

9. TRISLUOKSNĖS IR DVISLUOKSNĖS SIENOS

9.1. Bendra informacija

Trisluoksnės sieninės plokštės naudojamos pastatų išorinėms atitvaroms. Projektuojamos atsižvelgiant į apkrovas, aplinkos sąlygas, priešgaisrinius ir garsinius reikalavimus. Trisluoksnės sienos teoriškai skaidomos į laikančiojo, izoliacinio ir apdailinio sluoksnius.

Maksimalus galimas šio tipo gaminių storis – 500 mm. Dažniausiai projektuojami 150-200 mm storio vidinis, 200-300 mm izoliacinis, 70-100 mm apdailinis sluoksniai, bei naudojamas C30/37 stiprio betonas. Vidinis laikantysis sluoksnis armuojamas dviem armatūriniais tinklais, išorinis apdailinis sluoksnis dažniausiai armuojamas vienu tinklu, o tarpusavyje sluoksnius per izoliacinį sluoksnį jungia specialūs metaliniai ryšiai.

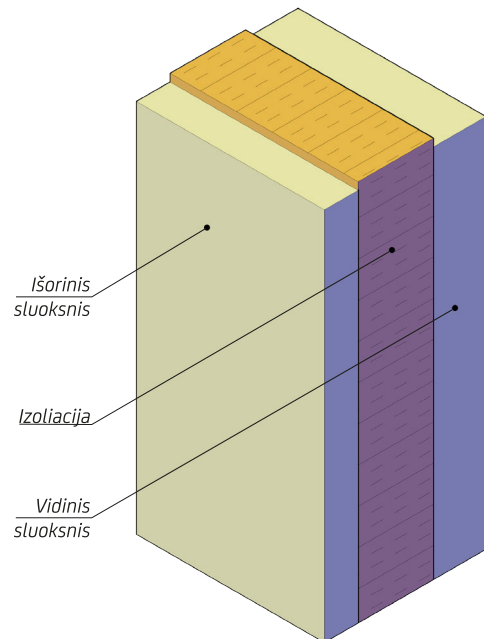
Izoliaciniam sluoksniui gali būti naudojama kieta akmens vata arba putplastis. Šiltinimo medžiagą ir storį pasirenka užsakovas, pagal konkrečiam pastatui keliamus reikalavimus.

Dvisluoksnės sienos susideda iš dviejų sluoksnių: vidinio (laikančio apkrovas) bei izoliacinio. Sluoksnių storiai galimi tokie patys kaip ir trisluoksniams gaminiams. Tokio tipo gaminiams apdaila pilnai atliekama statybos aikštelėje arba, klientui pageidaujant, gaminio išorėje galima gamybos metu numatyti apdailinį tinklą (1 pav.). Sumontavus tokį gaminį lieka tik objekte jį padengti tinku. Rezultatas – itin greitai montuojamas, kokybiškas, sandarus ir geometriškai tikslus besiūlis pastato fasadas.

Trisluoksnių ir dvisluoksnių sienų gabaritų apribojimai ir rekomendacijos sutampa su viensluoksnių sienų. Didžiausias rekomenduojamas aukštis iki 3,80 metro. Sienos gaminamos iki 4 metrų aukščio, tačiau jų transportavimas sudėtingas. Maksimalus gaminio ilgis/plotis iki 12 metrų, tačiau racionaliau projektuoti atitvaras iki 6 metrų pločio, nes toks gaminyje patogiau transportuojamas, gaminyje suarmuojamas ekonomiškiau. Sienos svoris turėtų neviršyti 10 tonų (rekomenduojama). Toks dydis parinktas atsižvelgiant į dažniausiai naudojamų kranų keliamąją galią. Projektuojant 10 tonų ir sunkesnius gaminius visada papildomai reikėtų atsižvelgti į planuojamo naudoti statybos aikštelėje kranų strėlės siekio ir kėlimo galios kreivę.

Aukštos bet siauros sienos transportuojamos (bei sandeliuojamos) jas paguldžius šonu. Tokių sienų šonuose reikia numatyti papildomas kilpas gaminio pastatymui į vertikalią padėtį statybos aikštelėje.

Trisluoksnių sienų klojininis (vidinis arba išorinis) bei dvisluoksnių sienų vidinis paviršiai priklausamai nuo kliento poreikių gali būti:



1 pav. Trisluoksnės sienos pjūvis.

- paliekamas natūralaus betono (galimi kelios paviršių kokybės klasės, tačiau klojininis paviršius visada būna itin lygus);
- dažomas ar naudojant specialius betono užpildus kitaip spalviškai pakeistas;
- su keraminių ar klinkerio plytų apdaila;
- įvairios pasirinktos faktūros (nuo paprastų geometrinių formų iki sudėtingų grafinių vaizdų);
- atidengtos betono faktūros (paviršiuje matomas grublėtas betono užpildas);
- grafinio betono (speciali technologija, kurios pagalba gaminių paviršiuje sukuriama ilgalaikiai grafiniai atvaizdai);
- mišrios fasado apdailos (galima kombinuoti kelias technologijas norint gaminiams suteikti norimą architektūrinį efektą).
- Gaminant surenkamas sienas, gali būti įrengiamos nišos radiatoriams ar kitoms komunikacijoms montuoti. Gali būti numatyti užtinkuojami grioveliai arba sienoje paslėpti kanalai elektrai išvedžioti. Reikiamose vietose įdedamos metalinės detalės balkonų turėklų, laiptų elementų ar kitų konstrukcijų tvirtinimui.

9.2. Pastato fasadų praktiškas sudalinimas į atskirus elementus

Projektuojant pastatus iš surenkamo gelžbetonio svarbu racionaliai sudalinti sienas į atskirus elementus. Reikėtų atsižvelgti į faktą, jog angos silpnina elemento laikančiąją galią. Projektuojant reikėtų iškart paskaičiuoti elementų

parametrus, atsižvelgiant į realiai įmanomą gaminio armavimą (jog šis tilptų betone bei tuo pačiu būtų užtikrinamas reikiamas apsauginis sluoksnis). Angas komunikacijoms ir idėtinės detales reikia numatyti taip,

kad jos nesikirstų su pagrindine gaminio armatūra. Svarbu atkreipti dėmesį, kad gaminys turi atlaikyti apkrovas, tenkančias jam, ne tik eksploatacijos stadijoje, bet ir iškėlimo iš formos, sandėliavimo bei transportavimo metu.

Svarbu žinoti, jog sienos gali būti gaminamos ir transportuojamos į statybos aikštelę paverstos šonu. Tokių elementų maksimalūs galimi gabaritai: plotis iki 12 metrų, o aukštis iki 3,80 metro. Tokių gaminių svoris turėtų būti kuo mažesnis. Priedo elementas turėtų būti suprojektuotas taip, jog būtų konstrukciniu požiūriu tvirtas (reikėtų vengti projektuoti liaunus elementus, sudėtingai suarmuojamas angas ir panašius elemento susilpninimus).

Išorės atitvaroms taip pat labai svarbu šiluminės, akustinės

charakteristikos bei sandarumas oro pratekėjimui. Puikios charakteristikos pasiekiamos suprojektavus persidengiantį izoliacinį sluoksnį (2 pav.). Toks perdengimas numatomas tiek vertikaliuose tiek horizontaliose siūlėse.

Dėl nestandartinių gabaritų ar sprendimų kreiptis į UAB „Betonika“ pardavimų skyrių.

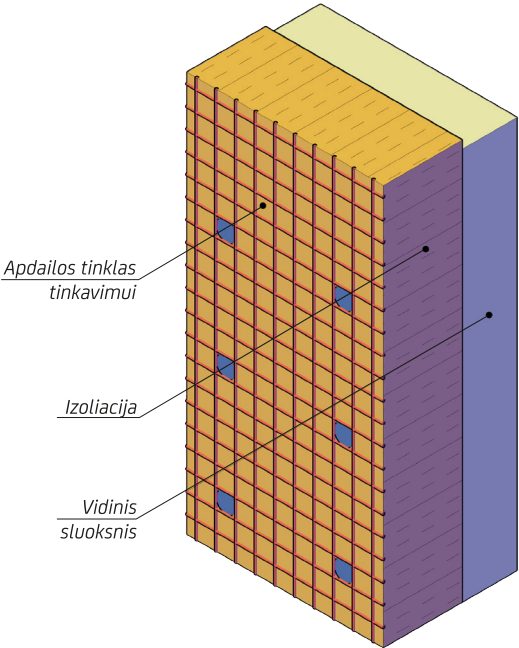
1 lentelė. Optimalių ir maksimalių gabaritų lentelė:

	Optimalus dydis	Maksimalus dydis
Ilgis, m	6	12
Aukštis, m	3,60	3,80
Storis, mm	450	500
Ugniaatsparumas	90	180

9.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

9.3.1. Formavimo specifika

- trisluoksnės sienos gaminamos stenduose. Gaminamo elemento paviršiai besiribojantys su klojinio gaunami geriausios įmanomos kokybės, o likusieji paviršiai išlyginami ir užtrinami. Elementai dažniausiai formuojami su 5x5 mm arba 10x10 mm nuosklembomis apdailinio sluoksnio briaunose. Vidiniame sluoksnyje taikomos 5x5 mm nuosklembos, tačiau klientui pageidaujant gaminama ir su 10x10 mm nuosklembomis. 5x5 mm nuosklembos praktiškesnės, nes tarpai tarp sienų užlyginami su mažesnėmis sąnaudomis. Nuosklembos gaminiuose reikalingos tam, jog būtų išvengta kampų aptrupėjimo ar nuskėlimo juos sandėliuojant, transportuojant bei montuojant;
- techniniai kanalai arba įdėtinės detalės įrengiami formuojant gaminį;
- dvisluoksnėms sienoms ties klojinio paviršiumi taikomos 5x5 mm nuosklembos, tačiau klientui pageidaujant gaminama ir su 10x10 mm nuosklembomis;
- langų bei durų angose galimi kelių rūšių tvirtinimai. Visais atvejais ties langų ar durų angomis suformuojamos ištisinės konsolės langų atrėmimui (3 pav.). Suformuojamas nuožulnumas ir specialios nišos šonuose apskardinimui iš lauko pusės (3 pav.);

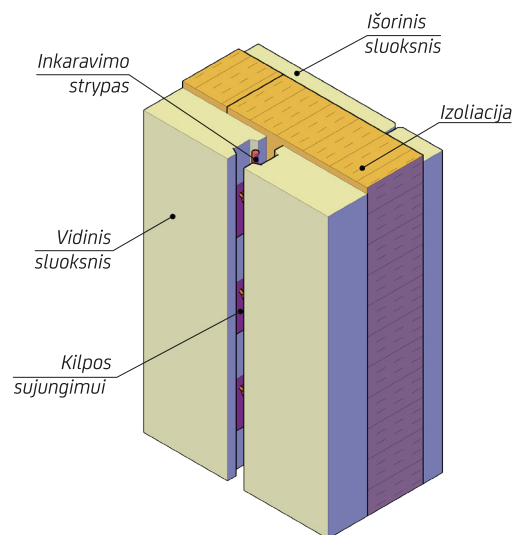
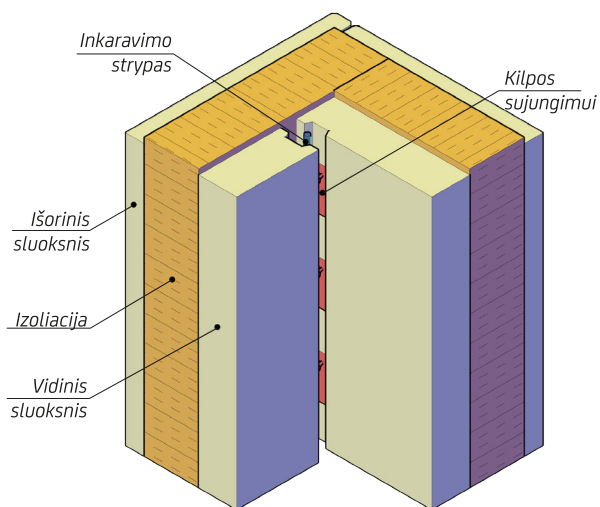


1.1 pav. Dvisluoksnės sienos pjūvis.

- priklausomai nuo to kokia izoliacinė medžiaga naudojama skiriasi tarp sluoksnių ryšių išdėliojimo žingsnis. Naudojant akmens vatą ryšiai dėliojami kas 600mm, o naudojant putplastį – kas 500mm.

9.3.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

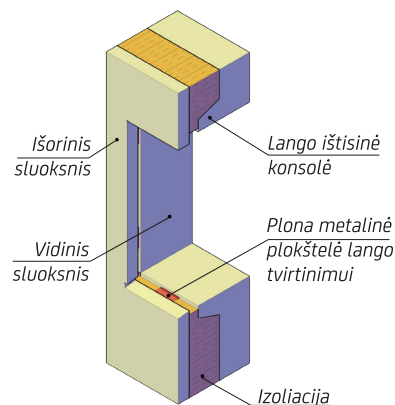
- sienų tarpusavio jungimui (vertikalioms siūlėms) naudojamos trosinės kilputės;
- inkariniai varžtai arba armatūros strypai sienos viršuje (jungimui su sekančio aukšto siena ar perdanga);
- specialios detalės arba nišos sienos apačioje elemento jungimui su pagrindu ar kitomis žemiau esančiomis konstrukcijomis;
- kilpos gaminio pakėlimui;
- įvairios plieninės tvirtinimo plokštės (jungimui su kitomis konstrukcijomis);
- metalinės langų tvirtinimo detalės (3 pav.);
- mediniai tašas langų tvirtinimui. Visu angų perimetru (4 pav.).



2 pav. Izoliacinio sluoksnio perdengimas

9.3.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

- projektuojant metalines plokštes, jas reikia numatyti taip, kad jų tvirtinimo kojelės nesikirstų su armatūra ar kitomis detalėmis;
- kėlimo detales reikia įgilinti bent 10 mm, kad sumontavus sienas būtų galima kokybiškai užtaisyti nebereikalingas ertmes ir vietas kur nupjaunamos kėlimo kilpos;
- liaunoms sienų vietoms sustiprinti dažnai tenka numatyti papildomas įdėtines detales tokių vietų suvaržymui / pastiprinimui transportavimo metu;
- metalinės langų tvirtinimo detalės išdėliojamos pagal užsakovo pasirinktų langų gamintojo rekomendacijas.

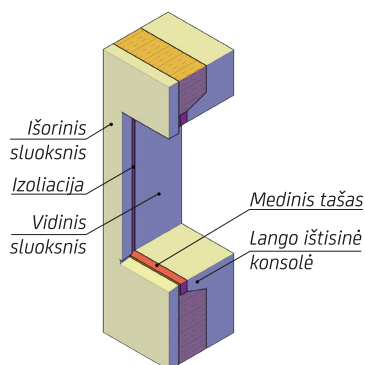


3 pav. Ištinė konsolė langų ar durų atrėmimui.

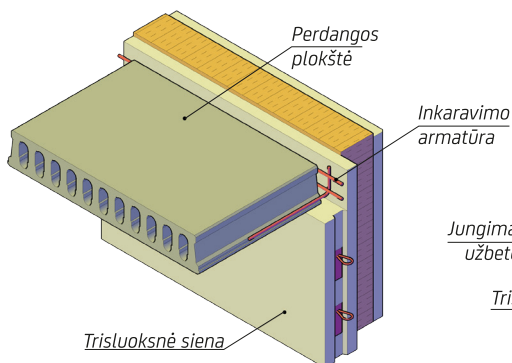
9.4. Jungtys

Trisluoksnės sienos prie pagrindo (6 pav.) ar tarpusavyje (2 pav.) tvirtinamos per paliktas nišas arba specialias detales (6 pav.). Tarpusavyje (vertikali siūlė) sieninės plokštės tvirtinamos naudojant trosinės kilputės (2 pav.). Montavimo metu per kilputes praveriamas Ø12-16 mm

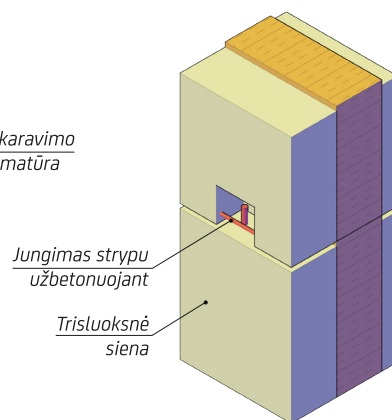
armatūrinis strypas ir siūlė užmonolitinama. Atskirais atvejais trisluoksnės sienos gali būti tvirtinamos numatant ir kitus tvirtinimo metodus (pavyzdžiui privirinant naudojant specialiai numatytas įdėtines detales).



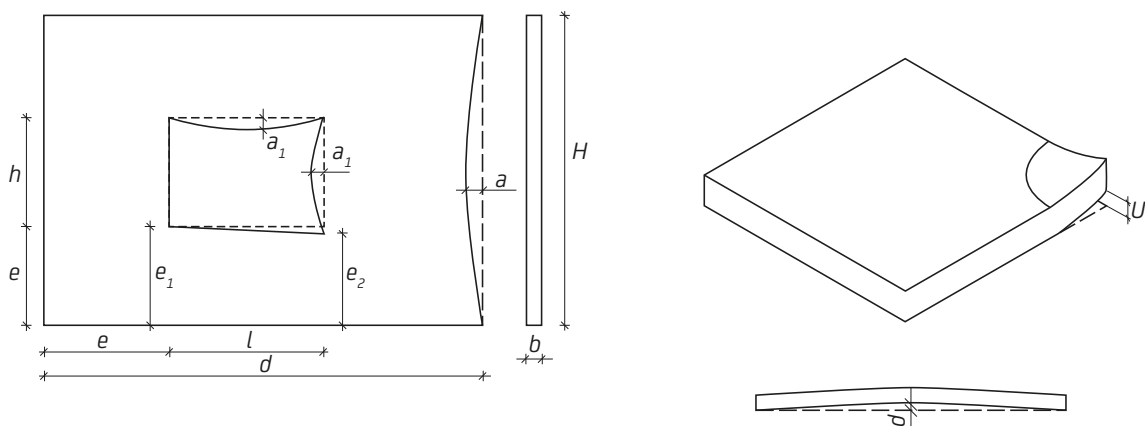
4 pav. Medinis balkis langų tvirtinimui.



5 pav. Sienų jungimas. Horizontali siūlė.



6 pav. Sienos jungimas vertikalyje.



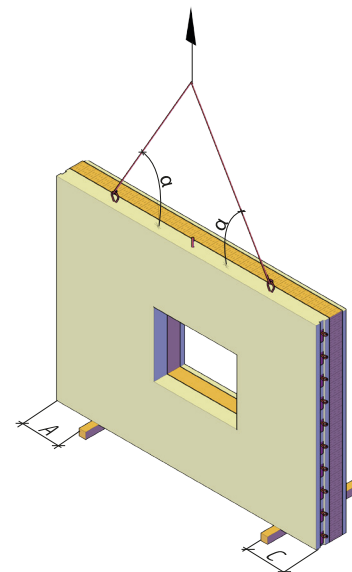
9.5. Leistinieji nuokrypiai

9.5.1. Leistini ribiniai nuokrypiai A tikslumo klasės sienų gaminiams

1. Ilgis (L), aukštis (H), storis (B):
 - matavimo ribos 0-3,0m ±8mm
 - matavimo ribos 3,0-6,0m ±12mm
 - matavimo ribos virš 6,0m ±14mm
2. Angų kampų nesutapimas (e1-e2):
 - matavimo ribos 0-0,5m ±3mm
 - matavimo ribos 0,5-3,0m ±5mm
 - matavimo ribos 3,0-6,0m ±6mm
 - matavimo ribos 6,0-10,0m ±8mm
 - matavimo ribos virš 10,0m ±10mm
3. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų dydžių nukrypimai (l, h):
 - matavimo ribos 0-0,5m ±3mm
 - matavimo ribos 0,5-3,0m ±5mm
 - matavimo ribos 3,0-6,0m ±6mm
4. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e): ±10mm
5. Įdėtinių detalių nukrypimai:
 - plokštumoje ±10mm
 - iš plokštumos ±5mm
6. Plokštės šoninis kreivumas (a) bei langų, durų šoninis kreivumas (a1): ±8mm
7. Plokštės susikreivinimas (u): ±8mm
8. Plokštės išlinkis (d): ±8mm
9. Plokštės šoninių briaunų statmenumas horizontalia kryptimi: ±4mm
10. Paviršiaus kokybės kategorijos:
 - matomas fasadinis paviršius A3
 - matomas paviršius A4
 - nematomas paviršius A7
11. Leidžiami briaunų nuskilimai, atsirandantys išformavimo ir sandėliavimo metu:
 - leidžiamas nuskilimų gylis: iki 5mm
 - leidžiamas nuskilimų ilgis viename metre briaunos: <50mm

9.5.2. Leistini ribiniai nuokrypiai B tikslumo klasės sienų gaminiams

1. Ilgis (L), aukštis (H), storis (B):
 - matavimo ribos 0-3,0 m $\pm 8\text{mm}$
 - matavimo ribos 3,0-6,0 m $\pm 12\text{mm}$
 - matavimo ribos virš 6,0 m $\pm 14\text{mm}$
2. Angų kampų nesutapimas (e1-e2):
 - matavimo ribos 0-0,5 m $\pm 8\text{mm}$
 - matavimo ribos 0,5-3,0 m $\pm 14\text{mm}$
 - matavimo ribos 3,0-6,0 m $\pm 16\text{mm}$
 - matavimo ribos 6,0-10,0 m $\pm 18\text{mm}$
 - matavimo ribos virš 10,0 m $\pm 20\text{mm}$
3. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų dydžių nukrypimai (l, h):
 - matavimo ribos 0-0,5 m $\pm 8\text{mm}$
 - matavimo ribos 0,5-3,0 m $\pm 14\text{mm}$
 - matavimo ribos 3,0-6,0 m $\pm 16\text{mm}$
4. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e): $\pm 15\text{mm}$
5. Įdėtinių detalių nukrypimai:
 - plokštumoje $\pm 15\text{mm}$
 - iš plokštumos $\pm 5\text{mm}$
6. Plokštės šoninis kreivumas (a) bei langų, durų šoninis kreivumas (a1): $\pm 8\text{mm}$
7. Plokštės susikreivinimas (u): $\pm 8\text{mm}$
8. Plokštės išlinkis (d): $\pm 8\text{mm}$
9. Plokštės šoninių briaunų statmenumas horizontalia kryptimi: $\pm 4\text{mm}$
10. Paviršiaus kokybės kategorijos:
 - matomas fasadinis paviršius A3
 - matomas paviršius A4
 - nematomas paviršius A7
11. Leidžiami briaunų nuskilimai, atsirandantys išformavimo ir sandėliavimo metu:
 - leidžiamas nuskilimų gylis: iki 5mm
 - leidžiamas nuskilimų ilgis viename metre briaunos: <50mm



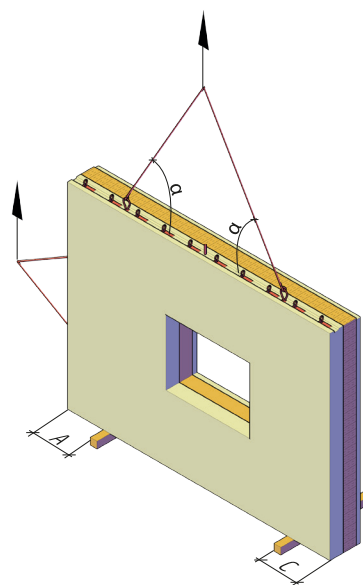
7 pav. Sieninių plokščių kėlimas.

9.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

Trisluoksnės sienos gaminant, sandėliuojant ir transportuojant keliamos už kėlimui numatytų įsukamų kilpų. Netaisyklingos geometrijos gaminiams reikia visada numatyti sandėliavimo ir transportavimo metu naudotinus padėklus, kurių dėka gaminyje išlaikys stabilumą ir nebus pažeistas transportavimo metu. Gaminį sandėliuoti ir transportuoti galima tik atremiant ant vidinio laikančio gaminių sluoksnio.

Jeigu sienas reikia apversti naudojami arba du kranai arba stropai su skriemuliu (8 pav.). Svarbiausia tokioms sienoms kėlimo kilpas numatyti griežtai pagal svorio centrą, bei kilpas parinkti tokio stiprumo, jog jos išlaikytų gaminį ant dviejų kilpų bet kuriuo metu net ir esant nepalankiam mažam kėlimo kampui.

Montavimas atliekamas keliant sienas už kėlimui numatytų kilpų. Kranu nugabenus plokštę į projektinę padėtį, sieninė plokštė nuleidžiama ant ankerinių varžtų ar strypų. Surenkamos gelžbetoninės sieninės plokštės fiksuojamos (pavyzdį žiūrėti viensluoksnių sienų aprašyme) ir montuojamos dvejomis reguliuojamomis traukėmis. Sienų montavimui naudojamos reguliuojamo ilgio 2,5 m ÷ 4,3 m traukės/ramsčiai.



8 pav. Sieninių plokščių apvertimas.