

Építéstechnológia és műszaki szabályozás

Hogyan láthatunk a jövőbe?

Nem biztos, hogy előre láthatjuk, mi vár ránk a jövőben az építéstechnológia területén, és az ahhoz kötődő műszaki szabályozás változásaival kapcsolatban is legfeljebb egy-két évre láthatunk, illetve tervezhetünk előre. Az irányvonalak adottak, sejthetők, de a konkrét „út” mindig az „utazás” során válik valóssá, hiszen nem tudhatjuk, mikor mutatja be egy nagy gépgyártó cég valamely újabb, addig titokban tartott fejlesztését, mikor bukkan fel egy startup olyan termékkel, ami növeli az építőipari vállalatok hatékonyságát. Pedig ezek a jelenségek rendszeresen megtörténnek körülöttünk, velünk.

Nyíri Szabolcs okl. építőmérnök, a MAÚT elnöke

Az innováció és a műszaki szabályozás kapcsolata

Néhány kivételes esettől eltekintve kijelenthető, illetve remélhető, hogy a kapcsolódó műszaki szabályozások túlnyomórészt az új, innovatív építéstechnológiák és kutatási eredmények nyomán formálódnak, azokhoz alakulnak majd (1. ábra), hiszen igen kevés hazai és nemzetközi példa ismert a közelmúltból, amikor a műszaki szabályozás megelőzte az építéstechnológiai újításokat. Ez a trend természetszerűleg prognosztizálható a jövőbe tekintve is, mert bármikor kialakulhat olyan piaci környezet, amikor a szereplők saját akaratukból vagy kénytelen-kelletlen (például



2008-2009-es válság) az újszerű gondolkodásmód, az innováció felé fordulnak működésük, folyamataik hatékonyságát növelendő. Ezek az események és folyamatok pedig új, addig nem ismert vagy továbbfejlesztett technológiai eljárásokat és anyagokat hoznak eredményként, amelyeket a kapcsolódó műszaki szabályozásoknak is lemaradással követniük kell.

A jelen innovációja a jövő alkalmazott technológiája?

A korunkban elterjedt digitalizációs lehetőségek kihasználásával, a fejlett technológiai eszközök alkalmazásának növelésével párhuzamosan csökkenthető az életmunka-szükséglet az építési folyamatok során, emellett rövidíthetők az egyes építési munkarészekre fordított időtartamok, illetve növelhető az építés hatékonysága és akár a teljesítés minősége. Ezek közül az első helyen említendő az információmenedzsment-rendszerek térnyerése. A megálmodástól és a tervezéstől a kivitelezésig egy közös digitális adatbázis és az azonos típusú programhasználat csökkentheti az engedélyek megszerzéséhez, az elvégzett munkák dokumentálásához és ellenőrzéséhez szükséges munkaórák számát, és az elkövetett hibák gyakoriságát. A tervezéshez szükséges központi adatbázisokhoz (e-közmű- és ingatlan-nyilvántartás) való könnyebb hozzáférés és az adatbázisokban rendelkezésre álló adatok pontosításával további munkaidőt lehet megtakarítani, ezzel párhuzamosan a tervek minősége is javulhat az ellenőrzés meggyorsításán és megkönnyítésén keresztül. Ilyen rendszert biztosít már ma is a BIM, a digitális alapon nyugvó, információs és kommunikációs modellezési technológia. Adott esetben drónokkal elvégezhető a terepfelmérés, a 3D-technológiákkal jól támogatathatók a terület-előkészítési, kitzési és ellenőrzési munkafolyamatok, ezzel jelentősen segíthető a projekt időbeni előrehaladása, a tervezés és kivitelezés közötti összhang megteremtése. A technológia szintén alkalmas a geodéziai munkák, a kivitelezés alatti nyomon követés, illetve a műszaki ellenőri feladatok támogatására.

Az így egységesített adatbázisra támaszkodó automata, GPS-vezérelt beépítőgépeknek köszönhetően nincs szükség az út szélén az életmunkával elhelyezett szintvezérlő karókra. A technológia nagy-

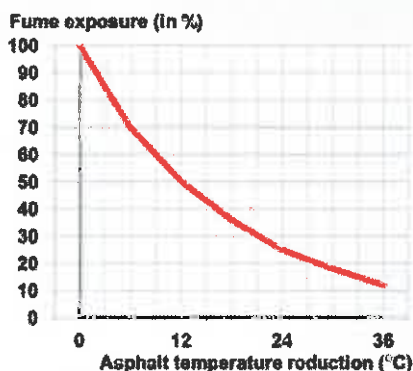


1. ábra: A műszaki szabályozás és az innováció kapcsolata alapján (forrás: <https://docplayer.hu/6983183-Innovativ-szabalyozas-ritz-tabor.html>)

Egymást erősítő folyamatok, vagy a szabályozás csak akadály?

Metszetek

- Szabályozás/innováció
- Innováció/evolúció
- Evolúció/szabályozás



2. ábra: Az aszfaltgyártás során keletkező gőzök mennyiségének alakulása a mérsékelt meleg aszfaltkeverékek gyártási hőmérsékletének csökkenése függvényében (forrás: <https://eapa.org/warm-mix-asphalt/>)

ságrendekkel pontosabb mérést tesz lehetővé a beépítés során, és minimalizálja az emberi hibákból adódó minőségromlást vagy többlet-anyagfelhasználást. A manapság elterjedő aszfaltterítő gépek és hengerek helyszíni mérőrendszerekkel és GPS-szel vannak felszerelve, amellyel a beépített réteg tömörsége, hőmérséklete nyomon követhető, digitálisan rögzíthető a hengerjáratok száma és a tömörítés területe, így pontosabb képet kaphatunk arról, mely területeken hány hengerment haladt át.

E technológiai eszközök alkalmazásához szükség van a megfelelő szabályozási háttér kialakítására és alkalmazására. A BIM-rendszerrel és az információegosztással kapcsolatos követelményeket számos országban foglalták keretbe szabványosozatokban. A BIM teljes körű hazai elterjedéséhez javasolt egy hasonló előírás-sorozat kialakítása. Nyilvánvaló, hogy a drónok alkalmazásához a geodéziai terepfelmérés követelményeit keretbe foglaló új ÚME-t és a Magyar Mérnöki Kamara

M.2. Mérnökgeodéziai tervezési segédletét leszükséges a jövőben kiegészíteni.

Az új technológiai forradalmat tekintve belátható, hogy a műszaki szabályozási háttérnek folyamatosan követnie kell a hazai környezetben potenciálisan alkalmazható, innovatív technológiákat. Az új műszaki szabályozási előírásoknál jóval nagyobb számú ígéretes, új vagy továbbfejlesztett építéstechnológia és anyag létezik a világban, azonban nem mindegyik fog megjelenni Magyarországon, vagy csak idővel, így a hozzájuk igazított műszaki szabályozási oldalnak hazai megjelenésükkel egy időben vagy utólag szükséges reagálnia azokra.

A már „látható” jövő

Az építéstechnológiai eljárások fejlődése mellett egyértelműen a primer nyersanyag-felhasználás csökkentésének és az alternatív anyagok alkalmazásának irányába mutatnak a kutatások. Míg korábban csak néhány anyag jelent meg az építőipar egyes területein mint újrahasznosított, másodlagos nyersanyag, addig ma lényegében nincs olyan építőanyag vagy építési technológia, amelynek alkalmazásához ne lehetne valamilyen alternatív alapanyagot használni. Gumibitumen, üvegaszfalt, műanyag beton - csak néhány építőanyag a közelmúltból, amelyek fejlesztése során megoldották a korábban esetleg felmerülő alkalmazástechnikai kérdéseket, ezáltal ma már kvázi hétköznapi módon alkalmazhatók. A kémiaiilag stabilizált gumibitumen szabadalommal védett kifejlesztése után megjelentek annak műszaki paramétereit szabályozó előírásaink is, MSZ- és ÚME-szinten is. Az egyik oldalon hulladékként kezelt anyagok a másik oldal számára másodlagos nyersanyagokat, alapanyagokat

jelentenek egyre több technológiában. Ki gondolt volna néhány éve a „bedarált” műanyag hulladék betonban történő alkalmazására? Ma már nem csak gondolnak rá, alkalmazzák is, bár még nem széles körben. Megjósolni, hogy milyen alternatív alapanyagok vagy technológiák jelennek meg az építőipar szegmenseiben holnap, nem nagyon lehet. Viszont az látszik, hogy a gépésítés és a digitalizálás fejlődésével – ideértve a gyártástechnológiákat is – egyre távolabbra tolódik a „lehetetlen” határa a fejlesztésben, innovációban.

A másodlagos és alternatív nyersanyagok innovatív felhasználása és a klímaváltozás kérdései együttesen indukálták a környezetbarát, „zöld” technológiák fejlesztését és alkalmazását. Ez az egyik legfontosabb terület, ahol a műszaki szabályozás „beelőzheti” az építéstechnológiai megoldásokat, segítheti azok elterjedését. Olyan környezetkímélő technológiák alkalmazását lehet a szabályozási vagy projektkiírás oldalal támogatni, előnyben részesíteni, mint a mérsékelt meleg aszfaltkeverékek vagy a hideg remix technológia. A szükséges technológiák rendelkezésre állnak, alkalmazhatóságuk a hazai viszonyok között is bizonyított, azonban a projektek érzékenysége miatt jelenleg más megoldásokat részesítenek előnyben, vagy a környezetbarát eljárások nem kapnak kellő figyelmet. Holott például a mérsékelt meleg aszfaltkeverékek előállításánál csökkenett gyártási hőmérsékletek eredményeként az energiamegtakarítás mellett jelentősen csökkenthető a környezetbe jutó – ezáltal a gépláncban dolgozókat érintő – gőzök mennyisége is (2. ábra). A műszaki szabályozás és a megbízói akarat segítheti ezek preferálását a hagyományos, eddig alkalmazott eljárásokkal szemben.

Az innovatív technológiák hazai elterjedését segítő indította el a Magyar Közút Nonprofit Zrt. a kísérleti híd- és útépitési programját. Lehetőséget ad új építési anyagok, új technológiák alkalmazhatóságának megfigyelésére, próbaszakasz építése után kiértékeléssel, megfelelés esetén új műszaki előírás előkészítésével, illetve a meglévő ÚME átdolgozásával segíti ezek elterjedését.

A megbízói és a kivitelezői oldal feladata is az építési folyamatok támogatására olyan vizsgálati eljárások keresése és kidolgozása, amelyek alacsonyabb környe-



3. ábra: Waitway napelemes útburkolat (forrás: www.trendingtopics.at)

zeti és egészségügyi kockázattal járnak a vizsgáló személyzetre nézve. Itt a műszaki szabályozásoknak meg kell előznie, illetve elő kell segítenie az innovatív gondolkodást, és jól tervezhetően, előreláthatóan kell határidőket kitűzni a változások érvénybe lépéséhez. Előfordulhat azonban, hogy a legjobb szándék ellenére sem sikerül tartani a kitűzött határidőket, mint például a halogénezett szénhidrogén oldószerek esetében (triklór-etilén, tetraklór-etilén), ahol már létezik az egészségre szinte ártalmatlan, szabványosított vizsgálati eljárás (égetéses módszer), de nemzetközi szinten még haladékokat kapott az ilyen jellegű vegyszerek tiltása. Másik, útépitési szempontból fontos és megoldandó kérdés az ionizáló anyagok használata a tömörségmérés eljárásokban. Itt is szükségszerű a változás, azonban megfelelő, konszenzusos helyettesítő eljárást nemzetközileg még nem fogadtak el. Ezekben az esetekben az előírások követelményei eredményezték az innovatív gondolkodást.

Okosutak – új technológiák

Egy-egy jövőt kutató filmben meglepő dolgokat láthatunk a közlekedés területén. Világító felületek, vezetősínek, föld alatti mágnesszalagok, magas- és mélyvezetésű pályák, átszelhető épületek a városokban – megannyi, egyáltalán nem elképzelhetetlen fikció. A már ma is elérhető technológiák közül szinte minden konferencián előkerül jó pár „okos” megoldás. Elég csak a SafeCross okoszebrát vagy épp a Flowell világító burkolatjeleket, esetleg a napelemes útburkolatokat említenünk (3. ábra).

Az építésgazdaságban, különösen az építéstechnológia területén le vagyunk maradva a „smart” megoldásokkal. Feladatunk, hogy a megfelelő műhelyek haladjanak az ilyen irányú fejlesztésekkel, és a gyakorlatban teremtsük meg ezek alkalmazásának lehetőségét. Kiváló eszköz ehhez a korábban már említett kísérleti útépitési projektek területe, és ennek előkészítését szolgálja a MAÚT által indított kutatási és innovációs program is. Bízunk benne, hogy – amúgy helyesen – konzervatív szabályozásunkat jól ki tudják egészíteni az innovációra nyitott lehetőségek.

Akkor most látjuk a jövőt?

A fenti példák is jól mutatják, mennyire lehet (vagy nem lehet) belelátni a jövőbe az építéstechnológia és a műszaki szabályozás területén, azonban arra is rámutatnak, hogy a két területnek kéz a kézben kell járnia a hatékony építőipar működése érdekében. Amire a műszaki szabályozásban reagálni lehet, az nem igazán az eljövendő, hanem a jelen. A fejlesztések lehetnek tudatosak, vagy igazodhatnak az aktuális piaci környezethez, reagálhatnak arra, azonban a műszaki szabályozási oldalnak szorosan követnie kell azokat. Más szempontból viszont a műszaki szabályozáson keresztül lehet segíteni az innovációt, igényt generálni az új vagy más technológiák és anyagok fejlesztésére és használatára. Fontos azonban, hogy a folyamat szereplői megértsék egymás céljait, és együttműködve dolgozzanak, hogy ne korlátokat, hanem lehetőségeket teremtsenek a mai digitális korban.