

Konferencia a szálbeton technológiáról

KISKOVÁCS ETELKA főszerkesztő

A műanyagszállal erősített betonok technológiájáról, alkalmazásáról, az ipari padlók tervezéséről, vasatának optimalizálásáról, a talajmechanika fontosságáról, a kivitelezés fortélyairól zajlott konferencia márciusban az Avers Fiber Kft. szervezésében. Az előadások anyagából készült az alábbi beszámoló.



1. ábra Mezőgazdasági épület padlója szálbetonból

Fűr-Kovács Adrienn ügyvezető igazgató (Avers Fiber Kft.) köszöntötte a résztvevőket, majd a témával kapcsolatban elmondta, hogy idén az altalaj vizsgálatának fontosságát is kiemelik a konferencián. Ennek apropóját az adja, hogy 2013-ban a Lego gyár ipari padlójának tervezése során bebizonyosodott a talajmechanikai vizsgálat fontossága.

Kiemelte, hogy szálerősített betonból nem csak ipari padlók készülnek, hanem pl. betonlemez, szennyvíztisztítók, mezőgazdasági létesítmények (1. ábra), vízzáró előtét falazatok, látszóbeton falak is.

2013-ban már tapasztalták, hogy a hazai piac elfogadta a szálerősített beton technológiáját.

A jó ipari padló készítése komplex feladat, nem lehet külön-külön kezelni az ágyazatot és a padlólemez. Nagyon fontos a kommunikáció a beruházóval a várható terhelés megállapítása miatt, ami alapján a tervezés elindítható.

Gévai Milán geotechnikai csoportvezető (Mélyépítő Labor Kft.) azt taglalta, hogyan lehet számítani az altalaj és az ipari padló szerkezetének együttdolgozását.



2. ábra Folyosó a LEGO gyárban Nyíregyházán

A padló szerkezet általában altalaj, ágyazat, kiegyenlítő réteg, beton padlólemez rétegekből áll. A számítások fontos kiinduló adata az ágyazási tényező (a nyomás és a besüllyedés hányadosa) meghatározása. Ezután síkbeli és térbeli modellek alapján, különböző teherkombinációkat felvéve végelem programmal végzik a számításokat. Vizsgálják a talajban keletkező feszültségek egymásra hatását is. Ipari padlóknál a határmélység 3-8 m között van, ami nem csak a talaj minőségétől függ, hanem a teherintenzitásától is.

Morvay Zoltán ügyvezető (Mélyépítő Labor Kft.) előadásában a talajmechanika fontosságával és a jó ágyazat készítésével foglalkozott. A munka kezdetén nagyon fontos a talajmechanikai szakvélemény (újabb nevén talajmechanikai vizsgálati jelentés) beszerzése, melyből információt nyerhetünk az adott terület geológiai viszonyairól, talajszerkezetéről, talajvíz viszonyairól, az alapozási lehetőségekről.

Előfordulhat, hogy talajcserét kell végrehajtani, mert a talaj teherbírása nem megfelelő. Egyre növekvő mértékben használják az újrahasznosított betont, melynek szigorú előírásoknak kell megfelelnie, mennyi fa- és téglahulladékot tartalmazhat. Szokásos eljárás a mészhidrátozás és a cementes talajstabilizáció is.

Az esettanulmányok kapcsán kiemelte, hogy egy padlószüllyedés esetén pl. mintavételi fúrás alapján megmondható, hogy van-e légrés az ágyazat és betonréteg között, vagy mélyebben kell keresni a hiba okát.

Kis László statikus (Avers Fiber Kft.) a Lego gyár szálerősített, nagytáblás ipari padlójának tervezése-építése kapcsán szerzett tapasztalait osztotta meg a hallgató-

sággal. A kilenc hónapos tervezési folyamat alatt a tucatnyi épületnél a sokféle teherváltozat, továbbépítési elképzelés miatt újabb és újabb tervdokumentációk születtek, bonyolítva a munkát. Jellemzően nagytáblás padlók készültek, 15, 20, 25, 30 cm vastagságban, a legnagyobb táblaméret 24×26 m. Van ahol csak peremvasalattal, van ahol teljes alsó felületű hálóval, és van ahol plusz felső hálóval épült. A gyár területén összesen 120 ezer m² ipari padló készült (2. ábra).

Madarász Regina értékesítési igazgató (Avers Fiber Kft.) témája a betonszerkezetek vasalásának optimalizálása volt. A szálbeton technológia terjedésével egyre többféle műanyag- és acélszál kerül a piacra, ezért mielőtt valamelyik mellett döntենek, mindenképpen tájékozódjunk, milyen műszaki kísérletek, minőségi tanúsítványok bizonyítják az alkalmasságát a felhasználásra.

Hogy miből mennyit szükséges használni, az dönti el, milyen területre szánjuk, korai zsugorodási repedés elkerülésére vagy statikai célra. Statikai célra, a vasalás csökkentésére fibrillált mikroszálakat vagy makroszálakat (egy- vagy két-komponensűeket) használunk. Fibrillált szálból általában 1 kg-ot kell tenni 1 m³ betonba, makroszálakból pedig 2-7 kg-ot.

Egy szerkezet optimalizálása során a lehető legjobb megoldást keresik a munkatársak, mind műszaki, kivitelezési, mind gazdasági szempontokat figyelembe véve. Példaként említett egy silótárolót, melyet eredetileg 8 mm átmérőjű betonacélból készült hálóval készítettek volna el, de az adott terheket 1 kg/m³ High Grade szállal is elbírta. Költségben is és műszakilag is előnyösebb lett.

A környezet kímélése szempontjából is kedvezőbb műanyagszállal készíteni a padlót, mert széndioxid lábnyoma kisebb, mint ha betonacélt használnánk.

Érdekességként felhívta a figyelmet a Kossuth téren a Látogató Központ falaira, melyek fehérbetonból készültek, üvegszállal, mert követelmény volt, hogy a szálak egyáltalán ne látszódnak a felületen.

Mario Manser műszaki igazgató (Brugg Contec AG) kitenkintést nyújtott arról, hogy milyen építőipari területeken alkalmazzák a szálerősített betont világszerte, és milyen előnyeik vannak.

Mikro- és makroszálakat egyaránt használnak az előregyártásban, ipari padlóknál, közlekedési felületeknél (3. ábra), alaplemezeknél és falaknál, szennyvíz telepeknél. Makroszál a jellemző a vasútépítésnél, löttbetonokban és fűrt cölöpöknél.



3. ábra Buszmegálló: a szálerősített beton képes ellenállni az igénybevételeknek



4. ábra A műanyagszállal erősített beton bírja a gokartok terhelését is

Előadása végén kérdéseket várt a résztvevőktől. Többek között megkérdezték, hogy a szálerősítéses beton miért áll jobban ellen az agresszív vegyi hatásnak, mint a korrózióállóra tervezett beton? A betontakarás 3-5 cm általában, a beton felületén hajszálrepedések lehetnek, ezáltal az agresszív közeg megtámadja a vasalást. A műszál pedig 85-90%-kal csökkenti a repedések számát, javítva ezáltal a beton ellenálló képességét.

Lengyelországból **Joanna Szumacher** ügyvezető igazgató (CHEM TECH) az ottani jellegzetességekről, tapasztalatokról, referenciákról adott elő. A cég tíz éve képviseli a Brugg Contec termékeit, ennyi ideje dolgoznak azon, hogy a technológiát bevezessék, illetve megértessék, hogy a betonszerkezetet nem csak betonacéllal lehet erősíteni, hanem műanyagszállal is.



5. ábra Lengyel példa: növényház padlója

Referenciáik között az ipari padlók dominálnak, 80%-ban erre érkezik megrendelés (raktárak, bevásárló központok, hűtőházak, kamionparkolók, kültéri betonpályák). Gdiniában a gokart pálya (4. ábra) C30/37 minőségű betonból készült 7000 m² területen, 7 m szélességben, 15 cm vastagságban. A betonhoz Fibrofor High Grade 380 műanyagszál adagoltak, 1 kg/m³ mennyiségben.

Az 5. ábrán látható üvegházban C20/25 minőségű betonból készült 5000 m² területen, 12 cm vastagságban a padló. A magas páratartalom miatt a műanyagszál mellett döntött a beruházó (Fibrofor High Grade 190, 1 kg/m³ adagolás).

Ipari padlók tervezése és kivitelezése során előforduló hibákat gyűjtötte össze **Kállai György** igazságügyi szakértő (Sonicon Kft.). Előadása elején leszögezte, hogy az elmúlt egy évben viszonylag kevés problémával találkozott, emiatt a régebbi esetek dominálnak a példák között. A hibák okainak kinyomozása érdekes feladat, de megállapítható, hogy a problémák józan mérnöki megfontolásokkal, több figyelemmel, kevésbé spórolós szemlélettel elkerülhetőek lettek volna.

Tapasztalatai alapján az alábbi javaslatokat fogalmazta meg:

- tervezésnél
 - a beruházóból és a tervezőből mindenképpen ki kell préselni az alapadatokat,
 - lehetőleg becsatlakozás már az engedélyezési fázisban,
 - pontos terhelések és kitéti elvárások rögzítése (polckiosztás, targonca, tehergépjármű),
 - egyedi és általános elvárások megfogalmazása a padlószervezettel szemben,
 - legyen előzetes konzultáció a szakkivitelezőkkel,
- kivitelezésnél
 - pontos tervdokumentáció igénylése a beruházótól,
 - ha nincs, akkor részletes tervezési alapadatok rögzítése,
 - konkrét szabványi előírások hiánya miatt a szerződéses feltételek pontos meghatározása (megengedett síkeltérések, síkfogasság; repedéstágasság határértéke, ezen belüli javítási elvárások; felületi tapadás határértéke; szerkezeti vastagság megengedett eltérései; karbantartási előírások).