

Nem adom fel
Passzív lakóotthon sérült emberek számára
Országos hallgatói ötletpályázat 2011

MŰSZAKI LEÍRÁS



TARTALOMJEGYZÉK

Építészeti műleírás	2
Akadálymentesítés ismertetése	4
Épületszerkezeti műleírás	6
Épületgépészeti-, energetikai műleírás	10
1. sz. melléklet	15

ÉPÍTÉSZETI MŰLEÍRÁS

Koncepció

A pályázatra felkészülés során részletesen utána jártunk a passzívházak kialakítási elveinek és az egyetemes (akadálymentes) tervezés folyamatának:

- egyenlő mértékű használhatóság
- rugalmasság a felhasználásban
- egyszerű és intuitív
- érzékelhető információ
- hibatűrő képesség
- csekély fizikai erőfeszítés
- hely és tér a megközelítéshez és használathoz

Olyan házat kívántunk létrehozni, amely valós igényekre, reális célkitűzésekre reagál, a sérült fiatalok, az önkormányzat és a helyi lakosság aktív részvételével jön létre, megvalósításra és fenntarthatósága is hosszú távon alacsony költségvetést igényel.

Telepítés

A telepítés tervezésekor a passzívház követelte szabályok és az utcaképbe való illeszkedés volt a fő szempont. Az Ezüsthely utca merőleges gerincű, oromfalas házai meghatározóak, míg a Kőbánya utca már vegyesebb képet ad. Telkünk sajátossága a sarok helyzet, így mindkét utcára igyekeztünk reagálni. A telek tájolása megfelelő a passzívház kialakításához, célunk a lehülő felületek minimalizálása és a szoláris nyereség maximalizálása volt. Ezek alapján alakítottuk ki a délnyugati oldalon felszakított tömeget. Az így kialakult kisebb, egyszintes épülettömeg nem árnyékolja be a passzívházat, biztosítja az udvar intimitását, valamint az "L" alakú tömeg nagy üvegfelületekkel tud a déli irány és a belső udvar felé fordulni. A nagyobb tömeg Ezüsthely utca felőli oromfala illeszkedik a beépítés ritmusához, zárja azt. A másik oldal alakítását a Kőbánya utca felől a ferde vonalvezetés köti össze, az átláthatóságot is segítve és a sarokpozíciót megtartva.

Általános leírás

A ház funkcionális felépítése differenciált. Célunk élhető és otthonos terek, könnyen átlátható közlekedő rendszer létrehozása a közösségi élmény és az intimitás megtartásával. A földszinten a közösségi terek és az üzlethelyiség,

míg egy külön szárnyban az elkülönülő lakóegységek kerülnek kialakításra, az emeleten pedig a lakóotthon kap helyet. A funkcionálisan is elkülönülő irodaegység egy önálló épülettömegben helyezkedik el, melynek kialakítása nem feltételez passzív minőséget.

Az épület tömeg egy barátságos belső **udvart** ölel körbe, ugyanakkor megtartja a kapcsolatot környezetével. A ház udvar felőli homlokzata mentén tornác jellegű szerkezet húzódik. A fa ácsszerkezet közé kifeszített acélhuzalon felfutó lombhullató növényzet védi a házat a nyári túlmelegedés ellen. A faszervezet kiosztása az ablakok ritmusát követi.

Az "L" alakú kialakítás a közlekedési mag sarokba helyezését követeli, így a bejárat is a ház súlypontjába kerül. A **földszinten** indulva az egyik szárnyban az átmeneti otthon és a külön bejáráttal ellátott családos lakórész kap helyet, míg a másik szárny a közösség és a munka helye. Az udvar felé nagy üvegfelülettel forduló közösségi tér differenciált a nappali és konyha-étkező szerint. Ezek igény szerint elhatárolhatók, vagy egybenyithatók. Az üzlethelyiség és az irodablokk funkcionális elkülönülése az otthontól a ház külső kommunikációját erősíti a lakossággal. A bemutatóteremmel együtt működő üzlet a közösségi tér végeként jelenik meg az utcafronton, míg az irodaegység másik épületben kap helyet. A zárt hátsó udvaron lehetőség nyílik konyha - és gyógynövénykert telepítésére és a gyógytornát segítő eszközök szabadtéri használatára.

Tervünk szerint a lakóotthon és a vendégszobák az **emeletre** kerülnek. Az egyszerűbben megközelíthető szárnyban az akadálymentes szobák helyezkednek el, míg a másikban az akadálymentesítést nem igénylő szobák, és a folyosó végén a vendégszobák. A helyiségek kedvező benapozását a belső udvar felé fordulás biztosítja, ezzel a déli oldali nyílások sokaságát is lehetővé téve. A hosszabb szárny folyosója északi fekvése miatt nem kap ablakot. Ennek megvilágítását a folyosó és a szobák közötti falon elhelyezett felső ablaksáv biztosítja.

A **pince** a passzívház termikus burkának egyszerű vonalvezetése miatt a főépület alapterületének teljes nagyságában beépült. A szint megközelítése a lakók zavarása nélkül történik. Az akusztikai szempontból leválasztást igénylő helyiségek (műhely, próbaterem) egy oldalra kerülnek. A másik szárnyban kap helyet a mosókonyha és a két raktár, amelyek igény szerint egyéb funkcióknak is helyet adhatnak (konditerem, tornaszoba, stúdió).

AKADÁLYMENTESÍTÉS ISMERTETÉSE

Az akadálymentes kialakítás során egyaránt figyeltünk a mozgáskorlátozottakra, a hallás- és látáskárosultakra és a szellemi sérültekre.

Alapelvek

Az egyetemes tervezés hét alapelve alapján dolgoztunk:

1. Biztosítottuk az egyenlő mértékű használhatóságot, amelyben elkerüljük a felhasználók megkülönböztetését, mindenki számára egyenlően biztosítjuk a magánéletet.
2. Törekedtünk a felhasználás rugalmasságára, hogy a berendezési tárgyak és az épület egésze megfelelően alkalmazkodjon a felhasználói környezet igényeihez.
3. Egyszerű és intuitív használhatóságot hoztunk létre, az épület állandó és ideiglenes lakói számára is - tapasztalataiktól, ismereteiktől függetlenül.
4. Az épület belső tereit úgy alakítottuk ki, hogy a felhasználók minden típusa számára érzékelhetőek legyenek az információs felületek.
5. Célul tűztük ki minimálisra csökkenteni a lakóotthonban a felhasználókat esetlegesen érintő veszélyeket.
6. A berendezések csekély fizikai erőfeszítést igényelnek, ezért mindenki számára kényelmes használhatóságot biztosítanak.
7. A belső terekben mindenhol megfelelő helyet és teret alakítottunk ki a megközelítéshez és a használathoz.

Igények a felhasználók csoportjai szerint:

Mozgáskorlátozottak:

A mozgásfunkciók károsodásának ellensúlyozására általában valamilyen segédeszköz használatára szorulnak, ezek használatához szükséges helyet biztosítottuk mind az épületben, mind az épített környezet kialakításánál. A kezes-székeseknek és a nehezen járóképes testi fogyatékosoknak lifttel, tolójával könnyítettük a térhasználatot. A kar és kézsérültek igényeire a kapaszkodók, kilincsek és vezérlőeszközök kialakításánál és elhelyezésénél figyeltünk.

Látáskárosultak:

A csökkent látóképességűek tájékozódásának segítésére jó megvilágítást, csillogásmentes felületeket, szíkontrasztokat alkalmaztunk, külön figyelmet fordítottunk a kiugró akadályok megfelelő, szembetűnő jelölésére.

A vakok számára az épített környezetben hallható és tapintható információk szükségesek. A berendezés elemeit rendezetten, szabályos rendben helyeztük el, megkönnyítve a mozgásukat. Tájékozódásuk megkönnyítésére, mivel nagyrészt tapintással tájékozódnak, a burkolatok felületének kiképzése, a burkolatváltások és szegélyek kialakítása jól érzékelhetően elkülönül. Számukra az írásos információ-közlő felületeken Braille-írást alkalmaztunk.

Halláskárosultak:

A nagyothallók többsége hallókészüléket használ, ezért az épület belső tereiben törekedtünk a zajszennyezés (visszhangok, gépészeti háttérzajok, stb.) minimálisra csökkentésére. Számukra további problémát jelent a környezet veszélyjelzéseinek megfelelő hallhatósága, ezért a veszély-jelző auditív információkat fényjelzéssel is kiegészítettük.

A siketek számára az épületben és környezetében lévő többi auditív információ is látható jelekkel való kiegészítést igényelt.

Szellemi sérültek:

A mentálisan sérült emberek igényeire különös gondot fordítottunk, ezek az áttekinthetőség, egyszerűség és az alternatív információközlés (ikonok, színkódolás).

ÉPÜLETSZERKEZETI MŰLEÍRÁS

Alapvetés

Az épületszerkezeti tervezés szerves összefüggésben van mind az építészeti, mind pedig az energetikai tervezéssel. Mindhárom terület szabadságait és korlátait jól körvonalazzák egyfelől a megrendelői igények, másfelől az építési szabályozások.

A szerkezeti tervezés kezdetekor a következő célkitűzéseket fogalmaztuk meg:

- Tervezéskor szükséges az épületszerkezeti alapelvek betartásán túl megfelelni a passzívház szigorú energetikai követelményeinek, mely a szerkesztés során többek között a következő szerkesztési elvek betartását jelentette:

A termikus burok mentén folytonos vonalvezetésű, fokozott teljesítőképességű hőszigetelés kialakítása

A légzárás teljes értékű biztosítása, a filtrációs veszteségeket csökkentendő

A betervezett nyílászáró szerkezetek különleges teljesítőképességűek

Az épület lemezalapozásának, alapincézésének kialakítása szintén a termikus burkon belül történt, így szükségszerűen ennek megfelelő teljesítőképességű rétegrendi kialakításra van szükség

- Az épület szerkezeti rendszerének kialakításakor ügyelni kell a használhatósági követelményekre, valamint a szerkezet emberi oldalán a felhasznált anyagok beépítéséből következő belső komfortállapotokra.

- A felhasznált anyagok típusa és mennyisége, a rétegrendi vastagságok kialakítása során nagyon fontos szempont a gazdaságosság. A projekt a szó szoros értelmében szociális, mely nagy szigorú feltételez mind az építészeti, mind a szerkezeti tervezéskor.

- Az alaprajzi kialakítás megváltoztatását indokló későbbi igény felmerülése esetén a helyiségek válaszfalai célszerűen áthelyezhetőek.

- Lényeges, hogy a szerkezeti tervek az építészeti karakterrel, a tömeggel, valamint a gépészeti kialakítással együtt egy működőképes, megvalósítható, logikus és koherens rendszert alkossanak.

Tömegalakítás szerkezeti szempontból

A tömegalakítás legfontosabb szerkezeti vonzata, hogy a telken belül két különálló épület létesül, melyek energetikai igényszintje és ezáltal szerkezeti kialakítása különbözik egymástól. A főépület - mely főként a lakók által használt funkciókat tömöríti – passzívház kialakítású. A kisebb – alacsony energiafo-

gyasztású, de nem passzív - melléképület a lakóktól idegen irodafunkciókat és a gondnoki irodát fogadja be.

A két épületrész, és ezáltal a tervezési program elválasztását az alábbiak indokolják:

Építészet:

- A tervezési programban foglalt pontok között jól elkülönülnek az ott lakók által használt (lakó, közösségi, műhely, üzlet, bemutató, stb.) funkciók és a többi, nem ott lakó emberek által használt irodafunkciók
- Az épülettömeg két részre bontásával a telepített épülettömegek jobban azonosulnak a környékbeli épületek beépítési stílusával és léptékével, valamint főépületként létrejöhet egy minden szempontból előnyös fekvésű „L-alakú” tömeg
- A melléképület utcafronti tömege a belső kertet intim átmeneti térré alakítja, mégsem gátolja annak benapozását

Gazdaságosság:

- Azáltal, hogy az időszakos használatú funkciók leválasztásra kerülnek, lényegesen kevesebb passzív négyzetméter és többlet-pince kialakítására van szükség, amely jelentősen csökkenti a beruházási költségeket
- Az építési folyamat egyszerűen két ütemre bontható, amely egy hasonló, szűk forrásokból gazdálkodó projekt esetén finanszírozási előnyt jelent

Főépület

Általános szerkezeti kialakítás

Az épület háromszintes (pince, földszint, emelet), hosszfalas szerkezeti rendszerű, monolit vasbeton függőleges teherhordó falakkal. A födémmezők harántirányban a hosszfalakra hordanak, kialakításuk zsaluzó kéregpanellel és felbetonnal történik. A tetőtér beépítésének körvonalát a trapéz keresztmetszetű monolit vasbeton födémkoporsó jelöli ki, mely egyben a termikus burok felső határa. Az épület nyeregtetős kialakítású, az utcafronton oromfalas lezárásokkal. A födémkoporsó felett üres, átszellőztetett fa fedélszék helyezkedik el. Az épület szerkezeteinek súlyát vasbeton alaplemez közvetíti a teherbíró altalajra.

Szerkezeti részletképzések a termikus burok mentén

Alapozás:

A 40cm vastagságú lemezalap a termikus burkon és a talajnedvesség eleni szigetelés vonalán belül helyezkedik el. A lemez fokozottan terhelhető XPS

hőszigetelő rétegen (Austrotherm XPS 30) nyugszik – technológiai szigetelés és szerelőbeton közbeiktatásával - melynek tervezett vastagsága 20 cm. Közvetlenül a lemezalaphoz vasalással kapcsolódnak a függőleges teherhordó falak, e két szerkezet között a vízszigetelés folytonosságát biztosítandó bevonatszigetelés készül.

A bevonatszigeteléshez kívülről a modifikált bitumenes vastaglemez függőleges pincefalra olvasztott vízszigetelés kapcsolódik. A pincefal vízszigetelésének síkján kívül fagyhatár – 10 cm-ig 20cm, e felett talajszint +30cm-ig 30cm vastag XPS hőszigetelés (Austrotherm XPS 30) található. Az esetleges rétegvíz elleni védelemként a hőszigetelés külső oldalán szivárgó rendszer létesül (Dörken Delta Terraxx).

Lábazat:

A lábazati zónában talajszint + 30cm-ig a teherhordó falakhoz ragasztással rögzített, vakolt XPS hőszigetelés található. E szint felett a hőszigetelés típusa Grafitadalékos EPS-re vált. A pincefal geotextíliával kasírozott dombornyomott PE lemez rétegvíz elleni védőrétege a talajszintig nyúlik. A lábazati zóna talajjal érintkező részén kavicságy található, mely megakadályozza, hogy a csapadékvíz és a kötött talaj kapilláris nedvessége a vakolatba felszívódjon.

Nyílászárók:

Az épületbe fokozott teljesítőképességű, 3 rétegű, low-E bevonatú, nemesgáztöltésű üvegezéssel, kombinált (fa-hőszigetelés-alumínium) tokszerkezettel- készült nyílászárók kerülnek beépítésre. A párazáró rétegek egyszerű síkgyezetése, és a körbefutó acél vaktok hőhídhatását csökkentendő a szerkezet 3 cm széles sávon a monolit vasbeton falazatra támaszkodva kerül beépítésre- a falazat pontos élképzését a vasalathoz rögzített acél élvédő profilok biztosítják.

A pára- és légzáró kapcsolatot a belső oldalon Ilbruck I3 belső ablakszigetelő szalag, a külső oldalon EPDM lemez biztosítja.

Az ablakokat kiborulás ellen oldalanként 2db „L” acél szelvény rögzíti.

A nyílások felett, és két oldalán 20cm szélességben A1 éghetőségi osztályú kőzetgyapot hőszigetelés kerül beépítésre az általánosan alkalmazott grafitartalmú EPS lemezek helyett, megakadályozva egy esetleges tüzeset alkalmával a lángok betörését az éghető homlokzati hőszigetelő rendszerbe.

A közvetlen napsugárzásnak kitett homlokzatokon árnyékoló szerkezet – elektromosan működtetett külső zsaluzia- kerül kialakításra. Az épület udvar felőli oldalaihoz fa keretszerkezetre futatott lombhullató növényzet biztosítja az évszaknak megfelelő árnyékolást.

Tetőszerkezet:

Az ereszkialakításnál a hőszigetelés vastagságot és típust vált. A homlokzati falon használt grafitadalékos EPS a ferde födémen lépcsős szegélyezésű XPS-re (Austrotherm XPS 30), a vastagság pedig 30-ról 25 cm-re vált. A vastagság változását a hátszerkezet vastagságának változása indokolja.

Az ereszcsonorna fekvő helyzetű, hátszerkezete fémlemez (Rheinzink).

Az ereszcsonomópont szögtörésénél történik a beszellőzés, 5cm ellenléc magasságban, rovarhálóval védve. Az ellenléc a nagyszilárdságú XPS habba ékelt, dübelekkel (Fischer SXS) a ferde födémhez rögzített U profilokhoz van rögzítve. A fekvő ereszcsonorna fémlemez hátszerkezetét az ereszcsonorna felett csornai hornyolt hódfarkú (Tondach) cserépfedés váltja.

A vasbeton födémkoporsó szögtörésénél a hőszigetelés a felfelé hűlő födémre fordul, és egy pórusbeton térdfal megszakítással ismét grafitadalékos EPS-re vált.

A tetőhéjalás síkegyeztetése a koporsófödém átfordulásánál fa fedélszék segítségével történik.

A felső födém széle mentén 30cm magas pórusbeton térdfalra rögzítve előregyártott fa rácsostartók találhatóak, melyekre az ellenléc és légrés alatt lég- és vízzáró, páraáteresztő fólia van rögzítve.

A pórusbeton térdfal egy utólag bemart hosszanti horonyba koszorúvasat kap, valamint függőlegesen a födémhez van rögzítve.

A tető felső kiszellőztetése perforált szellőző cserepeken keresztül történik.

Melléképület

A melléképület időszakos használatából és rendeltetéséből kifolyólag egy alacsony energiaigényű épület létesül.

A melléképület szerkezeti rendszere szintén hosszfalas, a tető típusa nyeregtető, melynek hosszanti lezárása oromfallal történik, és melynek dőlés-szöge 40°, a főépületével egyező. A határoló falak PTH 38N+F blokkteglából készülnek, melyre dryvit vakolatrendszer kerül, kívül 15 cm-es EPS homlokzati hőszigeteléssel és rabichálóval erősített fehér vakolattal.

A nyílászárók acél vaktokkal a hőszigetelés középtengelyének síkjába kerülnek. A tok mentén a víz és légzárást EPDM lemez biztosítja, míg a belső oldalon a párazárás történik. Az ablaktok felső részénél beépített lamellás árnyékoló található.

Az épület teherhordó szerkezetei sávalapozásra terhelnek, mely fagyhatárig nyúlik a földbe, és melyet felül alapkoszorú fog össze. A vasalt padlóaljzat kavicságyon nyugszik, alatta 10 cm XPS hőszigetelés található, felette húzóik a mod. bitumenes vastaglemez vízszigetelés vonala, mely a lábazati zónában a talajszinthez képest 30 cm-re felfut.

A lábazat mentén az alapkoszorú mellől zártcellás PS hőszigetelés fut fel 30 cm-el a talajszint fölé.

A fedélszék a melléképület esetében hagyományos ácsszerkezettel készül. A héjalás típusa megegyezik a főépületével. Az ereszkialakítása függőeresz.

ÉPÜLETGÉPÉSZETI- ENERGETIKAI MŰLEÍRÁS

Energetikai stratégia

Stratégiánk fő célkitűzése, hogy az épület energiaellátása több lábon álljon. A passzívház technológia nem igényli kazán kialakítását, másodlagos, kis teljesítményű fűtés biztosítása azonban szükséges.

A legjelentősebb energiaforrás az elektromos áram, mely a hálózatról érkezik és amely a ház gépészetén túl az alapvető elektromos árammal működő használati tárgyakat látja el energiával.

Ezt kiegészítendő napkollektorok kerülnek telepítésre, melyek a lakók HMV szükségletének legalább 50-60%-át előállítják, és amelyeket fel lehet használni lehűlés esetén az épület fűtésére.

Harmadik pillérként 1,5-2 kWp teljesítményű, 10-15 négyzetméternyi napelelmfelület kerül telepítésre, mely az elektromos árnyékoló rendszer vezérlése mellett kiegészítő fűtést és alárendelt elektromos eszközök használatát biztosítja, a feleslegesen megtermelt áramot pedig a hálózatba tölti vissza.

Főépület tömegalakítása

Energetikai szempontból a passzívház tervezésénél sokféle ökölszabály betartása célszerű. A tömegalakítás felület-térfogat aránya nem haladhatja meg a 0,7-et, hogy a téli lehűlő felületek nagyságát korlátozzuk.

A transzparens felületek 70%-át érdemes délre tájolni. Minél nagyobb üvegfelületek néznek délre, annál nagyobb a szoláris nyereség télen, de számolni kell a nyári túlmelegedéssel is. Az ablakok még mindig rosszabbul hőszigetelnek, mint a ház többi szerkezetei, ezért nem érdemes őket nagy százalékban alkalmazni a felületen.

A passzívházaknál a hőszigetelés növelése mellett a légtömörség is fontos, hiszen az energia nagy százaléka veszik el a filtráció útján.

Geometriai adatok:

Ennek az épületnek az A/V aránya 0,65

Az ablakok 30,27% északra néz

69,73% délre néz

21,82% az alaprajzi területnek.

Az épületszerkezetek rétegtervi hő átbecsajtási tényezője

Általános falfelületen:	0,099 W/m ² K
Pincepadló:	0,153 W/m ² K
Általános vízszintes tetőn:	0,093 W/m ² K
Pincefal fagyhatár alatt:	0,166 W/m ² K

A nyílászárók tájolásán, kívül a gyártásuk minőségén és beépítésükön is nagy hangsúly van.

Az ablakok hő átbecsajtási tényezői:

$$U_g=0,50 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad U_f=0,91 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad U_w=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Az előzetes PHPP számítás szerint, feltételezve a hőhídmentességet és a légtömörséget, illetve az ott tartózkodó emberek számát és ebből következően a légcsereszámot.

A fajlagos hővesztesség tényező:
 $q=0,075 \text{ W/m}^3\text{K}$.

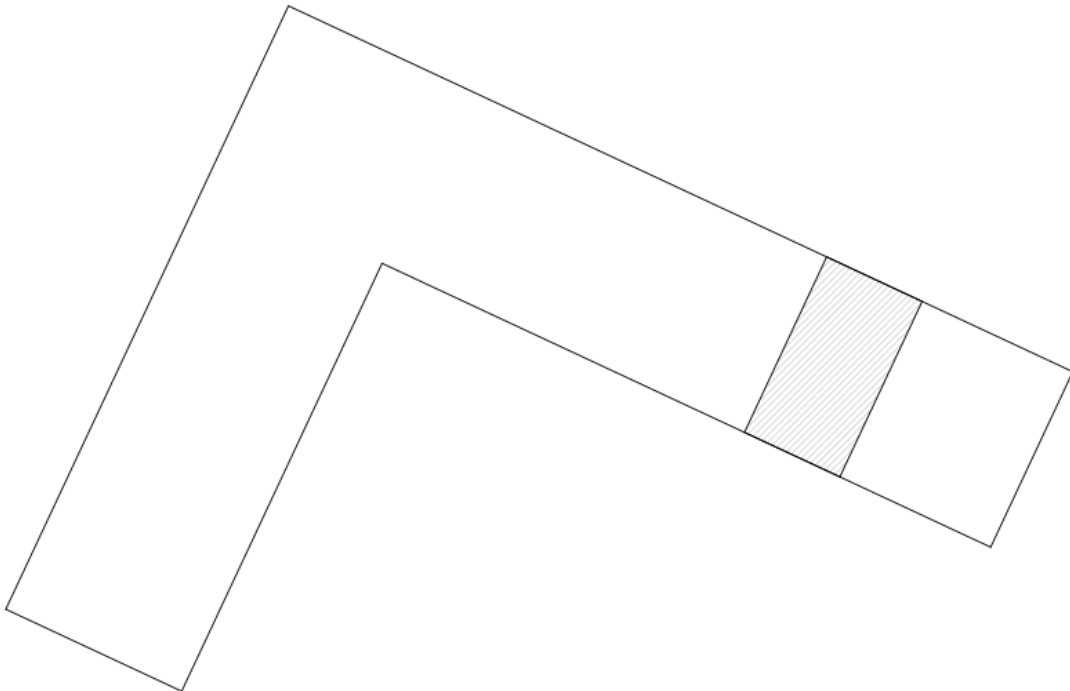
A nyári felmelegedési gyakorisága várható értéke: 2-3%.

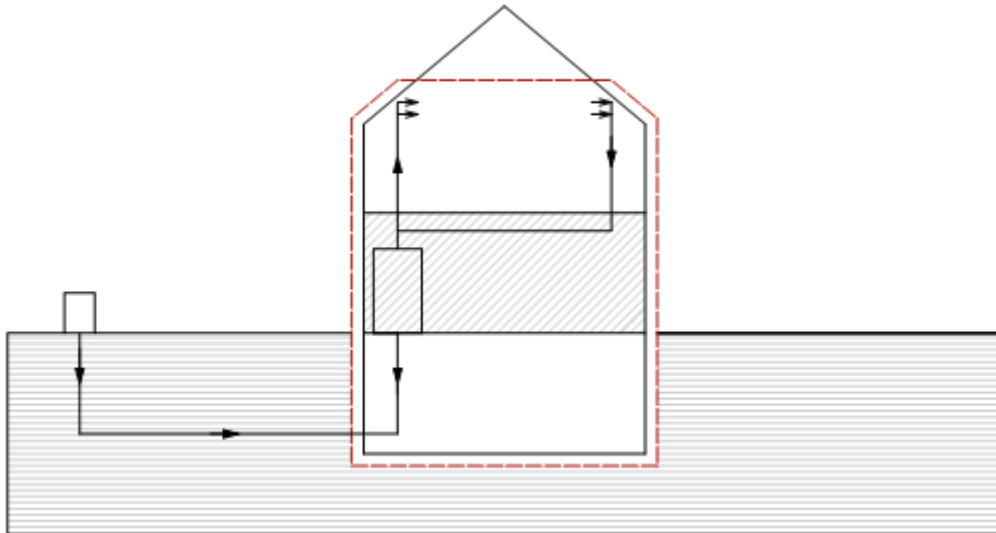
Éves fűtési igény: 9-13 kWh/m²év

Épületgépészeti leírás

A passzív ház tulajdonságai miatt szükséges a szellőztető berendezés. A ház szívét a passzív ház kombikészülék adja. Ennek a minimum hatásfoka 80%. A működési elve, hogy a talajon keresztül, 2-2,5m mélyen szívja be a külső levegőt, ami így felmelegedhet akár +7-8°C-ra. Ezek után a beérkező levegőt egy ellenáramú hőcserélőben ütközteti az elhasznált belső levegővel. A szellőztetés átöblítésszerű jellegű. Hogy elérjük a kívánt 22 °C-os hőmérsékletet, elegendő használni egy melegvizet melegítő kalorifert. A befűtés a nappaliban és a lakószobákban, az elszívás pedig a melléképületekben, konyhában, illetve a fürdőszobában történik. A többi helyiség átáramlási zónaként funkcionál.

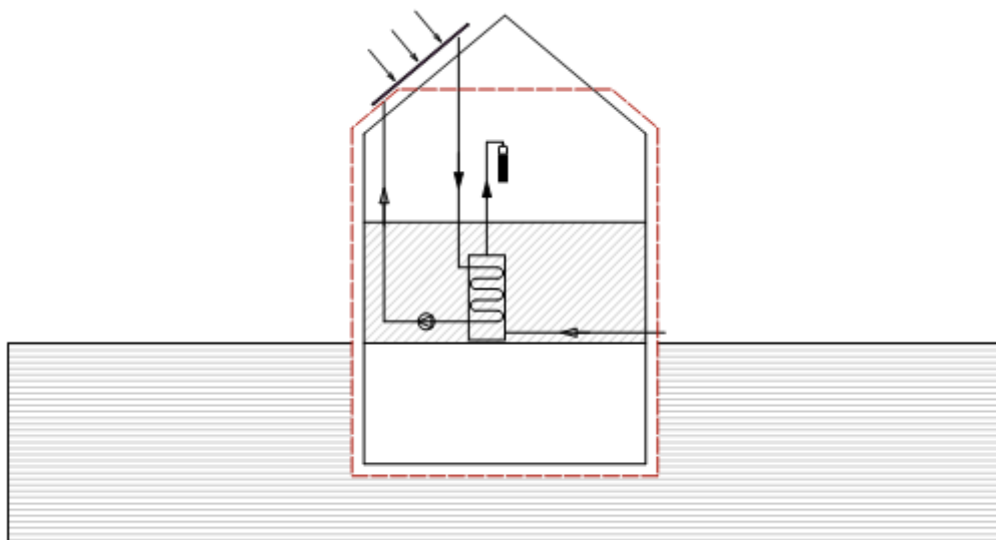
A fűtési és az elektromos áram termelés-rásegítését a tetőn elhelyezett napelemekkel és napkollektorokkal oldjuk meg.





Napkollektor

Az épületenergetikai stratégia és a tájolás indokolja napkollektoros használati meleg víz előállítását, lehetőség szerint legalább 50-60% részarányban. A kollektorfelület nagysága ilyen esetben, csőkollektorok esetén körülbelül 15 négyzetméter. A napsugárzás által felmelegített hőtároló közeg egy csővezetékben keresztáramlik a körülbelül 800l-es HMV tartályon, melynek vizét felmelegíti. A hőtároló közeget a berendezés saját gépészettel keringeti. A napkollektor gépészete szintén a bemutatóteremben kerül kiállításra.



Napelem

Az épület telepítése és tömegalakítása során szempontként kezeltük a lehetséges fotovoltaikus hasznosítást, ezért a főépület Ny-K-i szárnyának déli tetőfelülete kiválóan alkalmas erre.

A tető dőlésszöge 40° , az ideálishoz képest ez minimális eltérést jelent. A felület egész évben jól benapozott helyzetben van.

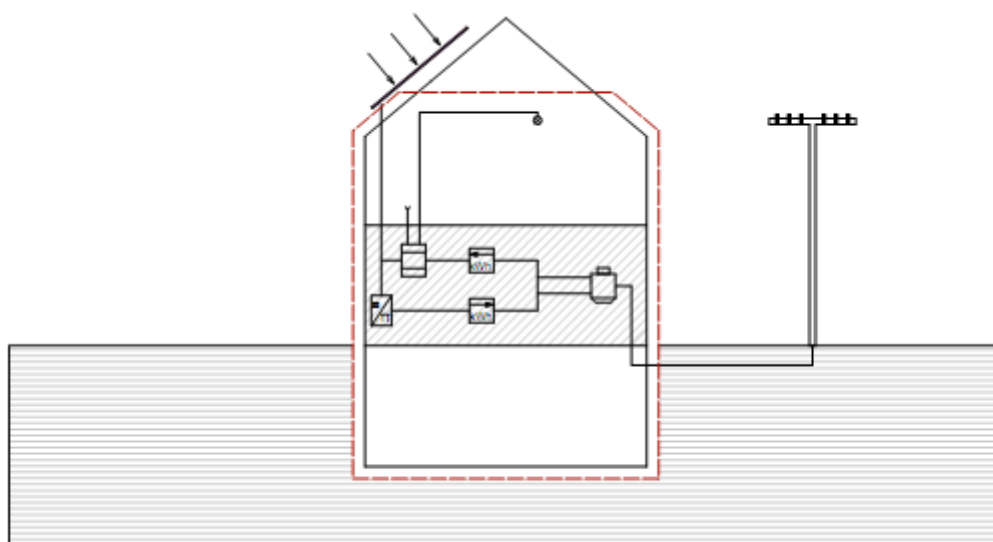
A rendeltetés és a környezeti viszonyok egy elektromos hálózatra kapcsolt rendszer kialakítását indokolják. Ez azt feltételezi, hogy a napelemek a szükséges megtermelt elektromos áramon felül a leadott teljesítményt visszatölté-
nék az elektromos hálózatba. Az épületen belüli elektromos hálózat kialakításánál két különálló villanyórára van szükség, melyből az egyik a fogyasztást, a másik a termelést méri. A rendszer által megtermelt 12V-os egyenfeszültség ún. inverter segítségével célszerűen váltakozó feszültséggé alakul, mely több fogyasztó ellátására alkalmas.

A napelemek árama praktikusán felhasználható a főépület külső elektromos árnyékoló rendszerének működtetésére, vízmelegítésre, fűtés rásegítésre, esetleg különböző elektromos háztartási gépek üzemeltetésére.

A tetőfelület 10-15 négyzetméterének igénybevétele esetén 1,5 – 2kWp teljesítményű rendszer kiépíthető. Célszerű itt olcsóbb modulok használata (amorf Si, polikristályos Si, egykristályos Si), mely így különbözik a részletrajzon található CIS típustól.

A napelemes rendszer kialakítására támogatás vehető igénybe, így jelentősen lerövidítve annak megtérülési idejét. Nem kizárt, hogy a közeljövőben önmagában is gyorsan kifizetődő befektetéssé válik ilyesfajta rendszerek építése, nem beszélve a környezetvédelmi kérdésekről.

A napelem kapcsolódó gépészete (villanyórák, inverterek) a gépészeti bemutatóteremben kap helyet.



1. SZ. MELLÉKLET

Falak közelítő számítása:

Átlagos térelhatároló fal				
Réteg	d[m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Beltér				8
Belső vakolat	0,010	0,930	0,011	
Ytong előtétfal	0,050	0,127	0,394	
Vasbeton Fal	0,150	1,550	0,097	
Grafitos EPS hab	0,300	0,032	9,375	
Vékony vakolat	0,010	1,000	0,010	
Kültér				23
Hővezetési ellenállás:		R=	9,886	
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:		U=	0,099 W/m²K	

Pince padló				
Rétegek	d[m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Belső tér				6
PVC	0,003	0,380	0,008	
Ragasztó	0,005	0,870	0,006	
Aljzatbeton	0,080	1,280	0,063	
Úsztatóréteg	0,025	0,044	0,568	
Vasbeton lemezalap	0,400	1,550	0,258	
Szerelőbeton	0,050	1,280	0,039	
XPS	0,200	0,037	5,405	
Szerelőbeton	0,050	1,280	0,039	
Külső tér				
Hővezetési ellenállás:		R=	6,386	
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:		U=	0,153 W/m²K	

Általános vízszintes tető				
Rétegek	d[m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Belső tér				10
Vabeton kétoldali kéregpanellel	0,250	1,550	0,161	
Grafitadalékos EPS	0,250	0,032	10,417	
Kültér				15
Hővezetési ellenállás:		R=	10,578	
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:		U=	0,093 W/m²K	

Pincefal fagyhatás alatt:				
Rétegek	d[m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Belső tér				8
Belső vakolat	0,010	0,930	0,011	
Ytong előtétfal	0,050	0,127	0,394	
Vasbeton Fal	0,150	1,550	0,097	
XPS hab	0,200	0,037	5,405	
Kültér				
Hővezetési ellenállás:		R=	5,907	
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:		U=	0,166 W/m²K	

Ablakok közelítő számítása:

Dél-nyugat					
Magasság	[m]	1,10	1,80	1,90	0,80
Szélesség	[m]	1,50	1,50	1,50	1,50
Felület	[m ²]	1,65	2,70	2,85	1,20
Darab	-	10,00	1,00	1,00	1,00
Össz felület	[m ²]	16,50	2,70	2,85	1,20
Üveg hőátbocsájtási tényező	[W/m ² K]	0,50	0,50	0,50	0,50
Tok hőátbocsájtási tényező:	[W/m ² K]	0,91	0,91	0,91	0,91
Eredő hőátbocsájtási tényező	[W/m ² K]	0,85	0,85	0,85	0,85
Üvegezés aránya	%	0,58	0,67	0,67	0,50
Üvegezés felülete	[m ²]	9,60	1,80	1,92	0,60
Sugárzási energiahozam	[W/m ²]	315,20	315,20	315,20	315,20
Sugárzási képesség	-	0,55	0,55	0,55	0,55
Sugárzási képesség nyáron	-	0,35	0,35	0,35	0,35
Hasznosítási tényező	-	0,75	0,75	0,75	0,75
Átlagintenzitás	[W/m ²]	80,00	80,00	80,00	80,00
Direkt sugárzási nyereség 1	[W]	316,80	59,40	63,36	19,80
Direkt sugárzási nyereség 2	[W/m ²]	1227,60	230,18	245,52	76,73
Nyári sugárzási hőterhelés	[W]	504,00	94,50	100,80	31,50

Dél-kelet					
Magasság	[m]	1,10	1,70	2,20	
Szélesség	[m]	1,50	1,50	1,50	
Felület	[m ²]	1,65	2,55	3,30	
Darab	-	10,00	1,00	1,00	
Össz felület	[m ²]	16,50	2,55	3,30	
Üveg hőátbocsájtási tényező	[W/m ² K]	0,50	0,50	0,50	
Tok hőátbocsájtási tényező:	[W/m ² K]	0,91	0,91	0,91	
Eredő hőátbocsájtási tényező	[W/m ² K]	0,85	0,85	0,85	
Üvegezés aránya	%	0,58	0,66	0,69	
Üvegezés felülete	[m ²]	9,60	1,68	2,28	
Sugárzási energiahozam	[W/m ²]	273,54	273,54	273,54	
Sugárzási képesség	-	0,55	0,55	0,55	
Sugárzási képesség nyáron	-	0,35	0,35	0,35	
Hasznosítási tényező	-	0,75	0,75	0,75	
Átlagintenzitás	[W/m ²]	67,38	67,38	67,38	
Direkt sugárzási nyereség 1	[W]	266,82	46,69	63,37	
Direkt sugárzási nyereség 2	[W/m ²]	1091,22	190,96	259,16	
Nyári sugárzási hőterhelés	[W]	504,00	88,20	119,70	

Észak-nyugat		
Magasság	[m]	1,10
Szélesség	[m]	1,50
Felület	[m ²]	1,65
Darab	-	12,00
Össz felület	[m ²]	19,80
Üveg hőátbocsájtási tényező	[W/m ² K]	0,50
Tok hőátbocsájtási tényező:	[W/m ² K]	0,91
Eredő hőátbocsájtási tényező	[W/m ² K]	0,85
Üvegezés aránya	%	0,58
Üvegezés felülete	[m ²]	11,52
Sugárzási energiahozam	[W/m ²]	175,64
Sugárzási képesség	-	0,55
Sugárzási képesség nyáron	-	0,35
Hasznosítási tényező	-	0,75
Átlagintenzitás	[W/m ²]	40,56
Direkt sugárzási nyereség 1	[W]	192,74
Direkt sugárzási nyereség 2	[W/m ²]	437,18
Nyári sugárzási hőterhelés	[W]	604,80

Ablakfelület:	Ablakfelület aránya:	
Északi felület:	22,32 m ²	30,27 %
Déli felület:	51,42 m ²	69,73 %
Összes felület:	73,74 m ²	

Homlokzati üvegfelületek aránya: 21,82 %