

terve bt. :: <http://www.terve.hu>
1085 Budapest, József krt. 18. I./21.
+36-70-512-9874 :: +36-70-272-2978
email: info (kukac) terve (pont) hu

A tanulmány a http://www.terve.hu/jaroli/tervek_1.html oldalról származik, a forrás feltüntetésével szabadon felhasználható. A pdf fájl magyar Openoffice.org 1.1-el készült: <http://office.fsf.hu>

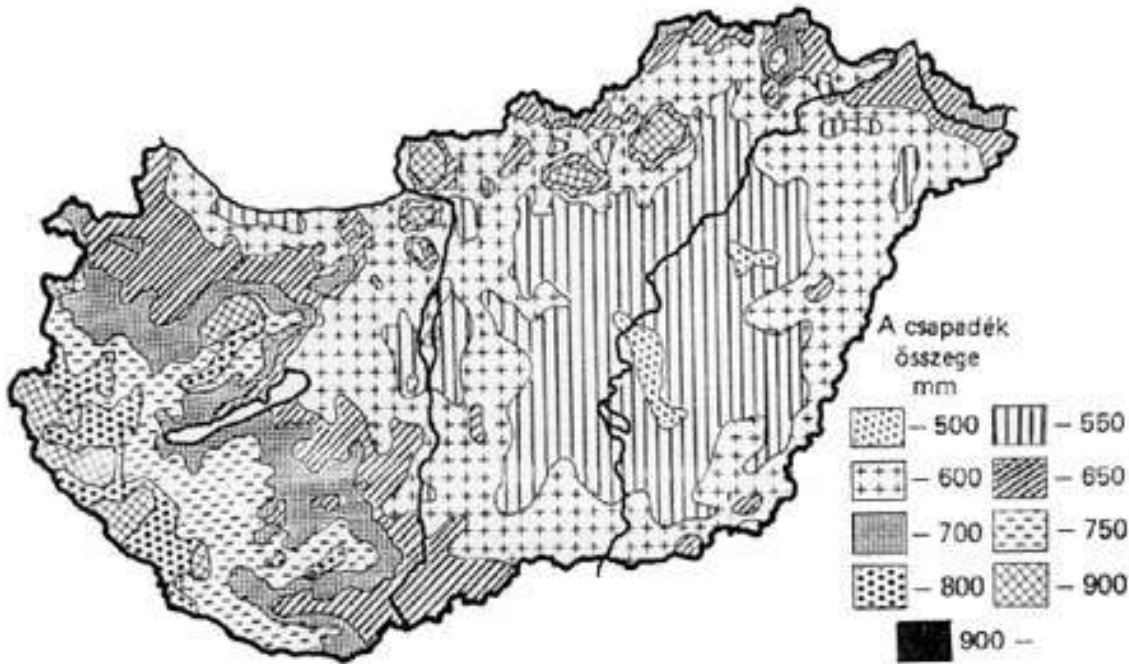
Tájképzési Oktatóközpont Vigántpetenden
Diplomatervezés 2003
Középülettervezési Tanszék

JÁROLI JÓZSEF
konzulensek: Kontra Jenő dr. és Majoros András dr.

ÉPÜLETGÉPÉSZETI TANULMÁNY
ÉPÜLETVILLAMOSSÁGI TANULMÁNY

Vízellátás:

Esővíz felhasználása:



Magyarország sokévi csapadéktáblája

Összegyűjtendő csapadékmennyiség:

$$Q \text{ (m}^3\text{)} = a * F \text{ (m}^2\text{)} * h \text{ (m)}$$

a - lefolyási tényező

F - a tető mérete m² - ben

h - a téli félév csapadékösszege m - ben megadva (október-március)

a – A tetőhétalás cserépfedés, melynek tényezője 0,9-0,8

F - A rendelkezésre álló tetőfelület: 253 m² + 252 m²= 505 m²

H – átlagosan 0,259 m

$$Q = 0,85 * 505 * 0,259 = 111,17 \text{ m}^3 \text{ a téli félévben}$$

$$Q = 0,85 * 505 * 0,7 = 300,47 \text{ m}^3 \text{ egész évben}$$

A használatból adódóan (leginkább a nyári hónapokra várható a legtöbb vendég, illetve előfordulhatnak pár hetes periódusok, amikor nincsenek lakói a háznak.) max kéthetes tárolási periódust figyelembe véve a csapadékmennyiség 35 mm két nyári hét alatt:

$$Q = 0,85 * 505 * 0,035 = 15 \text{ m}^3 = 15000 \text{ liter}$$

Másképpen úgy is lehet számolni, hogy tárolni tudjuk egy 10-15 percig tartó nyári zápor vízhozamát (270 l/(s*ha))

$$Q = 0,0505 \text{ (tetőfelület)} * 270 \text{ l/(s*ha)} * 900 = 12271,5 \text{ liter}$$

A fenti két közelítésből adódik a ciszterna gazdaságos mérete:

Mivel a földbe süllyeszthető ciszternák 3200, 4600, 5500, 7000 literesek, ezért a leg gazdaságosabb 2 db 7000 literes ciszterna beépítése.

Az esővíz felhasználásának megvalósítása:

A tetőről összegyűjtött csapadék a két ház közepe felé kerül elvezetésre, ahol a házak között 3 méter mélyen süllyesztve elhelyezett két beton tartályban gyűlik össze. (I. közműalaprajz) Előtte azonban áthalad a tartályok mellé süllyesztett tisztítón. Mindkét berendezésből túlfolyó vezet a csatornahálózatba. Az összegyűjtött csapadékvíz felhasználását a két házban elhelyezett komplett belsőtéri egység vezérli, ami magában foglalja a szivattyút, elektronikát túlfolyót, illetve lehetővé teszi az esővíz hiánya esetén a szükséges mennyiség ivóvízhálózatból történő pótlását.

Az összegyűjtött vizet csak a wc-berendezések öblítésére szabad felhasználni.

A vezetékeket meg kell jelölni, az esetleges csapoknál jelezni kell, hogy nem ivóvizet szolgáltat, illetve a házban figyelmeztető táblát kell felszerelni, hogy benne esővízhasznosító berendezés működik.

Szennyvíz:

A tervezési terület a Balatonról szóló törvény hatálya alá esik, ennek értelmében új épületek létesítésénél az átlagnál szigorúbb szabályozás alá esik. A közeljövőben terveznek építeni regionális szennyvíztisztítót a Dörögdi-medencében, addig a tervezett házat nem lehetne megépíteni, mert jelenleg csatornázatlan a telek: két szikkasztóban gyűlik a szennyvíz, melyet rendszeresen szippantani kell.

Fűtés, melegvízkészítés:

Az épület az átlagnál jobban hőszigetelt szerkezetekből kerülne megépítésre.

(12 cm padlóhőszigetelés, 20 cm hőszigetelés a falban, 22 cm hőszigetelés a padlásfödémbe, 20 cm hőszigetelés a tetőtérben)

Nyílászárói három réteg üvegezéssel ellátott, nemesgáz-kitöltésű, Low-E bevonattal ellátott üvegtáblából készülnek.

A fentiek lehetővé teszik a relatíve kis teljesítményű fűtőberendezések, alacsony hőmérsékletű fűtési rendszer, padló- és falfűtés használatát.

A fűtést és a melegvízkészítést biomasszakazán szolgáltatja.

A tüzelőanyag a fa pellet, mely faipari melléktermékekből, energiaerdők viszonylag értéktelen faanyagából adalék nélkül préselt, pár centiméter nagyságú, kapszula formájú anyag. Szállítás a folyékony üzemanyagokhoz hasonlóan történik: a tárolóhelyiségnek maximum 30 méterre szabad lenni a telek bejáratától, mert ilyen hosszúságú a szállítóautó tömlője.

A tárolóhelyiségből automatikus továbbító rendszer adagolja a kazánba a tüzelőanyagot, mely lehetővé teszi a külső beavatkozás nélküli működést.

A pellet tulajdonságai:

hossz: 5 - 30 mm

átmérő: 5 - 10 mm

víz tartalom: 8 - 10 %

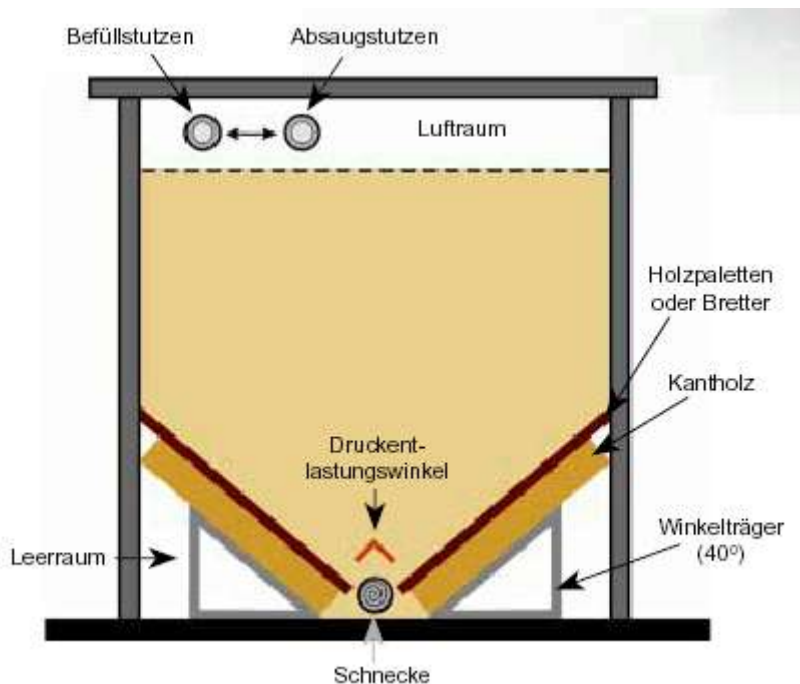
rakatsűrűség: 650 kg/m³

fűtőérték: 4,9-5,4 kWh/kg

A szükséges tárolási térfogat, alapterület kiszámolása a következők szerint lehetséges:

1 kW kazánteljesítményhez 0,9 m³ pellet szükséges

mivel a tároló térfogatának csak kétharmada hasznosítható:



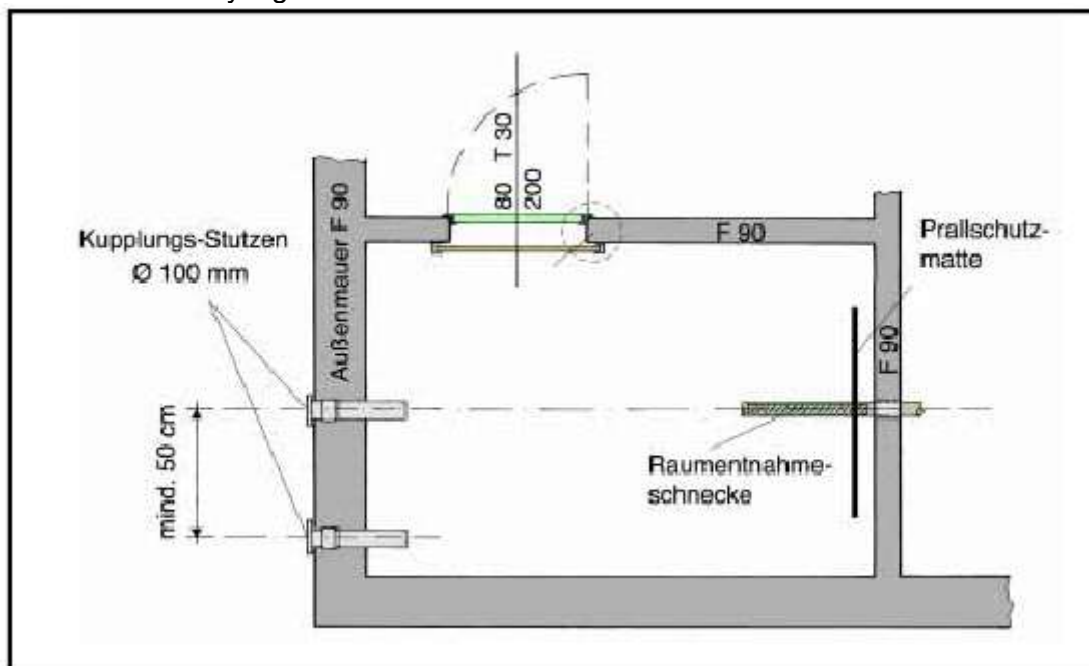
Tehát a Kalkgruber cég Prüller P LE 53 S (50 kW)-os kombi (pellet és faapríték üzemmód) kazánjának felhasználása esetén a szükséges térfogat:

$$V = 39,88 \cdot 0,9 \cdot 1,5 = 53,83 \text{ m}^3,$$

ami 3,00 m belmagasság esetén 17,94 négyzetméteres helységet feltételez.

Ezzel szemben az épületben található helység 16,29 m²-es. Tekintve, hogy a ház szakaszos üzemű, így megfelel ez a méret.

Példa a kazánhelység kialakítására:



Az ábrán láthatóak a határoló falakkal szemben támasztott tűzállósági követelmények is. A tervezett ház esetében ezt a két oldalról cementkötésű fagyaport lemezzel borított, vakolt, égéskésleltető anyaggal kezelt favázú falak hivatottak biztosítani.

A kémény 200 mm belső átmérőjű fém kémény, melyet 50 mm-es hőszigetelés borít. Tartalék kémény található az étkező-közösségi térben, 150 mm-es belső átmérővel, illetve a melegítőkonyhában, arra az esetre, ha fatüzelésű tűzhelyt szerelnének be.

A helységek fűtése padló és/vagy falfűtés ami azok rendeltetésétől és várható bútorozásától függ. A jó hőszigetelés miatt relatíve kisebb hőleadó felületek is elégségesek. Mindkét rendszer azonos módon kerül kialakításra, a szárazépítésben használatos eljárások szerint.

A rendszer alapja a speciálisan bordázott 40 mm vastag PS hab elem, melyet vagy a padló úsztatórétegére helyeznek, vagy vízszintes 40x40 mm-es lécek segítségével rögzítenek a vázra. Ebbe pattintják bele a hőleadó lamellákat, melyekbe belenyomják a fűtőkör műanyag csöveit. Az egészet alumínium fóliával borítják, majd 2 réteg gipszkarton szárazesztrichet, vagy falborítást helyeznek rá.

A falban kap helyet egy kis szekrényke, ahová az egyes fűtőkörök futnak be.

A melegvízkészítés is a biomassza kazánal történik. Ehhez szükséges melegvíz-tároló is, mely ideális esetben napkollektorokkal is összeköthető lenne.

A melegvízkészítéshez szükséges tároló három darab 400 literes tartállyal biztosítható, melyek 1,6 méter magas és 70 cm átmérőjűek.

Számítások:

Vízigény:

A lakó funkció vízigényével számoltam, ami 150 l fejenként. Maximum 45 fős létszámmal számoltam, mert kb. ennyi ember szállásolható el egyszerre.

$$V = f \cdot 150 \cdot 1 / 1000 = 45 \cdot 250 / 1000 = 6,75 \text{ m}^3 \text{ a napi vízigény.}$$

A bekötővezeték méretezéséhez szükséges mértékadó víztömegáram:

$$Q_v = V / (24 \cdot 3600) \cdot 1000 \cdot 19 = 1,48 \text{ l/s}$$

A bekötővezeték szükséges belső átmérője:

$$D_b = 22,57 \cdot \sqrt[3]{1,48} = 22,57 \cdot 1,157 = 27,49 \text{ mm} \gg 30 \text{ mm}$$

Az épület teljes napi melegvízigénye:

$$V_m = 0,4 \cdot V = 0,4 \cdot 6,75 \text{ m}^3 = 2,7 \text{ m}^3$$

Szükséges melegvíztároló-térfogat:

$$V_b = 244,75 \cdot V_m = 660,825 \text{ liter}$$

Szennyvíz:

Az épületből távozó napi átlagos szennyvíz: 6,75 m³ (plussz a felhasznált összegyűjtött csapadékvíz, de ez napi átlagban elhanyagolható)

Csúcsterhelés:

$$Q_{sz} = V / (24 \cdot 3600) \cdot 1000 \cdot 32 = 2,5 \text{ l/s}$$

Az épület hőigénye:

A melegvízkészítés hőigénye:

$$Q_m = V_m / 24 \cdot 1000 \cdot 5,34 \cdot (65 - 10) = 33 \text{ kW}$$

Fűtési hőigény

Fűtött alapterület 500 m², 2,8 méteres átlagos belmagassággal számolva:

A segédlet szerinti hőigény esetén (37 W/m³):

$$Q_f = 500 \cdot 2,8 \cdot 37 = 51800 \text{ W} = 51,8 \text{ kW}$$

Éves hőenergiaigény számítás alapján:

$$Q_f = 6,879 \text{ kW, mely a jó hőszigetelésnek tudható be.}$$

Épület teljes hőigénye:

$$Q = 33 \text{ kW} + 6,88 \text{ kW} = 39,88 \text{ kW}$$

Kazán kapacitás szám:

$$39,88 \text{ kW} \gg 1 \text{ db } 50 \text{ kW kazán}$$

Gépészeti vezetékek:

A könnyűszerkezetes fal rétegrétegében a belső oldali burkolat alatt található 5 cm-es sáv a gépészeti vezetékek elvezetésére. Ezért a belső oldali párazáró réteget csak kevésszer kell átörni. A nem teherhordó falakban a vázoszlopok fúrásával vezethetőek a vezetékek. Ekkor a furat felett fém lemezkét kell elhelyezni, nehogy a falvázra történő szövegés átlyukassza a vezetéket.

A szaniterek előregyártott (pl. Geberit) panelekre szereltek.

Az emeleti szennyvízelvezetés a nem járható padlástérben kerül elhúzásra a térdfal síkjából egészen a külső falig, ahol az alatta levő fürdőtkben egy kis strang kerül kialakításra. A wc-k hátsó kiömlésű, konzolos berendezések, kétkapcsolós víztakarékos öblítőrendszerrel.

Az épület elektromos energiaigénye:

A világítás teljesítményigénye	alapterület (m2)	fajlagos teljesítményigény W/m2	teljesítményigény (W)
FÖLDSZINT:			
melegítőkonyha:			
melegítőkonyha	16.31	15	244.65
wc	2.71	5	13.55
személyzeti helység	4.8	5	24
közlekedő	3.22	5	16.1
mosogató	4.83	10	48.3
közösségi tér			0
étkező-közösségi tér	64.02	15	960.3
wc	3.86	5	19.3
wc	3.86	5	19.3
lépcsőház-előtér	22.94	5	114.7
tanári szobák:			0
teakonyha-előtér	8.14	10	81.4
gardrób	2.92	5	14.6
fürdőszoba	4.84	10	48.4
vendégszoba	9.69	10	96.9
vendégszoba	9.69	10	96.9
			0
öregiskola:			0
öregiskola tanterem	52.63	15	789.45
belépő	6.09	5	30.45
raktár	6.26	5	31.3
gépészeti helységek:			0
közlekedő	5.36	5	26.8
kazánhelység	10.21	5	51.05
tüzelőtároló	16.29	5	81.45
tanári szobák:			0
lépcsőház	25.9	5	129.5
teakonyha-előtér	11.6	10	116
gardrób	2.15	5	10.75
fürdőszoba	3.33	10	33.3
tanári szoba	12.31	10	123.1
tanári szoba	12.31	10	123.1
			0
földszint összesen:	326.27		0
			0
TETŐTÉR:			0
hálóterem	57.75	10	577.5
közlekedő	23.19	5	115.95
vizesblokk	9.65	5	48.25
zuhanyzó	11.52	10	115.2
			0
hálóterem	60.33	10	603.3
közlekedő	19	5	95
vizesblokk	11.6	5	58
zuhanyzó	11.52	10	115.2
			0
tetőtér összesen:	204.56		0
			0
ÖSSZESEN:	530.83 m2		5073.05
Gépészeti berendezések teljesítményigénye:			
központi fűtés: 1 kW			
esővíz-szivattyú: 1 kW			

szagelszívó ventilátor (10 db): 1 kW

Technológiai teljesítményigény:

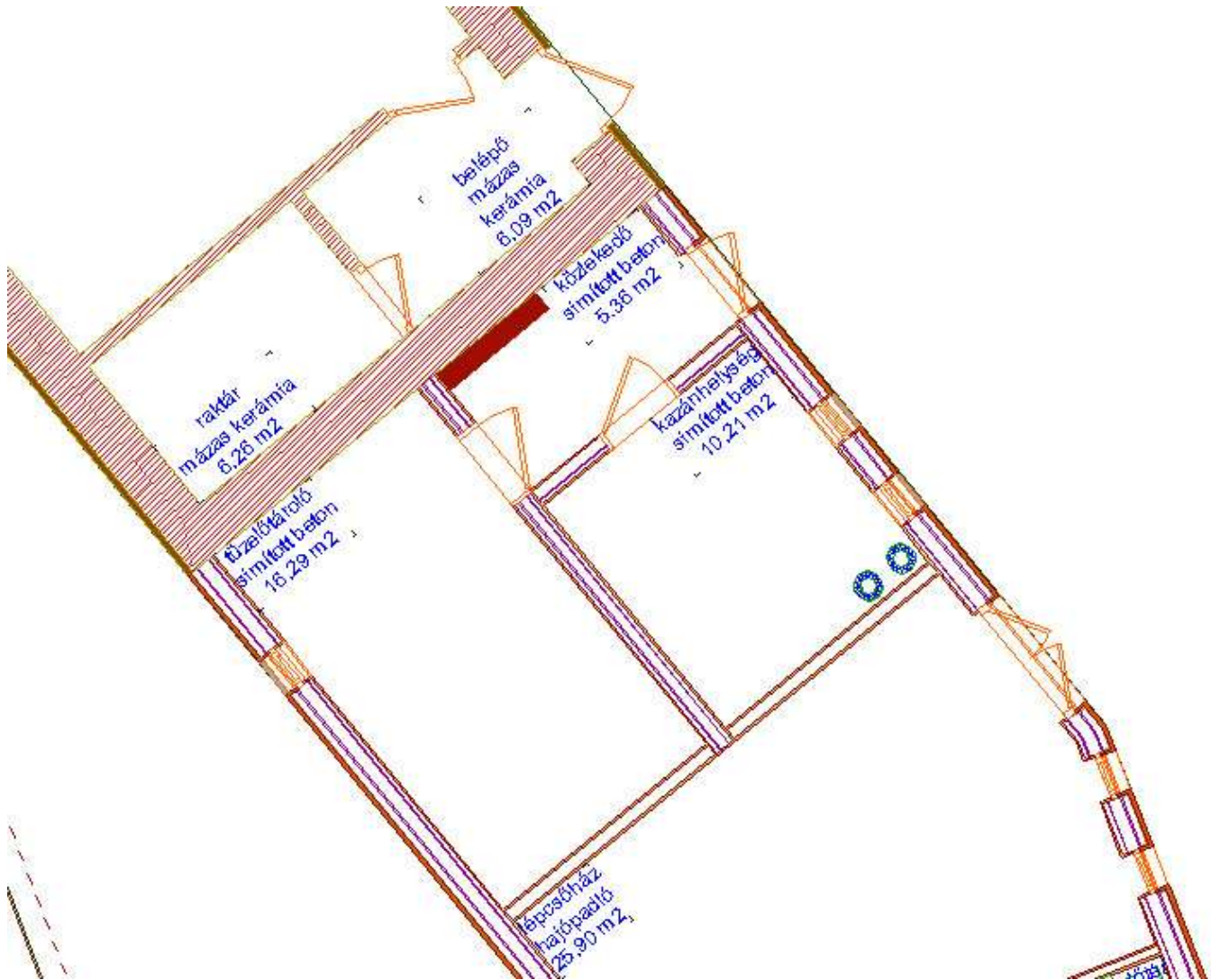
kézzsárító (4 db): $4 \cdot 250 \text{ kW} = 10 \text{ kW}$

számítógép (max. 10 db.): $10 \cdot 200 \text{ W} = 2 \text{ kW}$

2 elektromos minikonyha: $2 \cdot 6 \text{ kW} = 12 \text{ kW}$

Összesen: 32 kW

Az ehhez szükséges kapcsolószekrény 1,5 m széles, 25 cm mély, és a teljes belmagasságot elfoglalja. Az alábbi ábrán látható, hogy a gépészeti helységcsoport bejáratánál található közlekedőhelységben került elhelyezésre.



A légekábelt az épület utcai oromfalára rögzítik, innen a kapcsolószekrényig a hátsó homlokzaton vezetik, közvetlenül az eresz alatt.

Hőtechnikai műleírás:

nyílászárók felülete (m²):

fsz:	
nyugati	61.11
keleti	40.35
déli	14.73
északi	0

tetőtér:

északi	21.24
déli	16.9

összesen: 154.33

falak felülete (m²)

nyugat	27.8	2.7	75.06
kelet	30.1	2.7	81.27
dél	6.5	2.7	51.65
észak	6.5	2.7	51.65

összesen 259.63

tetőfelület (m²)

nyugat	126,5
kelet	126,5

Hőtechnikai műleírás:

1., Átlagos hőátbocsajtási tényező követelményének meghatározása, szakaszosan használt épület esetén:

$$k_{mf}=0.6+0.1*V/A$$

$$V=710 \text{ m}^3$$

$$A=493.78 \text{ m}^2$$

$$k_{mf}=0.6+0.1*752/493 =0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ha ennél az értéknél a tervezett átlagos hőátbocsajtási tényező kisebb értéket ad, az épület megfelel a hőtechnikai szabványnak.

2., Az egyes rétegrendi hőátbocsajtási tényezők és a hozzájuk rendelhető felületek meghatározása:

Az MSZ-04-140-2 szabvány zserint a rétegrendi hőátbocsajtási tényezők nem haladhatják meg:

- homlokzati falnál a 0.7 W/m²K
- pincefödémnél a 0.4 W/m²K
- tetőfödémnél a 0.4 W/m²K értéket.

Az alábbi adatok értelmében megfelel ennek a követelménynek az épület.

rétegrendi k-értékek:

Fal:	0,19 W/(m ² *K)	154,33 m ²	29,32
Födém:	0,22 W/(m ² *K)	79,93 m ²	17,58
Tetőszerkezet:	0,25 W/(m ² *K)	140,20 m ²	35,05
Padló:	0,29 W/(m ² *K)	199,25 m ²	57,98

3.,Vonalmenti hőátbocsajtási tényezők

Nyílászárók kerülete mentén:	$\lambda=0,15$	$l=577 \text{ m}$
Külső falsarok:	$\lambda=0,15$	$l=11,8 \text{ m}$
Külső és belső fal csatl.:	$\lambda=0,03$	$l=43,5 \text{ m}$
Külső fal és padlás födém:	$\lambda=0,08$	$l=72,2 \text{ m}$
Külső fal és padló födém:	$\lambda=0,16$	$l=72,2 \text{ m}$

4.,Nyílászárók felülete

Ablakok: 154,33 m² k=1,1 W/m²K

5., A tervezett hőátbocsajtási tényező kiszámítása:

$$k_{\text{átl}} = \frac{\sum A_{it} * k_{it} + \sum A_{knyz} * k_{knyz} + \sum l * k_l}{\sum A_{it} + \sum A_{knyz}} = \frac{139,98 + 169,76 + 106,95}{154,33 + 573,71} = \frac{416,69}{728,04} = 0,57 < 0,75 \text{ megfelel}$$

$$\sum A_{knyz} * k_{knyz} = 154,33 * 1,1 = 169,76$$

$$\sum l * k_l = 106,95$$

$$\sum A_{it} * k_{it} = 139,98$$

Fűtési energiaigény:

Az értékek megállapítása katalógusból történt, hasonló vagy azonos rétegrendű szerkezetek alapján.

Forrás:

Informationsdienst HOLZ:

Niedrigenergiehäuser – Planungs und Ausführungsempfehlungen
(holzbau handbuch, reihe 1 teil 3 folge 3)

Számolás CasaNOVA programmal:

(egyszerű, grafikus felülettel rendelkező program, statikus modellek alapján számolja ki az épület hőenergia-igényét.)

Csak az egyik épülettel számolok az egyszerűség kedvéért, majd a kapott adatokat megszorozom kettővel, mert a két épület energiaigénye csaknem egyező.

(igaz, hogy a régi épületnek rosszabbak a hőátbocsátási tényezői, viszont itt fűtetlen terek is találhatóak (gépészeti helységek))

Az épület hossz tengelye (melyet a két épületrész hossz tengelyének szögfelezőjeként vettem) 47 fokkal tér el a déli tájolástól.

A fenti adattal korrigálva a végeredményt, észak-déli hossz tengellyel számoltam.

A bevitt adatok:

Ablak: 3 rétegű nemesgáztöltésű, low-E bevonatú

Keret felülete: 20 %

Árnyékolószerkezet felülete: átlag 20 %

Téli belső hőmérséklet: 20 °C

Légcserezszám: 0,7 1/h

Belső hőnyereség: 36 kWh/(m a)

Belső falfelület: könnyűszerkezet

Külső falfelület: könnyűszerkezet

Klíma: Budapest

Kapott eredmények:

Transzmissziós veszteség:	28260 kWh/a
Szellőztetési veszteség:	20235 kWh/a
Belső nyereség:	8331 kWh/a
Hasznosítható szoláris nyereség:	14664 kWh/a

Hőenergiaszükséglet: 25500 kWh/a

A teljes épület hőenergiaszükséglete: 51000 kWh/a

Fapelletfűtés esetén 85%-os hatásfokkal számolva 60000 kWh/a a priménergia-szükséglet a fűtés biztosítására. (120 kWh/(a*m²) négyzetméterenként.)

$60000(\text{kWh/a})/8760=6,879 \text{ kW}= 6879 \text{ w}$

Fűtött léghőmérték: $500*2,8= 1400 \text{ m}^3$

A fentiek szerint a fűtési hőigény: 4,91 W/m³

