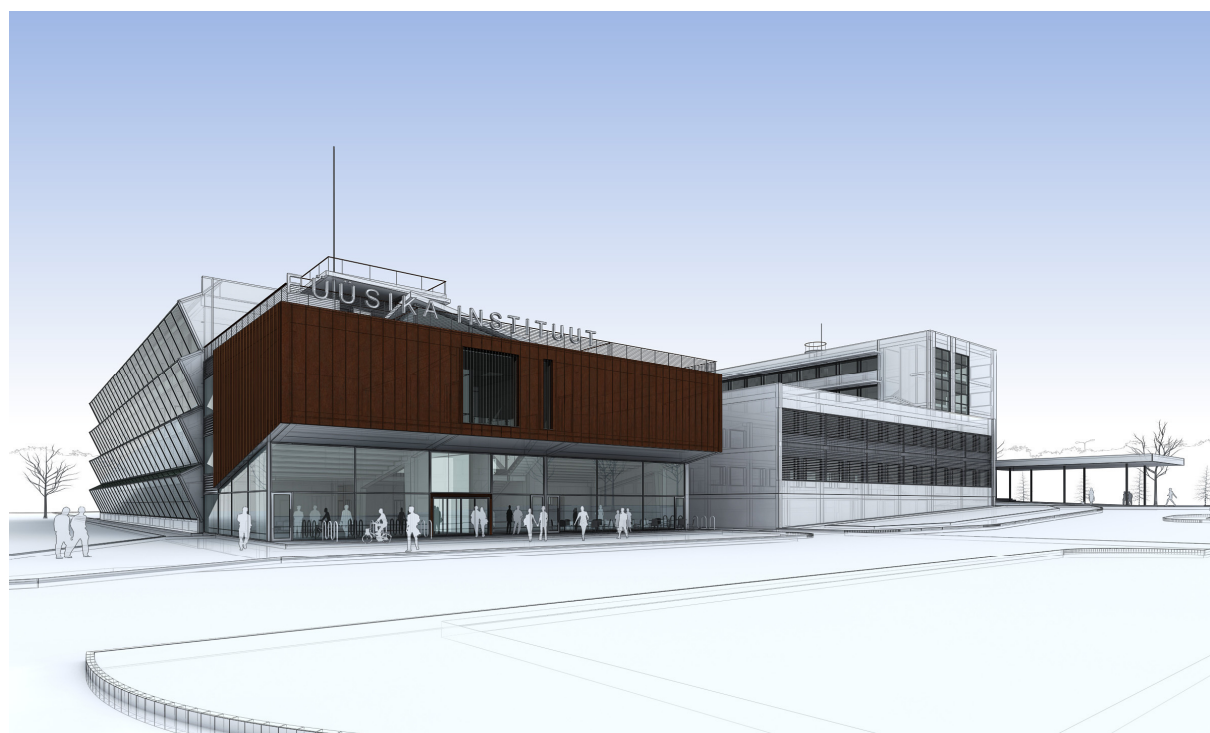


**NANO**



# **FÜÜSIKA INSTITUUDI JUURDEEHITUS**

**Riia 142 ideekonkurss**

## **SELETUSKIRI**

## **ASENDIPLAAN**

Füüsika Instituudi juurdeehituse linnaehitusliku ja asendiplaanilise lahenduse määrab enamuses detailplaneering, mida on antud töös ka järgitud.

Oluliseks mahuliseks aspektiks oleks olemasoleva hoone väärikas domineerimine ka peale juurdeehituse valmimist. Uus maht asub olemasolevast hoonest lõunapool ja ei tohi tulevikus kuidagi kitsendada vana Füüsika Instituudi rekonstrueerimist energiasäästlikuks, kaasaja nõuetele vastavaks hooneks, mis kasutaks passiivselt päikeseenergiat.

Eeltoodut arvestades peaks juurdeehitus olema võimalikult madal, piisaval distantsil vanast majast ja kompaktses mahus, loomaks eeldused passiivmaja kriteeriumide täitmiseks. Uute korpuste valmimisel peaks kõigil hooneosadel olema võimalus vähemalt ühelt hoone küljelt päikeseenergia vastuvõtuks.

Kõrgusliku erinevuse tõttu hoonete peasissepääsude ees on uue ja vana maja tasandid omavahel nihkes. Hoov on jaotatud (madala panduse abil) olemasoleva hoonega seotud ülemiseks hooviks ja uue maja kõigi majanduspääsudega ühilduvaks alumiseks hooviks, jättes sealjuures piisavalt ruumi haljasalale. Töös on lähtutud detailplaneeringu tingimusest, mis lubab juurdeehituse hoovipoolset ehitusjoont mingis ulatuses muuta, kui haljastuse osakaal krundil sellest ei vähene.

Juurdeehituse auditooriumide konsoolselt esileulatuv maht tekitab kaetud platsina uut avalikku linnaruumi, kus on hoone peasissepääs, koht suvekohvikule ja jalgrattaparkla.

Peale välisruumi saab uue ja vana maja vahel luua ühendusi kaldgaleriidega. Töös on näidatud ühendused hoonete eeldatavalt kõige rahvarohkemate esimeste korruste vahel ning uue maja teise-kolmanda korruse vahemademelt on antud pääs vana maja kolmandale korrusele. Vajaduste täpsustumisel on võimalikud ka muud ühendusvariandid.

## **ARHITEKTUUR**

Juurdeehituse lähteülesandes esitatud kolmele korpusele lisaks on passiivmajale omase kompaktse mahu säilitamiseks otstarbekas tsoneerida ruume nelja funktsionaalselt eristuva korruse vahel – üldruumid, auditooriumid, praktikumid ja laborid.

Tasapinnad eristuvad veel õppe- ja töökohtade arvu poolest. Ruumide kasutajate arv on kõige suurem hoone 1. korrusel – auditooriumite tasand. Kõrgematel korrustel on see väiksem. Töö- ja õppekohtade alaliste kasutajate arv on ligikaudselt jagatud järgnevalt: 0. korrus umbes 70 kasutajat, 1. korrus 690 kasutajat, 2. korrus 400 kasutajat ja 3. Korrus all 190 kasutajat.

Hoone plaanilahenduselt asümmeetriline koridorsüsteem võimaldab planeerida erineva suurusega ruume koridori vastaskülgedel. Koridoride loomuliku valgustatuse

tagamiseks kasutatakse klaasvaheseinu, sobivalt ruumi funktsiooniga. Klaasseinad asuksid vastaskülgedel nii-öelda üle ühe, vältimaks häirivaid otsevaateid. Hoone interdistsiplinaarse sisu tutvustamisel tuleks sisemised klaasseinad aga igal juhul ainult kasuks.

Vertikaalseteks ühendusteks on juurdeehituses kolm põhilist trepikoda ning neli erineva suuruse ja otstarbega lifti.

Esimese tasapinnal (0. korrusel) on **üldruumid**, mis on seotud küllastajatega - peavestibüül, kohvik-söökla ja majanduspääsud, olmeruumid, garaaž, tehnilised ruumid, mis on seotud maapinnaga. Peasissepääsu lähedal on meditsiinifüüsika keskus, kus käib küllastajaid väljapoolt. Kõik küllastajate liikumised treppide ja liftideni on kontrollitavad peavestibüüli valvelauast. Vajadusel saab kohvikut kasutada muust hoonest sõltumatult.

Samal korrusel on (mõtteliselt maapinnaga seotud) biofüüsika osakond. Olemasoleva pinnase reljeefi tõusu tõttu maapinna sisse jäävasse korruse osasse on kavandatud eraldatud korpusena mikroskoopiakeskus, mis asub omaette vibratsioonivabadel konstruktsioonidel.

Hoone 1. korrus on valdavalt **auditooriumide** tasapind. Suured auditooriumid on kaldpõrandatega, millede astmeline tõus on ühtlasi peavestibüüli ja kohviku laeks. Nende auditooriumite kõrgemalt tasandilt on ettenähtud lisatrepiga omaette evakuaatsioonipääs. See võimaldab neid kasutada ürituste korraldamiseks, mis vajavad eraldatust ülejäänud hoonest. Turvalisuskaalutlustel on auditooriumide ja kohviku pääsud valvelauast jälgitavad.

Väiksemad auditooriumides on loomulik valgustus, mille intensiivsust saab ribikardinatega reguleerida. Samas korpuses paiknevad ka kõik demokabinetiga seonduv. Kaldgalerii võimaldab ühendust vana maja 1. korrusega.

Korruse väiksemas tsoonis on luminofooritehnoloogia ning suurema osakonnana kile- ja nanotehnoloogia.

2. korrusel paiknevad põhiliselt **praktikumid**, eraldi tiivas gaaslahenduslabor.

3. korrusel on **laborid** ja väikese õppe- ja töökohtade arvuga osakonnad. Teise- ja kolmanda korruse vaheliselt trepimademelt on ühendus vana maja kolmanda korrusega. Peasissepääsu poolsest liftivestibüülist on pääs auditooriumide korpuse katuseaia terrassile.

Kõige kõrgemal, 4. korrusel asuvad **tehnilised ruumid** ja pääs ülal asuvale vaatlusplatvormile (meteoroloogiväljakule). Tehniliste ruumide päiksepoolsetel külgedel on kohad päikesepatareidele, ülejäänud alal on taimkattega katuseaed.

## KONSTRUKTSIOON

Hoone kandekonstruktsioonid on monoliitsetest raudbetoonist. Välisseinad passiivmaja põhimõtete järgi konstrueeritult kõrge soojapidavusega (näiteks vahtklaasist soojustus). Katused on ettenähtud murukatustena (soojustuseks vahtklaas). Arvutuste aluseks võetud seinte ja avatäidete tehnilised näitajad on antud passiivmaja kontrollarvutuse seletuskirjas (vt käesoleva töö - lisad).

## VÄLISVIIMISTLUS

Välisviimistluses on ettenähtud kasutada väärikaid materjale betoon, kirkas klaas, hõbedased aknaprofiilid ja roostevabast terasest piirded ning viimistlusdetailid. Materjalide valikul on oluline ökoloogilisus ja keskkonnasäästlikkus. Hoone valgetel seintel on kasutatav valge ehitusplaat, horisontaaljaotuse rõhutamisega.

Peasissepääsu katval, auditoriumide hoone mahust väljaulatuval mahul on kasutatav vertikaaljaotusega nn roosteplekk. Alternatiivina samal pinnal - sarnases toonis vineeriga kaetud ehitusplaat.

## OLEMASOLEV HOONE

Olemasolevat hoonet käesolev konkursitöö ei käsitle, kuna vajaks põhjalikumat uuringuid. Välisel vaatlusel vajaks kogu hoone akende üheaegset vahetust, aknavahede soojustamist ja lõunapoolsetele külgedele päikesesirmide ja ruloode lisamist.

## JUURDEEHITUSE TEHNILISED NÄITAJAD

Ehitusalune pind	2 286.0 m <sup>2</sup>
Suletud netopind	7 807.7 m <sup>2</sup>
Hoone brutopind	8 882.8 m <sup>2</sup>
sh maa-alune brutopind	599.4 m <sup>2</sup>
Hoone ruumide kubatuur	25 622 m <sup>3</sup>
Hoone kubatuur	32 833 m <sup>3</sup>
sh maa-alune kubatuur	2 158 m <sup>3</sup>



## **PASSIIVMAJA EELDUSED JA ENERGIASÄÄSTU KAVATSUSED**

(kaalumist väärivad võimalused):

1. Kompaktne väga hästi soojustatud hoone maht (soojustuseks kasutatakse näiteks vahtklaasi). Väliskonstruktsioonid ilma külmasildateta ja õhutihedad.
2. Hoone õhuvahetus rangelt kontrollitav.
3. Hoone optimaalne orienteeritus ilmakaarte suhtes – päikeseenergia passiivne kasutus. Hoone lõunapoolne korpus on madal ja ei varja ülejäänud hoonestusele päikest. Lõunapoolsete kaldklaasidega fassaadide lahendus koos päikesesirmidega võtab vastu sügis-kevadist päikeseenergiat ja tõrjub suvist. Põhjapoolsed hoone seinad on minimaalse vajaliku aknapinnaga, väga hästi soojustatud (vahtklaas).
4. Passiivmaja standardile vastavate akende, klaasfassaadide ja uste kasutamine.
5. Kõrge soojavahetus kasuteguriga ventilatsiooni seadmete abil lõunapoolsete klaasfassaadide all tekkiva soojuse kasutamine põhjapoolsete ruumide õhu soojendamiseks. Suvel töötaks süsteem vastupidises suunas, lõunapoolsete ruumide jahutamiseks. Ruloode abil saab kaldklaasidega varustatud ruumide valgustatust vajadusel vähendada, samas päikesesoojuse vastuvõttu katkestamata.
6. Loomuliku valguse maksimaalne kasutamine ruumide valgustamiseks.
7. Päikesesirmide ja ruloode kasutamine loomuliku valgustuse ja sisekliima reguleerimisel.
8. Sissetuleva õhu eelsoojendus (suvel jahutus) maapinda läbiva õhuvõtutoruga.
9. Sisemiste soojusallikate tõhus kasutamine soojatagastussüsteemi abil.
10. Monoliitset r/betoonist massiivsed vahelaed akumulierivad soojust ja ühtlasi tagavad oma salvestusvõimega sisekliima stabiilsuse.
11. Vajadusel on talvel lisakütteallikaks vertikaalkontuuriga maasoojuspumbad, mida saab suvel kasutada vastupidiselt - hoone jahutamiseks.
12. Päikesepatareide ja –elementide kasutamine vee soojendamiseks ja elektrienergia tootmiseks. Päikesepatareid asuvad kohtades kus on vajalik suvise päikese tõrjumine (päikesesirmide eest) . Suvel kasutatakse päikesepatareide energiat ruumide jahutamiseks.
13. Hoonele on ettenähtud murukatused tagamaks sisekliima stabiilsust.
14. Vestibüülides kasutatakse sisehaljastust (rohealad) hoone ruumide niiskusrežiimi reguleerimiseks.
15. Vihmavee kogumine katuseaedade kastmiseks ja tarbeveeks (näiteks wc-de loputussüsteemid).
16. Eelpoolmainitud tehnikat juhtiv kõrgtasemel automaatika – nn. tark maja.

Kõige võimaluste juures tuleks siiski leida mõistlik tasakaal investeringu suuruse ja selle läbi saavutatava säästuefekti vahel. Kannatada ei tohiks ka ruumide kasutusmugavus.

## PASSIIVMAJA NÕUETELE VASTAVUSE ARVUTUSED

Käesoleva hoone juurdeehituse arhitektuurse ideekonkursi lahenduse soojustehnilised arvutused on teostatud programmiga PHPP 2007 (passive house planning package 2007).

Arvutused on esialgsed ning hilisemas projekteerimise käigus tuleb neid kindlasti täpsustada.

Arvutused on läbi viidud pidades silmas järgnevat:

1. Et oleks võimalikult lähedaselt tagatud passiivmaja kriteeriumid (kogu primaarenergiavajaduse arvutust ei ole käesoleva konkursi juurde tehtud)
2. Et hoone oleks võimalikult energiasäästlik ning et oleksid tagatud normide järgsed ventilatsiooni õhuhulgad (EVS 845:2004 osad 1-3).

Arvutuste läbiviimisel on kasutatud järgnevaid kriteeriume:

- Seinte soojusjuhtivus  $\leq 0,12$  W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Põranda soojusjuhtivus  $\leq 0,13$  W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Katuse soojusjuhtivus  $\leq 0,086$  W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Akende klaasiosa U  $\leq 0,49$  W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Akende raamiosa U  $\leq 0,72$  W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Ventilatsiooni süsteemide soojusvahetite temperatuuri suhtarv minimaalselt 0,84.
- Sissetuleva õhu eelsoojendus maapinnas, kasutegur minimaalselt 20%
- Sisetemperatuur +20°C
- Hoone suletud netopind 7807,9 m<sup>2</sup>
- Inimeste arv hoones 1309

Hoone energiakasutuse arvutus on tehtud eeldusel, et hoone projekteerimisel ja ka ehitamisel on välditud külmasildade teke. Saavutatakse nii öelda külmasilla vabad konstruktsioonid.

**Variandis 1** on ventilatsiooni arvestamisel lähtutud nõudest, et hoone õhutihedus ei tohi ületada 0,6 l/h. Sellisel juhul on värske õhu juurdevool ühe inimese kohta 15 m<sup>3</sup>/h. Üheaegsuse juures 0,77, on õhutihedus hoones 0,6 l/h. Kogu seda infot arvesse võttes oleks võimalik esialgsete arvutuste põhjal saavutada hoone soojusvajaduseks 17 kWh/(m<sup>2</sup>a).

**Variandis 2** on ventilatsiooni arvestamisel lähtutud nõudest, et iga inimese kohta on värske õhu juurdevool 6 l/s, s.o. büroo- ja õppehoones vajalik värske õhu kogus. Üheaegsuse juures 0,77, on õhutihedus hoones 0,9 l/h. Kogu seda infot arvesse võttes oleks võimalik esialgsete arvutuste põhjal saavutada hoone soojusvajaduseks 24 kWh/(m<sup>2</sup>a).

Kontrollitud on ka võimalikku soojuskoormust päikesest arvestusega, et päikesepoolsete ruumide aknad on kaldu allapoole ja kasutatud on päikesekaitse ribisid.

Vastavalt simulatsiooni arvutustele programmiga IDA ICE 4,0 on võimalik soojuskoormus päikesest vastavate klaaside ja päikesekaitse vahenditega viia miinimumini, s.o. olukorrani, kus piisab tavalises koguses ventilatsiooniõhuga jahutamisest ja lisajahutust ei vajata.

Projekteerimistööde käigus saab leida optimaalse tasakaalu päikesekaitse ja päikesest tuleva vajaliku vabasoojuse vahel.