

JÖVŐ OTTHONAI pályázat

Műleírás



Partnerek:



Építészeti műleírás

Mivel a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem építész hallgatója vagyok, ezért a munkáim közül a családi lakóházamat dolgoztam fel a JÖVŐ OTTHONAI c. pályázatra. A Lakóépülettervezés c. tárgy keretén belül egy 4 fős családi házat kellett tervezni.

Helyszín

Az épület Budapest III. kerületében, a Testvérhegyen, a Visszatérő utcában van, nem messze a Bécsi úttól. A város ennek a részében kertes, családi házak találhatóak. A nagyforgalmú Visszatérő utcáról ágazik el egy mellékutca, aminek a végében lelhető fel a családi ház telke.

A telek lejtős terepen fekszik. Bejárata a telek északkeleti oldalán van, a Visszatérő utcáról nyílik. A tervezési helyszínt 2 telek határolja (egyik oldalán és hátul). Déli oldalán szép látkép tárul elénk a budai oldalról.

A telek beépíthetőségének paraméterei:

- a telek területe 1805 m²
- beépítés jellege: szabadonálló beépítés
- legnagyobb beépítettség: 25%
- legkisebb zöldfelület: 60%
- építménymagasság: 3,5m – 7,5m
- előkert, oldalkert mérete: min 5m

Kontextus

A térképről is megfigyelhető a telek jól illeszkedik a városi szövetébe, szerves része annak. Autóval könnyedén megközelíthető (10-es főútról tudunk bejutni a városközpontba) és tömegközlekedés vonala is kényelmesen elérhető. A Bécsi út-Vörösvári út kereszteződésig busszal juthatunk el. Ennél a közlekedési csomópontnál már nemcsak busszal, de villamossal is utazhatunk a városközpontba. A Visszatérő utcától kb. 4 km-re van a szentendrei hév megállója. A legközelebbi Mol Bubi állomás pedig a Szent Margit Kórház mellett van, a Bécsi úton.

Közelben több hipermarket, posta, gyorsétkezdé található és sportolási lehetőséget biztosít a közelben fellelhető golfpark és jégcsarnok. A Bécsi úton helyezkedik el az Óbudai Waldorf Iskola és a LSI Informatikai Oktatóközpont.

Szórakozási lehetőség is adott a kerületben, viszont ezeket autóval vagy tömegközlekedéssel közelíthetjük meg. A kerületben található a Baltazár Színház és a Térszínház, mozi az Eurocenterben van, de ezek mellett múzeumok, és könyvtárak is akadnak a kerületben.

Építészeti koncepció

Fontos volt számomra, hogy a környezeti adottságokat kihasználva kétszintes családi házat tervezek. Nélkülözhetetlen volt még, hogy a hálósobák déli tájolásúak legyenek. Ezért döntöttem úgy, hogy az épület L formájú lesz úgy, hogy a medencét körbeveszi az épület.

3 zónát szerettem volna létrehozni a lakáson belül, amik jól el tudnak különülni egymástól. Az első zóna a kapcsolódási zóna, ahol a megfáradt nap után a család együtt tud lenni, beszélgetni, játszani. Ez a zóna a családi ház alsó szintjén található, ahol helyet kapott egy biliárdasztal, bar pult és egy konditerem. A felső szinten található a másik két zóna. Az egyik a privát zóna, azaz a hálósobák, a másik viszont a közösségi zóna, ami a pihenést, étkezést szolgálja (konyha, étkező, nappali). A konyha, az étkező és a nappali ebben a zónában egy térsort alkot, amely által egybefüggő tér tud létrejönni.

A jó tájolásnak köszönhetően a ház déli oldalán egy teraszos medencét is ki tudtam alakítani, amely a közösségi/szórakozás zónájának kültéri része is. A medence mellett található egy lugas, ahol süttögetni lehet, kerti szerszámokat tárolni, de itt kapott helyet a szauna is. Ezek mellett a földszinti részen lettek elhelyezve a gépészet számára fontos tárolók, ill. egy 2 állású garázs és ehhez csatlakozó kisebb méretű tároló. Az épületbe érkezés a földszintről történik, innen tudunk feljutni az emeletre.

Az épülethomlokzatát tekintve egy kis játékosságot akartam belevinni. A főhomlokzaton látható keret, a zónák elválasztását szolgálja. A falak többnyire kerámia burkolattal vannak fedve, amik látszóbeton hatásúak, de a hálósobákat körülvevő falak faburkolatot kaptak.

Gondolatok az energiahatékonyságról

Úgy gondolom, hogy kertvárosias környezetbe mindenki szeretettel költözik ki, távol a város zajától, egy szép környezetbe, ahol nem a rohanó embereket látja az utcán. Egy zöld övezetben való kiköltözés már ösztönző hatással lehet arra, hogy ne csak aktivitásunkkal tegyük széppé környezetünket (pl. szelektív hulladékgyűjtés), de a minket szolgáló otthonunk is a környezettudatosságot és az energiahatékonyságot szolgálja.

De ezt csak úgy érhető el először is, ha maga az ember is akarja ezt a változást. Ha ez megvan, már a folyamat leegyszerűsödik, mert a mai modern világban minden eszköz, anyag adva van egy energiahatékony ház felépítésére. Tehát a legfontosabb dolog mindennél a TUDAT, hogy milyen világban és hogyan szeretnénk élni 50-100 év múlva.

Úgy vélem, hogy a felkínált termékkel, mind épületszerkezeti elemek, mind épületgépészeti elemek segítségével megoldható, hogy a néhány év múlva életbelépő szabályzatnak meg tudjon felelni, azaz közel 0 energiaigényű legyen a családi ház.

Kert

A ház előtti tér már meghatározó része az épületnek, ezért tervezésnél fontos, hogy milyen megjelenése lesz a burkolatnak, összhangban van-e az épület homlokzatával. Ezért a ház előtti kapubejárónál, a térkő választásánál modern megjelenést szerettem volna, így a PIETRA JUMBO kváder mellett döntöttem, amit 60-as ágyásszegély vesz körbe. Hogy ne kövezzük le az egész bejárót, zöld szigetet alakítottam ki az épület főbejárata mellett, ahol kis cserjéket, dísznövényeket ültettem el. Telepítettem egy padot, ahol kényelmesen a fa árnyékában is meg lehet pihenni. A telek határán található kerítést pedig látszóbeton lapburkolattal fedtem le, hogy összhangban legyen az épülettel.

A hátsó kerti részen szintén az OTTI MANUFACTURÁNAK a burkolatait használtam fel. Az épület mellett található egy lugas, ahol sütögetni lehet, a kerti szerszámokat tárolni, de itt kapott helyet a sauna is. Az épületet nyeregtetején találhatóak napkollektorok és napelemek, amik a ház energiáját szolgálják. A lugas előtti részt világos mészkő típusú PIETRA GRAFIT MODUL-lal burkoltam le. A külső megjelenése pedig, hogy harmóniában legyen a főépülettel az OTTI MANUFACTIRA által kínált látszóbetont használtam fel. A falburkolat ragasztására MAPEI ADESILEX P9 ragasztóanyagot alkalmaztam.

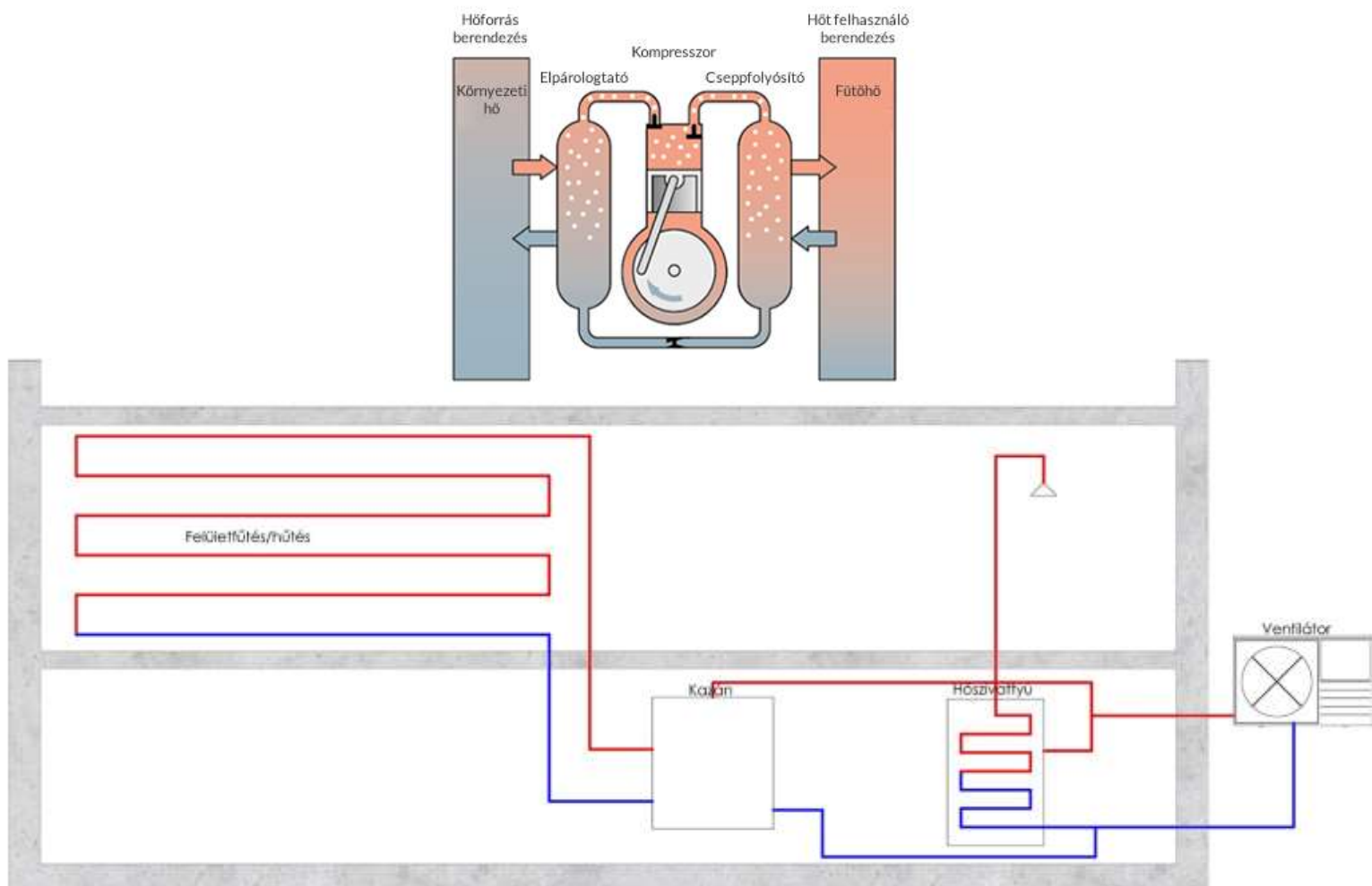
Fűtés/hűtés

Az épület fűtése/hűtése hőszivattyúval történne. A hőszivattyú lehetővé teszi, hogy a gázok összenyomódással felmelegszenek, tágulással pedig lehűlnek. A gázt egy zárt rendszerben összenyomjuk vagy tágítjuk, majd az így létrejövő meleg/hideg levegőt egy hőcserélőbe vezetjük, ahol leadja a rendszernek a hőt, lehűl és cseppfolyóssá válik. Ezután átkerül a cseppfolyós gáz egy kisebb nyomású, nagyobb térbe, itt elpárolog és ezáltal hőt von el a környezeti levegőből. Ezt kompresszorba vezetjük vissza, és a folyamat újra megismétlődik. Tehát a hőszivattyú azért fontos, mert a hűtőközeg halmazállapotváltozáson megy keresztül és a rejtett hőt használjuk a körfolyamatban.

A hőszivattyúkat két csoportba sorolhatjuk: vízbázisú és légtermikus. Vízbázisú rendszereknél a víz hőenergiáját dolgozzák fel a talajból, viszont ennek a beruházási költsége elég magas és nehezen térül meg, ezért ma inkább a légtermikus, azaz a levegő hőjét hasznosító rendszerek terjedtek el.

A BUDATECH által kínált ZUBANDAN rendszerű hőszivattyúkkal akár 60% feletti megtakarítás is elérhető. Ráadásul szélsőséges időjárási körülmények esetén is (-25°C külső hőmérséklet, ami a közeljövőben akár állandósulhat) biztosítja az épület hőigényét.

Mivel a hőszivattyúk alacsony hőmérsékletű vizet (40-45°C) állítanak elő, így a hőszivattyút nagyobb felületű hőleadókra is lehet csatlakoztatni. Energiatakarékosság szempontjából a falakra és a mennyezetre felületfűtést/hűtést terveztem, ami összekapcsolható a hőszivattyú rendszerrel.



Napkollektor

Az épülethez tartozik egy medence is, ezért ezt is környezettudatosan szeretném fenntartani. A medence vizének hőmérsékletét, nemcsak a természetes fény melegíti fel, de szükség van egy mesterséges melegítő rendszerre is, hogy folyamatosan biztosítsa az állandó hőmérsékletet.

Mivel a napkollektorok nagy hőtartalmat állítanak elő, nem mindig tudjuk kihasználni a rendszer fogyasztását, ezért a beruházási költség és a fenntartása sem fog később megtérülni, de egy napkollektor segítségével lehetőség van a medencetérben tárolt víz felmelegítésére, így 100%-ban ki tudjuk használni.

A szükséges napkollektor méretét pedig számításokkal lehet elvégezni, hogy hány négyzetméter felületre van szükség.

Napelem



A napkollektorok mellett napelemekre is szükség van, hogy elektromos áramot termeljünk és csak részben használjuk a városi közmű hálózatot. Napelemekkel működtetem az épületgépészeti elemeket és a ház elektromos hálózatára kapcsolt más eszközöket is.

A szükséges négyzetméterre szintén csak számításokkal lehet meghatározni.

A napkollektorok és napelemek egy része telepíthető a lapostetőre. A másik része pedig a lugas/kerti épület félnyeregtetejére is kerülhet, ahol az egyik helyiségben a gépészeti eszközök kapnak helyet.

Épületszerkezeti leírás

Alapozás

A családi ház alapozása C8 minőségű beton sávalappal történik. Felette 10 cm monolit vasbeton aljzat található. Mivel az épület egy része alápincézett, ezért a sávalap lépcsőztetésére is szükség van. A lépcsőztetést a talaj teherátadási szögének megfelelően kell megépíteni, ez kb. 30°-t jelent.

Az alaptestek alapozási szintje mindenhol a teherbíró talaj mélységének megfelelően lettek kialakítva.

Az épületet talajvíz terheli, ezért 2 rtg modifikált bitumenes teknőszigetelésre van szükség.

Falszerkezet

Falazóelem

Egy családi ház felépítésénél nemcsak a kiváló hőszigetelés a fő szempont, hanem a megbízható hanggátlás is. Ezért a Leiertherm 25/30 AKU típusú hanggátló tégláját választottam, ami ennél a vastagságnál is garantálja az 55dB léghanggátlási értéket, amire függőleges és vízszintes mészcement habarcsréteg és két oldali 12 mm vtg. mészcement vakolat kerül.

Hőszigetelés

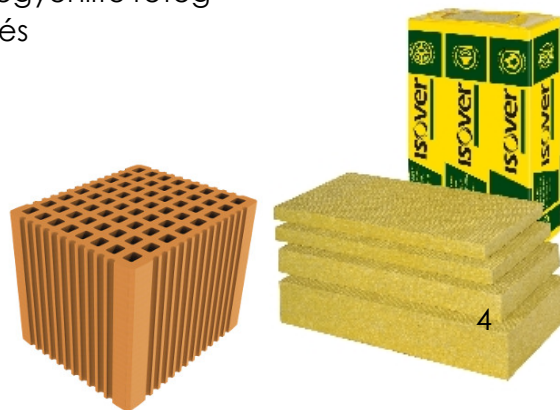
A hőszigetelő anyagoknak különböző követelményeknek kell megfelelnie, mint például páraáteresztés, hanggátlás, tűzvédelem vagy hővezetés. Ezért a hőszigetelő anyag kiválasztásánál ezekre a szempontokra kell támaszkodni. A Leiertherm 25/30 AKU hanggátló téglafalazatot ISOVER EPS 80 H polisztirolhabbal hőszigetelem, mivel a kerámialapok rögzítésére ez az anyag alkalmas erre, de a fent megemlített szempontok részét is tudja teljesíteni. Amit érdemes kiemelni ennél a terméknel, a hővezetési tényezője: 0,036W/mK, viszont egy hátránya van, ez pedig a tűzállósági fokozata, ami E kategóriás.

Belső vakolat

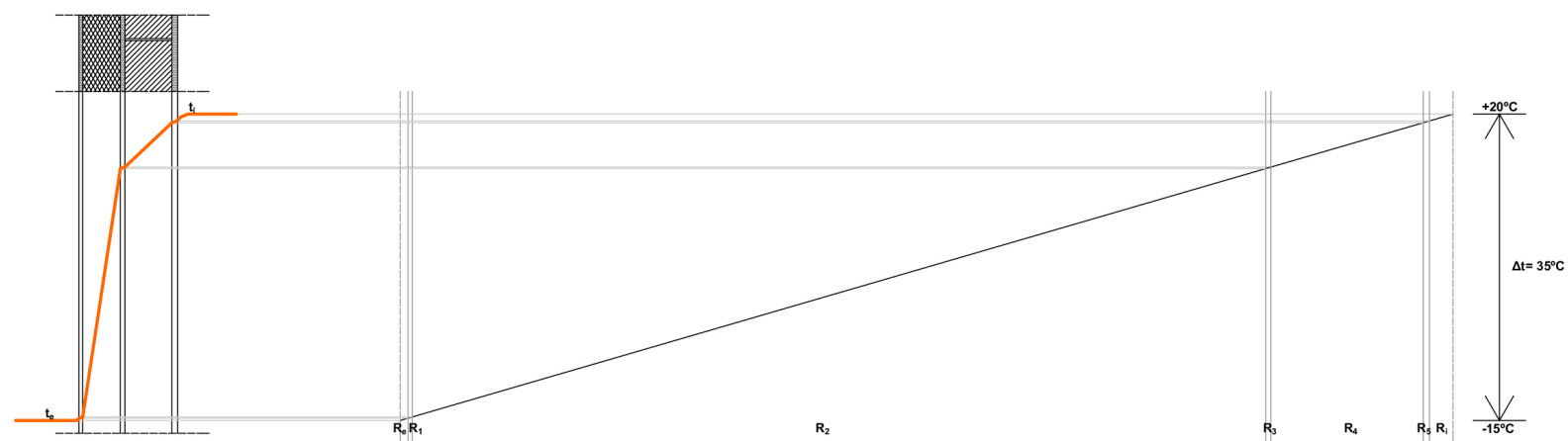
A belső terek felfűtésére a felülethűtés/fűtést alkalmazok, ezért a fal belső oldalára 3 cm vakolatra van szükség, amiben a hűtés/fűtéshez szükséges gépészeti csövek is elférnek. Ezután kerülhet rá a RIGIPS Rimano Glett és a festés.

Rétegrend:

1 cm	kerámiaburkolat (látszóbeton hatású)
1 rtg	MAPEI Keraflex Maxi S1 ragasztó
1 rtg	MAPEI Planitop HDM Maxi szerkezeti kiegyenlítő réteg
1 rtg	MAPEGRID G 120 üvegszövet háló és MAPETHERM TILE FIX 15 dübelek
1 rtg	MAPEI Planitop HDM Maxi szerkezeti kiegyenlítő réteg
20 cm	ISOVER EPS 80 H polisztirolhab hőszigetelés
1,2 cm	mészcement vakolat
25 cm	LEIERTHERM 25/30 AKU falazóelem
3 cm	mészcement vakolat
3 mm	RIGIPS Rimano Glett XL glettelés
	festés



A falszerkezet meghatározása után vizsgáltam a homlokzati fal hőátbocsátási tényezőjét, aminek az eredménye pedig megfelel a 20/2014 (III. 7.) rendeletnek.



Rétegrend:

1 cm	kerámiaburkolat
4 mm	ragasztás
20 cm	ISOVER EPS 80 H polisztirolhab hőszigetelés
1,2 cm	mész-cement vakolat
25 cm	LEIERTHERM 25/30 AKU falazóelem
3 cm	belső oldali vakolat + felülethűtés/fűtés
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL
	festés

$$R_e = \frac{1}{24} \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \rightarrow \text{külső oldali hőátadási tényező}$$

$$R_1 = \frac{0,02}{1,05} = 0,019 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \rightarrow \text{kerámia burkolat}$$

$$R_2 = \frac{0,2}{0,036} = 5,56 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \rightarrow \text{polisztirolhab hőszigetelés}$$

$$R_3 = \frac{0,024}{0,9} = 0,027 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \rightarrow \text{vakolat}$$

$$R_4 = \frac{0,25}{0,309} = 0,81 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \rightarrow \text{falazóelem}$$

$$R_5 = \frac{0,03}{0,9} = 0,033 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \rightarrow \text{belső oldali vakolat}$$

$$R_i = \frac{1}{8} \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \rightarrow \text{belső oldali hőátadási tényező}$$

$$\Sigma R = 6,62 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$U = \frac{1}{\Sigma R} = \frac{1}{6,62} = 0,16 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} < 0,24 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} \text{ (20/2014 (III. 7.) rendelet alapján)}$$

Válaszfalak

Válaszfalak építésénél ma már inkább a kisebb tömegű válaszfalakat alkalmazzák. A gipszkarton fal építése gyors, egyszerű és könnyen variálható. A RIGIPS cég BLUE ACOUSTIC RF ÉS HABITO építőlemezével oldottam meg a válaszfalak építését. Előnye a BLUE ACOUSTIC-nak, hogy akár 55dB léghanggátlási értékkel rendelkezik, amivel a normál hangot nem engedi át, de ezek mellett tűzvédelem szempontjából is megbízható anyag (A2).

Szobák elválasztásánál a CW50 vázszerkezetre 2 réteg BLUE ACOUSTIC gipszkarton kerül rögzítésre. Ezzel ellentétben szobák és vizes helyiségek között a fürdő felőli részen 12,5 mm vastag impregnált BLUE ACOUSTIC hanggátló gipszkarton kerül, majd következik a 12,5 mm vastagságú HABITO építőlemez. A vázszerkezetet ISOVER üveggyapot szigeteléssel töltöm ki.

A válaszfalak Q4 felületi minőség elérése érdekében RIGIPS Rimano Glet XL glett anyagot használtam.

Rétegrend két szoba között:

	festés
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL glett
12,5 mm	RIGIPS BLUE ACOUSTIC gipszkarton
12,5 mm	RIGIPS BLUE ACOUSTIC gipszkarton
50mm	CW50 borda, közte ISOVER Akusto üveggyapot szigetelés
12,5 mm	RIGIPS BLUE ACOUSTIC gipszkarton
12,5 mm	RIGIPS BLUE ACOUSTIC gipszkarton
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL glett
	festés

Rétegrend szoba és fürdő között:

	festés/kerámia lapburkolat
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL glett
12,5 mm	RIGIPS BLUE ACOUSTIC impregnált gipszkarton
12,5 mm	RIGIPS HABITO gipszkarton
50mm	CW50 borda, közte ISOVER Akusto üveggyapot szigetelés
12,5 mm	RIGIPS BLUE ACOUSTIC gipszkarton
12,5 mm	RIGIPS BLUE ACOUSTIC gipszkarton
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL glett
	festés

Födémszerkezet

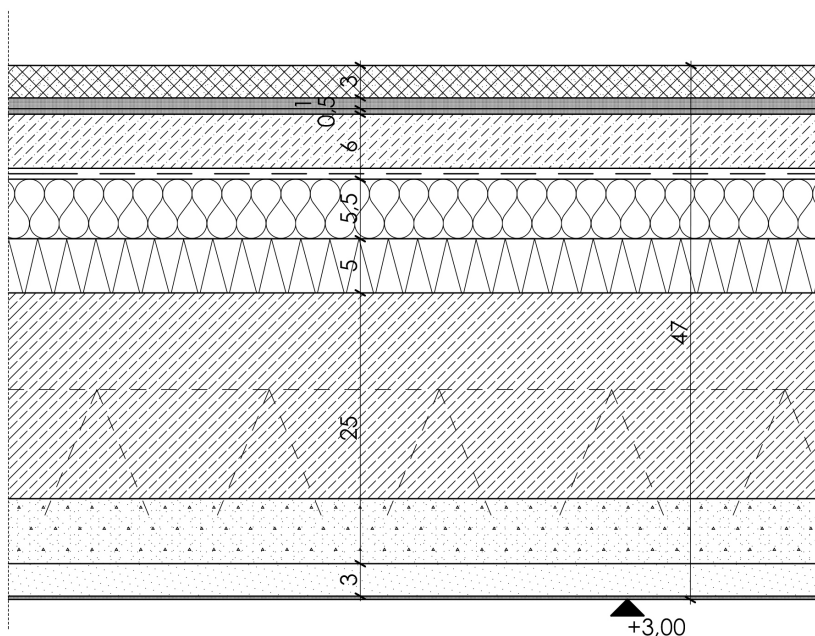
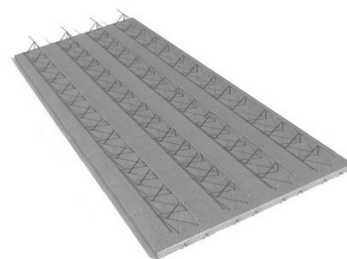
A környezeti adottságok miatt szükség van arra, hogy ne csak a falak biztosítsák a megfelelő hanggátlást, de a födém is, ezért nagy tömegre van szükség. Ezt a LEIER MESTER PANEL tudja biztosítani és rengeteg előnye van, ha ezt választjuk. A gyorsabb, egyszerűbb építése mellett minimális zsáligényre van szükség és bármilyen geometriájú alaprajznál fel lehet használni. A minél nehezebb tömeg elérése érdekében a mesterpanel 6 cm kéregvastagságát választottam, amire még 19 cm helyszíni beton kerül.

Nemcsak a teherhordó falak belső oldalára helyezek felülethűtést/fűtést, hanem a fűdészerkezet alá is, így a fűdém alulról 3 cm vastagságú vakolatot kap, amiben a gépészeti csövek helyezkednek el.

A padlószerkezetet a következőképp készül el: a földém fellett először 5 cm vastagságú installációs réteget helyezek le, amibe a gépészeti csöveket fektetetem, majd következik az ISOVER lépéshang-szigetelő lemez. Erre 1 réteg technológiai szigetelést rakok le. Az aljzatbeton után a MAPEI felületkiegyenlítőt alkalmazom, amire 0,5 cm ragasztó réteg kerül. Végül pl. a konyhában PIETRA típusú kerámia lappal zárom a padlóburkolatot. A lapburkolatok fugázása MAPEI KERACOLOR folyékony padlófugázóval történik.

Rétegrend közbenső fődémnél a konyhában:

3 cm	PIETRA MECSEK padló
0,5 cm	MAPEI KERAFLEX S1 cementkötésű ragasztóhabarcs
5 mm	MAPEI ULTRAPLAN ECO 20 aljzatkiegyenlítő réteg
5 cm	aljzatbeton
1 rtg	technológiai fólia
5,5 cm	ISOVER TDPS 55 lépéshang-szigetelő üveggyapot lemez
5 cm	ISOVER EPS 80 H 5 installációs réteg
19 cm	felbeton
6 cm	kéregvastagságú LEIER MESTER PANEL
3 cm	vakolat
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL glett
	festés

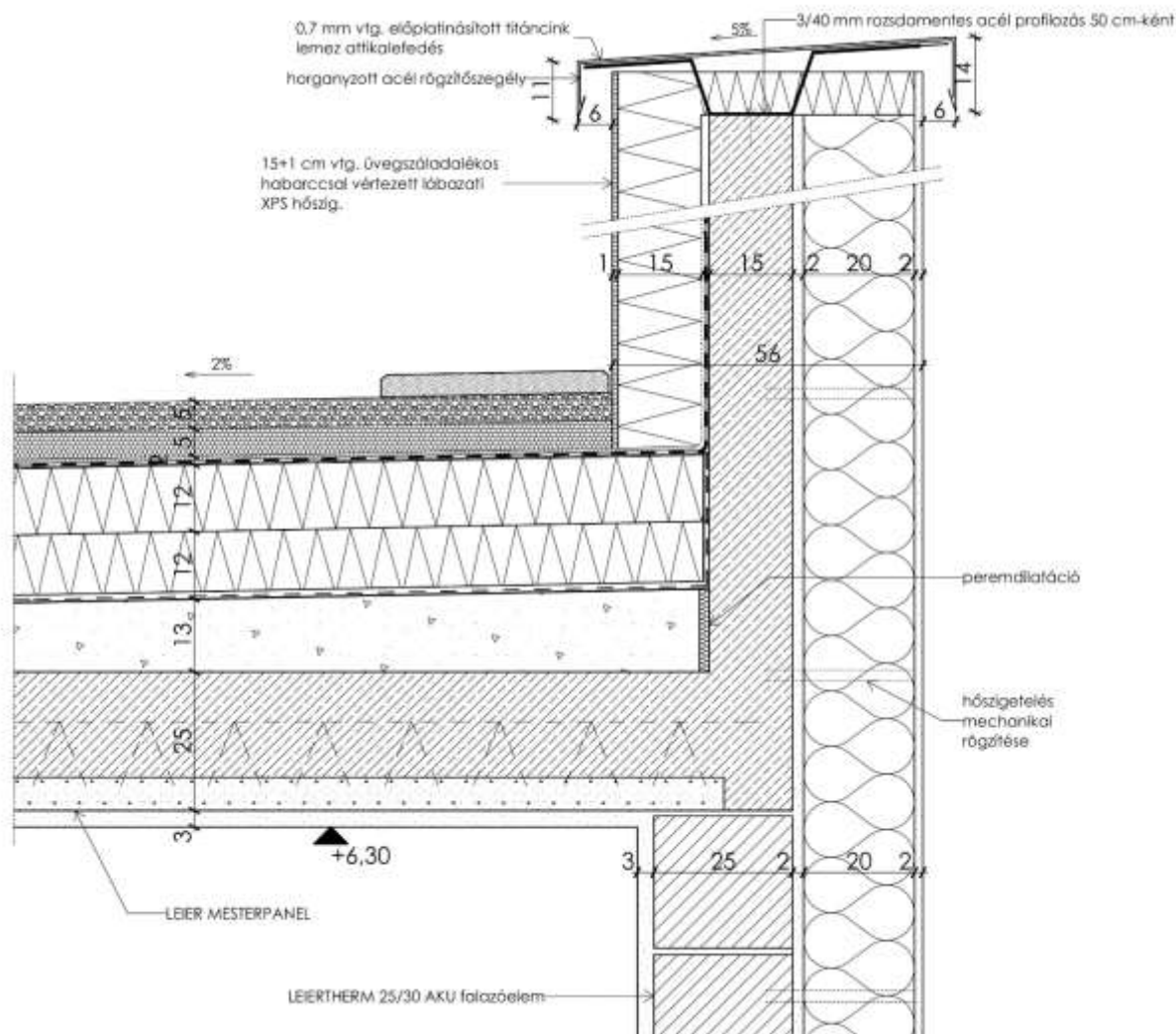


Lapostető

Lapostetők készítésénél ma már jobban preferálják a fordított rétegrendet, mivel a hőszigetelés nagyban védi az alatta lévő vízszigetelést, viszont ebben az esetben a hőszigetelésnek több követelménynek kell megfelelnie. A fordított rétegrend egy továbbgondolt változata a kettős szigetelésű tető vagy másnéven duo tető. Mivel a mechanikai védelmet nyújtott hőszigetelés nedves zónában van a fordított rétegrendnél, ezért a vízszigetelés felett elhelyezett vékonyabb hőszigetelés által a száraz zónába kerül. Viszont a vékony vastagságú szigetelés már kevesebb leterhelést igényel a felúszás ellen.

Rétegrend:

5 cm	frakcionált mosott kavics leterhelő réteg
1 rtg	elválasztó geotextília
5 cm	STYRODUR C EXTRUDÁLT POLISZTIROLHAB hőszigetelés
1 rtg	védőréteg
1,8 mm	MAPEPLAN B 18 PVC vízszigetelés
12 cm	ISOVER S kőzetgyapot hőszigetelés
12 cm	ISOVER S kőzetgyapot hőszigetelés
1 rtg	párázáró lemez
változó	vtg lejtést adó aljzat
25 cm	födém szerkezet (LEIER MESTER PANEL + felbeton)
3 cm	vakolat
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL glett
	festés

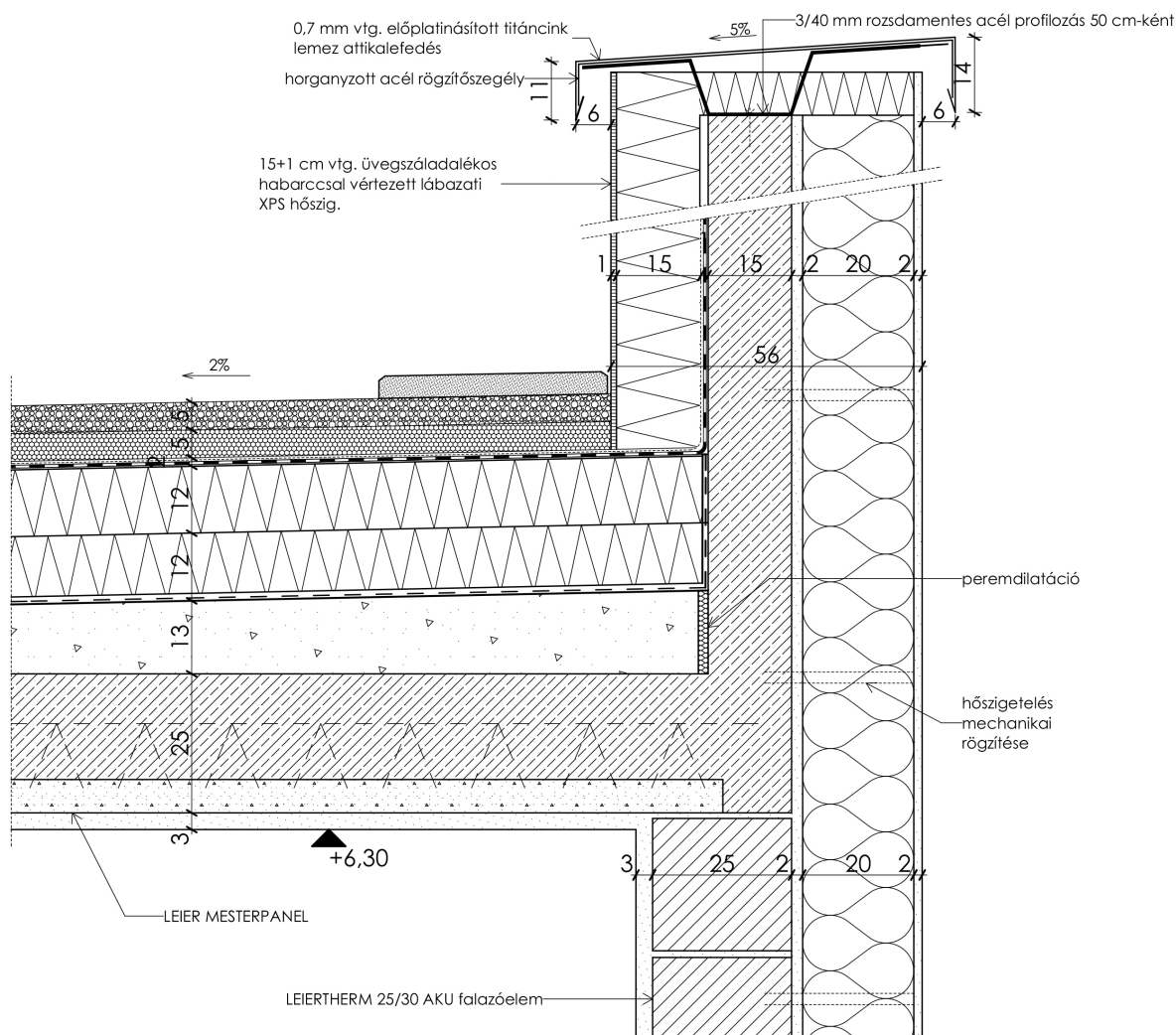


Lapostető

Lapostetők készítésénél ma már jobban preferálják a fordított rétegrendet, mivel a hőszigetelés nagyban védi az alatta lévő vízszigetelést, viszont ebben az esetben a hőszigetelésnek több követelménynek kell megfelelnie. A fordított rétegrend egy továbbgondolt változata a kettős szigetelésű tető vagy másnéven duo tető. Mivel a mechanikai védelmet nyújtott hőszigetelés nedves zónában van a fordított rétegrendnél, ezért a vízszigetelés felett elhelyezett vékonyabb hőszigetelés által a száraz zónába kerül. Viszont a vékony vastagságú szigetelés már kevesebb leterhelést igényel a felúszás ellen.

Rétegrend:

5 cm	frakcionált mosott kavics leterhelő réteg
1 rtg	elválasztó geotextília
5 cm	STYRODUR C EXTRUDÁLT POLISZTIROLHAB hőszigetelés
1 rtg	védőréteg
1,8 mm	MAPEPLAN B 18 PVC vízszigetelés
12 cm	ISOVER S kőzetgyapot hőszigetelés
12 cm	ISOVER S kőzetgyapot hőszigetelés
1 rtg	párazáró lemez
változó	vtg lejtést adó aljzat
25 cm	födém szerkezet (LEIER MESTER PANEL+felbeton)
3cm	vakolat
3 mm	RIGIPS Rimano Glet XL glett
	festés



Nyílászárók

A nyílászáróknak is különböző követelményeknek kell megfelelni, mint például légzárás, szélállóság, vízállóság, betörésállóság, léghanggátlás, tűzállóság vagy a mechanikai igénybevételekkel szembeni ellenállás. Ezek mellett fontosnak tartom, hogy mivel egy környezettudatos házról van szó, ezért természetes anyagból készüljenek a nyílászárók. Így fa anyagú ablakokat és ajtókat gondoltam az épületemhez.

A nyílászárók esetében az INTERNORM céget választottam, mivel ez Európa piacvezető márkája, ami a legmagasabb minőséget kínálja, és széles választékot biztosít.

Ablak

A közel 0 energiaigényű ház teljesítése esetén már nem elég a 2 rétegű ablak, ezért 3 rétegű nyílászárót választottam. A 3 rétegű ablakok esetén szélesebb a profil, így több argon gáz jut egy rétegbe, ezáltal sokkal jobb a hőszigetelési képessége, mint a 2 rétegű üvegezésnek.

Fontosnak tartom, hogy a nyílászárók egy letisztult formavilágot képviseljenek, ezért a Studio termékcsalád közül választottam fa/acél nyílászárókat, de persze ezek mellett fontos a fent megemlített követelmények teljesülése is.

Úgy gondolom a HF310-es ablak tökéletes választás, mivel a termohabbal hőszigetelt ablak U_w értéke $0,62 \frac{m^2K}{W}$. Az alumínium borítás véd a külső időjárástól, az ablaküvegek hézagmenetesen csatlakoznak a profilokhoz, az I-tec üvegezésnek köszönhetően véd a betörés ellen és a háromszoros tömítési rendszer véd a nedvesség ellen.

Az ablakok árnyékolására a Raffshore-t választottam, így a lamellák pozícióival akár újra lehet alkotni az épület külső homlokzati megjelenését. A Retrolux-nak köszönhetően pedig a nappali fény irányítással lehet állítani az árnyékolók helyzetét.

Fontos, hogy a tetőre kijutást is megoldjuk. A Fakro termékcsalád erre a megoldásra nyújt lehetőségeket. A tetőre feljutás a konyha melletti tárolóból történne. A DRC tetőkijárat felülvilágító ablak mellett döntöttem, aminek UV álló polikarbonátból lett kialakítva a kupolája.

Ajtók

A bejárat ajtó eldöntésénél fontos szempont volt a hőszigetelő képesség, ezért a HÖRMANN ThermoCarbon típusú bejárat ajtóra esett a választás. A nagyon alacsony hőátbocsátási tényezőjének köszönhetően $U_D = 0,47 \frac{m^2K}{W}$ kitűnően alkalmazható energiahatékony házaknál. A betörésállósága a legjobb biztonsági osztályba sorolható (RC4), ami 9 ponton záródó biztonsági zárral rendelkezik.

A nappaliból a teraszra egy tolóajtó segítségével tudunk kijutni, ezért az INTERNORM által kínált lehetőségek közül választottam. Ahogy az ablakoknál, így itt is a természetes megjelenés az egyik követelmény volt, így esett a választás a HS330 fa/alumínium emelő/tolóajtóra. A 3 rétegű edzett üvegezéssel a legjobb hőszigetelést nyújtja ($U_w = 0,68 \frac{m^2K}{W}$). ESG üvegek védnek a sérülések ellen az üvegtörés esetén és a lapos kialakítású, hőszigetelt üvegszálalás küszöb biztosítja az akadálymentes kijutást.

Garázskapu

A garázskapu kiválasztásánál is számtalan tulajdonságnak kell megfelelnie. Egy környezettudatos otthon megépítésénél fontos, hogy ne csak a falszerkezet legyen hőszigetelve, de a nyílászáróknak is teljesíteni kell ezt a feltételt. A Hörmann cég kiváló minőséget és garanciát biztosít a garázskapukra, de a mai technikai elvárásoknak is megfelel, mivel a BiSecur rádiós rendszerének köszönhetően bármikor ellenőrizhető a garázskapu állapota a mobiltelefonunkon. Úgy gondolom, hogy az elkövetkezendő évtizedekben az applikációk, a mobiltelefonok használatával könnyedén és kényelmesen elérhetőek lesznek azok az eszközök, amik a házunk biztonságát szolgálják.

Mindezeket figyelembe véve szekcionált kaput választottam, mivel a garázs földéme alatt kényelmesen elfér az őt működtető szerkezet. Ezek mellett fontos, hogy a kapu elemei hőszigeteltek legyenek, de a külső megjelenése is harmonikusan tükrözze a környezetet, így fa mintázatú garázskapura voksoltam.

Garázskapu: HÖRMANN LPU 40 szekcionált kapu 2500 mm x 5000mm méretben, L-bordás, külső megjelenése: Decograin Winchester Oak mintázatú.

Az udvarba való behajtást az udvari tolókapu segítségével történne. A HÖRMANN HSS acél udvari tolókapu 9m kapuszélességig kivitelezhető, a tetszőlegesen megválasztott színével pedig harmonikusan illeszkedhet a környezetbe.

Épületgépészeti leírás

A mai modern világban már nem szükséges konkrétan passzív házat tervezni ahhoz, hogy közel 0 energiaigényű legyen a lakásunk. Három szempont határozza meg, hogy épületgépészet szempontjából is energiahatékony házban éljünk. Ezek az alaprajz jó funkcionális elrendezése, a légzárás és a termikus burok folytonossága. A légzárást a megfelelően kiválasztott nyílászárók alkalmazásával tudjuk elérni, míg a termikus burok sértetlenségét a jól megválasztott hőszigetelés segítségével történik, amivel a rendszer hőhidasságát tudjuk minimalizálni. Ha ezek a szempontok teljesülnek, akkor a lehetőség van, hogy az épületgépészeti rendszerekkel akár 40-50% energiaigény csökkenés mutatkozzon meg a költségeken.

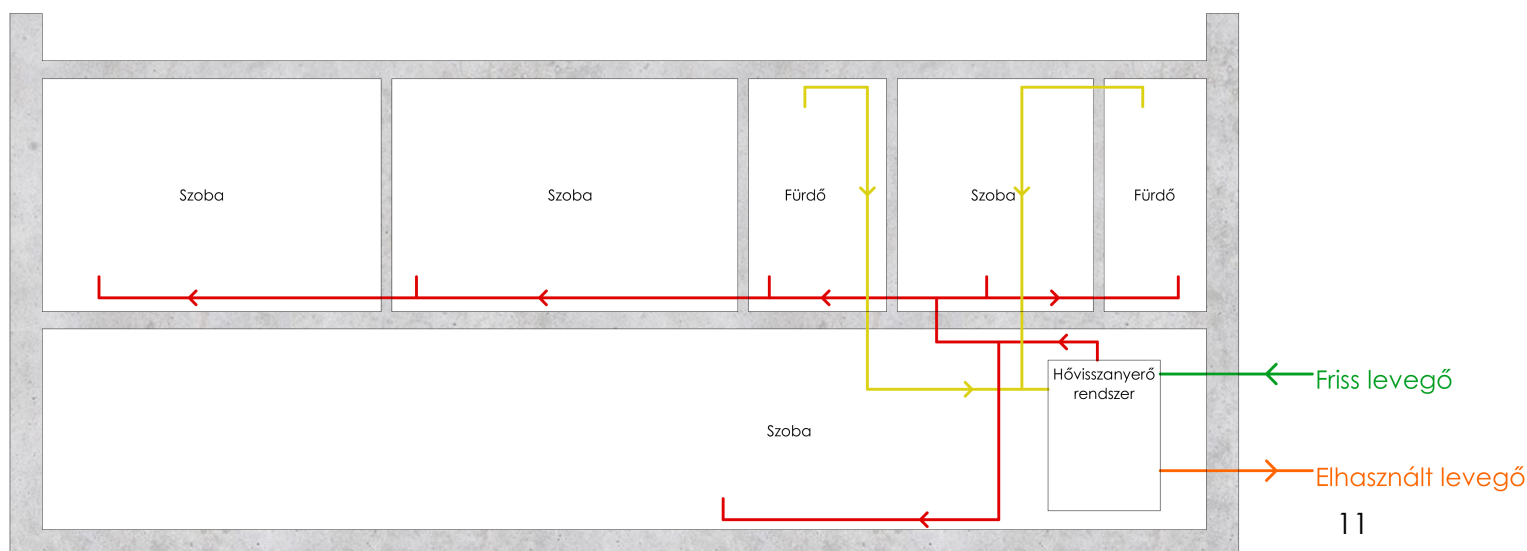
Friss levegő

Mivel ma olyan légtömör házak épülnek, amelyek nem szellőznek, emiatt a lakások belső tereiben található levegő gyorsan elhasználódik. Ezt a levegőt valamilyen szellőztetési rendszer segítségével el kell vezetni, de mivel az ablaknyitás energiapazarló, ezért ennek a megoldása a hővisszanyerő rendszer.

A hővisszanyerő rendszernek magas a hatásfoka, légellenállása alacsony, kis helyen is elfér és a szűrőket könnyen tisztíthatjuk. Ezért az épület szellőztetése a ZEHNDER COMFOAIR Q350 entalpia hővisszanyerő rendszer segítségével történik, mivel a téli időszakban szeretném megakadályozni, hogy levegő túlságosan is kiszáradjon a lakásban.

A rendszer működésének a lényege, hogy nyáron a kintről beérkező friss levegő áthalad a gépbe beépített hőcserélőn, ami lehűl, ezután a ventilátor a hideg levegőt befújja a lakótérbe. Közben az elhasznált levegőt a gép ventilátora elszívja. A hűvösebb levegő a hővisszanyerő gépbe kerül, ahol az áthaladásával lehűti a kintről érkező friss levegőt. A gépből kilépő elhasznált, meleg levegőt pedig kivezeti az épületen kívülre.

Télen a hővisszanyerő rendszerbe bekerül a kintről érkező friss levegő, amin áthaladva felmelegszik és a ventilátor segítségével a lakótérbe kerül. Közben az elhasznált, meleg levegőt a gép ventilátora elszívja. A fürdőszobákban a meleg, párás levegő visszakerül a gépbe, ahol áthaladva felmelegíti a kintről érkező friss levegőt. A gépből kilépő lehűlt, párás levegőt pedig kivezeti az épületen kívülre.



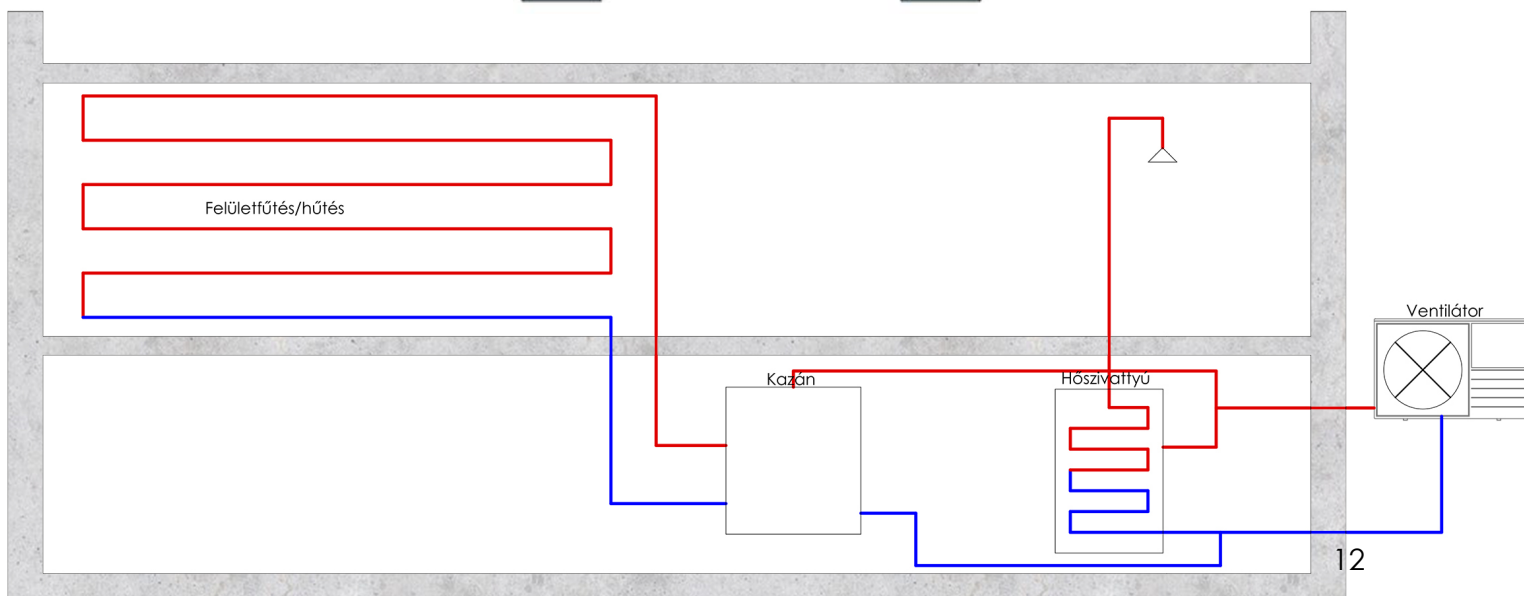
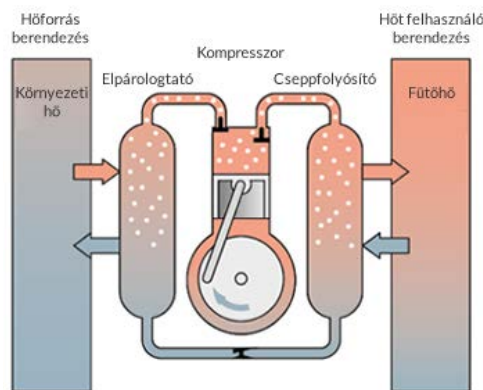
Fűtés/hűtés

Az épület fűtése/hűtése hőszivattyúval történne. A hőszivattyú lehetővé teszi, hogy a gázok összenyomódással felmelegszenek, tágulással pedig lehűljenek. A gázt egy zárt rendszerben összenyomjuk vagy tágítjuk, majd az így létrejövő meleg/hideg levegőt egy hőcserélőbe vezetjük, ahol leadja a rendszernek a hőt, lehűl és cseppfolyósá válik. Ezután átkerül a cseppfolyós gáz egy kisebb nyomású, nagyobb térbe, itt elpárolog és ezáltal hőt von el a környezeti levegőből. Ezt kompresszorba vezetjük vissza, és a folyamat újra megismétlődik. Tehát a hőszivattyú azért fontos, mert a hűtőközeg halmazállapotváltozáson megy keresztül és a rejtett hőt használjuk a körfolyamatban.

A hőszivattyúkat két csoportba sorolhatjuk: vízbázisú és légtermikus. Vízbázisú rendszereknél a víz hőenergiáját dolgozzák fel a talajból, viszont ennek a beruházási költsége elég magas és nehezen térül meg, ezért ma inkább a légtermikus, azaz a levegő hőjét hasznosító rendszerek terjedtek el.

A BUDATECH által kínált ZUBANDAN rendszerű hőszivattyúkkal akár 60% feletti megtakarítás is elérhető. Ráadásul szélsőséges időjárási körülmények estén is (-25°C külső hőmérséklet, ami a közeljövőben akár állandósulhat) biztosítja az épület hőigényét.

Mivel a hőszivattyúk alacsony hőmérsékletű vizet ($40-45^{\circ}\text{C}$) állítanak elő, így a hőszivattyút nagyobb felületű hőleadókra is lehet csatlakoztatni. Energiatakarékosság szempontjából a falakra és a mennyezetre felületfűtést/hűtést terveztem, ami összekapcsolható a hőszivattyú rendszerrel.



Napkollektor

Az épülethez tartozik egy medence is, ezért ezt is környezettudatosan szeretném fenntartani. A medence vizének hőmérsékletét, nemcsak a természetes fény melegíti fel, de szükség van egy mesterséges melegítő rendszerre is, hogy folyamatosan biztosítsa az állandó hőmérsékletet.

Mivel a napkollektorok nagy hőtartalmat állítanak elő, nem mindig tudjuk kihasználni a rendszer fogyasztását, ezért a beruházási költség és a fenntartása sem fog később megtérülni, de egy napkollektor segítségével lehetőség van a medencetérben tárolt víz felmelegítésére, így 100%-ban ki tudjuk használni.

A szükséges napkollektor méretét pedig számításokkal lehet elvégezni, hogy hány négyzetméter felületre van szükség.

Napelem



A napkollektorok mellett napelemekre is szükség van, hogy elektromos áramot termeljünk és csak részben használjuk a városi közmű hálózatot. Napelemekkel működtetem az épületgépészeti elemeket és a ház elektromos hálózatára kapcsolt más eszközöket is.

A szükséges négyzetméterre szintén csak számításokkal lehet meghatározni.

A napkollektorok és napelemek egy része telepíthető a lapostetőre. A másik része pedig a lugas/kerti épület félnyeregterejére is kerülhet, ahol az egyik helyiségben a gépészeti eszközök kapnak helyet.

Épületautomatizáló eszközök

Az internet világában élve lehetőség van arra, hogy informatikai/elektronikai eszközök segítségével hatékonyan gazdálkodjunk az energiával miközben saját biztonságunkat is biztosítjuk. Lehetőség van, hogy szabályozzuk a világítást, szellőztetést, árnyékolást akár távoli vezérléssel. Az ELKO EP rendszerei pontosan ezeket az igényeket elégíti ki. A villanszerelési megoldásokkal okosházzá tudjuk varázsolni lakásunkat és az egész egy app segítségével könnyen elérhetővé válik a telefonunkon.

A ház biztonságát a következő eszközök segítik:

- A ház kerítésére felszerelt kaputelefon, ami alkalmas hang és kép átvitelére (2N Helios IP)
- Külső/belső kamerák, amik helyi vezetékes vagy WIFI hálózatra csatlakoztatva érhetők el TV-n, de akár távoli eléréssel is (Wireless kamera AXIS 211W)
- az otthon biztonságát szolgálja még a ház riasztó rendszere, amihez mozgásérzékelőt, füstérzékelőt, ajtó- vagy ablaknyitó érzékelőt is lehet hozzá csatlakoztatni
 - mozgásérzékelő: JA-80P – vezeték nélküli PIR detektor
 - füstérzékelő: SD-280
 - ablak- és ajtónyitó érzékelő: JA-81M, JA-82M
- a biztonságos belépést teljesíti a kártyaolvasó, amivel aktiválni vagy deaktiválni lehet a riasztó rendszert (WMR2-11/G)

A lakás belső hőmérsékletének vezérlését a vezeték nélküli hőmérséklet szabályzó (RFTC-50G) teszi lehetővé, amivel irányíthatjuk, hogy mikor kapcsoljon be/ki a fűtés/hűtés.

Az univerzális fényerőszabályzó aktorral (RFDEL-71B) a fényeket tudjuk szabályozni, így nem csak kellemes környezetet teremt, de energiát és pénzt tudunk megspórolni vele.

Redőnyvezérlésre is lehetőségünk van, amit kényelmesen a fotelből is elvégezhetünk anélkül, hogy odamennénk az ablakhoz és lehúznánk a redőnyt. Az erre szolgáló aktor: RFJA-12B.

A hőmérséklet, a fényerő, a szellőztetés szabályozását és a redőnyvezérlést egy falba építhető vezérlő panel segítségével történik. Az érintőképernyős, kisméretű, vezeték nélküli egységet bárhol elhelyezhetjük a lakásban. (RF TOUCH-W)

Az Inels rendszernek köszönhetően nem csak a biztonságunkat szolgálja, de a szórakozásunkat is biztosítja. A gyerekszobákba és a hálószobába elhelyezett Squeezebox lejátszó eszközzel könnyen hozzáférhető kedvenc zenéink.

Az ELKO EP által kínált rendszer funkcióinak vezérlését az IMM Client 250GB tárhely segíti, amiket a TV képernyőjéről navigálhatunk.

A fent megemlített épületautomatizáló rendszer funkcióit kényelmesen szervezhetjük okostelefonról vagy táblagépről.