

**Sztehlo Gábor Evangélikus Gimnázium épületének megvalósult energetikai korszerűsítésének részletes ismertetése a pályázati dokumentáció alapján**

1183 Budapest, Kossuth tér 2.

Hrsz.: 155416



## **1. A projekt helyszín rövid ismertetése**

A Magyarországi Evangélikus Egyház által 2011. május 4-én alapított és fenntartott Sztehlo Gábor Evangélikus Gimnázium többcélú, közös igazgatású közoktatási intézmény. Az intézmény önállóan gazdálkodó és működő önálló jogi személy. Az intézménybe felvehető tanulók létszáma 905 fő, jelenleg a négy évfolyamos gimnáziumi részbe 586 tanuló, az általános iskolai részbe 220 tanuló jár. Teljes dolgozói létszáma 107 fő.

A székhelyen, a gimnázium épületében működik a Felnőttek Gimnáziuma, mely 16.00-22.00-ig dolgozik a hét minden napján.

Az intézmény székhelyén - 1183 Budapest, Kossuth tér 2. hrsz.: 155416 - található épület főszárnyát 1936-ban építették, főbejárata a Kossuth Lajos tér felől található, jelenleg helyi védettségű műemlék. Erre merőlegesen építették 1962-ben a tantermi szárnyat és a tornatermet. Az épületszárnyak gépészetileg egy rendszerhez tartoznak. Az utóbbi 10 évben történt felújítás, a tantermi szárny nyílászáróit 2009-ben kicserélték, ezen kívül az épület hőközpontja is felújításra került, a felmérés során új parabolatükrös lámatesteket is találtunk.

Az épület főszárnya több szempontból is felújításra, fejlesztésre szorul. Oktatási tevékenységénél fogva a tanév ideje alatt, szeptember elsejétől az érettségi zárásig folyamatosan üzemel, teljes kihasználtsággal működik. Nyitva tartása 7.00-22.00-ig tart. A nyári időszakban 6 héten keresztül csak ügyeleti napokon van nyitva.

A főépület 2 emeletén összesen 2 osztályterem, 1 díszterem, 5 szaktanterem, 4 szertár, 1 könyvtár és 13 iroda található.

Az épületben található még egy melegítő konyha, aminek csak elektromos árammal üzemelő berendezései vannak, 1 db Mora elektromos tűzhely, és 1 db elektromos főzőzsámoly.

Az Intézmény az év 200 napján, teljes kihasználtsággal üzemel.

Az intézmény elektromos áramot és földgázt használ. Megújuló energiát jelenleg nem hasznosítanak. A fűtési és a használati melegvizet gáz és elektromos üzemű berendezésekkel állítják elő.

Az Intézményben a fűtési melegvíz teljes, és a használati melegvíz túlnyomó részét az álló gázkazánok állítják elő. A vezetékes földgázt a Főgáz ZRt. biztosítja az Intézmény részére. Az Intézmény területén 1 db gázóra található, gyártási száma: 0000412650 004 013 04. A számlák havi elszámolásúak. A pályázatban a földgázfogyasztást az elszámoló számlák alapján mutatjuk be.

Az Intézményben az elektromos áramot a Budapesti Elektromos Művek NyRt. biztosítja. Az Intézményben egy darab 3 fázisú elektromos mérőóra található, gyártási száma: 9900307055. A számlák éves elszámolásúak. A pályázatban az elektromos áramfogyasztást a fogyasztási számlák alapján mutatjuk be.

## **2. A fejlesztéssel<sup>1</sup> érintett épület rövid ismertetése**

A pályázatban a Sztehlo Gábor Evangélikus Gimnázium épülete vesz részt, mely 1183 Budapest, Kossuth tér 2. hrsz.: 155416 alatt található. A tervezett energetikai korszerűsítése során a telek beépítési adatai nem változnak. A főépület helyi műemléki védettsége miatt az építési tevékenység a 37/2007. (XII.13.) ÖTM rendelet 1. melléklet 12. pontja alapján építési engedélyköteles. Az építési engedélyezési dokumentáció beadásra került, melyet az illetékes önkormányzat 2012. december 20-án vett át, az engedélyezési eljárás folyamatban van.

---

<sup>1</sup> „Fejlesztés” alatt azt a kiválasztott fejlesztési javaslatot értjük, mely a projekt keretében megvalósul.

A Gimnázium régi épületrészét 1936-ban építették, azóta bővítésen és több kisebb átalakításon esett át. Eredetileg külön fiú és lány iskolarésszel épült, ezért két főbejárattal rendelkezik, szimmetrikus kialakításban. Teljesen alapincézett, amit régen légó-pincének használtak, de eredeti rendeltetése megszűnt, ezért a közelmúltban az alagsor nyugati oldalán tantermeket alakítottak ki. 1962-ben a régi épület déli szárnyához csatlakozva részben alapincézett, oldalfolyosós kialakítású, szintén hosszfalas földszint és emeletes épületszárnyat kapott. Ennek végében, merőlegesen csatlakozó tömegben kapott helyet egy új lépcsőház, illetve a tornaterem az öltözőkkel. Az épületszárny magastető kialakítású, míg a tornatermi rész lapostetővel rendelkezik.

## **2.1. A fejlesztéssel érintett épület rövid szerkezeti ismertetése**

Rendelkezésünkre bocsátott felmérési rajzok, illetve 2012. januári helyszíni bejárásunk, szemrevételezésünk, felmérésünk alapján állapítottuk meg az épület szerkezeti kialakításait és anyagait.

### **Meglévő állapot**

A régi épületrész építőanyaga falazott kisméretű téglá, acélgerendás födémrel. Az újabb szárny falazóanyaga a kornak megfelelően kevéslyukú téglá, födéme vasbeton szerkezetű, zárófödéme (feltárás) alapján felülbordás kialakítású (itt kis fesztávokon az előregyártott gerendák alkalmazása sem kizárt). A magastető, tartva a régi épület ereszvonalt, mindkét oldalt, kisszékeken álló talpszelemennel létesült csonka háromszékes magastető, a támaszkodó székek ferdén kerültek beépítésre.

A tetőszerkezet székállásos, kötőgerendás magastető, héjazatát azbesztes francia palafedés adja, teljes deszkázaton. Faelemek vápa-, és ereszközeli csomópontjai rendkívül károsodottak. Az oszlopok alatt teherelosztó vasbeton lemezek épültek, megakadályozván a lemez átlyukadását. Az újabb szárnyban került elhelyezésre a központi kazánház, ezért a régi épületben lévő, elszórtan elhelyezkedő hőtermelőket lebontották, kéményeik a padlástérben visszabontással megszüntetésre kerültek. A régi épületrész fő, oldal, és hátsó homlokzatain a nyílások keretezésén faragott kőelemek kaptak helyet, melyek az architektúra fontos része. A vakolt felületek több helyütt már felfagytak, helyenként le is estek, az egész sík vakolatos felületének felújítása javasolt. A földszinti bejáratok felett terasztető található. A tornatermi épületrész teteje egyenes rétegrendű, azóta már többször is felújított, salakfeltöltésre húzott aljzatos, korábban gyöngykavicsolt, kifelé lejtő, bitumenlemez lapostető. (1.-2. kép)

Nyílászárók kapcsolt gerébtokos szerkezetűek, helyenként egyedi gyártású, csúcsíves szerkezetek. Felújításuk az állapotuk szerint mindenképp szükséges. Az ablakok a védett homlokzat részei, felújításuk, ennek megfelelő végzendő el. A bejárati kapuk eredeti szerkezetűek, mives kialakítású betétes, kétszárnyú ajtókkal, vetemedett állapotban vannak. (3. kép)

## Tervezett állapot

A nyílászárók teljes egészében cserélendők korszerű, a védett részen fa, a védetlen részen műanyag szerkezetű, kétrétegű Argon gázzal töltött, lágyfém-bevonatos hőszigetelt üveggel ellátott nyílászárókra. A bejárati ajtókat ismételten passzítani kell, a szelfogók belső ajtóiban tömítést kell elhelyezni. (4. kép)

A régi és új épületrészben a padlásfödemen 15 cm közetgyapot hőszigetelést helyezünk el, több rétegben, rétegenként eltolásban. A hőszigetelés síkját átdöfő szilikát szerkezetek, lépcsőházi, ill. egyéb kiemelések oldalára minimum 15 cm vastagságban kell hőszigetelést elhelyezni. A lépcsőházi ajtók cseréje szükséges a filtráció csökkentése végett, így ide hőszigetelő, tűzgátló ajtókat építünk be. (5. kép)

Az újabb szárny esetében a meglévő összeropedezett műkö lábazatot le kell verni, a homlokzat vakolatának feltáskásodott, leomlott részeit le kell verni és kijavítani. A lábazati sávban 5 cm vastagságú XPS hőszigetelést helyezünk el, a terepszint alá a lehetőségekhez mérten minél mélyebbre vezetjük- az alapozástól függően. A falszerkezetek utólagos hőszigetelése a védetlen oldalon 10 cm vtg. EPS hőszigeteléssel történik, míg a védett homlokzatra 3 cm-es hőszigetelő vakolat kerül. A nyílászárók közötti faragott kőelemek megmaradó elemek. A meglévő lapostető helyett új, külső vízlevezetésű lapostető készül, a jelenlegi rétegrendje meghagyásával, mely ideiglenes fedésként szolgál az építés idejére, így kerülve a leázásokat. Külön, több réteg szálal hőszigetelés, valamint műanyag lemezszigetelés szélszívás elleni rögzítéssel kerül beépítésre, szükség szerint a rögzítéshez kiegészítő segédszerkezettel. (6. kép)

## 2.2. Épületgépészeti rendszerek rövid ismertetése

### Fűtési rendszer

A gépészeti rendszerek nagyobb része közel 40 éve üzemel. A csővezeték rendszerek, radiátorok, szerelvények is hasonló életkorúak, a kazánházon kívül felújítás nem történt. Gépészeti terv, kapcsolási rajz nem áll rendelkezésre. Az épület hőközpontja az alagsor észak-keleti részében található. A fűtő helyiséget kb. 2,5 éve felújították, így jelenleg 2 db HOVAL gyártmányú COSMO típusú 80/60°C hőfoklépcsővel üzemelő blokkégős, külső hőmérsékletre vezérelt álló gázkazán üzemel. A kazánokra szerelt gázégők típusa: HNG-420. A kazánokat 2009. október hónapban üzemelték be. Névleges teljesítményük 2x350 kW. Égéstermék elvezető csonkja DN 295 mm-es, a fűtési előremenő és visszatérő csonkja pedig DN 80 mm-es. A kazánok égési levegője a külső térre nyíló 3 db ajtó fölötti esővédő zsalun keresztül biztosított. A kazánok védelmére gázkoncentráció érzékelő berendezés is üzemel: 2 db érzékelővel, mágnes szeleppel és vész-szellőző ventilátorral. A fűtési rendszer nyitott tágulási tartályát korábban leválasztották és zárt rendszerre alakították, jelenleg két db 300 literes zárt tágulási tartály van beépítve. A kazánok hidraulikus váltó primer oldalára vannak kötve, a szekunder oldalra 6 körös Sinus osztó-gyűjtő csatlakozik. 1. kör, radiátoros kör, Üllői úti szárny, fix előremenő hőmérséklettel, 2. kör tartalék, 3.kör tornatermi épületszárny keverőszeleppel, 4.kör folyosó köre, keverőszeleppel, 5.kör HMV tárolók köre, 6.kör középső szárny tantermi köre. A fűtési rendszer fekete acélcsővel van kialakítva, öntöttvas tagos, és acéllemez tagos radiátorokkal, kézi szelepekkel.



## Vízellátás

Az épületben nedves tűzvíz hálózat van. 20m-es alakítható tömlőkkel kialakítva. A konyha részére az indirekt tárolók készítik a melegvizet. A WC-k mosdók csak hidegvízzel vannak ellátva. Néhány labor kiöntő és mosogató fölött önálló átfolyós elektromos vízmelegítő készíti a melegvizet. Az ivóvíz hálózat hőszigetetlen, horganyzott acélcsővel van szerelve.

## Gázellátás

Az utcai kisnyomású leágazó, illetve csatlakozó vezeték az udvaron keresztül földben vezetve éri el a középső épületrész alagsorának nyugati homlokzatát. A csővezeték 4"-os fekete acélcső. Innen a homlokzatra bilincselve jut el az alagsori gázfogadó helyiségbe. 1 db G65 típusú 65 m<sup>3</sup>/h-ás gázmérő van felszerelve. A gázfogadó helyiség a külső tér felé közvetlen esővédő zsaluval kiszellőzik. A mért fogyasztói gázvezeték 4" méretű fekete acélcső, mely beépített gáz-mágnes szelepen keresztül látja el a 2 db 350 kW névleges teljesítményű HOVAL COSMO kazán HNG-420 típusú blokk gázégőjét. A kazánok égésterméke 1 db DN 350 mm belső átmérőjű hőszigetelt füstcsatornán keresztül van elvezetve a falazott kémény pillérig. Épületen belül a meglévő kéménykürtő bélelt, DN 350 mm belső átmérőjű bélésű csővel.

## Szellőzés

Az ebédlőben egy fali befúvó ventilátor és egy légcsatornába kötött elszívó berendezés található, melyek típusa és teljesítménye számunkra ismeretlen.

### 2.2.1. Fűtési rendszer(ek) rövid ismertetése fejlesztés előtt és után

#### Meglévő állapot

A hőtermelő 2db HOVAL COSMO blokkégős, külső hőmérséklettről vezérelt, nyílt égésterű, nem kondenzációs álló gázkazán. A kazánokra szerelt gázégők típusa: HNG-420. A kazánokat 2009. október hónapban üzemelték be. Névleges teljesítményük egyenként 350 kW. 6 körös osztó-gyűjtő keverőkörökkel ellátva. Keringtetésről nedves tengelyű, túlnyomóan állandó fordulatszámú szivattyúk gondoskodnak. Hidraulikailag beszabályozatlan a rendszer. A keringtető szivattyúk túlméretesek, több serkentő szivattyút is beépítettek utólagosan, ennek ellenére a még mindig vannak alacsony térfogatárammal üzemelő radiátorok, melyből a hálózat eltömődésére következtethetünk. A fűtési rendszer egykor nyitott volt, ma zárt. Fekete acélcsővel van kialakítva az elosztóhálózat. Acéllemez lap és öntöttvas tagos radiátorok a hőleadók, kézi radiátorszelepekkel. (7.-8. kép)

#### Tervezett állapot

Új rendszert terveztünk Vogen&Noot radiátorokkal 70/50°C-os hőlépcsőre, ezért a hőleadók felülete változni fog. A meglévő kazánok helyére 3 db Viessmann Vitodens 200-W kondenzációs kazánt szerelünk fel. Teljesítményük 3x95 kW. A kazánokra hidraulikai blokk is van szerelve, melyek hidraulikai váltóra dolgoznak. A hidraulikai váltó szekunder oldalán 8 körös osztó-gyűjtő kap helyet. 1. kör az indirekt tárolók köre, 2. kör tornatermi blokk, 3.kör középső tag fsz., 4.kör középső tag em., 5.kör Üllői úti tag fsz., 6.kör Üllői úti tag em., 7.kör alagsor, 8.kör tartalék. A fűtési hálózat Kan-Therm lágyacél csővel kerül kialakításra, acéllemez lapradiátorokkal. Az ATC hővisszanyerős szellőztető berendezés vizes utófűtővel rendelkezik, melyek a fűtési alapvezetésekre csatlakoznak. Az ATC berendezések saját hidraulikai blokkal rendelkeznek, melyet saját termosztát vezérel. A fűtési rendszer zárt kialakítású. (9.-10. kép)

A fűtés hatékony szabályzását heti programozású termosztáttal végezzük. Minden radiátorra termosztatikus szelepet és visszatérő csavarzatot szerelünk fel. Fűtési körönként hőmennyiségmérőt helyezünk el.

## 2.2.2. Használati melegvíz (HMV) előállítás és felhasználás rövid ismertetése fejlesztés előtt és után

### Meglévő állapot

A központi HMV termelés 2db 500 literes HOVAL indirekt tárolóval történik, melyek a fűtési energiát a fűtési osztó-gyűjtőről kapják. A konyha a központi HMV-t kapja. A mosdók, labor kiöntők felett egyedi elektromos átfolyós vízmelegítő készíti a HMV-t. (11. kép)

### Tervezett állapot

A meglévő rendszer megmarad, az indirekt tárolók az új osztó-gyűjtőre kötnek rá, az ivóvíz tágulási tartályt nagyobbra, 2x33 literesre cseréljük. Ezen kívül egy kisebb 2 napkollektoros, 300 literes tárolós napkollektoros HMV rendszert alakítunk ki a tornatermi zuhanyzók ellátására. A központi HMV hálózatba cirkulációs szivattyút építünk be. A vízellátó hálózatot nem módosítjuk. (12.-13. kép)

## 2.2.3. Hűtési és szellőzési rendszerek rövid ismertetése fejlesztés előtt és után

### Meglévő állapot

Az ebédlőben egy fali befúvó ventilátor és egy légszűrőbe kötött elszívó berendezés található, melyek típusa és teljesítménye számunkra ismeretlen.

### Tervezett állapot

Az ebédlői elszívó berendezés megmarad.

Talajhő hasznosító hővisszanyerős ATC szellőztető berendezéseket építünk be, melyek maximális légoldali térfogatárama 1400 ill. 2000 m<sup>3</sup>/h. A pincszintet 1db 2000-res, a földszintet 1db 2000-res, 1db 1400-as, az emeletet 1db 2000-res és 1db 1400-as szellőztető berendezés látja el friss levegővel. A szellőztető berendezések rendelkeznek elektromos elő és melegvízes utófűtővel. A légszűrőbe kötött elszívókat spiko csővel terveztük mennyezet alatt vezetve. A szellőztető berendezések teljesítményét légoldalon a ventilátor fordulatszám változtatásával, vízfalán az egyedi előremenő hőmérséklet állítással (hidrobox) történik. A berendezéseknek saját heti programozású termosztátjuk van. A szellőztető rendszer elemei álmennyezet fölött kerülnek elhelyezésre. A befúvó elemek a padló szint fölött 40 cm re helyezkednek el, az elszívás a mennyezet alatt történik. A befúvó ágat zártcellás hőszigeteléssel látjuk el, az elszívó ág szigetetlenül marad. (14. kép)

## 2.2.4. Épületvillamossági rendszerek bemutatása

### Meglévő állapot

A 3 fázisú méretlen betáp a földbe süllyesztett távvezetéken érkezik az udvar északi részén lévő, a főkapcsolót tartalmazó zárt, szabványos fogadó dobozba. Itt található az épület mérőórái, többek között a 3 fázisú áramváltós mérőóra is. Innen megy a földszinti folyosón található (nem szabványos kialakítású) 2 db, 3\*100A-es kékes biztosítóhoz. Ebben a szekrényben található a részben, és hiányosan feliratozott kismegszakító tábla, a világítási és az erőátviteli főkapcsoló. Az elektromos hálózat nagy részben eredeti, elmondás szerint azon csak kisebb javításokat végeztek el. A mai elektromos hálózattal szemben támasztott követelményeknek nem felel meg.

A pontszerű világító testek vegyes képet mutatnak, mert található hagyományos izzólámpás, de néhány helyen energiatakarékos izzóval szerelt fényforrások is. A védőbura több helyen hiányzik sérült, vagy esztétikailag kifogásolható állapotú. A neonvilágítás is csak részben felújított, a régi lámpatestek és fénycsövek több helyen sérültek, illetve kiegészítettek, de néhány helyen már tükrös fénycsövek vannak felszerelve. Sajnos az új fénycsöves lámpák sincsenek energiatakarékos elektromos előtétellel

szerezve. További nagyobb elektromos fogyasztók a konyhában lévő elektromos főzőlapok, illetve a tálaló ételmelegítője. (15. kép)

### **Tervezett állapot**

A világítást a meglévő 589db hagyományos izzó és fénycsöves lámpatest cseréjével tesszük energiatakarékosná. A szükséges fényforrás mennyiségét világítástechnikai méretezéssel állapítjuk meg, így a szükségesnél több fényforrás nem kerül beépítésre. A kivitelezett rendszerről mérési jegyzőkönyvek készülnek. (16. kép)

Az épületre napelemes rendszert is telepítünk. A napelemeket két csoportban helyezük el. Típusuk SF220-30-1P240L 66db déli tájolással a tornaterem lapostetején, 132db a DK-i tetősíkon, összesen 51500kWh éves termeléssel. A 3db Fronius Symo invertert a padlásfeljáróban helyezük el. A gimnázium mérőóráját ad-vesz mérőre cseréljük. (17.-18. kép)