehérmészhabarccsal (H-25) kellett kiönteni.

Összefüggő felületeknél, ha a burkolat magassága az 5 m-t meghaladja, szintenként illetve 3 méterenként kiváltó sort (dornisor) kell alkalmazni (a kőlapoknak alsó élükön támaszkodniuk kell a falszerkezetbe beépített 6-30 mm átmérőjű korrózió ellen megfelelően védett betonacél tüskékre).

Széles falnyílásoknál a laposvasat, a nyílás feletti első lapsorban, rejtetten kell elhelyezni.

Egysoros vízszintes függőlapok helyezésénél a lapokat dúcoló állványra (stolica) kellett helyezni. Helyezés közben az egyes lapokat ékeléssel a kívánt helyzetbe hozták. A kapcsokat vasbeton szerkezetek burkolásánál minden esetben a szerelő vasakra kampózták. Az állványzat bontását legkorábban 3 nap múlva lehetett megkezdeni. Bontásnál az ékek kiszedése előtt a burkolat állékonyságáról meg kellett győződni.

Laphelyezés közben a cementes kapocskötéseit naponta 1 óránként folyamatosan 7 napig vizes utókezeléssel kellett ellátni.

A párkány fedőlapot pc. habarcsba kellett helyezni. A fedőlap mindig úgy lett képezve, hogy a homloklap hézagát vízorrképzéssel ne fedje.

A széles nyílás feletti kőlapok beépítéséhez teherátadó, rozsdásodás ellen megfelelően kezelt „L” acélt kellett beépíteni.

Hézagolás:

A kész burkolatot anyagától és kivitelétől függően össze kellett dolgozni. Az esetleges fogasodást puha kőnél gyalulással, kemény köveknél összecsiszolással kellett megszüntetni.

Hézagolás előtt a hézagokat kézi seprővel gondosan be kell locsolni. Magát a hézagolást az előírt tömítő anyaggal úgy kell elvégezni, hogy a lapfelület a legkisebb mértékben kenődjön össze.

Más előírás hiányában a tömítőanyag a kő színével megegyező volt.

A tömítést spatulyával, az anyagot a hézagokba jó bedolgozva kellett elvégezni.

A lapok felületén maradt anyagot, puha kőnél a hézagokra merőlegesen drótkefével, kemény kőnél, ha mattcsiszolt spatulyázóval és nedves ruhával, fényezett nedves ruhával kellett letisztítani.

Minőségi követelmények:

Az egyes burkolólapok bekötését mindenkor szigorúan az előírásoknak megfelelően kell végrehajtani. Az elhelyezett lapok mozgásmentesen és önhordóan legyenek a hátfalhoz kapcsolva.

Törött, repedt lapokat beépíteni nem szabad. A lapok éleinek kitöredezése az él hosszának kemény köveknél 3%-át nem haladhatja meg, mélységük kemény köveknél gomba csiszolás esetében legfeljebb 2mm, mattcsiszoltnál 1,5 mm fényezetttnél 1 mm lehet.

Csatlakozásoknál a hézagok szélessége kemény kőlapoknál, csiszolt vagy fényezett felület esetén 1 mm lehet.

Kemény kőlapoknál, vágott felület esetében 2 mm, puha kőlapoknál 4 mm.

Fogasodás mértéke az 1 mm-t, fényezett lapoknál a 0,5 mm-t nem haladhatja meg.

A hézagok úgy vízszintes, mint függőleges irányban alkossanak egyenes vonalat: A kialakított síkok, ívek terv szerint készüljenek. Az egyenes szakaszok vonala legyen törésmentes. A kész felületen szabad szemmel észrevehető egyenetlenségek, hullámok sugár és fénytörések nem lehetnek. Az egyes lapok között feltűnő szín és erezet különbség nem lehet. Mész-kőlapokban nagyobb áttört lyukak nem lehetnek. Kisebb lyukak macsekóval való javítása megengedett. (a felületi hiányosságok pótlására tömítőanyagként macsekót használtak.

A macsekó két részből tevődik össze, úgymint macsekóporból és a macsekóvízből. A macsekópor kétszer égetett magnéziumoxid keverékből, a macsekóvíz pedig klórmagnézium oldatból áll. A keverés során 1 rész macsekó porhoz a megmunkálendő kő kőpor anyagából 3 rész kőport kell keverni. Az összekevert száraz anyaghoz annyi macsekó vizet adunk, hogy „sárszerű” pépet kapjunk. Ahhoz, hogy a közet színét minél jobban megközelíthessük, megfelelő festékanyagot kell adagolni. A tömítés előtt a kőanyagot alaposan le kell tisztítani, nehogy az anyag kiperegjen.

Márványoknál és tömött mészköveknél a ragasztásokat sellakkal végezték. Ebben az esetben a kő felületét annyira fel kellett melegíteni, hogy rajta a sellak megolvadjon. Ezt követően terjedtek el a különböző poliészter gyanta alapanyagú kőragasztók, mint AKEMI, TENAX, stb.

Ennyit rögzít a Részletes Technológiai Utasítások Gyűjteménye.

Bizony, a valóság teljesen mást mutat:

A valóság és a részletes technológiai utasításokban meghatározottak összehasonlítása.

Vizsgáljuk meg, hogy a technológiai utasítások hogyan, milyen formában valósultak meg illetve tértek el attól a napi munkavégzés során, és annak mára milyen következményei tapasztalhatóak.

Mint látható, a közelmúltban is a homlokzati falburkolati munkálatokat az előírás szerint a kőlapok méretre és színre válogatásával kellett (volna) kezdeni.

Az építési helyszínen nagyobb falfelületnél válogatásra valójában nincs, és nem is volt mód, főleg ha különböző méretű kőlapokat kellett egymás mellé a konzignációs terveknek megfelelően beépíteni. Ha e feladatot a gyártó üzemben elvégezték, akkor szemet bántó probléma nem fordulhatott elő. Az építési helyszínen a beépítési terv szerinti jelzésű kőlapokat csak a meghatározott, betervezett helyére kellett, lehetett beépíteni. Ráadásul a leszállított kőlapok tárolására alig volt hely, nemhogy színre, válogatásra. Ne feledkezzünk el arról sem, hogy a dolgozók ekkor már teljesítmény elszámolásban végezték feladatukat.

Ma, ha a Megrendelő ilyen igénnyel (színre és erezetre gyártás illetve válogatás,) állna elő, akkor legalább 50%-al magasabb felárat kellene fizetni a gyártandó kőlapok után, mivel ez esetben az úgynevezett „nyitott könyv” szerint történik a tömbkövek feldolgozása táblákká, majd e kőtáblák szétnyitásával az erezetek össze illesztésével beépíthető kőlapokká történő feldolgozása. Nagyon komoly, odafigyelést kívánó feladat.

Tekintettel arra, hogy e korszakban, külső térben, azaz homlokzatra elsősorban süttői mészkövet vagy egyéb travertint építettek be (gránit burkolat, vagy márvány burkolat elvéve, csak kiemelt beruházásokon fordult elő, mint például Sivac jugoszláv márvány a Néphadsereg Tiszti házon, vagy Nikisianis görög márvány a Déli pályaudvaron, a Vörös Csillag Traktorgyár Irodaházon, vagy Győrben a „RÁBA” beruházásokon) a tarkaság nem volt igazán zavaró.

A teherhordó falazatba „fecskefarkos”, azaz hátrafelé szélesedő fészket kellett kialakítani, s azokba átlósan pc. illetve stukatúr gipsz habarccsal és horganyzott dróttal kellett rögzíteni a kőlapokat.

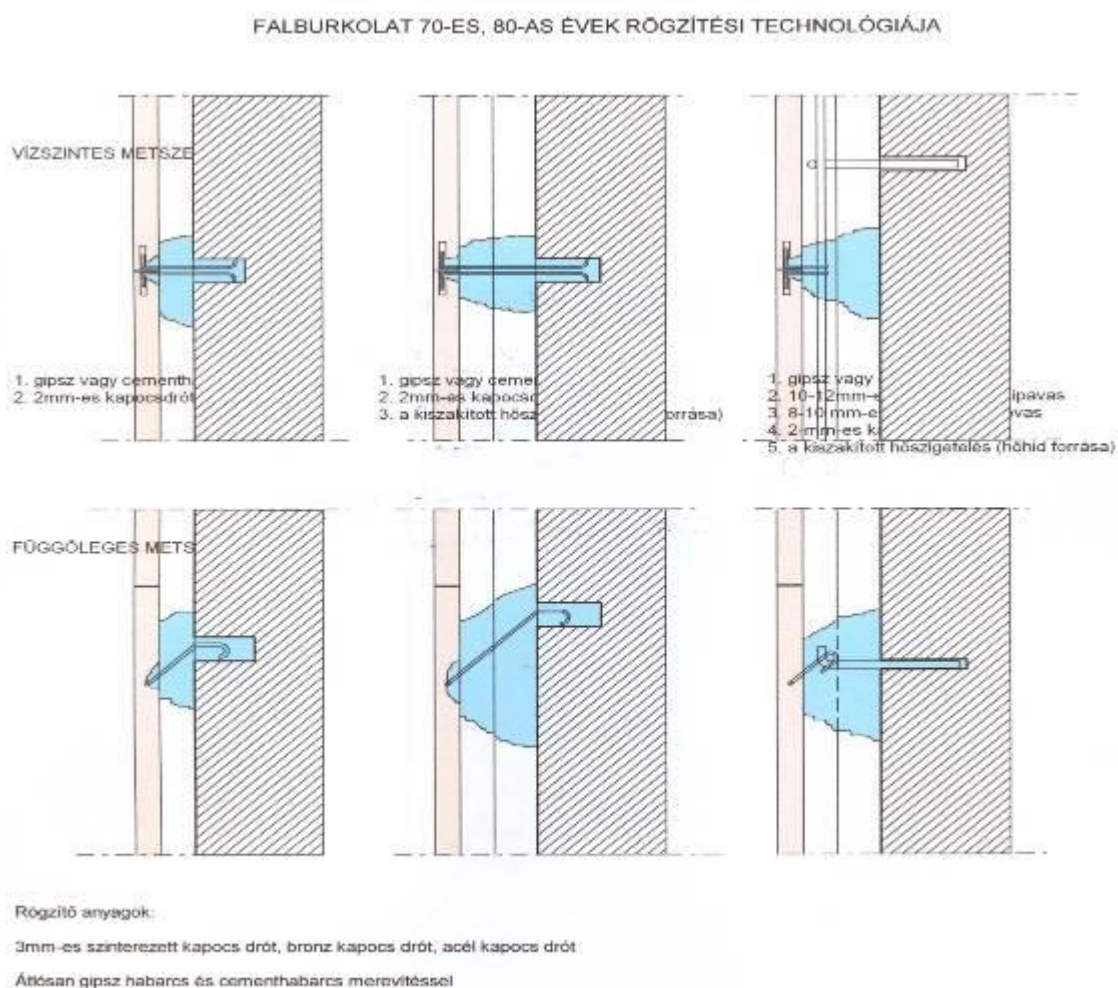
Ezen az előírásokat a dolgozók már nem tartották be. Nem is mindig tudták betartani. Fecskefarkú fészket beton vagy kisméretű téglá szerkezet esetén még úgy-ahogy kivéstek, de az akkor divatosá vált B30-as blokktéglánál zömében csak roncoltak. Ekkor még nem voltak használatban a különböző fúró, ütve-fúró gépek, a fészekvés téglába és betonba egyaránt hegyes vagy lapos vésővel történt.

Nagyon kevés dolgozónál tapasztaltam, hogy a kezdetekben a fúró eszközök bevezetésekor a monolit vasbeton szerkezet fúrásakor megpróbálta a fészket fecskefarkúvá alakítani, de az nem mindig sikerült.

A teljesítmény elszámolásra hivatkozva magyarázható, hogy a dolgozó minden egyes kapcsot (kihagyva a pc. rögzítést), csak és kizárólag gipsz habarccsal rögzített. Ez, mivel a gipsz gyorsan kötött, termelékeny volt, a dolgozó jövedelmét pozitívan befolyásolta.

Ráadásul az előírás szerinti horganyzott drót helyett egyszerű korrózió védelem nélküli acéldrót, jobb esetben bronz drót, illetve a 70-es években úgynevezett szinterezett acélból készített kapocsdrót használtak. A bronz és gipsz nem bántották egymást, s ha a fugázat szakszerűen volt elkészítve, akkor az nem pergett ki, a légköri pára és nedvesség sem tudott a gipsszel kapcsolatba lépni.

A költségtakarékosság és a könnyebb beszerezhetőség miatt elterjedt ekkor a szinterezett acéldrót (kapocsdrót) beépítése. Ez a rögzítő első pillanatban korrekt anyagnak tűnik, de mivel a dolgozónak a fészekbe való rögzítésekor annak végét vissza kellett hajlítani, a szinterezés elrepedt, s adott a lehetőség hogy a gipsz (és a benne lévő nedvesség) kifejtsen hatását. Igaz ez így már lassúbb kémiai folyamat, de mára már ötven éves burkolatok találhatók az ország különböző létesítményein, elsősorban a nagy forgalmú létesítményeken, a volt pártszékházakon, SZOT Üdülőkön, Irodaházakon, Művelődési Házakon.



Ebben az időszakban főleg stukatúr (alabástromgipsz) gipszet használtak a burkolók, mivel a kötésekor kis térfogatnövekedés mellett aránylag gyorsan kötött (a kötés kezdete 4 perc, befejezése kb. 20-25 perc volt). A szakirodalom szerint a gipsz a vízzel szemben nem ellenálló, sőt nedvszívó tulajdonságú, tehát kültéri igénybevételnek, páralecsapódásnak, nedvesség hatásának közvetlenül nem tehető ki, illetve ezen esetben a nedvesség elleni védelemről külön gondoskodni kell. A gipsz nedvszívó jellegével összefügg az is, hogy a vele érintkező, esetleg környezetében levő acélszerkezetek, szerelvények fokozottabb korróziója figyelhető meg.



A gipsz érzékelhető hatása a szinterezett kapcsolódóra és betonacél kapcsolódóra (egyazon időpontban kivitelezett építmény homlokzatról kibontva!)



Bronz kapcsolódót és gipsz kapcsolata, nincs károsodás

A gyakorlat szerint (mint azt a feltárások és a mellékelt fényképek is bizonyítják) hogy 300-317C0-on agyonégetett (anhidrit) gipsz, valamint a 750-1000 C0-on égetett esztich gipsz vizet igen nehezen vesz fel így a acél kapcsolókat is lassabban károsítja.



Acél kapcsolórót és a „rosszminőségű” gipsz kapcsolata



Acél kapcsolórót és „jó minőségű” gipsz kapcsolata

A vasbeton épületszerkezetek hőszigetelése előírassá vált, s a köburkolatok alá különböző hőszigetelő anyagokat terveztek be. A gyakran 5-8 cm vtg.-ú hőszigetelésen keresztül kellett megoldani a kőlapok rögzítését a szerkezethez. A kapcsolócsatlakozásnál kiszakított hőszigetelés helyére került a gipsz tuskó, s arra (elvéve) a hőszigetelés.

Ekkor terjedt el az úgynevezett „pipavas” technológia, ami azt jelentette, hogy 8-10 mm-es átmérőjű betonacélból olyan pipaformájú rögzítőt készítettek, (korrózió védelemmel ellátva) mely a hőszigetelés külső síkjáig 1 cm-el kinyúlt, és átlag 10-15 cm mélyen lett a falszerkezetbe behelyezve, beragasztva.. A falszerkezetbe 10-12-16 mm-es lyukat fúrtak, melyet eleinte még gipsszel, majd hamarosan műgyantakötésű habarccsal tömtek meg a „pipa” behelyezése előtt.



Pipatartó tartószerkezet



Kapocsdrót rögzítés téglafalra

A pipákat egymástól vízszintesen 60-100 cm-re helyezték, s arra 10 mm átmérőjű, miniummal vagy egyéb korrózióvédő anyaggal kezelt betonacél szálakat raktak, és horganyzott acélhuzallal kötötték le, azaz fixálták a pipákhoz. Ezen felhelyeztet betonacél szálakra, akasztották rá a kőlapokat, rögzítő kapocsdróttal, ebben a magasságban a hőszigetelő anyagot a falszerkezetig kivágták, s gipsz tuskókkal, később gyorskötő cement tuskók kialakításával merevítették a kapocsdrótot a betonacélra, illetve a szerkezet és a kőlap hátsó felülete közé. (lásd 3. számú ábra.)

Az csak természetes hogy a gipsz, gyorskötő-cement tuskóknál hő híd képződik, s ez által a páralecsapódás is jobban károsítja a gipszet.

A 80-es években kezdett elterjedni, és gyorsan elfogadottá vált, hogy a gipsz helyett gyorskötő, duzzadó cementet alkalmaztak. A munka termelékenysége nem csökkent, a kapocsdrótra károsító, korróziós hatása nem volt, igaz a költségek növekedtek, de azt tovább lehetett hárítani.

A szerkezetépítés, akárcsak napjainkban nem a pontosságáról volt híres, így bizony többszintes épületek falszerkezeteiben nem a szabvány szerinti 2-3, hanem gyakran(!) 15-20 cm-es dőlés keletkezett (a függőlegeshez viszonyítva), viszont a kőburkolatnak ténylegesen függőlegesnek kellett lennie. Miután a kőburkolat kitűzése megtörtént, s kiderült, hogy **a légrés nem az előírt 2-3 cm, hanem 12-15-18, sőt volt olyan munkahely (Gödöllő Művelődési ház déli építmény része) 25 cm lett**, a problémát csak győféleképpen orvosolták!

Tekintettel arra, hogy a beruházásokon a burkolati munka végső szakipari munka, ekkor már nem volt idő a falszerkezet elbontására, új építésére, nincs idő a hozzá falazáshoz vagy betonozáshoz, nem volt más alternatíva, mint akkora méretű, azaz 12-15-18 cm-es légrést is áthidaló kapocsdrótot kellett gyártani, s a légrésben több kilónyi gipsz támasztékot, merevítőt kellett beépíteni kapocsdrótonként! S ne feledjük, hogy ez a gipsz komoly mennyiségű nedvességet tud magába szívni.

Mint a mellkelt fényképfelvételek is megmutatják (Vegyterv Irodaház, Egyetemi kollégium), ekkor terjedt el **a pillérvázás építési technológia**, s vázkitöltő falazatként gyakran B 25-ös majd egyre inkább B 30-as téglát használtak.



A kőburkolási munkálatoknál, e falszerkezeti anyagnál az volt a legnagyobb probléma, hogy a kezdeti időszakban a kapcsoló részére a fészket kézi vésővel vésték, azaz roncsolták a téglát, a tartószerkezetet, igaz a gipszes rögzítéssel viszont a téglá lyukacsossága miatt a gipsz kellően be tudott feszülni.

Ezen építési technológiának mostanra több, egyéb negatív műszaki hatása is van, nem csak a kőburkolatokra:

- Gyakran a téglafal szerkezetet nem kellően merevítették ki a két földem közé, de ha ki is merevítették, ékelték, mára a betonfödém konszolidációja miatt az lehajlott, azaz a téglafal jelenleg már nincs merevítve. A nyílásokkal szabdalt homlokzaton e mára már kiékeletlenné vált falszerkezet komoly kószulyt hord, tart fenn. Elképzelhető, hogy a szélteher, a hőmozgásból adódó feszültségek a nagyméretű kőlapok felületére hatva milyen elképesztő erőket továbbbíthatnak a gyakran kiékeletlen téglafalszerkezetre, milyen hatással lehetnek annak merevségére, melybe még a nyílászárók is be vannak, úgy ahogy építve! Mint a képeken átható, a kőlapok már kimozdultak a helyükről, bármikor lezuhanhatnak! A helyzet életveszélyes, de senki nem figyel oda!



Meglazult falburkolat

- Megdöbentő, de a ma létesülő lakóparkok zömében a vázkitöltő falazat kiékelése sem történik megfelelően, a dolgozók fel sem mérik, hogy a trehány munkával milyen később jelentkező, nehezen javítható problémákat okoznak.
- A lábazati kőburkolat mögött elvéve található, azaz nincs megfelelő nedvesség elleni szigetelés. A talaj felől jövő nedvesség, a járda által bevezetett nedvesség a kőlap mögötti légrétegben természetesen gőz, pára formájában terjed, támadja a körögzítő anyagokat, de támadja a teherhordó, vagy vázkitöltő szerkezeti anyagot is. (érdemes a Déli pályaudvari aluljáró mellvéd betonszerkezetéről készült képez megvizsgálni. Hamarosan nem csak a kőburkolatot, hanem a mellvéd beton szerkezetét is le kell vésni a balesetveszély elkerülése végett).



Déli pályaudvar aluljárómellvéd fedlap és falburkolata

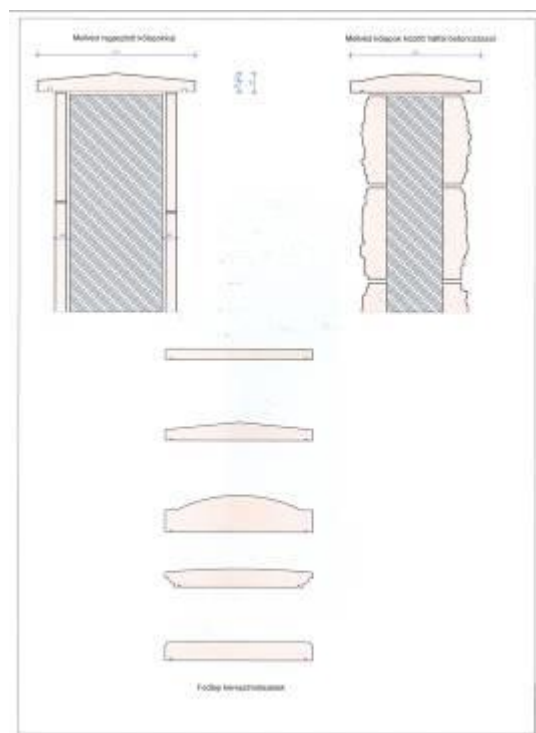
- Mivel a kőburkolat alá ekkor még nem készült hőszigetelés, elképzelhető, hogy télen belülről kiáramló hő hatására milyen páralecsapódás keletkezhet, s annak milyen károsító (fagy, azaz fizikai és egyéb kémiai) hatásai működnek. Ez a károsító hatás nem csak a kőzetre és a rögzítőire, de a porózus téglá anyag szerkezetére is hatással van.



- Érdemes lenne hő-térképen megnézni, hogy mekkora energia megy veszendőbe egy részt a teljes falfelületen, másrészt a kőlapok bekötésénél képződő plusz hőhidak mentén. Érdekes módon, megfigyeléseim szerint egyes homlokzatoknál a gipszhabarcs nem ment tönkre, duzzadási, mállási jelenségek nem látszottak rajta (Budafok üzletház), sőt még a rögzítő acél kapcsok sem kezdetek megkorrodálni! Más esetekben viszont súlyos, nyugodtan mondhatjuk, hogy életveszélyes problémaként jelentkezik a bekötő vaskampók korrodálása, mely korróziós hatás instabillá teszi a homlokzati kőburkolatokat. Tulajdonképpen egy átfogó vizsgálat tudná feltárni a kőlapok kimozduláshoz, leeséséhez vezető okokat.
- A modernkedő tervezők akkor már nem vették figyelembe az évszázados megfigyelések alapján kialakult különböző szerkezeti csomópontok kialakítását. Érdemes megfigyelni, hogy a XIX-XX. század forduló létesítményeinek homlokzatain található vízszintes kőfelületeket (párkányok, attika mellvéd fedlapok, könyöklők) megfelelő fémlemeztakarással védték, óvták, s természetesen nem véletlenül alkalmazták a vízzel képzést. Korunkban a fedlap nem nyúlik túl a falburkolati síkon, nincs már vízzel képzés. A falburkolat és fedlap csatlakozásnál a kipergő fugázat helyén a nedvesség, megtalálja útját, s természetesen az elvárható, negatív hatások megkezdődhetnek. (volt Intercontinental szálloda, Nemzeti Színház)



Nemzeti Színház postames fedkő (garanciális időn belüljavítva)

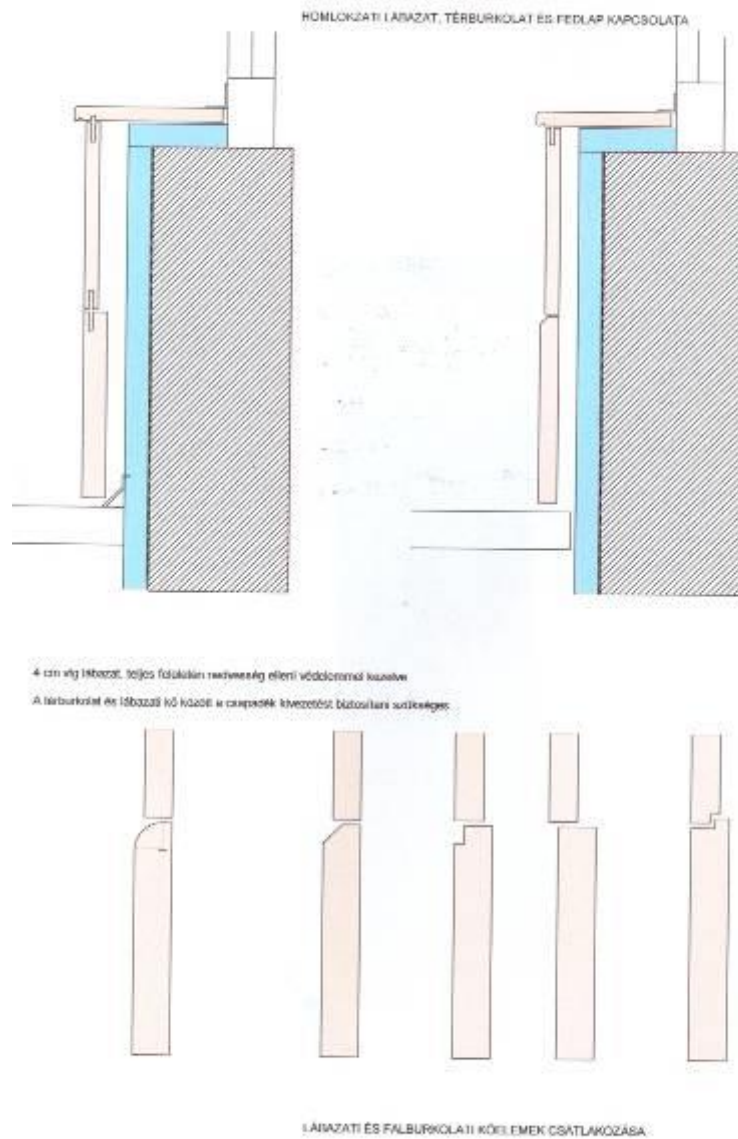


Fedlap variációk



Nemzeti Színház fal- és fedkő burkolat kapcsolata, a fugázat, kipergés, és a kőlap mögé kerül a nedvesség.... Leesik, nem esik? Vajon mikor esik?

- Tervezők nem vették, és ma sem veszik figyelembe, hogy a homlokzati falburkolat első, induló sorát (nevezzük lábazati kőlapoknak), különböző vad fizikai hatások érik, mint például a gépi takarítóeszköz ütközése, az emberek akarattal akaratlanul történő törő-zúzó viselkedése, vagy a téli sózásokor keletkező oldatok kémiai hatásai, melyek ellen egyrészt a kőlapok vastagságának növelésével, illetve megfelelő hidrofóbizáló anyagok használatával lehetne védekezni.



- A javasolt 20 cm-es hátlap mögötti légréteg kitöltése habarccsal belső térben megoldás lehet a kőlapok eltörésének megelőzésére, ugyanakkor kültérben ez nem megfelelő megoldás, hisz a kőlapon keresztül, vagy alulról a járda segítségével nedvességet tud felvenni, s a fizikai-kémiai hatások beindítását a közet hátsó felületén segítik.
- Nagyon sok, 5 m-nél magasabb létesítmény lett kőburkolattal ellátva. Nyugodtan kijelenthetem, hogy ezeken elvétve lett a technológiai előírás szerinti dorni beépítve, sem a dolgozók, sem a vezetők nem érezték e szerkezet fontosságát. Pedig ha most a homlokzati kőlapok bontását megkezdik, akkor ezeknek igen fontos szerepe lehetne a kőlapok alátámasztásában.
- Tervezők figyelmen kívül hagyják, hogy a járda burkolatnak a hőingadozások miatt jelentős mozgása van, s nem ajánlatos a falburkolati kőlapokat a járdaszint alá vinni. Gyakori, hogy a térburkolat hőmozgása az alsó lábazati kőlapokat lefeszíti (lásd alanti Móricz Zs. körtéri aluljáró)



- A kőburkolatú homlokzatok tönkremenetelének egyik sarkalatos hibaforrása, hogy a kivitelezéskor a gyakran 0-5 mm-es hézag fugába spatulyával kenték bele a sima, jobb esetben színezett cement pépet, melynek utókezelésére már senki nem gondolt, egyébként lehetőség sem maradt, hisz a fugázással a burkolási feladat befejeződött, az állványzat bontása azt követő percekben már meg is kezdődött. Ezen fugázat rövid idő alatt kipergett, s a fugahézagon keresztül a nedvességet a szél beprérelte, illetve a kőfelületen végigfolyó nedvesség bejutott a kőlapok mögé. Sajnos az üzemeltetők sem gondolnak arra, hogy bizony 2-3 évente alpin technikával jó lenne a homlokzatokat felülvizsgálni, és a szükséges hézagolásokat elvégeztetni.
- Gyakran készült 1-3 cm széles dilatáció, melyet „valamilyen” rugalmas anyaggal a dolgozók kikentek, mely a szakszerűtlen beépítése miatt pár hónap után kicsúszott a helyéről.

Nagyon fontos, alapvető elvárás, hogy a kőlapok egymással és a csatlakozó falszerkezettel megfelelően legyenek összekapcsolva, az egyes köelemek ne mozdulhassanak el, a kőlapokat csak szilárd, tartószerkezethez szabad csatlakoztatni. Ez azt jelenti, hogy a kőlapok az épület szerkezetével nincsenek szervesen összeépítve, a lapok –és természetesen az egyéb kialakítású tömbkő elemek is- rögzítése külön szerkezettel, szerkezetekkel történhet.

A fentiekben leírt és alkalmazott technológia használata mára már megszűnt, de a probléma fenn áll –noha még nem érzékeljük -, sajnos meg kell fogalmaznom, hogy a létesítmények mellett, a homlokzati kőburkolatok alatt közlekedők számára balesetveszélyt, egyben életveszélyt jelentenek!

Még senki nem foglalkozik a problémával, senki nem gondolta még végig, hogy mi lesz, ha elkezdnek a kőlapok lezuhanni, hogyan lehet, lehet-e egyáltalán megelőző lépéseket tenni? Ha igen azok mik lehetnének?

Lehet, hogy pár éven belül az aládúcolt épületek országa leszünk?

Ha szükségessé, elkerülhetlenné válnak (életveszély elhárítása végett) a homlokzati kőburkolatok visszabontásai, milyen anyagból fog az új burkolat elkészülni (természetesen a megfelelő vázkitöltő szerkezet merevítést és hőszigetelést követően)?

Ismét kő, vagy valami könnyebb anyag, mondjuk a Draywit?

Ha a burkolati anyag, vagy ha a szín változni fog, az maga után vonja, sőt azt megelőzi, meg kell hogy előzze az építésügyi hatósági ügyintézésrel kapcsolatos eljárások lefolytatása. Lesz-e erre megfelelő idő, egyrészt a gazdasági és műszaki tervezésre, azt követően a létesítmények teljes rekonstrukciójára, belső gépészeti felújításra (az elavult hideg-meleg víz, gáz, központi fűtés rendszer korszerűsítésre, elektronikai rendszer XXI. század igényének megfelelő kiépítésére, állványozásra, szerkezet megerősítésre a szakkivitelezői munkavégzésre)?

Honnan lesz erre pénzforrás?

Még időben vagyunk (nem biztos), tenni kellene valamit, fel kéne mérni, és mielőbb diagnosztizálni kellene a létesítmények, a homlokzati burkolatok állapotát.

Természetesen mindez csak korrekt társadalmi, pénzügyi-műszaki felügyelet mellett lehetséges, mert ismerve a mai írott és íratlan játékszabályokat, a politikailag-gazdaságilag és természetesen a jogrendszerünkkel is támogatott összefonódásokat, megint csak a szervezett, fehérgalléros bűnözés fog aratni.

15 évvel ezelőtt (!) a SIEMENS Irodaházon 2 darab kőlap kb. 10 méteres magasságban kimozdult. Az állványról a dolgozók e két kőlapot kivették, s néhány pillanattal később a felette lévő kőlapok lezuhantak. Szakértői vizsgálat nélkül is megállapítható volt, hogy a 60'-as években készült burkolatot acél kapocsdrót és gipsz segítségével rögzítették. Köztudomású e két anyag egymáshoz való viszonya, a gipsz a fugázaton keresztül nedvességet vett fel, egyrészt a vasat megtámadta, másrészt a gipsz tönkrement. Beruházó elrendelte a teljes kőburkolatú homlokzat lebontását és visszahelyezését. Már az állványzat építése rendkívüli körülményt igényelt (nem beszélve a munkaterület teljes elkerítéséről s mindennemű közlekedés megszüntetéséről, hisz az esetleg lezúduló kötömeg mindent elsodorhatott) Szerencsénk volt. A szakértői vélemény szerint az 5 mm-es korrózió elleni védelem nélküli kapocsdrót a gipsz hatására 2 mm-re korrodált!

Láttam és tanulmányozhattam az Intercontinental Szálloda szakított, bordázott felületű kőlapokkal történő burkolását. A légrés itt is több helyen elérte a 15 cm-t, melynek áthidalására a fent leírtak szerint szinterezett kapocsdrótot és gipszet, gipsz tönköt készítettek. Ráadásul tervező a falburkolat lezárását nem fémlemezzel, hanem kő fedlapokkal oldotta meg, mely fedlapok síkja megegyezik a homlokzati burkolat síkjával, azaz nincs előre ugratva, azaz nincs rajta vízorr, melynek funkciója nem véletlenül alakult ki a századok során. S a bádогоzással sem véletlenül védtek a fedkő burkolatokat, valamint a párkányok felső felületét az ahhoz kapcsolódó falburkolati síkot az elmúlt két évszázad építészeti, de nyugodtan nevezhetjük őket építőművészeknek is. Azt hiszem érthető, hogy átadása óta miért nem mentem el e szálloda homlokzata alatt.

- A homlokzati kőburkoló szakipari munka jelene:

Sajnos, a jelenkori szerelt kőlapburkoló ipar is hagy maga után elég kívánni valót, melyekről illik írni és érdemes felhívni a figyelmet.

A ma alkalmazott átszellőztetett, kiszellőztetett homlokzatburkolási elv biztosítja az épületfizikai követelményeknek való megfelelést, megvédi a belső falszerkezetet a nedvesedés és a napsugárzás hatásaitól. Az átszellőztetett homlokzatburkolati rendszer burkolati anyaga lehet kő, de lehet fém, fa, üveg, kerámia, stb., mindegyikükre jellemző a színtartósság, az időjárás-állóság, a pozitív és negatív szélterhekkel való szembeni kielégítő mechanikai szilárdság, ütőállóság.

A légréses homlokzatburkolatok a burkolati anyagok változatos színben, méretben, felületi megoldozással fugaosztással tervezhető.

Nagy jelentősége van a burkolati tartószerkezetnek, mely a burkolat mechanikai terheit az épület fő teherhordó szerkezetének adja át, valamint a burkolat és falszerkezet többi része között létrehozza a szabad légrést, melynek funkciója sokrétű. A levegőnek a tervezett résben való mozgására elsősorban a légnyomás-különbségek (az épület körüli szélviszonyok), de az épület magasságától függő termikus különbségek –úgynevezett kémény effektus- is hatással vannak. A légrés lehetővé teszi a burkolat hátulján kicsapódó neveltség és a beszivárgó esővíz szaradását, a mozgó levegő hűti a burkolat felületét és védi a szerkezet belső rétegeit a túlmelegedéstől. A burkolatnak a tartóvázhhoz történő rögzítését, a kapcsolatot tervezni szükséges, a kötőelemek anyaga korrózió ellenállónak kell lennie. A légrés biztosítja a pára távozását, a hőszigetelő réteget méretezni szükséges.

Hőszigeteléssel a csökkenthetőek a hőhidak a pára-kondenzáció kockázata. Az átszellőztetett homlokzatburkolati rendszer beszivárgásra tervezett, a hézagok, be –é s kiszellőzési nyílások tervezésével biztosítható a bejutó nedvesség távozása a falszerkezetből. Amennyiben minden hézag nyitott marad, úgy a homlokzat burkolat mögötti résben és a burkolat előtt a légnyomás egyenlő lesz. Így minimálisra csökken az eső beszivárgása, a kondenzálódó pára pedig kiszellőzik a nyitott hézagokon keresztül. Az eleve nyomás-kiegyenlített rendszernek, nevezzük.

Korunkban ismét fontos szerepet kap a kő egyrészt a létesítménynek forma és színeképzésében, azaz az esztétikai kialakításában, másrészt védi az épület szerkezeteket az időjárási és környezeti káros hatásokkal szemben. A szellőző légréses nehéz homlokzat burkolatok úgy viselkednek, mint a nap-, illetve esernyő. A tervezés időszakában komoly feladat hárul a tartószerkezet tervezőkre (statikusokra), hisz különböző erőhatásokat kell egyrészt a teherhordó szerkezeteknél, másrészt a burkolati elemek méretezéseinél figyelembe venniük:

Statika: súlyok, terhek, önsúlyok, szélterhek szívó-nyomó hatása, a burkolati szerkezetek rögzítése, a beépítendő anyagokkal szembeni elvárások.

Épületfizika: hővédelem, szigetelés, nap elleni védelem, nedvesség elleni védelem (csapadék, páradiffúzió), hangvédelem.

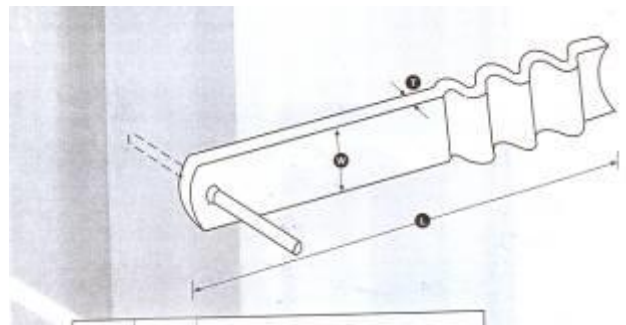
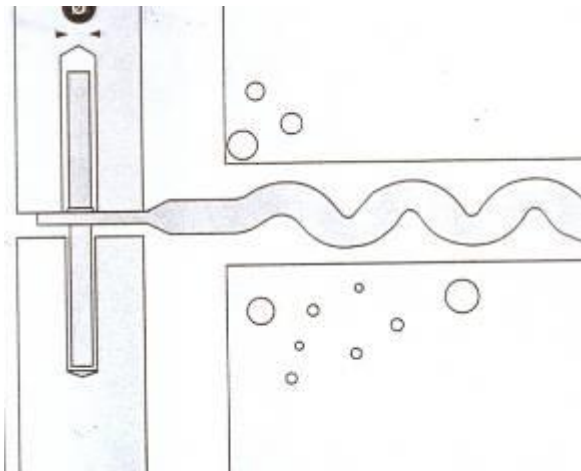
Szerkezet konstrukciós kialakítása: méretrendek, mozgási dilatációs hézagképzés, csomópontok kialakítása, tűzvédelem, és a feltételezett karbantartási feladatok elvégzésének alapfeltételei.

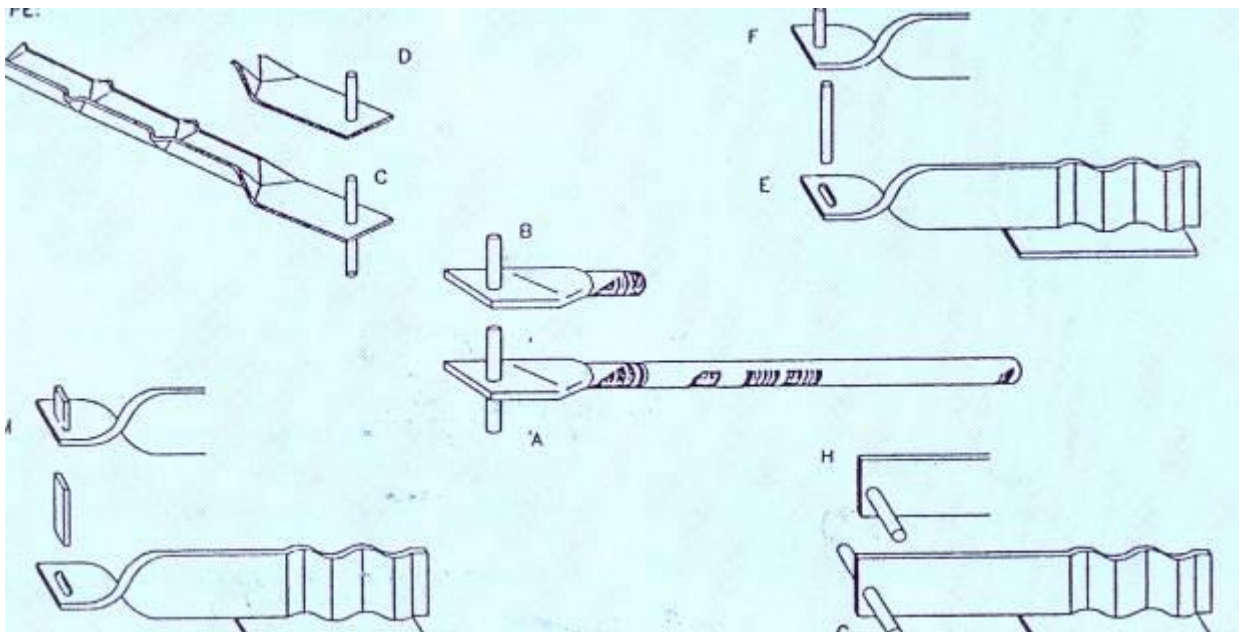
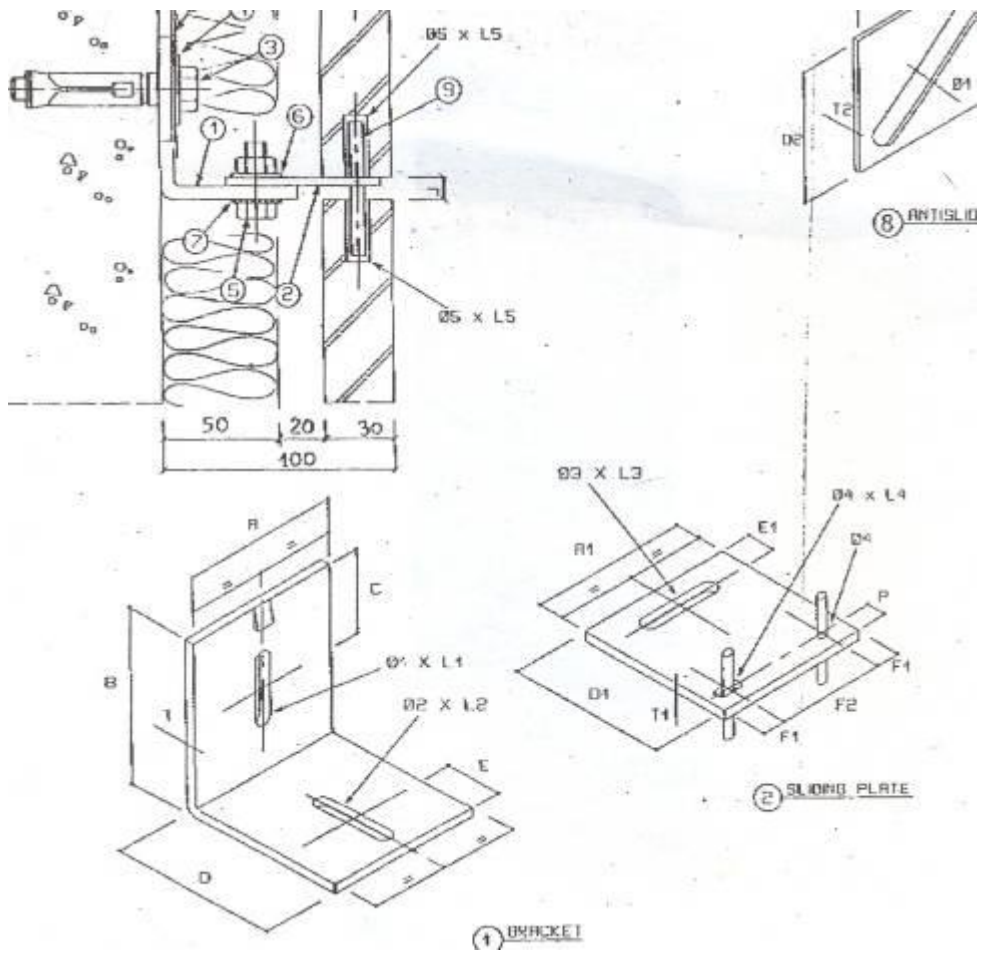
Építészeti forma kialakítása: felületek, méretek és hézagrajzolat (hangsúlyos vagy hangsúlytalan), színek, szennyeződések, patinázódás.

Gyakorlati tapasztalat, hogy a kőzetlapok maximális felülete ne haladja meg a $0,80\text{m}^2$ -t (travertinnél a $0,60\text{m}^2$ -t) és a kőlap egyik oldal ne legyen hosszabb 120 cm-nél.

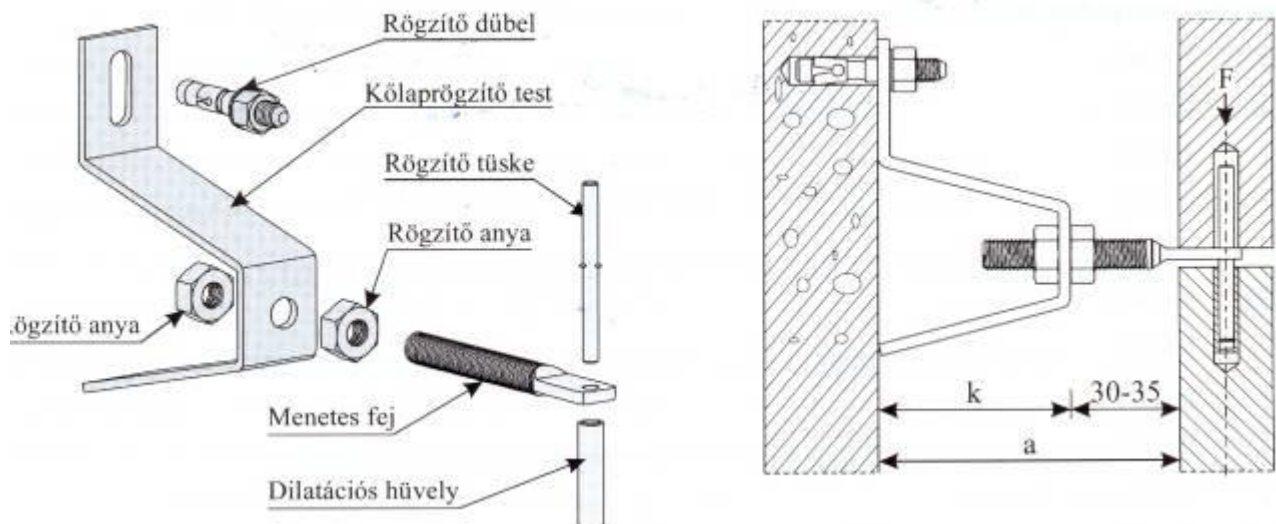
A tervezéskor figyelembe véve a létesítmény tartószerkezeteit, az elképzelt kőszerkezetek méreteit, anyagát, a falszerkezet és kőburkolati elem közötti távolságot, a megfelelő méretű tartókonzolok kiválasztásához és azok szükség szerint tervezéséhez előszámításokat kell(ene) végezni. Ekkor, már a tervezési időszakban a tartókat gyártó cégek szívesen segítenének, hisz még lehetőségük van segíteni a tervező által megálmodott burkolati kiosztás megvalósíthatóságát (függőleges irányú terhelés, vízszintes irányú terhelés, dübelre jutó terhelés, stb.).

Sőt! Gyakran előfordul, hogy egyedi méretű, formájú tartószerkezeteket kell gyártatni, s azt már ezen időszakban illik megtervezni, mivel ma a Kivitelezők sem a praktikussággal, sem a szakszerűséggel nem törődnek, hisz egyrészt nem is értenek hozzá, másrészt a kivitelezésre szánt időtartam rendkívül kevés! Sajnos ezért előfordulhat, hogy a létesítmény nem megfelelő statikája miatt a kőlapok méreteit, szerkezettől történő előállítását csökkenteni szükséges.

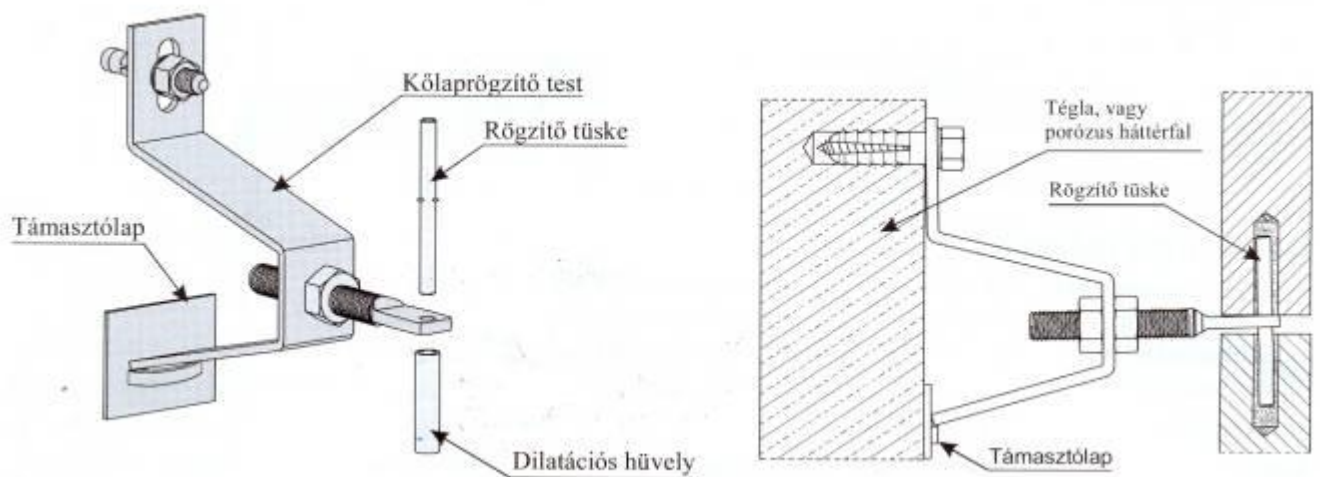




Tartó szerkezeti elemek



Beton szerkezetre helyezés



Porózus falszerkezetre helyezés

Az utóbbi időben a tartószerkezeteket különböző, nem megfelelő gépparkkal rendelkező vállalkozások is gyártják, gyakran „gagyi” szinten, s ezek beépítése (terméktanúsítvány nélkül), felhasználása többszintes létesítmény burkolása esetén elgondolkodtató.

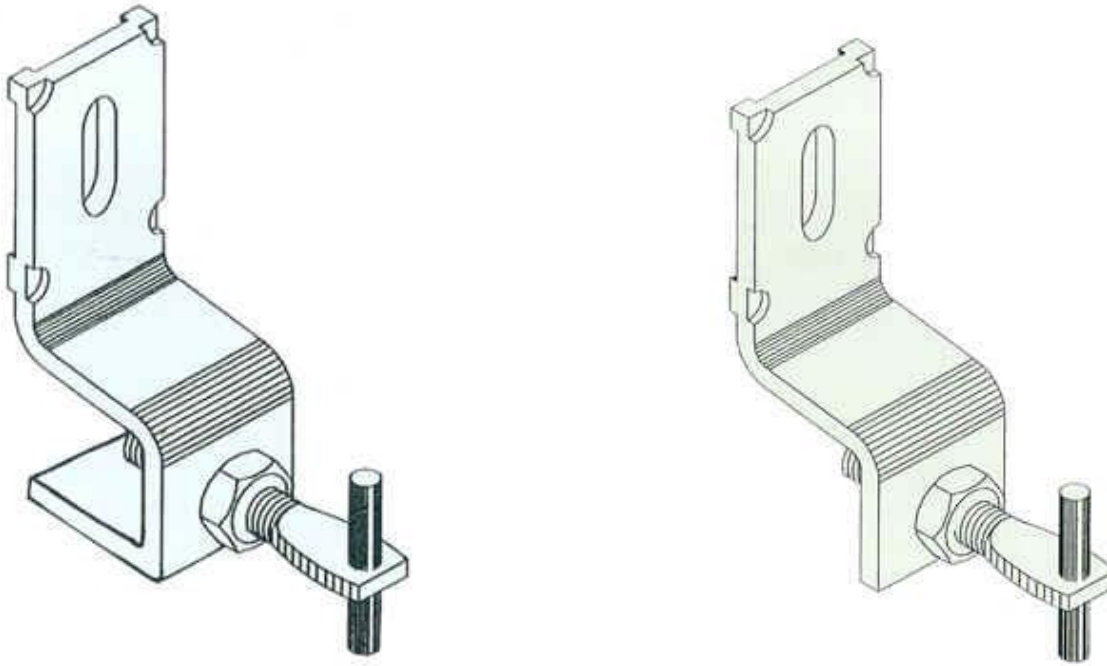
Természetesen, ha a konszignációs terv korrektül elkészült, s rendelkezésre állnak a tartókkal kapcsolatos műszaki adatok, akkor már a kivitelező is nyugodtabban tud felkészülni a munkára, s valóban a korrekt méretű kőlapokat és rögzítőket tudja megrendelni.

A homlokzati kőburkolatot is gyakran nevezzük szerelt homlokzati, vagy légréses homlokzati burkolatnak. Tervezésnél figyelembe kellene venni, hogy a kőlapok vastagságát annak nagysága, befoglaló mérete is befolyásolhatja, valamint kőzet fajtként más a rögzítő tűskék kiszakadási tényezője. Általánosan elfogadott irányelv, hogy ha a vízszintessel bezárt szög $60-90^\circ$ között van, akkor elfogadható a 3 cm-es lapvastagság, ennél kisebb szög esetén már legalább 4 cm vastag kőlapokat kell beépíteni. Sajnos ezt figyelmen kívül hagyva készülnek a mennyezeti kő burkolatok!

A kőelemek beépítése kizárólag rozsdamentes acélrögzítőkkal történhet. A rögzítés (természetesen a kőlapok méretétől függően!) laponként 4 helyen történik, melyből 2-nek teherhordó, 2-nek távtartó szerepe van.

A rögzítő tűske mérete általában $d=5$ mm, $l=60$ mm. A kőzetbe fűrt lyuk átmérője $d=8-9$ mm, hossza 65 mm, a hőmozgás biztosítására egyik irányban műanyag hüvellyel bélelve. A kivitelezés során a leggyakoribb hiba, hogy a dolgozók ritkán építik be a hüvelyt, helyette sziloplasztot használnak (s ez még a jobbik eset), de nagyon sok építkezésen tapasztalta, hogy rideg tömítő anyagot (Akemi, Tenax, stb.) helyeznek a lyukba, így az elvárással ellenkező hatást képeznek, nincs lehetőség a hőmozgás felvételére. Dolgozót senki nem tájékoztatja, hogy a műanyag hüvelynek valójában mi is a szerepe, miért fontos hogy azt behelyezze a kőbe fűrt lyukba.

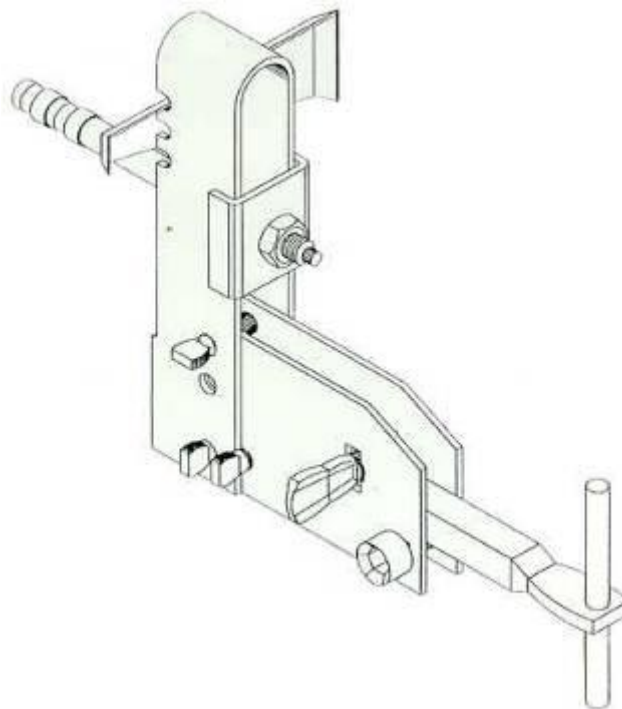
A rögzítő szerkezetek egyszerűen szerelhetők, háromirányú méretbeállítósággal rendelkeznek, s az épületszerkezetbe beerősített dübelhez, csavarozással rögzíthetők.



Rögzítő szerkezetek

Vázkitöltő üreges téglaszerkezetnél alapvető elvárás, előírás, hogy a téglába előfűrt lyukba helyezett, beütött műanyag dübelbe csavarozással legyen beépítve a körögztő szerkezet.

Sajnos ez sem igazán korrekt megoldás, mivel az üreges téglá bordaszerkezete a fűrészkor (emiatl ütve fűrőt használni tilos) a bordák morzsolódnak sérülnek, repednek, statikailag nem biztosítják a korrekt körögztés feltételeit. A másik probléma, hogy a műanyag dübelbe való becsavarás közben fellépő húzó feszültségek hatására a téglá bordák ugyancsak eltörnek, vagy repednek, ismét csak alkalmatlanná válnak a kőlapok „hordására”.



Rögzítő szerkezet



A helyezési technológia betartása a „majdnem” felkészült szakmunkát kivitelező dolgozóval,

Dolgozó (mivel teljesítmény alapján fizetik a munkáját) ha már egyszer, igaz szakszerűtlenül, de beépítette a kőlapot, nem érdeke annak visszabontása, mert egyrészt a jövedelme kevesebb lesz, ráadásul a műanyag dübelt nem tudja újra felhasználni, a kőlap könnyen sérülhet, csorbulhat vagy akár el is törhet, tehát a költség ráfordítása is növekszi. Sem őt, sem Megrendelőjét, a „szakkivitelező” céget nem érdekli, hogy az előírás szerinti technológiát nem tartják be, vagy valamilyen külső körülmény miatt nem tudják betartani, csak a befejezési határidő tartása, valamint a profit a fontos, a szakszerűség már nem.

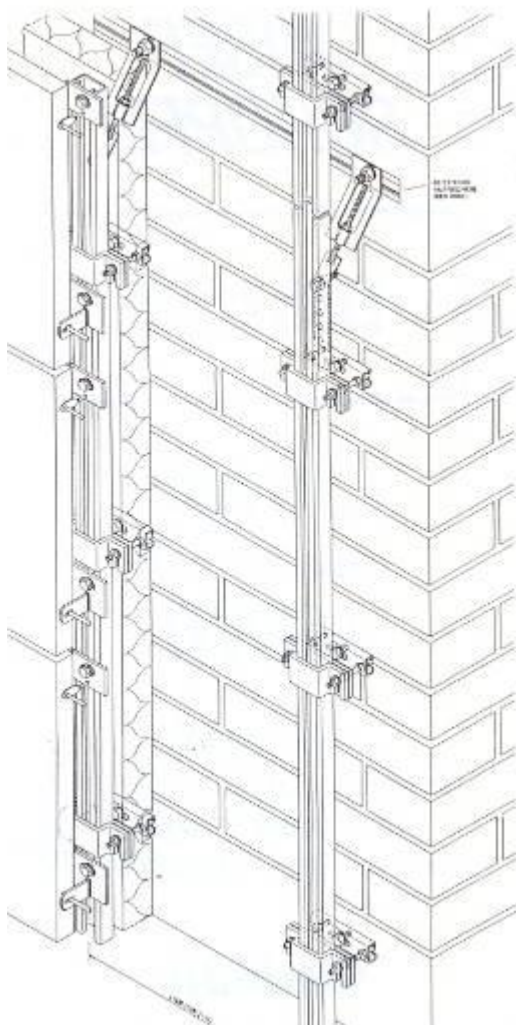
Az úgynevezett szerelt kőburkolatok rögzítési technikája, azok anyagainak kialakítása alábbiak lehetnek:

a.) Habarcsrögzítéses (gyorskötő cement, műgyanta habarcs) bekötés beton és téglaszerkezetekhez, melynek kialakítása többféle lehet, a kőlap és falszerkezet távolsága 2-4 cm hőszigetelt falszerkezetenél még nem alkalmazható.

b.) Gyorsszerelő vagy dübeles rögzítők, száraz szerelő jellegű, lakatos alapképzést és munkafeltételeket igénylő módszer a kőlap és falszerkezet távolsága 4,5-15 cm, a falszerkezetre a hőszigetelés már felhelyezhető, gyors technológia.

c.) tartósínes konstrukciónál a kőlap és falszerkezet távolsága, azaz a légrés képzése meglehetősen nagy, akár 16-36 cm is lehet, gondos szerkezet tervezést, nagyon pontos tartószerkezet beépítést és kőlaprögzítést igényel.

A pillérvázaz, vázkitöltő falazat (üreges- és tömör téglá, YTONG,) szerkezetű létesítmények homlokzatának burkolásához egyre inkább elterjedő (igaz kissé anyagköltséges) beépítési technológia a tartósínes vagy más néven a függőnyfal rendszer, amelynél a perforált „U” vagy „L” alakú tűzi horganyzott vagy rozsdamentes acéltartókat a vasbeton födémrendszerhez rögzítik. A megfelelő hőszigetelő anyagok beépítése után a körögzítő elemeket s a kőlapokat erre helyezik (külföldi rendszerek: HALFEN, ERGO-FIX, LUTZ, stb..).



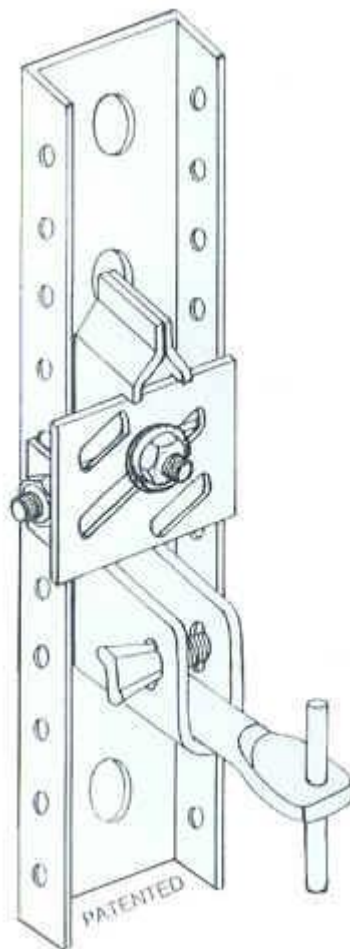
Függönyfal tartórendszerű körögzítők



Függönyfal tartószerkezeti csomópont

Egyértelmű hogy ez már igényes, komoly odafigyelést, pontos szerelési munkát igénylő szakipari feladat, a homlokzati szerelt kőburkolatok kivitelezése mára már igényes, precíz LAKATOS munkává vált.

Súlyos probléma, noha a gyártó cégek mindig átadják a kivitelezést végző vállalkozás részére a rögzítő szerkezetek beépítésére vonatkozó előírásokat, szerelési útmutatókat, melyeket azonban a szerelést végző dolgozókhöz már nem juttatják el, azok nem ismerik, ezért bizonyos részfolyamatokat, beépítendő elemeket munkájuk során kihagynak.



Kivitelező a termék katalógusból a műszaki elvárásoknak megfelelő rögzítő szerkezeteket választhatnak, mint például:

- közbülső (általános) kőtartó konzol, mely lehet egy (felső), vagy kettős (alsó-felső) rögzítési pontú,
- Nedvesség szigetelésnél az alsó, lábazati kőlapoknál az alsó kőlaprögzítő.
- Az utolsó kőlapsor lezárásához csak vízszintes erő felvételére alkalmas rögzítők,
- Mennyezeti kőlapelemek felfüggesztésére alkalmas rögzítő elemek,
- Bélészkő elemek, pillérső elemek rögzítésére alkalmas rögzítő elemek
- Kőlapok egymáshoz történő rögzítésre alkalmas elemek.

Leggyakrabban előforduló hiányosságok:

- a téglá tartószerkezet esetén nem veszik figyelembe a téglá fugáinak elhelyezkedését,
- nem pontosan fúrják furatokat a tartószerkezetbe, és a kőlapba,
- gyakran annyira közel fúrják a furatot a kőlap felszínéhez, hogy az kiszakad, a kőlapot nem cserélik ki, csak javítgatják,
- porózus szerkezetű falszerkezeti anyagokba is ütve-fúróval fúrják a dübelek részére a furatokat,
- a rögzítő furatokat nem tisztítják ki,
- porózus szerkezetű falszerkezeti anyagoknál a rögzítő elem és a falazat közé támasztólap beépítése előírás, hogy a falazatba való bemaródás ne következzen be,
- A rögzítők csavar anyáit nem mindig húzzák meg kettő csavarkulccsal,
- A rögzítő elemek beállítása során nem veszik figyelembe, hogy a kőlap beépítése után (két kőlap között minimum 6 mm széles távulási fugát kell képezni), rugalmas alakváltozás következik be, s emiatt a

kőlapok egymást is terhelik, mely (például hőmozgás esetén, esetleg földrengéskor) komolyműszaki problémákat és baleseteket is okozhat.

- A dilatációs hüvelyek nem kerülnek beépítésre, vagy ha beépítésre is kerül, akkor hol a jobb, hol a bal oldali furatba,
- A függőleges furatba történő helyezéskor a kőlapokba nem megfelelő helyre fűrt lyukak miatt a rögzítő elemre jutó terhelés nem egyenletes,
- Falburkolat és keskeny kőlap (nyílászárók bélelete mit béléskő, szemöldökkő) kapcsolatát „L” tartókkal és tőcsavarokkal lehet megoldani. Tapasztaltam olyan kültéri rögzítést, ahol a 2,5 cm vtg. gránit kőlapokat az asztalosfuga ferde síkjában ragasztottak össze, dübel beépítése nélkül, melyek közül néhány már leesett, de nagyon sok még fent van.

További probléma, hogy a kőburkolatok alá hőszigetelés kerül, (ezt mindig a kőlapot beépítő dolgozónak kell felhelyeznie), de nem mindegy, hogy milyen anyagból! Lehet lágy (ez ajánlott a kőburkolati munkánál), és kemény. A lágy lehet kasírozatlan vagy kasírozott, ez utóbbi ajánlott, hisz a kőlapok hézagjain keresztül bekerülő nedvesség a hőszigetelést nem károsítja. Lágy hőszigetelő anyag használatkor a dübelek helyénél kivágott hőszigetelést könnyebb és szakszerűbb is pótolni. Kemény hőszigetelésnél az anyag könnyebben sérül, törik, s pótlása is körülményesebb.

Sajnálatos, hogy a különböző nyílászárókhoz történő csatlakozások nincsenek megtervezve (hőszigetelés, nedvesség elleni szigetelés), a hézagtömítés anyaga tervezési szinten gyakran nincs meghatározva, s az elhagyják. A burkoló a nyílászárót beépítő cégre, míg az a burkolóra hárítja a felelősséget. (a burkoló az utolsó technológiai folyamat, így ezt ő tudná szakszerűen elkészíteni).

A lábazati falburkolat gyakran a kapcsolódó járda szintje alá kerül, s a mechanikai sérülések elkerülése érdekében vastagságát sem növelik meg. Ráadásul egy idő után problémát okozhat, hogy a kőfal burkolaton végig folyó esőlé a burkolati lap mögé kerül, s a lábazat mögött összegyűlik (nem tud kifolyni, így a kőlapokat hátulról károsítja (fagyás). A nedvességnek a kőzetre más negatív hatásai is vannak, melyek ezen esetben természetesen működésbe lépnek. E miatt praktikus megoldás, hogy a vízszintes burkolatot be kell vinni a falburkolati kőlap alatt, s biztosítani kell a csapadék kivezetését.

Javasolandó, hogy a homlokzati lábazati kőelemeket, legyen akár gránit, mészkő vagy márvány, a vízfelvétel megakadályozása érdekében teljes felületén, azaz a látszó és nem látszó oldallap felületén, az oldaléleken felület kezelni szükséges. Ezzel az eljárással a só-kivirágzás is elkerülhetővé válik, mely nagyon sok gondot okoz (lásd Móricz Zsigmond téri aluljáró kijárati lépcsők fotója.)

Tervező és „természetesen” kivitelező figyelmét is elkerüli, hogy a „0” hézag alkalmazásakor 15-20 m²-ként illik dilatációs hézagképzést képezni. A 6-8 mm-es nyitott hézagnál a kőlapok önálló mozgása biztosított, ez esetben külön dilatációs hézagképzést csak a létesítmény statikai dilatációinál szükséges kialakítani.

Az elkészült kőlap burkolatok tervezendő védelme

A XIX. - XX. századi, nagyvárosi építés hívta fel a figyelmet a kőelemek beépítésének kérdéseire.

A mostani, mai „trend” az antikolt, azaz a homokszórt vagy mosott felületi megmunkálás. Valóban látványos megjelenést biztosít a kőzetnek a létesítményen, s egyben magának a létesítménynek (lásd mellékelt 11. sz fotót a Debreceni Kölcsey Központ létesítmény homlokzatáról, mely édesvízi törökországi, travertinre vágott és homokfúvott felületű mészkővel van burkolva). Arra viszont senki nem gondol, hogy mi lesz holnap, vagy holnapután? Hogyan reagál e rusztikus felület a környezeti körülményekre, a környezeti hatásokra?

A kőelemek tartósságának alapja, hogy megfelelően legyenek beépítve. Nagyon fontos, hogy a kövek közé, réseibe a csapadék ne kerüljön be, annak elvezetéséről gondoskodni kell (ez egyébként alapvető elvárás az építmény szerkezetét is óvni kell a nedvesedéstől). Nem lehet a kövek, kőelemek közé vasat –a rozsdásodás térfogat-növekedéssel és felületi elszíneződéssel jár- beépíteni, ezért már elődeink is bronz vagy réz elemeket használtak, és a csapok, kapcsok fészkeit ólommal öntötték ki.



Debrecen, Kölcsey Központ homlokzati falburkolati homokszórt felületű köeleme

A homlokzati kőburkolat állagának óvása az építészetnek mindig kritikus kérdése volt az ókorban a köveket festékekkel vonták be. A rómaiak pún viasszal itatták be a kőszobraikat. A középkorban viaszt, gyantákat, fagyút is használtak kőfelületek védelmére Velencében például a köveket disznózsírral, kenték be. Német és németalföldi területeken olajat is használtak e célra.

Évszázadokon keresztül bevett gyakorlat volt a mészkő tagozatok telítése mésztejjel. A védendő kőanyag felületén végeredményben kalciumkarbonát (CaCO_3) keletkezik, a kalciumhidroxidból ($\text{Ca}/\text{OH}/2$) széndioxid felvétele nyomán. A mésztejes kezelés a gyakorlatban, több ütemben végrehajtott bedörzsölést jelentett, előzetesen megtisztított száraz kőfelületen. A bedörzsölés olykor képes a már „porhanyóssá” vált felület megkötésére is. A mésztej eleinte a kőnek fehér saját színét kölcsönzi, a kezelt felület eredeti színe azonban hamar átüt e felületen és a kő idővel, visszanyeri eredeti színét. (A szakirodalom a mésztejes bedörzsölés hatékonyságára ismer jó és rossz példákat is. Ma már nem alkalmazzuk.

Az 1830-as években próbálkoztak a kőfelület vízüveges telítésével, amely kritikus megoldásnak bizonyult. Ez az anyag a kövek pórusait kiválóan tömítette el, ám „blokkolta” a fal nedvességének a távozását a külső felületen. A vízüveggel telített kőfelület mögött megrekedő nedvesség megfagyhatott és lerepeszthette a kőburkolat elemeit, felületét. Nagyobb kőfelületek „leveles” pusztulása gyakran köszönhető éppen az egykori vízüveges kezelésnek. A vízüveges kezelés gyakori hibája volt a kőfelület kivirágzása is. A vízüveg hibái (mely egyébként kedvelt bevonó-anyag volt) miatt a XIX. Század közepétől kezdve víztaszító, egyszersmind „légzőképes” felületvédelmet adó vegyi anyagokkal kísérleteznek.

Eleinte a mész-szilikátok mellett egyszerűen fluormagnéziát használtak. A fluorsós kísérletek vezettek el a fluátok alkalmazásához. A „fluátok” a nátrium, magnézium, alumínium, cink szilikofluoridjainak összefoglaló elnevezése, vagyis a fluátok a szilíciumfluorhidrogénsavak sói. A fluátózás természetes mészkőfelületen úgy történik, hogy a fluorszilícium fém-só –például a magnéziumfluát- a kő szénsavas meszére hat és végeredményképpen szilíciumdioxid és fémoxid kiválásával fluorsavas meszet képez- amelyet már a csapadékvizek nem oldanak fel. A fluátos termékkel impregnált –és általában magnéziumfluoriddal és kovasavval (H_2SiO_3) telítődött pórusú- kőfelületek keménnyé és ellenállóvá, víztaszítóvá, de nem vízzáróvá váltak. Hazánkban a nátrium-fluát terjedt el.

A XX. században, talán a városi levegő kémiai összetételének változása miatt, a paraffin és a viasz tartalmú emulziókat alkalmazták sikeresen. (5 rész benzín, 1 rész paraffin).

A kövek növényi kárai ellen a XX. században különböző védőszereket használtak, de azok nem váltak be, maradt a fizikai megsemmisítés és a közönséges permetezéses gyomirtás.

Általánosságban megfigyelhető, hogy a kőfelületek védelme évszázadokon keresztül izgatta az építőmesterek fantáziáját. Tökéletes megoldás egyik kövédő szer sem tudott adni. Még egy kőzetfajtán belül is jelentős eltérések mutatkoznak egyes anyagok használatának eredményeiben. Annak az általános igénynek, miszerint a kövédő anyag óvja s a követ a külső

nedvességtől, de engedje ki a belső párát, ne változtassa a kőzet színét és struktúráját, egy anyag sem felel meg tökéletesen a XX. század végére a kővédelem iránti érdeklődés ismét növekedet, és új védő anyagok tűntek fel.

A tervezés során felmerül egyáltalán, hogy e felületen a légköri szennyeződés jóval könnyebben fog megmaradni, néhány hónap múlva, az átadáskor látványos homlokzaton megjelenik a koszosság, a por, a piszok a kipufogó gázok és egyéb ipari szennyeződések maradványa. Hogyan lesz e kőfelület majd takarítva, karbantartva? A homlokzati kőburkolat állagának védelme mindig probléma volt, s arra előre –sem a tervezés, sem a kivitelezés előkészítése és megvalósítása időszakában- senki nem gondol, utólag már nehéz szakszerűen is okosnak lenni.

Ne feledjük, más volt a levegő szennyezettségének az összetétele a XIX. században (a szénfűtési anyagok kéntartalmú barnaszén) mint a XX. század közepén-végén (a földgáz alapú fűtés terjedt el), míg napjainkban a gépjárművek, gyárak füstgáz kibocsátás okozza a kőzet felületi károsodások nagy részét.

Egyáltalán e kérdés felvetődik-e Tervezőkben, Megrendelőknél vagy a leendő üzemeltetőknél? Gondol-e valaki arra, hogyan kellene már most megfelelően felületkezelni a kőlapokat annak érdekében, hogy annak különböző tisztító anyagokkal történő tisztíthatósága biztosítható legyen? Egyáltalán megoldható ezen feladat?

Hogyan fogják eltávolítani a biológiai szennyeződéseket, mint például a mohát, mely savat termel, s a gyökérzete viszont fizikai feszítő erejével hat a pórusokra. Mi lesz a növényi magvak kifejlődéséből keletkező egyéb növényzettel, bokrokkal? Mi lesz a madarak ürülékével?

Természetesen belső térben ugyanez a gond fennáll, hisz tapasztalhattuk, hogy az ember által kiizzadt, kilehelt zsíros pára egy idő után megjelenik a kőlapok felületén. Ezt főleg a nagy forgalmú helyiségekben, terekben tapasztalhatjuk (Metró állomások, bevásárló központok)

Mi lesz a lábazati kőlapokra rakódó felcsapódó utcai szennyeződésekkel, a résekbe kerülő szeméttel, piszokkal? A szennyeződés innen már alig-alig lesz eltávolítható, a beépítést követően megfelelő védekezés már nincs ellene. (Lehetett volna, mondjuk akkor, ha 40-50 vagy 60 cm-es magasságig csiszolt felületű, impregnált kőlapok kerülnek beépítésre).

A mai környezeti viszonyok, körülmények között szükséges lenne –még ha az többlet költségekkel is járna-, hogy a külső térben beépítésre kerülő kőzetek felületét olyan anyaggal kezeljen lekezelni, mely ellent áll az időjárási hatásoknak is (napsugárzás, különböző savas esők.).





Gázművek Irodaház, lábazati falburkolatai (környezeti károsodás, sózás)
Készült 2002. évben

Hamarosan felmérhetetlen kárt fog okozni a meggondolatlanul, megfelelő felületi védelem nélkül beépített kőzeteken jelentkező fizikai, kémiai károsodások mértéke. Gondoljunk bele, eddig a tömbkő burkolati elemeket a károsodás után – igaz komoly munkával- de átfaraghattuk, és az eredeti tagozatok, felületek, az eredeti kő arculat teljes pompájában ismét megjelent. De ma 3 cm vastag vagy még vékonyabb kőlapokat építünk be.

Mit fogunk tenni, ha e kőfelületek károsodása megkezdődik? Egyetlen lehetőség lesz: a burkolat bontása. De nem csak a lábazati szinteken, ahol a téli sózásból a nyári takarítási mosólé szennyeződése miatt jóval hamarabb tönkremenő

kőelemeket kell kicserélni, hanem a hozzá tartozó teljes homlokzatot is le kell majd bontani, hisz a jelenlegi korszerű technológia a laponkénti bontást, illetve szakszerű újrarahelyezést nem tesz lehetővé.

Az már biztos, hogy a kőburkolattal foglalkozók nem lesznek munka nélkül, csak az a kérdés, hogy tudnak-e szakszerűen (kőburkolat bontási, javítási, helyreállítási feladatot végezni).

Sajnos nem érezzük még a megelőző kővédelemmel kapcsolatos aggodalmakat, pedig ez is igen fontos feladata lenne a kőiparnak. Természetesen az építéstörténet során nagyon sokfajta, a kő védelmét is biztosító anyagot és technológiát alkalmaztak. Napjainkban is folyamatosan tűnnek fel az új védő anyagok, de megbízgatóságukat nem mindig elégíti ki az elvárásokat.

Tapasztalatom szerint a ma forgalomban lévő sokfajta felületkezelő, hidrofóbizáló, antigraffiti anyag közül a különböző méhviasz alapanyagú felületi kezelő szerek biztosítják a megfelelő ellenálló képességet.

Érdekességképpen említendő a méhviasz, melyről köztudomású, hogy Földünk bármelyik területéről is származik, **azonos** minőségi jellemzőkkel rendelkező **természetes anyag**. Összetételét, mindmáig nem sikerült pontosan vegyelemzéssel megállapítani, annak ellenére, hogy egyik fő hatóanyaga az ún. Melisszil-alkohol. Ez az anyag a kb. $-40+80^{\circ}\text{C}$ (tehát a $\Delta t=120^{\circ}\text{C}$ fokos intervallumban) hőigénybevétel mellett konzisztens, alaktartó, tulajdonságát megőrző, előregedésre, degradációra nem hajlamos, nem úgy, mint a műanyagok. A 80°C fokos hőmérsékleti igénybevétel a kő mikropórusába beszívódott méhviaszra áll fenn.

Mivel a méhek mintegy 40-45 millió (!) éves rovarok, a méhviaszt ennyi idő óta állítják elő azonos minőségben.

Nem véletlen az, hogy a méhviasz különleges sajátosságaira már több ezer évvel ezelőtt is felfigyelt az emberiség. Ismeretes az ókori Egyiptomban kidolgozott kb. 6000-6500 éves festéstechnika, amely méhviasz-beolvasztásos eljárással készült. A piramisokban igen régi színes képek mindmáig sértetlenül, eredeti színárnyalatban napjainkig fennmaradtak.

A rómaiak a kőmozaik járóburkolatokat méhviaszos kezeléssel csúszásmentésítették, de ugyanígy a kőszobrokat, ornamantikákat stb., is megvédték a mállási károsodástól! Ez az eljárás a renaissance korban élte fénykorát, (Ez a „konzerválási” eljárás hazánkban is kötelező volt a kültéri kő-műkö szerkezetekre, díszítményekre, síremlékekre az 1950-es évekig).

Ennek magyarázata, hogy a például kb. 70-80 évvel ezelőtt készült kő-műkö síremlék, még mindig nem mutat olyan mállási folyamatokat, mint egy 4-5 éve készült kezeletlen felületű termék!

A fent leírt kezeléssel a kőanyag eredeti megjelenése nem változik, sőt az, annak tónusa, színárnyalata előnyösen elmélyül, tetszetősebbé, anyagszerűvé válik.

Érdekes, látványos képek és elemzések az elmúlt 30 év kőburkolati munkálatairól:

Déli pályaudvar aluljáró:



Mint látható, a mellvéd vasbeton szerkezetre lett a Sivad[®] márvány kőlap burkolat „hagyományos” rögzítési technológiával (gipsz és kapocsdrót) beépítve. A nedvesség elleni szigetelés hiánya miatt a kőlapok mögé kerülő, valamint a talajból a vb. Szerkezetbe kerülő nedvesség a vasbeton fal betonacél anyagot is megtámadta, s a korrózió, valamint a fagy duzzadó hatására egyrészt a beton szerkezetet tönkre tette, másrészt a kőlap tartószerkezetei is kilazultak. Vélhetően a mellvéd első kőburkolati felület mögött hasonló káros elváltozások tapasztalhatóak, azaz fennáll a kőlapok lehullásának és ez által a balesetokozásnak a veszélye.

Vegyterv Irodaépület:



Leesett kőlap helye



Kilazult kőlapok a homlokzaton



Visszabontott kőlapok utáni állapot



Leesett kőlap helye

A képeken is látható, a nyílászárók lakatos szerkezete is elkorrodált az elmúlt 40 év alatt
A vázkitöltő falszerkezet, vagy a beton tartószerkezet hőszigetelés nélkül készült, a kérdés, hogy ma mit tehetünk az egyre kritikusabb állapotok felszámolásáért, a szerkezeti károk megelőzéséért, a megfelelő hőszigetelési értékekért?



Lábazati kőburkolat és rögzítése acél kapoccsal

Az épület beton tartószerkezetéről hiányzik a nedvesség elleni és a hőszigetelés, a kőlapokat tartó rögzítő szerkezet meg visszafordíthatatlanul csak korrodál, ...

És tessék má mondani, mi lesz, ha a kőlapok elkezdenek leszakadni?

BME kollégium:



Kilazult kőlap



eltört kőlap és a mögötte található rögzítő szerkezet állapota



Főbejárati élőlépcső: a kicsorbult, kimozdult lépcső járólap burkolat javítás utáni állapota. „Látványosan” kivitelezett, majdnem szakszerű javítási munka. Részben a korábban eltört kőlapok lettek visszaépítve, illetve a kicsorbult élű járólap betétezőssel lett javítva.

Móricz Zsigmond körtéri üzletek:



Tégla fal tartószerkezet a bent maradt rögzítési anyagokkal: szinterezett kapocsdrót és gipszhabarcs



Budai Irodaház: első emeleti erkélymellvéd kilazult homlokzati burkolati eleme. Az üzemeltető vajon észrevette-e, mikor teszi meg az alapvető karbantartási kötelezettségének megfelelő szükséges intézkedéseit?



Meglazult burkolati lapok

**Elméletileg komoly szakmai tapasztalattal rendelkező
kőburkoló cégek valóságos szakmunkája
az elmúlt 6 évben**

Erzsébet tér:

Egyike az ország legsilányabb kőfaragó burkolási munkavégzésnek. Tipikus példája, hogy egy hozzá nem értő „szak kivitelező” hogyan tudja rávenni (és mivel?) Beruházót, Tervezőt és Fővállalkozót arra, hogy a funkcionak alkalmatlan kőzet anyag kerüljön, ráadásul szakszerűtlenül beépítésre.



3 cm vtg. travertin falburkolat



korlátok rögzítése majdnem rozsdamentes rögzítő szerkezetekkel



Padló és falburkolat szakszerűtlen csatlakozása



Az esztétikusnak nem mondható térburkolat, mint idegenforgalmi látványosság



Szakszerűnek hitt technológia,

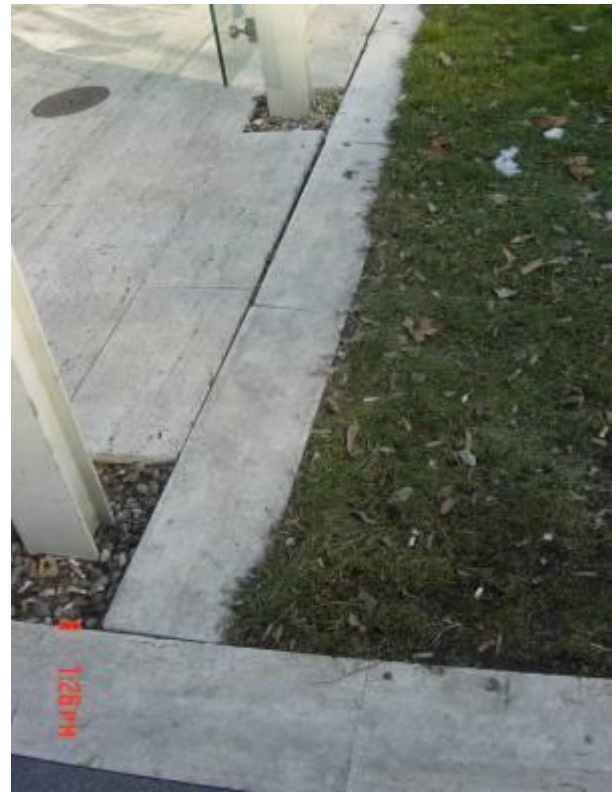


és a már

javított padlóburkolat



Javított padlóburkolat



szegélykő és padlóburkolat kapcsolata

Budafok Promontor üzletház:



Padló és fal szakszerűnek nem mondható kapcsolata



Biztos, hogy így kell falburkolatot helyezni ragasztásos technológiával? Ráadásul a szabványtól jelentősen eltérő nagyságú kőlapokat?



Előírás szerint a függőlegesen és vízszintesen beépítésre kerülő kőlap elemek hátulját „teljes felületen” ragasztóhabarccsal kellene bevonni. Érdekes felvétel a kőfelület+ ragasztóhabarcsnak a fogadó szerkezetre tett hatásáról.



A szakkivitelező szerinti kontakt-technológia

Móricz Zsigmond körtér aluljáró:



A falburkolat felszívja, a mögötte lévő szerkezettől átveszi a nedvességet, s mivel a fugázat, ki van hézagolva, az elpárologni nem tud. Vajon hány telet fog kibírni?



Az eddigi szakmai előírásokat betartva a nedvesség elleni, valamint sózás miatti felületi szerkezeti károsodások elkerülése érdekében a lépcső anyagával megegyező anyagokat (gránit, quartzit,) építettünk be faltő- és lépcsőkísérő lábazatként az aluljárókba. Ez most elmaradt, ráadásul a kőlapok megfelelő kezelése sem történt meg, amit még kiegészít, azaz a tény, hogy a lábazati falburkolati kőlap elemeket –a károsodás növekedésével- a kijárat teljes felületén ki kell cserélni, hisz ha csak egyenként cserélnék, „pótolnák,” akkor az csak jelentős színeltérésű, „frissen feldolgozott” kőzetekkel lehetne megoldani, mely szemet bántó lenne.



Szakipari cég által kivitelezett 3 cm vtg külsőtéri mészkő padlóburkolat. E cég vezetői és szakmunkásai eddig még nem vették észre, hogy 3 cm vtg kőzetlapokat, főleg mészkő lapokat nem illik külsőtéri, meglehetősen igénybevett felületekre beépíteni? Hol a Cég elvárható szakmaisága?



Vajon a térburkolat miért csatlakozik a falburkolathoz? Legalább dilatációs hézagot hagytak volna..
Lábazati köelem rögzítése látszik



Kimozdult szegélykő, kimozdult padlólap

Keleti pályaudvar METRÓ aluljáró:



Az eredeti terv szerint a járólap élének a homloklap síkjához képest 2 cm-es előrébb kellene lennie. Most egy síkba van, és a fugázat már kezd kiperegni, melyen befolyva a nedvesség hatására a fagy be fogja bizonyítani hogy mire is képes.



A tervező elképzelése mattsiszolt felületű gránit padlóburkolat volt. Ezzel szemben látványosan fogasos felületet kapott. Vélhetően nem volt megelégedve a munkával, mert a felületet összecsiszolták..

Vajon miért érte meg a szakkivitelezőnek?

Gödöllő MÁVAUT pályaudvar:



Kurizorium: 2mm vtg kapocsdróttal rögzített és gipsszel merevített homlokzati falburkolat



Egy „neves” Cég által végzett, majdnem szakszerűen kivitelezett, ragasztásos falburkolat helyezési technológia, korábbi, műanyaggal bevont felületű lábazati vakolatra.

Nemzeti Színház:

A főbejárat előtti intarzia térburkolat a Tervező és szakkivitelező együttműködésének látványos példája, a kőszerűtlen tervező elképzelésnek a kivitelező megpróbált megfelelni. Az eredmény önmagáért beszél, s a kivitelező már ötödik éve végzi folyamatos garanciális munkáját, a naiv ide látogatók észrevételeit, ha valaki magnóra venné, egyszerűen szégyen.

Anno, a burkolatot kivitelező szakmunkás több kőlap alá foltszerűen helyezte el a ragasztó habarcsot, így a kőlapok több helyen eltörttek,

A kőlapok a nem megfelelő habarcssterítés miatt több helyen megsüllyedtek, elváltak egymástól.

A padlólapok közötti fugázatlan hézagba már betelepedett a növényzet, a fű és a moha. Nem tudom, Tervező mennyire gondolta végig, hogy egy ragasztott padlólapnál, melyet átlag 2-3 mm-es nyitott fugázattal építettek be, mennyire szakszerű a hézagolatlanság? A téli időjárási körülmények között a bekerülő nedvesség nem csak a kőlapok éleit kezdi lefeszgetni (kipattogzás), de a rögzítő habarcsból is el fogja szakítani idővel a kőlapokat.



„Zsinórba” helyezett fedlap elemek



és hegyesszögben csatlakozó padló elemek



Megsüllyedt padlólapok



A hézagolatlan fugában valóban esztétikus látvány a szép zöld moha

Budapest Sportcsarnok térburkolata:



Vigyázat, ez nem tervezett dilatációs hézag! Csupán a kőlapok kicsinykét elmozdultak. Mi lesz egy valóban kemény tél után?



Lépcső járólappal és homlokfal csatlakozásánál a kipergett fugázat ideális lehetőség a csapadék beszívásának



Lépcső járólap. A kőlap alatti ágyazati habarcs alig-alig érintkezett a kő hátsó felületével. A leülepedett habarcsba a homloklap és járólap közötti fugázaton keresztül bekerülő nedvességnek így már valóban van tároló helye, ahol kedvére mozoghat a fagy hatására....

Egyetemi kollégium (Gellért hegy)



Sérült kőlap



A már beépítéskor is repedt homloklap eltörött, és mint látható nincs mögötte megfelelő ragasztóhabarcs, ami biztosíthatta volna, hogy a repedés ne váljon kitöréssé.



Repedt járólap beépítésének következménye, melyet hamarosan követ az alatta lévő repedt homloklap kiesése. Megrendelő, üzemeltető a kárt okozó szakkivitelezővel szemben milyen eljárásokat kezdeményezett?

Érdekes felvételek egy kiesett lábazati falburkolat mögötti helyszínről



A létesítmény vélhetően pillérvázazás (a vb. Pillér lett hőszigetelve), mely mögött, de az ytong vázkitöltő falszerkezeten sincs nedvesség elleni szigetelés. Érdekes, mivel a homlokzati fugázaton keresztül a csapadék könnyen a kőburkolat mögé kerülhet, ahol a gőz, a pára formájában az ytong falszerkezetbe kerülve pár év alatt durva épületszerkezeti sérüléseket és komoly hőszigetelési problémákat okozhat.



E képen látható, az egyik leggyakoribb, a kőlapok rögzítésével kapcsolatos szakmai hiba. A kőlap tartó (teherviselő) konzol menetes feje a két rögzítő anyával nem lett megfelelően rögzítve, így a kőlap „leszállt”. Biztos, hogy a kivitelező ismerte a technológiát és megfelelően képzett szakember volt? Ma a homlokzati kőlapok 70%-a így van felhelyezve! Igen, ez után már lehet kiabálni, S.O.S! De segítség nincs!



Igen, ez is tanulságos kép. Az Ytong falszerkezet miképpen viselkedik a kőlap rögzítők erőhatásával szemben, melyet a kőlap súlya, a szél szívó- toló hatása is terhel.

Miskolc, Egyetem kollégium, a burkolat egy neves Cég által 2005-ben készült



Ez ma a magyar kőszakma irányelve: minél silányabb követ leszállítani, és beépíteni jó pénzért ..



Első osztályú minőségű kőzetanyag, és ugyanolyan munka



Szabó Ervin Könyvtár Térburkolata:





Fagyálló süttői édesvízi mészkő, alig 2 évvel a beépítése után ..

És akkor nézzük meg, mi újság a világban, hasonlítsuk össze hazánk kőipari cégeinek tevékenységét össze egy Görög gyártó cégen, a LACOMAR LTD. vállalkozáson keresztül bemutatva, vajon milyen a kőipar fejlődése napjainkban ott, nem is oly távol tőlünk.

Kőtáblák tárolása fedetlen telephelyen

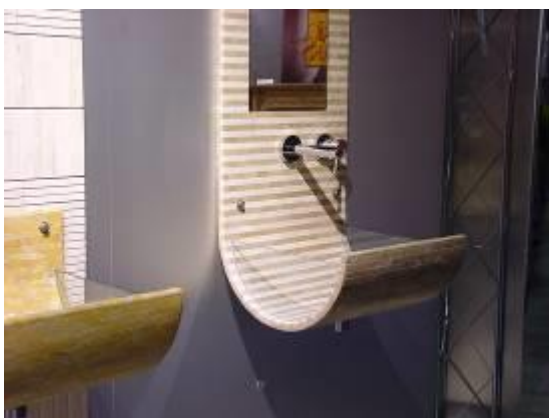


És a gyártó üzem csarnokában:



Termékei (és minősége):

Fürdőszobai mosdó kőből kialakítva, kifaragva



Mosdó kiskocka kőlapokból,



Mosdó tömbkőből faragva



Mosogató tömbkőből faragva



mosdó tömbkőből faragva

Egyedi faragott és esztergált kőelemek:



Mellvéd posztamens és balluszter babák és

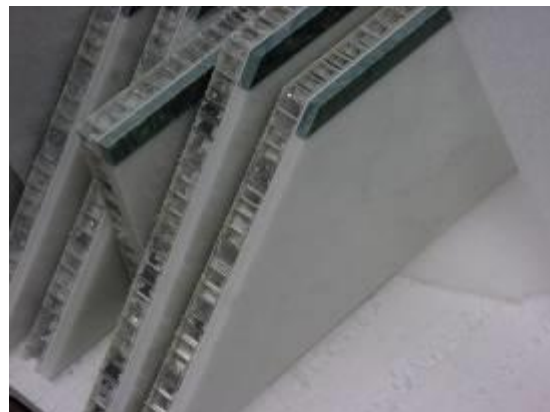


oszlopok, kerti vázák, szökőkutak

Kőfaragó-kőszobrász munkák:



Kasírozott vékonylap gyártás:



Intarzia burkolatok (nagy nyomású vízszugárral)



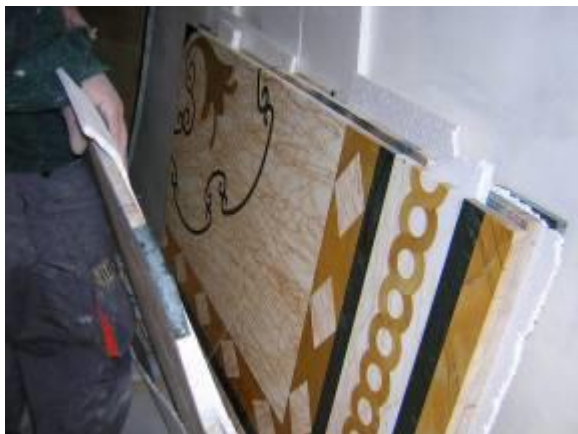
Falburkolatba faragott minta

asztallap



Címer faragása kőlapba

Intarzia asztallap



Intarzia burkolat



Vízzel faragott kőszerkezet

Tagozatos kialakítású egyedi kőelemek:



Márványból faragott tagozatos nyíláskeret



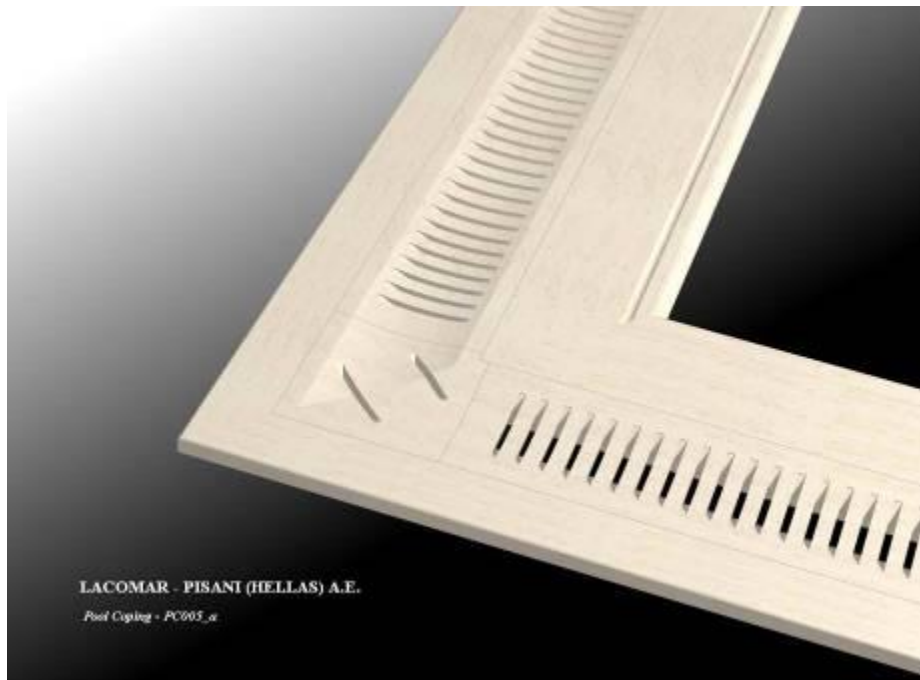
Tagozatos korlát fedő elem



Tagozatos bejárati kőkeret összeállítása üzemben



Lépcső korlát balluszter és fedlap



Uszodai medence vízvezető szegélykő elem



Uszodai medence vízvezető szegélykő elem



Uszodai medence vízvezető szegélykő elem



Faragott asztalláb, esztergát vázák

A MAGYAR ÉPÍTŐIPAR ÉS KŐIPAR KAPCSOLATÁNAK ELEMZÉSE

10./Mit jelent ma a társadalomnak a Magyar Építőipar (annak bemutatása kőipar felől szemlélve), miért van morális és gazdasági válságban az építőipar, miért nincs lehetőség a fejlődésre, a hatékony és minőségi szakmai munka végzésére?

A magyar építőipart és azon belül a kőipart is többféle szempontból kell vizsgálni, hogy megértsük valódi működését. Ezen szempontok –akárcsak a közetalkotó ásványok- igen szoros kapcsolatban vannak egymással. A kérdés igen komoly, az építőipar szakszerű működéséért felelős hármas, azaz az erkölcsiség, a gazdaság, a minőségi szakmaiság, így együtt hogyan tudták az építőiparunkat ennyire lezülleszteni, lesilányítani? Van rá válasz! És megoldás? Társadalmi problémák rendezése nélküli, csak építőiparra vonatkozó megoldás nem létezik!

Naponta szembesülve a teljes Magyar gazdasági ágazatokban uralkodó állapotokra, sajnos mára csak egyetlen lehetőség létezik:

Úgy vélem, ez nem lehet más, mint egy valódi, ténylegesen szakmai és az ahhoz tartozó jogi alapon (és itt elsősorban a törvények alkotásra, valamint a gazdasági szabályozatlanság kiküszöbölésére gondolok, mivel teljesen alkalmatlanok a funkciójuk betöltésére, illetve arra alkalmasak, hogy a szabad rablást egyesek a törvények mögé bújva véghezvigyék) megvalósuló valódi politikai és gazdasági RENDSZERVÁLTOZÁS. Az elmúlt másfél évtized politikai-gazdasági élet résztvevőinek teljes eltakarításával új, tiszta és független, szabadon gondolkodó vezetők kinevezésével, akik valóban Magyarorszáért, nemzetünkért, állampolgárainkért szeretnének elsősorban tenni, melyet követően nem kell majd szégyenkezniük, ha valóban munkával szerzett legalizált vagyonnak igazi polgári életet élhetnek. Ezt ma –sajnálatos módon- nagyon kevés Magyar Ember mondhatja el magáról.

Mára már egyértelművé vált, hogy 1990. év óta a magyar építőiparunk nagyon mélyre süllyedt, a kérdés az, hogy lehet-e még ennél is mélyebbre zülleszteni, vagy a jelenlegi törvények adta lehetőséggel élve megpróbálunk ebből a mocsokból valahogy kikecmeregni.

Tudjuk, az építőipart jelenleg háttérből irányítóknak ez nem érdeke, ők azok a politikusaink, függetlenül attól, hogy mely pártot képviselnek, akik álszent módon aktív részesei a korrupciónak, másrészt a különböző érdekképviselői szervezetekbe beépülve (ÉVOSZ, Építész Kamara, Első és -másodfokú építési hatóságok, stb.), összehangoltan hazudnak, igencsak aktív szerepet vállalva az építőipart 17. éve behálózó, az építőiparunkat lezüllesztő korrupció megszervezésben, kialakításában és működtetésben.

Egyértelmű, hogy a jelenlegi kialakult állapotokért komoly politikai háttérre, ahhoz kapcsolódó sunyi jogalkotókra és jogértelmezőkre, azaz bírósági képviselőkre, gazdasági szakemberekre és őket kiszolgáló jellemtelen alkalmazottakra, valamint e tevékenységet aktívan segítő titkosszolgálati, rendőrségi ügyészségi vezető beosztottakra is szükség van (azért itt is előfordulhatnak kivételek, találkoztam már –meglepődésemre- ilyen ügyintézőkkel is!)

A mai építőiparunkban a beruházók, fővállalkozók nagy részénél alig-alig fedezhető fel szakmaiság, a tisztesség látszatát is kerülve, a bürokrácia mögé bújva egyetlen cél vezérli őket (nagyon kevés kivétellel) az alvállalkozók kijátszása, a nyilvánvaló szabad rablásban való aktív részvétel, a pénzek kifelhérítése. És ez az érdeke egyes (akár jobb-, akár baloldali) politikusoknak, akik a 2006. év végén előterjesztésre javasolt törvénytervezet (az alvállalkozók védelme érdekében az azonnali beszédési megbízás segítségével szándékozták volna orvosolni és csökkenteni a körbetartozásokat, valamint a kisvállalkozókat sújtó brutális kintlévőségeket) nem szavazták meg, hisz a pénzügyi érdekeiket, érdekeltségeiket brutálisan sértené!

Figyelemre méltó, az ezen ügyben Tolnay Lajosnak, az Építőipari Vállalkozók Országos Szövetségének elnökének tett határozott véleménye: „a módosítás csak tovább rontana a helyzeteken, visszaélésekre adna lehetőséget, ezért ők a tervezet visszavonását sürgetik. Ugyanakkor javasolják olyan szabályok bevezetését, amelyek jelentősen meggyorsítanák a gazdasági pereket.”

E véleményt álszent megnyilatkozásnak tartom, hisz cége és annak tulajdonosi köre -véleményem szerint-, igencsak aktív szerepet vállalt és vállal mind a mai napig az építőipart 17 éve behálózó korrupció megszervezésében, kialakításában, és működtetésében. S hogy miért szeretné a gazdasági perek gyorsítását? Szerintem a „felkészült” jogi képviselőin keresztül a bírósági alkalmazottak felé kialakított kapcsolati rendszere segítségével a vele szemben jogi lépéseket, kezdeményezőket le tudja söpörni.

Vélhetően emiatt vonta vissza e törvénytervezet megszavazását az igazságügyi miniszter.

Ezzel egyértelművé vált, hogy már a parlamentben is fölénybe kerültek a korrupciót kihasználó azon politikusok, akik kézben tartják az építőipari fővállalkozói réteg teljes állományát, szervezeteit, akik megakadályozták, hogy a Magyar Építőipart tönkretevő, lesilányító megrendelő-fővállalkozásokkal szemben egy építő, segítő jogszabály tervezet elfogadásra kerüljön. E cégek politikai képviselői ott ülnek, és vigyorogva próbálnak bennünket, a valódi szakipart is képviselő

kisvállalkozókat még mélyebbre döngölni. Tehetik, mert megrendelő fővállalkozóknál alkalmazásban lévő és ez által elfogultan csak az ő érdekeit képviselő „jogalkotók” által megfogalmazott szerződéstervezeteik (lásd későbbi elemzésemet) tartalma jogi következmények nélkül ellentétes az érvényben lévő jogszabályi előírásokkal, rendelkezésekkel.

És ehhez szemérmetlenül a bírósági alkalmazottak egy része, vagy azért mert felkészületlen, vagy azért mert anyagi érdekeltsége van, asszisztál, illetve segíti őket.

Vélem, ha e morálisan kétes hírnevet szerzett megrendelő-fővállalkozók felhagynának a nagy szabad rablás gyakorlatával, hosszabb távon sokkal jobban járnának, hisz egy korrekt munkakapcsolatban és feltételek mellett végre tisztességesen elvégzett munkát kapnának cserébe, ráadásul nem feketén, szürkén foglalkoztatott munkát végzőktől, hanem szakmunkásoktól. De hát ők most élnek, nekik most van szükségük a rablott vagyponra. És nekünk a munkát végzőnek a tisztességes keresetre?

Pedig tisztességes kereset utáni adózással nem csak a munkát végző jár jól (elfogadható kereset után majd elfogadható nyugdíja, vagy betegségekor megfelelő táppénze lesz) hanem az államháztartásunk is, hisz elfogadható adózással a gazdaságunk arculata is megváltozna. De ez most még csak álom.

Sajnos e cégek képviselői erkölcsileg már oly mélyre süllyedtek, hogy rájuk a megtisztulási folyamatban nem lehet, de nem is szabad számítani. A kérdés, hogy a teljes magyar gazdasági élet különböző szakterületeken aktívan dolgozóknak meddig kell elviselniük ezt a gazdasági kizsákmányolást?

Mint tudjuk, a törvényeknek a tisztességet kellene képviselniük. Nekik a törvényeket miért nem kell betartaniuk? Velük a törvényeket miért nem tartatják be? Mi az akadályuk annak? Kiben bízhatunk? Ki segíthet problémáink megoldásában?

Hogy létezik az, hogy az APEH mindez idáig csak a kisvállalkozókat kereste meg, a fővállalkozókkal kirívóan kivételezik, egyben legalizálja a törvénytelenégeiket? Vajon milyen lehet a kapcsolatuk? Fogunk valaha is erre választ kapni?

Addig azonban, amíg gazdaságunkban, azon belül az építőiparunkban a projektek elnyerésénél nem a felkészültség és a szakértelem, hanem a politikát képviselő, és azt éltető, meghatározó korrupció az alapvető elvárás, addig sem az építőipar, sem azon belül a kőipar nem fog itthon, azaz Magyarországon fejlődni. Addig kilátástalan a helyzet, amíg a magukat banki kapcsolatok segítségével üres léggömbbé felfújt és hazug média kampánnyal túllihegett vállalkozások jellegtelenül uralkodhatnak.

A kérdés:

Tud-e az építőiparunk, a kőiparunk ennél is mélyebbre, még mélyebbre süllyedni?

Addig, amíg az elmúlt másfél évtized társadalmi viszonyok jelentős mértékű változása legalizálja a gazdasági, politikai és erkölcsi törvénytelenések megvalósulását, addig nincs remény.

Addig az alábbi kérdésekre is csak keressük a válaszokat:

Hol az erkölcs, hol a szakmaiság és a minőség? Hol a hitelesség?

11./ A Magyar Építőipar működése, és a nem létező erkölcsi magatartása a kőiparral.

a) Pályáztatási eljárásnapjainkban, az elbírálástól a megvalósulásig, kőiparon bemutatva

Mint köztudomású, a létesítmények megvalósítása elvben és a gyakorlatban az alábbiak szerint történik (egyben tételezzük fel, hogy a megvalósulási-bekerülési összeg, a tervezett költség 100 egység.):

- **Beruházó** (gyakran látványos kirakat pályáztatás útján) kiválasztja a **tervezőt**, aki a Beruházó elvárásának megfelelő tervdokumentációt (tervlapok, műszaki leírás, költségvetési kiírás, stb.) elkészíti. Gyakran nem a tapasztalt, felkészült tervezők végzik e feladatot, emiatt a terv csak úgy-ahogy elfogadható, (építésügyi hatóságnak nincs joga az esztétikát és a terv szakipari részének szakszerűségét vizsgálni) de a mellékletet képező költségvetési kiírás szinte kivétel nélkül silány, pedig a munkálatok kivitelezésre annak alapján kell szakmailag is felkészült árajánlatot összeállítani. Ekkor az előre meghatározott bekerülési összeg kb. 5 egységnyi része Beruházóé, kb. 3 egységnyi része tervezőé. Hivatalosan.
- A tervdokumentáció összeállása után **Beruházó** (gyakran látványos kirakat pályáztatás útján) **kiválasztja a számára megfelelő Fővállalkozót!** (előfordul, hogy 2-3 „fővállalkozó” összeáll, és egy adott beruházás lebonyolítására „Mérnöki Irodát”, azaz kartelli együttműködést hoznak létre melyet, ha jól emlékszem Magyar Építő Rt. vezetett be a gyakorlatban. Számára kedvezően, míg a résztvevők számára igencsak kedvezőtlenül sikerült az együttműködés. Természetesen ennek is megvannak a „gazdasági”, de inkább pénzügyi okai.

Tudnunk kell, hogy a Fővállalkozó - Megrendelő az, akinek a létesítmény megvalósításában részt vevők közül csak és kizárólag milliárdjai vannak, ő az, aki a munkákat szervezi, összefogja, az alvállalkozóktól átveszi, hozzá folyik a beruházótól az elvégzett feladatok ellenértéke. Fővállalkozó e tevékenységéért már nagyon tisztességesen kaszál, a bekerülési összeg kb. 25 egységnyi részét! Ezt még legalisan. Vagy még ennél is többet, mert azért erre is van példa.

Eddig a verseny tisztaságát valójában már sértő, de mégis legalizált „törvényi” előírásokat betartva történtek az események.

b) a vállalkozás folyamata a résztvevők (megrendelő-fővállalkozó és alvállalkozó szerződésének tartalma és törvények közötti ellentmondások észrevételezése:

- Fővállalkozó-megrendelő számára már nem kötelező az alvállalkozókat pályázat útján kiválasztani. Persze azért meghirdetik a versenyt, szakmánként 3-4 alvállalkozót kérnek fel arra, hogy pályázzanak a munkára. Erre azért van szükség, hogy a leendő, már előre kiválasztott partner ajánlati árát még kissé lejjebb vigyék (hisz a maradék pénz náluk marad). Tehát a leendő vállalkozóval lebonyolítják a végső egyeztetést, megállapodnak a vállalási árban. A szerződéses ár „természetesen” a megállapodott vállalási összeghez képest már teljesen más összegű lesz.
- A Fővállalkozó-megrendelő ekkor közli, hogy a szerződéses összeg a megállapodáshoz képest általában 20-30%-al magasabb lesz, amit viszont már vissza kell szolgáltatni az üresnek tűnő zsebébe. Ez az összeg elérheti a 10-15 egységet is. És ez már nem legális. Ilyen esetekben a fővállalkozó-megrendelő már lehetőséget ad részszámlázásra (import anyagvásárlásra), mert ekkor kell az alvállalkozónak a visszaadandó pénzeszeget is számlájában érvényesíteni, hisz annak mielőbb biztos helyre kell kerülnie. Fővállalkozó-megrendelő még semminemű érdemi a kivitelezéssel kapcsolatos munkákat nem végzett, de már a teljes beruházási összeg 35-40 egységnyi részét a zsebében érezheti!

Azt hiszem, így már látható, tapasztalható, hogy Magyarországon miért drága egy beruházás megvalósulása, miért oly drága a kivitelezés, a „nyugat-európai” országokban végzett azonos munkálatokhoz képest! A beruházásra tervezett összeg alig 50%-a az, amit tényleges munkavégzésre fordítanak ma Magyarországon, a többi a zsiványokat gazdagítja. És vegyük észre azt is (később erre még kitérek) hogy az építómesterei munkálatoknak, a szak-kivitelezési feladatoknak legalább 20-30%-át szakképzetlenek végzik, (a kőiparban is!) minimál béren, bejelentve vagy a nélkül, az ahhoz tartozó silánysággal.

És akkor, tessék mondani, hol is az erkölcs az építőiparban? A különböző érdekképviselői szervek (ÉVOSZ) vezető képviselői miért is hangoztatják, hogy a nyugat-európából Magyarországra érkező kivitelező építőipari cégek teszik drágává az építőiparunkat? Hisz e cégek nem csak olcsóbbak lesznek, hanem valóban szakemberekkel dolgoztatnak, és minőségi munkát kapnak alvállalkozóiktól, és minőségi megvalósult beruházást adnak át majd Megrendelőiknek. És ekkor lesz végre piacorientált építőipar. És kőipar! Addig meg a mocsok.

- Alvállalkozónak Megrendelője gyakran szándékosan nem adja át a teljes tervezői dokumentációt, azaz vállalkozó részéről előjönnek a többlet és pótmunka igények. Ezt csak a kivitelező gondolja, valójában ez nem így van, hisz a szerződés egyértelműen fogalmazza meg a hamisságot:

„Jelen szerződés műszaki tartalmát képezi az 1.1 pontban megjelölt munkák (megrendelő e pontban nagy általánosságban felsorolja, hogy milyen köburkolati munkákat kellene elvégezni a létesítményen) *szakszerű és komplett megvalósítása a jelen szerződésben rögzítettek és a 2. számú mellékletben felsorolt tervdokumentáció alapján* (amit ajánlattévő, esetünkben már vállalkozó még csak nem is látott, hisz a pályázati ajánlat összeállításához csak tervezői költségvetési kiírást kapott), *a dokumentációban és jelen szerződésben megfogalmazott műszaki-minőségi követelmények és technológiai előírások betartásával, a helyszín alapos ismeretének (gyakran még a létesítmény burkolandó szerkezet sincs kész!) és az organizációs körülmények figyelembe vételével –függetlenül attól, hogy Vállalkozó a munkák versenyárának kialakítására tételes ajánlatot is készített-* (azaz a költségvetésben meghatározottak, a műszaki tartalom és mennyiség már is semmis, ráadásul ezt maga a megrendelő-fővállalkozó nyilatkozta!

Úgy vélhetjük, hogy ennél tisztességtelenebb pontja már nincs is a szerződésnek. De van! Több is! Csak az egyszerű, a munkájával törődő naiv, vagy balek kisvállalkozó még nem jutott el oda, hogy a leírt –általa nem feltételezett-, sunyiságokat felfedezze, hisz neki a szakmai részeket kell tisztába tenni először a Tervezővel!) *a jelen szerződésben megjelölt feltételek szerint.* A kisvállalkozóban fel sem merül a gondolat, hogy a megrendelője –az országunk miniszterelnökhöz hasonlóan-, szándékosan félre vezet, becsapja!

A szerződésben foglalt munkák vállalozási összege –versenyár alapján kialakított- a befejezési határidőre prognosztizált egyösszegű vállalási ár. Ez egy nagyon fontos mondat, és minden megrendelő ezzel tudja elhárítani az építési naplóban megrendelt, vagy a kooperációs jegyzőkönyvbe is rögzített és megrendelt, a naiv

vállalkozó által elvégzett többlet és pótmunkának a kiegyenlítését. És ebben segít a Ptk és természetesen a jogértelmező Bírósági képviselő is!

(ne feledkezzünk el arról sem, hogy egyes beruházások a megrendelő hibájából akár egy évet is késhetnek, miközben az infláció ezt nem veszi figyelembe!)

A Ptk.390.§ (3) előírása szerint a felek a szolgáltatást műszaki tervekre és költségvetésre utalással is meghatározhatják.

A vállalkozási szerződés egyik lényeges tartalmi eleme a szolgáltatás tárgyának meghatározása mennyiség és minőség szerint. A törvény előírása folytán elegendő, ha a felek a szolgáltatás tárgyának mennyiségét és minőségét műszaki tervekre és költségvetésre utalással határozzák meg. A műszaki tervek tartalmazzák az elvégzendő szolgáltatás minőségét és mennyiségét, míg a költségvetés magában foglalja az elvégzendő munka mennyiségét és ellenértékét. Mindezek birtokában egyértelműen megállapítható, hogy a felek megállapodása konkrétan milyen szolgáltatás teljesítésére irányult.

Mint látjuk, Fővállalkozó illetve megrendelő itt teszi meg az első lépéseket ahhoz, hogy a szakkivitelezőt, azaz a kisvállalkozót félrevezesse, félre tájékoztassa. Vállalkozó a legritkább esetben kap kiviteli terveket, az átadott dokumentáció nem több mint vázlattevé szinten, azaz engedélyezési terv szinten készült rajzocskák halmaza. (bocsánat azon Tervezőktől, akik valóban lelkiismeretes munkát végeznek!) Ez egyben a pályázati tervdokumentáció is! Az ahhoz mellékelt költségvetési kiírás még úgy, ahogy elfogadható, de a műszaki tartalma és a mennyiségi adatok a legritkább esetben egyeznek meg a tervi adatokból utólag kiszámolt mennyiségekkel.

Ha a vállalkozó lelkiismeretes és felkészült, akkor új, szakmailag, műszakilag, és mennyiségileg is felülvizsgált, megalapozott új költségvetési kiírást készít, mely alapján korrektnek tűnő árajánlatot tud összeállítani. Ebben az esetben ne is induljon a pályázaton, mert árai a valóságot tükrözik, és nem a pályázati dokumentációban leírtakat, meghatározottakat. Ha viszont a pályázati kiírás szerinti költségvetést árazza be, akkor lehet, hogy elnyeri a munkát, de a megrendelő a szerződéstervezetben már szándékosan ((láthattuk) gyakran nem hivatkozik a költségvetésre (és a mennyiségekre), hanem csak általánosságban az elvégzendő munkára! Ezzel a vállalkozót megfosztja attól a lehetőségtől, hogy akár a többletmunkát akár a pótmunkát érvényesíthesse! Lásd 403.§.(4)!

Többletmunka, pótmunka? Van is meg nincs is! A megrendelők jogi képviselői által összeállított szerződések egyértelműen rögzítik (konkrét példák):

„Magyar Építő Rt.:Jelen szerződést csak a szerződő felek cégszerű aláírásával, írásban lehet módosítani. Nem helyettesítheti, és nem eredményezheti a szerződés módosítást kooperációs jegyzőkönyvbe tett megállapítás, együttműködési megállapodás, vagy építési naplóba történő bejegyzés.”

Vagy:

HÉROSZ Rt.: *A Megrendelő jogosult: a szerződés tárgyát képező munkához kapcsolódó pótmunkát Vállalkozóval elvégeztetni. Nem helyettesítheti, és nem eredményezheti a szerződés módosítását kooperációs jegyzőkönyvbe tett megállapítás, együttműködési megállapodás, vagy építési naplóba történő bejegyzés.*

Megrendelő a mindössze kettő tételből álló szakmailag megalapozott árajánlatra többszöri egyeztetést követően egy hónap után adott választ, a szerződéskötéssel összefüggő adminisztráció kettő hétig tartott. Ha egy pótmunka megrendelése is e bürokráciához kötődik, akkor hetekig nem tudnának a szakkivitelezők dolgozni, mivel egymásra várnak, egymásra vannak utalva.

Gyakran előfordul, hogy a szerződés mellékletét képező, költségvetési kiírás által nem tartalmazott munkálatokat, szaknyelven illetve a Ptk. Vonatkozó előírásai alapján pótmunkát (nem többletmunkát!) kell a megrendelő-fővállalkozó írásos kérésére, utasítására elvégezni, melyet természetesen elkészít, hisz egyrészt a Ptk. szerint azt köteles elvégezni, mivel annak hiánya akadályozná a létesítmény végleges megvalósulásának arcukatát, másrészt azt különben is írásban megrendelték, és ki fogják fizetni.

Szegény egyszerű, vállalkozó. Logikusan gondolkozik, -a törvény hamisságait nem ismeri-, de mellette nagyon naiv is.

Mint tudjuk, a vállalkozó a megtekintett tervdokumentáció és költségvetési kiírás alapján állította össze ajánlatát, és mivel egyösszegű, átalányáras szerződés szerint végzi a munkáját, az nem teszi lehetővé, hogy (véleményem szerint a törvényalkotó felkészületlensége miatt, de inkább és ez a megalapozottabb véleményem, hogy szándékosan az őt alkalmazó tisztességtelen fővállalkozó elvárásainak megfelelően eljárva) jogosnak vélt és természetesen elvégzett többlet követeléseit érvényesíthesse.

A törvény mind a többletmunka, mind a pótmunka fogalmát meghatározza, de csak a többletmunkát nevesíti {Ptk. 403.§ (4)}. *Többletmunka a tervben szereplő, de a költségvetésből hiányzó munka, míg pótmunka a*

műszakilag szükséges olyan munka, amely nélkül a mű rendeltetésszerűen nem használható, és amely a tervben mégsem szerepel. A vállalkozó mind a többletmunkát, mind a pótmunkát köteles elvégezni, a vállalkozó pedig igényt tarthat a többletmunka és a pótmunka vállalkozói díjára kivéve, ha átalányáras, fix összegű szerződést kötöttek a felek.

A jogalkotó a vállalkozókat rendkívül sértő, többlet költséget okozó gondolkodásmódja szerint a tervdokumentációban, valamint az ahhoz tartozó költségvetési kiírásban nem szereplő, de a fővállalkozó-megrendelő által kért pótmunkát el kell végezni, de azt megrendelő nem köteles kiegyenlíteni, ha átalányáras szerződést kötöttek.

Ez az igencsak ellentmondásos, **jogalkotó által megfogalmazott mondat** rendkívül sértő és megalázó nem csak jogilag, gazdaságilag és szakmailag, hanem erkölcsileg is! Milyen jogon kötelezhető az alvállalkozó szakkivitelező térítésmentesen tényleges pótmunka végzésére, mi van akkor, ha a technikai vagy szakmai képessége nem teszi lehetővé az elrendelt pótmunka kivitelezését?

Megrendelőnek joga és lehetősége is van arra, hogy a „pótmunkának” nevezett megrendelés tárgyát (tehát Ő már tudja, hogy az a megrendelése pótmunkára vonatkozik, úgy is nevezi az építési naplóba tett bejegyzésekor) vagy megpályáztassa, vagy más vállalkozást bizzon meg vele, illetve felkérje a már ott dolgozó vállalkozókat a munka elvégzésére. Természetesen díjazás fejében. Egyébként is alvállalkozó miért lenne köteles elvégezni a többlet és pótmunkát?

Érthetetlen a törvényalkotó és az azt értelmező Bírósági képviselők szemlesütése, érthetetlen, hisz a szakvállalkozó e „pót- és többlet munkálatoknak” nevezett munkálatok kivitelezését is elvállalta volna már az alapszerződésben, ha lett volna e munkálatokról információja!

De mivel megrendelő-fővállalkozó sem tudott (vagy talán igen, csak elhallgatta?) erről, ezért nem is rendelte azt meg az alvállalkozójától! Hisz pont ezért pótmunka és többletmunka! Ezen értelmezés szerint jogalkotó szándékos károkozást okoz vállalkozó számára, aki a legkevésbé tehet arról, hogy a felé adott információ hiányos volt! Mégis gazdaságilag őt büntetik! Miért nem a hiányos adatszolgáltatót? A fővállalkozó-megrendelőt? Esetleg a tervezőt?

Úgy érzem, és számomra egyértelmű, hogy jogalkotó és a jogértelmező nem kellő alaposággal vizsgálta, vizsgálja e témakört, emiatt bizony nagyon sok megalapozatlan bírói döntés születik a vállalkozó hátrányára, ezáltal a megrendelő-fővállalkozó tisztességtelen haszon szerzését segítve.

Ma kizárt, hogy a fővállalkozó ne átalányáras szerződést kössön alvállalkozójával. Ha az alvállalkozó tisztességes, akkor nem marad számára más választás, minthogy szakszerűen, I. osztályú minőségben, többletköltség ráfordítással elvégzi a munkát, s ez által erkölcsileg (de nem anyagilag) győztesen kézzre jelenti az elvégzett feladatát. Többlet pénzt nem kap érte, pedig az általa elvégzett többlet vagy pótmunka végzést a fővállalkozó-megrendelő (mindebben ez az igazán ördögi), leszámllazza Beruházó felé, s annak ellenértékéhez hozzá is jut!

Ez természetes, hisz csak így tud álszent módon, a törvényesség mögé bújva tisztességtelen nyereségre szert tenni! De számára az is természetes, hogy az alvállalkozó, a szakkivitelező, aki a munkát érdemben elvégezte, az elvégzett munka ellenértékéhez ne jusson hozzá.

Vannak tisztességtelen alvállalkozók, akik a másik utat választják, akik a hibás, hiányos terv szerint végzik el a feladatukat, nem törődve az így okozott szakszerűtlen munkavégzésből adódó (számlája kiegyenlítését követően kiderülő) károkozásával, mely lehet vagyoni, de előfordulhat súlyosabb, akár életet veszélyeztető baleset forrása is. Azt hiszem a fényképfelvételek azt hüen bizonyítják.

Természetesen a vállalkozói szerződésben rögzített megrendelő-fővállalkozó azon állítása, miszerint a pótmunka és többletmunka csak szerződésmódosítással vagy külön e munkálatokra létrejött szerződéssel érvényes, illetve azt nem helyettesítheti építési naplóba vagy jegyzőkönyvben tett megállapítás, szintén törvénysértő, és azt bizony bíróság eddig még csak meg sem kérdőjelezte! Vajon miért?

Fővállalkozók részéről ez a leggyakoribb **szándékos jogsértés**, törvénysértés, hisz így tud hozzájutni igen komoly értékű munkához, melynek ellenértékét ráadásul nem kell megtéríteniük! Így van legálisan, jogértekezőtől is támogatva jelentős többlet haszna.

Pedig ebben az esetben is egyértelmű és érthető a Ptk 214.§ (1) pontjában rögzített megfogalmazás: A szerződéses nyilatkozat, ha azt szóban vagy szóbeli üzenettel tették, a másik fél tudomásszerzésével válik hatályossá.

A Ptk. 216. §. (1) szerint: Szerződést jogszabály ellenkező rendelkezése hiányában akár szóban, akár írásban lehet kötni. A szerződési akaratot ráutaló magatartással is kifejezésre lehet juttatni.

Ezeket a rendelkezéseket is figyelmen kívül hagyja a megrendelő-fővállalkozó, de eljáró bíróság is érthetetlenül átnéz felette, pedig a megrendelő írásos utasítása alapján, a vállalkozó ráutaló magatartásával (a munkákat soron kívül a saját költségére elvégezi), létrehoz egy valós, jogszabály szerint is hiteles szerződést.

Persze a megrendelő-fővállalkozó által összeállított vállalkozási szerződésekben más egyéb törvénytelenlégek is megvalósulnak, melyet például a gazdasági versenyhivatalnak is vizsgálnia, kellene, de eddig vélhetően nem kapott megfelelő információt. (a leírtak egy vállalkozási szerződéstervezetből kijegyzett konkrét megfogalmazások).

- A munka megkezdése előtt Vállalkozó köteles Megrendelő, mint kedvezményezett javára - legkésőbb- a munka megkezdéséig a kivitelezés időtartamával egvező és a szerződéses munka műszaki átadásáig érvényes (fedezet) 10% teljesítési biztosítékot nyújtani, mely abban az esetben lehívható, ha a Megrendelő bejelenti, hogy Vállalkozó nem szerződés szerint teljesít. A biztosíték szolgáltatható bakgarancia formájában, amelynek feltétele, hogy Megrendelő a biztosítékot nyújtó bankot ismerje el.

Hogy is van ez? Próbáljuk meg józanul elemezni a Megrendelői elvárásokat. Tehát a nyertes alvállalkozó, aki a beépítésre kerülő import kőburkolati anyagokat előfinanszírozza (aki számára a megrendelő-fővállalkozó előleget nem tud biztosítani), aki az anyagok, a segédanyagok, a helyszíni munkát végző dolgozók, munkabérét és annak járulékait fizeti (vagy fizetné) még tegyen le a megrendelő-fővállalkozó asztalára a vállalási összeg 10%-át! A szerencsétlen kisvállalkozónak nem elég teher, hogy a munkákat előfinanszírozza, még tegyen le előre 10%-ot! És ha leteszi, akkor e 10% ráadásul a megrendelőnek kamatozik, s természetesen annak a banknak a bevételét növeli, aki jobban van a Megrendelő tulajdonosi körével, vagy ahhoz közeli társaival.

- Részszámlákból visszatartott 10% jó-teljesítési biztosíték.

Újabb 10% leadása a Megrendelő bankszámlájára! És ezen 10% is a Megrendelőnek kamatozik, és hasznot hoz a banknak. A milliárdos fővállalkozó, aki egyben a Magyar Vállalkozókat is képviselő szervezet elnöke, vigyorog a markába és a médián keresztül azt harsogja, hogy felháborító, hogy milyen megszorításokat próbál a parlament elfogadtatni. Pedig valójában ő kényszeríti rá a parlamentre ezt és a hasonló törvénytervezeteket is.

- Megrendelő a szerződés összegének 5%-át a végszámla jódteljesítési biztosítékeként a teljes épület átadás-átvételi eljárást követő 24 hónapra kamatmentesen visszatartja. A visszatartott összeg a generál átadás-átvételt követően a megrendelő-fővállalkozó által elismert bank által nyújtott garanciával kiváltható. A bankgarancia nyilatkozatot a megrendelő-fővállalkozó által megnevezett harmadik személyre átruházhatóan kell kiállítani.

Újabb 5% letétele, s a kötelező bankgarancia átruházás a Megrendelő által meghatározott harmadik személyre már meg se botránkoztasson senkit sem.

- A megrendelő-fővállalkozó által nyújtott szolgáltatásokért (víz, energia, munkaterület őrzése, illemhely) az alvállalkozó a szerződés összegének 2%-át az egész építkezés biztosítására szóló C.A.R. típusú biztosításának az alvállalkozó által térítendő biztosítási díj hozzájárulás a szerződés összegének 0,30%-a. a szolgáltatások díját a Megrendelő ellenszámlában érvényesíti.

A kőiparban igen nagy értékű kőlapok kerülnek beépítésre, a fenti %-os levonások komoly levonandó összeget képviselnek.

- Az alvállalkozó által benyújtott részszámlák fizetési határideje a kézhezvételt követő 35. banki nap, illetve a végszámla esetén 45. banki nap.

Megrendelő-fővállalkozó még további 45-60 napig (utóbbi években divattá vált a 90-120 banki napos átutalás is) az alvállalkozó által elvégzett komoly értékű munkáját nem téríti meg, (miközben arcátlanul az alvállalkozó által „önként” átutalt összegek után járó kamatokat a zsebe számára hasznosítja, kimentí, vagy tisztára mossa, stb.)

A megfogalmazott észrevételeim alapján egyértelmű, hogy amíg a Magyar Építőiparban a megrendelő-fővállalkozók által megfogalmazott szerződéstervezet tartalma minden jogi következmény nélkül ellentétes lehet a jogszabályi előírásokkal, rendelkezésekkel, ráadásul az elvárható megrendelői tevékenységük során alig-alig fedezhető fel a szakmaiság, a tisztességesség látszatát is kerülve a bürokrácia mögé bújva egyetlen céljuk van, hogy a Beruházók, és az alvállalkozóik kijátszása, a nyilvánvaló szabad rablás, a pénzek kifizérítése, addig nem lesz szakmailag is felkészült Építőipar és azon belül, többek között minőségi kőipar.

A leírtakra úgy érzem a legtalálhatóbb kifejezés: undorító! Ez a magyarországi szélsőséges szociál-liberális-bolsevik szabadrablást folytató burzsoá gazdaságunk (el)hajtó ereje, mely így támogatja a becsületes kis- és középvállalkozásokat. És most csak a Magyar Építőiparról tettem meg az észrevételeimet! Képzeljük hozzá a többi iparágazatot!

A szerződés megkötött, és elméletileg végre megkezdődik a tényleges munka. A tervrajzoknak és ahhoz tartozó iratoknak valamint a szerződésben rögzítetteknek megfelelően. És kezdődik a problémák felvetése, a terveknek és az elvégzendő feladatoknak az értelmezése, az előkészítés, a gyártás és a kivitelezés. És a természetes együttműködésre képtelen szakmailag, emberileg is gyatra, felkészületlen de a korrupcióban jártas Fővállalkozó-megrendelő képviselői, valamint alvállalkozó képviselői között.

Ptk. 390.§ (3) rögzíti: A vállalkozási szerződés egyik lényeges tartalmi eleme a szolgáltatás tárgyának meghatározása mennyiség és minőség szerint. A törvény előírása folytán elegendő, ha a felek a szolgáltatás tárgyának mennyiségét és minőségét műszaki tervekre és költségvetésre utalással határozzák meg. A műszaki tervek tartalmazzák az elvégzendő szolgáltatás minőségét és mennyiségét, míg a költségvetés magában foglalja az elvégzendő munka mennyiségét és ellenértékét. Mindezek birtokában egyértelműen megállapítható, hogy a felek megállapodása konkrétan milyen szolgáltatás teljesítésére irányult.

Sajnálatos tény, hogy Beruházó és megrendelő-fővállalkozó akármilyen szakipari munkát is pályáztat meg, gyakran csak az engedélyezési tervdokumentáció tervlapjait, és ahhoz barkácsolt költségvetést biztosítanak. Elképzelhető, hogy például a pályázónak egy ilyen dokumentációt, mennyit is ér, engedélyezési tervlapokról valóban pontos méretadatokat, csomóponti kapcsolatokat leolvasni nem lehet, ráadásul a tervezői költségvetési kiírás hogy finoman fogalmazzunk, elnagyolt, annak műszaki és mennyiségi tartalma hiányos, a legritkább esetben egyeznek meg a tervi adatokból utólag kiszámolt mennyiségekkel. Ha ilyen tervlapok alapján a pályázó elnyeri a kőmunkát, azt követően sem tud kivitelezési tervekhez hozzá jutni, mármint a létesítmény szerkezeti kivitelezési tervére gondolok, mert kőkonszignáció még nem készült el, vagy ha igen akkor át sem adják, illetve ha készült, akkor gyakran alkalmatlan arra, hogy felhasználhassák a rajta található méreteket, és egyéb adatokat.

Ha a vállalkozó megfelelően felkészült, ráadásul lelkiismeretes (egyébként ez létkérdés számára) akkor az átadott terveken ábrázoltak alapján (azért a tervező által megfogalmazottakat is figyelembe véve) új szakmailag, műszakilag és mennyiségileg is felülvizsgált, megalapozott költségvetési kiírást készít, mely alapján már valóban korrekt ajánlatot tud összeállítani.

Ebben az esetben –azaz ha valóban korrekt, műszakilag, szakmailag mennyiségileg felkészült ajánlatot merne készíteni-, ne is induljon el a pályázaton, mert noha költségvetésének a műszaki tartalma és az egységárai a valóságot tükrözik, de mivel az nem a pályázati dokumentáció hiányos, felkészületlen költségvetési kiírását árazta be, az árai jelentősen eltérhetnek.

Ha viszont a hiányos adatokat tartalmazó tervezői költségvetés bearázásával megnyerné a munkát, utólag már hiába szeretné a szerződést módosítani, lehetősége arra már nincs, hisz a szerződés egyértelműen rögzíti hogy az elvégzendő munka független a benyújtott árajánlat szerinti feladat mennyiség meghatározásától.

Komoly műszaki és pénzügyi problémák forrása, és ez megint a Tervezőt és a megrendelő-fővállalkozót terhelő felelősség, vagy inkább felelőtlenége, hogy a vállalkozó csak az után ismeri meg a ténylegesen elvégzendő feladatát, miután már a munkára leszerződött.

Ez esetben valóban az árakkal, és ha a kiírás előírja akkor megfelelő minőségű referencia munka felmutatásával, lehetne versenyezni!

Mint már a korábbiakban felvázoltam, a megrendelő-fővállalkozó a terveket gyakran hiányosan adja tovább –gazdasági érdeke azt kívánja-, és ezért csak egyösszegű átalányáras szerződésre hajlandó, ez által minden felelősséget tovább terhelhet alvállalkozójára, aki ha a terveket nem vizsgálta meg alaposan, akkor bizony komoly veszteséget lesz kénytelen elkönyvelni. Tulajdonképpen a fővállalkozók nagy többsége visszaélve a jogszabályok ellentmondásosságával, és az így biztosított lehetőségekkel többlet és pótmunkálatokra kényszeríti alvállalkozóját, de az így elvégzett és elvégzett munka ellenértékét, mint korábban már megfogalmaztam, nem kell megtérítenie.

A harmadik probléma, hogy a pályázati anyag műszaki (szakmai és mennyiségi) felülvizsgálatára alig van idő, nem is beszélve, hogy a tervező felé felteendő kérdések és a válaszok megfogalmazására már egyáltalán nincs idő!

Tehát a szerződés megkötött. Vállalkozó gyakran ekkor döbben rá, hogy valójában mire is vállalkozott!

Megkezdődik a kivitelezés előkészítésének szervezési folyamata, a szakipari munka, azaz a kivitelezés valóságoutra indítása.

A szerződés megkötött, a gyártási-beépítési tervek elkészültek, az anyaggyártás megindult, s érkezik a burkolólap. A legnagyobb kérdés, hogy azt ki fogja beépíteni?

Alvállalkozónak, mint a munkálatokkal megbízott szakkivitelezőnek a burkolási munka megvalósításához már biztosítani kell a kőanyagot, segédanyagokat, béreket, szerszámokat, a szükséges szakembert, illetve a munkát elvégző kivitelezőt. Mindehhez a beruházás bekerülési összegének 50-52 egységnyi része csak és kizárólag a különböző

szakkivitelezők részére áll rendelkezésére. Igaz, még ebből vissza kell szolgáltatnia a kifelhérített zsákmányt (10-15 egység) a megrendelő-fővállalkozó részére, és majd a maradványból valósul meg maga a létesítmény, ez az összeg tartalmaz minden létező anyag és munkaerő költséget.

Az alvállalkozóknál maradó két igen fontos, még elvégzendő feladat:

2. Mivel a beépítendő anyagot, segédanyagot, segédszerkezeteket neki kell biztosítani, ezért felméri a kőlap gyártói terepet, azaz honnan tudna minél olcsóbban (a minőség nem számít!) olyan elnevezésű vagy hasonló színű, fajtájú kőlapokat biztosítani, melyet tervező nem egyértelműen fogalmazott, határozott meg (gyakran ez is előre le van játszva, a tervezőt utólag győzik meg arról, hogy ne az általa megálmodott, hanem csak hasonló színű kőzetanyag kerüljön beépítésre. Természetesen ez esetben a kivitelező azt meg fogja hálálni). Ezt a variációt is láthattuk a fényképeken.
3. Gyorsan fel kell kutatni, (hisz alig van, vagy egyáltalán nincs saját alkalmazottja), a minél olcsóbb szub-alvállalkozót, azaz a fizikai munkaerőt (van, amikor elég a „Moszkva-téri” szakember is), azaz az sem baj, ha sosem dolgoztak a kőburkolási szakterületen, csak vonuljanak fel, s valahogy, bárhogy, de végezzenek burkolási tevékenységet.

Szub-alvállalkozó felvonul, és minimálbérért elkezd, illetve azon dolgozókkal kezdeti a munkát, akiket gyakran feketén foglalkoztat, mivel csak így tudja a hatóságokat kijátszva azokat kifizetni (ekkor már annyira le vannak szorítva az árak, hogy legalisan nem is lehetne foglalkoztatni szakmunkást). Ha a feketén kifizetett bérek után bevallaná a járulékos költségeket, és ha még be is fizetné, az alkalmazott dolgozók teljes bér- és járulékos költségei legalább a duplájába kerülnének, akkor viszont már saját magának nem jutna a megélhetésére semmi. Érdeemes körbenézni bármilyen építkezésen. Lerongyolódott, munkavédelmi felszerelés, munkaruha, korszerű, a szakmunkához elengedhetetlen kézi és telepített szerszámok nélkül dolgoznak. Barkácsolnak, szenvednek, megalázva, kizsákmányolva.

Az biztos, hogy a feketén foglalkoztatott munkaerő bére éppen csak arra elegendő, hogy munkába járjanak, maguk és családjuk létfenntartását, úgy ahogy biztosítsák, miközben a heverésző kizsákmányolóik vigyorogva szánakozás nélkül nézik vergődésüket. Mint látható, ezek azok a munkára vállalkozók, akik tulajdonképpen a tényleges szakipari és segédmunkát elvégzik, a létesítményt megalkotják.

A „komolyabb” alvállalkozónak természetesen van saját szak- és segédmunkás dolgozójuk. Legalisan foglalkoztatott alkalmazottaik. Őket nevezhetjük a valódi szakkivitelezőként nyilvántartott cégeknek. Gyakran csak a tulajdonosi kapcsolatrendszerük miatt tartják őket annak. E vállalkozások saját alkalmazottaikkal végeztetik el a munkálatok egy részét. Ez esetben két alkalmazotti kategória létezik. A kőiparról van szó. A **burkolási munkálatokat végző**, alkalmazott fizikai szakmunkás, melynek egy része mára már valójában nem is annyira felkészült szakmunkás, mint ahogy azt hangoztatják róla, hisz az elmúlt 20 évben, mint építésszerelési dolgozót egyáltalán nem képezték tovább, nem tanították meg a korszerű technológia szakszerű alkalmazására. A munkáját ösztönszerűen, tudatlanul végzi. De kérdés, hogy egyáltalán ki képezte volna őket tovább? Hisz maga a burkoló szakképzés is meglehetősen felkészületlen dolgozókat bocsát ki, viszont a kőlapok homlokzati felerősítésére egyáltalán nem is képeznek munkásokat.

Persze létezik az „**igazi kőfaragó, és az igazi kőszobrász**”, akik viszont (legalább is nagy százalékka) tényleg felkészültek, és minél régebben dolgozik a szakterületén, annál tapasztaltabb, gyakorlottabb.

A bérezési elv viszont mindkettő esetben azonos. Minimál bér felett (alig magasabban) vannak bejelentve, de az adott piaci viszonyoktól 3-8-szor magasabb jövedelemben részesülnek. Az így átvett, kézhez kapott jövedelemből a nyugodt napi megélhetésüket biztosítják családjuk számára, de arra már nem gondolnak, hogy baleset, betegség esetén miből fognak gyógyszer vásárolni, orvost fizetni, mekkora lesz a táppénzük, mint ahogy arra sem gondolnak –fel sem tudják mérni-, hogy nyugdíjasként, vagy ha leszázalékolják (e szakmában dolgozókra jellemző) miből fogja majd eltartani magát, családját, lesz-e lehetősége gyermekeire, unokáira költenie? Érdekes, hogy az érdekelt hatóságoknak még mindig nem tűnt fel, hogy az aránylag alacsony építőipari munkabérek mellett a dolgozók tényleges életszínvonala, költsége az átlagostól miért tér el jelentősen.

Képzelnék csak el, hogy társadalmunkban mennyivel magasabb lehetne a nyugdíj, (a nyugdíjasok nem lennének rászorulva a kiegészítő munkavégzésre) jóval magasabb színvonalú lehetne a rászorulóknak szociális ellátása, mennyivel alacsonyabb lehetne az állampolgárokat közvetlenül terhelő oktatási-, kulturális-, és egészségügyi költségek összege.

Elérkezik az elszámolás időszaka. Alvállalkozó akár napi díjként akár teljesítménybérezés eleve alapján a szub-alvállalkozóját megpróbálja valahogy kifizetni, de gyakori, hogy különböző kifogásokkal a megállapodottnál kevesebb összeget ad át számára. Vagy egyszerűen nem fizet. De mikor jut hozzá a saját befektetett tőkéjével, esetleg kölcsönként összegekkel megvalósított munkája után a szerződött összeghez az alvállalkozó? Szerződés szerint 30-50 banki napot követően, vagy még később? Miközben e munka után a Megrendelője már rég élvezzi az átutalt és számláján lévő összeg utáni kamatokat.

A mai építőipari gyakorlat szerint a különböző szakipari munkálatok kivitelezésére sem az elvárható időt, sem a beépítéshez szükséges technológiai sorrend szerinti feltételeket nem biztosítják, ez egyrészt a Beruházók vélt gazdasági érdekei miatt történik, hisz ők szeretnék mielőbb használatba venni a megvalósuló létesítményt. Ez még a kisebbik gond, de súlyosabb probléma, hogy a fővállalkozók-megrendelők vezetői (projektvezetők, építésvezetők, műszaki vezetők) finoman fogalmazva igencsak felkészületlenek az építőipari munkavégzésre, képtelenek a létesítmény megvalósításában résztvevő különböző szakipari munkálatokat összehangolni, s erre már a szerződéstervezeteikben is fel hívják a figyelmet! Döbbenet!

Példa esetünkben HÉROSZ Zrt. Megrendelőként az alábbiakat rögzíti: *A Vállalkozó tudomásul veszi, hogy a munkaterületen egyidejűleg több társvállalkozó tevékenykedik. Vállalkozó a munkavégzést összehangolja e társvállalkozókkal, Megrendelő pedig biztosítja az ehhez szükséges feltételeket.*

Ezzel szemben Ptk. 393.§ (1) szerint: *Ha a munkát a megrendelő által kijelölt helyen kell végezni, a megrendelő köteles a munkahelyet alkalmas állapotban a vállalkozó rendelkezésére bocsátani. (3) Ha ugyanazon létesítményen több vállalkozó tevékenykedik, a megrendelő a munkának gazdaságos és gyors, a vállalkozókkal összehangolt elvégzéséhez szükséges feltételeket köteles megteremteni, a vállalkozók pedig kötelesek a munkavégzést összehangolni. A munka nem megfelelő szervezésével másnak okozott kárt a mulasztó köteles megtéríteni.*

Gyakran előfordul, hogy megrendelő az egyes szakipari munkák elvégzésére több vállalkozóval köt vállalkozási szerződést. Megrendelő számára kiemelt jelentőségű a vállalkozók munkájának az összehangolása. A gyors és gazdaságos munkavégzés valamennyi szerződő fél érdeke, a megrendelőé és valamennyi vállalkozóé is. Az is nagyon fontos, hogy egyes vállalkozók ne gátolják, zavarják egymást a munkavégzésben, ne okozzanak egymásnak vagy a megrendelőnek többletköltséget, illetve egymás munkájában ne okozzanak kárt. A munkavégzés koordinálása, az ehhez szükséges feltételek megteremtése elsődlegesen a megrendelő feladata.

Az organizációs képesség hiánya miatt a munkálatok egyre jobban csúsznak, míg nem elérkezik ahhoz az állapothoz, hogy a szerződés szerint teljesíteni akaró kivitelezőnek –noha felvonult a munkaterületre- nincs lehetősége munkát végeznie, más vállalkozók lemaradása miatt. Ez ugyanúgy működik, mint a körbetartozás.

A megfelelő minőségű munkavégzéshez nem csak a megfelelő minőségű burkolati lapokra, de megfelelő alapszerkezetre, gondos burkolat-előkészítő munkára, segédanyagokra, szerszámokra is szükség van.

Az alapszerkezet ellenőrzése lelkiismeretes ellenőrzést kíván a burkolótól. (alapszerkezet minősége, lejtésképzések,). Ellenőrizni kell a magassági és lejtésviszonyokat, ezáltal a kellemetlen méreteltérésekből adódó helyezési munka hibalehetősége lecsökkenthető.

Az előkészítés egyben a burkoló szaktudásáról, felkészültségéről, lelkiismeretességéről és esztétikai érzékéről is árulkodik.

Fővállalkozók gyakran elfeledkeznek arról, hogy a gondos munkához nem csak jó szándék, szaktudás és megfelelő felkészültség, jó anyag, hanem megfelelő munkakörülmények is szükségesek. Egyértelmű, hogy tiszta, áttekinthető, megfelelő hőmérsékletű, zavartalan munkaterületen, munkahelyen lehet kifogástalan munkát végezni.

Diplomamunkám második felének témája, feladata volt, hogy rávilágosítson arra, mutassa be, hogy miért nincsenek ma szakmunkások a kivitelezői építőipar s így a kőipar szakterületen, mi az egyik „mai valós” oka a szakszerűtlen munkavégzésnek, ennek hogyan teremthetők meg a gazdasági feltételei. Úgy érzem a leírt konkrét példa ékes bizonyítékai a folyamatnak.

A kőiparon belül kemény csata folyik a piac megszerzése-megtartása érdekében. Emiatt a versenyzők egymás árai alá mennek, hogy a másikat eltaposhassák. Ez a tevékenység főleg a piacot uralmuk alá hajtani akarókra jellemző, hisz nekik van megfelelő banki kapcsolatuk, háttérük az anyagok és alkalmazottak, szub-álvállalkozók finanszírozására. De meddig bírják? Mert az általuk elvégzett munka egyre silányabb, a megbízhatatlan dolgozók gyakran képtelenek a megfelelő határidőre és minőségben teljesíteni. Hogy mégis miért kapnak még munkát? Nem kapják, azokat gyakran megveszik! Mármint akkor is, ha nem kell másokkal versenyezniük. A politikai kapcsolat mindent megold.

Mint a fentiekben megfogalmaztam, egyre jobban terjed a silányság, a minőségileg hibás teljesítés és ebből adódóan egyre több a garanciális munkavégzés. De mi van akkor, ha a kivitelező –miután a kapcsolatai révén megszédte már magát, s visszavonul, vagy ha nem vállalja a javítási feladatokat, vagy ha közben csődbe jut?

Egyre gyakoribb, hogy a Beruházó és üzemeltető is csalódik az elkészült munkában. Nem azt kapja, amit elvárt, amit a tervekből kiolvastak. Ezért felelősséggel tartozik a kivitelező szakcég, aki gyakran nem a megfelelően kiválasztott színárnyalatú, felületi megjelenésű, és méretpontatlan kőlapot épített be. (persze felmerül a jogos kérdés, vajon megrendelő miért nem tette meg már a munka kezdetekor vagy alatt az észrevételét?) a beépítési munka esztétikai minősége is kívánni valókat fogalmaz meg. És ekkor még senki sem látja, láthatja, hogy mi van a burkolat alatt, illetve mi nincs a burkolat alatt, a rögzítési technológia mennyire sikeresedet szakszerűen?

Mi lesz egy hónap, egy év vagy tíz év múlva, mikor fog a kőlap padlóburkolat felpúposodni, a falburkolat kilazulni, leesni. És ez már nemcsak esztétikai, minőségi, hanem igazi műszaki probléma. Ezt valakinek meg kell(ene) oldani. Szakszerűen. Szakszerűen? Lehet-e a kőburkolati munkánál, főleg a homlokzati munkánál szakszerű javítási technológiáról beszélni?

Erre nagyon szép példa a képekkel is illusztrált Erzsébet téri vagy a Budapesti Sportszernok térburkolati munka, melynek idegenforgalmi, látványosságáról úgy érzem, a képek mindent megmutatnak.

Összefoglaló:

Az elmúlt évtizedek és a jelenkor szerelt kőburkolati munkálatainál a diplomamunkában megfogalmazottak szerinti problémákat kiváltó alaptényezők:

- Nem megfelelően elkészített tervdokumentáció és ahhoz szervesen kapcsolódó, műszakilag megalapozott költségvetési kiírás
- Nem az építészeti terveknek és a vonatkozó szabványok szerinti mérettűréssel kialakított tartószerkezetek építése, nem megfelelően tervezett/vagy kipróbált hő- és nedvesség elleni szigetelés, a szerkezetépítéskor kialakult lemaradások behozása a szakipari alvállalkozókon, nem megfelelően szervezett alvállalkozói munkavégzés.
- Nem az adott funkciónak megfelelő közet és kőlaptartó rendszerek kiválasztása.
- Nem mindig megfelelő technológiai leírás alkalmazása, illetve a megfelelő technológiai előírások súlyos megsértése, be nem tartása, szakmailag felkészületlen munkások alkalmazása, szakkivitelezői hiányosságok (munkaszervezés, anyagok tárolása, gyártása, ütemezése, munkahelyi feltételek biztosítása, munkaerő képzése, átképzése, munkavédelem)
- Az üzemeltető elfelejti a létesítményt, a rajta található burkolatokat évente felülvizsgálni, és a felmerülő javítási feladatokat azonnal elvégeztetni. (A METRÓ építési munkálatok kivételével Beruházó nem készült fel tartalék pótlapok megrendelésére, pedig ekkor még van lehetőség arra, hogy a beépítéssel azonos műszaki jellemzőjű kőlapokat tároljon). Akár a padlóburkolati, akár a falburkolati munkák karbantartása, megvédése igen nehéz feladat. A felület porusainak bevonattal történő elzárása nem lehet sikeres, mivel a közetben lévő minimális természetes nedvesség elzárása éppúgy káros, mint a kívülről jövő csapadék, pára, stb. hatása. A közet lélegzését megakadályozni nem szabad. A kővédelem a megfelelő anyag kiválasztásával kezdődik.
- Szakmunkás, betanított munkás képzésének hiánya,
- Lelkiismeretlen, a pénz bűvöletében tevékenykedő, a minőségi munkavégzést alig ismerő vállalkozók tevékenysége,

Vajon a kőszakmát képviselő szervezetek felismerték, rájöttek-e arra, hogy mit is kellene mielőbb megvalósítaniuk?

A szakma résztvevői tudnak-e kultúrálisan együttműködni, versenyezni, vagy a kapcsolatuk alapja továbbra is a gyűlölet, a hozzá kapcsolódó kérdéssel, azaz mit keres a másik a piacon, miközben a kérdést feltevő tevékenysége a silány kategória szintet közelíti? Jelenleg a legfontosabb teendőjük –szomorú de így van-, a konkurens vállalkozás szapulása, gyakran a vélt de nem valós hibák, vétségek ország-világgá kürtölése.

Pár évvel ezelőtt a magukat majdnem szerénynek nevezhető módon a legnevesebbnek tartó szakipari cég elnöke, képviselője az alábbiakat fogalmazta, és írta:

*„Idővel minden szakipari ágazat létrehozza érdekvédelmi fórumát,
a mi területünk azonban még mindig szabad prédája a tisztességtelen piaci magatartásnak.”*

És mennyire igaza volt, és van. Nagyon élethű volt a meglátása és akkor először és utoljára igazat mondott.

Mi a szakmát képviselők tudjuk, Ő az aki „Bort iszik, vizet prédikál...”

Ő az, aki kőiparban a korrupció egyik aktivistája mind a mai napig. A munkálatuknak 90%-át a napi politikai kapcsolataikon keresztül szerzik-veszik, adják. Vajon még meddig?

Vácszentlászló, 2007. június 24.

Kovács István
okleveles magasépítő üzemmérnök
okleveles épület-fenntartási magasépítő szaküzem mérnök