

LIETUVOS ŽEMĖS ŪKIO UNIVERSITETAS
Vandens ūkio ir žemėtvarkos fakultetas
Statybinių konstrukcijų katedra

Dainius Ramukevičius

STATYBOS PAGRINDAI

METODINIAI PATARIMAI

KAUNAS, ARDIVA,
2008

UDK

Dainius RAMUKEVIČIUS
STATYBOS PAGRINDAI
Metodiniai patarimai

Leidinyje pateikti Statybos pagrindų dalyko pratybų metodiniai patarimai. Metodiniuose patarimuose trumpai aprašyti individualaus gyvenamojo namo patalpoms keliami reikalavimai pagal teisės aktus ir kitus normatyvinius dokumentus, glaustai apibūdinamos pastato konstrukcijos ir jų elementai, pateikiamas atitvarų šiluminių skaičiavimų atlikimo eiliškumas.

Prieduose pateikiamos kai kurių pastato konstrukcinių elementų charakteristikos ir kita metodinė medžiaga, statybinių brėžinių vaizdų pavyzdžiai.

Šie metodiniai patarimai skirti Vandens ūkio ir žemėtvarkos fakulteto Kraštotvarkos studijų krypties Žemėtvarkos studijų programos studentams, studijuojantiems Statybos pagrindų dalyką.

Recenzavo:

doc. dr. K. A. Vaišvila (LŽŪU Statybinių konstrukcijų katedra)

doc. dr. A. Aleknavičius (LŽŪU Žemėtvarkos katedra)

Aprobuota:

Statybinių konstrukcijų katedros posėdyje 2007 01 15,
protokolo Nr. 166

Vandens ūkio ir žemėtvarkos fakulteto tarybos studijų komisijos
posėdyje 2007 05 15, protokolo Nr. 14

Kalbą redagavo

Vita Siaurodiniene

Maketavo

Laurynas Arminas

Viršelio dailininkas

Dainius Radeckas

ISBN

© Dainius Ramukevičius, 2008

© Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2008

TURINYS

PRATARMĖ	4
1 DARBAS INDIVIDUALAUS GYVENAMOJO NAMO ARCHITEKTŪRINĖS DALIES FORMAVIMAS IR KONSTRUKCIJŲ PARINKIMAS	5
2 DARBAS PASTATO ATITVARINĖS KONSTRUKCIJOS ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTO SKAIČIAVIMAS	14
3 DARBAS PASTATO ARCHITEKTŪRINIŲ IR KONSTRUKCINIŲ BRĖŽINIŲ BRAIŽYMAS	23
4 DARBAS PASTATO PLOTŲ APSKAIČIAVIMAS	28
LITERATŪRA	31
PRIEDAI	32

PRATARMĖ

Statybos srities žinios reikalingos ne tik statybinių specialybių būsimiems specialistams, bet ir kitas specialybes studijuojantiems studentams, kuriems ateityje gali tekti užsiimti su statybomis susijusia veikla. Statybos sąvoka apima plačią statybų veiklos sritį, tame tarpe ir gamybinių, ir gyvenamųjų pastatų statybas, kurių pastaruoju metu sparčiai daugėja.

Individualūs gyvenamieji namai turi būti funkcionalūs, patrauklūs savo architektūra, pakankamos laikomosios galios ir ilgalaikiai. Pastato ilgaamžiškumo, funkcionalumo ir iš dalies komfortiškumo sąlygų užtikrinimas siejamas su architektūriniais-konstruciniais sprendimais, statybos šiluminės fizikos dėsniais.

Pratybos yra labai svarbi studijų dalis. Šiuose metodiniuose patarimuose pateikiama pagalbinė medžiaga, reikalinga pratybų darbams atlikti. Studentai supažindinami su esminiais individualiųjų gyvenamųjų namų patalpų projektavimo, konstrukcijų ir jų elementų parinkimo principais, pateikiami namo šiluminiam komfortui užtikrinti būtini atitvarų šiluminiai skaičiavimai pagal Statybos techninius reglamentus.

1 DARBAS

INDIVIDUALAUS GYVENAMOJO NAMO ARCHITEKTŪRINĖS DALIES FORMAVIMAS IR KONSTRUKCIJŲ PARINKIMAS

Darbo tikslas – suformuoti individualaus gyvenamojo vieno aukšto be mansardos namo architektūrinę dalį bei išnagrinėti ir parinkti pagrindines konstrukcijas, jų elementus.

Teorinė dalis

Kaip atrodys namas, ar jis bus patogus naudoti ar ne, labai priklauso nuo projekto architektūrinės dalies. Architektūrinėje projekto dalyje suformuojama pastato išvaizda, jo proporcijos, suformuojamos gyvenamojo namo vidaus erdvės, nustatomi ir sumodeliuojami visi statinio funkciniai ryšiai. Funkciniai ryšiai – tai logiškas erdvės ir baldų išdėstymas, leidžiantis maksimaliai sumažinti nereikalingų judesių skaičių vienam ar kitam veiksmui atlikti bei užtikrinti privatumo ir patogumo santykį. Kuo mažiau nereikalingo vaikščiojimo, tuo daugiau lieka erdvės. Pavyzdžiui, jei šaldytuvą pastatysime priešingame nuo durų virtuvės kampe, o kriauklę įrengsime šalia durų, tai kiekvieną kartą norėdami išsiimti iš šaldytuvo produktą ir jį nuplauti, mes turėsime du kartus išilgai pereiti virtuvę. Logiška, kad tų vietų, kur dažniausiai vaikštome, negalima užstatyti. Be to, svarbu užtikrinti, kad funkcinį ryšių išdėstymas netrikdytų kitų namiškių privatumo. Jei, norėdami patekti į savo darbo kambarį, turėsime pereiti visą namą, tai, suprantama, kels nepatogumų kitiems šeimos nariams.

Gyvenamojo namo dydžio nustatymas

Rengiant projekto architektūrinę dalį, pirmiausia nustatoma, koks turėtų būti optimalus namo dydis. Visų pirma būtina nustatyti, kiek ir kokių patalpų reikia. Name turi būti sudarytos sąlygos poilsiui, miegui, higienai, valgiui ruošti bei kitai, veiklai, susijusiai su žmonių bei namo poreikiais.

Bendruoju atveju namas susideda iš šios paskirties patalpų: kambarių, virtuvės arba virtuvės-valgomojo (svetainės), vonios patalpos arba dušinės, tualetu (vienoje patalpoje su vonia ar atskiroje patalpoje), sandėliuko arba (ir) sieninės spintos, šilumos punkto (tuo atveju, kai šiluma tiekama iš centralizuotos šildymo sistemos) ar patalpos viet-

niam namo šildymo šaltiniui (katilinei) įrengti, kai šiluma gaminama name, techninės įrangos patalpų (kai jos reikalingos).

Name gali būti ir kitų patalpų, išskyrus patalpas nuodingosioms, ypač degioms ir labai degioms, sprogioms medžiagoms bei medžiagoms, galinčioms sudaryti sprogiuosius mišinius sąveikaujant su vandeniu ar deguonimi, laikyti, taip pat parduotuvių ar buities paslaugų bei gamybos patalpas, kuriose saugomos ar naudojamos šios medžiagos.

Galima teigti, kad gyvenamasis namas susideda iš daugelio funkcinių ir pagalbinių patalpų. Vienos iš jų būtinos, kitos – ne. Kiekvienu atveju patalpų komplektas priklauso tik nuo statytojo, jo šeimos sudėties, jo finansinių galimybių, nuo gyvenamos būdo ir nuo profesijos ar pomėgių. Yra patalpos, be kurių gyvenamasis namas ir nesivadintų tokios paskirties statiniu. Būtent jos ir sudaro gyvenamojo namo pagrindą: tambūras, holas, svetainė, virtuvė, vonios kambarys, sanitarinis mazgas, miegamasis, vaikų kambariai. Kai kurių patalpų išplanavimą, proporcijas, natūralios šviesos būtinumą reglamentuoja Lietuvoje galiojantys norminiai aktai.

Tambūras (prieangis) – nešildomas priestatas prie išorinių pasta-to durų (atskiriantis pastatą nuo lauko) su sienomis iki pusės patalpos aukščio ar per visą aukštį, kaip tarpinė patalpa tarp lauko ir šiltų pasta-to patalpų (kai sienų viršutinės dalys įstiklintos, tambūras vadinamas uždara veranda, kai neįstiklintas – atvira veranda). Tambūrą privaloma projektuoti pagal mūsų šalyje galiojančius normatyvus. Jis būtinas pagal klimatinę zoną, kurioje yra Lietuva ir kitos šiaurinio regiono valstybės, ir skirtas šalčio sklidimui į gyvenamąsias patalpas sustabdyti žiemos metu. Tambūre gali būti paliekami lauko drabužiai, avalynė. Būtent dėl to, kad tambūras neturi jokios kitos funkcijos, kaip šalčio blokavimas, jo užtenka labai nedidelio – nuo 2 iki 5 m², o mažiausias plotis ir ilgis 1,4 m.

Holas – antroji gyvenamojo namo erdvė, kuri yra skirta visoms esančioms patalpoms sujungti. Panašiai kaip ir tambūras, jis jokios kitos konkrečios funkcijos neatlieka. Jei nėra kitos patalpos, skirtos specialiai lauko rūbams sukabinti ir batams sudėti, tai daroma hole. Tai erdvė, kuri jungia bendro naudojimo patalpas – svetainę, virtuvę ir sanitarinį mazgą, kartais darbo kabinetą ar kitos paskirties patalpas. Holo dydis tiesiogiai priklauso nuo patalpų skaičiaus, kurias jis jungia. Gali užtekti vos 5 m², o kartais gali būti išplečiamas ir iki 20 m² ar daugiau.

Virtuvė – funkcinė gyvenamojo name patalpa, kurioje gaminamas ir valgomas maistas. Būtina gerai apmąstyti, kokia turi būti virtuvės forma

bei dydis. Tai priklauso nuo šeimos dydžio, baldų, įrengimų, kuriuos numatoma naudoti virtuvėje, išdėstymo. Jeigu reikalingas sandėliukas, taip pat būtina numatyti jo vietą. Virtuvės vieta svarbi ir pasaulio šalių atžvilgiu. Jeigu norima, kad ryte virtuvėje šviestų saulė, reikia ją taip orientuoti, kad langai būtų rytuose. O jei norima, kad dieną saulė netrukdytų dirbti virtuvėje, reikia suprojektuoti taip, kad langai būtų orientuoti į vakarus.

Lietuvoje teisės aktais reglamentuojamas virtuvės mažiausias plotis 2,3 m. Kai namas nedidelis ir šeima vos dviejų asmenų, o valgio gamyba nėra kasdieninė būtinybė, galima pasitenkinti visai nedideliu jos plotu – iki 10 m². Virtuvė gali būti jungiama su svetainės kambariu. Tuomet šiai funkcinei patalpai reikia nuo 10 iki 15 m² ploto ar net daugiau. Tačiau, ruošiantis kasdien gaminti maistą, patartina įsirengti atskirtą virtuvę.

Miegamasis. Poilsui ir miegui skirta patalpa. Miegamajame žmogus praleidžia maždaug trečdalį savo gyvenimo. Todėl miegamajame vieno-dai svarbu tiek patogumas, kambario funkcionalumas, tiek ir jaukumas, maloni aplinka. Be to, ši patalpa turėtų būti pakankamai erdvi. Šios patalpos plotas turėtų būti ne mažesnis kaip 16 m², o mažiausias plotis – 2,6 m. Iš miegamojo gali būti durys į balkoną, terasą, rūbinę, vonią.

Vaiko kambarys. Ši patalpa skirta vaikui ilsėtis, miegoti ir žaisti, o vėliau ir pamokoms ruošti, bendrauti su draugais. Ši daugiafunkcinė patalpa neturėtų būti labai sumažinta. Labai didelis kambarys irgi neapsimoka, nes, vaikams užaugus, dažnai jis lieka tuščias. Optimalus šios patalpos dydis pasirenkamas pagal finansines galimybes nuo 14 iki 17 m², o mažiausias plotis – 3,3 m. Vaikai šeimoje beveik visada būna skirtingo amžiaus, skirtingos lyties ir skirtingų charakterių, pomėgių ir pan. Todėl būtų idealu, kad kiekvienas vaikas galėtų turėti savo kambarį.

Vonios patalpa. Ši funkcinė, o kartu ir individualiam poilsui skirta vieta gali būti bendra, o gali ir kiekvienas miegamasis turėti atskirą vonios patalpą. Tai labai patogu, tačiau atskiras patalpas įrengti yra labai brangu. Vonios patalpoje išdėstoma įvairi santechnika: vonia arba (ir) dušo kabina, praustuvas, kartais bide. Patalpos dydis gali būti nuo 8 iki 15 m². Patalpos mažiausias plotis 1,5 m. Jeigu vonios patalpoje numatoma įrengti tualetą, tai tokios patalpos mažiausias plotis 1,7 m.

Tualetas. Juo naudosis svečiai ir namo gyventojai. Tai būtina patalpa. Greta šios patalpos gali būti nedidelė, bet visiškai atskirta patalpėlė valymo priemonėms ir valymo reikmenims susidėti. Jų buityje pakankamai daug, todėl tokia speciali patalpa būtų tinkama vieta. Šioms abiem patalpoms daug ploto nereikia, todėl užtenka 2–4 m² kiekvienai iš jų.

Tualetu patalpos (su praustu) mažiausias plotis 1,5 m, mažiausias ilgis 1,8 m – kai durys atsidaro į vidų, ir 1,5 m – kai durys atsidaro į išorę.

Drabužinės. Jei norima kuo mažiau užgriozdinti miegamuosius, galima įrengti drabužių saugojimo vietas. Patogu, kai kiekvienas miegamasis turi savo drabužinę. Jos dydis gali būti 3–5 m². Jeigu numatoma kaupti drabužius ar turėti jų be galo daug, tada reikėtų didesnės drabužinės – 7 ar net 10 m².

Darbo kambarys. Jis nebūtinai, kai namo gyventojai tiesioginio darbo namuose nedirba. O jeigu jį numatoma įrengti, tai galima panaudoti laikinam svečių apgyvendinimui. Be to, jame galima laikyti kompiuterį, įrengti biblioteką. Darbo kambariui užtenka 12–15 m², tačiau kai kuriais atvejais, atsižvelgiant į darbo specifiką, gali būti ir didesni darbo kambariai.

Pagalbinės patalpos – sandėliukai. Jie gali būti reikalingi net keli. Pavyzdžiui, vienas gali būti įrengtas prie virtuvės, skirtas maisto produktų atsargoms laikyti. Taip pat jame gali būti sandėliuojama rečiau naudojama buitinė virtuvinė technika. Taip pat individualiame name yra būtinas lauko įrankių sandėliukas. Jame laikomi visi lauko įrankiai, kartais vaikų sporto inventorių ar lauko žaislai, lauko baldai ne sezono metu. Visos šios patalpos nedidelės, joms užtenka po 5–6 m².

Garažas. Automobilis nebūtinai turi būti laikomas gyvenamojo namo patalpoje. Automobilis gali būti laikomas stoginėje, lengvųjų konstrukcijų garaže ar pan. Jeigu vienas ar keli automobiliai laikomi namo patalpoje, tai plotas vienam automobiliui nustatomas taip, kad nuo automobilio iki garažo atitvarų (sienų, durų) liktų ne mažiau kaip 0,5 m, o tarp automobilių – ne mažiau kaip 0,6 m. Vienam automobiliui laikyti reikalingas apie 18 m² plotas. Prie garažo rekomenduojama įrengti atskirą sandėliuką, kuriame galima laikyti atsarginius ratus, automobilio valymo priemones, įrenginius ir kt.

Gyvenamojo namo konstrukcijų parinkimas

Projektuojant pastatą, parenkami jo laikantieji ir atitvariniai konstrukciniai elementai: pamatai, sienos, pertvaros, perdangos, grindys, stogas, laiptai, langai, durys ir kt.

Pamatai. Jei projektas prasideda nuo idėjos, tai namo konstrukcijų projektavimas – nuo pamatų. Pamatai priklauso ne tik nuo pastato dydžio, aukštų skaičiaus, sienų konstrukcijos, tačiau ir nuo grunto. Geriausiai tinka natūralūs ir stiprūs, neužmirkę žvyriniai, smėliniai, moliniai grunantai. Norint sužinoti grunto savybes konkrečiai toje vietoje, kur bus statomas

namas, būtina atlikti grunto geologinius tyrinėjimus. Pasirenkant pamatų tipą labai svarbu tinkamai įvertinti geologinių tyrimų duomenis, nuo to gali priklausyti išlaidų suma pamatams įrengti.

Individualiems gyvenamiesiems namams dažniausiai daromi juostiniai ir poliniai pamatai.

Juostiniai pamatai būna surenkami iš betoninių blokų arba daromi iš monolitinio betono. Tokie pamatai daromi ištaisai po visomis laikančiosiomis pastato sienomis. Pamatų plotis priklauso nuo sienos storio, grunto laikomosios galios. Surenkamiesiems pamatams naudojami standartinio dydžio betoniniai pamatų blokai. Jų plotis ir kiti duomenys pateikti 1 priede. Esant silpnesniam gruntui arba pagrindą veikiant didelėms apkrovoms, gali būti naudojamos stačiakampės betoninės pamatų papėdės (1 priedas). Šitaip praplatinama apatinė pamatų dalis ir apkrova paskirstoma didesniam gruntui plotui. Ne aukštesnio kaip dviejų aukštų mūrinio pastato pamato pado dažniausiai praplatinti nereikia.

Išorinių sienų juostiniai pamatai įgilinami ne mažiau kaip 1,2 m. Tai priklauso nuo grunto rūšies, nuo vietovės, kurioje namas statomas, nes vidutinės temperatūros skirtinguose Lietuvos regionuose šiek tiek skiriasi, dėl to ir grunto išalimo gylys svyruoja nuo 1,2 iki 1,5 m. Šildomų pastatų vidinių sienų pamatai įgilinami ne mažiau kaip 0,5 m. Pamatai virš žemės paviršaus (cokolis) turėtų iškilti ne mažiau kaip 0,3 m. Virš pamatų įrengiama horizontali hidroizoliacija iš ritininės bituminės dangos.

Kai stipraus grunto, tinkamo pamatams, sluoksniai yra giliai nuo žemės paviršiaus, daromi poliniai pamatai. Poliniai pamatai gali būti kaltiniai arba gręžtiniai. Pamatus sudaro polių grupė, viršuje sujungta antpoliu (rostverku). Antpolis pastato perduodamą apkrovą tolygiai paskirsto poliams.

Kaltiniams pamatams naudojami poliai gaminami gamyklose ir į gruntą įgilinami plaktais arba vibraciniais agregatais. Dažniausiai naudojami gelžbetoniniai stačiakampio skerspjūvio arba plieniniai poliai.

Gręžtiniai poliai yra monolitiniai, jie betonuojami statybos aikštelėje iš anksto išgręžtose skylėse. Žemėje išgręžiama reikiamo gylio skylė, į ją įleidžiamas armatūros karkasas ir pripildoma betono mišinio. Gręžtiniai poliai būna apskrito skerspjūvio, 0,4–1,2 m skersmens.

Į žemę poliai įgilinami iki tvirto grunto, nustatyto atlikus geologinius tyrinėjimus. Jei gręžtiniai poliai įrengiami gręžiant be apsauginio vamzdžio, jų ilgis būna 4–8 m, gręžiant su apsauginiu vamzdžiu šie poliai būna 10–50 m.

Poliniai pamatai – vieni iš tvirčiausių, nors statant individualius namus naudojami gana retai ir yra ganėtinai brangūs.

Sienos. Pastato sienos atlieka kelias pagrindines funkcijas – perima perdangų, stogo konstrukcijų, vėjo apkrovas ir perduoda pamatams, izoliuoja, nuo šalčio ir kitų atmosferos poveikių, saugo nuo triukšmo. Išorinės pastato sienos pagal apkrovimą skirstomos į laikančiąsias ir nelaikančiąsias. Laikančioji siena – tai vertikali pastato išorinė konstrukcija, ribojanti pastatą iš išorės ir laikanti kitų pastato konstrukcijų svorį. Pagrindinis reikalavimas laikančiosioms sienoms yra tvirtumas. Išorės nelaikančioji siena – tai vertikali pastato išorinė konstrukcija, ribojanti pastatą iš išorės ir laikanti tik savąjį svorį.

Lauko sienos taip pat privalo turėti geras šilumą ir triukšmą izoliuojančias savybes, turi būti atsparios atmosferos poveikiams, estetiškai gražios. Pagal naudojamas medžiagas ir konstrukciją jos gali būti medinės (raštinės, karkasinės, skydinės), plytų ir įvairių blokelių mūro, monolitinės, sluoksniuotos ir kt. Šiuolaikinių namų išorinių sienų storis ir konstrukcija energiniu požiūriu turi būti pagrįsti skaičiavimais (2 darbas).

Viduje patalpas vieną nuo kitos atskiria vidinės sienos arba pertvaros. Vidinė siena – tai vertikali pastato vidinė konstrukcija, atskirianti vieną patalpą nuo kitos ir laikanti kitų pastato konstrukcijų svorį (perdangos, stogo, denginio). Jos gali būti iš plytų arba blokelių mūro, kurių storis ne mažesnis kaip 200 mm, monolitinės, karkasinės ir kt. Name patalpoms vienai nuo kitos atskirti taip pat naudojamos ir pertvaros. Tai statybinių apkrovų nelaikančios konstrukcijos, kurias galima išdėstyti pagal kiekvieno žmogaus fantaziją ir poreikius. Vidines pertvaras galima montuoti iš įvairių medžiagų, tačiau gyvenamųjų namų statyboje labiausiai paplitusios mūrinės, karkasinės pertvaros.

Mūrinės pertvaros ne tik tvirtos, bet ir atsparios gaisrui bei drėgmei, jos pasižymi gera garso izoliacija. Netinkuota iš plytų sumūryta pertvara būna 90 arba 120 mm storio, iš blokelių – dažniausiai iki 150 mm storio.

Karkasinės pertvaros – surenkamosios medinio arba metalinio karkaso pertvaros, padengtos gipskartonio, medienos drožlių plokštėmis ar kitokia danga. Gipskartonio plokštėmis dengtos karkasinės pertvaros greitai įrengiamos, tačiau nėra tokios tvirtos kaip mūrinės. Sanitariniams mazgams ir virtuvei atitverti, reikia naudoti specialų drėgmei atsparų gipskartonį. Pertvarų storis gali būti labai įvairus.

Perdangos. Tai vidinės horizontalios konstrukcijos, dalijančios pastatą į aukštus arba skiriančios aukštą nuo pastogės. Perdangų parinki-

mas priklauso nuo pastato erdvinio bei projekcinio sprendinio, laikančiųjų sienų žingsnio, inžinerinių komunikacijų įrengimo, gaisrinės saugos ir kitų reikalavimų.

Pagal panaudotas medžiagas perdangos būna: gelžbetoninės (surenkamos arba monolitinės) medinės, kombinuotos iš keraminių blokelių ir kt.

Individualių namų perdangoms plačiai naudojamos surenkamosios gelžbetoninės kiaurymėtos plokštės (2 priedas). Plokščių galai dedami ant išlyginamojo skiedinio ir užleidžiami ant sienų ne mažiau kaip 100–120 mm, tačiau ne daugiau kaip iki šilumą izoliuojančio sluoksnio. Išilginiu kraštu plokštė prie sienos prigludžiama, paliekant minimalų tarpą. Jei išdėstant plokštes lieka tarpai, tai jie užtaisomi monolitiniu gelžbetonu.

Monolitinės gelžbetoninės perdangos betonuojamos klojiniuose. Iki 5 m pločio patalpoms perdengti betonuojamos 70...100 mm storio perdangos. Perdangą ant mūro reikia užleisti ne mažiau kaip 100–120 mm.

Medinės perdangos naudojamos individualių namų statyboje, kur nėra galimybės montuoti perdangas iš gelžbetonio. Pagrindiniai laikantieji perdangos elementai yra medinės sijos. Laikančiųjų sijų skerspjūvio plotas ir išdėstymo tankumas nustatomas skaičiavimais, kur įvertinama perdengiamos erdvės plotis, savasis svoris, naudingos apkrovos ir medienos stiprumo klasė. Sijų skerspjūvio matmenis galima parinkti iš 1.1 lentelės.

1.1 lentelė. Medinių perdangos sijų skerspjūvio matmenys

Tarpatramis (m)	Atstumas tarp sijų (m)	Skerspjūvio matmenys (mm)	
		Plotis	Aukštis
3	0,6	90	140
	1,0	110	160
4	0,6	120	160
	1,0	120	200
5	0,6	140	180
	1,0	160	220
6	0,6	140	220
	1,0	180	250

Laikančiosios sijos gali būti patalpintos perdangos konstrukcijoje arba išneštos žemiau jos. Perdangose tarp gyvenamųjų ir negyvenamųjų patalpų gali būti įrengiamas termoizoliacinis sluoksnis. Medines perdangas be specialios medienos apsaugos galima naudoti ne aukštesniems kaip dviejų aukštų pastatams.

Grindys. Grindys – vienas iš svarbesnių namo elementų, turinčių teikti malonumą akiai, būti praktiškos ir kokybiškos. Grindų medžiagos

estetinė išvaizda, fizikinės bei mechaninės savybės turėtų būti vertinamos kompleksiskai pasirenkant vieną ar kitą grindų dangą. Yra daugybė skirtingų medžiagų, skirtingas savybes ir skirtingą išvaizdą turinčių dangų. Parenkant grindis svarbu, kad jos atitiktų patalpos paskirtį, būtų lengvai valomos, prižiūrimos ir gražiai atrodytų ilgą laiką. Gyvenamajam namui gali būti naudojamos medinės arba dalinai medinės grindys (medinių lentų, parketo, medienos plaušo ar drožlių plokščių, kurių viršuje yra plonas dėvimasis natūralaus medžio sluoksnis), medį imituojančios grindų dangos (medžio drožlių plokščių su priklijuotu imituojančiu natūralios medienos piešini, spalvą ir tekstūrą popieriumi), linoleumo, kiliminės grindų dangos, keraminių ar akmens masės plytelių dangos ir kt.

Stogas. Stogas – viršutinė pastato dalis, sauganti jį nuo atmosferos veiksnių: lietaus, sniego, vėjo, triukšmo, taip pat izoluoja termiškai, kad iš pastato neišeitų šiluma ir kartu jis neperkaistų.

Stogai pagal šlaito nuolydį skirstomi į šlaitinius (nuolydis didesnis kaip 7°, arba 12,3 %) ir plokščiuosius (nuolydis ne mažesnis kaip 1,4°, arba 2,5 % ir ne didesnis kaip 7°, arba 12,3 %).

Gyvenamųjų namų šlaitiniai stogai susideda iš laikančiosios dalies (mūrtašių, gegnių arba gegnių santvarų, priegegnių, spyrių, statramsčių, ilginių, gulekšnių, ištisinio ar grebėstų pakloto), šiluminės izoliacijos (mineralinės ar stiklo vatos, polistireninio putplasčio, ekologinės vatos ar kitos šilumą izoliuojančios medžiagos), įvairių plėvelių (hidroizoliacinės, difuzinės, garų izoliuojančios) ir viršutinės stogo dangos (molio ar betono čerpių, bituminės, metalinių profiliuotų ar neprofiluotų lakštų, medinių skiedrų, šiaudų, nendrių ir pan.). Šiuolaikinio šlaitinio stogo konstrukcija turi atitikti STR 2.05.02:2001 reikalavimus.

Langai. Langas – šviesai laidi atitvarinė konstrukcija, suteikianti patalpoms natūralios šviesos, per langą patenka grynas oras į kambarius. Lango konstrukciją sudaro stakta – nejudamoji dalis, pritvirtinta prie sienos; rėmas (varčia) – varstomoji (išimama) dalis. Pagal staktos ir rėmo medžiagą langai būna mediniai, metaliniai, plastikiniai, kombinuotieji.

Visos gyvenamojo namo pagrindinės patalpos privalo turėti normomis reglamentuojamą natūralų apšvietimą. Gyvenamųjų namų langų parametrai parenkami pagal patalpų paskirtį (1.2 lentelė).

Projektuojant individualų gyvenamąjį namą, labai svarbu tinkamai parinkti kiekvieno lango vietą. Svarbu, kad tos šviesos pakankamai gautų pastato patalpos, kur ilsimės ar šiaip praleidžiame daug laiko. Kiekviename sklype yra gražesnių pusių ir nelabai patrauklių, saulėtų ir tamsių.

Todėl būtina maksimaliai visus langus orientuoti į gražiausias ir saulėtas sklypo puses. Pietinė saulė pageidautina beveik visose gyvenamosios paskirties patalpose, išskyrus gal tik virtuvę, vonios kambarį ar holą, kur nebūtina turėti tiesioginių saulės spindulių.

1.2 lentelė. Gyvenamųjų namų langų parametrai

Patalpos, kurioje turi būti natūralus apšvietimas, pavadinimas	Minimalus langų įstiklinto paviršiaus ir patalpos grindų ploto santykis
Tambūras, laiptinė, namo bendrojo naudojimo koridoriai	1 : 12
Gyvenamieji kambariai	1 : 6
Virtuvė	1 : 8
Gyvenamieji kambariai, virtuvė apšviečiama per langus nuožulnioje stogo plokštumoje	1 : 10

Dažniausiai naudojamų langų angų matmenys pateikti 1.3 lentelėje.

1.3 lentelė. Langų angų matmenys (m)

	Vienveriai						Dvivėriai			Rūsio		
Aukštis	1,5						1,5			0,5		
Plotis	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	1,5	1,5	1,6	1,8	0,9	1,2	1,5

Durys. Tai sienos arba pertvaros angoje įrengtas varstomasis ar kitaip transformuojamas elementas, skirtas pereiti bei susisiekti su išore ir gretimomis patalpomis bei atskirti vieną erdvę nuo kitos. Yra išorinės ir vidinės durys. Jų konstrukciją sudaro stakta ir varčia. Išorinės durys būna su slenksčiu, o vidinės – be slenksčio. Pagal medžiagą durys būna medinės, grūdinto stiklo, metalinės, plastikinės ir kt. Minimalūs durų angų matmenys pateikti 1.4 lentelėje.

1.4 lentelė. Minimalūs durų angų matmenys (m)

Durys	Plotis	Aukštis
Įėjimo į namą	1,0	2,20
Namo patalpų	0,85	2,10
Garazo	2,3	2,00

2 DARBAS

PAŠTATO ATITVARINĖS KONSTRUKCIJOS ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTO SKAIČIAVIMAS

Darbo tikslas – suprojektuoti gyvenamojo namo lauko sieną taip, kad jos šilumos perdavimo koeficiento vertė kuo mažiau skirtųsi nuo norminės šilumos perdavimo koeficiento vertės.

Teorinė dalis

Patalpose, kuriose gyvena, dirba ir ilsisi žmonės, turi būti sudarytos tokios sąlygos, kad žmogus galėtų normaliai jaustis. Reikalavimai tokioms patalpoms pateikti higienos normose, kuriose nurodyti patalpų mikroklimato norminiai parametrai. Pastatų inžinerinės komunikacijos, atitvaros (išorės sienos, pertvaros, grindys, perdenginiai, denginys, langai, durys) ir kiti pastato elementai turi būti suprojektuoti taip, kad patalpų mikroklimatas atitiktų užtikrintas normuojamus parametrus.

Gyvenamųjų pastatų atitvarų projektavimo šiluminius reikalavimus nustato Statybos techninis reglamentas „Pastatų atitvarų šiluminė technika“. Reglamentas naudojamas projektuojant naujus ir rekonstruojant esamus pastatus. Pagrindinė reglamento nuostata yra normuoti viso pastato šilumos nuostolius H_T (W/K). Pastato šilumos nuostoliai – tai šilumos iš šiltesnių patalpų perėjimas į šaltesnę aplinką. Jie sudaryti iš šilumos nuostolių per visas atitvaras sumos.

Pastato atitvaros savybė praleisti arba nepraleisti šilumos yra įvertinama šilumos perdavimo koeficientu U (W/m² · K) arba šilumine varža R (m² · K/W).

Atitvaros šilumos perdavimo koeficientas U parodo, koks susidaro šilumos srauto, perduodamo per atitvarą, tankis (W/m²) esant 1 K (1 °C) aplinkos temperatūrų skirtumui abiejose atitvaros pusėse, arba koks susidaro šilumos srautas (W) per vienetinį atitvaros plotą (1 m²) esant vienetiniam aplinkos temperatūrų skirtumui abiejose atitvaros pusėse (1 K arba 1 °C). Statybos techniniame reglamente pateiktos pastato atitvarų norminės U_N ir leistinosios U_{MN} šilumos perdavimo koeficientų vertės. Ši projektavimo metodika leidžia tam tikrose ribose keisti kiekvienos pastato atitvaros apšiltinimo lygį, t.y. balansavimo būdu didinti atskirų atitvarų šilumos perdavimo koeficientų vertes, jas mažinant kitose atitva-

rose, jeigu tai ekonomiškai naudinga ir racionalu konstrukciniu požiūriu. Tačiau pastato atitvaros šilumos perdavimo koeficientas turi būti ne didesnis už leistinąją vertę. Rekomenduojama projektuoti atitvaras, kurių šilumos perdavimo koeficientai kuo mažiau skirtųsi nuo norminių šilumos perdavimo koeficientų verčių.

Gyvenamųjų pastatų atitvarų (stogų, perdangų, sienų, langų ir durų) norminės ir leistinosios šilumos perdavimo koeficientų vertės pateikiamos 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Gyvenamųjų pastatų atitvarų norminės U_N ir leistinosios U_{MN} šilumos perdavimo koeficientų $W/(mm^2 \cdot K)$ vertės

Atitvaros rūšis	Gyvenamieji pastatai	
	U_N	U_{MN}
<i>Stogai.</i> Sutapdintieji plokštieji ir šlaitiniai stogai, perdangos po nešildoma pastoge. Perdangos po nešildoma pastoge šilumos perdavimo koeficiento vertė nustatyta įvertinus nešildomos pastogės ir kitų virš jos esančių atitvarų elementų šiluminės varžas bei pastogės vėdinimo sąlygas	0,16·κ	≤ 0,25·κ
<i>Perdangos,</i> kurios ribojasi su išore. Perdangos virš pravažiavimų ar praėjimų. Šiai grupei taip pat priskiriamos perdangos tarp patalpų su skirtingomis temperatūromis		
<i>Sienos.</i> Visos neskaidrios vertikalios atitvaros	0,20·κ	≤ 0,30·κ
<i>Langai.</i> Langai, stoglangiai, švieslangiai, įstiklintos balkonų durys ir kitos skaidrios atitvaros	1,60·κ	≤ 1,9·κ
<i>Durys, vartai.</i> Išorinės viengubos ar dvigubos durys, išorinės ar vidinės durys į tambūrą, durys iš šildomų patalpų į nešildomas laiptines ir pan.	1,60·κ	≤ 1,9·κ

Pastaba:

$\kappa = 20/(\theta_i - \theta_e)$ – temperatūros pataisa;

θ_i – patalpų vidaus oro temperatūra °C;

θ_e – šildymo sezono vidutinė išorės oro temperatūra arba gretimos patalpos projektinė vidaus oro temperatūra °C.

Šiluminė varža R ($m^2 \cdot K/W$) yra dydis atvirkščias šilumos perdavimo koeficientui ir parodo atitvaros (konstrukcijos, medžiagos sluoksnio) savybę priešintis šilumos pralaidumui. Šiluminė varža R parodo, koks turi būti temperatūrų skirtumas (K arba °C) tarp aplinkos oro abipus atitvaros (tarp konstrukcijos arba medžiagos sluoksnio paviršių), kad ati-

tvaroje (konstrukcijoje, medžiagoje) susidarytų vienetinis šilumos srauto tankis (W/m^2).

Skaičiuojant pastato šilumos nuostolius naudojami šilumos perdavimo koeficientai, o projektuojant atitvaros konstrukciją patogiau naudoti šilumine varža, kadangi atskirų sluoksnių, sudarančių atitvarą, varžas galima aritmetiškai sumuoti, o šilumos perdavimo koeficientų – ne. Iš pradžių skaičiuojamos skirtingų konstrukcijos sluoksnių šiluminė varža. Jas sumuojant apskaičiuojama atitvaros visuminė šiluminė varža R_t ir po to, kaip atvirkštinis dydis visuminei šiluminei varžai, yra apskaičiuojamas atitvaros šilumos perdavimo koeficientas U .

Pastato atitvaros šilumos perdavimo koeficientas U yra nustatomas taip:

$$U = 1/R_t$$

Atitvarų visuminė šiluminė varža ($m^2 \cdot K/W$) apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$R_t = R_{si} + R_s + R_{se}$$

čia R_{si} – atitvaros vidinio paviršiaus šiluminė varža $m^2 \cdot K/W$. R_{si} vertės pateiktos 2.2 lentelėje;

R_s – atitvaros sluoksnių suminė šiluminė varža $m^2 \cdot K/W$;

R_{se} – atitvaros išorės paviršiaus šiluminė varža $m^2 \cdot K/W$, kai vidutinis vėjo greitis 4 m/s, R_{se} vertės pateiktos 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Vidinio ir išorinio paviršių šiluminės varžos R_{si} ir R_{se} , ($m^2 \cdot K/W$)

Vidinio paviršiaus šiluminė varža, R_{si}		Išorinio paviršiaus šiluminė varža, R_{se}			
Šilumos srauto kryptis					
Horizontali →	Aukštyn ↑	Žemyn ↓	Visomis kryptimis		
0,13	0,10	0,17	0,04	0,04	0,04

Pastabos:

1. Pertvarų, skiriančių dvi skirtingų oro temperatūrų patalpas, suminė abiejų paviršių šiluminė varža ($R_{si} + R_{se}$) prilyginama 0,25 ($m^2 \cdot K/W$).
2. Horizontaliuoju vadinamas srautas, kurio kryptis vertikaliuosios plokštumos atžvilgiu nesiskiria daugiau kaip $\pm 30^\circ$.

Atitvarų iš termiškai vienalyčių sluoksnių suminė šiluminė varža R_s ($m^2 \cdot K/W$) apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n + (R_g + R_q + R_u);$$

čia R_1, R_2, \dots, R_n – skirtingų atitvaros sluoksnių šiluminės varžos, ($m^2 \cdot K/W$);

R_g – oro tarpo šiluminė varža ($m^2 \cdot K/W$);

R_q – plono sluoksnio (plėvelės) šiluminė varža ($m^2 \cdot K/W$);

R_u – nešildomos pastogės šiluminė varža ($m^2 \cdot K/W$).

Termiškai vienalyčio sluoksnio šiluminė varža apskaičiuojama taip:

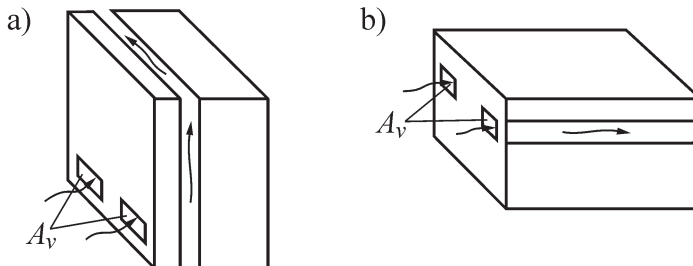
$$R_n = d_n / \lambda_{dsn};$$

čia d – n -tojo sluoksnio storis m ;

λ_{dsn} – n -tojo sluoksnio medžiagos projektinis šilumos laidumo koeficientas $W/(m \cdot K)$. Projektinės šilumą izoliuojančių statybinių medžiagų šilumos laidumo koeficiento λ_{ds} vertės nustatomos remiantis STR 2.01.03:2003 reikalavimais.

Oro tarpu atitvaroje vadinama uždara arba vėdinama oro tuštuma, esanti tarp lygiagrečių atitvaros paviršių, kai oro tarpo storis šilumos srauto kryptimi mažesnis kaip dešimtoji dalis vienos iš kitų dviejų matmenų (aukščio ir pločio), bet ne didesnis kaip 0,3 m. Oro tarpas konstrukcijose gali būti nevėdinamas, ribotai vėdinamas ir visiškai vėdinamas. Atitvaros su oro tarpu skaičiuojamos kaip ir vienalytės atitvaros, tačiau reikia papildomai įvertinti oro tarpo šiluminę varžą.

Vėdinimo angų schemas konstrukcijose pateikta 2.1 paveiksle.



2.1 pav. Vėdinimo angų schemas: *a* – vėdinimo angos ir oro tarpas vertikaliajoje konstrukcijoje; *b* – vėdinimo angos ir oro tarpas horizontalioje konstrukcijoje

Nevėdinamu vadinamas oro tarpas, kai angų plotas A_v :

- a) mažesnis kaip 5 cm² vienam ilginiam vertikalaus oro tarpo metrui;
- b) mažesnis kaip 5 cm² vienam kvadratiniam horizontalaus oro tarpo ploto metrui.

Atitvaros su nevėdinamu oro tarpu šiluminė varža oro tarpo pasirenkama iš 2.3 arba 2.4 lentelių.

2.3 lentelė. Nevėdinamojo oro tarpo šiluminė varža R_g , m²·K/W

Oro tarpo storis d , mm	Šiluminė varža R_g , m ² · K/W		
	Šilumos srauto kryptis		
	Horizontali →	Aukštyn ↑	Žemyn ↓
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,17	0,16	0,17
25	0,18	0,16	0,19
50	0,18	0,16	0,21
100	0,18	0,16	0,22
300	0,18	0,16	0,23

Spinduliuote perduodamas šilumos kiekis gali būti gerokai sumažintas, išklėjus vieną arba abu oro tarp sluoksnio vidinius paviršius spinduliuotę atspindinčiomis medžiagomis (pavyzdžiui, aliuminio folija). Nevėdinamojo oro tarpo, kai vienas iš paviršių padengtas atspindinčia danga, šiluminės varžos R_g , m² · K/W, vertės pateiktos 2.4 lentelėje.

2.4 lentelė. Nevėdinamojo oro tarpo šiluminė varža R_g , m² · K/W, kai vienas iš oro tarpa ribojančių paviršių yra padengtas šilumą atspindinčia danga

Oro tarpo storis d , mm	Šiluminė varža R_g , m ² · K/W		
	Šilumos srauto kryptis		
	Horizontali →	Aukštyn ↑	Žemyn ↓
5	0,17	0,17	0,17
10	0,29	0,23	0,29
20	0,37	0,25	0,43
50–100	0,34	0,27	0,61

Ribotai vėdinamas oro tarpas – jeigu į oro tarpą per angas patenka išorės oras, kai angų plotas A_v :

a) $5 \text{ cm}^2 < A_v \leq 15 \text{ cm}^2$ kiekvienam atitvaros perimetro metrui, kai oro tarpas vertikalus;

b) $5 \text{ cm}^2 < A_v \leq 15 \text{ cm}^2$ vienam kvadratiniam horizontalaus oro tarpo metrui.

Atitvarų su ribotai vėdinamu oro tarpu visuminė šiluminė varža R_p , $\text{m}^2\text{K/W}$ yra lygi oro tarpo ir sluoksnių, esančių tarp išorės aplinkos ir oro tarpo, šiluminių varžų sumos pusei, pridėjus likusių sluoksnių ir paviršių šiluminių varžų sumą.

Vėdinamas oro tarpas – vėdinamas išorės oru, kai angų plotas A_v :

a) ne mažesnis kaip 15 cm^2 vienam ilginiam vertikalaus oro tarpo metrui;

b) ne mažesnis kaip 15 cm^2 vienam kvadratiniam horizontalaus oro tarpo ploto metrui.

Atitvarų su vėdinamu oro tarpu visuminė šiluminė varža R_p , $\text{m}^2\text{K/W}$, lygi sluoksnių, esančių tarp šio oro tarpo ir vidaus oro šiluminių varžų, sumai, pridėjus paviršių šilumines varžas (išorės paviršiaus šiluminė varža prilyginama vidaus paviršiaus šiluminei varžai, $R_{se} = R_{si}$).

Plonų sluoksnių šiluminės varžos R_q vertės pasirenkamos iš 2.5 lentelės.

2.5 lentelė. Plonų sluoksnių (plėvelių, kartono ir kt.) šiluminė varža R_q

Plono sluoksnio padėtis	R_q , $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Glaudžiai prispaustas prie vieno iš atitvarinės konstrukcijų paviršių	0,02
Tarp atitvaros sluoksnių*	0,04

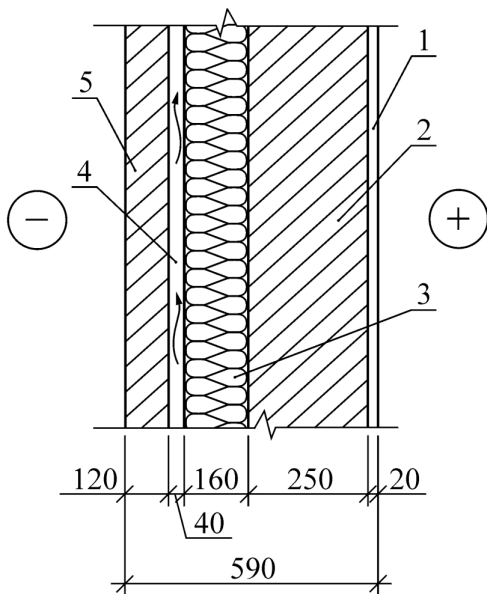
* Šiluminė varža R_q apibūdina plono sluoksnio šiluminę varžą, kartu ir šiluminę varžą, atsirandančią dėl nepakankamo šio sluoksnio sąlyčio su kitomis atitvaros dalimis.

Išorinės sienos šiluminiai skaičiavimai

Gyvenamojo namo išorinės sienos konstrukcijos schema bei šiluminiams skaičiavimams reikalingi parametrai pateikti 2.2 paveiksle.

Statybinių medžiagų šilumos laidumo koeficientų λ_{ds} vertės parenkamos iš STR 2.01.03:2003. Jei Statybos techniniame reglamente nėra pasirinktos medžiagos projektinio šilumos laidumo koeficiento, jis apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$\lambda_{ds} = \lambda_{dec} + \Delta\lambda_w + \Delta\lambda_{cv}$$



2.2 pav. Išorinės sienos konstrukcijos schema:

- 1 – tinkas, $d_1 = 0,02$ m, $\lambda_{ds1} = 0,8$ W/(m · K);
- 2 – keraminių blokų mūras, $d_2 = 0,25$ m, $\lambda_{ds2} = 0,23$ W/(m · K);
- 3 – polistireninis putplastis EPS 50, $d_3 = 0,16$ m, $\lambda_{ds3} = 0,045$ W/(m · K);
- 4 – vėdinamas oro tarpas, 4 cm, $R_g = 0$,
kai oro tarpas nevėdinamas $R_g = 0,18$ m² · K/W;
- 5 – silikatinių plytų mūras, $d_5 = 0,12$ m, $\lambda_{ds5} = 1,0$ W/(m · K).

čia λ_{dec} – deklaruojama šilumos laidumo koeficiento vertė, parenkama iš medžiagos gamintojo įteisintų dokumentų. Nagrinėjamo sienos pavyzdžio trečio sluoksnio ši vertė yra lygi $\lambda_{dec3} = 0,042$ W/(m · K);
 $\Delta \lambda_w$ – pataisa dėl papildomo įdrėkimo, W/(m · K), parenkama iš STR 2.01.03:2003 (4, 5 ir 6 lentelės);
 $\Delta \lambda_{cv}$ – pataisa dėl šiluminės konvekcijos poveikio, W/(m · K).
 Šilumos laidumo koeficiento pataisa dėl vidinės šilumos konvekcijos medžiagoje ir termoizoliacinio sluoksnio plyšiuose tarp termoizoliacinių gaminių, taip pat tarp termoizoliacinių gaminių ir juos ribojančių paviršių poveikio apskaičiuojama pagal formulę:

$$\Delta \lambda_{cv} = \lambda_{dec} \cdot K_{cv},$$

čia K_{cv} – šilumos konvekcijos poveikio koeficientas, parenkamas iš STR 2.01.03:2003 (7 lentelė).

Nagrinėjamo sienos pavyzdžio vėdinamajai atitvarai polistireninio putplasčio $\Delta\lambda_{w3}$ ir K_{cv3} reikšmės nustatomos pagal STR 2.01.03:2003. Iš minėto Statybos techninio reglamento 4 lentelės parenkama šilumos laidumo koeficiento pataisa dėl papildomo medžiagos įdrėkimo vėdinamojoje konstrukcijoje $\Delta\lambda_{w3}=0,003 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Iš 7 lentelės parenkamas šilumos konvekcijos poveikio koeficientas K_{cv3} . Jei polistireninis putplastis vėdinamoje sienoje klijuojamas arba mechaniškai tvirtinamas prie izoliuojamo paviršiaus, $K_{cv3}=0$. Tada $\Delta\lambda_{cv3}=\lambda_{dec3} \cdot K_{cv3}=0,0$. Projektinis polistireninio putplasčio EPS 50 šilumos laidumo koeficientas:

$$\begin{aligned}\lambda_{ds3} &= \lambda_{dec3} + \Delta\lambda_{w3} + \Delta\lambda_{cv3} = 0,042 + 0,003 + 0,000 = \\ &= 0,045 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K}).\end{aligned}$$

Skaiciuojant visuminę šiluminę varžą sienos, kuri yra su vėdinamoju oro tarpu, tai šio tarpo ir sluoksnių, esančių į išorinę pusę nuo oro tarpo (šiuo atveju silikatinių plytų mūro), šiluminės varžos nevertinamos, o sienos išorės paviršiaus šiluminė varža prilyginama vidaus paviršiaus šiluminei varžai $R_{se}=R_{si}=0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$. Šiuo atveju visuminė išorinės sienos šiluminė varža:

$$\begin{aligned}R_t &= R_{si} + R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 = R_{si} + R_{se} + d_1/\lambda_{ds1} + d_2/\lambda_{ds2} + \\ &+ d_3/\lambda_{ds3} = 0,13 + 0,13 + 0,02/0,8 + 0,25/0,23 + \\ &+ 0,16/0,045 = 4,93 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}.\end{aligned}$$

Jei oro tarpas būtų ribotai vėdinamas, tada vertinama nevėdinamojo oro tarpo ir silikatinių plytų mūro pusė šiluminės varžos, o $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

$$\begin{aligned}R_t &= R_{si} + R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 + 1/2 (R_4 + R_5) = R_{si} + R_{se} + \\ &+ d_1/\lambda_{ds1} + d_2/\lambda_{ds2} + d_3/\lambda_{ds3} + d_4/\lambda_{ds4} + 1/2 (R_g + d_5/\lambda_{ds5}) = \\ &= 0,13 + 0,04 + 0,02/0,8 + 0,25/0,23 + 0,16/0,045 + \\ &+ 1/2(0,18+0,12/1,0) = 4,99 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}.\end{aligned}$$

Jei oro tarpas nevėdinamas, vertinamos oro tarpo ir silikatinių plytų mūro šiluminės varžos.

$$\begin{aligned} R_t &= R_{si} + R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = R_{si} + R_{se} + d_1/\lambda_{ds1} + \\ &+ d_2/\lambda_{ds2} + d_3/\lambda_{ds3} + R_g + d_5/\lambda_{ds5} = 0,13 + 0,04 + 0,02/0,8 + \\ &+ 0,25/0,23 + 0,16/0,045 + 0,18 + 0,12/1,0 = \\ &= 5,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}. \end{aligned}$$

3 DARBAS

PASTATO ARCHITEKTŪRINIŲ IR KONSTRUKCINIŲ BRĖŽINIŲ BRAIŽYMAS

Darbo tikslas – pagal individualią darbo užduotį, kurioje pateikti reikalavimai pastato statybiniai daliai, brėžiniams bei preliminari gyvenamojo pastato schema, nubraižyti pastato aukšto plano, skersinio pjūvio, fasado architektūrinius ir konstrukcinius brėžinius.

Teorinė dalis

Statant bet kokią pastatą, statinį pirmiausia parengiamas jo projektas. Pirminėje projektavimo stadijoje braižomi būsimą namo eskizai ir tik pasirinkus galutinį variantą prasideda projekto architektūrinės ir konstrukcinės dalies rengimas.

Grafinė projekto dalis, kurioje vaizduojami pastatai bei jų konstrukcijos, vadinama statybiniais brėžiniais. Pastato atvaizdas, kuriame nepašalinami pastato konstrukciniai elementai (pamatai, gegnės, perdengimas ir kt.), vadinamas architektūriniu brėžinio vaizdu (pvz., pastato architektūrinis pjūvis). Statybiniai brėžiniai sudaromi pagal statybos techninio reglamento, statybinės braižybos bei bendrus grafinės dokumentacijos standartų reikalavimus.

Grafinę projekto dalį sudaro pastato planų, pjūvių, fasadų, atskirų fragmentų ir mazgų brėžiniai.

Fasadas – tai pastato vaizdas iš vienos kurios nors pusės ar galo. Fasado brėžinyje vaizduojami langai, durys, lodžijos, parapetai, stogeliai ir kiti iš išorės matomi svarbesni elementai.

Iš pastato fasadų galima išsivaizduoti tik pastato išorę. Norint susipažinti su pastato vidinių patalpų išdėstymu ir matmenimis, pagrindinėmis statybinėmis konstrukcijomis, su santechninių ir techninių įrengimų išdėstymu, naudojamos pastato planais ir pjūviais.

Pastato planu vadinamas horizontalus pjūvis per langų ir durų angas. Jeigu tariamai perkirsime pastatą horizontalia plokštuma per langų ir durų angas ir atmesime viršutinę jo dalį, o likusią apatinę dalį suprojektuosime į horizontalią projekciją plokštumą, tai ši projekcija ir bus pastato planas.

Vertikalieji *pastato pjūviai* išryškina pastato elementų konstrukcijas, aukštų aukščius, grindų lygio, aikštelių, langų altitudes ir kitus

duomenis. Jeigu tariamai perkirsime pastatą vertikaliaja kertančiąja plokštuma ir pašalinsime, pavyzdžiui, jo kairiąją dalį, o likusiąją statmeni nuprojektuosime į profilinę projekcijų plokštumą, tai gautoji projekcija ir bus pastato pjūvis.

Priklausomai nuo kertančiosios plokštumos padėties pjūviai yra išilginiai ir skersiniai. Kai vertikaliaji kertančioji plokštuma lygiagreti išilginėms pastato sienoms, pjūvis vadinamas išilginiu, o kai vertikaliaji kertančioji plokštuma statmena išilginėms pastato sienoms, toks pjūvis vadinamas skersiniu.

Pastato plano braižymas

Prieš pradėdant braižyti pastato planą iš ankstesnių studijų reikia prisiminti, kaip parenkama pastato plano padėtis lape. Parinkus pastato plano padėtį lape, pagal mastelį per laikančiąsias sienas braižomos išilginės ir skersinės koordinačių ašys. Ašys braižomos siauromis brūkšninėmis taškinėmis linijomis. Šios ašys, ryškinant brėžinį, pratęsiamos už sienų kontūrų ir brėžiamas 6...12 mm skersmens apskritimas, kuriame įrašoma šios ašies žymė. Išilginės ašys žymimos eilės tvarka iš apačios į viršų didžiosiomis raidėmis, pradėdant raide A, o skersinės – iš kairės į dešinę skaitmenimis, pradėdant skaičiumi 1. Pastato plano atvaizdas pateiktas 3 priede.

Nubraižius pastato išilgines ir skersines koordinačių ašis, braižomi išorinių ir vidinių sienų kontūrai. Sienų priderinimas prie ašių gali būti įvairus: ašys gali eiti per vidinių sienų bei kolonų vidurį arba kraštą, išorinių sienų – laikančiojo sluoksnio vidurį arba kraštą. Parenkant perdangoms kiaurymėtas gelžbetonines plokštes, atstumas tarp laikančiųjų sienų turi būti suderintas su šių plokščių matmenimis, įvertinus ir būtina plokščių atrėmimo ilgį. Jei vidinėje plytų mūro sienoje įrengiami ventiliacijos kanalai, jos storis bent toje vietoje turi būti 380 mm (1½ plytos). Toliau braižomos langų ir lauko durų angos bei pažymimi sutartiniais ženklais.

Pastato laikančiųjų sienų apribotuose plotuose išdėstomos patalpos, atsižvelgiant į Statybos techniniuose reglamentuose pateiktus reikalavimus. Patalpos viena nuo kitos atskiriamos pertvaromis. Patalpos sunumeruojamos, apskaičiuojami jų plotai. Prie patalpų ploto nepriskaičiuojami šie plotai:

- nišų, kurių aukštis žemesnis kaip 1,6 m, ir jose įrengtų spintų;

- pastogėse įrengtų patalpų plotai ir plotai po laiptais gyvenamosiose patalpose, kur aukštis nuo grindų iki lubų (laiptų apačios) mažesnis kaip 1,6 m;
- krosnių, židinių, viryklių (skaičiuojant ir vientiso su virykle garų rinktuvo aukštį), aukštesnių kaip 1,3 m;
- iki 1,5 m pločio angų plotai sienose ir pertvarose.

Patalpos numeruojamos arabiškais skaitmenimis (1, 2, 3 ir t. t.), pradedant nuo pagrindinio įėjimo į pastatą ar atskirą patalpą pagal laikrodžio rodyklę. Kai pastate yra gyvenamosios ir negyvenamosios paskirties patalpų, pirmiausia sunumeruojamos gyvenamosios, o vėliau negyvenamosios patalpos. Garažų patalpos žymimos G-1, G-2 ir t. t.

Eksplikacijos lentelėje greta plano brėžinio užrašomi patalpų numeriai, pavadinimai ir 0,01 m² tikslumu apskaičiuoti plotai.

Atsižvelgiant į Statybos techninio reglamento apšvietimo reikalavimus apskaičiuojami langų angų matmenys bei parenkami durų angų pločiai ir pažymimi pastatų elementų sutartiniais ženklais. Nubraižomi vėdinimo kanalai, dūmtraukiai, balkonai, lodžijos ir kt.

Statybiniuose brėžiniuose matmenys išdėstomi laikantis Statybos techninio reglamento, statybinės braižybos standartų reikalavimų. Pastatų planų išoriniai matmenys išdėstomi keliomis eilėmis: pirmojoje matmenų linijoje, arčiau pastato išorinio kontūro, rašomi durų ir langų angų bei tarpuangių matmenys, antrojoje – atstumų tarp gretimų ašių matmenys, trečiojoje – atstumų tarp kraštinių ašių matmenys. Vidiniai patalpų matmenys, vidinių sienų ir pertvarų storis rašomi ties pastato vidinėmis matmenų linijomis. Matmenys gali būti išdėstomi uždromis grandinėmis. Tame pačiame brėžinyje matmenys gali būti pakartoti. Matmenų ir iškeltinių linijų susikirtimas baigiamas vadinamuoju užkirtčiu. Užkirtis gali būti 45° kampu dešinėn pasviręs brūkšnelis arba taškas. Iškeltinės ir matmenų linijos pratęsimos 1...3 mm už kraštinių linijų. Išorinius bei vidinius patalpų matmenis rekomenduojama nurodyti milimetrais. Surašius brėžinio matmenis, užrašomos grindų altitudės. Jei grindys yra ne viename lygyje, žymimas žemiausiai esančių grindų lygis.

Pastato pjūvio braižymas

Pagal plane nurodytą vietą braižomas skersinis pjūvis. Pastato pjūvis pradedamas braižyti nuo išorinių ir vidinių sienų vertikaliųjų nužymėjimo ašių. Atstumas tarp nužymėjimo ašių pasirenkamas iš pastato plano. Po to apačioje nubrėžiama horizontali siaura linija, kuri atitinka pastato

grindų lygį kaip nulinę sąlyginę altitudę (0,000 m). Dar žemiau žymimas cokolio aukštis ir brėžiama horizontalioji linija, kuri vaizduoja žemės paviršiaus lygį.

Toliau brėžiamos pastato pastogės perdangos konstrukcijos kontūrą vaizduojančios linijos. Pastogės perdangos apačios lygis nustatomas atsižvelgiant į patalpų aukštį, o storis nustatomas pagal perdangos konstrukcijos tipą.

Pagal atliktus išorės sienos šiluminius skaičiavimus nuo vertikalių ašių siauromis linijomis braižomi išorinių sienų kontūrai. Sienų paviršiai prie nužymėjimo ašies pritaikomi remiantis pastato planais. Išorinių sienų viršus nustatomas atsižvelgiant į pastogės perdangos konstrukcijos storį, stogo laikančiąją konstrukciją. Išorės sienos apačia sutapatinama su cokolio aukščiu. Nubraižius išorinių sienų kontūrus braižomi vidinių sienų kontūrai.

Toliau braižomi pamatai po sienomis. Naudojant surenkamuosius betoninius blokus, pamatų storiai priklauso nuo blokų matmenų. Apačioje pamatai priklausomai nuo apkrovų ir grunto savybių gali būti išplatinami centriškai padėtomis pamatų papėdėmis.

Nubraižomi grindų įrengtų ant grunto, sluoksniai.

Paskui išorinėse ir vidinėse sienose bei pertvarose pažymimos langų ir durų angos bei sąramos ir už kertančiosios plokštumos sienose ir pertvarose pavaizduojamos durų bei langų angos.

Jei patalpos aukštis 2,5 m, tai dažniausiai langų angų aukštis yra 1,5 m, angos apačia – 0,8 m nuo grindų paviršiaus. Įrengiant langus-vit-rinas, nuo angos apačios iki grindų turėtų likti 0,1-0,2 m. Atsidarantys langai, kurių palangės yra žemiau negu 0,80 m nuo grindų, ir jeigu žemės paviršius išorėje yra daugiau kaip 1,5 m žemiau patalpos grindų lygio, turi turėti ne žemesnį kaip 1,1 m apsauginį aptvarą.

Mūrinėse sienose langų ir durų angos perdengiamos sąramomis. Laikančiosios sąramos parenkamos angoms, ant kurių remiamos perdangos arba stogo konstrukcijos, nelaikančiosios – kai ant jų neremiamos šios konstrukcijos. Kad nesusidarytų šiluminis tiltelis, sąramos nededamos į tarpą, kur yra šiluminė izoliacija.

Pagal pasirinktą stogo konstrukciją nubraižomi stogo elementai.

Nubraižomi lauko laiptai, balkonai, lodžijos, stogeliai virš įėjimų, balkonų, lodžių, laiptų aikštelių aptvarai bei laiptų turėklai. Laiptų ir laiptų aikštelių turėklų, aptvarų aukštis – ne mažesnis kaip 0,9 m, balkonų ir lodžių aptvarų aukštis – ne mažesnis kaip 1,1 m.

Nubraižoma kiti pjūvyje ir už pjūvio plokštumos matomi pastato elementai: priegrindos, vėdinimo šachtos, dūmtraukiai, durys, vidinės sienos, pertvaros ir t.t.

Nužymėjimo ašys surašomos ašių skritulėliuose, žemiau pama-to. Apačioje užrašomi matmenys tarp gretimų ašių. Pažymimi pastato konstrukcinių elementų, langų ir durų angų sąlyginiai aukščiai (altitudės).

Patikrintas pjūvis išryškkinamas: skerspjūviai apvedžiojami plačiomis ištisinėmis linijomis, visa kita – plonomis ištisinėmis. Jei reikia nurodyti atskirų pastato elementų medžiagas, tai jos skerspjūviuose pažymimos sutartiniais grafiniais ženklais.

Pastato fasado braižymas

Fasadas braižomas kai jau yra nubraižyta pastato planas ir pjūvis. Fasade matomų elementų padėtis nustatoma pasirenkant horizontalių pastato elementų matmenis iš plano, o vertikalų – iš pjūvio brėžinių.

Brėžinio apačioje, žemiau žemės paviršiaus linijos pažymimos kraštinės ašys, o šonuose – langų apačios ir viršaus, žemės paviršiaus, cokolio, karnizo ir stogo viršaus (arba parapeto) altitudės, o brėžinyje – stogelio, įėjimo aikštelės ir kt. svarbesnių elementų altitudės.

Fasado brėžinys pagyvinamas brūkšniuojant, taškuojant ir patamsinant skirtingus elementus (cokolį, balkoną ar lodžų aptvarus, langus ir t. t.), parodydamas išsikišusių elementų šešėlius. Fasado brėžiniuose nurodomos langų vėrinų padėtys ir atidarymo kryptys – ištisinėmis linijomis – atsidarantys į išorę, brūkšninėmis – į vidų.

4 DARBAS

PASTATO PLOTŲ APSKAIČIAVIMAS

Darbo tikslas – apskaičiuoti gyvenamojo namo gyvenamąjį, pagalbinį, verslo, naudingąjį ir bendrąjį patalpų plotus.

Teorinė dalis

Statinys – bendrasis terminas, vartojamas apibrėžti visa tai, kas sukurama statybos darbais, naudojant statybos produktus ir yra tvirtai sujungta su žeme.

Pastatas – stogu apdengtas statinys, kuriame yra vienas ar daugiau kambarių ar kitų patalpų, išdėstytų tarp sienų ir pertvarų ir naudojamų žmonėms gyventi ar žemės ūkio, pramonės, komercijos, kultūros, transporto ir kt. veiklai.

Pastato aukštas – erdvė nuo patalpų grindų paviršiaus iki virš jų esančių patalpų grindų paviršiaus (viršutinis aukštas – iki pastogės perdengimo šilumos izoliacijos arba sutapdinto denginio viršaus).

Gyvenamasis pastatas (namas) – pastatas, kurio visas naudingasis plotas, didžioji jo dalis ar bent pusė naudingojo ploto yra gyvenamosios patalpos.

Patalpa – pastato dalis, atribota nuo jo likusios dalies atitvaromis iš visų pusių, turinti išėjimą į lauką arba kitas patalpas.

Kambarys – patalpa, apribota perdangomis (denginiu) ir sienomis (pertvaromis) nuo grindų iki lubų, ne mažesnio kaip 4 m² grindų ploto (kurioje galima pastatyti lovą), tenkinanti gyvenamosioms patalpoms nustatytus higienos reikalavimus. Prie kambarių priskiriami miegamieji, valgomieji, svetainės, gyvenamieji kambariai, virtuvės ir kitos gyventi tinkančios šiltos patalpos, kurių grindų plotas didesnis kaip 4 m² (kai kuriems gyvenamųjų pastatų tipams teisės aktais gali būti nustatytas kitoks minimalus kambario grindų plotas).

Virtuvėlė – mažesnio nei 4 m² ploto valgiui gaminti skirta niša kambaryje arba kitoje patalpoje.

Verslo patalpa – patalpa, kuriai normatyviniais statybos dokumentais nustatyti specialūs (kitokie negu kambariams ir pagalbinėms patalpoms) higienos, priešgaisriniai arba kiti reikalavimai.

Pagalbinės patalpos – visos patalpos, išskyrus kambarius, verslo patalpas, rūsius (pusrūsius) ir garažus.

Pastogė (palėpė) – erdvė tarp pastato viršutinio aukšto perdangos, sienų ir stogo.

Uždara veranda – priestatas su stogu arba besiribojanti su išore pastato patalpa su lengvomis “šaltomis” atitvaromis, tinkanti gyventi šiltu metų laiku.

Atvira veranda – priestatas su stogu arba erdvė pastato tūryje, iš dviejų ar trijų pusių neatitverta nuo lauko, apdailinta pagal atviroms patalpoms nustatytus reikalavimus.

Lodža – prieinama iš pastato vidaus aikštelė su perdanga (denginiu) ir sienomis iš trijų pusių, kuri iš ketvirtos pusės atitvaros neturi arba ji padaryta iš stiklo ar kitos skaidrios medžiagos.

Balkonas – prieinama iš pastato vidaus aikštelė su aptvaru žmonių saugai užtikrinti, pritvirtinta prie pastato laikančių konstrukcijų.

Prieangis (tambūras) – nešildoma patalpėlė prie išorinių pastato durų, neleidžianti šaltam orui tiesiai patekti į šiltas pastato patalpas.

Terasa – atvira paaukštinta (kai kada dengta) aikštelė prie pastato.

Bendrojo naudojimo patalpos – pastato patalpos, skirtos naudotis visiems ar keliems pastato savininkams arba naudotojams.

Patalpos plotas – horizontalus grindų plotas, matuojamas nuo sienų ir pertvarų apdailinto (jeigu apdailos nėra – nuo neapdailinto) paviršiaus.

Apskaičiuojant namo planinius rodiklius turi būti nubraižytas planas, patalpos sunumeruotos, užpildytos patalpų eksplikacijos lentelės (3 darbas).

Gyvenamojo namo plotų skaičiavimas

Skaičiuojami šie gyvenamųjų pastatų patalpų plotai: gyvenamasis, pagalbinis, verslo, naudingasis ir bendrasis.

Gyvenamasis plotas (A_g) yra visų gyvenamųjų kambarių (A_k) ir virtuvės ($A_{virt.}$) plotų suma:

$$A_g = A_k + A_{virt.}, \text{ m}^2.$$

Gyvenamieji kambariai – svetainės, valgomieji, miegamieji, darbo kabinetai ir kitos gyventi tinkančios patalpos. Kambariai bei virtuvės turi turėti šiltintas atitvarines konstrukcijas ir galimybę būti šildomoms žiemą. Aukštesnių kaip 1,60 m nišų ir kambariuose bei virtuvėse sumontuotų sieninių spintų plotas įskaičiuojamas į gyvenamąjį plotą.

Naudingasis plotas (A_n) yra gyvenamojo (A_g), verslo (A_v) ir pagalbinio naudingo ($A_{p.n.}$) plotų suma:

$$A_n = A_g + A_v + A_{p.n.}, \text{ m}^2.$$

Verslo patalpos – gyvenamajame name esančios patalpos, kuriose užsiimama tam tikra darbine ar kita veikla, aptarnaujami klientai.

Pagalbinį naudingąjį plotą sudaro į gyvenamąjį plotą neįskaičiuotų šildomų patalpų (tualetų, vonių, dušo kambarių, pirčių, saunų ir jų rengimosi kambarių, baseinų, skalbyklų, pomėgių patalpų, prieškambarių, koridorių ir pan.) plotų suma.

Gyvenamojo pastato bendrasis plotas (A_b) yra visų jame esančių patalpų, tarp jų – ir pagal funkcionalumą susietuose priestatuose, plotų suma:

$$A_b = A_g + A_{p.n.} + A_{p.nen.} + A_v + A_r + A_{gr}, \text{ m}^2,$$

čia $A_{p.nen.}$ – pagalbinis nenaudingasis plotas. Jį sudaro šaltų pagalbinių patalpų: (uždarų lodžų (prieinama iš pastato vidaus aikštelė su perdanga ar denginiu ir sienomis iš trijų pusių, kuri iš ketvirtos pusės atitvaros neturi arba ji padaryta iš stiklo ar kitos skaidrios medžiagos), įstiklintų balkonų, uždarų verandų, oranžerijų, atriumų (patalpa su viršutiniu apšvietimu, kuri gali būti per du aukštus ar daugiau), žiemos sodų, priemenių, sandėlių, kitų „šaltas“ atitvaras turinčių patalpų plotų suma;

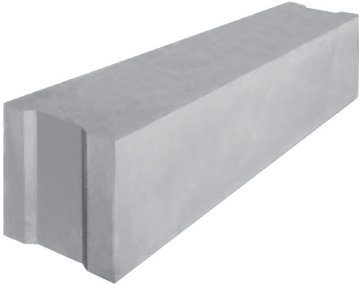
A_r – rūšio (pusrūšio) patalpų plotas. Pusrūšio patalpų plotas skaičiuojamas pagal jų faktišką paskirtį: pusrūšyje įrengtų kambarių plotas įskaičiuojamas į buto (namo) gyvenamąjį, pagalbinių patalpų – į pagalbinį, naudojamų tiesioginei rūšio paskirčiai – į rūšio plotą; A_{gr} – garažo patalpų plotas.

LITERATŪRA


1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymas.
2. STR 1.05.06:2002 „Statinio projektavimas“.
3. STR 1.05.08:2003 „Statinio projekto architektūrinės ir konstrukcinės dalių brėžinių braižymo taisyklės ir grafiniai žymėjimai“.
4. STR 1.14.01:1999 „Pastatų plotų ir tūrių skaičiavimo tvarka“.
5. STR 2.01.03:2003 „Statybinių medžiagų ir gaminių šiluminių-techninių dydžių deklaruojamosios ir projektinės vertės“.
6. STR 2.02.01:2004 „Gyvenamieji pastatai“.
7. STR 2.02.09:2005 „Vienbučiai gyvenamieji namai“.
8. STR 2.05.01:2005 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“.
9. STR 2.05.02:2001 „Statinių konstrukcijos. Stogai“.
10. STR 2.05.20:2006 „Langai ir išorės įėjimo durys“.
11. ST 124555837.01:2005 „Atitvarų šiltinimas polistireniniais putplasčiais“.
12. RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“.
13. HN 42:2004 „Gyvenamųjų ir viešojo naudojimo pastatų mikroklimatas“.
14. Čigriejus E. Sodybinis gyvenamas namas. –Vilnius: Academia, 1994. –232 p.
15. Nakas A., Gajauskas J., Prikšaitis M. Civilinių pastatų konstrukcijos. –Vilnius: Mokslas, 1992. –318 p.
16. Ražaitis V. Pastatų konstravimo pagrindai. –Vilnius: Vilniaus dailės akademijos leidykla, 2004. –328 p.
17. Valentinavičius A., Valiūnas B. Medinės konstrukcijos. –Vilnius: Enciklopedija, 2000. –224 p.
18. Barkauskas V., Stankevičius V. Pastatų atitvarų šiluminė fizika. –Kaunas: Technologija, 2000. –286 p.
19. Pastatų projektavimas. Metodiniai patarimai. / V. Gurskis, J. Juodis, D. Ramukevičius. –LŽŪU, 2006. –52 p.
20. Hidrotechninė statyba. Metodiniai patarimai. / V. Damulevičius, V. Gurskis, L. Katkevičius, Č. Ramonas, Z. Rimkus, B. Ruplys. –LŽŪU, 2000. –324 p.
21. Statybinė braižyba. Užduotis ir metodikos nurodymai. / B. Juodagalvienė, P. Gerdžiūnas, R. Kvietkauskas. –Vilnius: Technika, 2001. –25 p.
22. Interneto tinklalapiai: www.am.lt, www.asa.lt, www.kaunosilas.lt ir kt.

Betoniniai pamatų ir pamatų papėdės blokai

Pamatų blokai


	Markė (tipas)	Matmenys (mm)		
		Ilgis	Aukštis	Plotis
	B 9.6.2	880	580	200
	B 9.6.3	880	580	300
	B 9.6.4	880	580	400
	B 9.6.5	880	580	500
	B 12.3.3	1180	280	300
	B 12.3.4	1180	280	400
	B 12.3.5	1180	280	500
	B 12.6.3	1180	580	300
	B 12.6.4	1180	580	400
	B 12.6.5	1180	580	500
	B 24.6.2	2380	580	200
	B 24.6.3	2380	580	300
	B 24.6.4	2380	580	400
	B 24.6.5	2380	580	500

Pamatų papėdės blokai


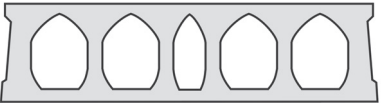
	Markė (tipas)	Matmenys (mm)		
		Plotis	Ilgis	Aukštis
	FL 6-12	600	1180	300
	FL 8-12	800	1180	300
	FL 10-12	1000	1180	300
	FL 10-24	1000	2380	300
	FL 12-12	1200	1180	300
	FL 12-24	1200	2380	300
	FL 14-12	1400	1180	300
	FL 14-24	1400	2380	300
	FL 16-12	1600	1180	300
	FL 16-24	1600	2380	300
	FL 20-12	2000	1180	500
	FL 24-12	2400	1180	500

2 PRIEDAS

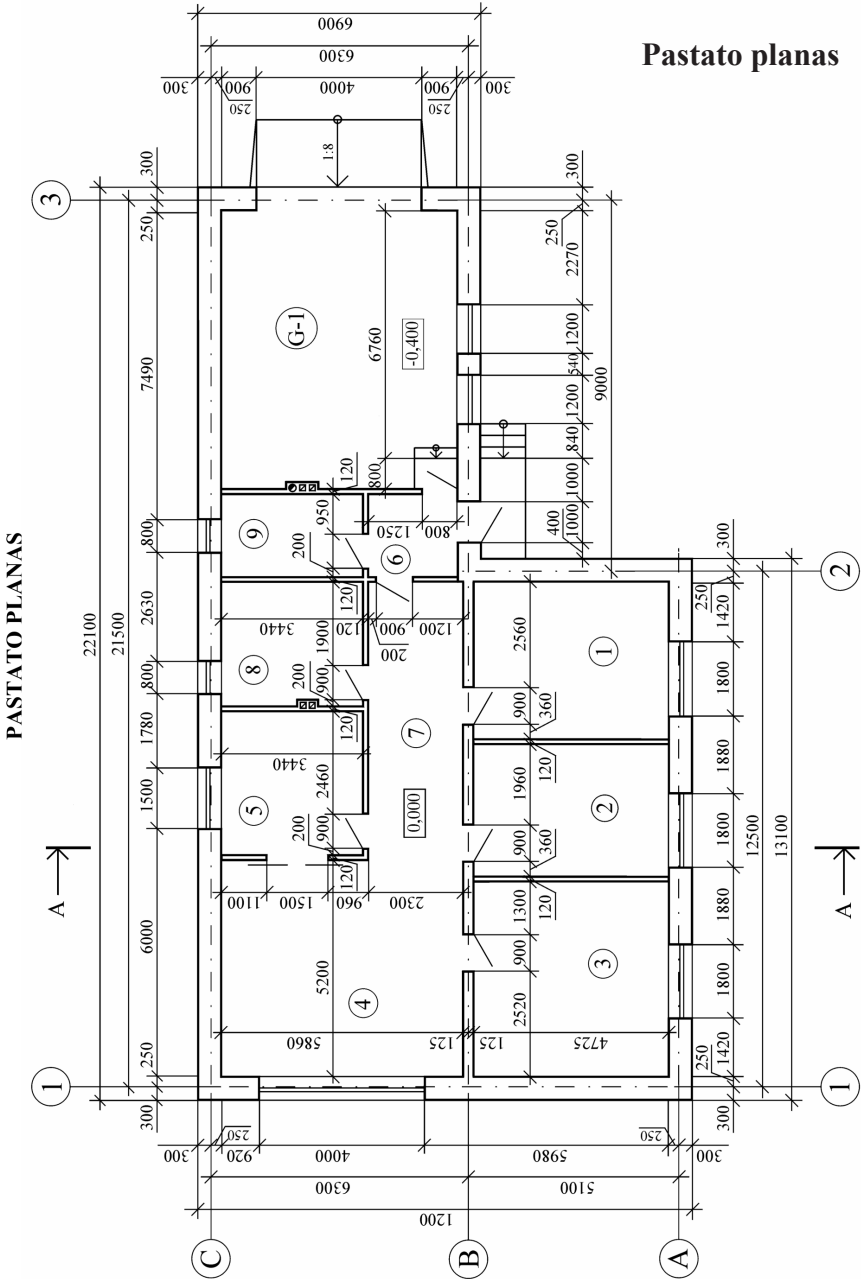
Gelžbetoninės kiaurymėtos perdengimo plokštės

	Markė (tipas)	Matmenys (mm)		
		Ilgis	Plotis	Aukštis
	PK 27-12	2680	1190	220
	PK 27-15	2680	1490	220
	PK 30-12	2980	1190	220
	PK 30-15	2980	1490	220
	PK 30-18	2980	1790	220
	PK 32-12	3180	1190	220
	PK 36-12	3580	1190	220
	PK 36-15	3580	1490	220
	PK 36-18	3580	1790	220
	PK 42-12	4180	1190	220
	PK 42-15	4180	1490	220
	PK 42-18	4180	1790	220
	PK 51-12	5080	1190	220
	PK 51-15	5080	1490	220
	PK 51-18	5080	1790	220
	PK 56-12	5580	1190	220
	PK 56-15	5580	1490	220
	PK 56-18	5580	1790	220
	PK 60-12	5980	1190	220
	PK 60-15	5980	1490	220
	PK 60-18	5980	1790	220
	PK 63-12	6280	1190	220
	PK 63-15	6280	1490	220
	PK 63-18	6280	1790	220
	PK 72-12	7180	1190	220
PK 72-15	7180	1490	220	
PK 82-12	8180	1190	225	
PK 82-15	8180	1490	225	

***Gelžbetoninės įtemptai armuotos nepertraukiamo formavimo
kiaurymėtos perdengimo plokštės***

Markė (tipas)	Matmenys (mm)			
	Galimas ilgis	Plotis	Aukštis	
HCS 180	1000-9380	1200	180	
HCS 200	1000-9500	1200	200	
HCS 250	1000-12200	1200	250	
HCS 300	1000-14500	1200	300	
HCS 400	1000-16750	1200	400	

3 PRIEDAS
Pastato planas



Tiražas 250 vnt.
Spausdino UAB „Ardiva“
Jonavos g. 254, LT-44132, Kaunas,
Tel.: (8-37) 36 34 01; Faks.: (8-37) 33 47 34;
El. p.: info@ardiva.lt; www.ardiva.lt.