

## AKMENS KOJOS, ŠIAUDŲ LIEMUO

Edita Milutienė

VšĮ "Atsinaujinančios energijos informacijos konsultacinis centras"

Projekto "Aplinkai palankios statybos iš presuotų šiaudų populiarinimas mažinant klimato kaitą" vadovė

Spausdinta žurnale "Statyk" 2007 m. rugsėjį.

Vietinių ir atsinaujinančių išteklių naudojimas yra viena iš Europos Sąjungos prioritetinių nuostatų. Pagrindinis to motyvas – klimato kaitos problema, kuri yra skatinama neatsinaujinančiųjų energijos išteklių naudojimo. Tai susiję ir su statybos sektoriumi, nes pastatai visose savo būvio ciklo stadijose (žaliavų išgavimas, statybinių medžiagų gamyba, statyba) naudoja daug energijos, bei daro kitokią neigiamą poveikį aplinkai. Taigi nenuostabu, kad šiuo metu vis didesnio susidomėjimo sulaukia natūralios statybinės medžiagos bei efektyvūs, energiją taupantys statybos būdai.

Statyba iš presuotų šiaudų ryšulių gali atrodyti naujiena, tačiau pasaulinė praktika siekia daugiau kaip 100 metų. Antrojoje 19 a. pusėje atsiradus šiaudų presavimo mašinoms, Nebraskos valstijoje (JAV) žemdirbiai pirmieji panaudojo šiaudų ryšulius gyvenamųjų namų, mokyklų, bažnyčių statybai. Kai kurie 20 a. pradžioje statyti namai yra išlikę ir naudojami iki šių dienų. Europoje pirmasis pastatas, naudojant presuotų šiaudų ryšulius, pastatytas Prancūzijoje 1921 metais. Šis statybos būdas buvo pamirštas atsiradus masinei plytų gamybai bei kitoms statybinėms medžiagoms, tačiau po naftos krizių 20 a. pabaigoje buvo atgaivintas ekologinių judėjimų. Nuo 1995 m. daugelyje Europos šalių imta aktyviau statyti presuotų šiaudų pastatus.

Lietuvoje šiuo metu yra trys gyvenamieji pastatai iš presuotų šiaudų bei medinio namo priestatas, o ši rudenį planuojama pradėti statyti apie 20 namų.

### **Naujai atrastas statybos būdas**

Yra keli būdai statyti iš presuotų šiaudų ryšulių - statyba nenaudojant karkaso, karkasinė statyba ir statyba iš skydų, užpildytų presuotais šiaudais. Karkasinė statyba, užpildu naudojant presuotus šiaudus, turi savų niuansų. Prieš surenkant karkasą, reikia tiksliai žinoti ryšulių išmatavimus. Ryšuliai į sienas gali būti statomi vertikaliai arba horizontaliai. Karkase šiaudų papildomam suspaudimui naudojami domkratai, vėliau ryšuliai papildomai pririšami prie konstrukcijos.

Skydiniai presuotų šiaudų namai pradėti statyti Didžiojoje Britanijoje, Austrijoje, Vokietijoje bei kitose šalyse. Šią technologiją vysto statybinės firmos savo bazėje. Pagrindinis privalumas – namas "pagaminamas" dirbtuvėse, o vietoje surenkamas per kelias dienas. Tačiau šis statybos būdas yra gana brangus. Didžiojoje Britanijoje ši metodą pagal technologiją "Bale house" ("Ryšulių namas") yra įsisavinusi bendrovė "ModCell".

Atlikta eilė tyrimų JAV, Australijoje, Danijoje, Vokietijoje, Austrijoje bei kitose šalyse, kurie patvirtino, jog šiaudiniai pastatai, nutinkuoti molio ar kalkių tinku yra saugūs naudoti, tinka seismiškai nepastoviose vietose, esti šilti (90-150 kg/kub. m tankio presuotų šiaudų blokelių šilumos laidumo koeficientas yra 0,045-0,06 W/(m·K)), nekenkia žmogaus sveikatai bei gamtai (šiaudai gali būti apdailinami naudojant tik natūralias medžiagas), taupo energijos išteklius eksploatacijos metu.

Dažniausiai kyla klausimas apie tokių pastatų atsparumą ugniai. Vokietijoje 2003 m. Masyvių statybinių konstrukcijų, statybinių medžiagų ir priešgaisrinės saugos institute atliktas tyrimas pagal DIN EN 1365-01 : 1999-10 ir DIN EN 1363-1 : 1999-10. ir nustatyta atsparumo ugniai klasė REI 90. 2001 m Vienos technologijos universitete atliktas Europos atsparumo ugniai testas F90, o 1996 m Kalifornijos universitete atliktas tyrimas ASTM E-119. Šių tyrimų išvada, jog tinkuota presuotų šiaudų siena neužsiliepsnoja pusantros – dvi valandas.

### **Statybinės medžiagos ruošimas**

Statant iš presuotų šiaudų labai svarbu žaliavos kokybė. Žemdirbiai savo reikmėms presuoja ryšulius, kurie nėra tinkami statybai. Šiam tikslui ryšuliai ruošiami išskirtinėmis sąlygomis, naudojami tik tam tikros rūšies grūdinių kultūrų stiebai.

Norint paruošti statybinę medžiagą, svarbu prisilaikyti tam tikrų reikalavimų:

1. Ryšuliai rišami stipriomis virvėmis (400 m/kg);

2. Presas turi būti suderintas maksimaliam šiaudų suspaudimui (ryšulių tankis turi būti tarp 90-130 kg/kub. m);
3. Standartinio ryšulio matmenys: plotis 0,5 m, aukštis – 0,35 m, ilgis – 1,0 m (jei presas gali pagaminti 0,45 m pločio ryšulius, tai ilgis nustatomas 0,90 m);
4. Geriausiai tinka rugių šiaudai;
5. Šiaudų drėgnumas negali viršyti 20 proc.;
6. Verta pagaminti ir pusinių ryšulių (nereikės rišti rankomis).

Didžiausias presuotų šiaudų priešas - vanduo. Jei renkant lauke ar netinkamai sandėliuojant ryšulius sulijo lietus, jų statybai naudoti negalima. Sušlapę suspausti šiaudai nebeišdžiūna. Apsisprendus statyti iš presuotų šiaudų, statybos procesą reikėtų pradėti pavasarį. Laiku reikia įrengti pamatus, karkasą bei uždengti stogą, po kuriuo būtų saugiai sandėliuojami šiaudų ryšuliai. Kita vertus, praktika parodė, kad perdžiūvę šiaudai taip pat nėra gerai - jie lūžinėja, trupa, blogiau presuojasi.

### **Sienos ir pamatai – kiekvienas atvejis individualus**

Atsižvelgiant į presuotų šiaudų, kaip konstrukcinės medžiagos savybes, standartinių išmatavimų ryšulių siena negali būti ilgesnė nei 6 metrai. Langų bei durų plotas sienoje negali užimti daugiau, kaip 50 proc. sienos ploto. Šiaudų ryšuliai dedami kaip plytos vienas ant kito ir perveriami apie 1 m ilgio medinėmis (dažniausiai lazdyno) lazdomis. Jungtyse „pamatas-siena“, „siena-stogas“, „pirmas-antras“ aukštas tvirtinami vienodo dydžio mediniai vainikai. Prieš uždėdant stogą, sienos papildomai suspaudžiamos ir užtvirtinamos, kad išvengtų pastato sėdimo.

Šiaudinio namo pamatai turi būti kokybiški ir tvirti. Kiekvienu konkrečiu atveju pamatų tipą ir išmatavimus turi įvertinti konstruktorius. Atsižvelgiama į stogo konstrukciją ir į tai, kad šiaudai yra kelis kartus lengvesni už plytas, tačiau ryšuliai yra platus.

### **Šiaudiniam namui – šiaudinis stogas**

Šiaudinio namo stogas gali būti įvairaus tipo - čerpinis, beasbestčio šiferio (šiltinama presuotų šiaudų ryšuliais), šiaudinis ar nendrinis (šiuo atveju sluoksnio storis turėtų būti nemažiau pusės metro, kad nenusileistų šiluminėmis savybėmis sienoms). Naudojant stogo apšiltinimui šiaudų ryšulius, svarbu atsižvelgti į tą faktą, jog negalima naudoti polietileno plėvelės, be to, šiaudų ryšuliai iš abiejų pusių turi būti padengti molio-smėlio tinko sluoksniu, kad būtų užtikrintas saugumas. Visais atvejais turi būti apie 1 m pastogė, kad šiaudinio namo sienos būtų apsaugotos nuo tiesioginio lietaus.

### **Apdailai – molis ir kalkės**

Šiaudinių namų apdailai tinka tik natūralios medžiagos. Būtina šiaudus nutinkuoti iš abiejų pusių tam, kad įvykdyti priešgaisrinius reikalavimus bei sudaryti vėjo barjerą. Tinkuojama keliais sluoksniais, bendras tinko storis ne mažesnis, nei 3 cm. Vidinę pastato dalį rekomenduojama tinkuoti molio tinku, išorę – molio (su priedais) arba kalkių tinku (drėgnesniame klimate). Tinko paruošimas turi daug niuansų: pagal vokiečių technologiją, pirmasis sluoksnis įtrinamas su ilgais šiaudais (kelias dienas būtina palaikyti molio-šiaudų mišinį, kad bakterijos suardytų vaško sluoksnį ir molis geriau sukibtų su šiaudais), antrasis – į molį įdedant 3 cm ilgio šiaudų galiukus, trečiasis – kietesnis mišinys, be šiaudų, turintis sudėtyje smėlio. Jei moliu tinkuojama pastato išorė, paskutinis sluoksnis savo sudėtyje turi iki 3 proc. kvietinių miltų klijų ar kazeino tam, kad padidėtų atsparumas drėgmės poveikiui. Tyrimai rodo, jog drėgnesniame klimate pastato išorėje geriau naudoti kalkių tinką. Modernios architektūros šalininkai nutinkuotą sieną dengia ir kitomis medžiagomis (mediena, medžio plokštės). Tai pabrangina statybą, tačiau suteikia namui kitą vaizdą, nes šiaudinės sienos yra nelygios, kampai nestatūs, formos nėra aštrios. Žinant iš kurios pusės dažniausiai pasitaiko šoniniai lietūs, reikėtų papildomai apsaugoti sieną nuo vandens poveikio. Bet kokiu atveju, tarp sienos ir apkalo turi būti paliktas oro tarpas, kad siena galėtų kvėpuoti. Dažant sienas, parenkami tokie dažai kurie nepadengia sienos plėvele.

### **Plačios architektūrinės galimybės**

Dar vienas šiaudinių namų privalumas – neribotos architektūrinės galimybės. Iš šiaudų ryšulių galima statyti apvalius, daugiakampius, kupolo formos pastatus. Net ir smarkiai supresuoti šiaudai yra lengvai pjaustoma medžiaga, taigi, pastačius sienas, jose lengvai galima suformuoti nišas.