

03 Épületgépészeti műszaki leírás és energetikai számítások

XI. Budapest, Keveháza utca 8. szám alatt, 3302/15 helyrajzi számú építési telken megvalósuló 30 lakásos lakóépület engedélyezési tervéhez

1115 Budapest, Keveháza utca 8.

alatt,

a

3302/15 hrsz-ú telken

építendő

30 LAKÁSOS LAKÓÉPÜLET

Építési engedélyezési dokumentációja

Épületgépészet

2017 május

ÉPÍTETŐ:

FVB INVEST GROUP ZRT.
1088 BUDAPEST, MÚZEUM UTCA 1-3., IX. EM.
KÉPVISELI: VÁRSZEGI ZSOLT VEZÉRIGAZGATÓ

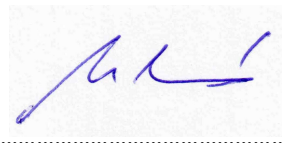
GENERÁLTERVEZŐ:

ARCHABIT KFT.
1053 BUDAPEST, KÉPÍRÓ U. 6. II. EM. 4.
ÁGG FERENC ÉPÍTÉSZ, VEZETŐ TERVEZŐ

ÉPÜLETGÉPÉSZ TERVEZŐ:

LAKNER ÉPÜLETGÉPÉSZETI TERVEZŐ BT.
1071 BUDAPEST, DAMJANICH U. 38.,
IRODA: 1146 BUDAPEST, CHÁZÁR U. 2/B. 6/9.
☎ +36-20-9617013,
E-mail: laknerbt1997@gmail.com

LAKNER LÁSZLÓ OKL. GÉPÉSZMÉRNŐK
ÉPÜLETGÉPÉSZ TERVEZŐ, MMK.: 01-3554-G-T



Tartalomjegyzék

Fedezetlap	1
Tartalomjegyzék	3
Műszaki leírás	5
1. Előzmények:.....	4
2. Közműellátás:.....	4
3. Vízellátás:	4
3.1. Hidegvízellátás:	5
3.2. Használati melegvíz ellátás:	6
3.3. Tűzvízellátás:	6
4. Csatornázás:.....	7
4.1. Szennyvízelvezetés:	7
4.2. Csapadékvízvezetés:	8
5. Gázellátás:	8
6. Hőellátás:	8
7. Hűtés:	10
8. Szellőzés:.....	10
9. Tűzvédelem.....	12
10. Zajvédelem-környezetvédelem:.....	12
11. Energiaellátás alternatív rendszereinek vizsgálata:	13
12. Mellékletek:	13
Szaktervezői nyilatkozat	29

MŰSZAKI LEÍRÁS

1. Előzmények:

Budapest XI. kerület, Keveháza utca 8., 3302/15 hrsz-ú ingatlanon Megrendelőnk 30 lakásos társasházat kíván építeni. Az ingatlanon található két épület elbontásra kerül.

A telek a szükséges közműbekötésekkel rendelkezik, illetve ellátható. Új vízbekötést kell létesíteni. Szennyvízelvezetése biztosítható, az ingatlan előtti utcában közcatorna hálózat található, bekötővezeték kiépült. Keletkezett kommunális szennyvizet közcatornahálózat fogadni tudja. Csapadékvíz csak részben vezethető közvetlenül az egyesített közcatornába. a többlet csapadékvíz részére kiegyenlítő-késleltető záportározó kerül kiépítésre, külső közmű fejezetben leírtak szerint.

A tervezett épület megfelel az „Épületek energetikai jellemzőinek meghatározása”, 7/2006. (V.24.) TNM rendeletben, illetve az azt módosító rendeletekben meghatározott követelményértékeknek. A külső határoló szerkezetek megfelelnek a vonatkozó hőtechnikai szabvány (MSZ-04-140-2:1991) páradiffúziós előírásainak. Számításainkat leírásunkhoz mellékeljük. (Számításainkat BAUSOFT WinWatt golya 7.44 programmal végeztük.)

A gépész építési engedélyezési dokumentáció műszaki tartalmának alapja, az építész tervek valamint a Megbízóval és szakági tervezőkkel folytatott egyeztetések és konzultációk.

2. Közműellátás:

A közműellátás külön dokumentációban található.

3. Vízellátás:

A lakóépület várható napi vízfogyasztása az MI-10-158-1:1992-ben foglaltak, és a GVH Vj/98/2011 ügyszámú határozata alapján:

Lakás alapterület [m ²]	Lakás szám [db]	Lakószám [fő/lakás]	Fajlagos vízigény [l/fő/nap]	Napi vízigény [m ³ /nap/lakás]	Összes napi vízigény [m ³ /nap]
-59	0	2	150	0,30	00,00
60-99	30	3	150	0,45	13,50
100- .	0	4	150	0,60	00,00
Összesen:	30				4,35

Az épületbe beépítendő vizes berendezési tárgyak:

Berendezés	db	Összes víz		Ebből melegvíz		Egyszeri kivétel		Szennyvíz	
		N	db × N	db × N	°C	perc/db	lit/db	e	db × e
mosdó	65	1	65	46,43	35	2	5	0,5	32,5
mosogató	30	1,5	45	45,00	60	2	5	2	60
falikút	1	1	1	0,71	35	2	5	1	1
zuhany	5	1	5	4,00	38	5	50	0,6	3
kád	30	1,5	45	41,14	42	10	160	2	60
WC tartályos	35	0,25	8,75		10	1	8	4,5	157,5
mosógép	30	1	30		10			2	60
mosogatógép	30	1	30		10			2	60
Csapoló egyenérték:			229,75	137,29	45				434,00

Mértékadó másodpercenkénti terhelés:

3,30 l/s

ebből HMV:

2,48 l/s

3.1. Hidegvízellátás:

A tervezett 30 lakásos lakóépület vízellátására szolgáltató Fővárosi Vízművek elvi nyilatkozata alapján új NA50 méretű vízbekötést kell létesíteni, NA40 vízmérővel. A telekhatártól 1 m-re aknába kerül elhelyezésre az ingatlan elszámolási vízmérője, főelzárója. Innen talajban fagyhatár alatt – min. -1,2 m mélyen a rendezett terepszint alatt - vezetve jut el a KPE vezeték az épületig, illetve a fagymentesíthető kerticsapokig. A hidegvíz vezeték a pinceszinti gépészeti helyiségebe csatlakozik. A gépészeti helyiségbe elzáró, ivóvízszűrő, valamint visszacsapószelep kerül elhelyezésre. Innen mennyezet alatt szabadon, illetve függőleges strangokban szerelve csatlakozunk a lakások fogyasztási helyeihez.

A hidegvíz hálózat anyaga épületen belül szabadon szerelt vezeték esetén ivóvíz szerelésre engedélyezett rozsdamentes acélcső, import idomokkal, présfittinges kötésekkel. Falhoronyban, padlószerkezetben szerelt vezeték anyaga ötrétegű műanyagcső, védőcsőben, padlószerkezetben toldásmentesen szerelve. Szabadon szerelt vezetékek párazáró csőhéjszigeteléssel lesznek ellátva. A berendezési tárgyak elé tartalékelzárókat tervezünk. Az épületben több felszálló kerül kialakításra. Az alapvezetékéről a felszállókhöz szakaszolókkal ellátott lecsatlakozásokat tervezünk. A felszállók szerelőaknában tervezettek. A felszállók aljára a pincében, hozzáférhető helyen (közös használatú térben) elzárót és ürítőt kell szerelni. A felszállók végére, előtte elhelyezett golyóscsap elzáróval, légbeszívó szelepet kell beépíteni. A lakásonkénti szintenkénti leágazásokba elzárók közé beépített mérőórákkal biztosítjuk a lakásonkénti hidegvíz mérési lehetőséget. A gépészeti aknára, a wc helyiségben kerül elhelyezésre a vízmérőt is tartalmazó mérőszekrény. A vízmérők impulzus jeladóval ellátott típusúak, ezáltal a távleolvasási lehetőség biztosított. A mérőállások közvetlenül itt olvashatók le, illetve a lakás főelzárók itt kezelhetők. A lakásonkénti leállások után a vizes berendezésekig falban, padlóban és padkában vezetjük a vezetékeket. A pinceszinti fűtetlen helyiségekben szerelt vízvezetékekre dupla szigetelést és automatikus működésű elektromos kísérőfűtést kell alkalmazni. A vezetékek megfogására típus csőtartókat és csőbilincseket, valamint függesztőket kell használni tüziorganyzott kivitelben, rezgésszigetelő betétekkel. A vezetékeket az oldalfalakon, földemen kell alátámasztani, illetve függeszteni.

A vizes berendezési tárgyak: hátsó kiömlésű WC, alacsonyra szerelt öblítőtartállyal, falra szerelt mosdó, bútorba épített mosogató, mosógép, mosogatógép, kézmosó, zuhanyzó, fürdőkád. Takarításhoz vízvételi hely készül, hideg-melegvízes ellátással, tömlővéges, légbeszívós szerelvényekkel ellátva, pinceszinten. Minden berendezési tárgy csapolója elé tartalék elzárót kell szerelni. Az udvar részére ürítési lehetőséggel ellátott locsolóvíz csatlakozási lehetőséget biztosítunk, a vízmérő aknából, locsolómérővel.

3.2. Használati melegvíz ellátás:

A használati melegvíz készítés lemez hőcserélővel, és központi melegvíztárolókkal biztosított. A HMV készítése a fűtési hálózatról előnykapcsolással ellátott. A csúcsigények biztosítására 2 db 1000 l-es melegvíz tároló beépítése tervezett. A tárolókat a pinceszinten lévő gépészeti helyiségben helyezük el. A tárolt HMV hőmérséklete 60 °C. A lakásokba juttatott HMV hőmérséklete 45 °C. A boilerok után segédenergia nélküli keverőszelep kerül beépítésre. A használati melegvíz vezetékeket a hidegvízzel párhuzamos nyomvonalon vezetjük. A szerelvényezésük is megegyezik a hidegvíz vezetékek szerelvényezésével, tehát a felszállókat szakaszolókkal, a lakásonkénti leágazásokat elzárók közé beépített impulzus jeladóval ellátott mérőórákkal látjuk el. Így biztosítjuk a lakásonkénti használati melegvíz mérési lehetőséget.

A hálózat kiterjedtsége miatt cirkulációs vezetékek kiépítése szükséges. A cirkulációs vezetékek nyomvonala megegyezik a melegvíz vezetékek nyomvonalával, de a lakások utáni leágazásokba már nem terveztünk cirkulációs vezetéket. A HMV strangok magaspontjáig vezetjük a cirkulációs vezetéket. A HMV és cirkulációs vezetékek anyaga megegyezik a hidegvíz vezetékek anyagával. A HMV és cirkulációs vezetékeket hőszigeteléssel kell ellátni.

3.3. Tűzivézellátás:

Az épületben 2 tűszakasz került kialakításra.

1. pincszinti gépkocsi tároló: 690 m²,
2. lakóterületek és lépcsőház: 2545 m².

A mértékadó tűszakasz 2545 m². Az OTSZ szerint a szükséges külső oltóvíz mennyisége: 3000 l/min., amit legalább egy órán keresztül kell folyamatosan biztosítani. (Részletes számítást Tűzvédelmi terv fejezet tartalmazza.) A szükséges oltóvizet, a megközelítési úton mérten 100 méteren belüli 4 db közterületi földfeletti tűzcsappal tudjuk biztosítani. Amennyiben a 100 méteres megközelítési útvonalon belül lévő meglévő tűzcsapok oltóvíz-intenzitása nem elegendő, akkor további tűzcsapot kell kialakítani. A tervezett műszaki megoldás a kivitelezési munkálatok megkezdése előtt igazolható módon egyeztetve lesz az illetékes tűzvédelmi szakhatósággal.

Az oltóvízzel kapcsolatban az oltóvízellátás biztosítására vonatkozó közműszolgáltatói nyilatkozatban foglaltak szolgálnak információval, mely a közműellátási dokumentáció mellékletét képezi.

A használatbavételi engedélyezési eljárás során a kérelem benyújtása előtt legfeljebb fél évvel korábban készült, a legkedvezőtlenebb fogyasztási időszakban végzett, a – megközelítési útvonalon mérten 100 méteren belüli – tűzcsapok vízhozamának méréséről felvett vízhozam mérési jegyzőkönyvvel kerül igazolásra az előírt oltóvíz mennyiség megléte.

Az épületben *belső oltóvíz* hálózat kiépítése OTSZ-ben foglaltak alapján nem kötelező, ezért nem is tervezett.

Terveink készítésekor a vonatkozó előírásokat, szabványokat, rendeleteket betartottuk.

A rendszeren összeszerelés után nyomáspróbát kell tartani, melyről jegyzőkönyvet kell felvenni, majd az egész hálózatot fertőtleníteni és öblíteni kell. Az épület átadásához az ÁNTSZ-től negatív vízminta jegyzőkönyv szükséges. Kivitelezés csak engedélyezett tervek birtokában kezdhető el.

4. Csatornázás:

Az ingatlan várható szennyvíz terhelése az MI-10-158-1:1992-ben foglaltak, és a GVH Vj/99/2011 ügyszámú határozata alapján:

Lakás alapterület [m ²]	Lakás szám [db]	Lakószám [fő/lakás]	Fajlagos vízigény [l/fő/nap]	Napi vízigény [m ³ /nap/lakás]	Összes napi vízigény [m ³ /nap]
-39	0	2	140	0,27	00,00
40-59	0	2	140	0,32	00,00
60-99	30	3	140	0,40	12,00
100-	0	4	140	0,51	00,00
Összesen:	30				12,00

mértékadó terhelés: 6,87 l/s.

4.1. Szennyvízelvezetés:

A keletkező házi szennyvizet az utcai közcsatorna hálózat fogadni tudja. Az utcai közcsatorna egyesített rendszerű. Épületen belül a szenny- és csapadékvíz hálózat elválasztott. Az ingatlan rendelkezik szennyvíz bekötő vezetékkel. A bekötő vezeték mérete megfelelő. Külön vezetjük ki a szenny- és csapadékvizet az épületből.

A berendezési tárgytól a szennyvizet ág és ejtővezetékeken keresztül juttatjuk a pince mennyezete alatti alapcsatornába. A vizesblokkok szennyvíz vezetékei Ø50 méretig padlóban, falban, padkában haladnak. Minden lakásban a WC-khez közel létesítjük az ejtővezetékeket. Az ejtők kiszellőzését a tető fölé vezetett kiszellőző vezetékekkel, vagy az aknák végében elhelyezett HL900 légtelenítő-légbeszívó szelepekkel oldjuk meg. Az ejtővezetékek aknában szerelendők. Az alapvezetékeket a pincében szabadon szereljük. A bekötési ponthoz közelebbi oldalon lépünk ki az épületből, és csatlakozunk a telekhatáron lévő tisztító aknába.

Az iránytoréseknél tisztító idomok kerülnek beépítésre. Az épületből való kilépés előtt szintén tisztító idommal látjuk el a vezetékeket.

A takarítási vízvételi helyhez és a gépészeti helyiségbe padlóösszefolyók létesülnek. A gépkocsi behajtóknál folyókát terveztünk. A pincei gépkocsitárolóban az autókról lecsepegő csurgalékvizet takarítógéppel takarítjuk. A gép által összegyűjtött olajos vizet a pincében zombpa elhelyezett Purator iszap-és olajfogó berendezésbe vezetjük (V=1,5 l/s). Innen egy átemelő szivattyú segítségével jut a szennyvíz a gravitációsan elvezetett szennyvízzel együtt a közcsatornába. Az átemelő szivattyú Grundfos típusú berendezés.

Minden vizes berendezési tárgyat búzelzárával kell szerelni. A csatorna ágvezetékek a falban ill. padlószerkezetben haladnak. Az alapvezetékek strangokban, mennyezet alatt, illetve padlószerkezetben szereltek. A házi szennyvíz gravitációsan lép ki az épületből. A

szennyvízvezetékek anyaga a lakásokban PVC-KA, az ejtővezetékek, az esetleges mennyezet alatti elhúzások anyaga Rehau Raupiano, előre gyártott idomokkal és tokos- gumigyűrűs kötésekkel. A pince mennyezete alatt szerelt alapvezetékek vezetékek anyaga PVC-KG cső, gumigyűrűs toktömítésekkel. Az egész hálózaton összeszerelés után szakaszos tömörségi próbát kell tartani. Az épületből kilépő vezetékek PVC-KG csőből készülnek. Szerelésük rendezett terepszint alatt min. 0,8 m-rel.

Az épületből kilépő szennyvíz vezetékek a rendezett terepszint alatt min. 0,8 m földtakaró alatt szerelve jutnak el a telekhatártól 1 m-re található tisztítóaknáig. Az iránytöréseknél tisztítóaknák kerülnek elhelyezésre. A külső földben szerelt vezetékek anyaga PVC-KG tokos műanyag lefolyócső, gumigyűrűs toktömítésekkel.

4.2. Csapadékvízvezetés:

Az épületekről elvezetendő csapadékvíz terhelése: 18,75 l/s

Az épület lapos tetejéről a csapadékvizet az épületen belül zajcsillapított, hőszigetelt ejtőkön vezetjük le. Az épületen belüli ejtőket a pince mennyezete alatt fogjuk össze. Innen vezetjük ki az épületből. A Fővárosi Csatornázási Művek előírásainak megfelelően részben az egyesített csatornahálózatba kötjük. A közcsatornába közvetlenül nem bevezethető csapadékvizeket kiegyenlítő-késleltető záportározóba vezetjük. Záportározó kialakítása közműtervek szerint.

A terepszinten lévő burkolt felületekről (járdákról) a csapadékvíz a terepre folyik, majd ott elszivárog.

A lakószinteken áthaladó csapadékvíz vezetékek anyaga Geberit db20, a pince mennyezete alatti alapvezetékek anyaga tokos PVC-KG cső gumigyűrűs toktömítésekkel. Mind a csapadék, mind a szennyvíz vezetékekre tűzszakasz határ átlépésekor tűzgátló mandzsettákat kell elhelyezni. Külön tűzszakaszt képez a pinceszint, illetve a lakások szintjei.

A rendszeren összeszerelés után tömörségi próbát kell tartani. Kivitelezés csak engedélyezett tervek birtokában kezdhető el.

5. Gázellátás:

Az épületben gázüzemű berendezés nem kerül beépítésre. Gázvezeték kiépítése nem tervezett.

6. Hőellátás:

Méretezési alapadatok:

A méretezési külső hőmérséklet: -13 °C.

A belső helyiségek előírt téli hőmérsékletei:

- előterek:	20 °C
- WC helyiségek:	20 °C
- nappali, háló, szoba:	22-23 °C
- konyha-étkező:	22 °C
- fürdő:	24 °C
- gépkocsi tároló, pincei tárolók:	fűtetlen
lépcsőház:	12 °C

Hőenergia-felhasználás az épületekben a fűtési rendszerekben történik. A rendszerek megoszlása: épületszerkezetfűtés, padlófűtés és HMV tárolók fűtése, előnykapcsolással.

Az épület várható fűtési hőigénye: 96 kW.

HMV termelés hőigénye: 160 kW

A harminc lakásos lakóépület megfelelő szélpótlékkal növelt, illetve esetenkénti leállás utáni felfűtést lehetővé tevő fűtési hőigénye, HMV termelésnél előnykapcsolással számolva:

160 kW.

Fűtési igény fedezésére un. hibrid rendszert tervezünk, (távfűtés és levegő/víz hőszivattyús rendszer), Megrendelővel egyeztetve. Beépítésre kerül 5 db NIBE F2040-16 levegő/víz hőszivattyú. A hőszivattyúk összes névleges fűtési teljesítménye méretezési állapotban: $Q_n(-13C)=kW$ névleges fűtésiteljesítményű, 38/33°C szekunder oldali fűtővízzel. A hiányzó teljesítményt távfűtéssel biztosítjuk. Éves szinten a szükséges fűtési energia ~80%-át a hőszivattyús rendszer biztosítja. A kültéri egységek a lapostetőre kerülnek elhelyezésre. egységek. Az egyik pinceszinti gépészeti helyiségbe kerül elhelyezésre a fűtési rendszer hőcserélője, puffertartálya, biztonsági szerelvényei, szivattyúi, szerelvényei. A másik pinceszinti gépészeti helyiségbe kerül kiépítésre a távfűtési hőközpont. A fűtési energia ~20%-át, valamint a HMV termelés 100%-át a távfűtés biztosítja. A HMV termelés előnyt élvez. A fűtési rendszer időjárásfüggő, minőségi szabályozással tervezett. A rendszer biztosítására zárt tágulási tartályt tervezünk be. A biztonsági szerelvényeket és a keringtető szivattyúkat, szabályozó szelepeket a pinceszinti gépészeti helyiségben helyezük el.

A pinceszinti gépkocsi tároló és tárolók fűtetlenek. A lépcsőházak, lakások előtti folyosók, közlekedők temperálásáról padlófűtéssel gondoskodunk.

A lakásokban épületszerkezet temperálással tervezett a szükséges hőenergia bevitele. A lépcsőházakba, közlekedőkbe padlófűtés kerül betervezésre. Helyi szabályozásuk helyiségenként fali termosztátról vezérelt termoelektromos szelepekkel tervezett

A lakásonkénti leágazásokba elzárók közé beépített SONTEX típusú hőmennyiségmérőkkel biztosítjuk a lakásonkénti hőmennyiség mérési lehetőséget. A wc fölé tervezett mérőszekrényben a mérőállások közvetlenül is leolvashatók, illetve a lakások főelzárói kezelhetők. Minden lakás fűtési rendszere egytű motoros szeleppel és lakástermosztáttal rendelkezik. Így a lakások egyedileg mérhetők és szabályozhatók. A szabályozó berendezéseket a mérőszekrényekbe helyezük el. A helyiségenkénti szabályozást biztosítani kell.

A gépészeti helyiségbe 2 db Remeha 1000 l térfogatú HMV tároló kerül betervezésre. Ezek biztosítják az épületek melegvíz ellátását. A tárolókat a távfűtési rendszer által szolgáltatott fűtőenergia fűti, lemezes hőcserélőn keresztül, feltöltő szivattyúval. A fűtési hálózatról külön leágazást kapnak a tárolók.

A gépészeti helyiségből kiinduló vezetéseket a pince mennyezete alatt vezetjük, a gépészeti aknáig. Az aknáknál felszállókat létesítünk. Szintenként ezekről a felszállókról csatlakozunk a lakások felé hőmennyiségmérőn keresztül. A lakásokban levő vezetékek padlóban, illetve vb földemban haladnak. A strangokat és a lakásonkénti leágazásokat elzáróként is használható beszabályozó szelepekkel látjuk el. Strangszabályozók dinamikus tömegáram szabályozók lesznek.

A magas pontokon automatikus működésű légtelenítőket kell elhelyezni a szükséges szerelvényekkel. A fűtési csővezetékek anyaga kazánházban, alapvezetékeknél és felszállóknál szénacél fűtési vezeték, présfittinges kötésekkel. A lakásoknál padlóban szerelt fűtési vezetékek anyaga ötrétegű műanyagcső, hőszigeteléssel ellátva. Az alapvezetékeket, strangokat, szabadon

szerelt vezetékeket hőszigeteléssel kell ellátni. A vb födémbe szerelt vezetékek ötrétegű műanyag vezetékek.

A padlófűtés REHAU acélhálós padlófűtési rendszerből készül, REHAU RAUTHERM S (RAU-VPE) típusú, nagy nyomáson térhálósított polietilén csőből, oxigéndiffúzió ellen védő záróréteggel.

7. Hűtés:

A lakások hűtését a vb födémbe szerelt vezetékekkel, ún. épületszerkezet temperáló rendszerrel biztosítjuk. Szabályozása a fűtési rendszerrel leírtak szerint tervezett. Hűtési hőmennyiség mérését a fűtési/hűtési kombinált hőmennyiségmérő biztosítja. A rendszerbe páraérzékelő beépítése szükséges. Párakicsapódás esetén a szabályozás leállítja a hűtési rendszert.

Hűtőenergiát a levegő/víz hőszivattyús rendszer biztosítja. Tervezett hűtési hőfoklépcső 16/19C.

8. Szellőzés:

A lakások helyiségeinek nagy része rendelkezik szabadba nyíló ajtó, illetve ablakfelülettel, így a természetes szellőzés biztosított. A külső nyílászáróval nem rendelkező helyiségek mesterséges szellőzéséről, - elszívásáról, - gondoskodunk. A következő légtechnikai rendszereket irányoztuk elő az épületben:

8.1. Lakások vizes blokkjainak elszívása

A zárt terű helyiségeknek, WC-knek, fürdőszobáknak – és a nem zárt terű fürdő, wc helyiségeknek is mesterséges szellőzést tervezünk. Az elszívandó légmennyiségek: 60 m³/h helyiségenként.

A lakások vizesblokkjaiban a WC-k, zuhanyzók és fürdőkádak fölül egyedi, oldalfalra szerelt ventilátorokon keresztül szívjuk el a levegőt. Az elszívott levegőt a vizesblokkok mögötti aknában levő gyűjtő légcsatornákon vezetjük fel, majd a tető fölött juttatjuk ki a szabadba. Egy szinten 1 vagy 2 rákötést létesítünk a központi csatornákra. A ventilátorok 1 vagy 2 helyiségből szívják el a levegőt.

Elszívó ventilátor HELIOS ELS típus, névleges légszállítás mellett 240Pa rendelkezésre álló ellenállással, beépített visszacsapószeleppel. Háztartási helyiségbe ELS-VF 60típusú páraérzékelővel felszerelt elszívó ventilátor kerül beépítésre. Légcsatorna méretezése ezen adatok figyelembevételével történik kiviteli terven. Egyedi elszívó ventilátorok falba süllyesztett kivitelűek, 90 perces tűzállóságú házzal

A ventilátorok szakaszosan üzemelnek, indításuk villanykapcsolóról történik, leállításuk utánfutással történik, állítható időrelé segítségével. A levegő utánpótlás a nyílászárókon kihagyott küszöb helyén keresztül történik a szomszédos helyiségekből. A lakások légutánpótlására nappali és szobák ablakkereteibe épített Aereco légbevezető elemeket alkalmazunk.

Tűzszakasz határon való áthaladáskor tűzcsappantyúk kerülnek beépítésre. Lakószintek között tűz terjedés megakadályozásáról gondoskodni kell, ezért szintek közötti födémátvezetésnél tűzvédelmi strangelzáró beépítését tervezzük!

8.2. Konyhák elszívása

A konyhákból páraelszívókon keresztül szívjuk el a levegőt. Az elszívandó légmennyiség maximum: 200 m³/h, páraelszívónként.

Az elszívott levegőt építészeti által biztosított aknában lévő légszűrőn keresztül vezetjük fel, majd a tető fölé juttatjuk. Minden lakásnak külön kivezetést biztosítunk. A légszűrőt a páraelszívóig mennyezet alatt kell kiépíteni. A páraelszívó ventilátorok szakaszosan üzemelnek, indításuk és leállításkor helyileg történik. A lakások légutánpótlására az ablakkeretekbe épített Aereco légbevezető elemeket alkalmazunk. Elszívott levegő ezeken keresztül pótlódik.

Tűzszakasz határon való áthaladáskor tűzcsappantyúk kerülnek beépítésre. Lakószintek között tűzterjedés megakadályozásáról gondoskodni kell, ezért szintek közötti földmátvezetésnél tűzvédelmi strangelzáró beépítését tervezzük!

8.3. Liftaknák

A liftaknák belső hőmérsékletének tartására gravitációs átszellőztetést terveztünk. A liftakna szabad térrel érintkező oldalán fix zsálat helyezünk el.

8.4. Gépkocsi tároló szellőzése

A gépkocsi tároló a pincében található. A gépkocsi tároló légpótlása részben a behajtókon keresztül, részben a frisslevegős aknákon, felépítményeken, fixzsálaton keresztül történik. A pincei gépkocsi tároló gépi szellőzéssel rendelkezik.

A pincei gépkocsi tárolóban a szellőző levegő elszívása alul-felül történik, a légszűrőbe épített elszívó rácsokkal. Az elszívó légszűrő hálózat a pince mennyezete alatt szerelve csatlakozik az elszívó ventilátorhoz. A pince mennyezete alatt helyezünk el hangcsillapítók közé építve az elszívó ventilátorokat. Majd a levegőt a központi aknákon keresztül a tető fölé vezetjük.

A pincei gépkocsi tárolóból elszívott levegő mennyisége a gépkocsi tároló alapterülete szorozva 6 m³/h/m²-rel. Számítások után: 696x6 ~ 4200 m³/h CO elszívási igény. CO veszély esetén ennek kétszeresét, 8400 m³/h-t szívunk el. Ezért két db kétfokozatú ventilátort terveztünk 2100/4200 m³/h légszállítással.

A CO elszívó ventilátor alaphelyzetben nem működik. Az alapszellőzés mozgásérzékelő, illetve világítás bekapcsolásáról automatikusan indul. CO veszély esetén magasabb fordulatra kapcsol, kikapcsolása utánfutással. 100 ppm értéknél a ventilátor kis fokozaton kapcsol, kikapcsolása 15-20 perc utánfutással (ha a koncentráció már lecsökkent). 150 ppm értéknél a ventilátor magas fokozatra kapcsol, kigyulladnak a CO veszélyjelző táblák, 15-20 perc múlva a ventilátor kis fokozatra kapcsol (ha a koncentráció már lecsökkent), ekkor az 1. fokozat lép életbe. 250 ppm értéknél a ventilátor magas fordulaton jár, a bejárati kapuk nyitva vannak, a működésük le van tiltva, a bejárati lámpa piros, a kijárati zöld, a CO veszélyjelző táblák villognak, hangszóró megszólal. A koncentráció csökkenésével 2., majd 1. fokozatra történik a visszalépés.

A pincei gépkocsi tároló **hő- és füstelvezetését** mesterséges elszívással, és gravitációs és gépi légutánpótlás kombinációjával oldjuk meg. Az elvezetésre szolgáló felépítményekbe kerülnek elhelyezésre a hő- és füstelszívó ventilátorok. Hő- és füstelvezetés esetén CO elszívó ventilátor leáll, a légszűrőben elhelyezett füstcsappantyúk zárnak. Beépítésre kerül egy db légutánpótló, befúvó ventilátor a két lépcsőház közötti pinceszakaszba.

Az egy légtér képező parkoló alapterület: 696 m². A hatásos nyílásfelület az alapterület 1 %-a, azaz 6,94 m², elvezetésnél és légutánpótlásnál is. Elvezetés a pince két sarkán, két aknán keresztül hő- és füstelszívó ventilátorral lesz biztosítva, 2x 25.000 m³/h légszállítással. A füstelvezető ventilátor üzemképessége 400 C°-on legalább 120 percen keresztül biztosított,

minősítése: F400 120. A füstelvezető légcsatorna E600 45S követelményt fog teljesíteni. Levegő utánpótlást építészeti által biztosított angolaknákon, illetve egy db, 20.000 m³/hlégszállítású légutánpótló ventilátorral biztosítjuk, az elszívással szemközti oldalon. Részletes számítás és leírás tűzvédelmi tervfejezetben található.

A nagyobb leágazásokhoz a légmennyiségek beállítása érdekében szabályozó zsalukat, pillangó szelepeket tervezünk.

8.5. Közlekedők, lépcsőház hő-és füstelvezetése

Tűzvédelmi tervfejezet alapján a lépcsőházak („A” és „B” lépcsőház) hő- és füstelvezetése gravitációsan tervezett. Légutánpótlás a földszinti ajtó és ablak nyitásával, hő- és füstelvezetés hő és füstelvezető kupolákkal biztosított. Lépcsőházi füstelvezetés és légutánpótlás kézi indítással vezérelt, szintenkénti kézi kapcsolókról. Részletes számítás és leírás tűzvédelmi tervfejezetben található.

Hő- és füstelvezetést kizárólag a menekülési útvonalakon (beleértve a lépcsőházakat is) kell létesíteni.

8.6. Tárolók szellőzése

Tárolók a pincszinten található. A tárolók szellőzést elszívással oldjuk meg. A tárolók alapterülete kisebb mint 100 m², ezért hő-és füstelvezetésről nem kell gondoskodni.

A gépi szellőzéssel nem rendelkező helyiségek megfelelő szellőzéséről falszerkezetbe, illetve ablakkeretbe beépített légbevezető elemekkel kell gondoskodni!

9. Tűzvédelem

A létesítmény tervei a 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet, és az Országos Tűzvédelmi szabályzat kiadásáról szóló 54/2014. (XII. 5.) Bm rendelet (OTSZ) figyelembevételével készültek. A részletes tűzvédelmet külön Tűzvédelmi Terv Fejezet tartalmazza.

10. Zajvédelem-környezetvédelem:

A 27/2008. (XII.3.) KvVM- EüM rendelet vonatkozó melléklete tartalmazza a létesítmények zajkibocsátás határértékeit, miszerint a vizsgált területre megengedett egyenértékű A-hangnyomásszint:

- nappal (6-22): 50 dB(A),

- éjszaka (22-6): 40 dB(A).

Várható zajterhelés, a létesítménynél megjelenő zajforrások:

- szivattyúk, ventilátorok, hőszivattyúk.

A kiviteli tervek készítésekor a ténylegesen beépítendő berendezések és készülékek gyártmánykatalógusában megadott zajszint adatainak ismeretében kell a szükséges akusztikai számításokat elvégezni. A rendszer beüzemelése előtt referencia mérést kell végezni, majd üzembe helyezés után ellenőrző mérést kell végezni. Két mérés eredményének összehasonlítása, illetve előírt zajszint értékkel történő összehasonlítás eredményétől függően lehet dönteni további beavatkozás szükségességéről.

Védendő homlokzatok előtti zajterhelésnél távolságcsillapítással, irányítási tényezővel és zajárnyékolással nem kell számolni, mivel a tervezett berendezések zajimissziós értékei a védendő homlokzatoknál nem haladják meg az előírt értékeket.

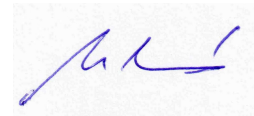
11. Energiaellátás alternatív rendszereinek vizsgálata:

A 7/2006. (IV. 24.) TNM rendelet 4. melléklete előírja új épületek alternatív rendszereinek vizsgálatát. A vizsgálatot a melléklet tartalmazza.

12. Melléletek:

- Épületek energetikai számítása – 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerint(5 lap).
- Épületszerkezetek hőtechnikai ellenőrzése – MSZ-04-140-2:1991 szerint (9 lap).
- Épület alternatív energiaellátásának megvalósíthatósági elemzése - 7/2006. (IV. 24.) TNM rendelet 4. melléklete szerint (2 lap)

Budapest, 2017. május hó



.....
Lakner László
okl. gépészmérnök
épületgépész tervező
K.ny.sz.: 01-3554/G-T
1071 Budapest, Damjanich 38.
T/F.: 06-1-3215785

Szaktervezői nyilatkozat

Projekt:	30 lakásos lakóépület építése
Cím:	1115 Budapest, Keveháza utca 8., hrsz.: 3302/15
Védettség:	Nem védett
Építtető:	FVB INVEST GROUP ZRT., 1088 BUDAPEST, MÚZEUM UTCA 1-3., IX. EM. Képviseli: Várszegi Zsolt vezérigazgató
Szakág:	Épületgépészet
Szaktervező:	Lakner László épületgépész tervező, MMK: 01-3554-G-T
Dátum:	2017. 05.
Tervfajta:	Építési engedélyezési dokumentáció

Alulírott Lakner László tervező a 191/2009. (IX.15.) Korm rendelet III. fejezete, 9§ (5) bekezdése, és az ÉTV 36§ (h) bekezdése alapján kijelentem, hogy,

- A jelen engedélyezési dokumentációban foglalt műszaki megoldások megfelelnek az ide vonatkozó törvények (1997. évi LXXVIII.törvény), rendeletek (37/2007 (XII. 13.) ÖTM rendelet, és 253/1997. (XII.20). Korm.r.,-OTÉK) , valamint helyi rendeleteknek, a tervre vonatkozó szabványoktól és előírásoktól eltérniük nem kellett.
- Nyilatkozunk arról, hogy a létesítmény tervezésekor egyeztettünk a közműszolgáltatókkal.
- Kijelentjük, hogy a tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak, így különösen az Étv. 31. § (1), (2) és (4) bekezdésében meghatározott követelményeknek, az országos településrendezési és építési követelményeknek, valamint az eseti hatósági előírásoknak,
- A vonatkozó szabványtól eltérő műszaki megoldást nem terveztünk,
- Nyilatkozunk, hogy épületen belül nem tervezünk felállítási engedély köteles berendezést, rendszert.

MUNKAVÉDELMI NYILATKOZAT

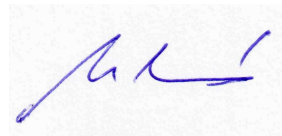
- Az 1993. évi XCIII.sz. Munkavédelmi Törvény III. fejezet 19.§ és a 12/1983. (V.12.) MT sz. rendelet 6.§ (1) bekezdésében előírtak értelmében a kiadott dokumentációban az egészséges és biztonságos munkavégzést elősegítő hatósági előírásokat, szabványokat és műszaki normatívákat stb. figyelembe vettük és betartottuk.
- Fentiek alapján kijelentjük, hogy a dokumentáció a hatályos munkavédelmi előírásoknak és szabványoknak megfelel.
- A Kivitelező a munkák végzése során a saját, valamint a Megrendelő munkavédelmi szabályzatában a kivitelezési tevékenységre előírt munkavédelmi rendelkezéseket maradéktalanul érvényesíteni köteles.

TŰZVÉDELMI NYILATKOZAT

- Az 1996. évi XXXI.sz. törvényben és a 45/1997(XII.29.) KTM sz. rendeletben foglalt kötelezettségünknek megfelelően kijelentjük, hogy a tárgyi tervezett létesítmény kiviteli tervének készítése során a 28/2011. (IX. 6.) ÖTM rendelettel megjelent az Országos Tűzvédelmi Szabályzat, sem OTÉK-ban, sem a kapcsolódó szabványokban meghatározottaktól nem tértünk el.

A tervezéshez szükséges tervezői jogosultsággal rendelkezem. A tervező jogosultság a Magyar Mérnöki Kamara közhiteles weboldalán – <http://www.mmk.hu/kereses/tagok> - ellenőrizhető.

Budapest, 2017. május hó



Lakner László
okl. gépész mérnök
épületgépész tervező
Mérnök Kamara nyilvántartási szám:
01-3554/G-T

1115 Budapest, Keveháza utca 8.

alatt,

a

3302/15 hrsz-ú telken

építendő

30 LAKÁSOS LAKÓÉPÜLET

Építési engedélyezési dokumentációja

Épület alternatív energiaellátásának megvalósíthatósági elemzése

(7/2006. (IV.24.) TNM rendelet, 4. melléklete alapján)

Energiaellátás alternatív rendszereinek vizsgálata:

A 7/2006. (IV. 24.) TNM rendelet, és az azt módosító 20/2014 (III.7.) BM rendelet 4. melléklete előírja új épületek alternatív energiaellátásának elemzését.

Az előírás értelmezése szerint új épületek esetén szükséges a vizsgálatot elvégezni.

Megvizsgáltuk az alternatív energiák felhasználásának lehetőségét.

Az előírás értelmezése szerint (1./2. pont) a következő rendszerek tekinthetők alternatív energia ellátó rendszernek:

- megújuló energiaforrásokat használó decentralizált rendszerek;
- kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés;
- tömb- és távfűtés/hűtés;
- hőszivattyú.

A rendelet szerint a viszonyítási alapot a földgáz energiahordozó jelenti, alacsony hőmérsékletű (kondenzációs) kazánnal. (7. pont.)

1./ Napsugárzás energiájának felhasználása energetikailag a használati melegvíz termelés esetén jöhet szóba, illetve fűtés rásegítésre.

Műszakilag kivitelezhető. Az épület tetején rendelkezésre áll elegendő felület napkollektorok megfelelő tájolású, és dőlésszögű elhelyezésére. A határoló felületek a környező terepalakulatok, növényzet, épületek nem akadályozzák. A pinceszinti gépészeti helyiségekben, a tervezett alaprajzi elrendezés esetében, - nem áll rendelkezésre a szükséges alapterület, a szükséges műszaki berendezések telepítésére, azt csak a lakások tárolóinak kárára lehetne biztosítani.

Amennyiben megvalósításra kerülne a szoláris energia felhasználása HMV termelésre, vagy fűtésre, abban az esetben a kiegészítő hőellátást gázkazánnal, hőszivattyúval, vagy elektromos energia felhasználással lehetne biztosítani.

Szolár rendszerrel az éves HMV fűtési igény ~50%-a biztosítható.

Fűtés rásegítésre a fűtési idény kis részében alkalmas a rendszer, kiépítése irreálisan hosszú megtérülési ideje miatt, illetve hasznos alapterület veszteség miatt nem javasolt.

Az esetlegesen telepítésre kerülő szoláris rendszer megtérülése több mint 10 évre tehető, így megvalósítását nem javasoljuk gazdaságossági szempontból.

A rendelkezésre álló tetőfelület alapján a szoláris rendszer elektromosenergia-ellátásra sziget üzemű működéssel nem alkalmas. Ezenkívül az elszámolás is nehezen, illetve irreális többletköltséggel lenne megvalósítható a lakások között. Esetleg a közös használatú terek, berendezések (lépcsőház, parkoló, kert világítás, kazánházi berendezések, központi elszívó ventilátorok) működtetésére lehetne használni napelemes rendszert. Ehhez endelkezésre áll a szükséges tetőfelület.

2./ Biomassza alapú alternatív ellátásra az épület csak jelentős, illetve hasznos (értékesíthető) alapterület veszteséssel átalakítással tehető alkalmassá, a tervezetthez képest. (Tüzelőberendezés és kapcsolódó berendezések helyigénye, tüzelőanyag, -éves mennyiség betárolása, - helyigénye, stb.) Szennyezőanyag kibocsátása ezen rendszernek kedvezőtlenebb mint tervezett földgáz tüzelésű kazánnak. Ilyen nagyságú rendszer üzemeltetéséhez személyzet alkalmazása szükséges, napi rendszerességű feladatokat jelent. Nem javasolt.

3./ Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés a tervezetthez képest jelentős átalaktás, többlet beruházás, értékesíthető alapterület vesztese árán valósítható csak meg. Energia hordozóként földgáz áll rendelkezésre. A termelt elektromos áram felhasználása napszakoktól függően nagy eltéréseket mutat. A hulladékhő felhasználása fűtési idényen kívül nem biztosítható, az hőszennyezést jelentene a környezetre nézve. Gazdaságossága nem realizálható hulladékhő korlátozott felhasználása miatt. Nem javasolt.

4./ Tömb- és távfűtés/hűtés, az ingatlan közvetlen közelében jelenleg csak távfűtés áll rendelkezésre. Az ingatlan távfűtési rendszerre csatlakozás megvalósítható. Egyéb üzleti megfontolásból távfűtésre való csatlakozás javasolt.

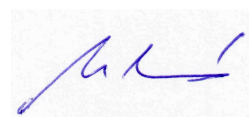
5./ Hőszivattyús energiaellátás. Talajszondás hőszivattyús rendszer kiépítése műszakilag megoldható. A szükséges szondaszám (~18 db 100m hosszú) elhelyezhető az ingatlanon. A szükséges méretű gépészeti helyiség biztosítható. Az épület tervezett szekunder oldali hőleadó rendszerét ez esetben mindenképpen a tervezett felületfűtési rendszerekkel (padló-, fal-, mennyezetfűtés) kell megoldani a gazdaságos üzemeltethetőség miatt. Ezen rendszer megtérülési ideje több mint 15 év. Megvalósítása nem javasolt.

Levegő-víz hőszivattyú telepítése esetén várható megtérülési idő kevesebb mint tíz évre tehető. Kültéri egységek elhelyezése tetőn elhelyezhető. szomszédos védendő épületek homlokzata olyan távolságra található, hogy a szükséges zajcsillapítás műszakilag megoldható. Megvalósítása javasolt.

Vízutas megoldás jelentős többletberuházás miatt nem javasolt.

Primer energia felhasználás szempontjából kedvezőbb energia felhasználása adódna épületnek. Egyéb üzleti, üzemeltetési szempontokat is figyelembevéve, előzetes kalkulációk alapján távfűtés és levegő/víz hőszivattyús hibrid rendszer kiépítését javasoljuk, Megrendelővel egyeztetve.

Budapest, 2016. május hó



.....
Lakner László
okl. gépészmérnök
épületgépész tervező
K.ny.sz.: 01-3554/G-T
1071 Budapest, Damjanich 38.
T/F.: 06-1-3215785

Épület: 30 lakásos lakóépület
1115 Budapest, Keveháza utca 8., Hrsz.: 3302/15

Megrendelő: FVB Invest Group Zrt.
1088 Budapest, Múzeum u. 1-3. IX.em.
Képviseli: Várszegi Zsolt vezérigazgató

Tervező: Lakner László, épületgépész tervező
MMK: 01-3554/G-T

Dátum: 2017.04.09.

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]
R4.1 homlokzati fal	É	függőleges	0,233	0,233	601,4	-	-
kablak	É	függőleges	1,1	1,1	128,3	-	-
kajtó	É	függőleges	1,1	1,1	5,0	-	-
R4.1 homlokzati fal	K	függőleges	0,233	0,233	399,4	-	-
kablak	K	függőleges	1,1	1,1	45,7	-	-
kajtó	K	függőleges	1,1	1,1	25,6	-	-
R4.1 homlokzati fal	DK	függőleges	0,233	0,233	40,3	-	-
R4.1 homlokzati fal	D	függőleges	0,233	0,233	423,5	-	-
kablak	D	függőleges	1,1	1,1	179,8	-	-
kajtó	D	függőleges	1,1	1,1	98,4	-	-
R4.1 homlokzati fal	DNY	függőleges	0,233	0,233	40,3	-	-
R4.1 homlokzati fal	NY	függőleges	0,233	0,233	375,3	-	-
kablak	NY	függőleges	1,1	1,1	41,1	-	-
kajtó	NY	függőleges	1,1	1,1	10,7	-	-
R3.1 lapostető		vízszintes	0,147	0,147	642,4	-	-
felülvilágító		vízszintes	1,65	1,65	5,4	-	-
R2.2 pince födém			0,276	0,097935	76,6	-	-
R2.2 pince födém			0,276	0,13074	533,1	-	-
bejáratiajtó			1,4	0,7	2,2	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
R4.1 homlokzati fal	1880,1	34	63,92
belsőfal-folyosó felé	140,2	40	5,61
belsőfal-lépcsőház felé	347,5	50	17,38
R3.1 lapostető	642,4	271	174,10
R2.2 pince födém	609,7	154	93,89
Összesen	-	-	354,90

m_t : 141 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: nehéz (mt > 400 kg/m²)

ε : 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)
 A : 3674.3 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
 V : 6608.8 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)
 A/V : 0.556 m²/m³ (Felület-térfogat arány)
 $Q_{sd} + Q_{sid}$: (26315 + 0) * 0,75 = 19737 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)
 $\Sigma AU + \Sigma I\Psi$: 1207.8 W/K

$$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (1207,8 - 19737 / 72) / 6608,85$$

q : 0.141 W/m³K (Számított fajlagos hőveszteségtényező)

q_{max} : 0.297 W/m³K (Megengedett fajlagos hőveszteségtényező)

Az épület fajlagos hőveszteségtényezője megfelel.

$q_{max,opt}$: 0.229 W/m³K (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hőveszteségtényező)

Az épület fajlagos hőveszteségtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A_N : 2512.9 m² (Fűtött alapterület)
 n : 0.50 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
 σ : 0.90 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
 $Q_{sd} + Q_{sid}$: (7,1 + 0) * 0,75 = 5,33 kW (Sugárzási nyereség)
 q_b : 5.00 W/m² (Belső hőnyereség átlagos értéke)
 $E_{vil,n}$: 0.00 kWh/m²a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
 $n_{nyár}$: 3.00 1/h (Légcsereszám a nyári idényben)
 $Q_{sdnyár}$: 3,81 kW (Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$: 12564 W (Belső hőnyereségek összege)
 $Q_{b,\varepsilon} = \Sigma A_N q_b \varepsilon$: 9423 W (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
 $\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$: 0 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)
 $Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$: 75386 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
 $V_{\text{átl}} = \Sigma Vn$: 3304.4 m³/h (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
 $V_{LT} = \Sigma Vn_{LT} * Z_{LT}/Z_F$: 0.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)
 $V_{inf} = \Sigma Vn_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$: 0.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
 $V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$: 3304.4 m³/h (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
 $V_{nyár} = \Sigma Vn_{nyár}$: 19826.5 m³/h (Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

$$\Delta t_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_{b,\varepsilon}) / (\Sigma AU + \Sigma I\Psi + 0,35V_{dt}) + 2$$

$$\Delta t_b = (5328 + 9423,26) / (1207,8 + 0,35 * 3304,42) + 2 = 8.2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 22.1 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 85337 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 5046 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35\Sigma V_{inf,F}]\sigma - P_{LT,F}Z_F - Z_F Q_{b,\varepsilon}$$

$$Q_F = 85,337 * (6608,85 * 0,141 + 0,35 * 3304,4) * 0,9 - 0 * 5,046 - 5,046 * 9423,26 = 112,8 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 44.91 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

$$\Delta t_{bnyár} = (Q_{sdnyár} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma I\Psi + 0,35V_{nyár})$$

$$\Delta t_{bnyár} = (3807 + 12564,4) / (1207,8 + 0,35 * 19826,5) = 2.0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 2512.9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 44.91 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Távfűtés

$$\alpha_k: \quad 0.20 \quad (\text{a hőtermelő által lefedett energiaarány})$$

$$e_f: \quad 1.26 \quad (\text{fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.)})$$

$$e_{sus}: \quad 0.00$$

$$C_k: \quad 1.01 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$$\alpha_k: \quad 0.80 \quad (\text{a hőtermelő által lefedett energiaarány})$$

$$e_f: \quad 1.26 \quad (\text{fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.)})$$

$$e_{sus}: \quad 0.00$$

$$C_k: \quad 0.30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: \quad 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{FSz}: \quad 0.58 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

2017. 05. 29.

$$E_{FT}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \sum (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (44,91 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,5569 + (0,58 + 0,07 + 0) * 2,5 = 27.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \sum (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (44,91 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,56 + (0,58 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

$$A_N: 2512.9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_{HMV}: 30.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a melegvíz készítés nettó energia igénye})$$

Távfűtés

$$e_{HMV}: 1.26 \quad (\text{fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.)})$$

$$e_{sus}: 0.00$$

$$C_k: 1.14 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_k: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$$q_{HMV,v}: 12.00 \% \quad (\text{a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége})$$

$$E_C: 0.22 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$$q_{HMV,t}: 5.00 \% \quad (\text{a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége})$$

$$E_{HMV} = q_{HMV} (1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 1,436 + (0,22 + 0,4) * 2,5 = 51.97 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV} (1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0 + (0,22 + 0,4) * 0,1 = 0.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 27,25 + 51,97 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$E_p: 79.21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{pmax}: 117.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.

$$E_{Pref}: 100.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző referencia értéke})$$

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F \text{ sus}} + E_{HMV \text{ sus}} + E_{vil \text{ sus}} + E_{LT \text{ sus}} + E_{hű \text{ sus}} + E_{nyer \text{ sus}}$$

$$E_{sus} = 7,85 + 25,83 + 0,06 + 0 + 0 + 0 + 0 = 33.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 33,75 / 79,21 = 42.6 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E _{prim} [MWh/a]	e _{CO2} [g/kWh]	E _{CO2} [t/a]	F [a]
elektromos áram	3,19	2,50	7,98	365	1,16	3,19 MWh
fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.)	151,65	1,26	191,08	273	41,40	545,94 GJ
Összesen			199,06		42,57	

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás

Épület: 30 lakásos lakóépület
1115 Budapest, Keveháza utca 8., Hrsz.: 3302/15

Megrendelő: FVB Invest Group Zrt.
1088 Budapest, Múzeum u. 1-3. IX.em.
Képviseli: Várszegi Zsolt vezérigazgató

Tervező: Lakner László, épületgépész tervező
MMK: 01-3554/G-T

Dátum: 2017.04.09.

bejáratiajtó

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)

x méret: 1 m

y méret: 2.1 m

Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K

Megengedett értéke: 1.45 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.**belsőfal-folyosó felé**

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.99 W/m²K

Hőátbocsátási tényező: 0.99 W/m²K

Csillapítási tényező: 17.46

Késleltetés: 7.4 h

Fajlagos tömeg: 204 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 40 / 40 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ [g/msMPa·m ² sMPa/g]	R _v [g/msMPa·m ² sMPa/g]	μ -	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t _e [°C]	t _i [°C]	φ_e [%]	φ_i [%]	p _e [Pa]	p _i [Pa]
Beltéri Diszperziós Festék Forte	1	0,01	-	-	-	0,21599	400	-	1550	17,2932	17,2932	73	76	465	484
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	-	-	-	1700	17,2932	17,2932	76	76	484	484
POROTHERM 25 N+F M100 habarcs	3	25	0,33	0,75758	0,033	7,5758	-	0,88	800	17,2932	17,271	76	58	484	1150
Baumit Diszperziós Glett	4	0,1	-	-	-	-	-	-	1700	17,271	17,271	58	58	1150	1150
Beltéri Diszperziós Festék Forte	5	0,01	-	-	-	0,21599	400	-	1550	17,271	17,271	58	59	1150	1169

belsőfal-lépcsőház felé

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.41 W/m²KHőátbocsátási tényező: 1.41 W/m²K

Csillapítási tényező: 20.70

Késleltetés: 8.6 h

Fajlagos tömeg: 484 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 50 / 378 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ [g/msMPa·m ² sMPa/g]	R _v [g/msMPa·m ² sMPa/g]	μ -	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t _e [°C]	t _i [°C]	φ_e [%]	φ_i [%]	p _e [Pa]	p _i [Pa]
Beltéri Diszperziós Festék Forte	1	0,01	-	-	-	0,21599	400	-	1550	1,871	1,871	67	68	465	469
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	-	-	-	1700	1,871	1,871	68	68	469	469
vasbeton	3	15	1,55	0,096774	0,008	18,75	-	0,84	2400	1,871	4,8679	68	100	469	863
POROTHERM 12 N+F M100 habarcs	4	12	0,33	0,36364	0,033	3,6364	-	0,88	1000	4,8679	16,129	100	63	863	1152
Baumit Diszperziós Glett	5	0,1	-	-	-	-	-	-	1700	16,129	16,129	63	63	1152	1152
Beltéri Diszperziós Festék Forte	6	0,01	-	-	-	0,21599	400	-	1550	16,129	16,129	63	64	1152	1169

2017. 05. 29.

felülvilágító

Típusa:	felülvilágító
Hőátbocsátási tényező:	1.65 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.70 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	95 %
Üvegezés g értéke:	0.600

kablak

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	85 %
Üvegezés g értéke:	0.600
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.090

kajtó

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	70 %
Üvegezés g értéke:	0.600
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.090

R1.1 pincepadló

Típusa: padló (talajra fektetett)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.86 W/m²KMegengedett értéke: 0.30 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.50 W/mK

Csillapítási tényező: 856.28

Késleltetés: 24.5 h

Fajlagos tömeg: 1796 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 558 kg/m²Padló hőelnyelési tényező: 1.768 kJ/m²Ks^{1/2}

Padló besorolás: hideg

Felületi légállapot -15 °C-nál: 15.0 °C 69 %

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Padlószint magassága: -1.9 m

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	t _e	t _i	φ _e	φ _i	p _e	p _i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa·m ² sMPa/g]		-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
Geotextília 300 g/m ²	1	0,4	-	-	-	1,08	50	-	300	-2	-2	90	90	465	466
kavicsfeltöltés	2	20	0,35	0,57143	0,072	2,7778	-	0,84	1800	-2	8,7879	90	41	466	470
szereelőbeton	3	5	1,28	0,039063	0,012	4,1667	-	0,84	2200	8,7879	9,5253	41	40	470	476
Elastovill E-G 4 F/K	4	0,4	0,12	0,033333	-	432	-	-	1100	9,5253	10,155	40	86	476	1074
vasbeton	5	55	1,55	0,35484	0,008	68,75	-	0,84	2400	10,155	16,854	86	61	1074	1169

2017. 05. 29.

R2.1 köbenschő födém

Típusa:	belső födém (lefelé hűlő)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.64 W/m ² K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.76 W/m ² K
Csillapítási tényező:	114.78
Késleltetés:	12.0 h
Fajlagos tömeg:	674 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	150 / 271 kg/m ²
Padló hőelnyelési tényező:	1.303 kJ/m ² Ks ^{1/2}
Padló besorolás:	hideg
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K
Diffúziós időszak:	180 nap

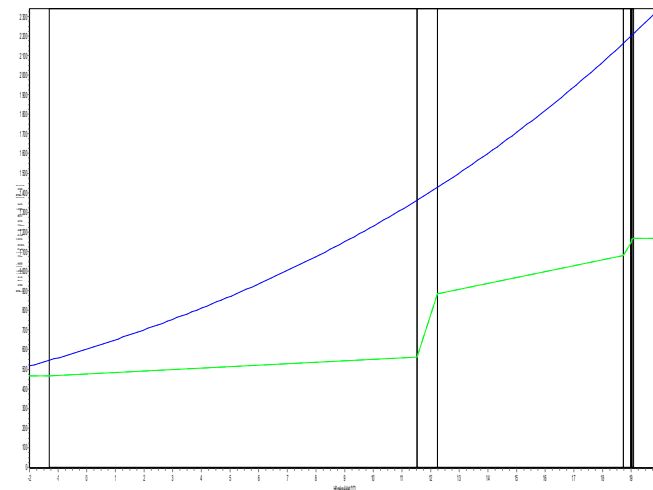
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	t _e	t _i	φ_e	φ_i	p _e	p _i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
Beltéri Diszperziós Festék Forte	1	0,01	-	-	-	0,21599	400	-	1550	2,5046	2,5046	79	79	465	467
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	-	-	-	1700	2,5046	2,5046	79	79	467	467
Baumit GV 25 Könnyített vasbeton	3	3	0,35	0,085714	-	0,97197	6	0,88	1050	2,5046	9,4922	79	74	467	477
Austrotherm AT-L4	4	20	1,55	0,12903	0,008	25	-	0,84	2400	9,4922	2,7552	74	100	477	741
AUSTROTHERM technológiai szigetelés	5	4	0,04	1	-	8,6398	40	1,46	-	2,7552	16,751	100	51	741	982
esztrich	6	0,009	-	-	-	-	-	-	-	16,751	16,751	51	51	982	982
Baumit Önterülő Esztrich	7	5	1,28	0,039063	0,012	4,1667	-	0,84	2200	16,751	17,298	51	56	982	1099
Baumit Ragasztó Tapasz	8	0,5	1,4	0,0035714	-	0,53999	20	-	1950	17,298	17,348	56	56	1099	1114
Lapburkolat	9	0,3	0,8	0,00375	-	0,80998	50	0,88	1400	17,348	17,401	56	57	1114	1137
	10	2	1,05	0,019048	0,017	1,1765	-	0,88	1800	17,401	17,667	57	58	1137	1169

2017. 05. 29.

R2.2 pince földém

Típusa: pinceföldém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.26 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.28 W/m²K
 Csillapítási tényező: 1508.50
 Késleltetés: 15.7 h
 Fajlagos tömeg: 661 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 154 / 2 kg/m²
 Padló hőelnyelési tényező: 1.331 kJ/m²Ks^{1/2}
 Padló besorolás: hideg
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	t _e	t _i	φ _e	φ _i	p _e	p _i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa·m ² sMPa/g]		-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
Tektalan-HS (125 mm vastag)	1	10	0,043	2,3256	0,0131	7,6336	-	1,8	160,8-1,3102	11,524	11,524	85	41	465	563
vasbeton	2	20	1,55	0,12903	0,008	25	-	0,84	2400	11,524	12,236	41	62	563	885
Austrotherm AT-N150	3	4	0,034	1,1765	-	15,12	70	1,46	-	12,236	18,729	62	50	885	1080
AUSTROTHERM technológiai szil	4	0,009	-	-	-	-	-	-	-	18,729	18,729	50	50	1080	1080
esztrich	5	6	1,28	0,046875	0,012	5	-	0,84	2200	18,729	18,987	50	52	1080	1144
Baumit Önterülő Esztrich	6	0,5	1,4	0,0035714	-	0,53999	20	-	1950	18,987	19,007	52	52	1144	1151
Baumit Ragasztó Tapasz	7	0,3	0,8	0,00375	-	0,80998	50	0,88	1400	19,007	19,028	52	53	1151	1162
Lapburkolat	8	1	1,05	0,0095238	0,017	0,58824	-	0,88	1800	19,028	19,08	53	53	1162	1169

2017. 05. 29.

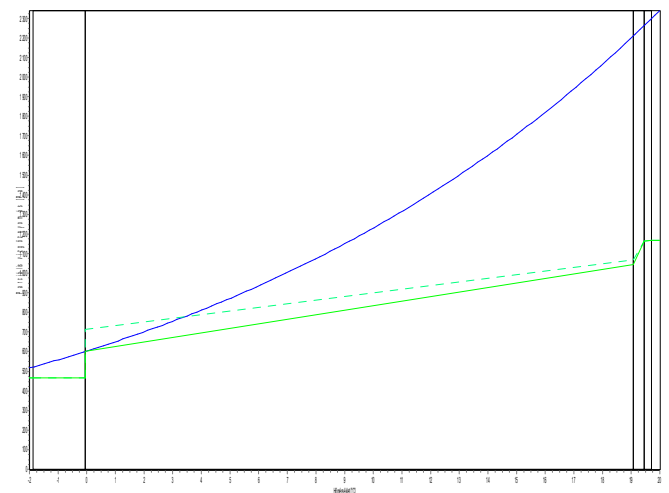
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

R3.1 lapostető

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.13 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.15 W/m ² K
Csillapítási tényező:	623.25
Késleltetés:	11.6 h
Fajlagos tömeg:	533 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	271 kg/m ²
Felületi légállapot -15 °C-nál:	19.5 °C 51 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K
Diffúziós időszak:	180 nap



2017. 05. 29.

Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ [g/msMPa·m ² sMPa/g]	R _v [MPa/g]	μ -	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t _e [°C]	t _i [°C]	φ_e [%]	φ_i [%]	p _e [Pa]	p _i [Pa]
Beltéri Diszperziós Festék Forte	1	0,01	-	-	-	0,21599	400	-	1550	19,705	19,705	51	51	1168	1169
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	-	-	-	1700	19,705	19,705	51	51	1168	1168
Baumit GV 25 Könnyített vasbeton	3 4	3 20	0,35 1,55	0,085714 0,12903	- 0,008	0,97197 25	6 -	0,88 0,84	1050 2400	19,452 19,072	19,705 19,452	51 47	51 51	1164 1042	1168 1164
Austrotherm AT-N100	5	24	0,037	6,4865	-	90,718	70	1,46	-	056762	19,072	100	47	601	1042
Geotextília 300 g/m ²	6	0,4	-	-	-	1,08	50	-	300	056762	056762	100	100	598	601
PVC lemez	7	0,15	-	-	-	62	-	-	-	056762	056762	77	100	465	598
duzz. agyagkavics 1	8	5	0,081	0,61728	0,16	0,3125	-	0,96	280	-1,8771	056762	89	77	465	465

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

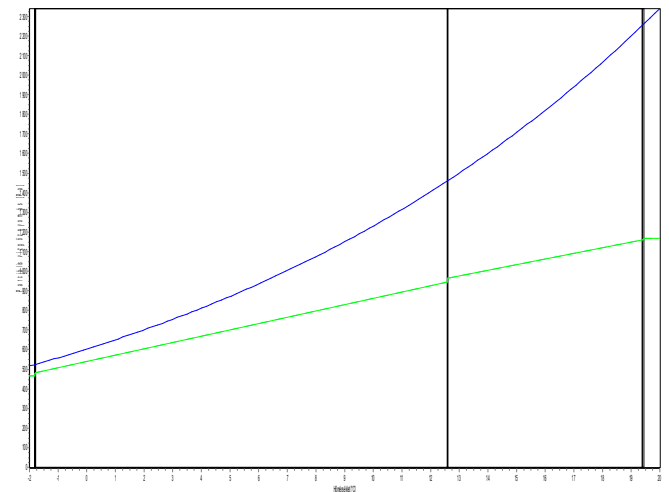
Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -1305 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

5. (Austrotherm AT-N100) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövelve; a nedvességtartalom a **MEGENGEDETTNÉL MAGASABB!**

8. (duzz. agyagkavics 1) **75%-NÁL MAGASABB** a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

R4.1 homlokzati fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Csillapítási tényező: 628.76
 Késleltetés: 14.7 h
 Fajlagos tömeg: 267 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 34 kg/m²
 Felületi légállapot -15 °C-nál: 19.1 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	t _e	t _i	φ _e	φ _i	p _e	p _i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa]	m ² sMPa/g	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
Beltéri Diszperziós Festék Forte	1	0,01	-	-	-	0,21599	400	-	1550	19,443	19,443	52	52	1165	1169
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	-	-	-	1700	19,443	19,443	52	52	1165	1165
Baumit Uni Vakolat	3	1	0,75	0,013333	-	0,32399	6	0,88	1250	19,384	19,443	51	52	1158	1165
POROTHERM 30 N+F M100 hab	4	30	0,197	1,5228	0,033	9,0909	-	0,88	800	12,599	19,384	66	51	963	1158
Ragasztó	5	0,3	0,8	0,00375	-	0,80998	50	0,88	1400	12,583	12,599	65	66	945	963
GRAFIT REFLEX	6	10	0,031	3,2258	-	21,599	40	1,46	-	-1,7889	12,583	92	65	482	945
Baumit Simító Tapasz	7	0,3	0,84	0,0035714	-	0,24299	15	0,88	1600	-1,8048	-1,7889	91	92	476	482
Baumit Szilikon Vakolat 1,5K	8	0,15	0,7	0,0021429	-	0,55079	68	1,08	1600	-1,8144	-1,8048	89	91	465	476

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ