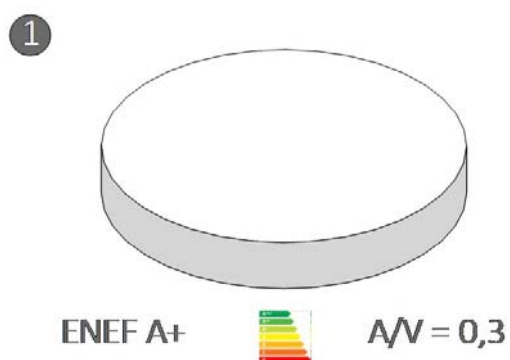


VST05

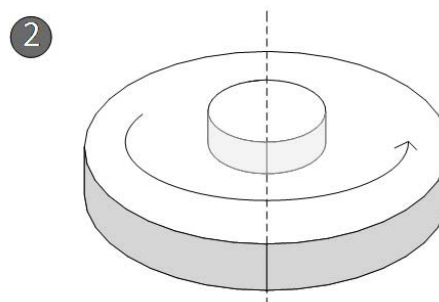
CĒSU KOSMOSA IZZIŅAS CENTRS
CĪRULĪŠU IELĀ 63

NOVIETNE. APJOMA KOMPOZĪCIJA

Cēsu Kosmosa izziņas centra jaunbūves apjoms veidots kā kompakts divstāvīgs disks (būvniecības pirmā kārtā) (att.1.), samazinot pēc iespējas norobežojošo konstrukciju attiecību pret apkurināmo tilpumu.



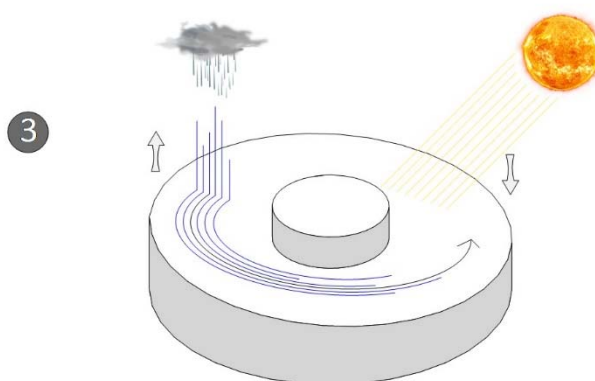
Att.1.



Att.2.

Pamatpjoma centrā izvietots galvenais ekspozīcijas elements veidojot 15m augstu ātriju, ap kuru noris ekspozīcijas stāsts (att.2.).

Izvēlētā forma sniedz vairākas priekšrocības. Pirmkārt, veidojas kompakts apjoms, kas svarīgi gan no būvniecības, apkalpošanas izmaksu gan energoefektivitātes viedokļa. Otrkārt, veidojas askētisks, vienkāršs apjoms, treškārt ekspozīciju var ērti pakārtot galvenajam elementam, ceturtkārt mazākas platības aizņem horizontālās komunikācijas.

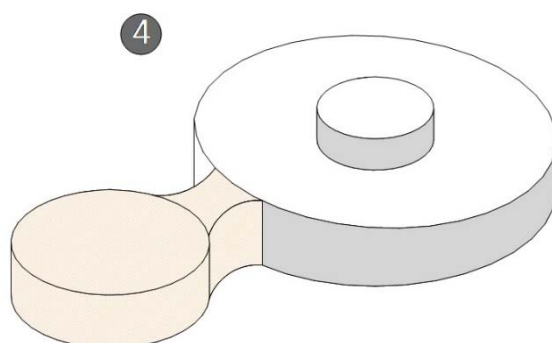


Att.3.

Apjomam veidota vienslīpa jumta plakne, ar kritumu uz dienvidu pusi. (att.3.). Šādi apjoms iegūs nedaudz dinamiskāku apveidu un izveidotais slīpums ļauj ērti var savākt lietussūdeņus

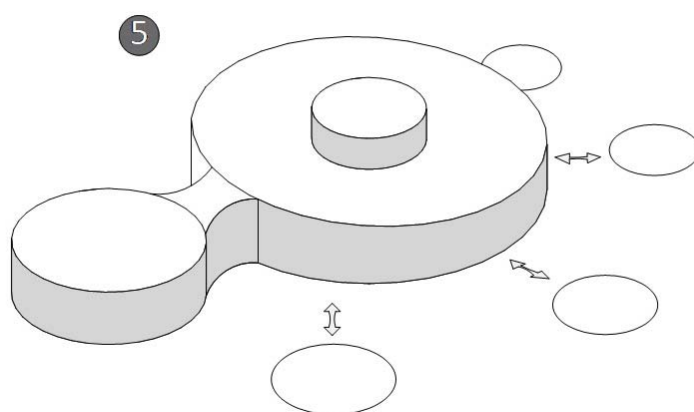
uzglabāšanai un attīrīšanai, rada bāzi PV elementu un saules kolektoru izvietošanai. Papildus ieguvums ir mainīga griestu augstuma ekspozīciju zāle - tā ļauj variēt ar izvietojamo eksponātu tipiem, izmēriem, veidot atšķirīgu iekārtojumu (ar augstuma pārvarēšanu), ļaujot pieredzēt ekspozīcijas apmeklējuma laikā dažādas scenogrāfijas.

Tā kā projektēšanas uzdevumā tika strikti norādīts, ka nepieciešams veidot būvniecības otro kārtu atsevišķi no galvenā objekta, otrās kārtas apjoms veidots kā pavadonis galvenajam apjomam (2. būvniecības kārta)



Att.4.

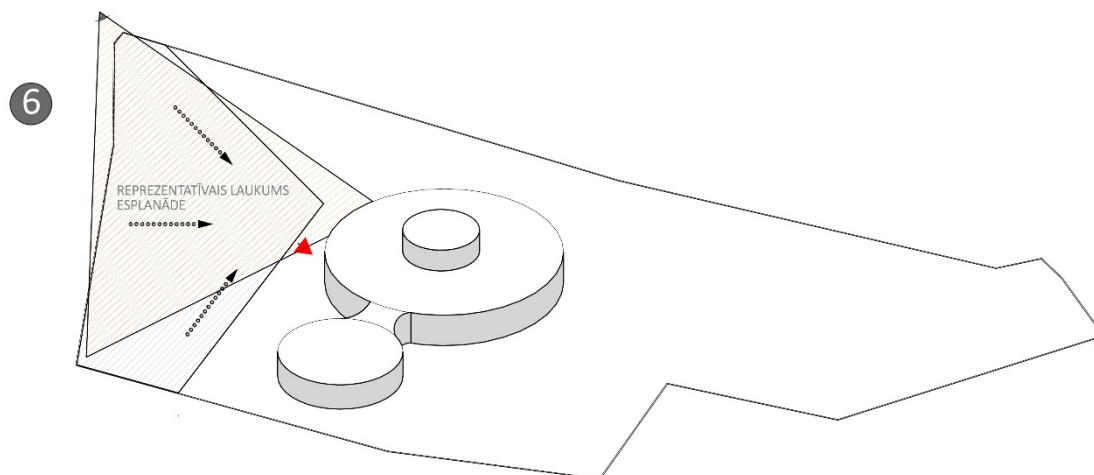
Lai saglabātu ēkas energoefektivitātei nepieciešamo kompaktumu, ēkas apjoms nav dalīts moduļos, bet, lai vizuāli radītu iespaidu par modulāru kompozīciju, apkārt ēkai izvietoti neapkurināmi paviljoni – kafejnīcas terase, rovertu novietne, raķešu palaišanas bunkurs (att. 5).



Att.5.

Pamatapjomu kompozīcija izvietota gruntsgabala Ziemeļu daļā 35m attālumā no ielas. Brīvais laukums līdz ielai veido reprezentatīvu priekšlaukumu / esplanādi. (att.6.). To izmanto centra pameklētāji kā pulcēšanās vietu, kā arī vietējie iedzīvotāji un pilsētas viesi ikdienas gaitās. Ieeja ēkā paredzēta no Cīruļu ielas puses orientēta pret ziemeļiem. Nedaudz atvērta no ieejas,

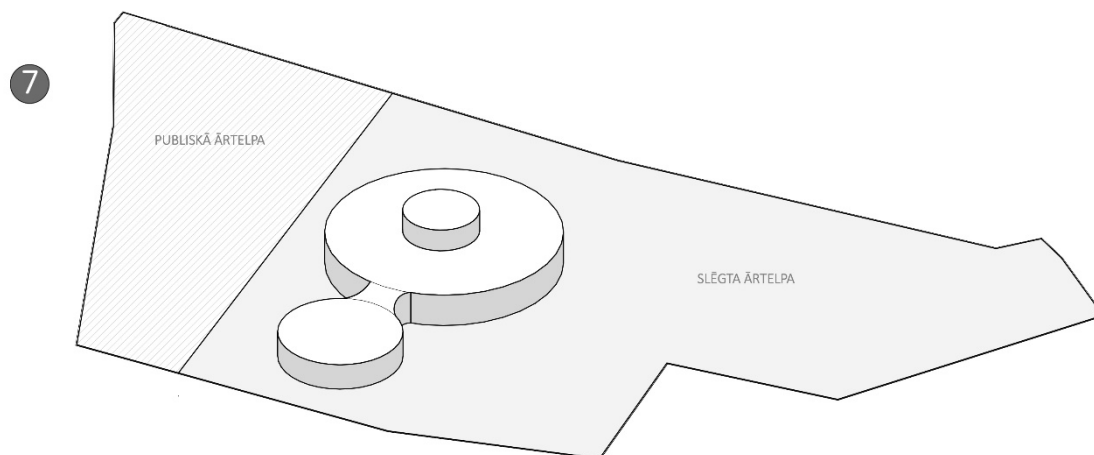
tuvāk atpūtas iela izvietota autobusu pietura. Piegādes transports pie ēkas piebrauc no Cīrulīšu ielas gruntsgabala ZR stūrī.



Att.6.

Tuvojoties CKIC pa Pētera vai Cīrulīšu ielu, pa gabalu varēs saskatīt teritorijā izvietoto lielgabarīta raķetes modeli.

Gruntsgabalu var sadalīt divās daļās – publiski pieejamā priekšlaukumā un slēgtajā zonā, veidojot slēgtu teritoriju, kā norādīts att.7., izvietojot turniketa vārtus, ko aktivizē ieejas “biļete”.



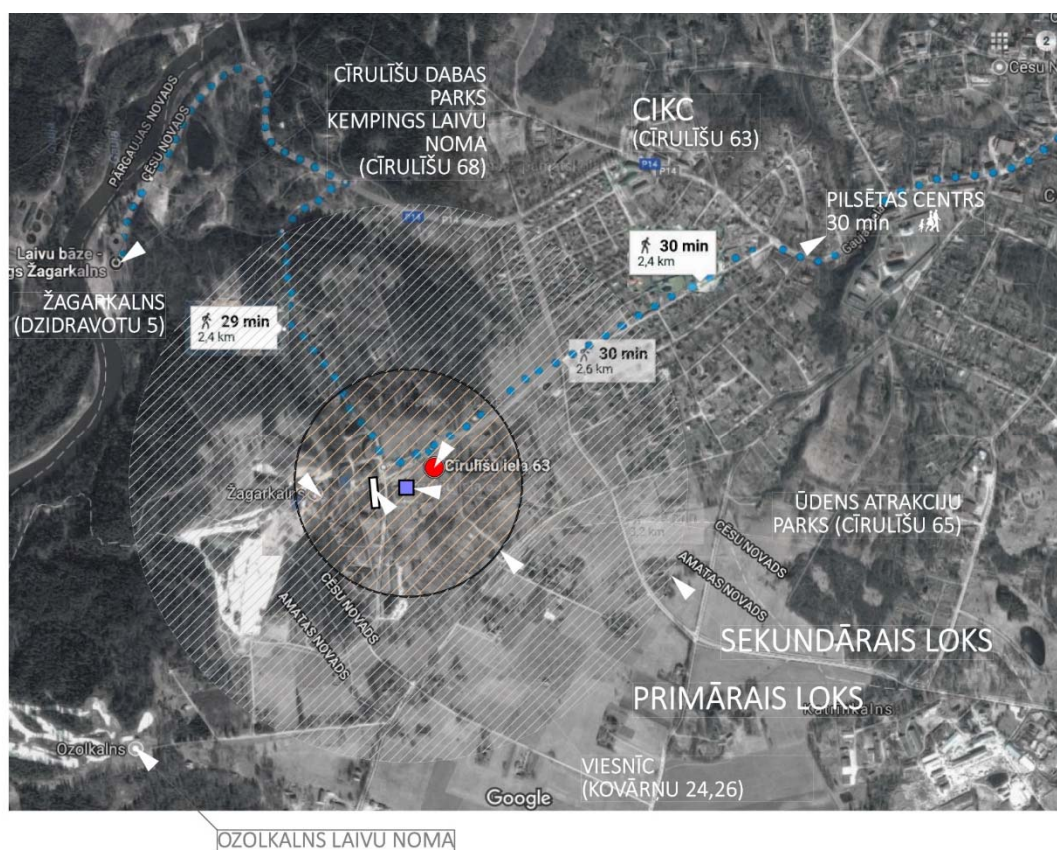
Att.7.

Ēkas rekreācijas zonā – kafejnīcā, kā arī biroju telpās veidoti plaši stiklojumi, no kuriem paveras skats uz gruntsgabala Dienvidu daļā izvietotajām brīvdabas aktivitātēm attēls– raķešu palaišanas laukumu, roveru trasi, rotaļu laukumu u.c.

KOMPLEKSS

Nākotnē iespējams ēkā Cīrulīšu ielā 65 attīstīt ūdens atrakciju kompleksu, kas strādā autonomi, ar iespēju papildināt CKIC ekspozīciju ar zemūdens elementiem. Šīs ēkas attīstība būtu ļoti nozīmīga, lai atdzīvinātu kādreiz aktīvo Cīrulīšu sporta bāzi, nodrošinot plašas atpūtas iespējas vienuviet. Aktivitāšu komplekss ir pietiekošs, lai mudinātu apmeklētājus plānot 2 vai vairāku dienu uzturēšanos. Nākotnē varētu darboties kā vienots komplekss att. 8:

- CKIC Cīrulīšu iela 63;
- Ūdens atrakciju parks Cīrulīšu iela 65;
- Žagarkalns, Dzidravota iela 5, Cēsis, Ozolkalns "Saulkrasti", Drabešu pagasts, Amatas novads;
- Viesnīca Kovārņu iela 24, Kovārņu iela 26;
 - Atpūtas bāze / laivu īre / kempings pie Gaujas Cīrulīšu iela 68A (sekundārais loks).
 - Cīrulīšu dabas taka (sekundārais loks)



Att.8.

APJOMS

Ēkas pirmajā stāvā izvietota recepcija (reģistratūra, gērbtuves ar skapīšiem, veikals rotaļu stūrītis mazajiem, vecāku telpa, pirmās palīdzības telpa), daļa ekspozīcijas, kafejnīcas telpas, tehniskās telpas, noliktavas, sanitārie mezgli.

Ēkas otrajā stāvā atrodas lielākā daļa ekspozīcijas, biroju telpas, kā arī palīgtelpas.

2. kārtas apjoms, kurā izvietotas darbnīcas, semināru telpas un atrakciju telpas, pievienojas 1. stāva līmenī, savienojot 1. Kārtas tehniskās telpas / pigādi ar 2. kārtas tehniskajām telpām. 1. kārtas Ekspozīciju daļa savienota pirmā stāva līmenī ar atrakciju telpu. Ieeja amfiteātrī no otrā stāva. Nokļūšana semināru telpā iespējama arī neapmeklējot galveno ekspozīciju. Nepieciešamības gadījumā var veidot atsevišķu ieeju.

Noradbību telpās un amfiteātrī telpas modelējamas atbilstoši nepieciešamībai ar DORMA skaņu izolējošajām starpsienām.

Virszemes stāvu platība:

1. kārtā – 4465,0m²

2. kārtā – 1078,7m²

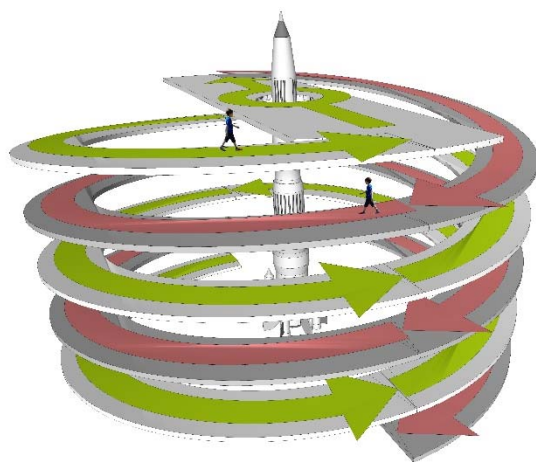
KOPĀ: 5541,7

Lietderīgās platības attiecība pret stāvu platību (kopējā telpu platība 5541,7 m²) – 90.0%.

Platību sadalījums pa telpu grupām:

1. kārtā	m ²	%
Ekspozīcija	2441,5	55
Recepcija / reģistratūra / garderobes / veikals / personāla palīgtelpas	497	11
Kafejnīca	291,9	7
Nodarbību / semināru telpas	204	5
Biroju telpas	103,5	2
Tehniskās telpas (AVK, UK,EL,VS)	175,2	4
Tehniskās palīgtelpas / sanitārie mezgli	209,3	5
Noliktavas / piegāde	284,5	6
Komunikācijas (gaitenī / kāpnes)	258,1	6
KOPĀ	4465	
2. kārtā		
Amfiteātris	290,3	27
Atrakciju telpas / oranžērija	228,1	21
Noliktavas / darbnīca	329,2	31
Komunikācijas / rekreācija	229,1	21
KOPĀ:	1076,7	100

Centrālais ekspozīcijas objekts ir 15m augstajā telpā izvietotais gaisa kuģis /raķete/ starptautiskās kosmosa stacijas elements. Pārējā ekspozīcija ieskauj galveno ātriju, kas redzams no dažādām ekspozīcijas vietām un veido balkonu ērtai aktivitāšu apkārti ātrija centrā. Apkārt centrālajam elementam ved rampa, kas ļauj tuvāk apskatīt objektu visā tā augstumā. Ja ekspozīcija pieļauj, tad iespējams pat ieiet eksponātā 12m augstumā no grīdas atzīmes. Rampa veidota tā, lai apmeklētāju plūsmas, kas dodas augšup nepārklājas ar plūsmu, kas dodas lejup. Tas iespējams, jo izvēlētais stāva augstums 4,8m (no grīdas līdz grīdai), ļauj nodrošināt attālumus starp divām paralēlām pretēju plūsmu rampām (att. 9).



Att.9.

Kafejnīca izvietota ēkas dienvidu daļā ar plašu stiklojumu dienvidu virzienā, kas ļauj vērot brīvdabas aktivitātes.

Biroji ēkā aizvietoti tā, lai redzētu, gan lielāko daļu no iekštelpu ekspozīcijas, gan brīvdabas ekspozīciju.

KONSTRUKTĪVĀ SHĒMA UN FASĀŽU APDARE

Ņemot vērā racionālo formu, konstruktīvā shēma veidojas ļoti vienkārša – caurejošs līmētā koka (glulam, GLT) kolonnu tīkls no pirmā stāva līdz ātrija griestiem. Līmētie koka paneļu starpstāvu pārsegumi, ārsienas un starpsienas izmēri doti indikatīvi. Precizējami projekta izstrādes gaitā atbilstoši centrāleiropā un skandināvijā aprobētajai “best – practice”.

Meta priekšlikumā paredzēta sienās, jumtā minerālvates siltumizolācija. Projekta izstrādes gaitā tiktu apskatītas iespējas lietot ekovati, nodrošinot nepieciešamās ugunsdrošības prasības.

Meta priekšlikumā uzrādītas konstrukcijas, kas apšūtas ar ugunsdrošu ģipškartonu. Turpmākā projekta izstrādes gaitā mērķis būtu panākt, pēc iespējas vairāk eksponētu līmētā koka konstrukciju vienlaicīgi nodrošinot ugunsdrošības prasības.

Fasāžu apdarē apstrādāti, tonēti apdares dēļi pamatapjomam, STO sistēma 2. kārtas apjomam.

Inovatīvu tehnoloģiju atspoguļošanai norobežojošās konstrukcijās var integrēt inovatīvus būvniecības tehnoloģiju paraugus gan Low – tech (vietējas izcelsmes konstrukciju materiālus), gan high – tech, kas bieži cēlušies no kosmosa kuģu tehnoloģijām, kur efektivitāte ir konstrukciju būvniecības stūrakmens:

- aerogēls siltumizolācijas vietā;
- aerogēls stiklojumā;
- FPM (fāzu pārejas materiāli) apdares materiālos;
- FPM stiklotajās konstrukcijās.
- Vakuuma izolācija;
- Vakuuma stiklojums;
- Elektrohromatiskais stiklojums.

Meta piedāvājumā nav iekļauti. Izvērtējami projektēšanas gaitā.

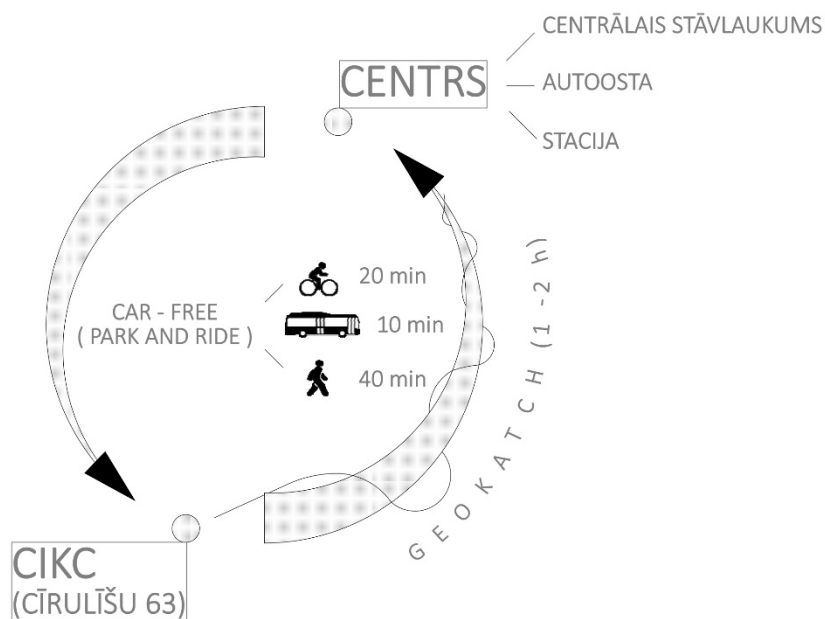
Uz ēkas jumta izvietoti saules kolektori un PV elementi.

TRANSPORTS

Saskaņā ar tradicionālām projektēšanas normām kultūras iestādēs tiek paredzēts uz 100 skatītāju vietām 15 automašīnas, ja projektēšanas uzdevumā nav noteikts citādi. Tomēr meta autori uzskata, ka šādas prasības, mudinot veidot plašas stāvvietas pie kultūras / izglītības / izziņas ēkām mazina gan pilsētībūvnieciskās vides kvalitāti, gan apgrūtina ūdens dabīgās aprites ciklu, vietā, kas varētu kalpot par pilsētas apzaļumoto zonu veidojot segtus laukumus. Tādēļ rosinām pēc iespējas mazāk transportu novietot projektējamajā grunts gabalā, nepieciešamības gadījumā izvietojot autostāvvietas pie grunts gabala dienvidu robežas. Rekomendējams attīstīt “pilsēta bez auto”, (car – free city) un park – and - ride idejas:

- Saikne ar dzelzceļu:
 - Shuttle Stacija – Žagarkalns;
 - Divriteņu / segveju īre pie stacijas / autoostas / pilsētas centrā;
 - Apmeklētājam ar vilciena / autobusa biļeti – atlaide apmeklējumam;
 - Apmeklētājam ar pilsētas centra stāvvietas talonu – atlaide apmeklējumam.
- Ekskursija pilsētā:
 - Rosināt apmeklētājus ierasties centrā pastaigājoties, pilsētas maršrutā izvietojot ar CKIC ekspozīciju sastītus objektus;
 - Izveidojot interaktīvu slēpņošanas (geocaching) karti attāluma pārvarēšanai ar kājām.

Nemot vērā to, ka meta autori par lietderīgu uzskata gājēju / riteņbraucēju / sabiedriskā transporta plūsmas palielināšanu ar perspektīvu vīziju, ka tas ir galvenais centrā nokļūšanas veids, neuzskatām par lietderīgu veidot izmaksu ietilpīgu gaisa pāreju no stāvvietas uz CKIC. Tā vietā rekomendējam veicināt gājēju plūsmas identifikāciju Cīrulīšu ielas nepāra namu pusē, un veidot regulējamu krustojumu ar gājēju pāreju no autostāvvietas.



Att.10.

APBŪVES DALĪJUMS KĀRTĀS

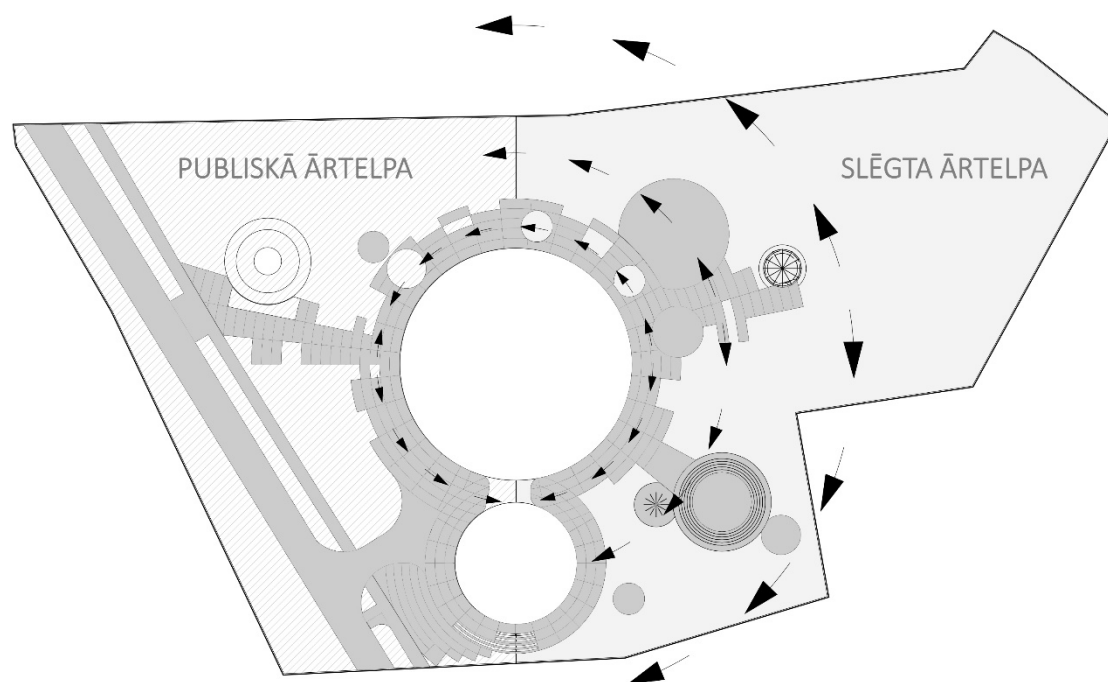
1. Pamatapjoms, stāvvietas, teritorija
2. "Pavadonis", Atpūtas iela – papildus autobusu novietne.

TERITORIJAS LABIEKĀRTOJUMS

Pirmā orbīta. Ēkai tuvākajā perimetrā veidota atpūtas zona ar soliņiem, arhitektūras mazajām formām, gan publiski pieejamajā, gan slēgtajā zonā. Kā viens no galvenajiem labiekārtojuma elementiem esplanādē izvietots izgaismojams mēness modelis, kas ievietots seklā 5-7cm rezervuārā veidojot dekoratīvu atspīdumu dienā un naktī, ka arī ļaujot baudīt ūdens priekus mazajiem centra apmeklētājiem, pilsētas iedzīvotājiem un viesiem. Otrs elements ir raķetes modelis, kas būtu redzams tuvojoties no Pētera un Cīrulišu ielām, kā arī atsevišķos rakursos no Ozolkalna un Žagarkalna sporta trasēm. Pirmajā lokā, tiešā ēkas tuvumā ar 7m atkāpi saglabāti koki, kas veidos intīmāku, noslēgtāku vidi - pavēni karstās vararas dienās.

Otrajā orbītā izvietoti "satelīti" – "roveru nojume", kafejnīcas terase, raķešu palaišanas laukuma komandpostenis. Šajā lokā arī izvietots āra gaisa kuģis ar slidkalniņiem un kāpelēšanas elementiem. Gaisa kuģis ar nolūku izvietots

Trešajā orbītā izvietota roveru trase, lai netraucētu pārvietošanos apmeklētājiem, kas uzturas tuvējos lokos.



Att.11.

ŪDENS APGĀDE

Plānots lietus ūdens savākšanu no jumta novadīt tvertnē. Pēc ūdens akumulācijas, tam nepieciešams veikt attīrīšanu no piemaisījumiem un dispersajām daļiņām. Pēc lietus ūdens attīrīšanas to var izmantot atkārtoti dažādām saimnieciskām vajadzībām - teritorijas laistīšanai, iekšējai ugunsdzēsībai, strūklakai, arī tualetes podu un urinālu skalošanas tvertnēm, šādā veidā ievērojami samazinot izmaksas par patērēto ūdeni.

Akumulācijas tvertni nepieciešams aprīkot ar avārijas pārplūdni. Lieko ūdeni novadīt uz infiltrācijas kasetēm.

Jumta ūdens savākšanai izmantot vakuuma sistēmu, kas ievērojami samazina novadošo cauruļu diametru un novērš aizsērēšanos, jo sistēma ir pašattīroša.

Uzturēšanas izmaksas gadā 4000eur.

APGAISMOJUMS

Ēpā paredzēts izvietot LED apgaismojumu gan iekštelpās, gan ārtelpās.

VENTILĀCIJAS SISTĒMA

Detalizēts sistēmas apraksts sadaļā Ventilācijas sistēmas apraksts. Dots arī indikatīvs izmaksu novērtējums gadā.

ĒKAS ENERGEOFEKTIVITĀTES NOVĒRTĒJUMS

PH LĪMENIS. EKONOMISKAIS PAMATOJUMS

Lai noskaidrotu, vai ekonomiski pamatoti ir izvirzīt prasības sasniegt PH līmeni $<15\text{kWh/m}^2\text{g}$, tika apskatīti divi scenāriji:

- 1) **SCENĀRIJS 1. GNEĒ.** Saskaņā ar MK Nr. 383 "Noteikumi par ēku energosertifikāciju" ēkām, kuras ir valsts īpašumā un institūciju valdījumā un kurās atrodas valsts institūcijas, apstiprinot būvniecības ieceri sākot ar 2019 gada 1. janvāri, jāatbilst gandrīz nulles enerģijas ēku prasībām. Tā kā ēka plānota, kā paraugs energoefektīvai būvniecībai, par bāzes scenāriju tiek pieņemts GNEĒ līmenis, kur ievērotas minimālās LBN 002 – 15 minimālās prasības norobežojošām konstrukcijām + energoefektīva ventilācijas sistēma. Sasniedzamais energoefektivitātes rādītājs apkurei $<45\text{kWh/m}^2\text{g}$.
- 2) **SCENĀRIJS 2. PH.** Uzlabotas norobežojošo konstrukciju siltumtehniskās īpašības + energoefektīva ventilācijas sistēma, sasniedzamais energoefektivitātes rādītājs apkurei atbilstoši Passivhaus prasībām $<15\text{kWh/m}^2\text{g}$.

Apkures un vēdināšanas sistēmas abos scenārijos vienādas. Piedāvātajā koncepcijā ietverts arī gaisa priekšsildīšana / priekšdzesēšana ar ģeotermālo enerģiju. Izvērtējot ekonomisko pamatojumu zemes siltummaiņa efektivitāte siltuma atgūšanā tomēr nav ņemta vērā, jo prasa detalizētāk iepazīties ar grunts apstākļiem.

SCENĀRIJS 1. GNĒE

Pielikumā var iepazīties ar detalizētu U vērtību aprēķina, ventilācijas parametru ievaddatiem. Scenāriju salīdzinājumā norādīta enerģijas balance apkurei un siltuma zudumu koeficientu vērtības.

Tabula 1. Ēkas siltuma zudumu koeficients atbilstoši LBN 002 – 15 minimālajām prasībām.

	Platība	U- vērtība	H _T	Platība norm.	U _{RN}	H _{TR}
	m ²	W/(m ² K)	W/K	m ²	W/(m ² K)	W/K
Ārsienas	2890,48	0,190	550,47	2890,48	0,180	520,29
Jumts	3574,96	0,169	604,92	3574,96	0,180	643,49
Grīda uz grunts	3279,37	0,225	737,22	3279,37	0,180	590,29
Logi	485,16	0,950	461,01	485,16	1,260	611,30
Ārdurvis	6,00	1,000	6,00	6,00	1,800	10,80
TT. Cokols	353,00	0,01	3,53	353,00	0,135	47,66
TT. Jumts	355,00	0,01	3,55	355,00	0,135	47,93
		KOPĀ	2366,70			2471,75
Aprēķina platība	5333,00					
Logu platība norm.	1066,60	H_T/A_{apr}	0,44		H_{TA}/A_{apr}	0,46

ĒKAS APKUREI NEPIECIEŠAMĀ ENERĢIJA (gada metode)

Passive House with PHPP Version 8.5a

Cēsu kosmosea izpētes centrs / Climate: Čēsis / TFA: 5333 m² / Heating: 34,1 kWh/(m²a) / Freq. overheating: 0 % / PER: 204,8 kWh/(m²a)

Iekštelpu temperatūra °C
 Ēkas tips:
 Platība A_{TFA}: m²

Būvelements	Temperatūras zona	Platība m²	U-vērtība W/(m²K)	Temp. faktors f _t	G _t kWh/a	kWh/a	Per m² kWh/m²g
Ārsienas - āra gaiss	A	2890,5	0,190	1,00	100,4	55270	10,36
Ārsienas - Zeme	B			0,07			
Jumts / pārsegums - āra gaiss	A	3575,0	0,169	1,00	100,4	60738	11,39
Grīda uz grunts / Pagraba pārsegums	B	3279,4	3,190	0,07	100,4	74022	13,88
	A			1,00			
	A			1,00			
	X			0,75			
Logi	A	485,2	0,950	1,00	100,4	46288	8,68
Ārdurvis	A	6,0	1,000	1,00	100,4	602	0,11
Exterior TB (length/m)	A	708,0	0,010	1,00	100,4	711	0,13
Perimeter TB (length/m)	P			0,07			0,00
Ground TB (length/m)	B			0,07			0,00
Kopējā termiskās caulas platība:		10236,0					kWh/(m²a)
Pārvades siltuma zudumi Q _T						Kopā 237631	44,6

Ventilācijas sistēma

Siltuma atgūšanas efektivitāte:
 Zemes siltummaiņa efektivitāte:
 Zemes siltummaiņa siltuma efektivitāte:

Effective air volume, V_y m³
 Telpu augstums m
 m³ = 31038,1

Enerģētiski efektīvais tilpums nV 1/h * (1 -) + 1/h = 1/h

Ventilācijas siltuma zudumi Q_V

Kopējais siltuma zudums Q_T

orientācija	m²	kWh/(m²a)	kWh/a
Ziemeļi	0,05	0,53	79,56
Austrumi	0,00	0,00	0,00
Dienvīdi	0,42	0,53	405,60
Rietumi	0,00	0,00	0,00
Horizontāli	0,00	0,00	0,00
Kopā		31957	6,0

Saules siltuma ieguvumi Q_S

Apkures perioda ilgums d/a d
 Siltuma ieguvumi W/m²
 A_{TFA} m²
 kWh/a
 kWh/(m²a)

Iekšējie siltuma ieguvumi Q_I

kh/d
 kWh/a
 kWh/(m²a)

Siltuma ieguvumi Q_G

Apkurei nepieciešamā enerģija gadā Q_H

Q_L - Q_G = kWh/a

Limiting value kWh/(m²a)

Requirement met?

Att.1. Enerģijas balance apkurei GNEĒ

SCENĀRIJS 2. PH

Tabula 2. Ēkas siltuma zudumu koeficients atbilstoši LBN 002 – 15 minimālajām prasībām.

	Platība	U- vērtība	H _T	Platība norm.	U _{RN}	H _{TR}
	m ²	W/(m ² K)	W/K	m ²	W/(m ² K)	W/K
Ārsienas	2890,48	0,113	325,23	2890,48	0,180	520,29
Jumts	3574,96	0,086	308,98	3574,96	0,180	643,49
Grīda uz grunts	3279,37	0,077	252,35	3279,37	0,180	590,29
Logi	485,16	0,672	325,91	485,16	1,260	611,30
Ārdurvis	6,00	1,000	6,00	6,00	1,800	10,80
Cokols	353,00	0,01	3,53	353,00	0,135	47,66
Jumts	355,00	0,01	3,55	355,00	0,135	47,93
		KOPĀ	1225,55			2471,75
Aprēķina platība	5333,00					
Logu platība norm.	1066,60	H_T/A_{apr}	0,23		H_{TA}/A_{apr}	0,46

Enerģijas bilanci apkurei Scenārijam 2. PH skatīt 3.lpp.

Lai novērtētu pasākumu lietderību tikai pieņemts, ka nesošās konstrukcijas (grīda, sienas, pārsegumi), iekšējā apdare, ārējā apdare, inženiertehniskās iekārtas (AVK iekārtu atšķirības nav ņemtas vērā) kā arī apkalpošanas izmaksas abos scenārijos ir vienādas. Atšķiras siltumizolācijas slāņa biezums.

Tabula 3. Izmaksu salīdzinājums scenārijiem GNEĒ, PH

Būvelements	Sienas	Jumts	Grīda	Logi	Visa ēka
	01ud-ĀS-1	02ud-J-1	03ud-Pamatu plātne	a-Fasades	
Scenārijs GNEĒ (zemāka energoefektivitāte)	2-GNEĒ	2-GNEĒ	2-GNEĒ	2-GNEĒ	2-GNEĒ
Investīcija[€]	121900	159400	65200	71300	417800
Uzturēšanas izmaksas [€/a]					
Scenārijs GNEĒ (augstāka energoefektivitāte)	1-PH	1-PH	1-PH	1-PH	1-PH
Investīcija[€]	167400	173600	214500	103400	658900
Uzturēšanas izmaksas [€/a]					

Creative House with FRPP Version 9.0e

Căsu kosmosa izpŃŃea centre / Climate: CăcŃŃ / TFA: 5833 m² / Heating: 15,2 kWh/(m²a) / Freq. overheating: 0 % / PER: 175,4 kWh/(m²a)

Ķēstelpu temperatūra

20,0

°C

Ēkas tips: Sabiedriskā ēka

Platība A_{TFA}: 5333,0

m²

Per m²

Būvelements	Temperatūras zona	Platība m²	U-vērtība W/(m²K)	Temp. faktors f _i	G _i kKWh/a	kWh/a	kWh/m²g
Ārsienas - āra gaiss	A	2890,5	0,113	1,00	100,4	32655	6,12
Ārsienas - Zeme	B			0,44			
Jumts / pārsegums - āra gaiss	A	3575,0	0,086	1,00	100,4	31024	5,82
Grīda uz grunts / Pagraba pārsegums	B	3279,4	0,175	0,44	100,4	25337	4,75
	A			1,00			
	A			1,00			
	X			0,75			
Logi	A	485,2	0,672	1,00	100,4	32723	6,14
Ārdurvis	A	6,0	1,000	1,00	100,4	602	0,11
Exterior TB (length/m)	A	708,0	0,010	1,00	100,4	711	0,13
Perimeter TB (length/m)	P			0,44			0,00
Ground TB (length/m)	B			0,44			0,00

Kopējā termiskās caulas platība:

10236,0

Kopā

123052

kWh/(m²a)

Parvades siltuma zudumi Q_T

23,1

Ventilācijas sistēma

Effective air volume, V_V

31038,1

m³

Siltuma atgūšanas efektivitāte:

89%

Zemes siltummaiņa efektivitāte:

0%

Enerģētiski efektīvais tilpums n_V

0,339

1/h

1/h

0,89

0,035

0,073

V_V

31038,1

m³

n_V

0,073

1/h

C_{Air}

0,34

Wh/(m²K)

G_i

100,4

kKWh/a

kWh/a

77682

kWh/(m²a)

14,8

Kopējais siltuma zudums Q_L

123052

+

77682

=

200734

kWh/a

37,6

kWh/(m²a)

Saitot virsmas orientācija

Saitot siltuma faktors

0,07

0,53

79,56

92

269

Ziemeļi

0,00

0,00

0,00

211

0

Austumi

0,55

0,53

405,60

349

41576

Dienvidi

0,00

0,00

0,00

220

0

Rietumi

0,00

0,00

0,00

311

0

Horizontāli

Saules siltuma ieguvumi Q_S

Kopā

41845

kWh/(m²a)

7,8

Ārkārtas periods ilgums

0,024

d/a

Siltuma ieguvumi

3,50

W/m²

5333,0

m²

kWh/a

100512

kWh/(m²a)

18,8

Siltuma ieguvumu izmaiņotājs faktors

142357

kWh/a

26,7

Siltuma ieguvumi Q_G

119932

kWh/a

22,5

Apkurei nepieciešamā enerģija gadā Q_H

Q_L - Q_G

80802

kWh/a

15,15

kWh/(m²a)

Limiting value

15

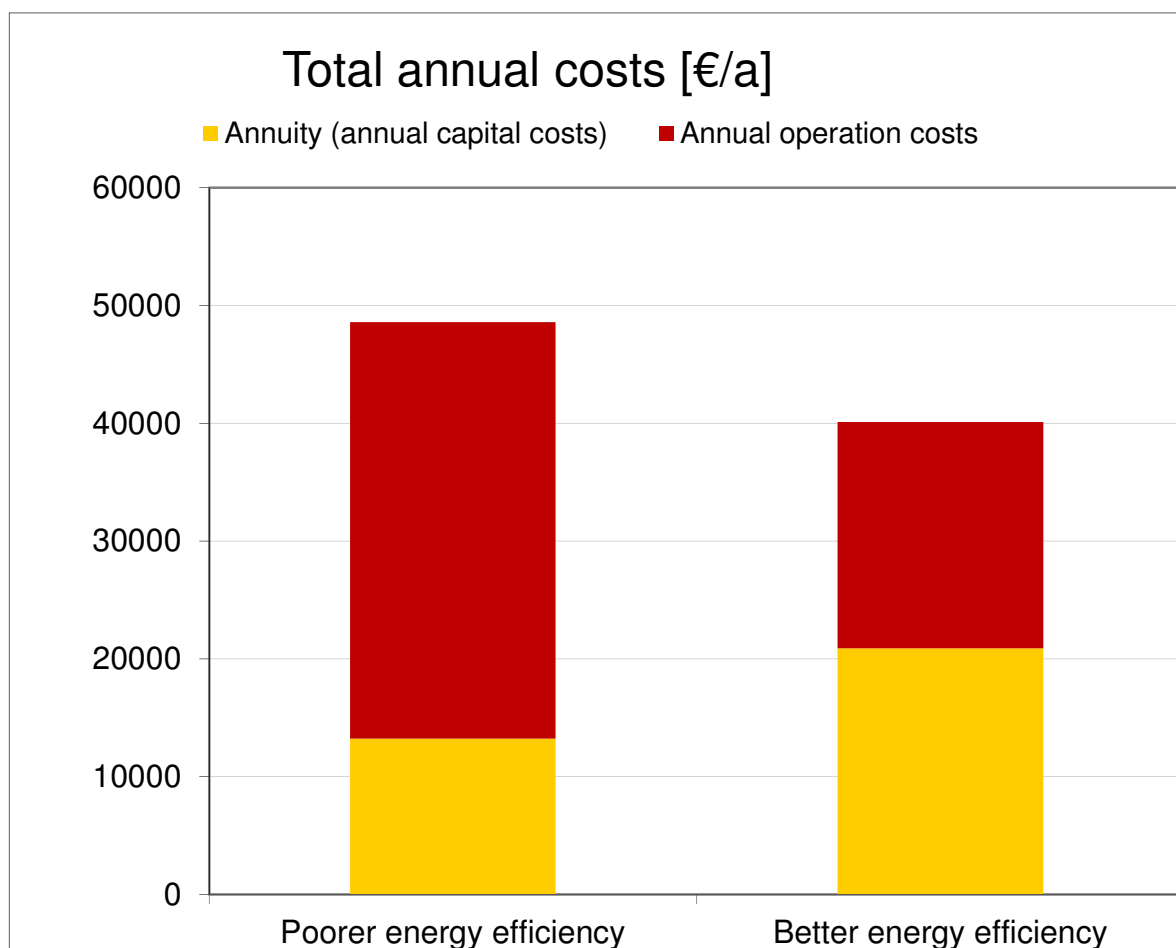
kWh/(m²a)

Requirement met?

Yes

Att.2. Energijas bilance apkurei. PH

Tā kā aprēķins parāda ekonomisku pamatojumu PH līmeņa sasniegšanai, turpmāk aprakstīti risinājumi, kas nodrošina PH līmeņa sasniegšanu. Tomēr turpmākā projekta izstrādes gaitā nepieciešams salīdzināt kopējo projekta risinājumos ietverto enerģiju pret ēkas dzīves ciklā ietaupīto (sk. Detalizētāk pielikumā).



Att.3. Anuitāte un izmaksas apkurei

ĒKAS APJOMS. ORIENTĀCIJA

Ēkas apjoms veidots divos stāvos kompaktas formas (A/V attiecība $0,33\text{m}^2/\text{m}^3$).

SILTUMIETILPĪBA

Salīdzinot sienas konstrukciju – kokšķiedra /ekovate koka karkasā pret līmēta koka konstrukciju ar izolāciju atvieglotā koka karkasā, tika ņemta vērā materiālu siltumietilpība. Kokšķiedrai īpatnējā siltumietilpība ir augstāka (2100kJ/kgK) pret glulam 1600kJ/kgK , bet konstrukcijas blīvums ir 40kg/m^3 kokšķiedrai pret 450kg/m^3 . Lai palielinātu ēkas masivitāti un siltumietilpību nesošās konstrukcijas veidotas līmētā koka konstrukcijā (glulam).

TERMISKĀ ČAULA

Ēkas norobežojošās konstrukcijas un konstruktīvie mezgli (skat. rasējumus) veidoti tā, lai nodrošinātu ēkas termiskajā čaulā nepārtrauktu blīvuma, siltumizolācijas un vēja izolācijas slāni un izvairītos no siltumizolācijas slāni pārtraucošām augstākas siltumvadītspējas konstrukcijām jeb termiskajiem tiltiem. Aprēķinā pieņemtas termisko tiltu vērtības 0,01 W/mK. Turpmākā projekta izstrādes gaitā veicami detalizēti termisko tiltu aprēķini.

Nr.	Būvelementa apraksts	
01ud	ĀS-1. ĀRSIENA	

	Siena		R_{si}	0,13		
	Vēdināma		R_{se}	0,13		

Šķēlums 1	λ [W/(mK)]	Šķēlums 2	λ [W/(mK)]	Šķēlums 3	λ [W/(mK)]	
Ģipškartons	0,900					25
Siltumizolācija	0,038					50
CLT	0,130					150
Siltumizolācija	0,034	Koka karkass	0,130			150
Siltumizolācija	0,034	Koka karkass	0,130			100
% no šķ. 1		% no šķ. 2		% no šķ. 3		Kopā [cm]
91%		9,0%				47,5

	W/(m²K)	U-vērtība:	0,113	W/(m²K)
--	---------	-------------------	--------------	---------

02ud	J-1. JUMTS	
------	-------------------	--

	Jumts		R_{si}	0,10		
	Āra gaiss		R_{se}	0,04		

Šķēlums 1	λ [W/(mK)]	Šķēlums 2	λ [W/(mK)]	Šķēlums 3	λ [W/(mK)]	
Ģipškartons	0,900					13
CLT	0,130					200
Siltumizolācija	0,036	Koka karkass	0,130			100
Siltumizolācija	0,036			Koka karkass	0,130	300
% no šķ. 1		% no šķ. 2		% no šķ. 3		Kopā [cm]
85%		11,2%		4,0%		61,3

	W/(m²K)	U-vērtība:	0,085	W/(m²K)
--	---------	-------------------	--------------	---------

03ud	Pamatu plātne	
------	----------------------	--

	Grīda		R_{si}	0,17		
	Grunts		R_{se}	0,00		

Šķēlums 1	λ [W/(mK)]	Šķēlums 2	λ [W/(mK)]	Šķēlums 3	λ [W/(mK)]	
Armēts betons	2,300					80
XPS	0,036					0
Armēts betons	2,300					250
XPS	0,037					200
% no šķ. 1		% no šķ. 2		% no šķ. 3		Kopā [cm]
100%						53,0

U-value supplement	W/(m²K)	U-value:	0,175	W/(m²K)
--------------------	---------	-----------------	--------------	---------

BLĪVUMS

Lai nodrošinātu zemu konstrukciju gaisa caurlaidību norobežojošās konstrukcijās jāveido nepārtraukts blīvuma slānis un vēja izolācijas slānis.

Ēkas blīvuma (air – tightness) slāni veido:

- Grīda uz grunts – dzelzsbetona plātne (low environmental impact);
- Sienas / pārsegumi līmētā koka paneli. Būvniecības gaitā panelu sadurvietas, kā arī savienojums ar grīdas plātni un logu / durvju iebūves mezglos jāblīvē ar tvaiku izolējošām lentām, lai novērstu iespējamus neblīvumus nesošajā karkasā, blīvēšana jāveic pirms siltumizolācijas montāžas;
- Jumtā līmētā koka paneli + tvaika izolācijas membrāna, kas nodrošina nepieciešamo sd vērtību, lai veidotu nevēdināmu jumtu ar PVC segumu.

Vēja izolācijas slāni veido:

- Grīda uz grunts – gaisa kustība nenotiek, ēkas cokols apmests veidojot savienojumu ar sienas vēja izolāciju;
- Sienas – vēja izolācijas loksnes, sadurvietās, kā arī savienojoties ar jumta pretvēja izolāciju un logu / durvju iebūves mezglos līmētas ar atbilstošām vēja izolācijas lentām;
- Jumts – PVC jumta segums.

Sienas konstrukcijā pret telpas pusi veidots komunikāciju slānis, lai maksimāli samazinātu nepieciešamību iejaukties ēkas blīvuma slānī. Atsevišķās vietās, inženiertehniskajām sistēmām nepieciešams pārtraukt ēkas blīvuma slāni. Šajos mezglos jānodrošina slāņa nepārtrauktība (vietās, kur EL, AVK un UK instalācijas šķērso vai ir iebūvētas ārējās norobežojošās konstrukcijās). Konstrukтивajos mezglos - salaidumu, šuvju, logu un durvju montāžas vietās lietojamas tvaika izolācijas lentas no siltajā konstrukcijas pusē un vēja izolācijas lentas aukstajā konstrukcijas pusē.

Būvdarbu veicējam jāapliecina izvēlēto blīvējošo materiālu atbilstība konkrētajam pielietojuma risinājumam.

Zema enerģijas patēriņa ēkās norobežojošo konstrukciju blīvumam ir izšķiroša nozīme efektīvā mehāniskās ventiācijas sistēmas darbībā un enerģijas patēriņa samazināšanā. Tādēļ būvniecības gaitā savlaicīgi jāveic Ēkas gaiscaurlaidības līmeņa novērtēšana, lai pārliecinātos vai sasniegti projektā norādīti rādītāji. Aprēķinā lietots $n_{50}=0,5h^{-1}$.

Ēkas gaiscaurlaidības mērījumu veikšanas nosacījumi

Ēkas gaiscaurlaidības līmeņa novērtēšanai būvniecības stadijā jāveic gaiscaurlaidības pārbaudes, izmantojot Blower Door aprīkojumu. Mērījumus veic, ievērojot standarta LVS EN 13829:2002 prasības. Jāveic gan ēkas pārspiediena, gan retinājuma plūsmas pārbaude.

Būvniecības procesā var tikt veiktas atsevišķu ēkas posmu pārbaudes, lai savlaicīgi novērtētu un apliecinātu veicamo darbu kvalitāti.

Pirmā ēkas gaiscaurlaidības līmeņa pārbaude ir veicama pēc visu norobežojošo konstrukciju izbūves (ārsienu, logu, jumta) un noblīvēšanas, pirms iekšējās apdares darbu uzsākšanas. Pirmās pārbaudes metode „B”, „viss ciet”.

Ja pirmās pārbaudes rezultātā netiek sasniegtas projektētās vērtības (max atkāpe 15 %), tad būvuzņēmējam ir jānovērš identificētie defekti un pēc to novēršanas ir jāveic atkārtota pārbaude, lai apliecinātu defektu novēršanu un projektējamās ēkas gaiscaurlaidības līmeņvērtības sasniegšanu.

Pēdējā ēkas gaiscaurlaidības pārbaude veicama pirms ēkas nodošanas ekspluatācijā. Pārbaudes metode „B”. Defektīvo vietu vizualizācijai atbilstoši klimatiskajiem apstākļiem pielieto anenometru, termogrāfiju un/vai dūmu plūsmas (tvaiku) ģeneratoru.

Ēkas gaiscaurlaidības pārbaudes veikšanai ir jāpieaicina atbilstošā jomā sertificēts neatkarīgs speciālists. Neatkarīgajam speciālistam ir jābūt pieredzei vismaz 3 objektu pārbaudē, kuru sasniedzamais gaiscaurlaidības rādītājs nebija augstāks par $n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$.

Par katru veikto pārbaudi Pasūtītājam jāiesniedz mērījuma atskaite atbilstoši standarta LVS EN 13829:2002 prasībām.

LOGI

Ēkas funkcija ir pateicīga, lai, atbilstoši zema enerģijas patēriņa ēku projektēšanas pamatnosacījumiem lielāko caurspīdīgo konstrukciju daļu izvietotu pret dienvidiem. Stiklojums paredzēts pirmajā stāvā kafejnīcas telpās, otrajā stāvā biroju telpās. 2. Kārtas piebūvē stiklojums apjomus savienojošajā daļā, kā arī atrakciju telpā.

NOĒNOJUMS

Plašie stiklojumi ziemā kalpo kā papildus siltumenerģijas avots. Savukārt, lai nodrošinātos pret pārkaršanu gada karstajā periodā, paredzēts dinamisks noēnojums ar demand – response vadības algoritmu, kas analizē lietotāja paradumus un vēsturiskos datus.

VENTILĀCIJAS SISTĒMA

Ēkā viedota pieplūdes nosūces ventilācijas sistēma (plašāk AVK koncepcijas aprakstā). Vidējā gaisa apmaiņas kārtā apkures sezonā $0,34 \text{ h}^{-1}$ ņemot vērā samazinātu apmeklētāju plūsmu ziemas periodā. Vidējā sezonālā siltuma atgūšanas efektivitāte 88%.

Ventilācijas sistēma dimensionēta tā, lai maksimālo apmeklētāju daudzumu dienā (1200 cilvēki) spētu uzņemt arī ziemā (piemēram Jaungada sagaidīšanas svinību laikā). Turpmākā projekta izstrādes gaitā, precizējot projektēšanas uzdevumu, iespējams samazināt sistēmu.

PIELIKUMS NR.1. VISPĀRĪGĀ DAĻA

1. IZEJAS DATI

Ēkas energoefektivitātes novērtējums izstrādāts pamatojoties uz meta stadijā izstrādāto piedāvājumu. Enerģijas bilance aprēķināta ēkas līmenī PHPP V9.6 programmā. Aprēķinā izmantoti konkursa izejas materiālos sniegtie klimata dati.

Tabula 1. Ēkas inženiertehniskās sistēmas:	
Siltumapgāde	Siltumsūkņi / granulu apkures katls
Karstais ūdens	Granulu apkures katls / saules kolektori
Ventilācija	Mehāniskā gaisa pieplūde un nosūce ar siltuma atgūšanu
Kondicionēšana	Mehāniskā gaisa apstrādes sistēmas
Elektroenerģija	Elekrotīkli / PV elementi

2. KARSTĀ ŪDENS PATĒRIŅŠ

Saskaņā ar LBN 221-15 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija" teātros karstā ūdens patēriņš uz vienu apmeklētāju ir 5l. Pieņemts, ka 365 dienas gadā ēkā ik dienas ir 600 apmeklētāji, katrs izlieto 5l karstā ūdens. Ēdināšana uz katru porciju rēķināts 4l karstā ūdens, pieņemot, ka ik dienas kafejnīca izsniedz 300 porcijas.

3. ELEKTROENERĢIJAS PATĒRIŅŠ APGAISMOJUMAM

Tā kā konkurss ietvaros nav dotas apgaismojuma prasības ekspozīcijai. Pieņemts, ka vidēji apgaismojuma jauda ir 7,5W/m² izmantojot LED gaismakļus. Vienlaicīguma faktors 0,8, darba laiks 10h/dnn 365 dienas gadā.

4. PAPILDUS ENERĢIJA

Papildenerģija aprēķināta balstoties uz apkures un dzesēšanas nepieciešamo jaudu.

Tabula 2. Enerģijas patēriņš pumpjiem apkures un dzesēšanas ūdens cirkulācijai

$E_p = \dot{V}_w SPP t_{dr}$ [kWh]	
$\dot{V}_w$	Cirkulācijas ūdens daudzums, l/s
SPP	Specifiskā pumpja jauda;
t_{dr}	Darbības laiks gadā, h
Cirkulācijas ūdens daudzums	
$\dot{V}_w = \frac{\dot{Q}}{\Delta\theta C_p \rho} \times 1000$ [l/s]	
$\dot{Q}$	Apkures / dzesēšanas jauda, W
$\Delta\theta$	Turpgaitas un atpakaļgaitas temperatūru starpība, °C
C_p	Ūdens siltumietilpība, J/kgK
ρ	Ūdens blīvums, kg/m ³

Tabula 3. Enerģijas patēriņa aprēķins pumpjiem apkures / dzesēšanas ūdens cirkulācijai

	V_w [l/s]	E_p [kWh/g]
Apkure 20°C	0,68	1714,68
Dzesēšana	1,01	3082,64

9. ZIŅAS PAR ĒKAS PIENĒMŠANU EKSPLUATĀCIJĀ

(aizpilda pēc ēkas nodošanas ekspluatācijā):

Datums _____

10. ĒKAS NOROBEŽOJOŠO KONSTRUKCIJU ĪPATNĒJAIS SILTUMA ZUDUMU KOEFICIENTS H_T/A_{apr} 0,22 W/m²K H_{TA}/A_{apr} 0,44 W/m²K H_T un H_{TA} – faktiskais un normatīvais ēkas norobežojošo konstrukciju siltuma zudumu koeficients, kas aprēķināts saskaņā ar**11. ĒKAS VENTILĀCIJAS ĪPATNĒJAIS SILTUMA ZUDUMU KOEFICIENTS** H_{Ve}/A_{apr} 15,00 W/m²K H_{Ve} – faktiskais ēkas ventilācijas siltuma zudumu koeficients, kas aprēķināts saskaņā ar ēkas energoefektivitātes aprēķina Ventilācijas siltuma zudumu atgūšana apkures periodā**12. PIELIKUMI UN PIEVIENOTIE DOKUMENTI** (dokumenta nosaukums, datums, numurs un lapu skaits):

- 1) pielikums, kurā ietvertas aprēķinos izmantotās ievaddatu vērtības, norādot datu iegūšanas veidu un datu avotu;
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)

13. NEATKARĪGA EKSPERTA APLIECINĀJUMS

Apliecinu, ka ēkas pagaidu energosertifikāts sastādīts, nepieļaujot rīcību, kas manis pašā, pasūtītāja vai citas personas

(datums⁴)_____
(vārds, uzvārds)_____
(paraksts⁴)Piezīme. ⁴ Dokumenta rekvizītus "datums" un "paraksts" neaizpilda, ja dokuments sagatavots atbilstoši

Passive House Verification



Architecture:	
Street:	
Postcode/City:	
Province/Country:	
Energy consultancy:	
Street:	
Postcode/City:	
Province/Country:	
Year of construction:	
No. of dwelling units:	
No. of occupants:	1000,0

Building:	Cēsu kosmosa izpētes centrs	
Street:	Cīruļiņu iela 63	
Postcode/City:	Cēsis	
Province/Country:	Cēsu novads	LV-Latvia
Building type:	Sabiedriska ēka	
Climate data set:	ud--01-Cēsis	
Climate zone:	2: Cold	Altitude of location: 89 m
Home owner / Client:		
Street:		
Postcode/City:		
Province/Country:		
Mechanical engineer:		
Street:		
Postcode/City:		
Province/Country:		
Certification:		
Street:		
Postcode/City:		
Province/Country:		
Interior temperature winter [°C]:	20,0	Interior temp. summer [°C]: 25,0
Internal heat gains (IHG) heating case [W/m²]:	3,5	IHG cooling case [W/m²]: 3,5
Specific capacity [Wh/K per m² TFA]:	132	Mechanical cooling: x

Specific building characteristics with reference to the treated floor area

	Treated floor area m²		Criteria	Alternative criteria	Fulfilled? ²
Space heating	Heating demand kWh/(m²a)	5600,0	15	-	yes
	Heating load W/m²	12	-	10	
Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m²a)	10	20	20	yes
	Cooling load W/m²	3	-	11	
	Frequency of overheating (> 25 °C) %	-	-	-	-
	Frequency of excessively high humidity (> 12 g/kg) %	18	10	-	no
Airtightness	Pressurization test result n ₅₀ 1/h	0,5	0,6	-	yes
Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m²a)	304	120	-	no
	PER demand kWh/(m²a)	167			
Primary Energy Renewable (PER)	Generation of renewable energy (in relation to projected building footprint area)	-	-	-	-

² Empty field: Data missing; '-': No requirement

I confirm that the values given herein have been determined following the PHPP methodology and based on the characteristic values of the building. The PHPP calculations are attached to this verification.

Passive House Classic?

no

Task:	First name:	Surname:
Issued on:	City:	

Signature:

U-value of building assemblies

Passive House with PHPP Version 9.6a

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9.8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Secondary calculation: Equivalent thermal conductivity of still air spaces -> (on the right)

Wedge-shaped assembly layer -> (on the right)

Unheated / uncooled attic -> (on the right)

Assembly no.	Building assembly description					Interior insulation?
01ud	ĀS-1					
Heat transmission resistance [m²K/W]						
Orientation of building element	2-Wall	interior R _{si}		0,13		
Adjacent to	3-Ventilated	exterior R _{se}		0,13		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Čipškartons	0,900					25
Siltumizolācija	0,038					50
CLT	0,130					150
Siltumizolācija	0,034	Koka karkass	0,130			150
Siltumizolācija	0,034	Koka karkass	0,130			100
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
91%		9,0%				47,5 cm
U-value supplement		W/(m²K)		U-value:		0,113 W/(m²K)

Assembly no.	Building assembly description					Interior insulation?
02ud	J-1					
Heat transmission resistance [m²K/W]						
Orientation of building element	1-Roof	interior R _{si}		0,10		
Adjacent to	1-Outdoor air	exterior R _{se}		0,04		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Čipškartons	0,900					13
CLT	0,130					200
Siltumizolācija	0,036	Koka karkass	0,130			100
Siltumizolācija	0,036			Koka karkass	0,130	300
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
85%		11,2%		4,0%		61,3 cm
U-value supplement		W/(m²K)		U-value:		0,085 W/(m²K)

Assembly no.	Building assembly description					Interior insulation?
03ud	Pamatu plātne					
Heat transmission resistance [m²K/W]						
Orientation of building element	3-Floor	interior R _{si}		0,17		
Adjacent to	2-Ground	exterior R _{se}		0,00		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Armēts betons	2,300					80
XPS	0,036					0
Armēts betons	2,300					250
XPS	0,037					200
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
100%						53,0 cm
U-value supplement		W/(m²K)		U-value:		0,175 W/(m²K)

Areas determination

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Summary						Building assembly overview	Average U-value [W/(m²K)]	Radiation-gains heating season [kWh/a]	Radiation-load cooling period [kWh/a]
Temp.-zone	Area group	Group no.	Area / Length	Unit	Comment				
	Treated floor area	1	5600,00	m²	Treated floor area according to PHPP manual				
A	North windows	2	79,56	m²	Results come from the 'Windows' worksheet. Window areas are subtracted from individual opaque areas. which is displayed in the 'Windows' worksheet.	North windows	0,703	222	725
A	East windows	3	0,00	m²		East windows			
A	South windows	4	405,60	m²		South windows	0,696	37045	50626
A	West windows	5	0,00	m²		West windows			
A	Horizontal windows	6	0,00	m²		Horizontal windows			
A	Exterior door	7	6,00	m²	Please subtract area of door from respective building assembly	Exterior door	1,000		
A	External wall - Ambient	8	2897,42	m²	Temperature zone "A" is ambient air	External wall - Ambient	0,113	-290	2523
B	External wall - Ground	9	0,00	m²	Temperature zone "B" is the ground	External wall - Ground			
A	Roof/Ceiling - Ambient	10	3574,96	m²		Roof/Ceiling - Ambient	0,085	-1324	3773
B	Floor slab / Basement ceiling	11	3279,37	m²		Floor slab / Basement ceiling	0,175		
		12	0,00	m²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"				
		13	0,00	m²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"				
X		14	0,00	m²	Temperature zone "X": Please provide user-defined reduction factor (0 < f < 1):				
					Factor for X				
					75%				
						Thermal bridges - Overview	Ψ [W/(mK)]		
A	Thermal bridges Ambient	15	708,00	m	Units in m	Thermal bridges Ambient	0,010		
P	Perimeter thermal bridges	16	0,00	m	Units in m; temperature zone "P" is perimeter (see 'Ground' worksheet)	Perimeter thermal bridges			
B	Thermal bridges FS/BC	17	0,00	m	Units in m	Thermal bridges FS/BC			
I	Building element towards neighbour	18	0,00	m²	No heat losses, only considered for the heating load calculation	Building element towards neighbour			
Total thermal envelope						Average therm. envelope	0,152		

Area input																2-Sorting: BY ID								
Area no.	Building assembly description	To group No.	Assigned to group	Quantity	x (	a [m]	x	b [m]	+	User determined [m²]	-	User subtraction [m²]	-	Subtraction window areas [m²]	) =	Area [m²]	Selection building assembly / Building system	U-Value [W/(m²K)]	Deviation from North	Angle of inclination from the horizontal	Orientation	Reduction factor shading	Exterior absorptivity	Exterior emissivity
	Projected building footprint	0	Projected building footprint	1	x (		x		+		-		)		=	0,0								
	Treated floor area	1	Treated floor area	1	x (		x		+	5600,00	-		)		=	5600,0								
	Exterior door	7	Exterior door	1	x (		x		+	6,00	-		)		=	6,0	Exterior door	1,00						
1	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	8,00	+		-	6,00	)	0,0	=	40,3	01ud-AS-1	0,113	0	90	North	1,00	0,60	0,90
2	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	11	90	North	1,00	0,60	0,90
3	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	23	90	North	1,00	0,60	0,90
4	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	34	90	North	1,00	0,60	0,90
5	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	45	90	North	1,00	0,60	0,90
6	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	56	90	East	1,00	0,60	0,90
7	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	68	90	East	1,00	0,60	0,90
8	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	79	90	East	1,00	0,60	0,90
9	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	90	90	East	1,00	0,60	0,90
10	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	101	90	East	1,00	0,60	0,90
11	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	113	90	East	1,00	0,60	0,90
12	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	124	90	East	1,00	0,60	0,90
13	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	135	90	East	1,00	0,60	0,90
14	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	146	90	South	1,00	0,60	0,90
15	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	158	90	South	1,00	0,60	0,90
16	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	46,4	=	11,4	01ud-AS-1	0,113	169	90	South	1,00	0,60	0,90
17	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	46,4	=	11,4	01ud-AS-1	0,113	180	90	South	1,00	0,60	0,90
18	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	46,4	=	11,4	01ud-AS-1	0,113	191	90	South	1,00	0,60	0,90
19	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	46,4	=	11,4	01ud-AS-1	0,113	203	90	South	1,00	0,60	0,90
20	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	46,4	=	11,4	01ud-AS-1	0,113	214	90	South	1,00	0,60	0,90
21	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	46,4	=	11,4	01ud-AS-1	0,113	225	90	South	1,00	0,60	0,90
22	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	236	90	West	1,00	0,60	0,90
23	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	248	90	West	1,00	0,60	0,90
24	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	259	90	West	1,00	0,60	0,90
25	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	270	90	West	1,00	0,60	0,90
26	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	10,00	+		-		)	0,0	=	57,8	01ud-AS-1	0,113	281	90	West	1,00	0,60	0,90
27	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	293	90	West	1,00	0,60	0,90
28	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	304	90	West	1,00	0,60	0,90
29	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	12,50	+		-		)	0,0	=	72,3	01ud-AS-1	0,113	315	90	West	1,00	0,60	0,90
30	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	8,00	+		-		)	0,0	=	46,3	01ud-AS-1	0,113	326	90	North	1,00	0,60	0,90

Areas determination

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Summary						Building assembly overview	Average U-value [W/(m²K)]	Radiation-gains heating season [kWh/a]	Radiation-load cooling period [kWh/a]
Temp.-zone	Area group	Group no.	Area / Length	Unit	Comment				
	Treated floor area	1	5600,00	m²	Treated floor area according to PHPP manual				
A	North windows	2	79,56	m²	Results come from the 'Windows' worksheet. Window areas are subtracted from individual opaque areas, which is displayed in the 'Windows' worksheet.	North windows	0,703	222	725
A	East windows	3	0,00	m²		East windows			
A	South windows	4	405,60	m²		South windows	0,696	37045	50626
A	West windows	5	0,00	m²		West windows			
A	Horizontal windows	6	0,00	m²		Horizontal windows			
A	Exterior door	7	6,00	m²	Please subtract area of door from respective building assembly	Exterior door	1,000		
A	External wall - Ambient	8	2897,42	m²	Temperature zone "A" is ambient air	External wall - Ambient	0,113	-290	2523
B	External wall - Ground	9	0,00	m²	Temperature zone "B" is the ground	External wall - Ground			
A	Roof/Ceiling - Ambient	10	3574,96	m²		Roof/Ceiling - Ambient	0,085	-1324	3773
B	Floor slab / Basement ceiling	11	3279,37	m²		Floor slab / Basement ceiling	0,175		
		12	0,00	m²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"				
		13	0,00	m²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"				
X		14	0,00	m²	Temperature zone "X": Please provide user-defined reduction factor (0 < f < 1):				
					Factor for X				
					75%				
						Thermal bridges - Overview	Ψ [W/(mK)]		
A	Thermal bridges Ambient	15	708,00	m	Units in m	Thermal bridges Ambient	0,010		
P	Perimeter thermal bridges	16	0,00	m	Units in m; temperature zone "P" is perimeter (see 'Ground' worksheet)	Perimeter thermal bridges			
B	Thermal bridges FS/BC	17	0,00	m	Units in m	Thermal bridges FS/BC			
I	Building element towards neighbour	18	0,00	m²	No heat losses, only considered for the heating load calculation	Building element towards neighbour			
Total thermal envelope						Average therm. envelope	0,152		

Go to building components list																								
31	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	8,00	+	-	-	)	-	0,0	=	46,3	01ud-AS-1	0,113	338	90	North	1,00	0,60	0,90
32	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	5,78	x	8,00	+	-	-	)	-	0,0	=	46,3	01ud-AS-1	0,113	349	90	North	1,00	0,60	0,90
33	AUGSA				x (		x		+	-	-	)	-	0,0	=									
34	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	0	90	North	1,00	0,60	0,90
35	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	11	90	North	1,00	0,60	0,90
36	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	23	90	North	1,00	0,60	0,90
37	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	34	90	North	1,00	0,60	0,90
38	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	45	90	North	1,00	0,60	0,90
39	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	56	90	East	1,00	0,60	0,90
40	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	68	90	East	1,00	0,60	0,90
41	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	79	90	East	1,00	0,60	0,90
42	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	90	90	East	1,00	0,60	0,90
43	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	101	90	East	1,00	0,60	0,90
44	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	113	90	East	1,00	0,60	0,90
45	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	124	90	East	1,00	0,60	0,90
46	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	135	90	East	1,00	0,60	0,90
47	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	10,0	=	6,4	01ud-AS-1	0,113	146	90	South	1,00	0,60	0,90
48	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	10,0	=	6,4	01ud-AS-1	0,113	158	90	South	1,00	0,60	0,90
49	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	10,0	=	6,4	01ud-AS-1	0,113	169	90	South	1,00	0,60	0,90
50	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	10,0	=	6,4	01ud-AS-1	0,113	180	90	South	1,00	0,60	0,90
51	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	10,0	=	6,4	01ud-AS-1	0,113	191	90	South	1,00	0,60	0,90
52	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	10,0	=	6,4	01ud-AS-1	0,113	203	90	South	1,00	0,60	0,90
53	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	214	90	South	1,00	0,60	0,90
54	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	225	90	South	1,00	0,60	0,90
55	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	236	90	West	1,00	0,60	0,90
56	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	248	90	West	1,00	0,60	0,90
57	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	259	90	West	1,00	0,60	0,90
58	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	270	90	West	1,00	0,60	0,90
59	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	281	90	West	1,00	0,60	0,90
60	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	293	90	West	1,00	0,60	0,90
61	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	304	90	West	1,00	0,60	0,90
62	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	315	90	West	1,00	0,60	0,90
63	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	326	90	North	1,00	0,60	0,90
64	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	338	90	North	1,00	0,60	0,90
65	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,34	x	7,00	+	-	-	)	-	0,0	=	16,4	01ud-AS-1	0,113	349	90	North	1,00	0,60	0,90
66					x (		x		+		-	)	-	0,0	=									
67	JUMTS	10	Roof/Ceiling - Ambient	1	x (		x		+	2774,30	-	)	-	0,0	=	2774,3	02ud-J-1	0,085	0	0	Hor	1,00	0,60	0,90
68					x (		x		+		-	)	-	0,0	=									

Areas determination

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Summary						Building assembly overview	Average U-value [W/(m²K)]	Radiation-gains heating season [kWh/a]	Radiation-load cooling period [kWh/a]
Temp.-zone	Area group	Group no.	Area / Length	Unit	Comment				
	Treated floor area	1	5600,00	m²	Treated floor area according to PHPP manual				
A	North windows	2	79,56	m²	Results come from the 'Windows' worksheet. Window areas are subtracted from individual opaque areas. which is displayed in the 'Windows' worksheet.	North windows	0,703	222	725
A	East windows	3	0,00	m²		East windows			
A	South windows	4	405,60	m²		South windows	0,696	37045	50626
A	West windows	5	0,00	m²		West windows			
A	Horizontal windows	6	0,00	m²		Horizontal windows			
A	Exterior door	7	6,00	m²	Please subtract area of door from respective building assembly	Exterior door	1,000		
A	External wall - Ambient	8	2897,42	m²	Temperature zone "A" is ambient air	External wall - Ambient	0,113	-290	2523
B	External wall - Ground	9	0,00	m²	Temperature zone "B" is the ground	External wall - Ground			
A	Roof/Ceiling - Ambient	10	3574,96	m²		Roof/Ceiling - Ambient	0,085	-1324	3773
B	Floor slab / Basement ceiling	11	3279,37	m²		Floor slab / Basement ceiling	0,175		
		12	0,00	m²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"				
		13	0,00	m²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"				
X		14	0,00	m²	Temperature zone "X": Please provide user-defined reduction factor (0 < f < 1):				
					Factor for X				
					75%				
						Thermal bridges - Overview	Ψ [W/(mK)]		
A	Thermal bridges Ambient	15	708,00	m	Units in m	Thermal bridges Ambient	0,010		
P	Perimeter thermal bridges	16	0,00	m	Units in m; temperature zone "P" is perimeter (see 'Ground' worksheet)	Perimeter thermal bridges			
B	Thermal bridges FS/BC	17	0,00	m	Units in m	Thermal bridges FS/BC			
I	Building element towards neighbour	18	0,00	m²	No heat losses, only considered for the heating load calculation	Building element towards neighbour			
Total thermal envelope						Average therm. envelope	0,152		

Go to building components list																		
69	GRĪDA UZ GRUNTS	11	Floor slab / Basement ceiling	1	x (		x		+	2591,82	-		)	-	0,0	=	2591,8	03ud-Pamatu plātne
70					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
71	PĀRSEGUMS UZ LEJU	10	Roof/Ceiling - Ambient	1	x (		x		+	113,11	-		)	-	0,0	=	113,1	02ud-J-1
72					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
73	North	8	External wall - Ambient	1	x (	27,00	x	5,00	+		-		)	-	79,6	=	55,4	01ud-ĀS-1
74	2.kārta				x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
75	Ziemeļi	8	External wall - Ambient	1	x (	30,70	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	261,0	01ud-ĀS-1
76	Austrumi	8	External wall - Ambient	1	x (	10,50	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	89,3	01ud-ĀS-1
77	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	23,4	01ud-ĀS-1
78	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	23,4	01ud-ĀS-1
79	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	16,8	=	6,6	01ud-ĀS-1
80	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	16,8	=	6,6	01ud-ĀS-1
81	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	16,8	=	6,6	01ud-ĀS-1
82	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	16,8	=	6,6	01ud-ĀS-1
83	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	23,4	01ud-ĀS-1
84	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	2,75	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	23,4	01ud-ĀS-1
85	Dienvidi	8	External wall - Ambient	1	x (	6,60	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	56,1	01ud-ĀS-1
86	Rietumi	8	External wall - Ambient	1	x (	22,00	x	8,50	+		-		)	-	0,0	=	187,0	01ud-ĀS-1
87					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
88	JUMTS	10	Roof/Ceiling - Ambient	1	x (		x		+	687,55	-		)	-	0,0	=	687,6	02ud-J-1
89	GRĪDA UZ GRUNTS	11	Floor slab / Basement ceiling	1	x (		x		+	687,55	-		)	-	0,0	=	687,6	03ud-Pamatu plātne
90					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
91					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
92					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
93					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
94					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
95					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
96					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
97					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
98					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
99					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		
100					x (		x		+		-		)	-	0,0	=		

Aend

Areas determination

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Summary						Building assembly overview	Average U-value [W/(m ² K)]	Radiation-gains heating season [kWh/a]
Temp.-zone	Area group	Group no.	Area / Length	Unit	Comment			
	Treated floor area	1	5600,00	m ²	Treated floor area according to PHPP manual			7 Months
A	North windows	2	79,56	m ²	Results come from the 'Windows' worksheet. Window areas are subtracted from individual opaque areas. which is displayed in the 'Windows' worksheet.	North windows	0,703	222
A	East windows	3	0,00	m ²		East windows		
A	South windows	4	405,60	m ²		South windows	0,696	37045
A	West windows	5	0,00	m ²		West windows		
A	Horizontal windows	6	0,00	m ²		Horizontal windows		
A	Exterior door	7	6,00	m ²	Please subtract area of door from respective building assembly	Exterior door	1,000	
A	External wall - Ambient	8	2897,42	m ²	Temperature zone "A" is ambient air	External wall - Ambient	0,113	-290
B	External wall - Ground	9	0,00	m ²	Temperature zone "B" is the ground	External wall - Ground		
A	Roof/Ceiling - Ambient	10	3574,96	m ²		Roof/Ceiling - Ambient	0,085	-1324
B	Floor slab / Basement ceiling	11	3279,37	m ²		Floor slab / Basement ceiling	0,175	
		12	0,00	m ²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"			
		13	0,00	m ²	Temperature zones "A", "B", "P" and "X" may be used. NOT "I"			
X		14	0,00	m ²	Temperature zone "X": Please provide user-defined reduction factor (0 < f _t < 1):			
					Factor for X			
					75%			
						Thermal bridges - Overview	Ψ [W/(mK)]	
A	Thermal bridges Ambient	15	708,00	m	Units in m	Thermal bridges Ambient	0,010	
P	Perimeter thermal bridges	16	0,00	m	Units in m; temperature zone "P" is perimeter (see 'Ground' worksheet)	Perimeter thermal bridges		
B	Thermal bridges FS/BC	17	0,00	m	Units in m	Thermal bridges FS/BC		
I	Building element towards neighbour	18	0,00	m ²	No heat losses, only considered for the heating load calculation	Building element towards neighbour		
Total thermal envelope						Average therm. envelope	0,152	

[Go to building components list](#)

Thermal bridge inputs														Sortierung ändern		
No.	Thermal bridge - denomination	Group No.	Assigned to group	Quan- tity	x (	Length [m]	-	Subtraction length [m]	)=	Length ℓ [m]	User determined psi value [W/(mK)]	User determined $f_{Rsi}=0,25$ (optional)	or	Selection building system	Ψ -Value [W/(mK)]	f_{Rsi} -Requirement met?
1	Cokols	15	Thermal bridges Ambient	1	x (	353,00	-		)=	353,00	0,010		or		0,010	
2	Jumts	15	Thermal bridges Ambient	1	x (	355,00	-		)=	355,00	0,010		or		0,010	
3					x (		-		)=				or			
4					x (		-		)=				or			
5					x (		-		)=				or			
6					x (		-		)=				or			
7					x (		-		)=				or			
8					x (		-		)=				or			
9					x (		-		)=				or			
10					x (		-		)=				or			
11					x (		-		)=				or			
12					x (		-		)=				or			
13					x (		-		)=				or			
14					x (		-		)=				or			
15					x (		-		)=				or			
16					x (		-		)=				or			
17					x (		-		)=				or			
18					x (		-		)=				or			
19					x (		-		)=				or			
20					x (		-		)=				or			
21					x (		-		)=				or			
22					x (		-		)=				or			
23					x (		-		)=				or			
24					x (		-		)=				or			
25					x (		-		)=				or			
26					x (		-		)=				or			
27					x (		-		)=				or			
28					x (		-		)=				or			
29					x (		-		)=				or			
30					x (		-		)=				or			
31					x (		-		)=				or			
32					x (		-		)=				or			
33					x (		-		)=				or			
34					x (		-		)=				or			

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Transmission losses heating period kWh/a	Heating gains solar radiation heating period kWh/a
5617	263
0	0
28360	40275
0	0
0	0
33977	40537

Orientation	Transmission losses heating period	Heating gains solar radiation heating period
North	5617	263
East	0	0
South	28360	40275
West	0	0
Horizontal	0	0

[Go to glazing list](#) [Go to window frames list](#)

2017_10_PHPP_V9.6a_EN_Variants_CKIC_viss.xlsm

Latitude: **25,27**

Orientation	Glazing area [m ²]	Reduction factor winter $r_{f,w}$	Reduction factor cooling $r_{f,c}$	Reduction factor cooling load $r_{f,cl}$	Solar load [kWh/(m ² ·a)]
North	75,65	9%	9%	9%	10
East	0,00	100%	100%	100%	0
South	363,96	74%	51%	51%	139
West	0,00	100%	100%	100%	0
Horizontal	0,00	100%	100%	100%	0

[illegible]

Treated floor area A_{TFA}	m²	5600		(<i>'Areas' worksheet</i>)
Room height h	m	5,55	5,55	
Volume of ventilated space ($A_{TFA} \cdot h$) = V_V	m³	31080		(<i>Worksheet 'Annual heating'</i>)

Ventilation type

Please select

1-Balanced PH ventilation with HR

Infiltration air change rate

Wind protection coefficients e and f										
Coefficient e for wind protection class				Several side exposed	One side exposed					
No protection				0,10	0,03					
Moderate protection				0,07	0,02					
High protection				0,04	0,01					
Coefficient f				15	20					
				For annual demand:	For heating load:					
Wind protection coefficient, e				0,07	0,18					
Wind protection coefficient, f				15	15	Net air volume for press. test	V _{n50}	Air permeability	q ₅₀	
Air change rate at press. test	n ₅₀	1/h	0,50	0,50	31071					m ³
				For annual demand:	For heating load:					
Excess extract air				1/h	0,00	0,00				
Infiltration air change rate				1/h	0,035	0,087				

Selection of ventilation input - Results

PHPP offers two methods for dimensioning air quantities and choosing the ventilation unit. With "Standard data input for balanced ventilation", supply or extract air quantities for residential buildings and parameters for ventilation systems with a maximum of 1 ventilation unit can be planned. Projects with up to 10 different ventilation units and air quantities determined according to rooms or zones can be entered in the 'Addl vent' worksheet. Please select your design method here:

Ventilation unit / Heat recovery efficiency design		Average air flow rate	Average air change rate	Extract air excess (extract air system)	Effective heat recovery efficiency unit	Humidity recovery efficiency	Specific power input	Heat recovery efficiency SHX
☒	Standard design	<i>(<i>'Ventilation' worksheet, see below</i>)</i>		1/h	[-]	[-]	Wh/m³	[-]
☐	Multiple ventilation units, non-res	<i>(<i>'Addl vent' worksheet</i>)</i>		1/h	[-]	[-]	Wh/m³	[-]
		10514	0,34	0,00	87,0%	N/A	0,30	0,0%
					Cooling recovery	Efficiency SHX		
						η^{*SHX}	0%	

Average interior humidity during winter operation

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
68%	67%	69%	76%	-	-	-	-	-	85%	77%	70%

Standard data input for balanced ventilation

Passive House with PHPP Version 9.6a

Dimensioning of ventilation system with only one ventilation unit

Occupancy

Number of occupants

Supply air per person

Supply air requirement

Extract air rooms

Quantity

Extract air requirement per room

Total extract air requirement

m²/P

P

m³/(P*h)

m³/h

m³/h

m³/h

m³/h

m³/h

6

1000,0

30

30000

Kitchen

Bathroom

Bathroom (shower only)

WC

1

60

40

20

20

0

Design air flow rate (maximum)

m³/h

37000

Recommended:

30000

m³/h

Average air change rate calculation

Type of operation

Daily operation times
h/d

Factors referenced to
maximum

Air flow rate
m³/h

Air change rate
1/h

maximum

1,00

37000

1,19

Standard

1,0

1,00

37000

1,19

Basic ventilation

9,0

0,46

17020

0,55

Minimum

14,0

0,12

4440

0,14

Average value

0,28

Average air flow rate (m³/h)

10514

Average air change rate (1/h)

0,338

Selection of ventilation unit with heat recovery

Location of ventilation unit

1-Inside thermal envelope

Ventilation unit selection

[Go to ventilation units list](#)
1-Sorting: LIKE LIST

01ud-User defined

Heat recovery efficiency

Humidity recovery efficiency

Specific efficiency [Wh/m³]

Application [m³/h]

Frost power input

0,89

N/A

0,30

N/A

N/A

Implementation of frost protection

Limit temperature [°C]

Useful energy [kWh/a]

Room temperature (°C)

Avg. ambient temp. heat. period (°C)

Avg. ground temp (°C)

2-Elec.

-3

19788

20

1,8

7,8

Conductivity outdoor air duct Ψ

W/(mK)

1,017

Length of outdoor air duct

m

6

Conductivity exhaust air duct Ψ

W/(mK)

1,017

Length of exhaust air duct

m

0

Temperature of mechanical services room

°C

15

(Enter only if the central unit is outside of the thermal envelope)

Effective heat recovery efficiency

η_{HR,eff}

87,0%

Effective heat recovery efficiency subsoil heat exchanger

SHX efficiency

η*_{SHX}

Heat recovery efficiency SHX

η_{SHX}

0%

Secondary calculation

Ψ-value supply or outdoor air duct

Nominal width

500

mm

Insulation thickness

50

mm

Reflective coating?

x

Yes

No

Thermal conductivity

0,037

W/(mK)

Nominal air flow rate

10514

m³/h

Δθ

18

K

Exterior duct diameter

0,500

m

Exterior diameter

0,600

m

α-Interior

38,37

W/(m²K)

α-Surface

2,91

W/(m²K)

Ψ-value

1,017

W/(mK)

Surface temperature difference

3,374

K

Secondary calculation

Ψ-value extract or exhaust air duct

Nominal width:

500

mm

Insulation thickness

50

mm

Reflective coating?

x

yes

no

Thermal conductivity

0,037

W/(mK)

Nominal air flow rate

10514

m³/h

Δθ

18

K

Exterior duct diameter

0,500

m

Exterior diameter

0,600

m

α-Interior

38,37

W/(m²K)

α-Surface

2,91

W/(m²K)

Ψ-value

1,017

W/(mK)

Surface temperature difference

3,374

K

lekštelpu temperatūra	20,0	°C
Ēkas tips:	Sabiedriska ēka	
Platība A_{TFA} :	5600,0	m ²

Būvelements		Temperatūras zona	Platība m ²	U-vērtība W/(m ² K)	Temp. faktors f _i	G _i kWh/a	Per m ² kWh/m ² a
Ārsienas - āra gaiss	A	2897,4	0,113	1,00	100,4	32733	5,85
Ārsienas - Zeme	B			0,44			
Jumts / pārsegums - āra gaiss	A	3575,0	0,085	1,00	100,4	30538	5,45
Grīda uz grunts / Pagraba pārsegums	B	3279,4	0,175	0,44	100,4	25337	4,52
	A			1,00			
	A			1,00			
	X			0,75			
Logi	A	485,2	0,697	1,00	100,4	33977	6,07
Ārdurvis	A	6,0	1,000	1,00	100,4	602	0,11
Exterior TB (length/m)	A	708,0	0,010	1,00	100,4	711	0,13
Perimeter TB (length/m)	P			0,44			0,00
Ground TB (length/m)	B			0,44			0,00

Kopējā termiskās caulas platība: 10242,9

kWh/(m²a)

Kopā	123899	22,1
------	--------	------

		A_{TFA}		Telpu augstums		
	m^2	m		m^3		
	5600,0	*	5,55	=	31080,0	
Ventilācijas sistēma	Effective air volume, V_V					
Siltuma atgūšanas efektivitāte:	η_{eff}	87%				
Zemes siltummaiņa efektivitāte:						
Zemes siltummaiņa siltuma efektivitāte:	η_{SHX}	0%				
		$n_{V,system}$	η_{HR}	$n_{V,Res}$		
		1/h		1/h		
Enerģētiski efektīvais tilpums nV		0,338	*	(1 - 0,87)	+ 0,035	= 0,079
	V_V	n_V	C_{Air}	G_i		
	m^3	1/h	Wh/(m^3K)	kWh/a		kWh/(m^2a)
Ventilācijas siltuma zudumi Q_V	31080,0	*	0,079	*	0,34	*
					100,4	= 83786
						15,0

Ventilācijas siltuma zudumi Q_v

	Q _T kWh/a	Q _V kWh/a	Brīvdienu perioda korekcijas	kWh/a	kWh/(m²a)
Kopējie siltuma zudumi Q _L	123899	83786	1,0	207685	37,1

Kopējie siltuma zudumi Q_L

Stikloto virsmu orientācija	Samazinājuma faktors		g-vērtība	Platība		Radiācija		
				m²		kWh/(m²a)	kWh/a	
Ziemeļi	0,07	*	0,53	*	79,56	*	92	= 263
Austrumi	0,00	*	0,00	*	0,00	*	211	= 0
Dienvidi	0,54	*	0,53	*	405,60	*	349	= 40275
Rietumi	0,00	*	0,00	*	0,00	*	220	= 0
Horizontāli	0,00	*	0,00	*	0,00	*	311	= 0
							Kopā	40537
Saules siltuma ieguvumi Q_s								7,2

Saules siltuma ieguvumi Q_s

	kh/d		Apkures perioda ilgums d/a		Siltuma ieguvumi W/m ²		A _{TFA} m ²		kWh/a		kWh/(m ² a)
Iekšējie siltuma ieguvumi Q _i	0,024	*	224	*	3,50	*	5600,0	=	105544		18,8
								=	146082		26,1
								=	0,70		
Siltuma ieguvumu izmantošanas faktors								=	85%		
Siltuma ieguvumi Q _G								=	123706		22,1

Siltuma ieguvumi Q_G

Apkurei nepieciešamā enerģija gadā Q_H		$Q_L - Q_G =$	kWh/a 83979	kWh/(m²a) 15,00
Limiting value 15	kWh/(m²a)	(Yes/No) Yes		

Apkurei nepieciešamā enerģija gadā Q_H

$$Q_1 - Q_G = 83979 \quad 15.00$$

	kWh/(m ² a)
Limiting value	15

Requirement met? Yes (Yes/No)

Specific energy for heating (monthly method)

Passive House with PHPP Version 9.6a

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

The sum of the heating periods calculated through the monthly method will be presented on this side.

Interior temperature:	20	°C
Building type:	Sabiedriska ēka	
Treated floor area A _{TFA} :	5600,0	m ²
Spec. Capacity:	132	Wh/(m ² K)

Building assembly	Temperature zone	Area m ²	U-Value W/(m ² K)	Month. red. fac.	G _i kWh/a	kWh/a	Per m ² of treated floor area
Ārsienas - āra gaiss	A	2897,4	0,113	1,00	100	32684	5,84
Ārsienas - Zeme	B			1,00			
Jumts / pārsegums - āra gaiss	A	3575,0	0,085	1,00	100	30492	5,45
Ģrīda uz grunts / Pagraba pārsegums	B	3279,4	0,175	1,00	42	23965	4,28
	A			1,00			
	A			1,00			
	X			0,75			
Logi	A	485,2	0,697	1,00	100	33925	6,06
Ārdurvis	A	6,0	1,000	1,00	100	602	0,11
Exterior TB (length/m)	A	708,0	0,010	1,00	100	710	0,13
Perimeter TB (length/m)	P			1,00			0,00
Ground TB (length/m)	B			1,00			0,00
							kWh/(m ² a)

Transmission heat losses Q_T Total **122378** kWh/a **21,9** kWh/(m²a)

		Effective air volume V _V	A _{TFA} m ²	Clear room height m	m ³		
		5600	5600	5,55	31080		
Effective air change rate Ambient n _{V,e}	0,338	η _s SHX	0%	η _{HR}	0,87	n _{V,Res}	0,035
Effective air change rate Ground n _{V,g}	0,338	0%	0%	0,87		n _{V,equi, fraction}	0,079
		V _V	n _{V,equi, fraction}	G _{Air}	G _i	kWh/a	kWh/(m ² a)
		31080	0,079	0,33	100	81199	14,5
		31080	0,000	0,33	62	0	0,0
							kWh/(m ² a)
							Total
							81199
							14,5

Ventilation heat losses Q_V Total **81199** kWh/a **14,5** kWh/(m²a)

		Q _T	Q _V	Reduction factor night/weekend saving	kWh/a	kWh/(m ² a)
		122378	81199	1,0	203577	36,4

Total heat losses Q_L (122378 + 81199) * 1,0 = 203577 kWh/a 36,4 kWh/(m²a)

Orientation of the area	Reduction factor see 'Windows' worksheet	g-Value (perp. radiation)	Area m ²	Global radiation kWh/(m ² a)	kWh/a	kWh/(m ² a)
Ziemeļi	0,07	0,53	79,6	78	222	
Austrumi	0,00	0,00	0,0	182	0	
Dienvīdi	0,54	0,53	405,6	321	37045	
Rietumi	0,00	0,00	0,0	190	0	
Horizontāli	0,00	0,00	0,0	267	0	
Sum opaque areas					4228	
						kWh/(m ² a)
						Total
						41495
						7,4

Available solar heat gains Q_S Total **41495** kWh/a **7,4** kWh/(m²a)

Length Heat. Period	Spec. Power q _i	A _{TFA}	kWh/a	kWh/(m ² a)
kh/d	d/a	W/m ²	m ²	
0,024	212	3,5	5600,0	99725
				17,8
				kWh/a
				kWh/(m ² a)
				Free heat Q _F
				Q _S + Q _I
				141220
				25,2
				kWh/a
				kWh/(m ² a)
				Ratio free heat to losses
				Q _F / Q _L
				0,69
				Utilisation factor heat gains h _G
				95%
				kWh/a
				kWh/(m ² a)
				η _G * Q _F
				133496
				23,8

Heat gains Q_G η_G * Q_F = 133496 kWh/a 23,8 kWh/(m²a)

Annual heating demand Q_H Q_L - Q_G = 70081 kWh/a **13** kWh/(m²a)

Limiting value kWh/(m²a) **15** Requirement met? **Yes** (Yes/No)

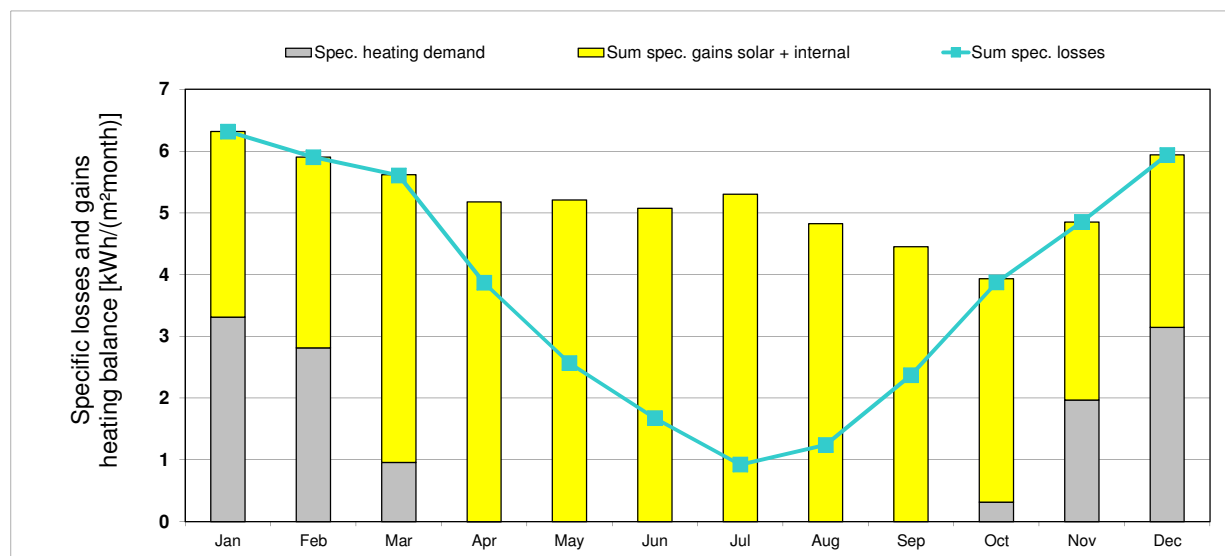
Specific energy for heating (monthly method)

Passive House with PHPP Version 9.6a

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9.8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Interior temperature: **20** °C
 Building type: **Sabiedriskā ēka**
 Treated floor area A_{TFA}: **5600** m²

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year	
Heating degree hours - External	17,7	16,6	15,5	10,1	6,5	3,9	1,5	2,6	6,2	10,4	13,4	16,6	121	kKh
Heating degree hours - Ground	6,3	5,8	6,5	6,1	4,7	4,3	4,2	4,0	3,9	5,5	5,6	6,0	63	kKh
Losses - Exterior	31753	29701	27690	18160	11648	6908	2771	4641	11052	18543	23982	29783	216631	kWh
Losses - Ground	3617	3344	3702	3499	2717	2462	2395	2310	2236	3146	3189	3468	36085	kWh
Sum spec. losses	6,3	5,9	5,6	3,9	2,6	1,7	0,9	1,2	2,4	3,9	4,9	5,9	45,1	kWh/m²
Solar gains - North	11	23	51	85	134	165	154	100	63	34	11	6	836	kWh
Solar gains - East	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solar gains - South	2060	3742	10360	12965	12188	11704	12479	10581	9543	5094	1853	971	93539	kWh
Solar gains - West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solar gains - Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solar gains - Opaque	172	362	1083	1813	2261	2436	2471	1743	1195	547	169	83	14334	kWh
Internal heat gains	14582	13171	14582	14112	14582	14112	14582	14582	14112	14582	14112	14582	171696	kWh
Sum spec. gains solar + internal	3,0	3,1	4,7	5,2	5,2	5,1	5,3	4,8	4,4	3,6	2,9	2,8	50,1	kWh/m²
Utilisation factor	100%	100%	100%	75%	49%	33%	17%	26%	53%	98%	100%	100%	65%	
Annual heating demand	18544	15747	5377	6	0	0	0	0	0	1772	11025	17610	70081	kWh
Spec. heating demand	3,3	2,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	3,1	12,5	kWh/m²



Annual heating demand: Comparison

Monthly method	(*Heating)	70081 kWh/a	12,5 kWh/(m²a) reference to treated floor area according to PHPP
Annual method	(*Annual heating)	83979 kWh/a	15,0 kWh/(m²a) reference to treated floor area according to PHPP
		- kWh/a	- kWh/(m²a)

Summer ventilation

Passive House with PHPP Version 9.6a

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Building volume:	31080	m³	Building type:	Sabiedriska ēka
Max. indoor absolute humidity:	12	g/kg	Heat recovery efficiency:	87%
Internal humidity sources:	100	g/(P*h)	Humidity recovery efficiency:	0%
			Subsoil heat exchanger efficiency:	0%

Results passive cooling		Results active cooling	
Frequency of overheating:	0,1%	at the overheating limit ϑ_{max} = 25 °C	Useful cooling demand:
max. humidity:	14,7	g/kg	Dehumidification demand:
Frequency of exceeded humidity:	18,0%		Frequency of exceeded humidity:

Summer basic ventilation to ensure adequate air quality

Air change rate via vent. system with supply air:	0,60	1/h	HRV/ERV in summer (check only one field)
			None ☒
			Automatic bypass, controlled by temperature difference ☐
			Automatic bypass, controlled by enthalpy difference ☐
			Always ☐

Air change rate via extract air system:		1/h	Specific power consumption (for extract air system):	0,20	Wh/m³
---	--	-----	--	------	-------

Window ventilation air change rate:	0,00	1/h
-------------------------------------	------	-----

Effective air change rate

	$n_{V,system}$ 1/h		η_{SHX}		η_{HP}		$n_{V,equifraction}$ 1/h
Exterior $n_{V,e}$	0.600	*(1-	0%	)*(1-	0.87	) =	0.078
without HR	0.600	*(1-	0%	)			0.600
Ground $n_{V,g}$	0.600	*	0%	*(1-	0.87	) =	0.000
without HR	0.600	*	0%			=	0.000

Ventilation conductance

	V_V m³		$n_{V,equifraction}$ 1/h		$C_{A,V}$ Wh/(m³K)			
exterior $H_{V,e}$	31080	*	0.078	*	0.33	=	800,0	W/K
without HR	31080	*	0.600	*	0.33	=	6153,8	W/K
ground $H_{V,g}$	31080	*	0.000	*	0.33	=	0,0	W/K
without HR	31080	*	0.000	*	0.33	=	0,0	W/K
Infiltration, window, extract air system	31080	*	0,035	*	0,33	=	358,9	W/K

Additional summer ventilation for cooling

Additional ventilation regulation

Minimum acceptable indoor temp. 22,0 °C

Type of additional ventilation

Window night ventilation, manual	Night ventilation value	0,00	1/h
Mechanical, automatically	Corresponding air change rate		1/h
Controlled ventilation	during operation, in addition to basic air change		
	Specific power consumption		Wh/m³
	Controlled by (please check)		
	Temperature diff.		
	Humidity diff.	x	

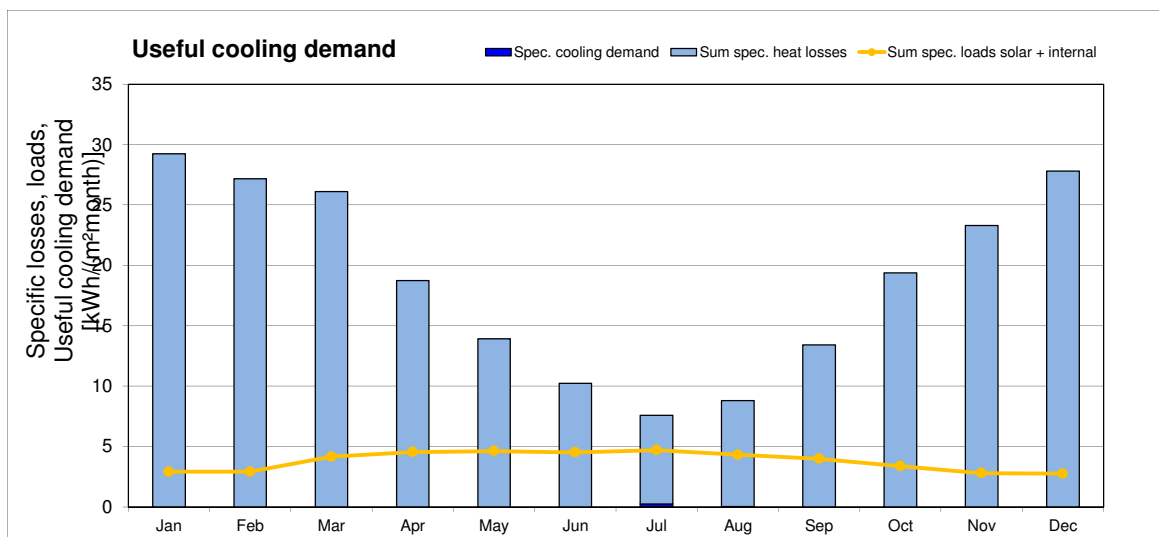
Cooling: energy value for useful cooling energy

Passive House with PHPP Version 9.6a

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Interior Temperature: **25** °C
 Building type: **Sabiedriskā ēka**
 Treated Floor Area A_{TFA}: **5600** m²

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year	
Heating degree hours - Exterior	21,8	20,3	19,6	14,3	10,7	7,9	5,7	6,7	10,1	14,4	17,3	20,7	169	kKh
Heating degree hours - Ground	10,0	9,2	10,2	9,7	8,5	7,9	7,9	7,7	7,5	9,2	9,2	9,8	107	kKh
Losses - Exterior	158064	146854	140423	99336	73043	52773	36587	44822	70877	103274	125278	150154	1201485	kWh
Losses - Ground	5750	5271	5835	5563	4850	4527	4528	4443	4300	5279	5253	5601	61201	kWh
Losses summer ventilation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Sum spec. heat losses	29,3	27,2	26,1	18,7	13,9	10,2	7,3	8,8	13,4	19,4	23,3	27,8	225,5	kWh/m²
Solar load North	12	24	53	88	138	171	159	103	65	35	12	6	866	kWh
Solar load East	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solar load South	1502	2728	7551	9450	8883	8530	9095	7712	6956	3713	1351	707	68177	kWh
Solar load West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solar load Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solar load Opaque	172	362	1083	1813	2261	2436	2471	1743	1195	547	169	83	14334	kWh
Internal heat gains	14582	13171	14582	14112	14582	14112	14582	14582	14112	14582	14112	14582	171696	kWh
Sum spec. loads solar + internal	2,9	2,9	4,2	4,5	4,6	4,5	4,7	4,3	4,0	3,4	2,8	2,7	45,5	kWh/m²
Utilisation factor losses	10%	11%	16%	24%	33%	44%	61%	49%	30%	17%	12%	10%	20%	
Useful cooling energy demand	0	0	0	1	8	48	1406	88	3	0	0	0	1555	kWh
Spec. cooling demand	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	kWh/m²
Specif. dehumidification demand	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	kWh/m²
Sensible fraction	100%	100%	100%	100%	100%	100%	6%	1%	100%	100%	100%	100%	4%	



Cooling: energy value for useful cooling energy

Passive House with PHPP Version 9.6a

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

The sum of the cooling periods calculated through the monthly method will be presented on this side.

Building type:	Sabiedriskā ēka	Treated floor area A _{TFA} :	5600,0	m²	
Interior temperature summer:	25	°C	Building volume:	31080	m³
Nominal humidity:	12	g/kg	Internal humidity sources:	17,9	g/(m²h)
Spec. capacity:	132	Wh/(m²K)			

Temperature zone		Area	U-Value	Mon. red. fac.	G _i			per m ² treated floor area	
Building assembly		m ²	W/(m ² K)		kWh/a	kWh/a			
Ārsienas - āra gaiss	A	2897,4	0,113	1,00	55	18042		3,22	
Ārsienas - Zeme	B			1,00					
Jumts / pārsegums - āra gaiss	A	3575,0	0,085	1,00	55	16832		3,01	
Grīda uz grunts / Pagraba pārsegums	B	3279,4	0,175	1,00	49	28211		5,04	
	A			1,00					
	A			1,00					
	X			0,75					
Logi	A	485,2	0,697	1,00	55	18727		3,34	
Ārdurvis	A	6,0	1,000	1,00	55	332		0,06	
Exterior TB (length/m)	A	708,0	0,010	1,00	55	392		0,07	
Perimeter TB (length/m)	P			1,00				0,00	
Ground TB (length/m)	B			1,00				0,00	
							kWh/(m ² a)		
Transmission losses Q _T (negative: heat loads)							Total	82535	14,7

Summer ventilation from 'SummVent' worksheet

Ventilation conductance, vent. unit		Ventilation parameter		Summer ventilation regulation	
exterior $H_{V,e}$	800,0 W/K	Temperature amplitude summer	8,6 K	HRV/ERV in summer	
without HR	6153,8 W/K	Minimum acceptable indoor temperature	22,0 °C	None	x
ground $H_{V,g}$	0,0 W/K	Heat capacity air	0,33 Wh/(m²K)	Controlled by temp.	
without HR	0,0 W/K	Supply air changes	0,60 1/h	Controlled by enthalpy	
Ventilation conductance, others		Outdoor air changes	0,03 1/h	Always	
exterior	358,9 W/K	Window night vent. air change rate, manual @ 1K	0,00 1/h		
		Air changes rate due to mech., autom. controlled vent.	0,00 1/h	Additional ventilation	
		Specific power consumption for	0,00 Wh/m³	Controlled by temp.	
		η_{HR}	87%	Controlled by humidity	x
		η_{ERV}	0%		
		η^*SHX	0%		

Hygienic air change	$n_{V,system}$ 1/h	η^*SHX	η_{HR} (considers bypass) 1/h	$n_{V,Rest}$ 1/h	$n_{V,equi,fraction}$ 1/h
Effective air change rate Ambient $n_{V,a}$	0,600	0%	0,00	0,035	0,635
Effective air change rate Ground $n_{V,g}$	0,600	0%	0,00		0,000

V_V m³	$n_{V,equi,fraction}$ 1/h	C_{Air} Wh/(m²K)	G_i kKh/a	kWh/a	kWh/(m²a)
31080	0,635	0,33	50	323114	57,7
31080	0,000	0,33	0	0	0,0
31080	0,000	0,33	0	0	0,0

Ventilation losses ambient Q_V	
Ventilation losses ground $Q_{V,g}$	
Heat losses summer ventilation	

Ventilation heat losses Q_V	Total	323114	57,7
---	-------	--------	------

Total heat losses Q_L		Q _T kWh/a	Q _V kWh/a	kWh/a	kWh/(m²a)
		82535	323114	405649	72,4

Orientation of the area	Reduction factor		g-Value (perp. radiation)		Area m²		Global radiation kWh/(m²a)		kWh/a
Ziemeļi	0,07	*	0,53	*	79,6	*	246	=	725
Austrumi	0,40	*	0,00	*	0,0	*	531	=	0
Dienvīdi	0,39	*	0,53	*	405,6	*	601	=	50626
Rietumi	0,40	*	0,00	*	0,0	*	524	=	0
Horizontāli	0,40	*	0,00	*	0,0	*	796	=	0
Sum opaque areas									11919
Available solar heat gains Q _S									
Total									63269
									11,3

		Length heat. period	Spec. power q_i	A_{TFA}		
	kh/d	d/a	W/m ²	m ²	kWh/a	kWh/(m ² a)
Internal heat gains Q_i	0,024	183	3,5	5600,0	= 86083	15,4
Sum heat loads Q_F				$Q_S + Q_i =$	149352	26,7

Ratio of losses to free heat gains		$Q_L / Q_F =$	2,72	
Utilisation factor heat losses η_G		$=$	33%	
Useful heat losses $Q_{V,n}$		$\eta_G * Q_L =$	133864	23,9
Useful cooling demand Q_K		$Q_F - Q_{V,n} =$	15488	3
Recommended maximum value	kWh/(m²a)			
	15	Requirement met?	(Yes/No)	Yes

Aux Electricity

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Treated floor area	5600	m ²
Heating period	224	d
Air volume	31080	m ³
Dwelling units	0	HH

Heat recovery efficiency ventilation unit	0,87	
Operation vent. system Winter	5,38	kh/a
Operation vent. system Summer	3,38	kh/a
Air change rate	0,34	h ⁻¹

Column no.	1	2	3	4	5	6
Application	Existing [1/0]	Within the thermal envelope [1/0]	Norm demand	Utilisation factor	Period of operation	Reference size
Ventilation system						
Winter ventilation	1		0,30 Wh/m ³	* 0,34 h ⁻¹	* 5,4 kh/a	* 31080 m ³
Defroster HX	1	1	Data entries in 'Ventilation' worksheet or in 'Addl vent'			
Summer ventilation	1	0,90	0,30 Wh/m ³	* 0,60 h ⁻¹	* 3,4 kh/a	* 31080 m ³

Comparison between two variants

Passive House with PHPP Version 9.6a

Cēsu kosmosa izpētes centrs / Climate: Cēsis / TFA: 5600 m² / Heating: 15 kWh/(m²a) / Cooling: 9,8 kWh/(m²a) / PER: 167 kWh/(m²a)

Selection of comparison configuration

Description	5-Visa ēka
Component type	5-Entire building
Building component	

Calculation of the selected configuration

	Poorer energy efficiency	Better energy efficiency	Difference / Savings / Profit
Design according to variant	2-GNEĒ	1-PH	
Annual heating demand	35,507	12,514	kWh(m²a)
Minimum inside surface temperature	-	-	°C

Investment costs

	Per m² TFA	Complete building	Per m² TFA	Complete building	Per m² TFA	Complete building	
Treated floor area (TFA)	1	5600	1	5600	1	5600	m²
Investment costs minus financial support	75	417800	118	658900	43	241100	€
Annuity (annual capital costs)	2,4	13240	3,73	20881	1,36	7641	€/a

Operation (heating + cooling + mechanical ventilation)

	Per m² of TFA	Entire building	Per m² of TFA	Entire building	Per m² TFA	Complete building	
Area	1	5600	1	5600	1	5600	m²
Heating demand	35,5	198841	15,0	83979	20,5	114862	kWh/a
Cooling + dehumidification demand	-7,43	-41636	9,83	55051	-17,27	-96687	kWh/a
CO₂ emissions	21,49	120335	12,15	68041	9,34	52294	kg/a
Primary energy renewable (PER)	13,36	319806	0,00	0	57,11	319806	kWh/a
Annual operation costs	6,44	36056	3,57	19984	2,87	16072	€/a

Cost-effectiveness

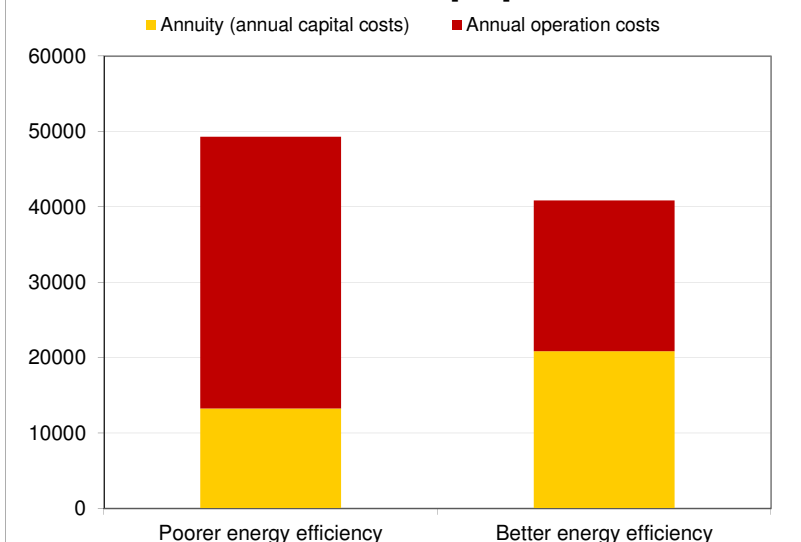
	Maximal economically viable additional investment costs		90,56	507135	€
	Average cost for saved kWh of final energy		6,45		Cent/kWh
Total annual costs	8,80	49296	7,30	40865	1,51 8430,88 €/a

Information: The cost efficiency comparison has not been implemented on the basis of single building elements

Boundary conditions

Interest rate + inflation		Price of final energy [€/kWh]		Utilisation period [a]	
Nominal interest rate	3,0%	Electricity	0,15	Assembly layers	50
Inflation	1,0%	Gas / Oil	0,09	Vent. system	30
Period under consideration [a]	20	Wood	0,07	Thermal bridges	50
		District heating	0,10	Entire building	50
		Other	0,09	Windows	40

Total annual costs [€/a]



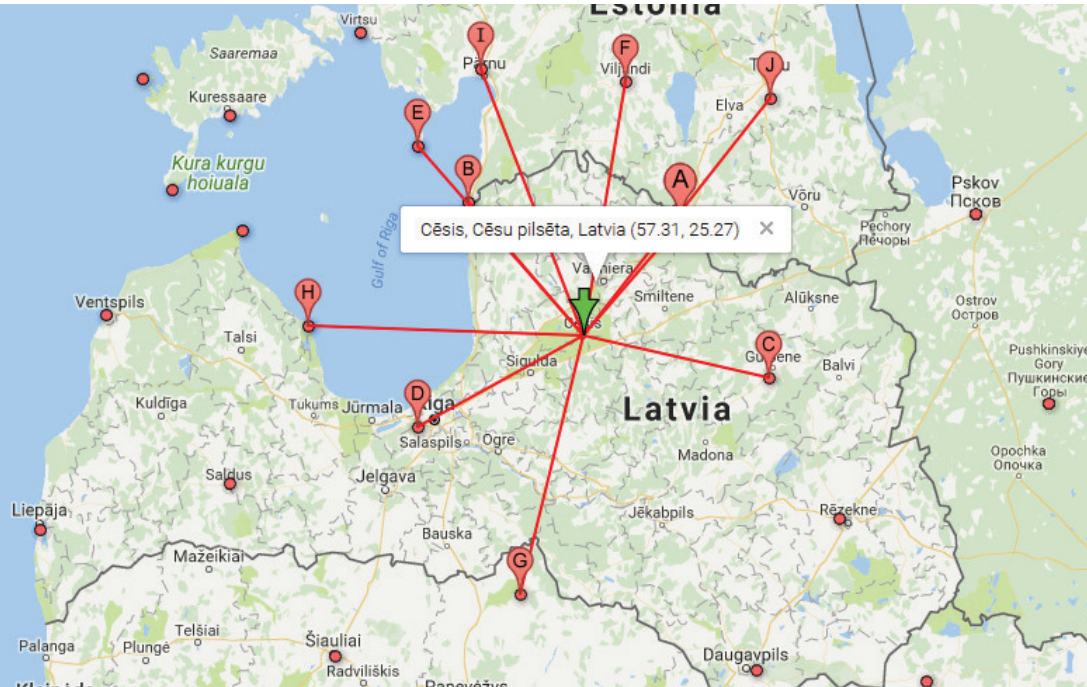
Input of comparison configurations		1	2	3	4	5
Description	Sienas	Jumts	Grīda	Logi	Visa ēka	
Component type	1-Building assemblies ('U-value	1-Building assemblies ('U-value	1-Building assemblies ('U-value	3-Windows ('Windows')	5-Entire building	
Building component	01ud-ĀS-1	02ud-J-1	03ud-Pamatu plātne	a-Fasades		
Variant "Poorer energy efficiency"	2-GNEĒ	2-GNEĒ	2-GNEĒ	2-GNEĒ	2-GNEĒ	
Investment costs [€]	121900	159400	65200	71300	417800	
Annual maintenance costs [€/a]						
Variant "Better energy efficiency"	1-PH	1-PH	1-PH	1-PH	1-PH	
Investment costs [€]	167400	173600	214500	103400	658900	
Annual maintenance costs [€/a]						
Financial support (present value) [€]						

[illegible]

AVK koncepcijas apraksts

Āra gaisa aprēķina parametri:

Apkures āra gaisa aprēķina parametri izvēlēti atbilstoši LBN 003-15 prasībām: **-23,2°**
Dzesēšanas sistēmas āra gaisa aprēķina parametri Latvijas Republikas normatīvajos aktos netiek regulēti. Lai izvēlētos pamatotu āra gaisa aprēķina parametrus dzesēšanas periodam tika izmantota ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers*) datubāzes āra gaisa aprēķina parametri tuvākajai metroloģiskajai stacijai ar 0.4% pārsniegšanas risku. Tuvākā meteoroloģiskā stacija, par kuru pieejami klimatiskie dati ir Valgā „VALGA, ESTONIA WMO: 262470”. Balstoties uz meteoroloģiskajiem novērojumiem no 1986 līdz 2010. gadam āra gaisa aprēķina parametri ar 0.4% pārsniegšanas risku ir **27,6°** un **50%** relatīvā mitruma.



(ahrae-meteo.info)

Ēkas apkures sistēmas koncepcija.

Iekštelpu aprēķinu parametri:

Iekštelpu aprēķina parametri izvēlēti tā lai PPD indekss (Percent people dissatisfied) atbilstoši LVS EN 7730 būtu zem 10%. (Vidēji 90% apmeklētāju būt apmierināti ar telpas temperatūru). Telpās ar sēdošu aktivitāti (MET 1.2) telpas aprēķina temperatūra ir **+20°**: Birojs, mācību telpas, auditorijas.

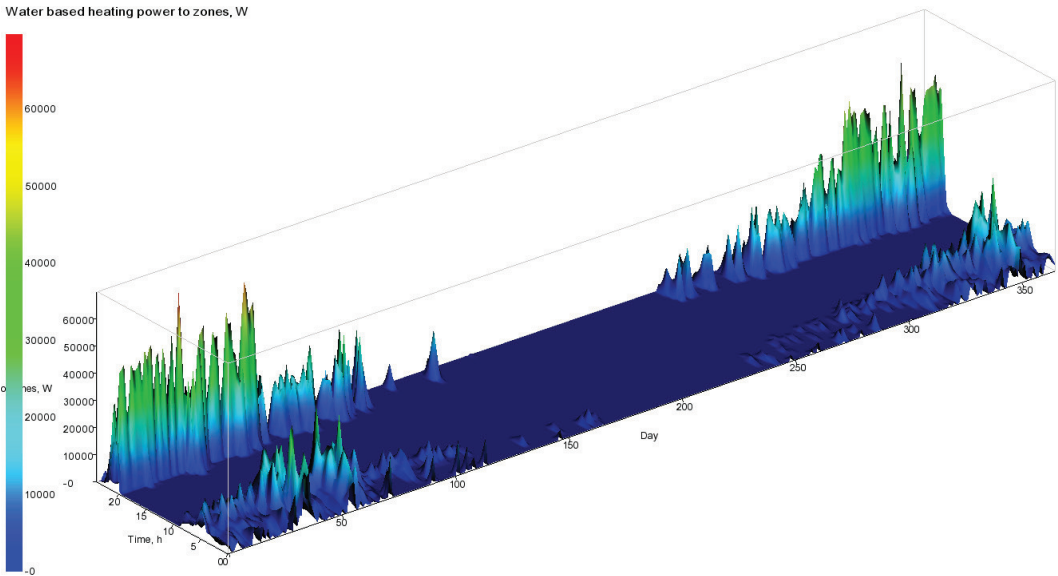
Telpās ar stāvošu aktivitāti (MET 1.7) telpas aprēķina temperatūra ir **+18°C**: EXPO zona, Foajē, veikals.

Palīgtelpās un tehniskajās telpās, kur nav paredzēta pastāvīga apmeklētāju uzturēšanās aprēķina temperatūra ir **16°C**:

Ēkas apkurei plānots izmantot zemgrīdas apkures sistēmu. Nolikta un palīgtelpās ekonomisku iemeslu dēļ izmantojami zemas temperatūras (45/35°C) radiatoru apkure.

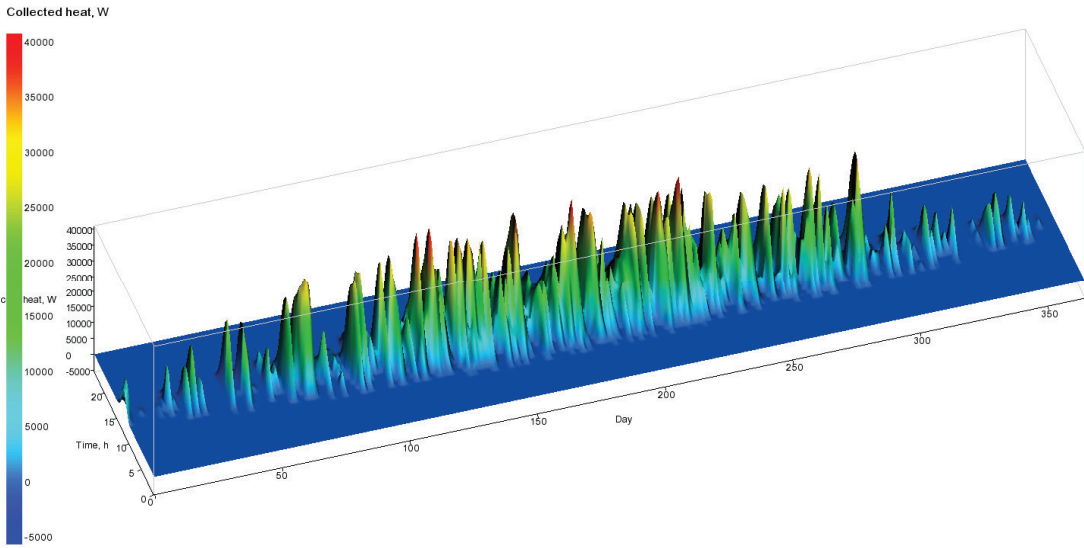
Ēkas siltumapgāde plānota no četriem siltuma avotiem:

1. Granulu apkures katla: 150kW (efektivitāte ~90%). Granulu apkures katla jauda piemēlēta tā, lai kombinācijā ar siltuma sūkni un ventilācijas priekšsildīšanu no ģeotermālā kontūra nosegtu ēkas apkures jaudas pīķus.
2. Ģeotermālā siltuma sūkņa: 50kW (SCOP ~3.0..4.0). Siltuma sūkņa jauda izvēlēta tā, tas spētu nosegt apkures sezonas vidējo ēkas apkures slodzi.



Ēkas apkures sistēmas slodze gada griezumā (IDA ICE simulācijas rezultāti)

3. Termālajiem saules kolektoriem: 80m² Termālie saules kolektori izvēlēti tādā apjomā, lai tie spētu nosegt 70% no ēkas karstā ūdens patēriņa vasaras sezonā.



Termālo saules kolektoru siltumjauda gada griezumā (IDA ICE simulācijas rezultāti)

4. Pieplūdes gaisa priekšsildīšanas no ģeotermālā kontūra (pasīvā apkure)

Citi energoefektivitātes pasākumi.

Tehniskajā telpā paredzēts uzstādīt 4m³ stratificētu akumulācijas tvertni, akumulācijas tvertne dimensionēta, tā lai tā spētu akumulēt siltumenerģija vienas nedēļas nogales karstā ūdens patēriņam.

Ēkas ventilācijas sistēmas koncepcija

Ēkā paredzēta mehāniskā pieplūdes/nosūces ventilācija ar zemu aerodinamisko pretestību (SFP<1.5kW/m³/s). Visās ēkas daļās izņemot palīgtelpas, tualetes un tehniskās telpas paredzēta automātiska ventilācijas ražīguma regulēšana pēc pieprasījuma (VAV/DCV) atbilstoši telpas CO₂ koncentrācijai un temperatūrai. Visās ēkas daļās izņemot palīgtelpas un kafejnīcu paredzēta aizvietojošā, jeb *displacement* tipa gaisa sadale, kas salīdzinoši ar tradicionālo fiksējošā tipa gaisa sadali ļauj panākt tādu pašu gaisa kvalitāti pie 30% mazākas ventilācijas gaisa plūsmas. Katras ventilācijas iekārtas maģistrālajā nosūces gaisa vadā paredzēts uzstādīt VOC (*volatile organic compound*) sensoru ēkas gaisa kvalitātes monitoringam.

Gaisa apmaiņa telpās:

- 1. Ēkas ventilācijas sistēmas ražīgums aprēķināts pamatojoties uz āra gaisa CO₂ koncentrāciju 400ppm un maksimālo iekštelpu CO₂ koncentrāciju 1000ppm.
- 2. Kafejnīcas zonā paredzētas augstas efektivitātes nosūces kapes, ar gaisa barjeras tehnoloģiju, kas ļauj par 40% samazināt tehnoloģiskā nosūces gaisa apjomu.
- 3. Tehniskajās telpās un palīgtelpās paredzēta minimāla gaisa apmaiņa higiēnisku gaisa parametru uzturēšanai.

Izvēloties ventilācijas iekārtu pieņemts, ka visas ēkas daļas vienlaicīgi nebūs 100% noslogotas – līdz ar to pie PN1 iekārtas izvēles pieņemts vienlaicības koeficients 80% Ventilācijas iekārtās paredzēti F7 klases pieplūdes gaisa filtri atbilstoši LVS NE 13779 (IDA 3 un ODA1 atbilstoši E pielikumam) Paredzēts, ka biroja zonas ventilāciju iespējams pārslēgt starp sistēmām PN1 un PN3, lai periodos, kas centrs apmeklētājiem ir slēgts biroja ventilāciju būtu iespējams nodrošināt atsevišķi. Drošības postenim paredzēta atsevišķa ventilācijas iekārta un dzesēšanas sistēma (SPLIT) lai tas spētu darboties, kad visā pārējā ēkā klimatiskās sistēmas ir izslēgtas.

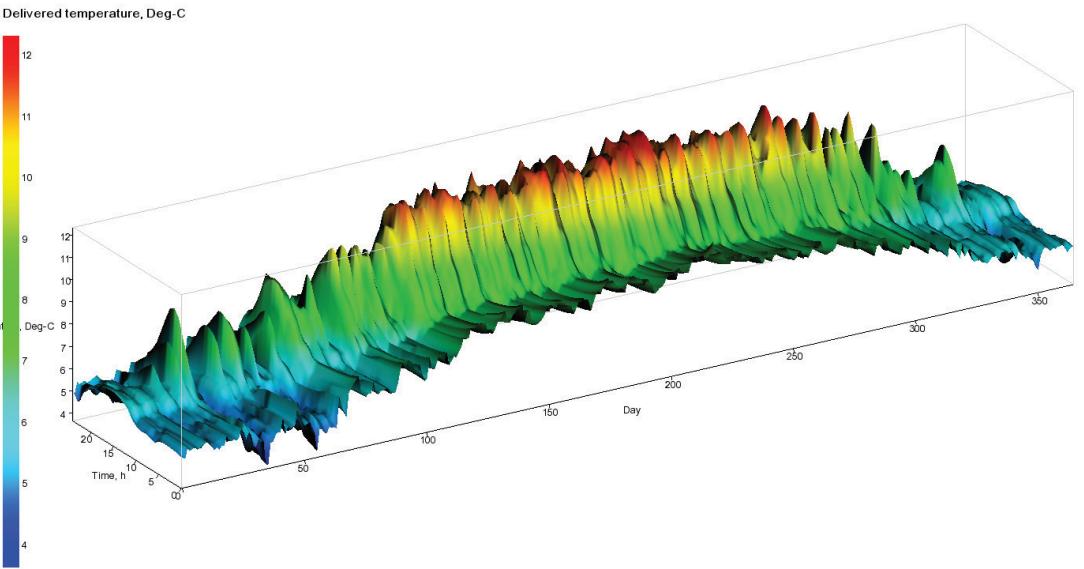
Ventilācijas iekārta	Apkalpojamā zona	Nominālais gaisa daudzums	Siltuma atgūšanas efektivitāte	Piezīmes
PN1	EXPO zona	30 000 m³/h	80%	-
PN2	Kafejnīca	6 000 m³/h	70%	Iekārtai paredzēta automātiskā rekuperatora mazgāšanas sistēma
PN3	Biroji	1 050 m³/h	80%	-
PN4	Drošības posteni	100 m³/h	80%	-

Ēkas dzesēšanas sistēmas koncepcija.

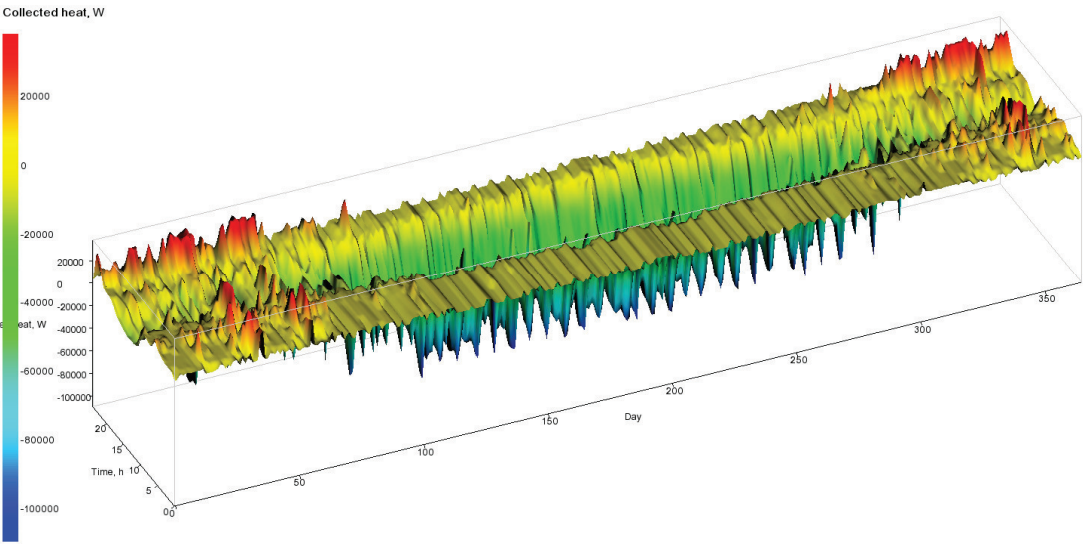
Paredzēts, ka ēkas ikdienas dzesēšanas slodzi nosedz ar pasīvām dzesēšanas metodēm, bet aktīvā dzesēšana tiek izmantota tikai dzesēšanas pīķu segšanai. Telpu dzesēšana paredzēta izmantojot dzesētu pieplūdes gaisu un zemgrīdas dzesēšanas sistēmu. Atsevišķās telpās ar intensīviem siltuma pieplūdumiem (elektrosadales telpas, serveru telpas un līdzīgas) iespējams uzstādīt bez-kondensāta tipa dzesētājus.

Pasīvās dzesēšanas tehnoloģijas:

- 1. Zemgrīdas dzesēšanai un bez-kondensāta dzesētājiem izmantojams dzesēšanas pieslēgums ģeotermālajām termozondēm (vajadzības gadījumā iespējams reversēt siltuma sūkni un izmantot to dzesēšanai).



No termozondēm saņemtā siltumnesēja temperatūra gada griezumā. (IDA ICE simulācijas rezultāti)



Termozondu enerģijas plūsmas balance gada griezumā (IDA ICE simulācijas rezultāti)

- 2. Gaisa apstrādes iekārtās PN1 un PN2 paredzēta netiešā adiabātiskās dzesēšana, kas ļauj rekuperatorā mitrinot nosūces gaisu atdzesēt pieplūdes gaisu. Gaisa apstrādes iekārtā PN1 paredzēta divpakāpju adiabātiskās dzesēšana, kas pie standartizētiem klimatiskajiem apstākļiem (IWEC2) visu gadu spēj nodrošināt 18°C pieplūdes gaisa temperatūra ar pasīvā veidā (Procesa EER=13). Adiabātiskajam procesam paredzēts izmantot akumulēto lietus ūdeni.

Aktīvās dzesēšanas risinājumi:

- 1. Ventilācijas iekārtu PN1 paredzēt aprīkot ar kompresijas cikla gaisa sausinātāju, lai augsta āra gaisa mitruma apstākļos novērstu kondensāta izkrišanas risku uz grīdas virsmas vietās, kur grīdas konstrukcijā ir iestrādāta zemgrīdas dzesēšanas sistēma.
- 2. Siltuma sūkņim paredzēta reversēšanas opcija, lai segtu dzesēšanas slodzes pīķus, vai gadījumos, ja vasaras beigās ģeotermālo zonu dzesēšanas potenciāls ir izsmelts.

Citi risinājumi.

Priekšlikums centra ekspozīcijā izveidot interaktīvu tablo, kurā tiktu uzrādīta sekojoša informācija:

- 1. CO2 koncentrācija telpā;
- 2. Momentānā ēkas apkures un dzesēšanas slodze;
- 3. Šodien (vai nedēļas laikā) ēkā saražotā un patērētā enerģija;
- 4. Pēdējo 12 mēnešu enerģijas patēriņi un momentānās jaudas grafika veidā;

Ventilācijas iekārtas PN1 un PN2 paredzēt ar logiem un apgaismojumu, lai uzskatāmu apmeklētājiem demonstrētu adiabātiskās dzesēšanas cikla darbību.

Būvniecības 1.kārtā paredzēts izveidot visus nepieciešamos perspektīvos apkures, ventilācijas un dzesēšanas pieslēgumus, lai 2. būvniecības kārtā iejukšanās 1.kārtas risinājumos nav nepieciešama.

IDA Indoor Climate and Energy vers. 4.79

License: IDA40:8888
Simulated by Renars Millers
Date 10/15/2017 4:40:21 PM [12831]

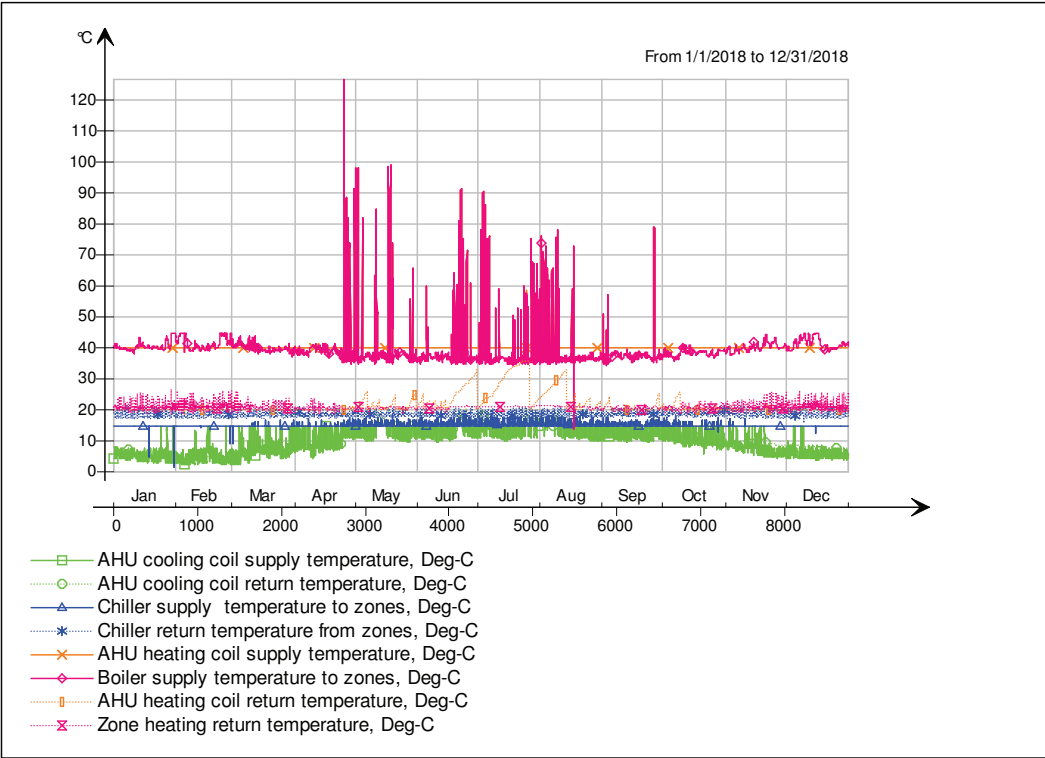


Project Data

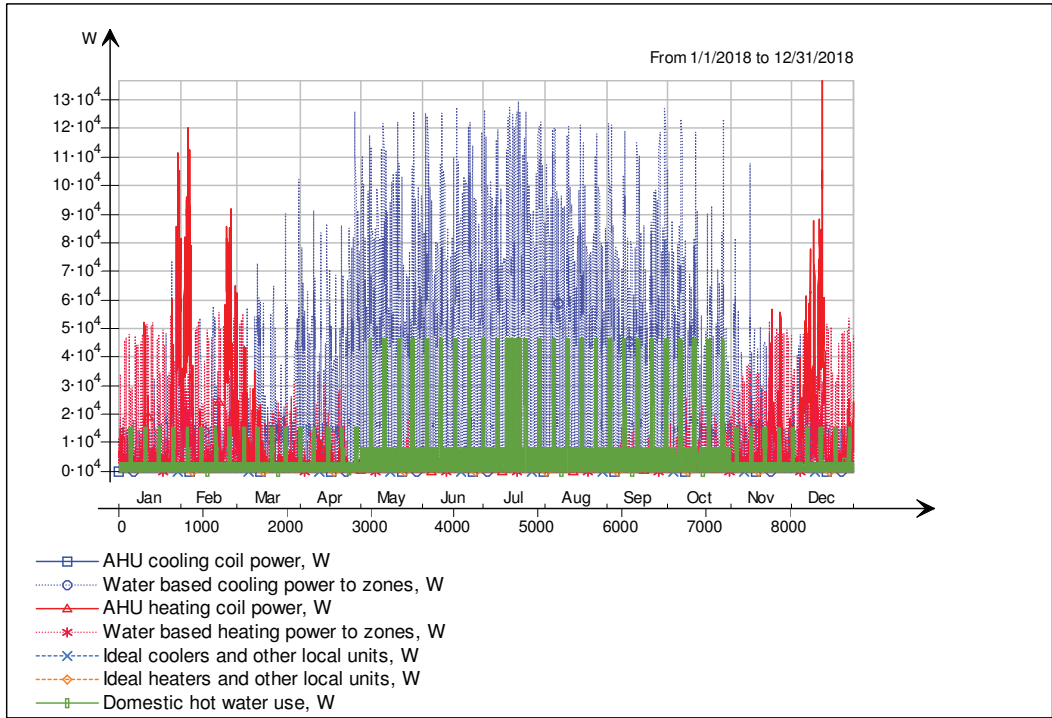
Project name	2017_10_15_CASA_energy
Customer	
Description	
Location	Valga_262470 (ASHRAE 2013)1
Climate	Climate file LVA_VALGA_262470(IW2)
Simulation type	Whole-year energy simulation
Simulation period	1/1/2018 - 12/31/2018

Simulation results

Plant temperatures



Total heating and cooling



Delivered Energy Report

Building Comfort Reference

Percentage of hours when operative temperature is above 27°C in worst zone	1 %
Percentage of hours when operative temperature is above 27°C in average zone	0 %
Percentage of total occupant hours with thermal dissatisfaction	9 %

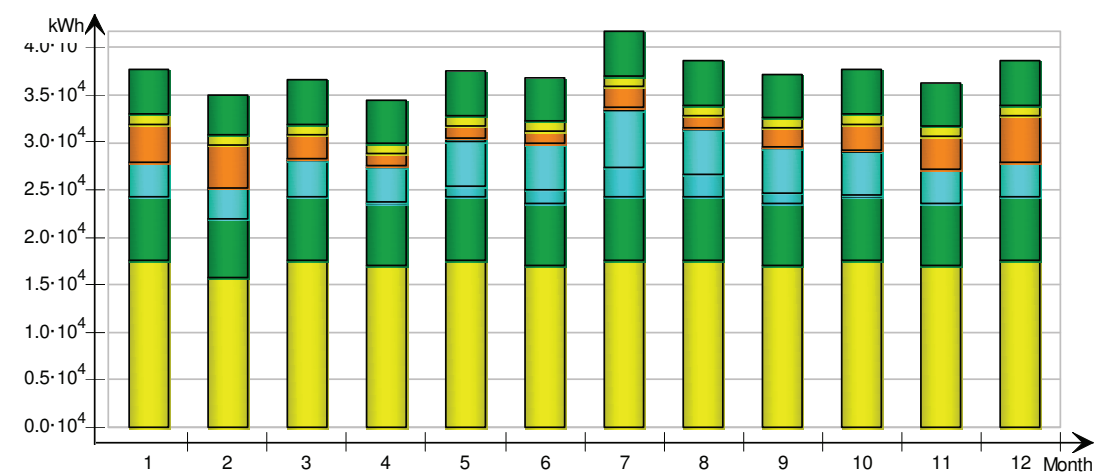
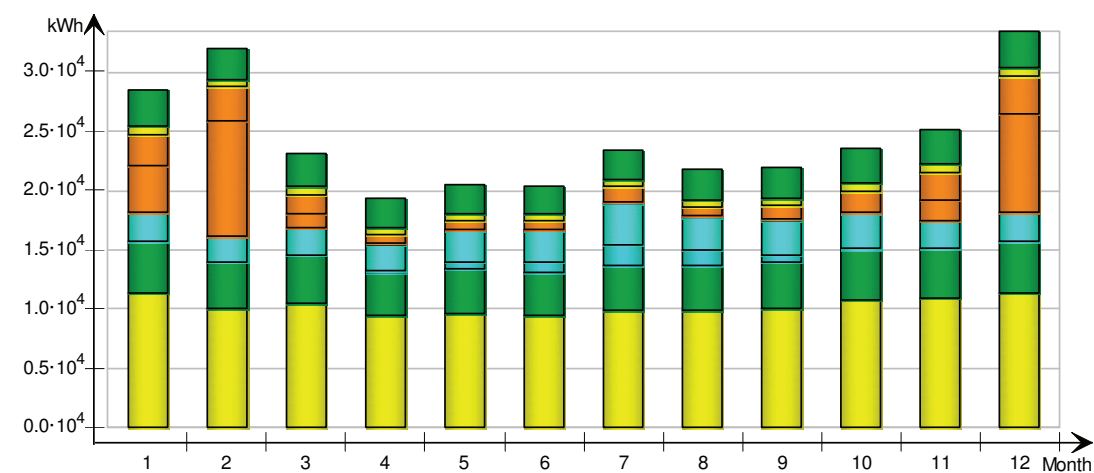
Delivered Energy Overview

		Used energy		Purchased energy		Peak demand	CO ₂		Primary energy	
		kW h	kWh/m ²	kW h	kWh/m ²		kg	kg/m ²	kW h	kWh/m ²
	Apgaismojums (elektrība)	137847	21.6	123309	19.3	38.18	15	0.0	206770	32.4
	Elektro iekartas (elektrība)	53370	8.3	47682	7.5	14.88	6	0.0	80055	12.5
	Dzesesana (elektrība)	6322	1.0	5440	0.9	43.92	1	0.0	9482	1.5
	Ventilācijas ventilatori	34010	5.3	30823	4.8	17.12	4	0.0	51015	8.0

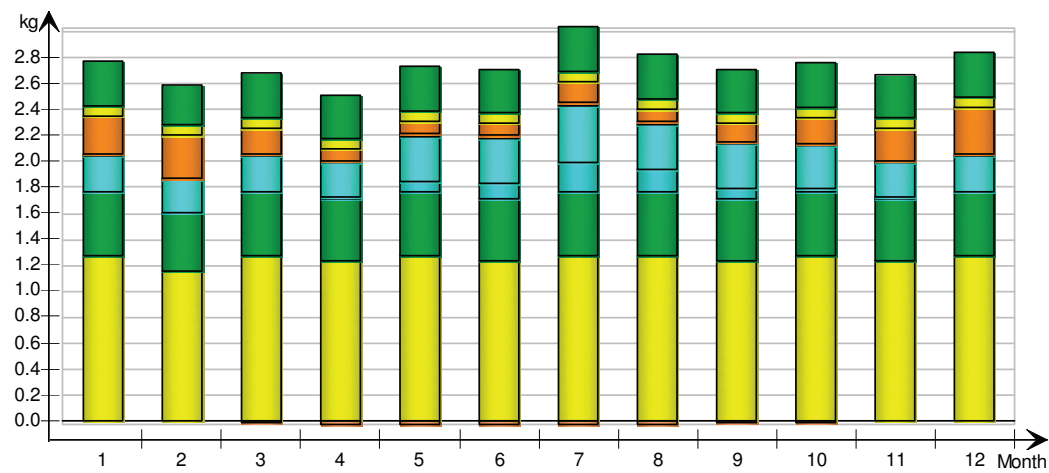
	(elektrība)									
	Geotermāla priekssildīšana (pasīva siltumapgāde)	25699	4.0	25081	3.9	124.0	0	0.0	0	0.0
	Sūkņi (elektrība)	1297	0.2	1143	0.2	28.41	0	0.0	1945	0.3
	Siltumsūkņis (elektrība)	20771	3.2	19912	3.1	18.28	2	0.0	31157	4.9
	Apgaismojums Kafējnicā (elektrība)	8829	1.4	7799	1.2	2.17	1	0.0	13243	2.1
	Elektro iekārtas Kafējnicā (elektrība)	36539	5.7	32002	5.0	8.41	4	0.0	54808	8.6
	Total, Facility electric	324684	50.8	293191	45.9		33	0.0	448475	70.2
	Biomasa (granulas)	32	0.0	32	0.0	2.76	0	0.0	6	0.0
	Total, Facility fuel*	32	0.0	32	0.0		0	0.0	6	0.0
	Total	324716	50.8	293223	45.9		33	0.0	448481	70.2
		Generated energy		Sold energy		Peak generated				
	PV paneļi (elektrība)	-31493	-4.9	0	0.0	-31.88	0	0.0	0	0.0
	CHP production	0	0.0	0	0.0	0.0				
	Total, Produced electric	-31493	-4.9	0	0.0		0	0.0	0	0.0
	Grand total	293223	45.9	293223	45.9		33	0.0	448481	70.2

*heating value

Monthly Purchased/Sold Energy



Monthly CO₂ Load



Monthly Primary Energy

Month	Facility electric											
	Apgaisojums (elektrība)			Elektro iekartas (elektrība)			Dzesesana (elektrība)			Ventilācijas ventilatori (elektrība)		
	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)
1	11284.0	1.3	17559.0	4367.0	0.5	6798.0	0.0	0.0	0.0	2414.0	0.3	3703.5
2	10052.0	1.2	15861.0	3889.0	0.4	6141.0	0.0	0.0	0.0	2154.0	0.2	3342.0
3	10426.0	1.3	17562.0	4031.0	0.5	6799.5	10.5	0.0	19.6	2277.0	0.3	3724.5
4	9496.0	1.2	16996.5	3671.0	0.5	6580.5	88.1	0.0	155.6	2138.0	0.3	3649.5
5	9629.0	1.3	17562.0	3720.0	0.5	6799.5	596.8	0.1	1061.7	2601.0	0.3	4642.5
6	9508.0	1.2	16995.0	3674.0	0.5	6580.5	861.0	0.1	1524.0	2591.0	0.3	4662.0
7	9964.0	1.3	17562.0	3851.0	0.5	6799.5	1779.0	0.2	3103.5	3447.0	0.4	6003.0
8	9959.0	1.3	17562.0	3849.0	0.5	6799.5	1339.0	0.2	2340.0	2742.0	0.3	4716.0
9	9975.0	1.2	16996.5	3856.0	0.5	6580.5	593.6	0.1	998.8	2847.0	0.3	4717.5
10	10805.0	1.3	17562.0	4179.0	0.5	6799.5	153.0	0.0	249.3	2864.0	0.3	4552.5
11	10860.0	1.2	16993.5	4202.0	0.5	6579.0	18.7	0.0	30.0	2322.0	0.3	3592.5
12	11351.0	1.3	17559.0	4393.0	0.5	6798.0	0.0	0.0	0.0	2426.0	0.3	3709.5
Total	123309.0	15.0	206770.5	47682.0	5.8	80055.0	5439.7	0.7	9482.5	30823.0	3.7	51015.0

Month	Facility electric											
	Geotermāla priekssildīšana (pasīva siltumapgāde)			Sūkņi (elektrība)			Siltumsūkņi (elektrība)			Apgaisojums Kafējnīca (elektrība)		
	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)
1	3967.0	0.0	0.0	54.6	0.0	84.2	2639.0	0.3	4008.0	723.1	0.1	1124.4
2	9743.0	0.0	0.0	51.6	0.0	80.7	2904.0	0.3	4447.5	642.3	0.1	1015.7
3	1235.0	0.0	0.0	64.1	0.0	106.6	1654.0	0.2	2610.0	659.4	0.1	1124.7
4	34.6	0.0	0.0	78.7	0.0	137.5	773.2	0.1	1252.8	600.5	0.1	1088.4
5	0.0	0.0	0.0	176.0	0.0	317.7	709.5	0.1	1191.3	597.9	0.1	1125.0
6	0.0	0.0	0.0	122.4	0.0	219.3	717.6	0.1	1230.6	590.1	0.1	1088.6
7	0.0	0.0	0.0	155.3	0.0	272.5	1313.0	0.2	2196.0	621.2	0.1	1125.0
8	0.0	0.0	0.0	134.1	0.0	234.0	758.4	0.1	1240.9	624.6	0.1	1125.0
9	0.0	0.0	0.0	107.9	0.0	180.6	1198.0	0.1	1911.0	631.5	0.1	1088.7
10	1.2	0.0	0.0	85.1	0.0	136.6	1761.0	0.2	2736.0	689.1	0.1	1124.8
11	1817.0	0.0	0.0	57.8	0.0	90.0	2280.0	0.3	3480.0	692.0	0.1	1088.3
12	8283.0	0.0	0.0	55.6	0.0	85.2	3204.0	0.4	4852.5	727.3	0.1	1124.6
Total	25080.8	0.0	0.0	1143.2	0.1	1944.9	19911.7	2.3	31156.6	7799.0	1.0	13243.1

Month	Facility electric			Facility fuel (heating value)			Produced electric			
	Elektro iekārtas Kafējnīca (elektrība)			Biomasa (granulas)			PV paneļi (elektrība)			CHP production
	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)	CO ₂ (kg)	Prim. (kWh)	(kWh)
1	2993.0	0.3	4653.0	0.6	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0

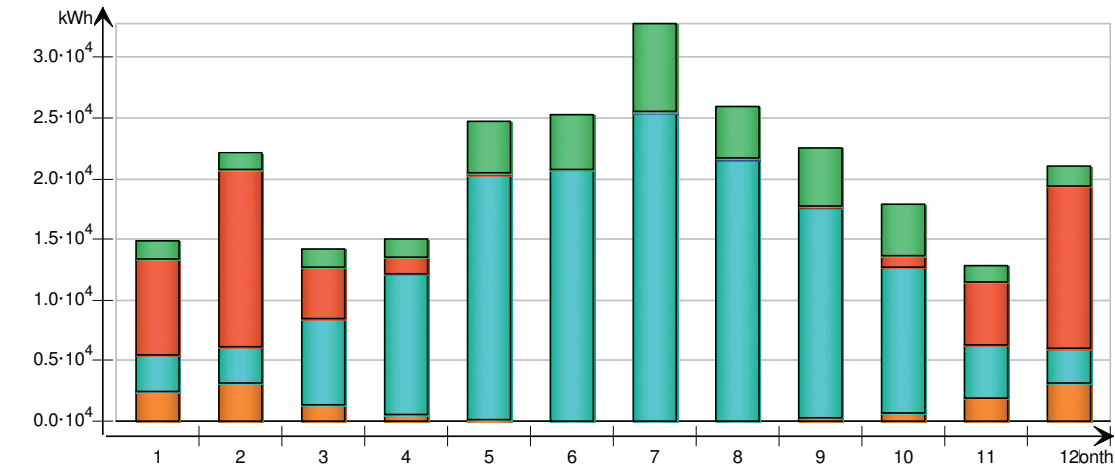
2	2653.0	0.3	4203.0	22.6	0.0	4.5	0.0	-0.0	0.0	0.0
3	2705.0	0.3	4654.5	0.4	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0
4	2463.0	0.3	4504.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
5	2424.0	0.3	4656.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
6	2392.0	0.3	4506.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
7	2526.0	0.3	4656.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
8	2549.0	0.3	4656.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0
9	2592.0	0.3	4506.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
10	2842.0	0.3	4656.0	1.2	0.0	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0
11	2853.0	0.3	4503.0	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
12	3010.0	0.3	4654.5	6.7	0.0	1.3	0.0	-0.0	0.0	0.0
Total	32002.0	4.0	54808.5	31.7	0.0	6.3	0.2	-0.2	0.0	0.0

Systems Energy

Used energy

kWh (sensible and latent)

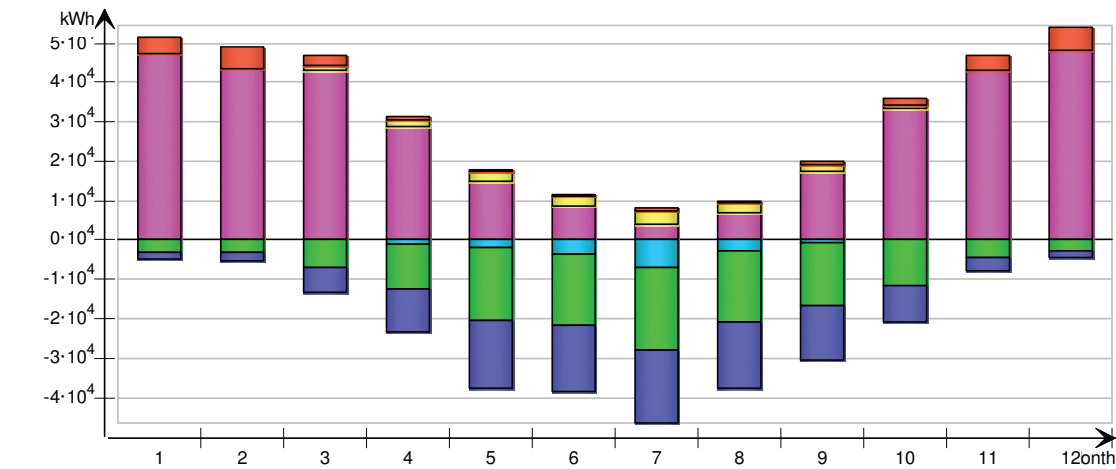
Month	Zone heating	Zone cooling	AHU heating	AHU cooling	Dom. hot water
1	2446.0	2975.0	7901.0	0.0	1448.0
2	3185.0	3016.0	14553.0	0.0	1380.0
3	1417.0	7041.0	4234.0	-0.0	1547.0
4	521.1	11582.0	1410.0	0.0	1526.0
5	78.1	20184.0	126.4	0.9	4226.0
6	15.6	20772.0	35.6	52.1	4465.0
7	0.0	25407.0	0.6	141.7	7231.0
8	9.2	21537.0	14.7	109.0	4228.0
9	209.7	17328.0	163.9	5.1	4760.0
10	692.5	11963.0	890.7	0.0	4211.0
11	1888.0	4379.0	5173.0	0.0	1427.0
12	3170.0	2882.0	13378.0	0.0	1640.0
Total	13632.2	149066.0	47880.9	308.8	38089.0



Utilized free energy

kWh (sensible and latent)

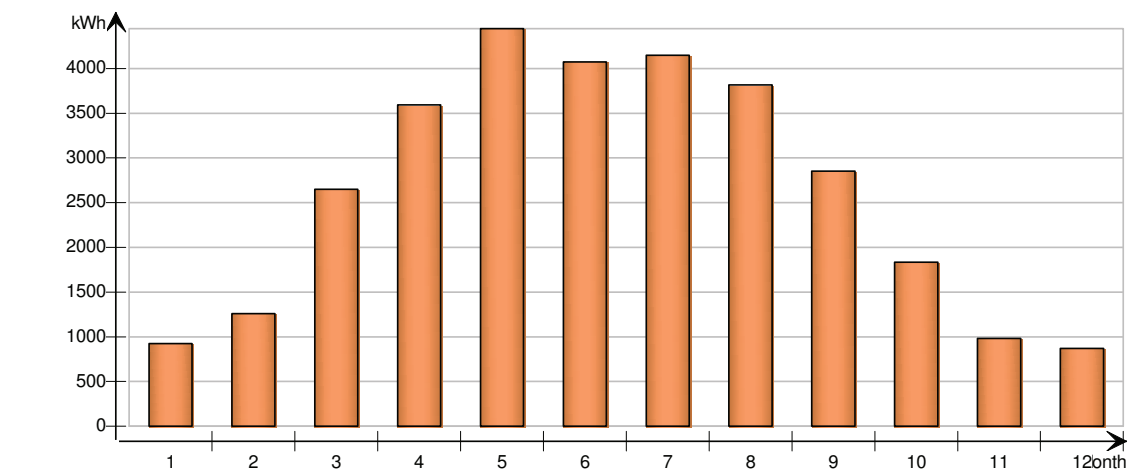
Month	AHU heat recovery	AHU cold recovery	Plant heat recovery	Plant cold recovery	Solar heat	Ground heat	Ground cold	Ambient heat	Ambient cold
1	47111.0	0.0	-0.0	-3003.0	223.6	4525.0	-1627.0		
2	43453.0	0.0	-0.0	-3043.0	329.5	5462.0	-1696.0		
3	43263.0	0.0	-0.0	-7020.0	1392.0	2693.0	-5923.0		
4	28958.0	-932.0	-0.0	-11296.0	2048.0	1100.0	-10612.0		
5	15000.0	-2107.5	1.6	-18090.0	2866.0	616.9	-16920.0		
6	8493.0	-3491.8	-0.0	-17983.0	2812.0	531.5	-16717.0		
7	4006.0	-6951.0	-0.0	-21026.0	3523.0	859.5	-18494.0		
8	6749.0	-2899.3	0.7	-18041.0	2696.0	566.0	-16791.0		
9	17250.0	-674.1	8.1	-15656.0	1947.0	1013.0	-13811.0		
10	33485.0	-0.0	9.0	-11491.0	966.4	1853.0	-9204.0		
11	43293.0	0.0	1.0	-4350.0	220.2	3812.0	-3019.0		
12	48312.0	0.0	-0.0	-2911.0	212.7	5923.0	-1493.0		
Total	339373.0	-17055.7	20.4	-133910.0	19236.4	28954.9	-116307.0		



Generated electric energy

kWh

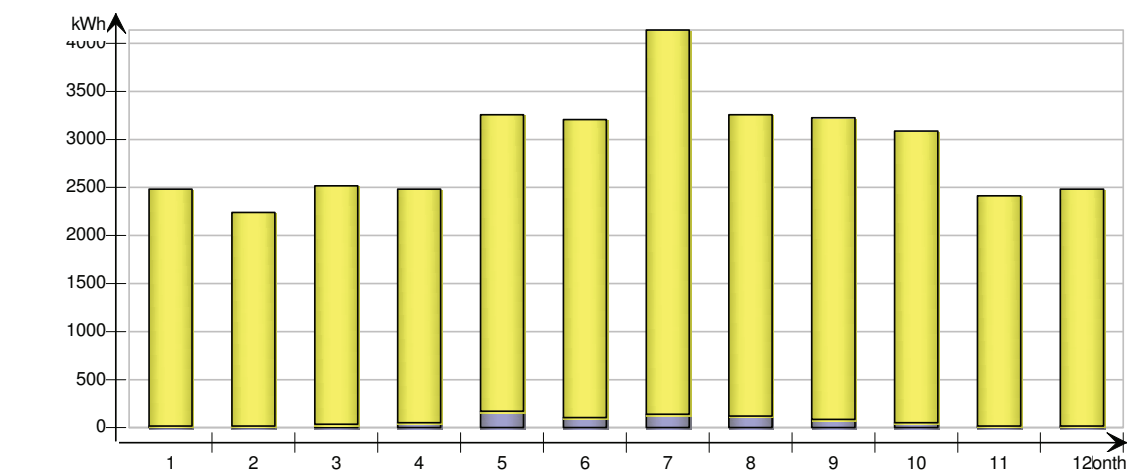
Month	Solar (PV)	Wind turbine	CHP
1	929.9		
2	1256.0		
3	2652.0		
4	3603.0		
5	4449.0		
6	4081.0		
7	4155.0		
8	3826.0		
9	2853.0		
10	1834.0		
11	989.7		
12	864.6		
Total	31493.2		



Auxiliary energy

kWh

Month	Humidification	Fans	Pumps
1		2468.3	18.9
2		2228.0	20.1
3		2483.1	33.8
4		2433.2	55.6
5		3095.0	174.6
6		3108.0	110.1
7		4002.0	144.4
8		3144.0	118.8
9		3145.0	84.3
10		3035.0	53.8
11		2394.6	23.9
12		2473.0	19.5
Total		34009.2	857.7



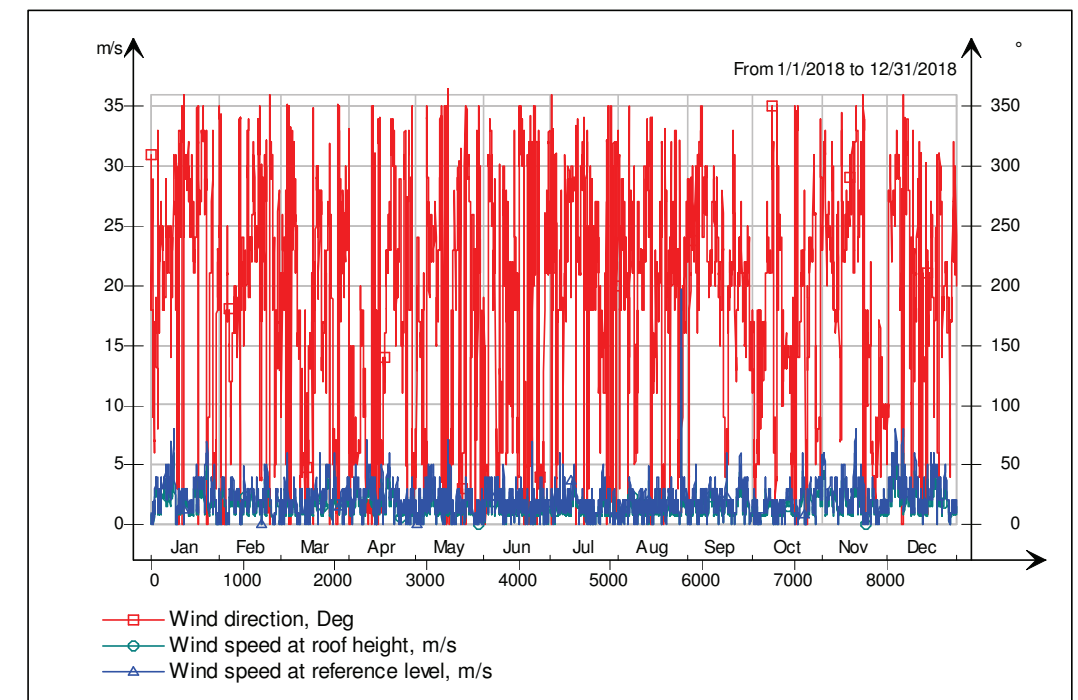
Distribution Losses

kWh

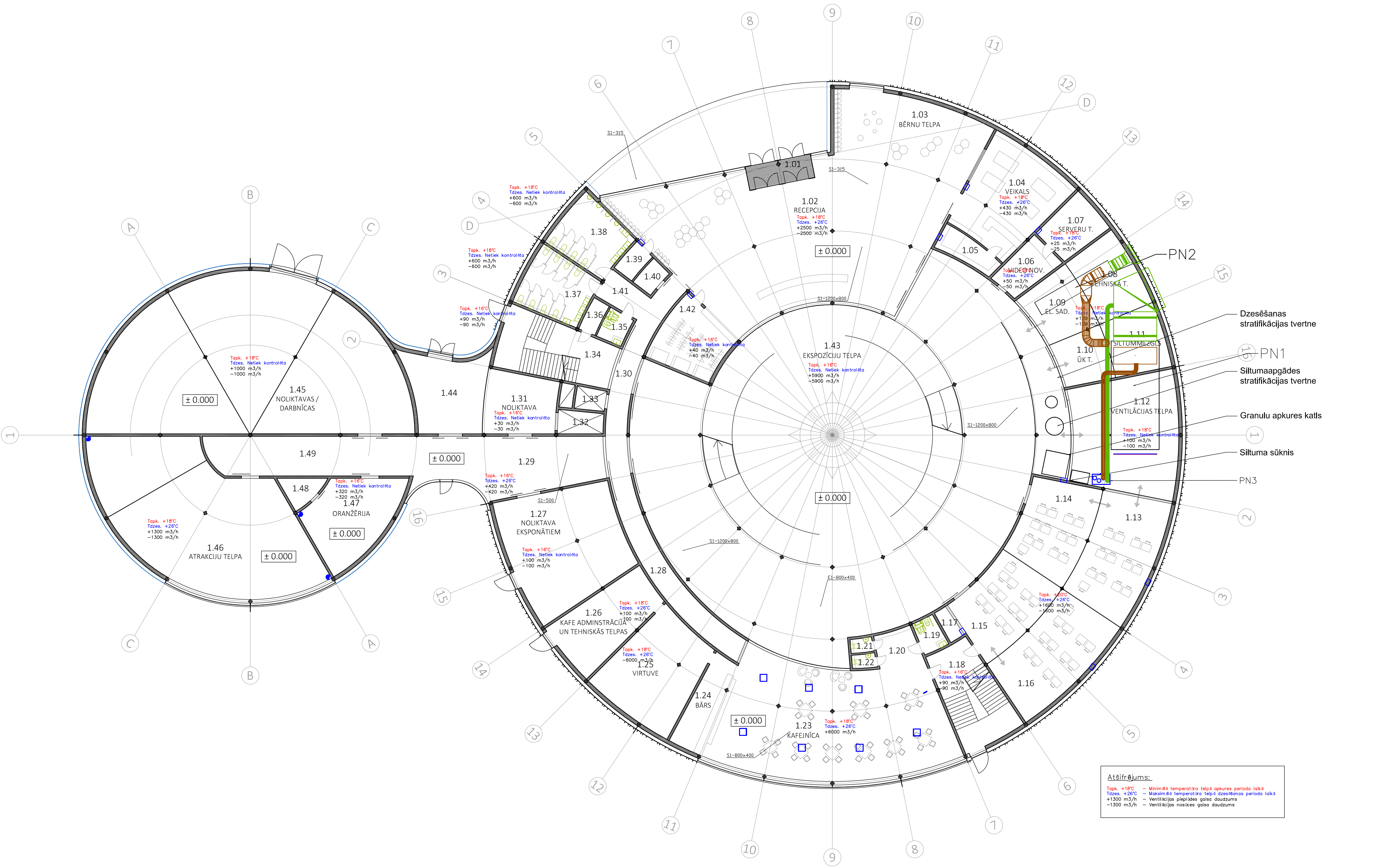
Month	Domestic hot water circuit	Heating	Cooling*	Air ducts*
1	951.2			202.5
2	859.1			164.2
3	951.2			226.9
4	920.5			264.2
5	951.2			328.5
6	920.5			323.7
7	951.2			348.3
8	951.2			345.4
9	920.5			298.8
10	951.2			274.6
11	920.5			218.8
12	951.2			187.8
Total	11199.5	0.0	0.0	3183.7

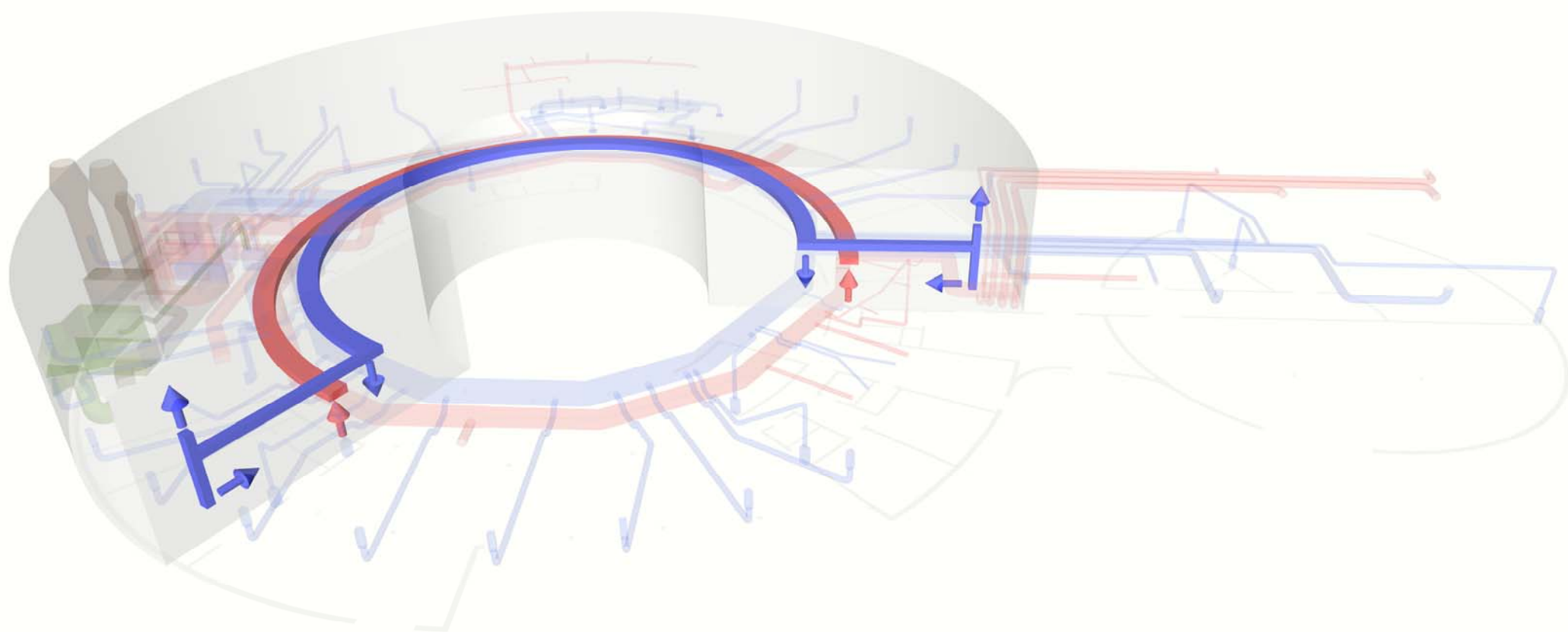
*positive loss when conduit is cooler than building

Wind speed

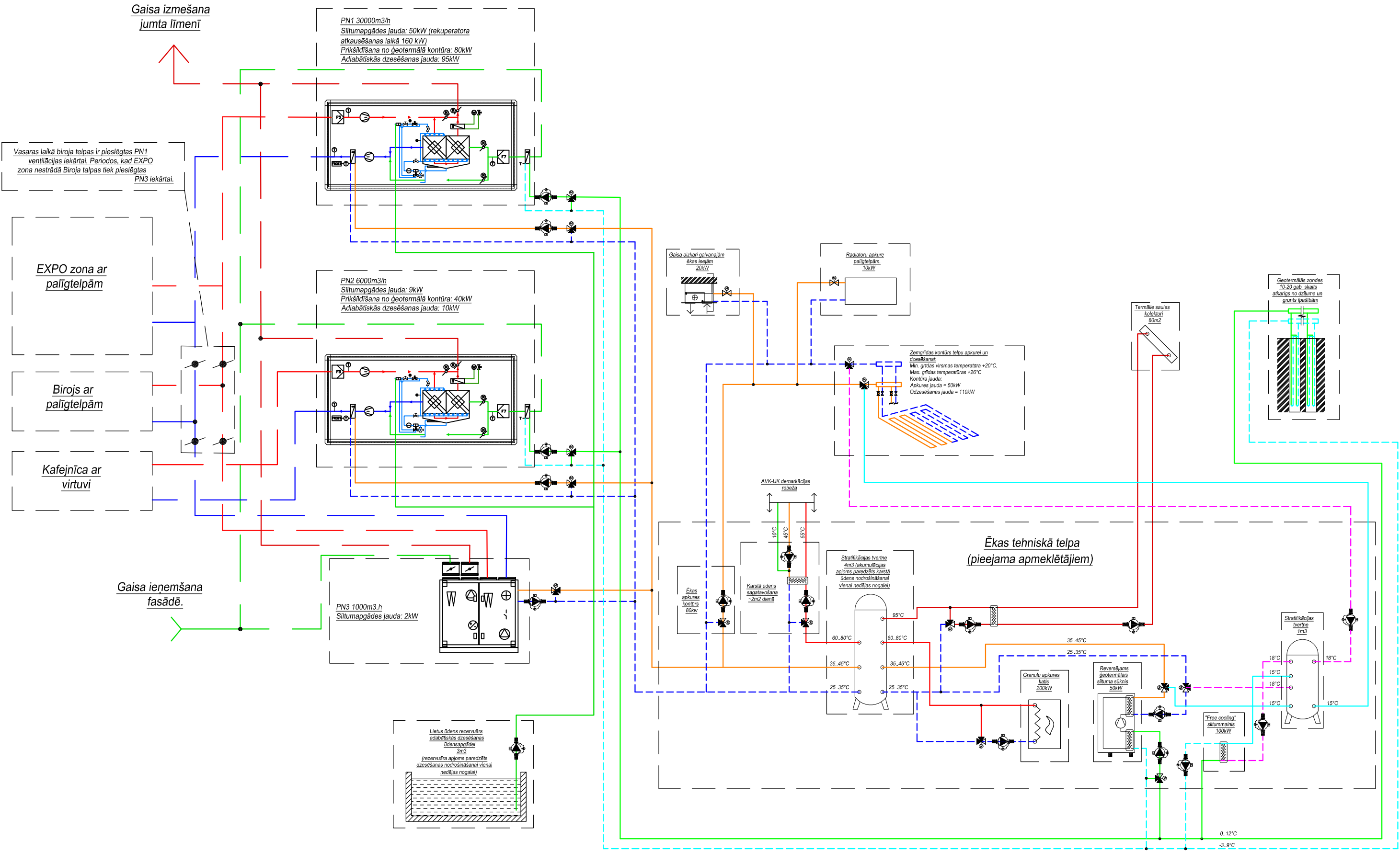


1.stāva ventilācijas skice
M 1:200

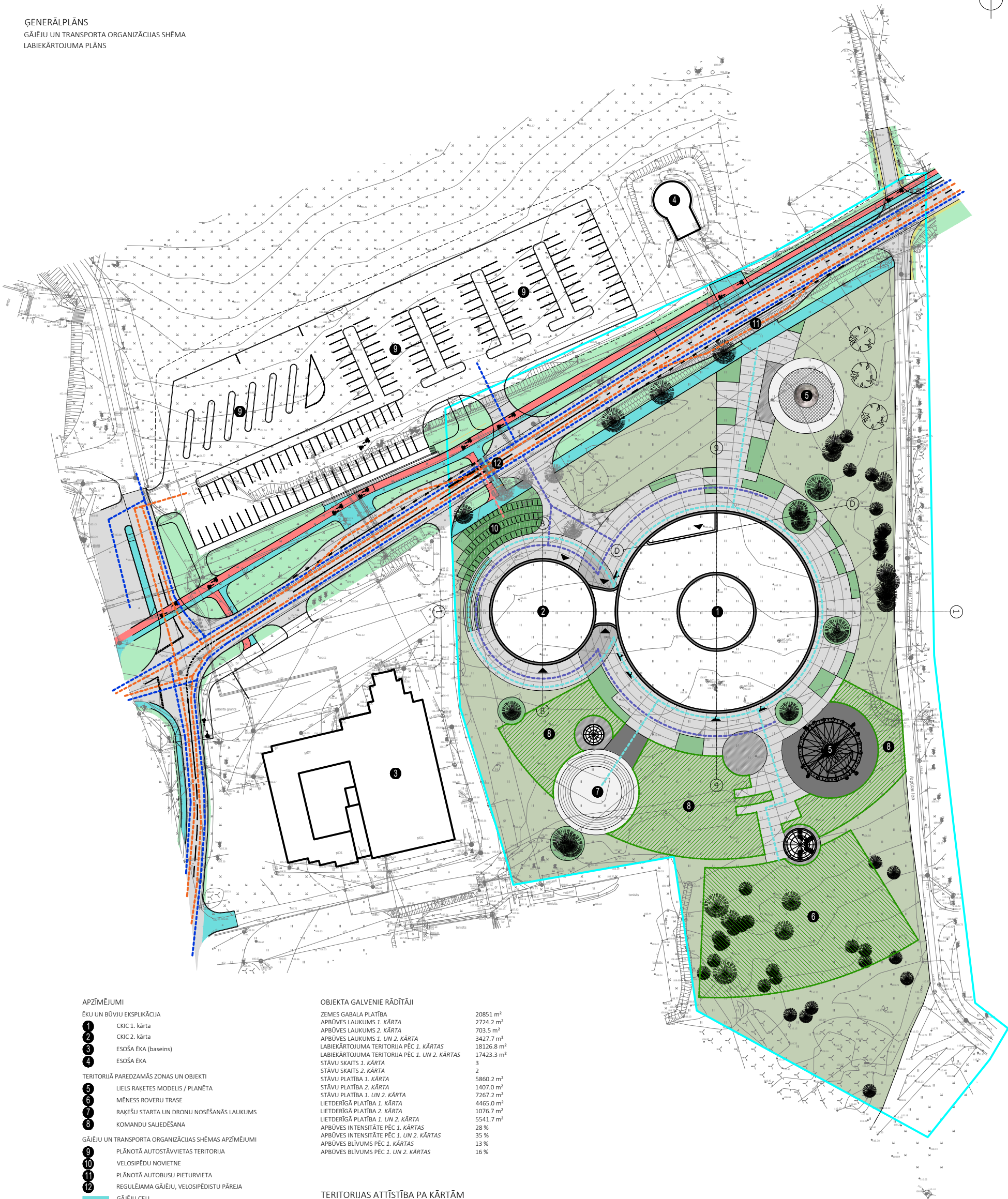




AVK sistēmu principiālā shēma



ĢENERĀLPĒĀNS
GĀJĒJU UN TRANSPORTA ORGANIZĀCIJAS SHĒMA
LABIEKĀRTOJUMA PLĀNS



APZĪMĒJUMI

ĒKU UN BŪVIJU EKSPĻĪKĀCIJA

- 1 CKIC 1. kārtā
- 2 CKIC 2. kārtā
- 3 ESOŠA ĒKA (baseins)
- 4 ESOŠA ĒKA

TERITORIJĀ PAREDZAMĀS ZONAS UN OBJEKTI

- 5 LIELS RAKETES MODELIS / PLANĒTA
- 6 MĒNESS ROVERU TRASE
- 7 RAKEŠU STARTA UN DRONU NOSĒŠANĀS LAUKUMS
- 8 KOMANDU SALIEDĒŠANA

GĀJĒJU UN TRANSPORTA ORGANIZĀCIJAS SHĒMAS APZĪMĒJUMI

- 9 PLĀNOTĀ AUTOSTĀVVIETAS TERITORIJA
- 10 VELOSIPĒDU NOVIENTNE
- 11 PLĀNOTĀ AUTOBUSU PIETURVIETA
- 12 REGULĒJAMA GĀJĒJU, VELOSIPĒDISTU PĀREJA

- GĀJĒJU CEĻI
- GĀJĒJU PLŪSMAS
- VELOJOSLAS
- VELO PLŪSMA
- AUTO CEĻI
- AUTO PLŪSMA
- AUTOBUSU / SABIEDRISKĀ TRANSPORTA PLŪSMA
- PIEGĀDES UN APKALPOJOŠĀ TRANSPORTA PLŪSMA

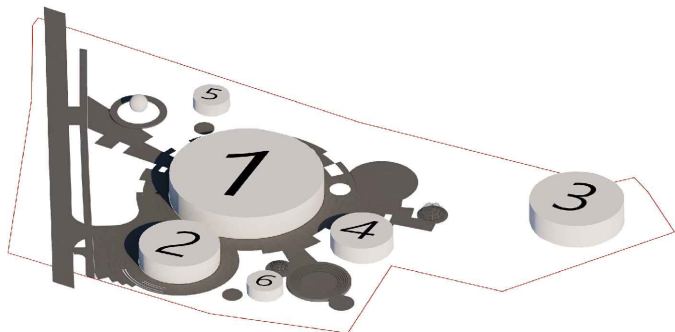
LABIEKĀRTOJUMA APZĪMĒJUMI

- ZĀLĀIS
- APSTĀDĪJUMI
- BETONS
- BETONA PLĀKSNES
- DĒĻU KLĀIS
- EKOBRUGIS
- ELASTOPAVE BASF SEGUMS
- ŪDENS

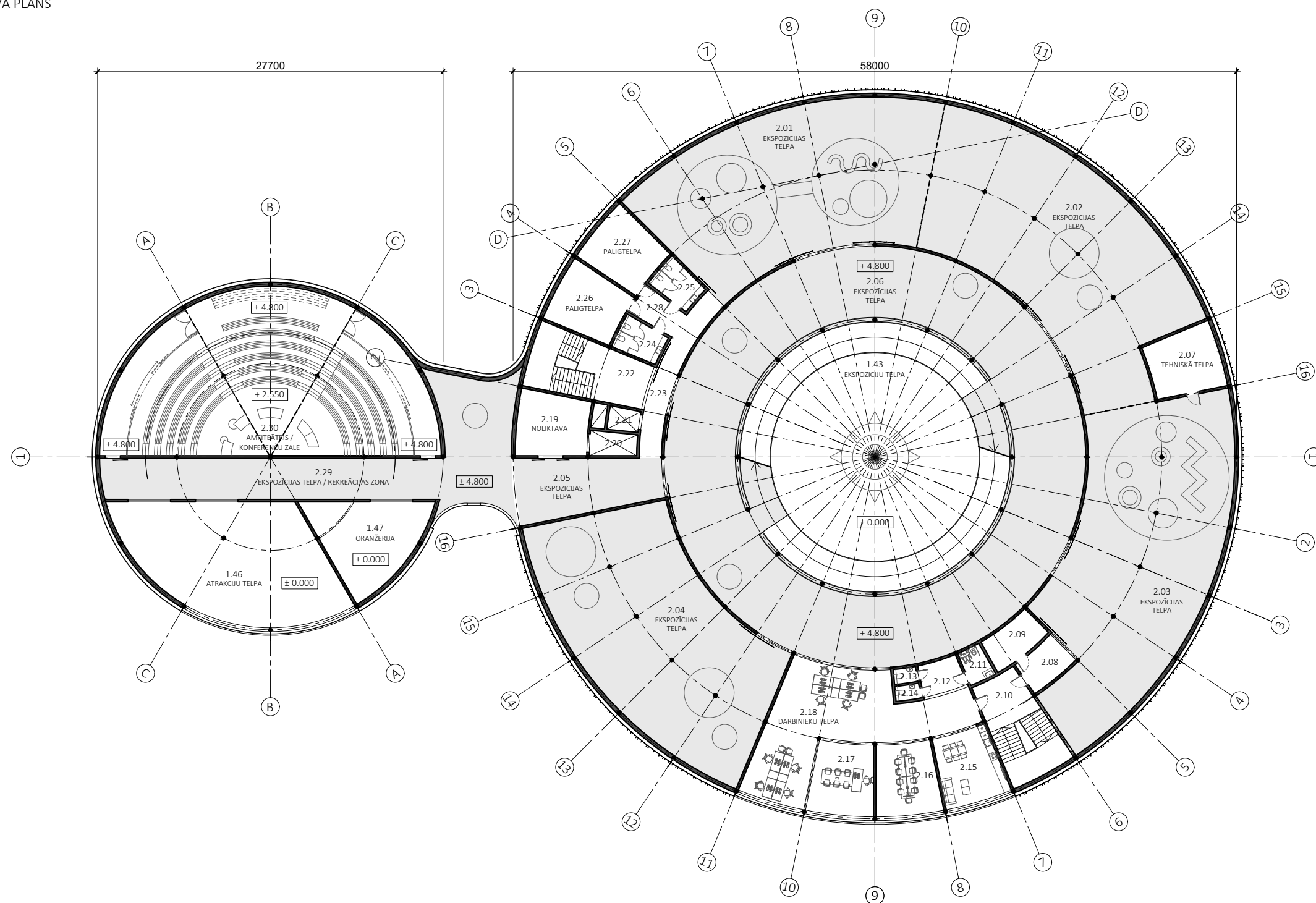
OBJEKTA GALVENIE RĀDĪTĀJI

ZEMES GABALA PLATĪBA	20851 m ²
APBŪVES LAUKUMS 1. KĀRTA	2724.2 m ²
APBŪVES LAUKUMS 2. KĀRTA	703.5 m ²
APBŪVES LAUKUMS 1. UN 2. KĀRTA	3427.7 m ²
LABIEKĀRTOJUMA TERITORIJA PĒC 1. KĀRTAS	18126.8 m ²
LABIEKĀRTOJUMA TERITORIJA PĒC 1. UN 2. KĀRTAS	17423.3 m ²
STĀVU SKAITS 1. KĀRTA	3
STĀVU SKAITS 2. KĀRTA	2
STĀVU PLATĪBA 1. KĀRTA	5860.2 m ²
STĀVU PLATĪBA 2. KĀRTA	1407.0 m ²
STĀVU PLATĪBA 1. UN 2. KĀRTA	7267.2 m ²
LIEDERĪGĀ PLATĪBA 1. KĀRTA	4465.0 m ²
LIEDERĪGĀ PLATĪBA 2. KĀRTA	1076.7 m ²
LIEDERĪGĀ PLATĪBA 1. UN 2. KĀRTAS	5541.7 m ²
APBŪVES INTENSITĀTE PĒC 1. KĀRTAS	28 %
APBŪVES INTENSITĀTE PĒC 1. UN 2. KĀRTAS	35 %
APBŪVES BLĪVUMS PĒC 1. KĀRTAS	13 %
APBŪVES BLĪVUMS PĒC 1. UN 2. KĀRTAS	16 %

TERITORIJAS ATTĪSTĪBA PA KĀRTĀM



2. STĀVA PLĀNS

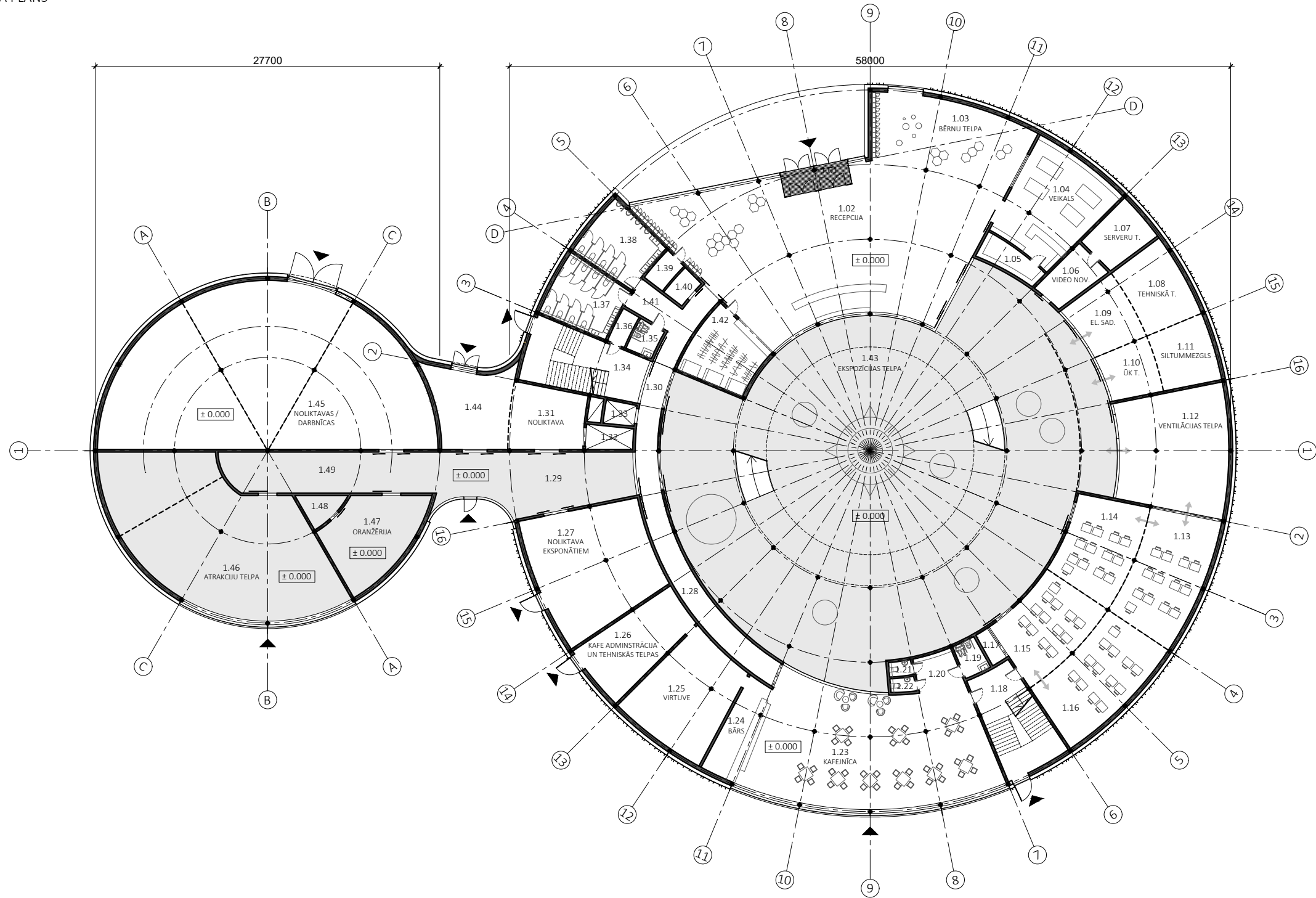


2. STĀVA TELPU EKSPLIKĀCIJA

2.01	EKSPŪZĪJAS TELPA	253.8	2.13	WC SĪVĒŠŪ	2.1	2.25	WC VĪRĒŠŪ	10.0	2.29	EKSPŪZĪJAS TELPA / REKRĒĀCIJAS ZONA	152.6
2.02	EKSPŪZĪJAS TELPA	272.2	2.14	WC VĪRĒŠŪ	2.1	2.26	PALĪGTELPA	28.0	2.30	AMFĪTEĀTRIS / KONFERENCŪ ZĀLE	290.3
2.03	EKSPŪZĪJAS TELPA	267.5	2.15	ATPŪTAS TELPA	28.1	2.27	PALĪGTELPA	28.0		KOPĀ 1. STĀVĀ 2. KĀRTA / 442.9 /	
2.04	EKSPŪZĪJAS TELPA	242.6	2.16	SAPULČŪ TELPA	28.1	2.28	GAITENIS	9.1		KOPĀ 2. STĀVĀ / 2500.3 /	
2.05	EKSPŪZĪJAS TELPA	50.8	2.17	VADĪTĀJA TELPA	28.1						
2.06	EKSPŪZĪJAS TELPA	523.9	2.18	DARBINĒKU TELPA	103.1						
	KOPĀ EKSPŪZĪJAS TELPAS /	1610.8 /		KOPĀ NODARBĪBU TELPAS /	187.4 /						
2.07	TEHNISKĀ TELPA	28.1	2.19	NOLIKTAVA	28.2						
2.08	PALĪGTELPA	11.4	2.20	KRAVAS LĪFTS	7.0						
2.09	PALĪGTELPA	13.3	2.21	LĪFTS	4.4						
2.10	KĀPNES	16.2	2.22	KĀPNES	20.6						
2.11	WC INVALĪDU	5.6	2.23	GAITENIS	25.7						
2.12	GAITENIS	9.4	2.24	WC SĪVĒŠŪ	10.0						

KOPĀ 1. KĀRTA / 4465.0 /
KOPĀ 2. KĀRTA / 1076.7 /
KOPĀ 1. UN 2. KĀRTA / 5541.7 /

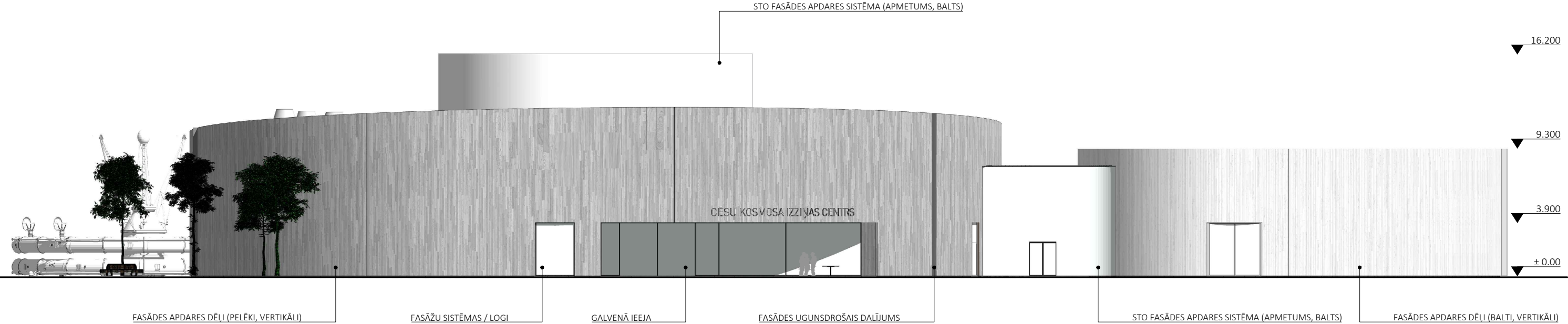
1. STĀVA PLĀNS



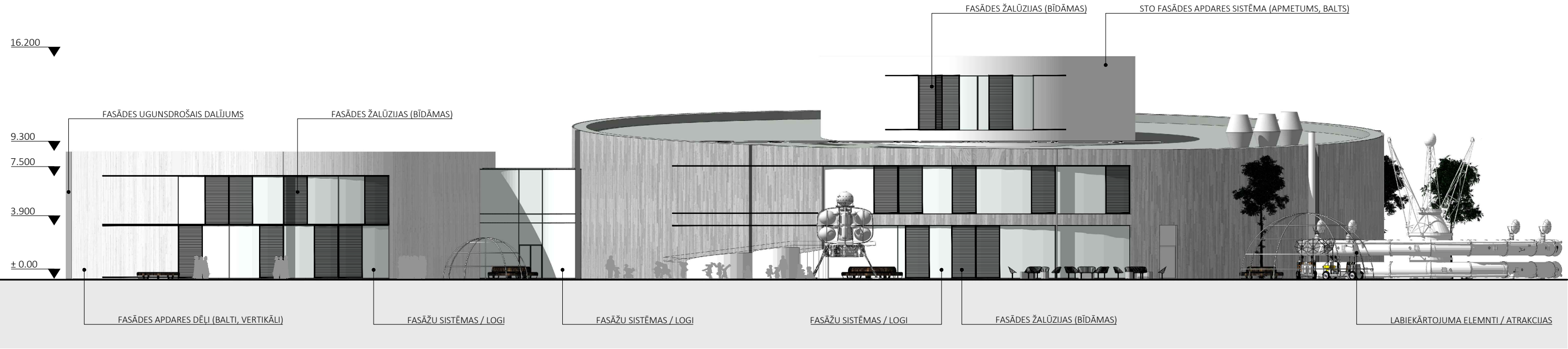
1. STĀVA TELPU EKSPĻIKĀCIJA

1.01 VĒJTVERIS	11.0	1.13 NODARBĪBU TELPA #1	43.7	1.25 VIRTUVE	59.2	1.36 APKOPĒJAS TELPA	4.0	1.44 PIEGĀŽU TELPA	38.9
1.02 RECEPCIJA	266.3	1.14 NODARBĪBU TELPA #2	56.8	1.26 KAFEJNĪCAS ADMINISTRĀCIJAS UN TEH.S TELPAS	41.3	1.37 WC SIEVIEŠU	28.0	1.45 NOLIKTAVAS / DARBNĪCAS	290.3
1.03 BĒRNU TELPA / ZONA	76.1	1.15 NODARBĪBU TELPA #3	43.7	KOPĀ KAFEJNĪCAS TELPAS / 291.9 /		1.38 WC VĪRIEŠU	28.0	1.46 ATRAKCIJU TELPA (2 stāvu augstumā)	176.7
1.04 VEIKALS	60.9	1.16 NODARBĪBU TELPA #4	56.8	1.27 NOLIKTAVA EKSPONĀTIEM	87.5	1.39 PIRMĀS PALĪDZĪBAS TELPA	5.0	1.47 ORANŽĒRIJA (2 stāvu augstumā)	44.9
1.05 VEIKALA NOLIKTAVA	10.1	1.17 NODARBĪBU TELPU PALĪGTELPA	3.0	1.28 GAITENIS	33.1	1.40 MĀMIŅU TELPA	4.5	1.48 ORANŽĒRIJAS PALĪGTELPA	6.5
1.06 VIDEO NOVĒROŠANAS TELPA	14.7	KOPĀ NODARBĪBU TELPAS / 204.0 /		1.29 PIEGĀŽU TELPA / 1.kārtā, ja ir 2. kārtā,		1.41 GAITENIS	9.1	1.49 GAITENIS	76.5
1.07 SERVERU TELPA	17.9			telpa pārtop par - EKSPOZĪCIJAS TELPU		1.42 GARDEROBE / ĢĒRBTVUTES TELPA	30.5		
1.08 TEHNISKĀ TELPA	29.0	1.18 KĀPNES	39.5			1.43 EKSPOZĪCIJAS TELPA	830.7	KOPĀ 1. STĀVĀ 2. KĀRTA / 633.8 /	
1.09 ELEKTRĪBAS SADALES TELPA	23.8	1.19 WC INVALIDU	5.6	1.30 GAITENIS	42.7	KOPĀ 1. STĀVĀ 1. KĀRTA / 2407.6 /		KOPĀ 1. STĀVĀ / 3041.4 /	
1.10 KANALIZĀCIJAS UN ŪDENS ATTĪRĪŠANAS TELPA	17.1	1.20 GAITENIS	9.4	1.31 NOLIKTAVA	30.2			KOPĀ 1. KĀRTA / 4465.0 /	
1.11 SILTUMMEZGLA TELPA	23.1	1.21 WC SIEVIEŠU	2.1	1.32 KRAVAS LIFTS	28.2			KOPĀ 2. KĀRTA / 1076.7 /	
1.12 VENTILĀCIJAS TELPA	82.2	1.22 WC VĪRIEŠU	2.1	1.33 LIFTS	7.0			KOPĀ 1. UN 2. KĀRTA / 5541.7 /	
KOPĀ TEHNISKĀS TELPAS / 175.2 /		1.23 KAFEJNĪCA	171.2	1.34 KĀPNES	42.4				
		1.24 KAFEJNĪCAS BĀRS / LETE	20.2	1.35 WC INVALIDU	5.5				

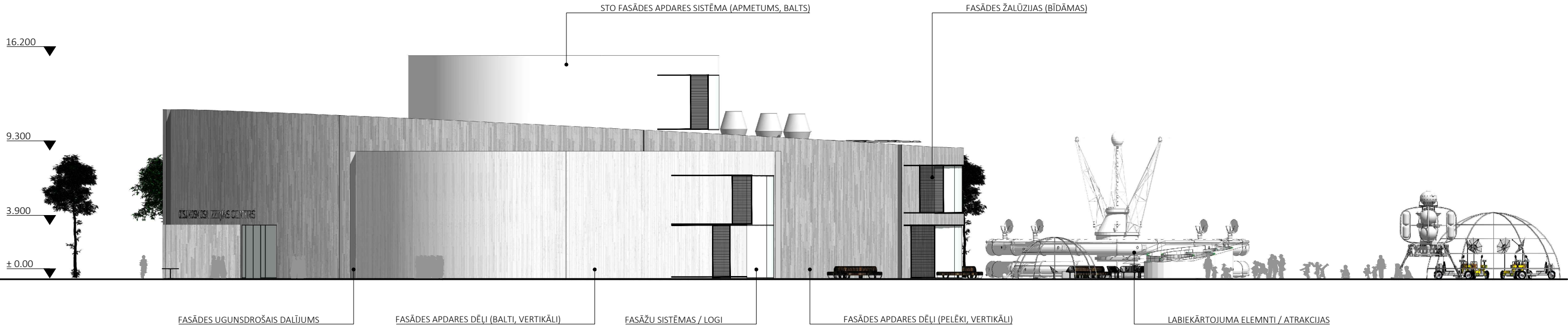
ZIEMEĻU FASĀDE



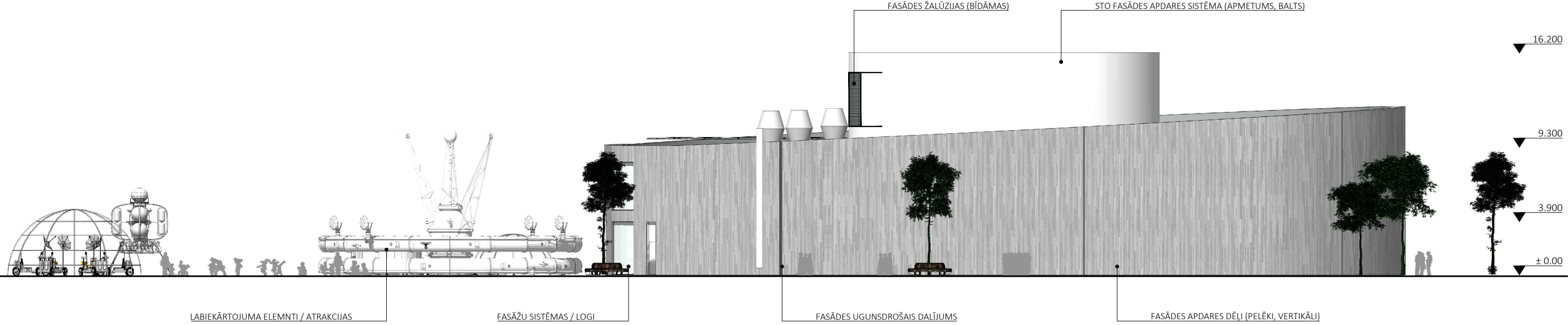
DIENVIDU FASĀDE



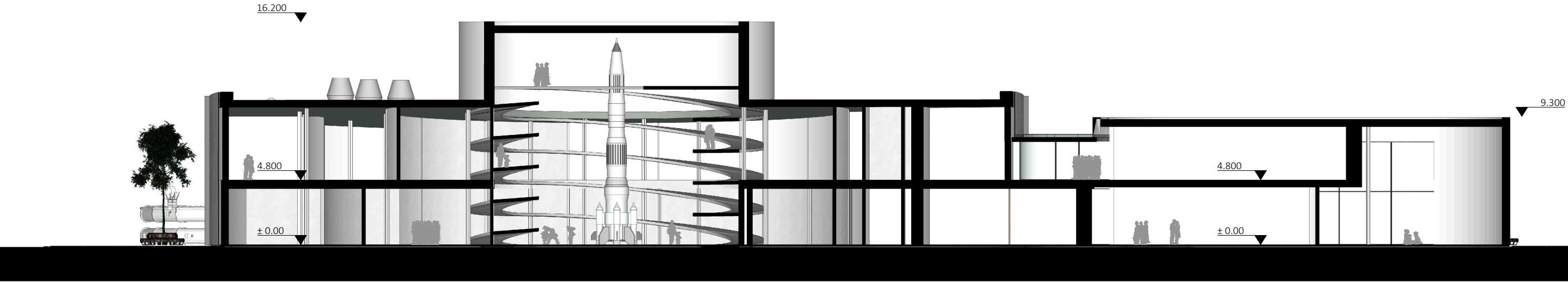
RIETUMU FASĀDE



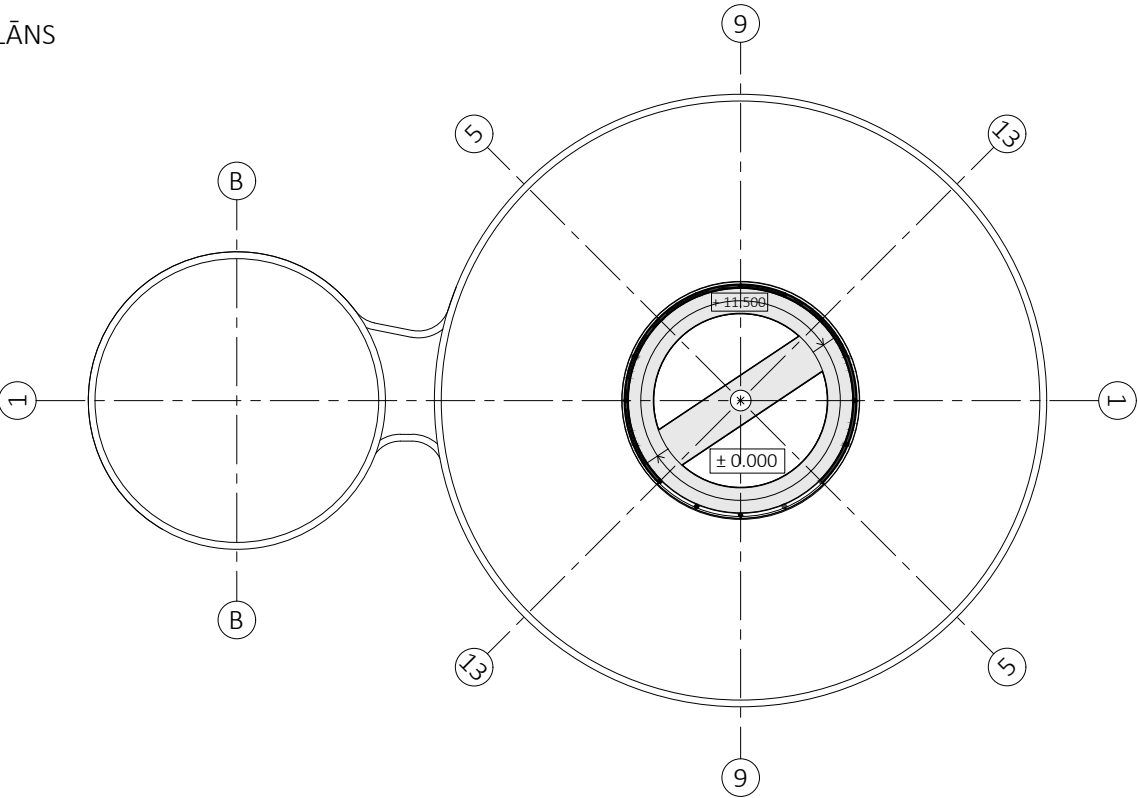
AUSTRUMU FASĀDE



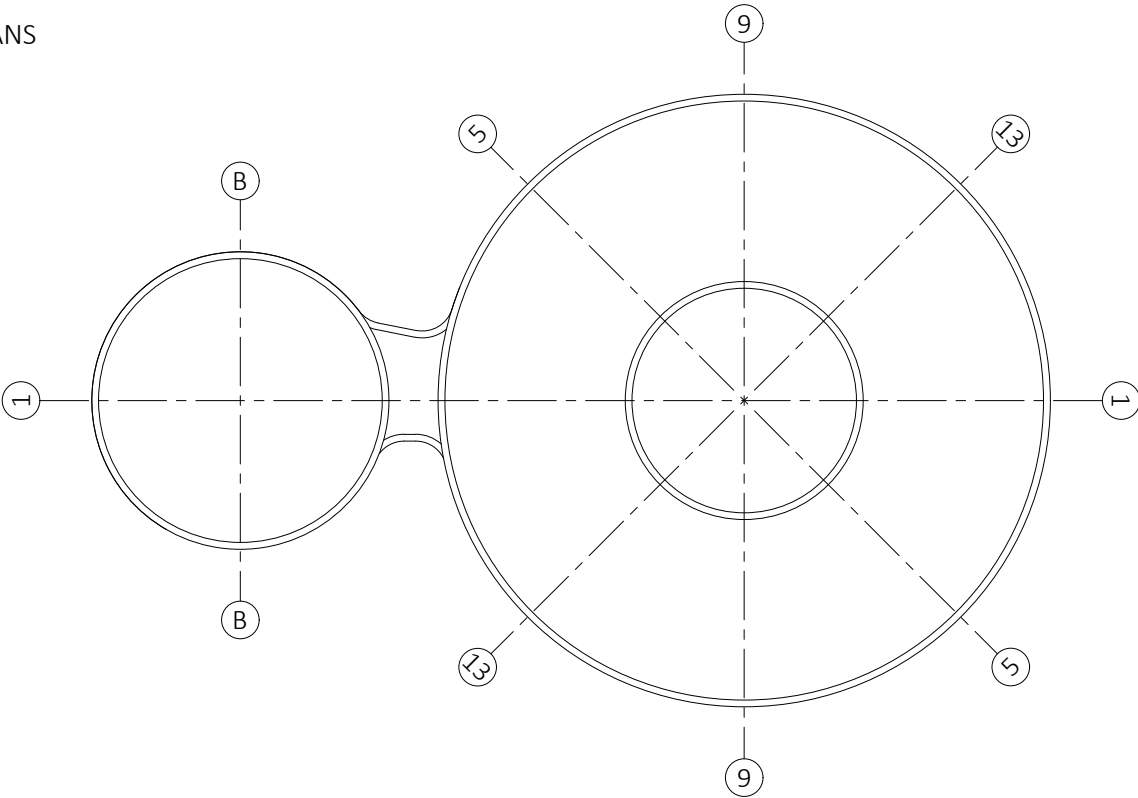
GARENGRIEZUMS



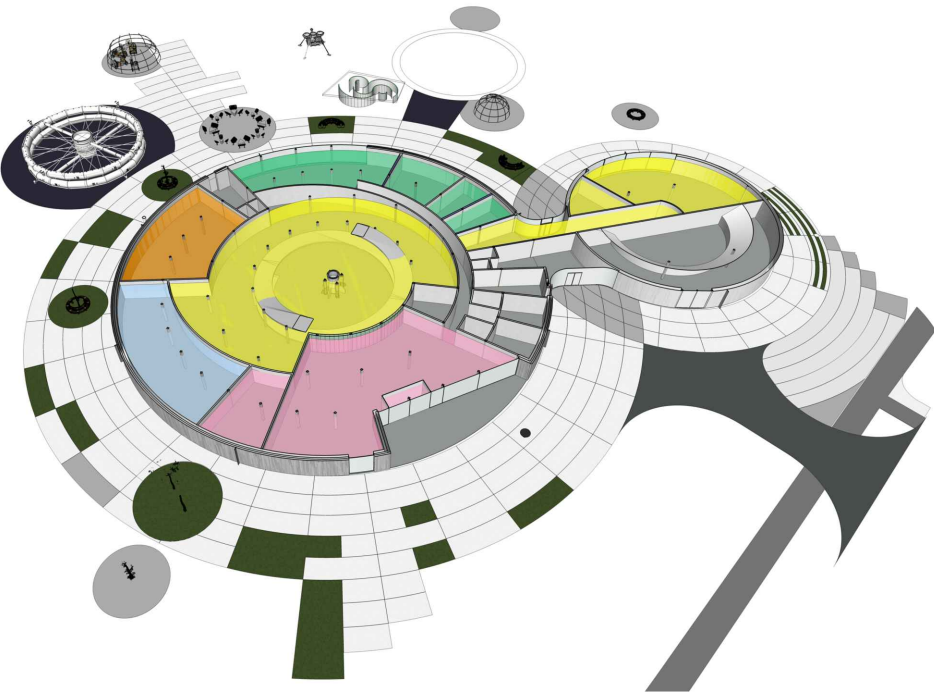
3. STĀVA PLĀNS



JUMTA PLĀNS

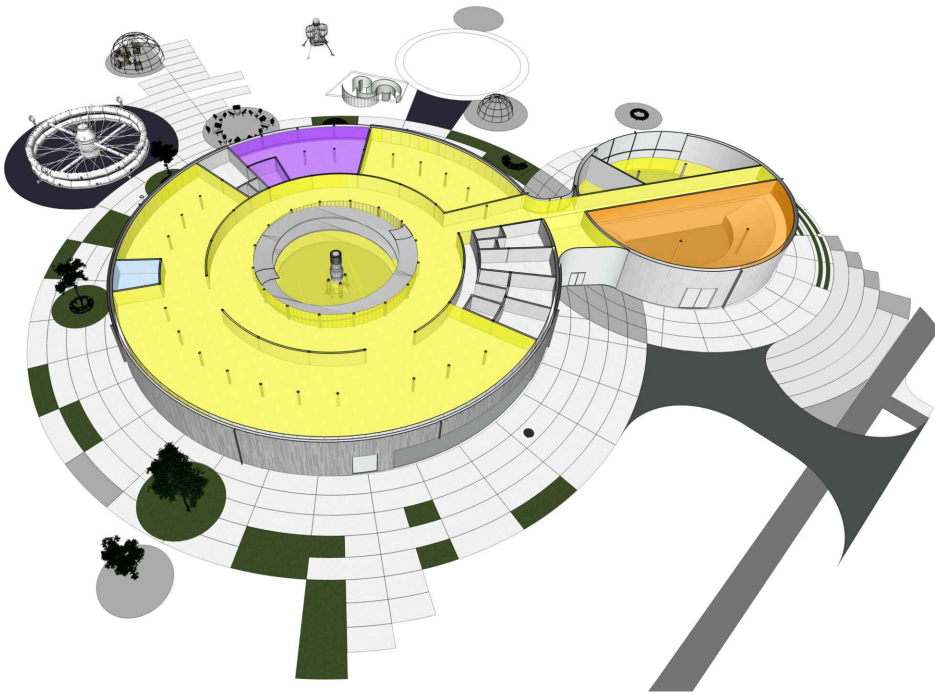


1. STĀVS

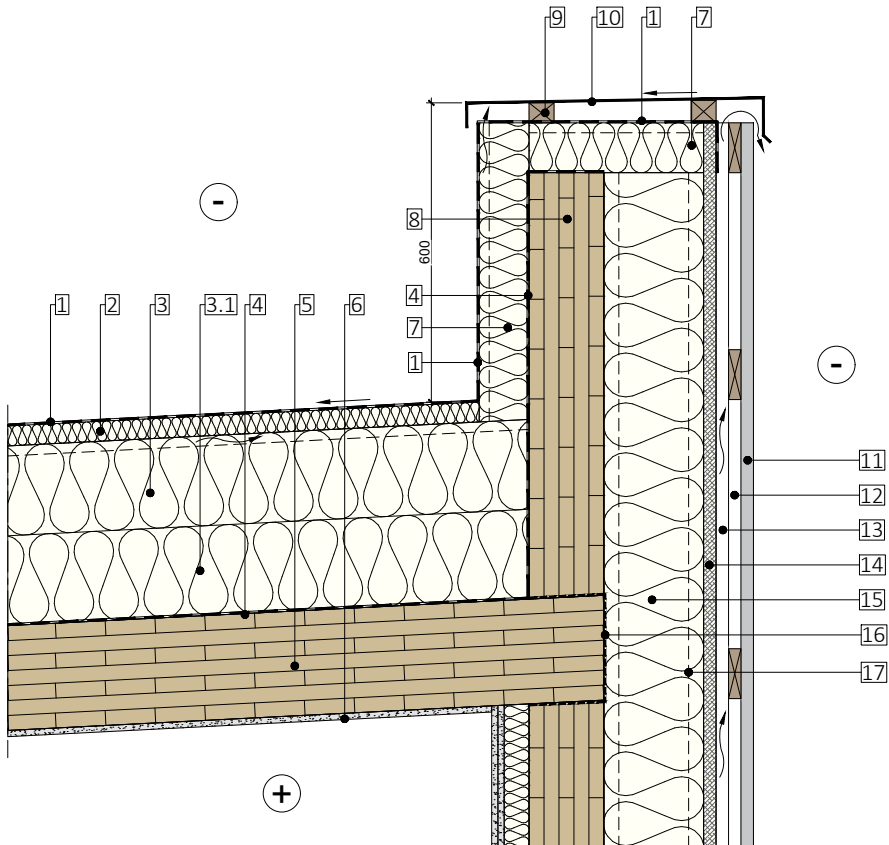


- EKSPOZĪCIJAS TELPAS / ATRAKCIJU TELPA / ORANŽĒRIJA
- NODARBĪBU TELPAS / AMFITEĀTRIS / KONFERENČU ZĀLE
- RECEPCIJA / BĒRNU TELPA / VEIKALS
- TEHNISKĀS TELPAS
- BIROJU TELPAS
- KAFEJNĪCA UN VIRTUVES TELPAS

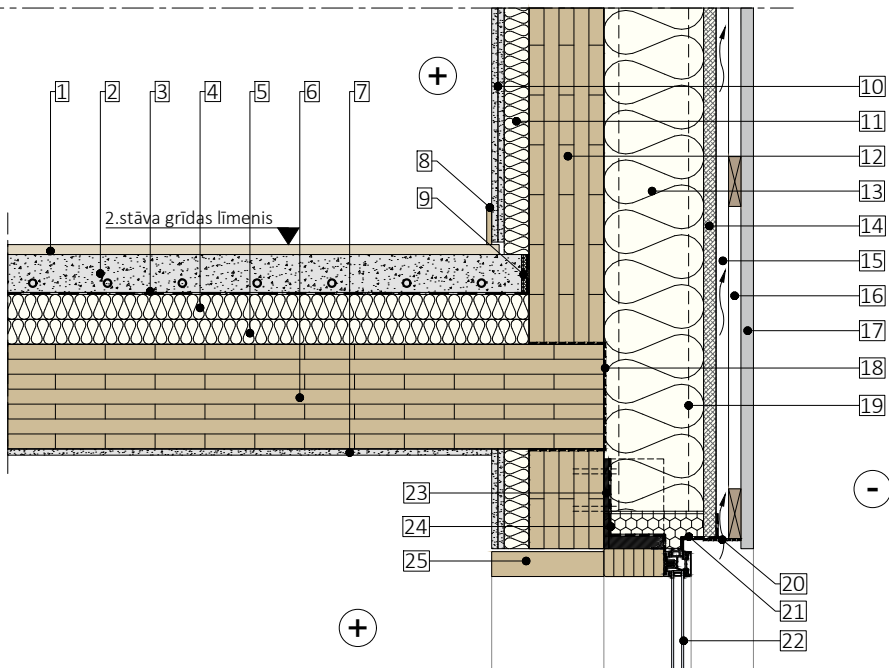
2. STĀVS



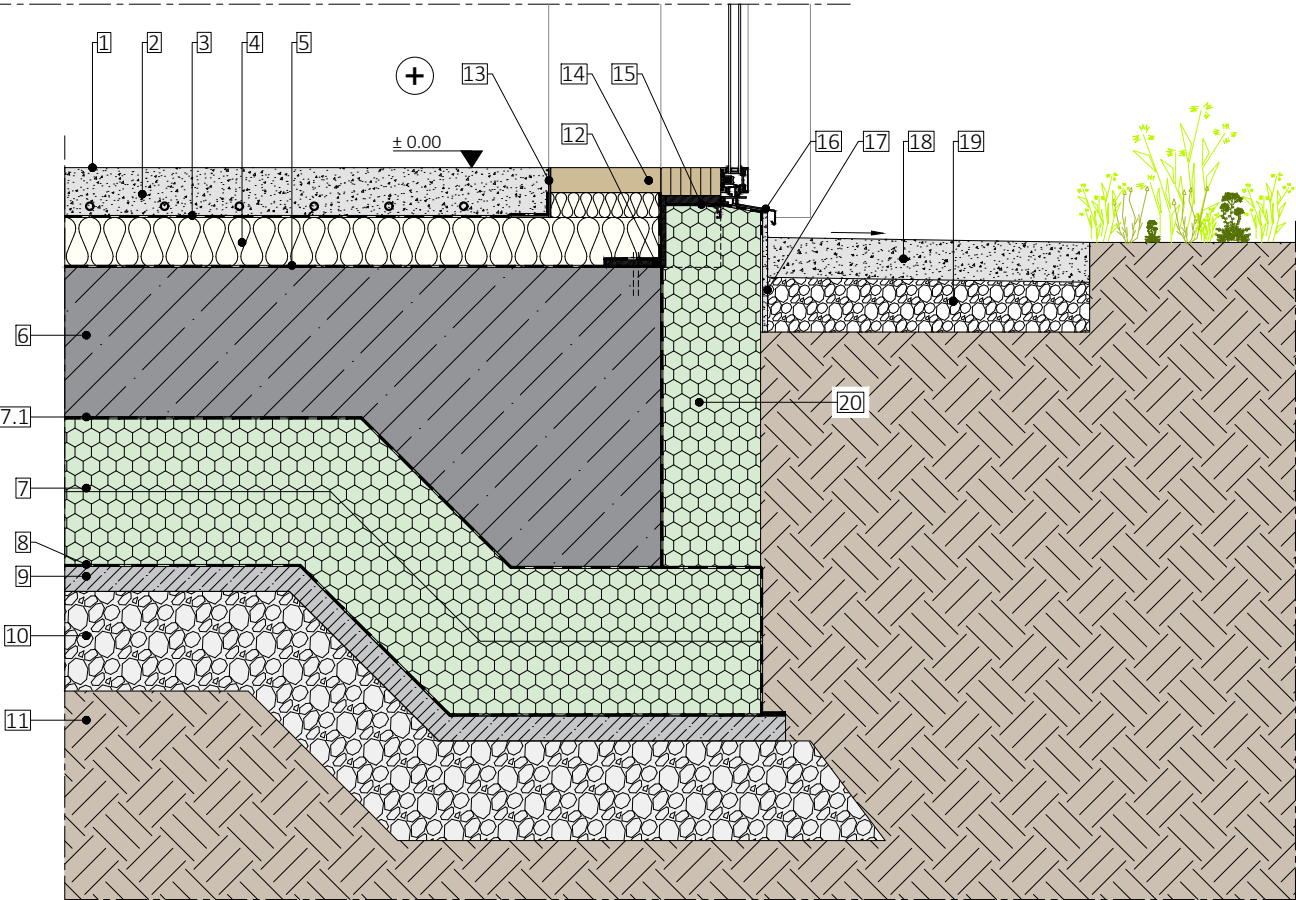
- 1 - WOLFİN jumta hidroizolācija (līmēta)
- 2 - Siltumizolācija PAROC ROS 50 - 40mm
- 3 - Siltumizolācija PAROC ROS 30g - 180mm
- 3.1 - Siltumizolācija PAROC ROS 30 - 180mm
- 4 - Tvaika izolācija WOLFİN WITEC AL-S - 3.5mm
- 5 - CLT pārseguma panelis
210-260 mm (precizē BK)
- 6 - KNAUF RED ugunsdrošu plākšņu apdare
- 7 - Siltumizolācija PAROC ROS 30g - 100mm
- 8 - CLT sienas panelis - 100-150mm (precizē BK)
- 9 - Parapeta nosegskārda karkass (ar kritumu)
- 10 - Parapeta nosegskārda elements
- 11 - Fasādes apdares dēļi (vertikāli)
- 12 - Karkass fasādes stiprināšanai
(koka latas horizontāli) - 25mm
- 13 - Gaisa šķirkārta (koka latas vertikāli) - 25mm
- 14 - PAROC WAS 25t pretvēja plāksne
- 15 - PAROC eXtra siltumizolācija - 200mm
- 16 - Hermetizējošas lentā
- 17 - Atvieglotās koka karkass (I sijās)



- 1 - Grīdas segums
- 2 - Siltā grīda (ESTRICH Z20 betons) - 80mm
- 3 - Plēve PAROC XMV020
- 4 - Skānas izolācija PAROC SSB1 - 50mm
- 5 - Skānas izolācija PAROC SSB1 - 50mm
- 6 - CLT pārseguma panelis
210-260 mm (precizē BK)
- 7 - KNAUF RED ugunsdrošu plākšņu apdare
- 8 - Grīdlīste
- 9 - Elastīga starplika
- 10 - KNAUF dubultā gīpškartona apšuvums
- 11 - PAROC eXtra - 50mm
- 12 - CLT sienas panelis - 100-150mm (precizē BK)
- 13 - PAROC eXtra siltumizolācija - 200mm
- 14 - PAROC WAS 25t pretvēja plāksne
- 15 - Gaisa šķirkārta (koka latas vertikāli) - 25mm
- 16 - Karkass fasādes stiprināšanai
(koka latas horizontāli) - 25mm
- 17 - Fasādes apdares dēļi (vertikāli)
- 18 - Hermetizējošās lentā
- 19 - Atvieglotās koka karkass (I sijās)
- 20 - Pretinsektu siets
- 21 - Vēja izolācijas lentā un dakoratīvs
aluminija nosegelements
- 22 - Fasāžu sistēma (koka karkasā)
- 23 - Fasāžu sistēmas stiprināšanas detaļa
- 24 - Tvaika izolācija (fasāžu sistēmai)
- 25 - Iekšējā aīlas aploda (koks)



- 1 - Betona grīdas pārklājums
- 2 - Siltā grīda (ESTRICH Z20 betons) - 80mm
- 3 - Filtraudums
- 4 - Siltumizolācija PAROC GRS 20 - 100mm
- 5 - PE plēve
- 6 - DZ/betona grīdas plātne
- 7 - Siltumizolācija XPS - 100 + 100 = 200 mm
- 7.1 - PE plēve
- 8 - Hidroizolācija
- 9 - Pabetonējuma kārtā
- 10 - Blietetas šķembas
- 11 - Grunts
- 12 - Fasāžu stiprināšanas detaļa
- 13 - Grīdas atdaloša nerusējošā tērauda detaļa
- 14 - Iekšējā aīlas aploda (koks)
- 15 - Tvaika izolācija (fasāžu sistēmai)
- 16 - Skārda palodze
- 17 - Dekoratīvs cokola apmetums
- 18 - Betona lietūs apmale
- 19 - Blietetas šķembas
- 20 - Siltumizolācija XPS - 200mm





VIZUALIZĀCIJA PILSĒTVIDES KONTEKSTĀ. SKATUPUNKTS 1



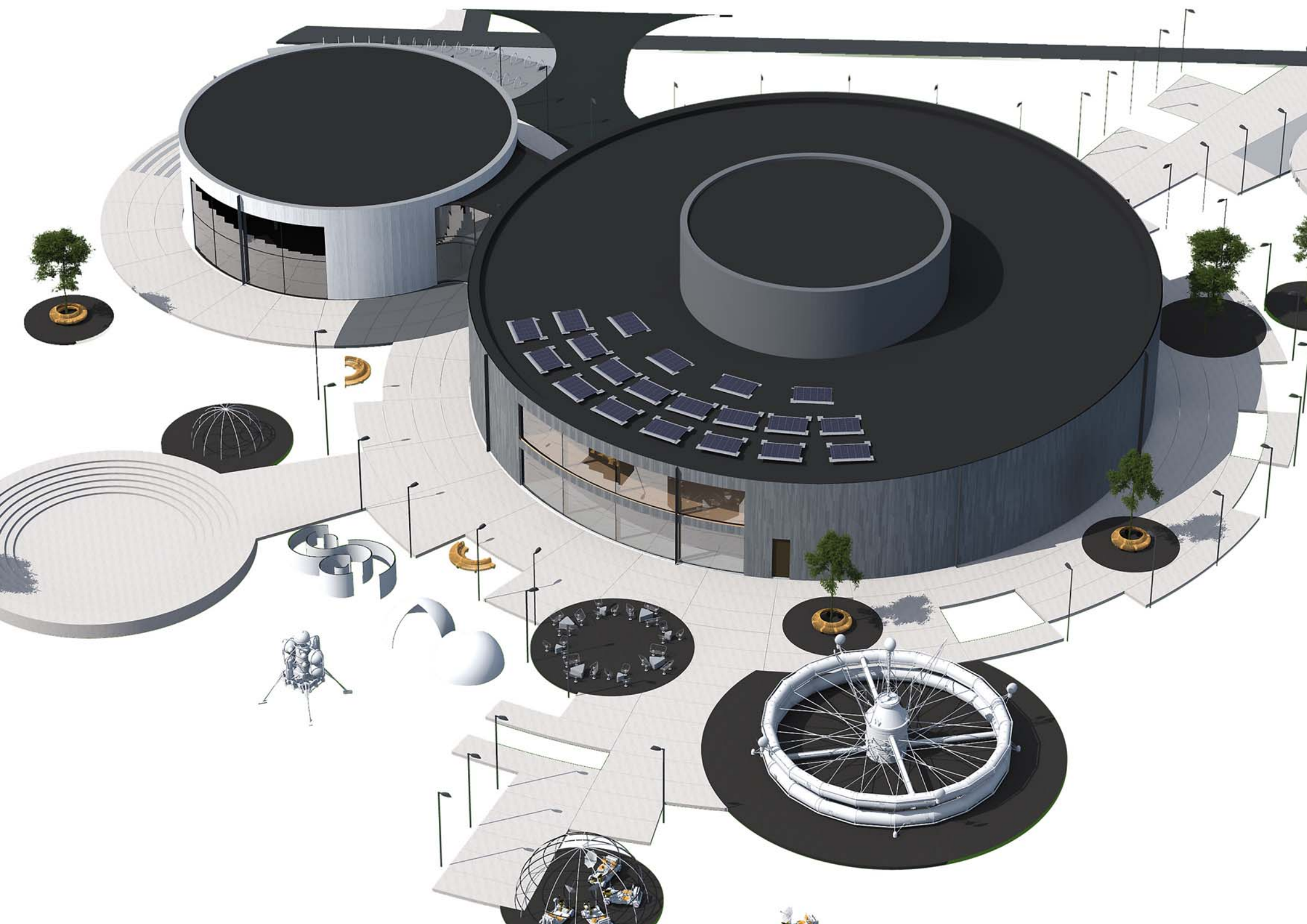
VIZUALIZĀCIJA PILSĒTVIDES KONTEKSTĀ. SKATUPUNKTS 2



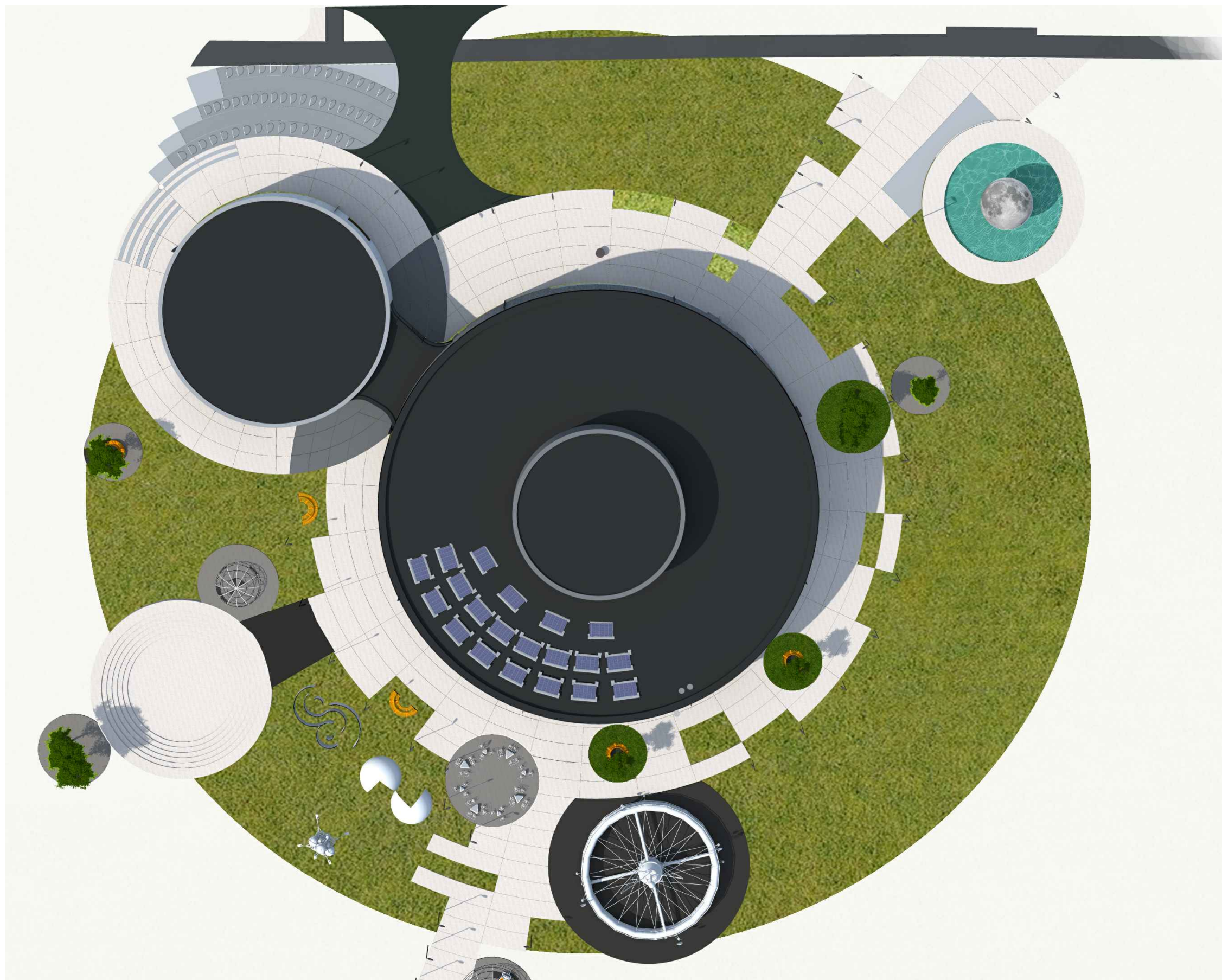
VIZUALIZĀCIJA PILSĒTVIDES KONTEKSTĀ. SKATUPUNKTS 4



VIZUALIZĀCIJA PILSĒTVIDES KONTEKSTĀ. SKATUPUNKTS 3



VIZUALIZĀCIJA. VIRSSKATS





VIZUALIZĀCIJA. SKATUPUNKTS 3





INTERJERS. SKATS UZ ĀTRIJU