

Hiba-e az újonnan fektetett esztrich felhajlása?

(Hans-Uwe Walter cikke „ESTRICHTECHNIK 98”)

Mindenki, aki esztrichel, különösen cementalapúval foglalkozik, jól ismeri a problémát: Az esztrich – még felső réteg nélkül – a szegélyterületen vagy sarkokban felvállik. Az esztrich-felület, amelyet pár nappal azelőtt a DIN 18202 szabvány 5. Rész, 3. Tábl. (egyenletességi tolerancia) szabvány szerint készítettek, deformálódik. A felül konkáv görbülést mutat. Az esztrich „felkunkorodik”.

Pontosan négy hét múlva az üzembe reklamáció érkezik, kb. ilyen hangokkal: Az elkészült munka felülvizsgálatának megállapításra került, hogy az elkészült esztrich hibás, az esztrich-felületek nincsenek a DIN 18202 szerinti tolerancián belül, az esztrich a szegélyterületeken billeg, egy próbafúrás kimutatta, hogy az esztrich nem fekszik fel az alsó rétegre, inkább üreges, különösen a szegélyrészekben. Aztán következnek a felszólítások a hiba elhárítására, háttérőkre való figyelmeztetés, valamint a szokásos fenyegetések, kártérítés stb.

A kérdés csak az, hogy az esztrich-üzem hogyan reagál erre. Visszautasítja-e a levelet, védi-e magát, vagy lépéseket tesz-e a „hibaelhárításra”?

Az építményrészek deformálódásának sokféle oka lehet, amelyek részben átfedik egymást. Az itt következő megfigyeléseimmel csak a cementalapú, hagyományosan előállított esztrich nedves deformálódásával és annak következményeivel foglalkozom. Miután minden lefektetett esztrich teljes felületének nagy hányadát elválasztó- vagy szigetelő réteggént gyártják, ahol a száradás csak egyoldalúan, „felfelé” lehetséges, ezek a konkáv-deformálódások a cementalapú esztrichnél „szép rendszerességgel”, többé kevésbé jellegzetesen lépnek fel.

A bevezetőben leírt konkáv-deformálódás a cement-esztrich termékspecifikus, fizikális zsugorodási folyamatából következik. Az esztrich-habarcsot a fektetéshez és az esztrich-felület elkészítéséhez nagyobb víztartalommal kell bekeverni, mint az a cement-kötőanyag kémiai – fizikai előállításához ténylegesen szükséges. Bár az esztrich-habarcs elérte a szabvány szerinti esztrich-szilárdságot, fennmarad egy jelentős mennyiségű többlet víz. A felesleges víz rendszerint önmagától igyekszik kifelé, és az esztrich szárad. Ezen kívül a felesleges víz káros a további burkoló munkáknál.

Az előbbi leírás szerint ezek az esztrichek, a fektetés módjától függően, csak egyoldalúan, rendszerint „felfelé” tudnak kiszáradni. Ennél a „száradásnál” zsugorodik az esztrich. Ez az ártatlanul hangzó kifejezés „zsugorodik” vagy „zsugorodás” nem jelent mást, mint a tömeg csökkenését, és ez által keresztmetszet-csökkenést (összehúzódás – rövidülés) a vízvesztés következtében. A zsugorodás mértéke különböző tényezőktől függ, többek között főleg a víz

és cement arányától (W/Z), a cementtartalomtól, az adalékanyagoktól, a klímaviszonyoktól, az gondos utókezeléstől stb.

A száradási idő alatt a cement-esztrich mátrixban egy nedvességi gradiáns, egy lejtő, ahol a víztartalom közvetlenül az esztrich felületén kevés vagy nulla, az esztrich alsó részén viszonylag magas. A nedvesség – lejtő miatt lép fel az esztrich mátrixban az egyoldalú összehúzódás.

Az esztrich alsó részében végülis marad az eredeti mennyiség, és ezáltal a hossz megmarad. Az esztrich mátrix alsó és felső részének eltérő hossza miatt ez az összehúzódás emeli fel a szegély- és sarokterületeken az esztrichet.

Az egyenletesség vizsgálatokor megállapítják, hogy az esztrich felülete görbült/deformálódott. Az esztrich-lemez görbülési hajlamára ellentétes erővel hat a saját súly a gravitációval együtt.

Alant egy

$\varnothing 6 \cdot 10^{-4}$ m nedves zsugorodás feltételezésével a görbülés a

$$h = \frac{1}{24} * \frac{E^I \Delta \varepsilon^2}{p g}$$

képlet alapján [I] h=11,4 mm magasságra lehet kiszámítani.

Az itt alkalmazott $\varnothing 6$ mm/m zsugorodási érték a ZE 20/30 szilárdsági osztályú cement-esztrich reális átlagértéke kb. 0,6 [II] [III] cement/víz (W/Z)-értéknél.

Összehasonlításként a konkáv görbülés magassága a Cs-FE (kálciumszulfát – folyó esztrich) esetében, $15 \cdot 10^{-4}$ m közepes zsugorodási érték mellett 0,9 mm.

Mindenesetre az itt bemutatott konkáv deformálódás egydimenziós, a valós probléma a falkonknál/fuga-kereszteződéseknél kétdimenziós úgy, hogy a szegély-görbületek a sarkok területén összeadódnak. Itt kell nyomatékosan felhívni a figyelmet arra, hogy a felgörbülés magassága többek között jelentősen függ a minőségtől, vagyis a szilárdságtól. Bár a görbületek normatív meghatározásai, mint pl. a svájci SIA-szabvány (5 mm) ugyan felhasználóbarátok, de műszakilag igencsak meggondolandók, mert ez által a deformálódás által meghatározott paraméterek, amelyek a fizikai nagyságon alapulnak, nincsenek figyelembe véve.

A nagyobb szilárdságú esztrich nagyobb függőleges mozgást mutat, mint a kisebb szilárdságú. Ha az esztrich fektetésénél sikerül jó tömörítést elérni, pl. elválasztó rétegen, akkor az esztrich deformálódási viselkedése jellemzőbb, mint egy kevésbé tömörítetté. Ezt a megfigyelést a gyakorlatban és a reklamációk feldolgozásánál a vállalati eredmények is alátá-

masztják [IV]. Az esztrich készítője továbbá egy elég keskeny gerince egyensúlyoz: ha növeli a szilárdságot, pl. nagyobb kötőanyag-aránnyal vagy jó tömörítéssel, akkor a nem megfelelő szilárdság miatti „reklamációs kvóta” csökken. Annál inkább nő a reklamációs kvóta a felgömbülések miatt. Ha a kisebb gömbülésre helyezi a súlyt, akkor hibajelentések várhatók az esztrich nem megfelelő szilárdsága miatt.

Ha az esztrich-felületet utókezelés miatt PE-fóliával takarják le, akkor a takarás idejére a kiszáradás a legmesszebbmenőkig akadályoztatva van. Az esztrich szilárdsága nagyobb lesz, különösen a felszín keménysége, ami tulajdonképpen kívánatos – az esztrich nem homokosodik –, mivel elegendő víz áll rendelkezésre a cement hidratációjához. Ha azonban a lefedést eltávolítják, az esztrich széle sokkal erősebben deformálódik – tehát a függőleges gömbülés erősebb –, mint takarás nélkül. Ezt a gyakorlati tapasztalatot is igazolják a vállalati eredmények [V].

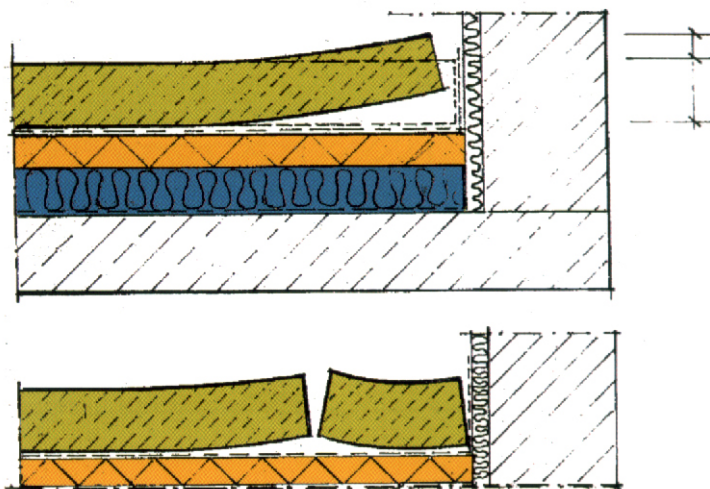
A gyakorlat azt is megmutatta, hogy a mesterséges szárítási módok az építkezés rövidítése érdekében a gömbülési folyamatot erősítik. A cement-esztrich gömbülési hajlamát ugyancsak erősíti a padlófűtés. Ilyen esetben a felső összehúzódást az alsó termikus tágulás erősíti.

Felmerül a kérdés, hogy ezeket a deformációkat a „Toleranciák az építőiparban” szabvány szerint kell-e értékelni, és az esztrich fektetője felelős-e a deformálódásért, mégpedig hibaértelemben, amelyet az átvétel előtt, ill. a szavatossági felelőssége keretén belül meg kell-e szüntetnie?

A DIN 18201 szabvány szerint (a DIN 18202 szabvány utal erre a szabványra): „e szabvány értelmében az időtől és terheléstől függő deformálódások esetében a toleranciák által meghatározott eltérési behatárolás nem érvényes [VI]

1. vázlat

Görbület törés nélkül (fent) és töréssel (lent)



Rajz magyarázat:
görbület magassága
esztrich névleges vastagsága

A konkáv-deformálódások a hagyományos módon előállított cement-esztrichnél időtől függő alakváltozások. A fenti meghatározás szerint az idővel összefüggő deformálódások a megengedett toleranciákból ki vannak zárva. Ezért a tapasztalt eltéréseket nem lehet a DIN 18202 szabvány 3. táblázata (felületi toleranciák) alapján megítélni és értékelni. A szerző tudja, hogy a deformálódott cement-esztrich felületi méréseit a száradási időszakban végzik. Ha ezek során olyan tolerancia-eltéréseket jelentenek, amelyek a megengedett tolerancia „felett” vannak, ezeket az eredményeket figyelmen kívül kell hagyni.

Továbbá azt is figyelembe kell venni, hogy a 18201/18202 szerinti ellenőrzéseket „amilyen gyorsan csak lehet el kell végezni”, hogy „ki lehessen szűrni az idő- és terhelésfüggő alakváltozásokat” [VII]. Ebből a meghatározásból adódik, hogy ha a felületi egyenletességet vizsgálni akarják, ezt az esztrich-felület járható állapotában kell elvégezni. A cement-esztrich felület vizsgálatát a száradási állapotban tehát, mint szakmailag nem megalapozottat, el kell utasítani.

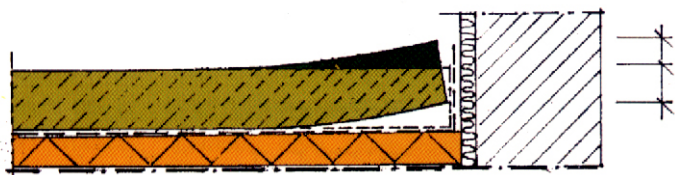
A napi gyakorlatban gyakran előfordul, hogy a szakértők az építmények védelmére és kártevők elleni védekezésre vonatkozó feljegyzéseiket bevonják az esztrich szakvéleményezésébe és értékelésébe. Megtalálják a konkáv görbült esztrichet, megcsinálják a „lejtés-vizsgálatot” minden további ellenőrzés nélkül, és aztán az esztrich felületén hibát találnak. Ez odáig is elmehet, hogy javasolják a bontás és az újra előállítás.

Elvileg a cement-esztrich alakváltozása fizikailag meghatározott. Ez egy természeti törvény. Természeti törvények következményei jogi értelemben nem tekinthetők hiányosságnak.

2. vázlat

Legkisebb vastagság

a deformálódás lebontása után



Rajz magyarázat:
lebontott görbület
a maradék esztrich vastagsága
kisebb, mint a névleges vastagság

A jogi szakirodalomban utána lehet nézni, hogy egy teljesítés akkor hibás, ha „olyan hibákkal terhelt, amelyek a szokásos mértékű vagy a szerződésben rögzített felhasználás értékét vagy alkalmasságát megszünteti vagy csökkenti” [VIII].. Ezért nem lehet a konkáv-deformálódásokat általánosságban hibának tekinteni. Ez nem jelenti azonban, hogy minden konkáv deformálódás, bármely magasságban nem tekintendő hibának. Pl. ha az esztrich-habarcs túl van vizezve, vagyis W/Z faktor-túllépés történt, akkor esztrich előállítási hibáról kell beszélni. Ennél figyelembe kell venni, hogy bár a hagyományos készítésű esztrich-lap deformálódása megismétlődik, miheyst a lap teljesen kiszárad, ebből azonban egy jelentősen hosszabb időráfordítás és adott esetben költség keletkezik, mint a kisebb W/Z értékkel előállított esztrichnél. Itt joggal lehet hibát feltételezni, mert nem lehetséges a szokásos, vagyis a lehető legrövidebb száradási időn belüli felhasználás. Ugyanezt lehet feltételezni, ha pl. finom részecsketartalmú homokot használnak, és emiatt az esztrich-lap erősebben deformálódik.

Mindaddig, amíg az esztrich zsugorodásának mértéke a szabványos szilárdságú esztrich szokásos nagyságrendjén, vagyis 0,5-0,7 mm között mozog, az ebből adódó konkáv-deformálódásokat nem lehet hibaként reklamálni. Ebben az esetben az én véleményem szerint a reklamáció jogtalan, és a hiba kiküszöbölését, esetleges utólagos javítást vissza kell utasíta-

ni. Ugyanez vonatkozik azokra az esetekre is, ahol a konkáv-deformálódást mesterséges szárítási intézkedések okozták.

Az esztrich ilyen görbülése megfordítható.

Akkor, amikor az esztrich-mátrixban kialakul egy „nedvességi egyensúly”, vagyis ha az esztrichben a nedvességtartalom az alsó és felső részben egyforma, ez a konkáv-görbület visszaformálódik.

Megjegyzendő, hogy ennek korlátja az, hogy a görbület teljes mértékben nem húzódik vissza, mert a száradási idő alatt a mátrixban változások történnek, pl. utónedvesedés és lassú alakváltozás miatt.

Egy építési hiba megállapításánál feltételezni kell, hogy a „tényleges állapot elmarad a tervezett állapottól [^{IX}], és ez befolyásolja az építmény értékét vagy használhatóságát”, a teljesítésnek szerződészerűnek kell lennie [^X].

Az esztrich felületének egyenletessége akkor tekinthető szerződészerűnek, ha legalább a DIN 18202 szabvány 5. része, 3. tábl. szerinti toleranciákat betartották (nem lépték túl). Egy hagyományos cement-esztrich tényleges állapotát az egyenletes felület vonatkozásában vagy a szárítás előtt, vagy pedig a teljes kiszáradás után lehet megítélni, mert akkor vagy még, vagy már nem jelentkezik a zsugorodás, és ezáltal a zsugorodás okozta deformálódás nem történik meg.

A zsugorodás ideje többek között az esztrich vastagságától is függ. Pl. megállapították, hogy hagyományosan készített 50 mm vastag esztrichnél a gyártás után fél évvel a végső zsugorodási mérték csupán 60 %-át érték el [^{XI}], és ez csak 2 év után volt kb. 85 %. Ha a száradás után a konkáv-görbület visszarendeződött, ezzel befejeződött az ideiglenes deformálódás.

Ha az esztrich felülete a száradás után megint a megengedett tolerancián belül marad, akkor már nincs helye reklamációnak, mert a teljesítés sem értékében, sem használhatóságában (itt: egyenletesség) nem korlátozott vagy csökkent.

Ebből világosan adódik, hogy az esztrich készítője nem felelős a természetes, ideiglenes deformálódásért, továbbá, hogy utólagos javítások vagy „hibaelhárítási intézkedések” igényét vissza kell utasítani. Valamennyi hibaelhárítási intézkedés elsősorban valódi hibákhoz vezetnek. Egyik változatnál sem lehet megoldani a cement-esztrichlap zsugorodási problémáját. Csak optikailag lehet a tüneteken változtatni.

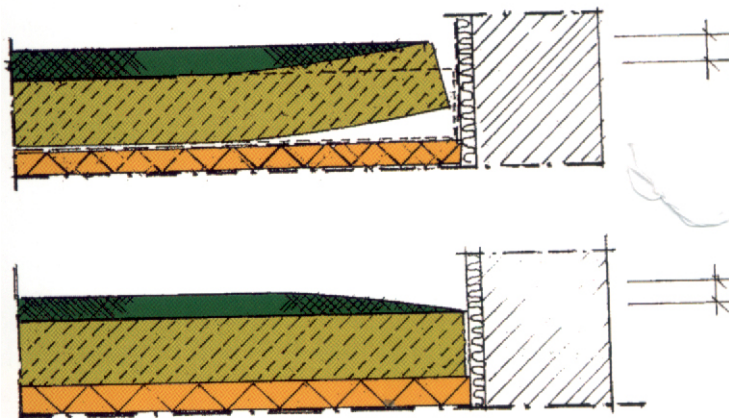
3. vázlat

Felgömbült esztrich

Kiegyenlítő réteg felhordása után (fent)

Ugyanaz a cement-esztrich a teljes

kiszáradás után (lent)



Rajz magyarázat:
kiegyenlítő réteg
visszaformálódás a teljes száradás után

A „hibaelhárításra” rendszerint négy lehetőség van:

- A szegélyrészt/sarkot szándékosan feltörik és műgyantával ismét rögzítik.
- Az esztrich felületének szegélyrészéről anyagot szednek le.
- Kiegyenlítő és simítóanyagot visznek fel, hogy a felület a szegélyrész szintjét elérje, vagy pedig a negyedik lehetőség:
- visszabontás és újragyártás.

A fent felsorolt intézkedések egyikénél sincs az „esztrich-száritás” megszüntetve.

Miután az esztrich-lap deformálódása geometrikus görbületet mutat, az esztrich-lap görbületét a szegélyrészen sem töréssel, sem anyag felvitelével a felületre nem lehet megváltoztatni.

Ha az esztrich-lapot megtörik, két gömbült esztrich-lap keletkezik (1. vázlat).

Ha a felületet anyag felvitelével „kiegyenlítik”, akkor az esztrich-lap vastagságát a szegélyrészen szándékosan minimalizálják. Ilyen esetben könnyen előfordulhat minimális esztrich vastagság, ami aztán tényleges hibát jelenthet. Ehhez hozzájön még az is, hogy az esztrich-lap a szegélyrészen statikailag nagyobb terhelésnek van kitéve (pl. búto-

rok/könyvespolcok). Ha a hagyományos módon előállított cement-esztrich zsugorodása – ahol ezáltal az esztrich-lap alsó hossza rövidül és szinte a felső rész hosszát adja – kb. 2-3 éven belül lezárul, akkor a szegélyrészek lesüllyednek. Ekkor a felület tényleg hibás (2. vázlat).

Ha kiegyenlítő réteget hordanak fel és az esztrich-lap az előzőekben leírtak szerint zsugorodik, akkor a szegélyterületek ugyancsak lesüllyednek. A felület közepének szintje marad (3. vázlat).

A felületet ezután a megengedett egyenletességi tolerancia túllépése miatt szintén hibásnak kell jelenteni. Ez minden esetben – kerámia- és textil-burkolatnál – hézagképződéshez vezet a padlóburkolat és a lábazat között. Ezeket a hibákat aztán nemigen lehet a „karbantartási függakkal” elintézni.

Kérdések, észrevételek?
autor@estrichtechnik.de

Irodalom a témához:

- I H. Klopfer, Ipari padlók kézikönyve**
- II K. Kranz. EstrichTechnik füzet 95, I/2000**
- III Cement-esztrich zsugorodási mértéke az építőiparban 6/81**
- IV O.-K. Lorenz/M. Schmidt, Cement-esztrich görbület szigetelőrétegen**
- V O.-K. Lorenz/M. Schmidt, Cement-esztrich görbület szigetelőrétegen**
- VI DIN 18201, 04-97, 4. sz.**
- VII DIN 18201, 04-97, 6. sz.**
- VIII BGB § 633**
- IX Werner/Pastor, 7. kiadás, Rdn. 1267 ff**
- X Kézikönyv VOB, 5. kiadás**
- XI Präkelt, cement-esztrichek, zsugorodási folyamatok**