

SZAKMAI VÉLEMÉNY

tornaterem belső átalakítás és
légttechnikai rendszer kérdéséről

Helyszín:

Taksony Vezér Német Nemzetiségi Általános Iskola

Taksony, Iskola u. 3.

hrs.:198.

Megrendelő:

Taksony Német Nemzetiségi Önkormányzat
(2335 Taksony, Fő út 85.)

Készítette:

ÉRCES

Tervező és Szolgáltató Mérnök
Betéti Társaság Taksony, Dózsa Gy. u. 63.
Ércesné Beck Anikó építésmérnök,
Érces Ferenc építésmérnök,
építő- és tűzvédelmi mérnök
Érces Norbert okl. gépésmérnök

Taksony, 2015. szeptember

1. Előzmény

Az ingatlan fenntartója azzal kereste meg irodánkat, hogy két témakörben, a tornateremben általuk tervezett belső átalakításról és a légtechnikai rendszer állapotáról, elbonthatóságáról helyszínen tartott tájékoztatás és bejárás alapján alkossunk szakmai véleményt.

Az első témakör a tornaterem földszintjén lévő kondicionáló terem bővítését jelenti a mellette lévő iroda helyiséggel és az előtér egy részével. Az alaprajzon 09-es számú kondicionáló teremnek, a 13-as számú iroda helyiséggel és a közös előterükkel való bővítéséről van szó (ld. 1.sz. rajz).

A második témakör, a légtechnikai rendszer állapotát, az emeleti 27-es számú szellőző gépház helyiséget érinti (ld. 2. sz. rajz), az ebben lévő frisslevegő befűtésére és elszívására alkalmas légkezelő berendezés esetleges eltávolításáról és a tornaterem felső részén lévő rendkívül rossz állapotú légszűrő elbontásának lehetőségéről szól (ld. 1. sz. kép). Ehhez a témakörhöz tartozik a tornatermi rész födémében elhelyezett két elszívó ventilátor is.

A fentiekre tekintettel az érintett ingatlant megtekintettük, a rendelkezésre álló építészeti, tartószerkezeti terveket (alaprajzok, metszetek) átnéztük, a két témakörben a szakmai véleményünket az alábbiak szerint állítottuk össze.

2. A szakmai vélemény készítésének célja:

annak véleményezése, hogy az épületben tervezett belső átalakítás (kondicionáló terem bővítés) megoldható-e továbbá a légtechnikai rendszer elbontására van-e lehetőség.

3. A helyszín megtekintése

A fenntartó felkérésére az épületet, az érintett helyiségeket (09-es kondicionáló terem, 13-as iroda, 27-es szellőző gépház, 14-es tornaterem, lapostető) az ingatlant megtekintettük, melynek alkalmával:

- szemrevételezéssel megvizsgáltuk az épületet,
- a főbb épületszerkezeteket (felmenő teherhordó pillérek, válaszfalak, födém, szellőző rendszer) a fenntartó tájékoztatása és a meglévő tervek alapján beazonosítottuk,
- a helyszínen fotókat készítettünk.

4. A helyszínen tapasztaltak

(Szerkezeti megbontások nem történtek, szemrevételezés és a fenntartó tájékoztatása alapján történtek a megállapítások.)

- Az érintett helyiségek rendeltetése megegyezik az engedélyezett alaprajzokon rögzített rendeltetésekkel.
- Az épület a tornaterem (csarnok) részen földszintes, a kiszolgáló részen egy emeletes.
- Az épület „Clasp” könnyűszerkezetes építési rendszerű. *(A Fejér megyei Állami Építőipari Vállalat vette meg és honosította a Clasp angol építési rendszert, elsősorban közösségi épületek, óvodák, bölcsődék, iskolák építésér.)*
- A válaszfalak szerelt kivitelűek, acél tartóváz, kétoldalt felületkezelt betonyp lemezburkolattal.
- A helyiségekbe a tornaterem és a szellőző gépház kivételével álmennyezet Alba Szadi típusú gipszlapokból készült, itt az előtérben lambéria burkolat lett felszerelve.
- A tornaterem felső részén futó légcsatornák rendkívül rossz műszaki állapotúak, a szerkezetüket a nekicsapódott labdák okozta sérülések teljesen tönkre tették. A csatornákat semmilyen fizikai védelemmel nem látták el.
- A szellőző gépházban lévő légkezelő berendezés műszaki állapota szemrevételezés alapján megfelelő, amely elmondás alapján annak tudható be, hogy még szinte sosem üzemelt. Beindítása a kibontott burkolata és a környezetében lévő tárolt anyagok miatt nem volt lehetséges.
- A tornaterem födémébe épített elszívó ventilátorok a szemle során működésképtelen állapotúak voltak

5. A kondicionáló terem bővítése

5.1. Meglévő állapot

A földszinti kondicionáló terem és az iroda helyiség közötti válaszfal a klasszikus „Clasp” rendszer válaszfala (acél tartóváz, kétoldalt felületkezelte betonp burkolat). A statikai tervrészleten látható, hogy a bontandó válaszfalak vonalában tartó pillér nem helyezkedik el (ld. 3. sz. rajz). A válaszfalban elektromos vezetékek húzódnak. A helyiségekbe a tornaterem és a szellőző gépház kivételével álmennyezet Alba Szadi típusú gipszlapokból készült.

5.2. Tervezett állapot

- A kondicionáló terem bővítése a szomszédos iroda helyiség és a közös előtéri rész alapterületével, egy szabályos téglalap alakú kibővített alapterület kialakítása. A bővített kondicionáló terem bejárata az 1. sz. rajzon piros nyíllal jelölt oldalra kerül, az eredeti meglévő és kibontott bejárat ajtó áthelyezésével.

Az új terem teljes felülete egységes, összefüggő padlóburkolatot kap, előtte a kibontott válaszfal felületek kiegyenlítésével.

Az álmennyezeten is a kibontott válaszfalak helyén folytonos felületképzés készül.

5.3. Kivitelezés

Épületrészek, és épületszerkezetek bontását az építési sorrenddel ellentétes sorrendben kell végezni, a bontási munkában és a Clasp építési rendszer ismeretében járatos műszaki vezető irányítása mellett (álmennyezet válaszfal melletti kibontása, betonp lapokat rögzítő tömítés eltávolítása, táblák kiemelése, vázszerkezet elbontása).

A bontási munkák megkezdése előtt és a munkavégzés teljes időtartama alatt az érintett terület elektromos hálózatának feszültség-mentesítéséről, azok kikapcsolásáról gondoskodni kell. A válaszfalakban húzódó elektromos vezetékek feszültség mentesítéséről, kiváltásáról a bontási munka megkezdése előtt gondoskodni kell, továbbá meg kell győződni arról, hogy a válaszfalakban semmilyen közművezeték nem fut.

A bontási területet gondosan körül kell zárni. A bontási munkák által veszélyeztetett területet a személyi közlekedés elől el kell zárni, vagy megfelelő védelemmel kell ellátni.

A bontás során feltárt ismeretlen körülmény fennállása esetén megfelelő szakember bevonását biztosítani kell.

Az építési területen átmenő gépészeti vezetékek védelméről gondoskodni kell.

A bontási munkák során a munkavédelmi előírásokat maradéktalanul be kell tartani, és munkában résztvevőket a szükséges biztonsági és egészségvédelmi felszereléssel el kell látni, valamint munkavédelmi oktatásban kell részesíteni a vonatkozó rendeletek és szabványok szerint.

Az új válaszfallal szemben a vonatkozó jogszabályokban foglaltak szerinti követelményeknek kell teljesülnie.

Az új válaszfal jól illeszkedjen a meglévő építészeti kialakításhoz.

5.4. Összegzés:

A tervezett belső átalakítás, tekintettel arra, hogy nem érint tartószerkezetet nem építési engedély köteles. DE! Ennek ellenére minden vonatkozó jogszabályt be kell tartani a kivitelezés során.

Kizárólag olyan építési termék építhető be, amelyik rendelkezik megfelelő teljesítmény nyilatkozattal, amelyik igazolja, hogy arra a célra alkalmas.

Fontos, hogy az új válaszfalnak, **tűzgátló** válaszfalnak és **C EI 15** tűzvédelmi osztályú és tűzállósági teljesítményűnek kell lennie.

A tervekben foglaltak, a helyszínen tapasztaltak és a tájékoztatás során megismertek alapján az alábbi véleményt tesszük:

A tervezett **átalakításnak** statikai szempontból **nincs akadálya**, továbbá a megszűnő iroda funkció nem akadályozza a használatbavételi engedélyben foglalt rendeltetés maradéktalan teljesülését.

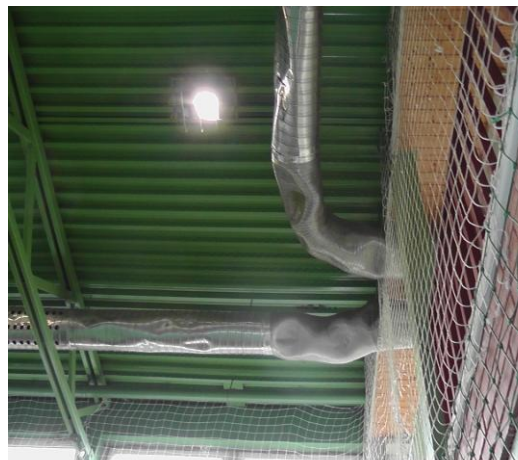
6. A légtechnikai rendszer állapota

6.1. Tornaterem jelenlegi légtechnikai rendszerének bemutatása

A Taksony Vezér Német Nemzetiségi Általános Iskola tornatermében egy **4000 m³/h** frisslevegő befűtésére és elszívására alkalmas légkezelő (LK) berendezés található. A LK egy fűtőkaloriferrel ellátott gép, amelynek fűtési meleg vizét a tornaterem fűtése látja el egy motoros keverőszelep segítségével. Az épület fűtését kétcsöves radiátoros hőleadók elégítik ki, a légtechnikai rendszernek csak frisslevegő utánpótlási szerepe van. A LK gépészeti helységéből kör keresztmetszetű légcsatornákon át áramlik a levegő a tornaterembe és sugár fűvókákon keresztül jut a helyiségbe, majd az elhasznált levegő a szemközti elszívó csatornán keresztül jut a kidobó ágba. A jelenlegi légcsatornák az elmúlt évek alatt teljes mértékben megrongálódtak, légszállításra alkalmatlanok. Az épület tetején található továbbá két radiál ventilátor, amelyek darabonként 1800 m³/h levegő elszívását képesek elvégezni. A vizsgálat tárgyát a fent említett LK berendezés esetleges elbontását követő frisslevegő utánpótlás biztosítása jelenti, amely megfelel a napjainkban elvárható komfort és energetikai követelményeknek egyaránt.



1. kép: A jelenlegi rendszer



6.2. Légkezelő berendezés szükségességének vizsgálata

Napjainkban a különböző helyiségekben tartózkodók számára az alapvető termikus hőkomfort teljesülése mellett a közérzetre ható egyéb diszkomfort tényezők kizárása is fontos szerepet tölt be.

Nem tekinthető komfortosnak egy tér, ha a kellemes hőmérséklet mellett kevés frisslevegő van jelen, valamint nem érezzük jól magunkat akkor se, ha ez a frisslevegő huzatérzetet kelt bennünk. Ezen diszkomfort tényezők elkerülését csak jól megtervezett épületgépészeti berendezésekkel tudjuk megvalósítani. A jelenleg is hatályos MSZ CR 1752 szabvány szerint különböző tevékenységi szintekhez, különböző méretezési sarokpontokat kell rendelni. A szabvány előterében a belső levegőminőség előállítása és fenntarthatósága áll. A taksonyi tornaterem esetében jellemzően két tevékenységi szintet különböztethetünk meg, teljesen különböző létszámok mellett.

A leggyakoribb felhasználást sport tevékenység jelenti, normál iskolai létszámmal. Ez a tevékenység azonban nehéz fizikai munka mellett jelentkezik, amely fajlagosan magasabb frisslevegő igényt eredményez. Egy évben kevés alkalommal, de extra frisslevegő igény lép fel az épületben. A főként az őszi és téli-, azaz fűtési szezonban megrendezett nagy létszámú rendezvények az átlag frisslevegő igényének sokszorosát igénylik, jóval magasabb emberi nedvességterhelés mellett.

A szabvány a szennyezőanyag források, a külső – belső koncentrációk és a levegővezetési rendszer ismeretében határozza meg, a szükséges frisslevegő igényt. Ezen felül több módszer is bejáratott a gyakorlatban, többek között az ún. fejadag módszer, amelyet az MSZ 04 135/1 szabvány foglal magába. A gyakorlat azt mutatja, hogy a fejadag módszerrel méretezett rendszerek frisslevegő igénye a legkisebb. A belső levegő minőség a vizsgált esetek döntő többségénél a légzéshez szükséges kötelező frisslevegő rátával ($30 \text{ m}^3/\text{h}, \text{fő}$ – ülő aktivitási szint) nem biztosítható. Ez természetesen nem jelent életveszélyt a helyiségben tartózkodókra, de az elégedettségi szint jelentősen alacsonyabbra várható. Első közelítésben gazdasági megfontolások és a tájékoztató képet adó közelítő számítások érdekében a fejadag módszerrel vizsgáljuk meg a meglévő rendszert, valamint az

épületkihasználtságából származó igényeket. Későbbiekben a belső levegőminőséget az MSZ CR 1752 szabvány szerint figyelembe véve megvizsgáljuk a rendelkezésre álló lehetőségeket.

6.2.1. Sportolásból származó igények

A meglévő légkezelő berendezés **4000 m³/h** levegő szállítására alkalmas. Egy átlagosnak tekinthető 30 főből álló tornaóra frisslevegő igénye nagyságrendileg **2100 m³/h**, fejadag módszer szerint. Ez a méretezési eljárás azonban nem foglalja magában az eredő hő és nedvességterhelésből származó igényeket.

A meglévő légkezelő a minimálisan szükséges frisslevegőnél többet is képes biztosítani, azonban a légcsatornák felújítás ehhez elengedhetetlen feladat. A tetőn található, összesen **3600 m³/h** levegő elszívására alkalmas radiál ventilátorok az elhasználdott levegőt erre a létszámmra képesek elszállítani, a helyére frisset szívni. A frisslevegő utánpótlására ebben az esetben az iskolával gyakorlatilag egy légteret alkotó tornaterem a közlekedő folyosón és a nyílászárók filtrációján keresztül képes utánpótolni. Az iskola felől érkező levegő minősége biztosan nem tekinthető megfelelő koncentrációjú frisslevegőnek. További frisslevegő utánpótlási lehetőséget jelent, ha az elszívó ventilátorok üzemével egyidejűleg ablakot nyitnak a teremben. A bejárás során kiderült, hogy a tetőn található, jelenleg üzemképtelen ventilátorok mellett a meglévő ablakok nagy százaléka csak részben, vagy egyáltalán nem nyithatóak. Elengedhetetlen ezek korszerűsítése, javítása, de új, korszerű, tömör légzárású ablakok beépítése után számolni kell a jelentősen lecsökkenő filtrációval, ami kevés szellőztetés mellett rossz belső levegő minőséget okozhat. Ez a jelenlegi, rossz nyílászárók mellett megszokott szellőztetés mennyisége mellett is fennállhat új nyílászárók beépítése után!

6.2.2. Egyéb rendezvények frisslevegő igénye

Egy évben ugyan kevés alkalommal, de előfordul nagyobb létszámú rendezvény a tornateremben. Az előzőekhez hasonlóan fejadag módszer alapján, közepesen nehéz fizikai

munkát feltételezve (táncolás, mulatozás), minimum **12500 m³/h** frisslevegő térfogatáramra van szükség. Problémát és többlet levegőmennyiséget jelent még ezen felül, hogy ilyen esetekben lényegesen megemelkedik az eredő nedvességterhelés mértéke. **13750 g/h**-ra adódik. Ez majdnem **tízszerezes nedvességterhelést jelent** egy normál tornaórához képest, amit csak megfelelő irányított szellőztetéssel lehet megfelelően elszállítani. Jól látható, hogy a **meglévő légkezelő** és az **elszívó ventilátorok** együttesen a minimális **igények ~60%-át** tudnák csak ellátni, de mindenképpen kedvezőbb belső komfortot biztosítanak az egyszerű ablaknyitáshoz, ami a kevés frisslevegő utánpótlás mellett jelentős diszkomfort érzetet okoz, aszimmetrikus hőmérséklet eloszlással.

6.3. Konklúziók, megoldási javaslatok

Mivel a tornaterem eredeti, tervezett és méretezett funkcióját sportolásra találták ki, így ezen tevékenység mellett a minimális frisslevegő igény és belső levegő minőség, komfort, valamint alapvető higiéniai szempontból, a **meglévő berendezések** (ventilátorok) **felújításával, kijavításával**, elégséges módon ellátható.

Az évente néhány alkalommal megrendezett, nagyobb létszámot befogadó rendezvények megfelelő frisslevegő utánpótlása az esetleges LK felújítása során is csak részben látható el. A mai magasabb komfort igények és az energiatudatos szemlélet megköveteli az adott épülettől a korszerű épületgépészeti berendezéseket, amelyek lehetővé teszik a megfelelő belső levegőminőség rendelkezésre állását, valamint kiváltják, a fűtési szezonban, az ablakkal való frisslevegő utánpótlást, megakadályozva a drága fűtési energia környezetbe dobását.

A jelenlegi gépészeti helyiség fölszabadítása érdekében megfontolandó egy új, a tetőre, kültérbe helyezhető LK berendezés installációja, amely a mindenkori igényeknek megfelelően moduláltatni képes a leadott teljesítményét. Azonban az MSZ CR 1752 szabvány belső levegő minőségen alapuló méretezése szerint a nagy létszámú rendezvényekre nagyságrendileg **116 000 m³/h** térfogatáramot szállító berendezésre lenne szükség, amelynek a tízmillió nagyságrendű költsége nem tekinthető megtérülő beruházásnak, különösképpen a kevés alkalommal megrendezett nagy létszámú rendezvények ismeretében. A jelenlegi fűtőkaloriferes kiépítés mellett hűtőkaloriferre is

szükség lenne, hiszen a nagy létszám miatt téli esetben is kb. 180 fő esetén nagy valószínűséggel hűtési igények jelentkeznek.

Mindenképpen megfontolandó a **radiátoros fűtésre termosztatikus szelepek** fölhelyezése, hiszen a fűtési időszakban jelentkező emberi hőleadásból származó többlet „fűtés” relatív lekövetésére alkalmasabbá teszi a jelenlegi fűtési rendszert, csökkentve ezzel a belső túlhőmérsékletet, és az ebből származó nyílászáróval történő hőmérséklet „szabályozás” mértékét.

Ha csak a meglévő teljesítménynek megfelelő berendezést építünk be, az a tornaórák igényeit elégségesen el tudja látni, azonban az egyéb rendezvények magasabb igényeit nem, és a két nagyságrenddel kisebb teljesítmény miatt érzékelhető minőségjavulást sem eredményez.

6.4. Összegzés

Egy belső térben a komfort, az esetek túlnyomó többségében, soha meg nem térülő többletköltséget jelent. Ez a többlet azonban jelentősen javítja a bent tartózkodók közérzetét, teljesítőképességét. Egy tisztább belső levegőjű térben kisebb eséllyel betegszik meg az ember és egy megfelelő épületgépészeti rendszerrel felszerelt épület ingatlanpiaci ára jelentősen megnövekszik, értékét erősebben tartja.

Jelen esetben, ahogy a gyakorlatban mindig, a mérnöki megfontolások mellett ugyanakkora szerepet tölt be a gazdasági kérdések megválaszolása. A jelenlegi LK berendezés felújítása, légvezetési rendszerének újraépítése **nem tekinthető se mérnöki, se gazdasági szempontból indokolt beruházásnak.**

Azok **elbontása és hasznosítása**, továbbá a felszabaduló gépészeti helyiség hasznos kihasználása **megfelelő megoldást jelent.**

A tetőn található légelszívó **ventilátorok felújítása**, valamint a tornaterem **nyílászáróinak korszerűsítése, nyithatóságuk elérése** szükséges a kedvezőbb belső levegőminőség

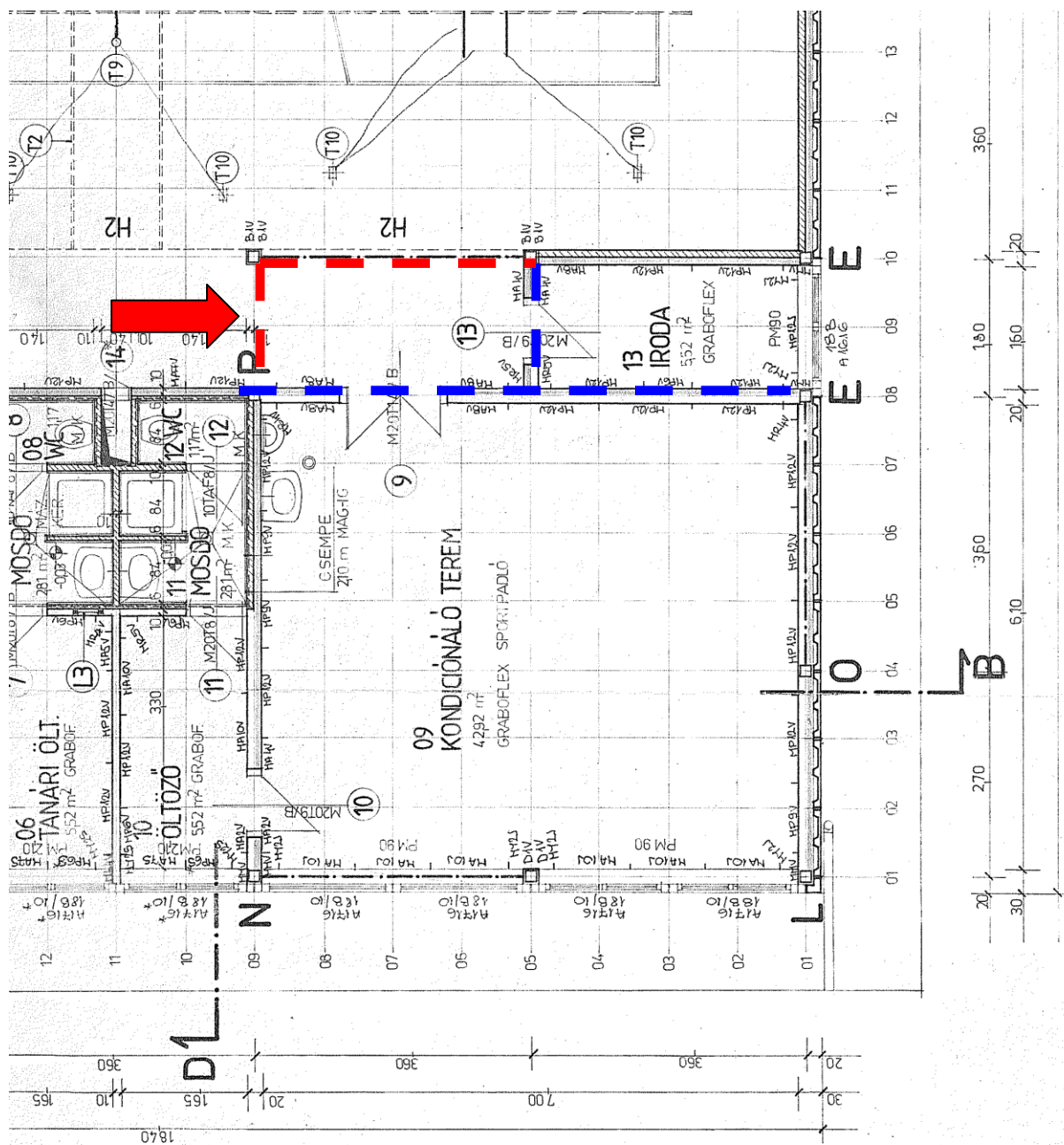


biztosítása érdekében. Nem szigorúan ehhez a témakörhöz tartozik, de kapcsolódik a levegő utánpótlás kérdéséhez is, hogy a tornaterem egyéb rendezvényekre való kihasználása esetén – a meglévő ajtók figyelembevételével – maximum **260 fő** egyidejű jelenléte lehetséges. Amennyiben ennél több fővel számol és enged be a terembe a rendezvényszervező, akkor a mai feltételek mellett jogszabályt sért. Ennek a problémának is egyik megoldása lehet újabb **ajtó**, ajtók **beépítése**.

Hosszabb távon megfontolandó egy **modul rendszerű légkezelő berendezés** installációja a tetőn, amely adott esetben a nagy létszámú rendezvények **frisslevegő és hűtési igényét** is el tudja látni, kibővítve ezzel a tornateremben tartható rendezvények lehetőségét.

1. sz. rajz

Földszinti alaprajz részlet



Bontandó válaszfal 

Új építendő válaszfal — — —

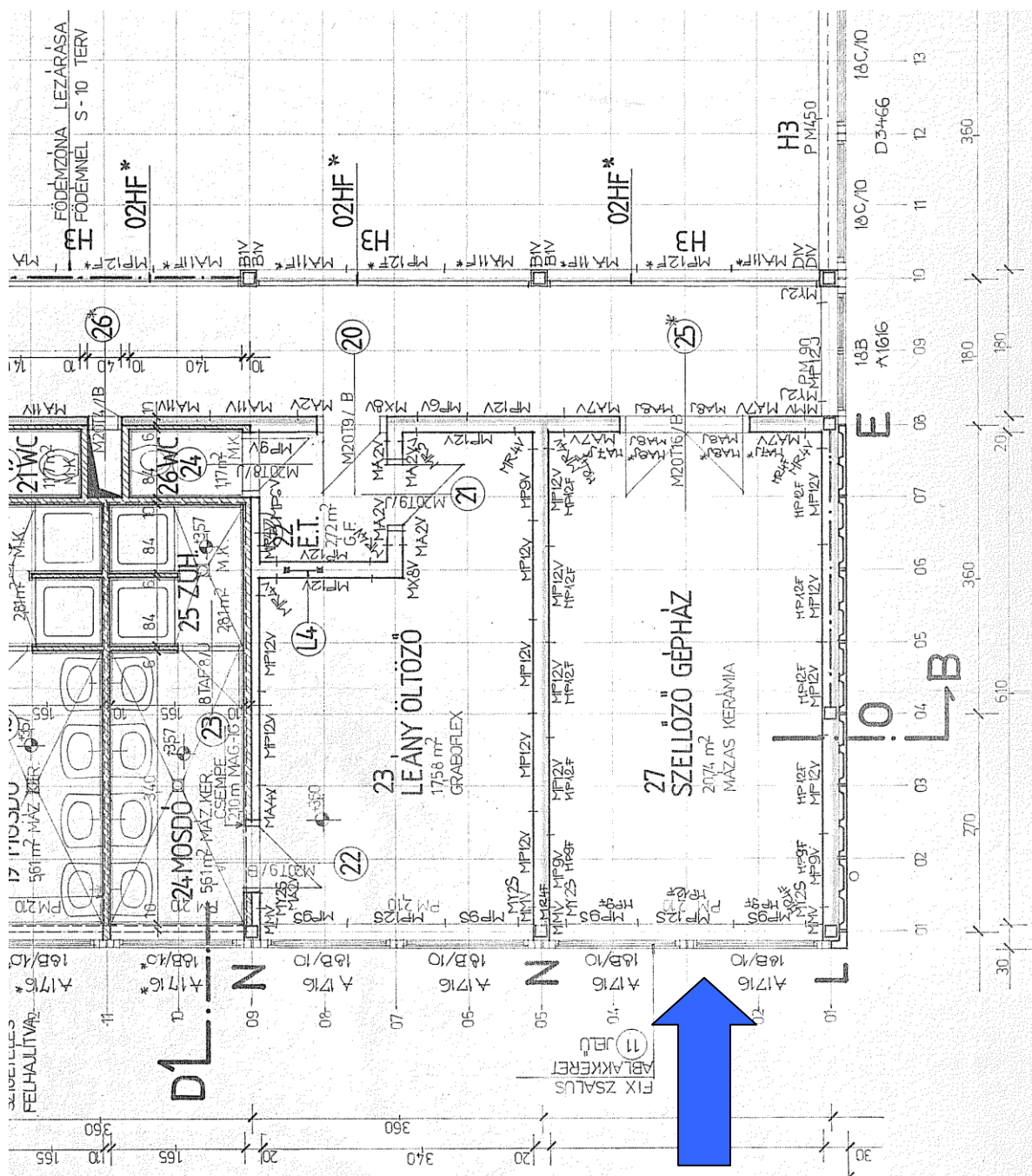
Érces Norbert
okl.gépészmérnök
TÉ- 13-64954

Ércesné Beck Anikó
építészmérnök
E3 13-0944

Érces Ferenc építésmérnök,
építő- és tűzvédelmi mérnök
E3 01-4172; T2 01-8365

2. sz. rajz

Emeleti alaprajz részlet



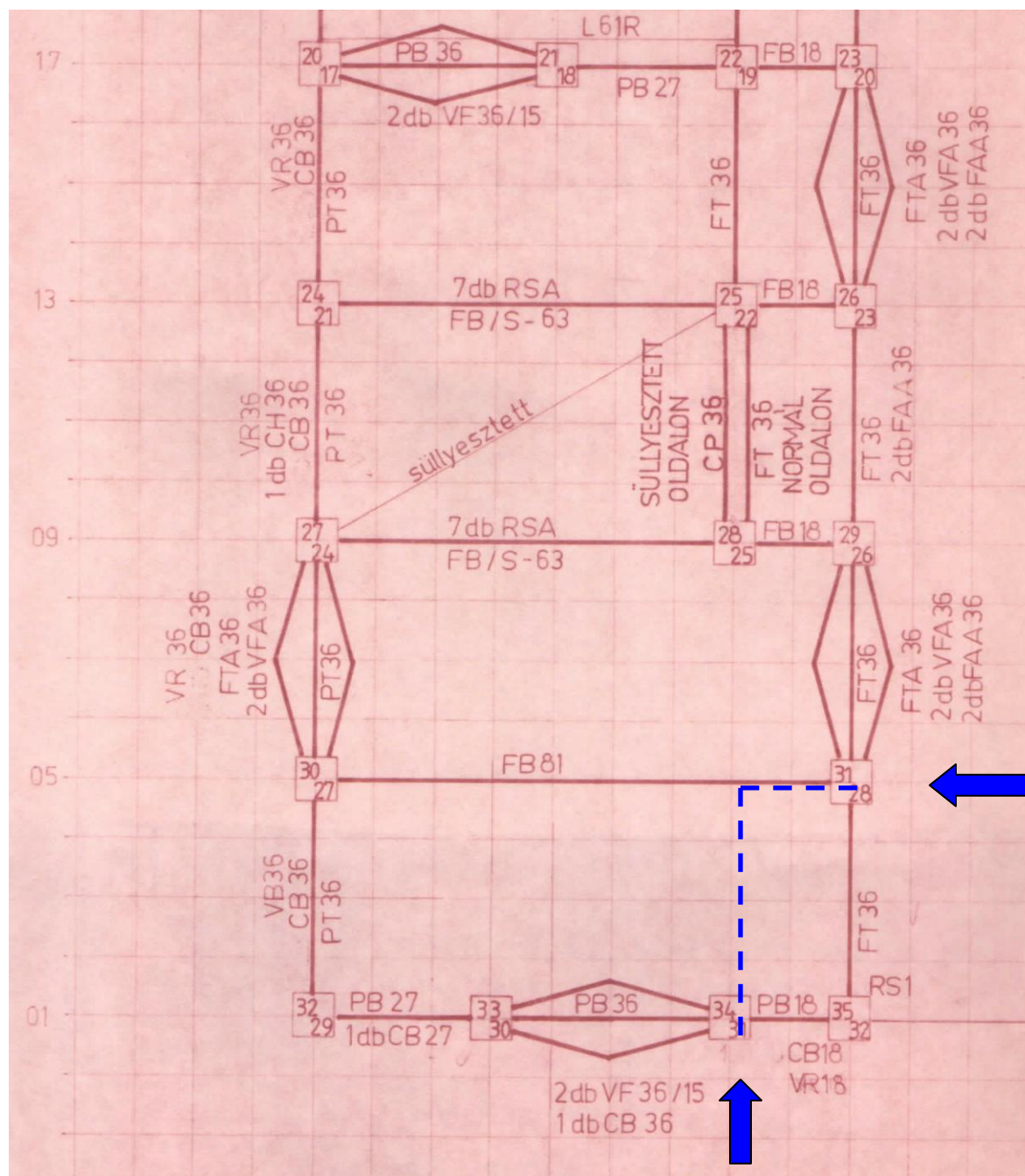
3. sz. rajz

Érces Norbert
okl. gépészmérnök
TÉ: 13-64954

Ércesné Beck Anikó
építészmérnök
É3 13-0944

Érces Ferenc építészmérnök,
építő- és tűzvédelmi mérnök
É3 01-4172; T2 01-8365

Földszinti tartópillér kiosztás tervrészlet



Bontandó válaszfal - - - - -