

JANKUS BENCE, VÁRADY-SZABÓ ANDRÁS, DR. TAKÁCS LAJOS GÁBOR GÉPÉSZETI ÉS VILLAMOS SZERELŐAKNÁK TŰZVÉDELME III. – TERVEZÉS, KIVITELEZÉS

Az előző két fejezetben az épületgépészeti és villamos szerelőaknák jogszabályi háttérét tárgyaltuk, majd bemutattuk az aknák tűzvédelmét biztosító tűzgátló lezáró szerkezetcsoportok rövid történetét, valamint a szabványos vizsgálati és minősítési környezetet. Most az aknák tervezésének különböző lehetséges metodikáit tárgyaljuk, összhangban a kivitelezéstechnológiával, és részletezzük az esetek tűzvédelmi vonatkozásait.

Szerelőaknák tervezése és a kivitelezési sorrend

A gépészeti és villamos szerelőaknák tervezése és kivitelezése erős kölcsönhatásban áll egymással. A kivitelezési sorrend sok szempontból determinálja a hozzáférhetőséget, a szerelhetőséget, akár a szerelvények, akár a tűzvédelmi megoldások elhelyezhetőségének a lehetőségét.

Szerencsés helyzetben vagyunk, amennyiben a tervezéskor már ismerjük a kivitelezőt, és tudjuk, hogy milyen kivitelezési sorrenddel, esetleg milyen termékekkel dolgozik. Ez akkor lehetséges, ha egy olyan fejlesztő megbízásából végzünk tervezést, aki saját kivitelezéssel vagy legalább kivitelezésirányítással valósítja meg a projektjeit. Így a tervezés során már tudunk konzultálni a leendő kivitelezővel, információkat tudunk szerezni a kivitelezési technológiáról és az aknák tervezésekor a sorrendiséget figyelembe tudjuk venni. Ezzel számos olyan szituációt elkerülhetünk, hogy a papíron jónak tűnő megoldásról a helyszínen derül ki, hogy hozzáférhetetlen, szerelhetetlen, vagy csak szimplán nem férnek el egymás mellett a vezetékek, az aknafalak és a tűzgátló lezárások.

Amennyiben nem ismerjük a kivitelezőt, akkor a tervezői csapat döntés előtt áll.

- Saját hatáskörünkben eldöntjük, hogy milyen kivitelezési metodika szerint tervezünk. Ezt a tapasztalatok alapján nem javasoljuk, mert szinte biztos, hogy konfliktusokhoz, feszültségekhez fog vezetni a kivitelezés során.
- Konzultálunk a megbízóval, a társtervezőkkel és ezek alapján vesszük figyelembe a kivitelezési metodikát. Ha a megbízónk és a leendő kivitelező nem állnak szoros kapcsolatban (például állami beruházások esetén), ez a megoldás szintén számos veszélyt rejt magában. A megbízó sok esetben nem rendelkezik sem tűzvédelmi, sem kivitelezési szaktudással és tapasztalattal, ezért bár ebben az esetben

a tervező elháríthatja magáról a felelősséget, rámutatva a megbízói döntésre, ám ez felvetethet etikai kérdéseket. Másik oldalról az így rögzített megoldás a kivitelezést is kényszerpályára állíthatja.

- Olyan megoldás kidolgozására törekszünk, ami több kivitelezési metodikára is adaptálható. Véleményünk szerint ez lenne a követendő irány, mert a kivitelezőnek szabadságot biztosít, jelentősen csökkenti a kivitelezési hibák lehetőségét, ezeken keresztül pedig a projektszereplők közötti feszültség kialakulását is segíthet elkerülni.

A kivitelezési sorrend mellett a másik legfontosabb szempont, hogy az adott akna tűzterjedés elleni védelmét az aknafalnak, vagy a födémeknek a síkjában tervezzük megoldani. Ez a szempont is erősen meghatározza a kivitelezés közben, illetve a karbantartások során a hozzáférhetőséget.

Tűzterjedés TvMI

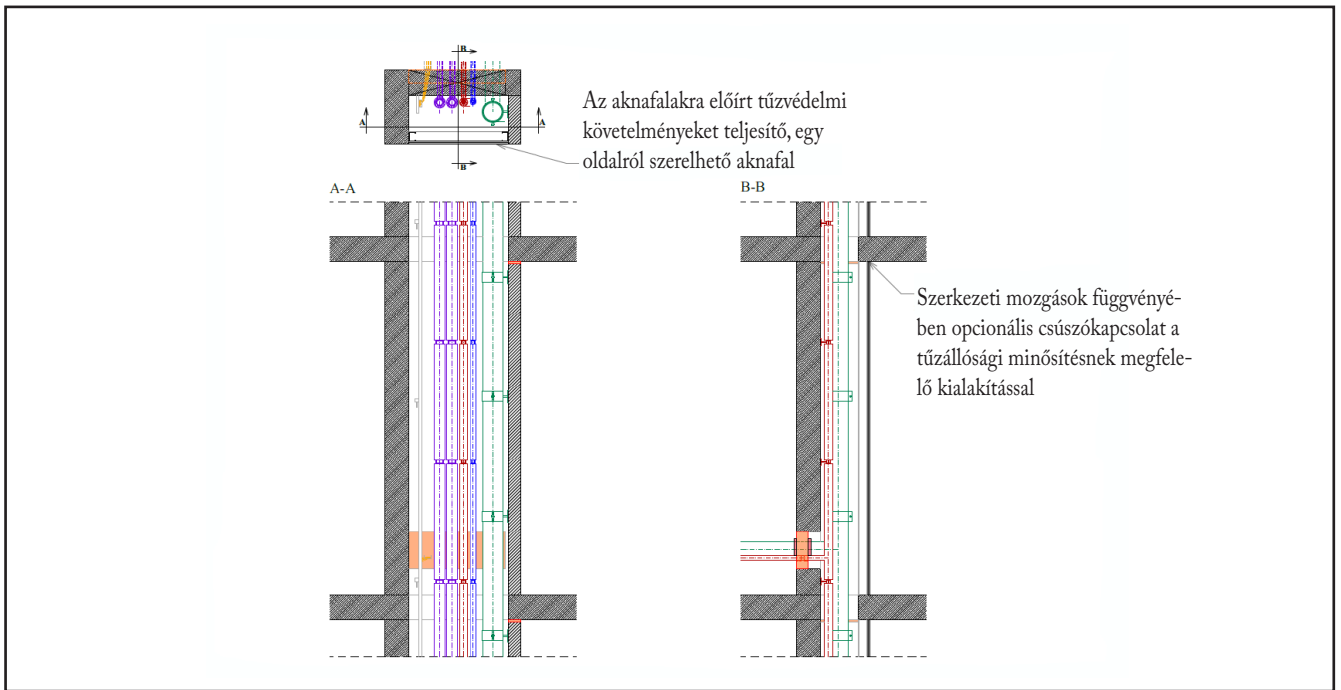
Az aknának a kivitelezési sorrendtől és a lezárások síkjától függő tervezési szempontjaira tartalmaz példákat a Tűzterjedés TvMI L melléklete.

Hagyományos építési sorrend – először az akna, utána a szerelvényezés

Gépészeti és villamos szerelőaknákról onnantól beszélhetünk, hogy a városi épületekben megjelentek a központi közműellátottság szerelvényei: használati víz, csatorna, elektromosság. Az ezt követően eltelt évtizedek alatt az építéstechnológiai és szerelési sorrend lényegében nem változott: először készült az épület tartószerkezete, ezután a nem teherhordó falszerkezetek, ezután kerültek elhelyezésre a gerincezetékek, majd bezárták az aknákat és jöhettek a befejező szakipari munkák, a vakolás, burkolás és a helyiségeken belüli szerelvényezések.

Erre a szerelési sorrendre láthatunk példákat a Tűzterjedés TvMI L mellékletének I-II-III. pontjaiban feldolgozott esetekben. Mindhárom eset 4 fázisra bontva mutatja be a kivitelezési folyamatot:

1. Szerelőakna szerkezetkész állapotban, a gépészeti és villamos szerelés megkezdése előtt: ez egy 2 vagy 3 oldalról készített aknát jelent, amelynek elkészült falai közül legalább az egyik oldal alkalmas gépészeti vagy villamos vezetékrendszerek rögzítésére. Az aknafalakban kialakították azokat az áttöréseket, amelyeken keresztül a vezetékrendszerek át fognak lépni az aknafalakon.
2. Gépészeti és villamos szerelés készen, tűzvédelmi lezárások elhelyezése előtti állapot: az aknánkba felszerelésre kerültek a gé-



I. ÁBRA - HAGYOMÁNYOS ÉPÍTÉSI SORRENBEN KÉSZÜLT AKNA KÉSZ ÁLLAPOTBAN
(FORRÁS: TŰZTERJEDÉS TVMI L MELLÉKLET)

pészeti és villamos vezetékrendszerek, a gerincekről lekötötték az ágvezetéseket, és átvezették az aknafalakon.

3. Tűzgátló lezárások készen, akna lezárása előtti állapot: a tűzgátlás megválasztott síkjában elhelyezésre kerülnek az adott beépítési situációnak megfelelő tűzgátló lezárások. Fontos kiemelni, hogy ennél a szerelési metodikánál akármilyen pozícióba – akár födémben, akár aknafalba – kerülnek a lezárások, azok a legalább egyik oldalról nyitott akna miatt mindkét irányukból megközelíthetők, hozzáférhetők.

4. Szerelés érdekében nyitva hagyott aknafal lezárva, akna készre kivitelezve: a nyitva hagyott aknafalakat falazott vagy szárazépítési technológiával bezárják, ezzel lehetővé téve a befejező szakipari munkák megkezdését.

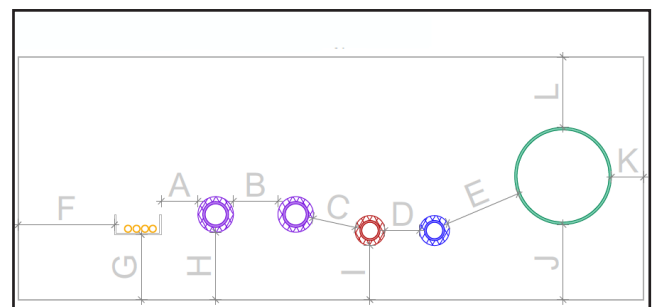
Figyeljük meg az kész akna ábráin az alábbiakat:

- az akna méretének kialakításakor figyelembevételre került a szükséges rögzítőelemek helyszükséglete, így nem a kivitelezéskor fog szembesülni a szerelő azzal, hogy a rögzítések elhelyezése után nem tudja az összes vezetékét beépíteni;
- a gépészeti vezetékek a rájuk kerülő szigeteléssel együtt lettek megtervezve és ábrázolva, ami biztosítja, hogy a szereléskor az elhelyezésre elegendő hely áll majd rendelkezésre;
- az aknafalban kialakítandó tűzgátló lezárás mindkét irányból, az akna felől és a helyiség felől is hozzáférhető – ennek érdekében az egyes vezetékek, vezetékcsoportok között is legalább annyi hely lett kihagyva, hogy egy emberi kéz a szereléshez elférjen, a lezárás mindkét oldalról szerelhető legyen;
- a lezáráson keresztül különböző gépészeti és elektromos

vezetékek is átvezetésre kerülnek – ide tehát olyan kombinált lezárást kell választani, ami az összes átvezetett vezetéktípus fogadására együttesen vizsgálattal igazolva alkalmas;

- gerincvezetékek pozíciójának tervezésekor figyelembevételre került, hogy az áttörésen átvezetett ágvezetéseknél mi a tervezett tűzgátló lezárórendszer szerint előírt egymástól, illetve az áttörés széleitől mért távolsága (ld. a 2. ábrát)
- a nem teherhordó falazott fal födémpcsolatánál a beépítési situációnak megfelelő minősítéssel rendelkező tűzgátló lineáris hézagtomító rendszer került elhelyezésre;
- a szerelhetőség érdekében nyitva hagyott oldal egyoldali palánkolású, kizárólag a külső oldalról szerelhető szárazépítésű aknafal szerkezettel lett lezárva.

Ennek a módszernek a fontos alapfeltételezése, hogy az utolsó fázisként bezárásra kerülő aknafalon keresztül gépészeti és



2. ÁBRA: ÁTTÖRÉSEN ÁTVEZETETT ÁGVEZETÉKEKNEK TŰZGÁTLÓ LEZÁRÁS TERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES GEOMETRIAI POZÍCIÓI (FORRÁS: TŰZTERJEDÉS TVMI L MELLÉKLET)

villamos vezetékrendszer nem kerül átvezetésre! Amennyiben ilyen mégis előfordulna, akkor már nem hagyományos, hanem korszerű aknáról beszélünk - ennek részleteit pedig a következő fejezetben tárgyaljuk.

Hagyományos építési sorrend – előnyök, hátrányok

A hagyományos aknakialakítási módszertan előnyei:

- Az aknának több fala is alkalmas a vezetékrendszerek rögzítésére. Az így kivitelezett közvetlen rögzítések kevesebb helyet vesznek el, mintha szerelőlétrákat vagy kereteket kellene létrehozni. Ez takarékos aknakialakítást tesz lehetővé és a gerincezetékek is kényelmesen szerelhetők.
- A tűzgátló lezárások a gerincezetékek megfelelően előkészített kialakítása esetén két oldalról is szerelhetők (akár falsíkban, akár földémsíkban lettek elhelyezve), ami miatt számos különböző lezáró termék alkalmazása lehetséges, ez pedig hatékony versenyztetést és költséghatékony kivitelezést tesz lehetővé.
- A nem teherhordó falazott aknafalak lineáris hézagtömítései is két oldalról hozzáférhetők, így itt is alkalmazhatók az egyszerűbb, költséghatékonyabb megoldások (pl. a peremfeltételek teljesülése mellett a tűzgátló PUR habok), illetve arról is meg lehet győződni, hogy a falat a megfelelő keresztmetszeti méretben kitöltötték-e a lezáró rendszerrel.

A hagyományos módszer hátrányai:

- A szerelési sorrend miatt az aknát több szakmának kell több fázisban építenie, ami organizációs szempontból többlet időigénnyel jár.
- Amennyiben azt feltételezzük, hogy az esetleges vasbeton oldalakon kívül falazott szerkezetből készül az akna többi része, akkor a nyitva hagyandó oldalak miatt a falazó nem tud komplett szintet készre falazni, hanem az aknazárások miatt egy későbbi fázisban vissza kell térnie a kivitelezésre. Ez a gyakorlatban mindig problémával és gyakran idővesztéssel, csúszással jár a vállalkozók leterheltsége miatt.
- Amennyiben a nyitva hagyott oldal könnyűszerkezettel kerül lezárásra, az nem okoz az előbbieken leírt szakaszos munkavégzéssel kapcsolatos organizációs problémát, viszont költség oldalon biztosan drágább lesz a falazott szerkezetnél, illetve ha egyébként nincsen szárazépítési feladat az épületen, akkor plusz egy szakág megjelenését jelenti, ami mindig többletköltségekkel jár.

A 3. ábrán egy társasház hagyományos módszer szerint szabályosan kivitelezett gépészeti szerelőaknája látható az akna bezárása előtti fázisban. A vezetékek és a rögzítőelemek részére elegendő hely van, a lakások felé az aknafalat áttörő csatorna kivezetések pedig az adott szituációnak megfelelően vizsgált és beépített tűzgátló réskitöltő-részlezáró rendszerrel (itt duzzadó szalaggal és azt kiegészítő réstömítő anyaggal) lettek lezárva. Az aknafalak és a földemék csatlakozásánál is megfigyelhető tűzgátló



3. ÁBRA: HAGYOMÁNYOS MÓDSZER SZERINT SZABÁLYOSAN KIVITELEZETT GÉPÉSZETI SZERELŐAKNA

lineáris hézagtömítésként bevizsgált PUR hab alkalmazása – a kivitelezés során betartották a termék műszaki alátámasztó dokumentációjában (ennél a terméknel ETA volt, de lehetne NMÉ, vagy vizsgálati jegyzőkönyv is) előírt hézagszélkorlátokat. Ezután az aknát már csak be kell falazni a folyosó irányából, és a földeménél kihagyott beszabási hézagot oda megfelelő lineáris hézagtömítéssel ellátni.

Fordított módszer – először a szerelvényezés, utána az akna

A hagyományos építési sorrendnél leírt hátrányok (idővesztés, többletköltségek) miatt az elmúlt években megjelent egy új kivitelezési módszer is. Ennek lényege, hogy a gépészeti alapszerelést az aknában már az épület szerkezetkész állapota előtt megkezdik és a földszinttől haladnak felfelé. A nem teherhordó falak elhelyezését a teljesen szerkezetkész állapot után kezdik meg, fentről lefelé haladva. Ezzel elérhető, hogy a falazás során az épület elsődleges tartószerkezeteinek alakváltozása nagyrészt lezajlik, így a falak már a jórészt konszolidált állapotban kerülnek beépítésre, amivel jelentősen csökkenthető a repedések megjelenésének esélye.

Ennek a fordított kivitelezési sorrendnek következményeként, előfordulhat olyan eset, amikor az akna alapszerelését úgy kell elvégezni, hogy az akna körül egyetlen fal sem áll még. Ez olyankor fordul elő, amikor az aknát nem határolja egyik oldalról sem tartószerkezet. Ebben az esetben a gépészeti vagy villamos vezetékrendszerek szerelhetősége érdekében függőleges tartóvázat kell létesíteni – egy ilyen szerelőváz látható a 4. ábrán.



4. ÁBRA: FORDÍTOTT SZERELÉSI SORRENDEN KÉSZÜLŐ AKNA VEZETÉKRÖGZÍTÉSRE SZOLGÁLÓ FÜGGŐLEGES VÁZA

Fordított módszernél szerelési sorrend a következő:

1. Függőleges tartóváz elkészítése a vezetékrendszerek fogadására

2. Függőleges gerincvezetékek és ágvezetékek, illetve minden egyéb, az aknákon keresztül vezetett vezeték megszerelése (egy ilyen állapotot mutat be az 5. ábra): az ágvezetéseket úgy kell megszerelni, hogy a leendő aknafalához képest legalább annyival túlnyúljanak, hogy a kötéseket megfelelően ki lehessen később alakítani

3. Akna bezárása: a hagyományos sorrendű módszernél leírt idővesztéség elkerülése érdekében az aknákat itt egy ütemben

Hibás megoldás

Láttunk már olyan megvalósult megoldást is, hogy kiegészítő vázszerkezet nélkül a vezetékeket kizárólag a fűdémnyílásokban rögzítették, ettől azonban óva intünk mindenkit. A gépészeti vezetékek gyártói az alkalmazástechnikai útmutatókban előírják, hogy adott felhasználási területek esetén milyen rögzítési távolságokat kell betartani az egyes vezetékek között. A rögzítési távolságok még a fémből készült vezetékeknél sem elegendők szintenként, a kis átmérőjű (<DN80) műanyag vezetékeknél pedig biztosan szükséges a szinten belül kiegészítő tartószerkezet. Ráadásul egyes vezetékek esetében a fellépő hőtágulást is megfelelő tartószerkezeti rendszerrel (csúszómegfogásokkal és fixpontokkal) szükséges kezelni, amelyek kiosztási sűrűsége jellemzően inkább 2,0 m, vagy az alatti.



5. ÁBRA: FORDÍTOTT ÉPÍTÉSI SORREND SZERINT KÉSZÜLŐ AKNA AZ AKNAFALAK BEZÁRÁSA ELŐTT

be is zárják. Költségoptimalizáció miatt itt jellemzően falazott aknafalak kerülnek elhelyezésre, rendkívül ritka a szerelt aknafal.

4. Tűzgátló lezárások kivitelezése, ezáltal akna készre szerelése.

A fordított építési sorrend legnagyobb eltérése a hagyományos építési sorrendhez képest, hogy itt a tűzgátló lezárások elhelyezése az aknafalak lezárása után történik – vagy ha úgy tetszik, a bezárásra kerülő falon még utólag kell tűzgátló lezárást kialakítani. A lezárások kialakítása tehát csak egy oldalról lehetséges – emiatt jóval korlátozottabb az ilyen helyzetekben beépíthető termékek köre, ami lényegesen pontosabb és precízebb előkészítést igényel már a tervezés során, hogy biztosan legyen a beépítési helyzetben igazoltan alkalmazható lezáró rendszer.

Az 5. ábrán látható, hogy a gépészeti vezetékek rendkívül közel vannak a fűdémhez. Ennek oka, hogy a folyosón egy alacsony belmagasságú álmennyezet készül, mivel a folyosón építészetileg igény a minél nagyobb belmagasság megtartása. Ez azonban egy újabb tűzvédelmi feladatot ad: megfelelően koordinálni kell a nem teherhordó falazott aknafal fűdémhez való csatlakozásánál a lineáris hézagtömítés és a gépészeti átvezetéseket lezáró rés-kitöltő-réslezáró rendszer pozícióját, be kell tartani közöttük a mindkét termék műszaki dokumentációjában az egyéb lezárásoktól előírt védőtávolságot.

Jankus Bence okl. építészmérnök, tűzvédelmi szakmérnök, ügyvezető Burning Mustang

Váraday-Szabó András Értékesítési vezető, tűzvédelmi tervezési szakmérnök Promat Magyarország

Dr. Takács Lajos Gábor egyetemi docens, okl. építészmérnök, tűzvédelmi tervezési szakmérnök