

Põlva Gümnaasium - Eesti esimene liginullenergia koolihoone



Tekst: Eno Pappel, www.majaehitaja.ee

Fotod: Riigi Kinnisvara AS, Aeroc Jämera AS

2016 aasta detsembrist alates on Eesti rikkam ühe ilusa uue koolihoone poolest. Tegemist pole mitte tavapärase koolimajaga, vaid Eesti esimese liginullenergia koolihoonega, täpsemalt Põlva uue riigigümnaasiumiga. Kuidas see kool rajati ning mida põnevat see hoone endas peidab?

Tartu suunalt Põlvasse liikudes ei jää kuidagi märkamata Lõuna-Eestile omane kuppelmaastik, mis paneb nii põllud kui metsaveerud kaunilt lainetama. Sellise kauni looduse keskel elada, õppida ja töötada on ainult privileeg, tekivad justkui iseenesest mõtted, kui sõita Põlvasse uut koolihoonet vaatama.



Põlva linna keskses, aadressil Piiri tänav 1, asuva III korruselise Põlva Gümnaasiumi juurde jõudes on esimene reaktsioon üllatus. Uus koolimaja asub väikesel krundil ja hoonega piirnevad majad ning

rajatised asuvad uue koolihoone suhtes küllaltki lähedal, mis esmapilgul häirib hoonest tervikpilti saamast. Kuid hoone tõmbab iseendale kogu tähelepanu nii oma materjalivaliku kui ka hoone kuju poolest ja majale väljast ringi peale tehes saab selgeks, miks koolimaja on just sellele krundile paigutatud. Kõrvalasuvad võimla ja staadion hakkavad leidma igapäevast kasutamist ka riigigümnaasiumi õpilaste poolt ja seetõttu on selline tiheasustus igati praktiline.

Uus koolihoone püüab lõunapoolse peasissepääsu küljel pilke nii väljaulatuvate rõdude kui ka neile viivate treppide ning materjalivalikuga. Hoone fassaadis tõmbavad tähelepanu I korruse tasandis ja kahes küljes akende perimeetris kasutatud 6 mm paksused metallplaadid, mis oma roostekarva pinnaga on esmalt veidi harjumatud, kuid millega kohaneb kiiresti.



Ülejäänud maja fassaad on kaetud vertikaalse veidi vahelduva laiusega puitlaudisega, mis lisab maja puitfassaadile elegantsi. Hoone on oma pikematelt külgedelt, niiesi-kuitagaküljekeskosast, veidiväljapoole liigendatud. Koolimaja krundile paigutamiseks seadis oma piirangud nii veidi kolmnurkse kujuga krunt kui ka vajadus, madalaenergiamajale Tomaselt, püüda maksimaalselt päikest hoone lõunapoolsel küljel.

Koolihoone rajamine sai alguse 1. detsembril 2015, kui Riigi Kinnisvara AS sõlmis lepingu Ehitus5ECO OÜ-ga. 45 nädalat kestnud ehitustööd algasid aga hoopis lammutustöödega, sest krundil asuv vana internaadihoone vajab lammutamist.

Hoone projekterija AS Resand kaasas tööde algetapis Saksa arhitektuuribüroo ArchitekturWerkstatt Vallentin GmbH. Suurte kogemustega innovaatiliste ja energiasäästlike hoonete arhitekt Gernot Vallentin koostas koolihoone esmase eskiisprojekti, mille edasiarendusega hakkas tegelema arhitekt Pille Pärn ja AS Resand projekterijate meeskond, kelle koostada jäi kogu projekterimine alates konstruktiivsest projektist kuni sisekujunduse projektini. Algselt kaaluti vajaminev põhiprojekt tellida samalt Saksa arhitektuuribüroolt, kuid selgus, et nende poolt pakutud projekterimise ajaplaan ei mahtunud kuidagi töödeks kavandatud ajavahemikku.

AS Resand projekterimise projekti juht Andres Vijar toob välja projekterimisega seotud peamised väljakutsed, milleks olid projekterimistööde ajagraafikus püsimine, liginullenergiahoone sõlmede kõrgendatud nõuded väliskonstruktsioonide sooja- ja õhupidavusele ning mitmete erinevate ehitusmaterjalide kasutamisest tingitud kokkusobivusprobleemide lahendamine konstruktsioonides.

Koolihoone rajati vaivundamendile ja rostvärgile ning kandvate põhikonstruktsioonidena kasutati nii raudbetoonist monoliitkonstruktsioone kui ka raudbetoonposte ja metallkonstruktsioone (poste ja Delta talasid). Vahelaed tehti raudbetoon-õõnespaneelidest ja samuti kasutati liimpuittalasid.



Mittekandvad välisseinad, hoone kolmes küljes, laoti hea õhupidavusega Aeroc Hard plokkidest. Hoone avatäited on madalenergiahoonele kohased 3-kordse klaasiga nii puitaknad kui ka alumiiniumprofilist aknad.



Projekterimise projekti juht Andres Vijari sõnul nähti suurt vaeva hoone projekterimisel mitmete keeruliste sõlmedega. Nii näiteks tuli leida töötav lahendus hoone lõunapoolse külje välisseina läbivate konsoolsete liimpuittalade katmisel.

Projekterimismeeskonna poolse põhjaliku projekterimistöö kvaliteedist räägib selget keelt ka juba tekkinud huvi teatud sõlmede jooniste osas, kuid tegemist on autorikaitse alla mineva tööga ning AS Resand otsustab veel, kuidas ja millistel tingimustel neid väljatöötatud projektlahendusi saab kasutada.

Andres Vijar võttis lühidalt kokku projekterijate töö, tuues välja, et tegelikult on iga hoone projekterimise puhul ennekoike vajalik talupojamõistus ja silmas tuleks pidada järgmisi nõudeid:

- hoone paigutamisel krundile tuleb arvestades krundi eripära ja ilmakaartega;
- hoone peab olema õhutihe ja korralikult soojustatud;
- hoone piirdekonstruktsioonide puhul tuleb vältida külmasildu;
- hoones peab olema tagatud kontrollitud õhuvahetus.

Ei mingeid erilisi saladusi, vaid lihtsad nõuanded, mida saaks ja tuleks rakendada iga ehitatava hoone puhul.

Projekti pingelisel ehitusperioodil tuli suureks kasuks asjaolu, et projekti muudatusi oli vähe ja nii said kõik

osapooled paremini keskenduda põhieesmärgile - energiasäästliku hoone rajamisele.

Hoone tellija Riigi Kinnisvara AS (RKAS) projektijuht Sven Saar rõhutas head koostööd kõigi projekti osapoolte vahel ja kiitis nii projekteerijaid kui ka ehitajaid, omanikujärelevalvet, konsultante ning ka kõiki teisi rolle, kes antud hoone kvaliteetse teostuse oma südameasjaks võtsid.

Lisaks andis olulise panuse, kogu ehitusprotsessi jälgiva ja toetava koostööpartnerina, kohaliku omavalitsuse volikogu esimees ja Põlva Gümnaasiumi liginullenergia hoone ehitamise idee autor Kuldar Leis. Tema sõnul oli väljakutseks motiveeritud osapoolte kaasamine ja eesmärgist kinnihoidmine, sest läbi tuli viia mitu riigihanget ja vältida tuli mõne nõrga lüli teke.

Koolihoone ehitamisel üheks kõige suuremaks väljakutseks kujunes soovitud tasemel välispiirete õhupidavuse saavutamine, mis vajalik selleks, et nii vältida soojuskadusid läbi õhulekete kui ka tagada välispiirete õige niiskusrežiim. Selle töö eeskujulikuks teostamiseks korraldati pidevalt töökoosolekuid, kus käidi iga konstruktsioon detailides läbi ja otsiti toimiv lahendus. Konstruktsioonide tihendamiseks koolitati põhjalikult välja kaks ehitusmeest, kes siis etteantud plaanile vastavalt tihendusteibi, tihenduslappide ning -mastiksiga käisid üle kõik maja välispiirded v.a akende perimeetri teipimine, mis oli aknapaigaldaja töövõtus. Kokku kulus ligi 4 km tihendusteipi, mida lihtsalt ei pandud erinevate liitekohtade ja sõlmede ümbrusesse, vaid ka peale iga teibi paigaldamist tuli see vastava kaabitsaga tugevalt kinni suruda.



RKAS projektijuht Sven Saar meenutas, kuidas kogu meeskond hinge kinni hoides ootas õhulekke testi tulemust lootuses, et ei ole vaja enam uuesti hakata täiendavalt teipima või parandusi tegema. Kõigilt langes suur mure südameelt, kui TTÜ Ehitiste projekteerimise instituudi Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetooli poolt teostatud õhulekke mõõdistus näitas, et kogu hoone mõõdetud õhulekkearv 50 Pa rõhu erinevuse juures oli $q_{50} = 0,48 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ ja õhuvahetuskordsus 50 Pa juures oli $n_{50} = 0,16 \text{ h}^{-1}$.

“Minule teadaolevalt on Põlva uus riigigümnaasium Eestis avalikest hoonetest parima õhupidavusega”, ütles Nordic Energy Solutions OÜ energiatõhususe ekspert Indrek Raide, kes oli projekti kaasatud nii projekteerimise kui ka ehituse faasis.

Projekteerimise faasis oli Indrek Raide ülesandeks teha projekti energiaarvutused, analüüsida läbi hoone kitsaskohad, teostades ka suvise ruumitemperatuuri piirulukorra simulatsiooniarvutused.

Tehtud arvutused andsid hoone energiatõhususarvuks $54 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$, mis on oluliselt väiksem kui liginullenergiahoonete korral haridushoonete energiatõhususarvuks lubatud $90 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ning see võimaldas anda hoonele energiamärgise energiatõhususklassiga A.

Ehitusfaasisolid Indrek Raide ülesandeks teha seadmete või ehitusmaterjalide asendamisega seotud arvutusi ehk kontrollida nende sobilikust energiaarvutustega ning abistada sobilike seadmete valimisel. Näiteks, liialt pika tarneaaja tõttu tuli välja vahetada algne hoone välisseinte soojustusmaterjal, mis nõudis



täiendavaid arvutusi uue soojustusmaterjali näitajate alusel. Samuti vahetati ventilatsiooniseadmeid, mis uute energiaarvutuste põhjal said kokkuvõttes veidi efektiivsemad kui algsed seadmed.

Lisaks oli energiatõhususe eksperdi üheks ülesandeks teha objektile kohapeal palju termopilte ja nii aidata kaasa õhu- ja soojapidavuse lahenduste kontrollimisele ja parandustöödele.

Koolihoone ehitaja Ehitus5ECO OÜ projektijuht Margo Padari hinnangul selliste hoonete ehitamine ilma hea koostööta polegi võimalik ja tema arvates oli antud objektile koostöö kindlasti üle keskmise hea. Ehitaja oli rahul tellijaga, kes aktiivselt kaasas osapooli ning täitis hästi koordineeriva projektijuhi rolli. Õnnestunud koostöö oli ka omanikujärelevalvega ning samuti projekteerijatega, kes kohaliku ettevõttena olid pidevalt kättesaadavad ja abistasid kogu projekti vältel.

Margo Padari sõnul eristus antud objekt ennekõike suurendatud õhu- ja soojapidavuse nõuete tagamisega seotud tegevuste töömahu poolest. Väga palju aega kulus konstruktsioonide teipimisele ja õhupidavuse saavutamiseks vajalikele töödele, millega ei osatud algselt arvestada.

Ehitus5ECO OÜ objektijuht Mihkel Laine täpsustas, et avatäidete perimeetrite teipimised ei tulnud neile üllatusena, sellega oldi arvestanud, kuna sellist teipimist kasutatakse ka juba hulga nõrgema energiamärgisega hoonete juures. Küll aga üllatas, et teipimisele lähevad ka kõik metallpostide ja betoonseina vuugid, vahelae otsad ja isegi ka viimase korruse vahelaepaneelide kuivatusaugud - need detailid tulid kõik välja alles töö käigus. Ka kõik hoone esimese korruse põrandat



ja välistarindit läbivad läbiviigud (elekter, nõrkvool, vesi, kanal jne.) tehti täielikult õhukindlaks. Lisaks tuli välisseinas kasutatud Aeroc plokksein täielikult krohvida, sealhulgas ka põranda pealevalu taha jäävas osas.

Suurem osa välisseinu tehti hoonel Aeroc plokkidest ja müüride ladumine läks kiiresti. Tööde tempot aitas hoida ka see, et Aeroc silluseid sai monteerida ilma rasketehnikata.

Valik langes Aeroc plokkide kasuks eelkõige tänu õhukese liimvuugiga Aeroc plokkseina õhutihedusele, lisaargumendiks olid head soojusisolatsiooni omadused. Krohvitud Aeroc sein sai õhutihe ja hoone õhutiheduse mõõdetud väärtus ületas alget eesmärki. Oluline oli ka Aeroc Hard plokkidest seinaga hea omadus fassaaditüüpleid kinni hoida.



Vastav katse tehti ka objektil ning müüritisel oli eeskujulik tõmbetugevus tüüblitele.

Ootamatult keeruliseks ja ajamahukaks kujunes ehitajate sõnul hoone interjööris liimpuidust ja riskihtpuidust disainielementide, massiivsete puitdetailide, paigaldamine.

Näiteks treppiirete paigaldamiseks tuli paika panna üle 50 liimpuidust paneeli (160 mm paksusega), mis keskmiselt kaalusid 400 kg ja raskemad üle 600 kg ja seda tööd tuli teostada sisuliselt valminud hoones



alles siseviimistluse staadiumis, et puitu niiskuse ja mehaanilist vigastuste eest paremini kaitsta. Nende detailide paigaldus võttis oluliselt rohkem aega kui oli prognoositud.



Margo Padar lisas, et ka hoone fassaadi vormistamisega nähti palju vaeva projektiijärgse täpse disainikeele täitmisega, täpsemalt hoone kolmes küljes olevate akende ümber paigaldatud metallplaatidest raamiga, mille täpseid mõõte sai võtta alles siis kui ülejäänud fassaad akna ümbruses oli valminud.

Keeruliseks kujunes ka koolihoone katusele elektri-päikesepaneelide paigaldus. Nähti suurt vaeva, et leida päikesepaneelidele õige kohad ja õige kaldenurk (15 kraadi), et 38 KW koondvõimsusega üle 100 päikesepaneeli katusele nii ära mahuksid ning need arvutuste järgi kõige efektiivsemalt töötaksid ja neile paneelidele varjusid ei tekiks, mis muidu süsteemi kasutegurit vähendaks. Nii näiteks tuli otsida sobivamat kohta piksekaitse antennidele, et need varje päikesepaneelidele ei jätaks ning ka paneelid paigutati katusele eraldi gruppina selleks kõige sobivatesse kohtadesse.



Objektil omanikujärelevalve rolli täitnud Vaiko Kann firmast Keskkonnaprojekt OÜ rõhutas oma ülesannetest rääkides samuti hoone õhupidavusega seotud teematikat, millega tegelemiseks kaasati ka täiendavalt energiatõhususe ja passiivmaja eksperte Tartu Ülikoolist ja OÜ-st Sense.

Keerukaks tegi projekti paljuski erinevatest materjalidest konstruktsioonide kasutamine, mistõttu õhukindel membraan võis paikneda konstruktsioonis nii sees- kui väljapool. See tegi konstruktsioonide õhupidavaks tihendamise keerulisemaks ning sageli tuli teha kattelahendusi erinevates konstruktsiooni tasapindades.

Antud objektil kaasnes omanikujärelevalve tööga pidev objektil viibimine ja tööde jälgimine ning sealhulgas tuli jooksvalt konstruktsioone pildistada, et fikseerida „enne ja pärast“ piltide kaudu korrektne lahendus. Oluline osa ajast kulus lekkekohtade otsimisele ja sellekohaste märkuste esitamisele ehitajale. Vaatamata sellele, et ehitaja tõenäoliselt ei olnud arvestanud sellise ajakuluga ja detailsusega õhulekkekindluse saavutamisel, täideti ehitaja poolt kõik omanikujärelevalve ettekirjutused vaidlusteta ning koostöö oli väga hea.

Peauksest hoonesse sisenejat võtab vastu vestibüül, kus vasakult viib ülemistele korrustele avar, järjest korrustele tõusev trepp ja paremal valgusküllane auditoorium.



Hoone sisekujunduses on läbivalt rõhutatud massiivset puitu, mida on kasutatud nii hoone keskel asuva ja kolme korrust läbiva põhitrepi ristpuidust piiretena kui ka suuremate akende perimeetris, luues omapärase ja rahuliku ning loodussõbraliku miljöö. Hoone mööblilahenduses on kasutatud valdavalt heledat mööblit.

Hoone kasutab tervikuna LED valgustust, kuid püüab ära kasutada võimalikult palju ka loomulikku valgust läbi avarate akende maja lõunaküljel. Selleks, et hoone üle ei kuumeneks kasutatakse passiivseid meetodeid, milleks on lisaks väljaulatuvatele rõdudele, mis varje tekitavad, ka täiendavalt akende ette välisfassaadi peidetud fassaadikardinad, mille toimimise eest vastutab maja automaatika.

Rohke loomulik valgus muudab niigi heledates toonides ruumid veelgi avaramaks. Avarust rõhutavad ka esimese korruse auditooriumis ja koolisaalis pea tervikuna kolmes küljes aknapinnad.



Vastavalt vajadusele on võimalik suuremate saalide osas kasutada kokkuklapitavaid vaheseinu, mis võimaldab ruume veelgi multifunktsionaalsemalt kasutada. Klassiruumide põrandakattena on kasutusel väärikas naturaalne tammeparkett. Igast klassist on pääs rõdule, mis toimib samas ka täiendava evakatsiooniteena. Koolihoone on kaugkütel ja kasutab kütelahendusena vesiradiaatoreid, kuid hoones ringi käies jääb silma, et radiaatoreid on vähe ja needki mõõtuvalt väikesed, mis annavad tunnistust hoone väikesest küttevajadusest

Säästliku lahendusena kogutakse hoone tarbeks 10 m³ mahutisse vihmavett, mida kasutatakse ära koolihoone tualettides loputusveena.

Valminud koolihoone on lisaks Eesti esimese liginullenergia koolimaja tiitlile ka kahtlemata üks

ilusamaid koolimaju Eestis, kuid maja energiavajaduse edasise toimimise jälgimine seisab veel ees. Jooksvalt näitab hoone reaalarajas energianäitajaid ka koolihoone peasissekäigu kõrval vestibüüli seinal olev ekraan.

Sven Saar selgitas, et kõiki Riigi Kinnisvara AS poolt ehitatavaid hooneid jäädakse monitoorima ja nii ka Põlva Gümnaasiumit ning alles mõne aja möödudes saab tervikuna selgeks, kuidas hoone tegelikult toimib ja milliseks kujuneb tegelik energiakulu. Projekti osapooled loodavad, et tegelikud energiakulu näitajad suu davad arvutuslikule energiakulule tulevikus tuule alla teha. Kuna aga hoone konstruktsioonides olev niiskus kuivab enamasti välja aasta või kahe jooksul ning siis läheb tegelike tulemuste teadasaamisega veel mõni aasta aega.

Igati meeldiv on tõdeda, et antud projekt, ehk Põlva riigigümnaasiumi uus hoone, on esitatud "Eesti aasta ehitusprojekt 2016" tiitlile.

Põlva uue riigigümnaasiumi ehitamist rahastati Euroopa Regionaalarengu Fondi ja riigieelarvelistest vahenditest. Ehitustööde maksumus oli 3,08 miljonit eurot, millele lisandus käibemaks.

Uues koolihoones on pinda enam kui 2300 ruutmeetrit ning kaunis ja valgusküllases koolihoones hakkab õppima natuke üle 200 gümnaasiumiõpilase. Õppetöö käivitub uues koolimajas jaanuaris 2017.a. Eesti on saanud endale väärt koolimaja, mis pürgib teenäitajaks ka kõigile järgmistele ehitatavatele haridushoonetele Eestis!

