

**CONSOLIS**

**BETONIKA**

# Techninis vadovas



<b>1. KOLONOS</b> .....	<b>9</b>	<b>4. SIJOS ŽEMOMIS LENTYNOMIS (RTL, RLL)</b> .....	<b>23</b>	<b>7. STT TIPO PERDANGOS PLOKŠTĖS:</b> .....	<b>42</b>	<b>10. TRISLUOKSNĖS IR DVISLUOKSNĖS SIENOS</b> .....	<b>58</b>
<b>1.1. Bendra informacija</b> .....	<b>9</b>	<b>4.1. Bendra informacija</b> .....	<b>23</b>	<b>7.1. Bendra informacija:</b> .....	<b>42</b>	<b>10.1. Bendra informacija</b> .....	<b>58</b>
<b>1.2. Kolonų konsolės</b> .....	<b>9</b>	<b>4.2. Tvirtinimas (sujungimas)</b> .....	<b>24</b>	<b>7.2. Darbinės charakteristikos:</b> .....	<b>43</b>	<b>10.2. Pastato fasadų praktiškas sudalinimas į atskirus elementus</b> .....	<b>58</b>
1.2.1. Trumposios gelžbetoninės konsolės.....	9	<b>4.3. Darbinės charakteristikos</b> .....	<b>24</b>	7.2.1. Stiprumas.....	43	<b>10.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>59</b>
1.2.2. Paslėptos konsolės.....	10	4.3.1. Stiprumas.....	24	7.2.2. Svoris.....	43	10.3.1. Formavimo specifika.....	59
<b>1.3. Darbinės charakteristikos</b> .....	<b>10</b>	4.3.2. Svoris.....	27	7.2.3. Atsparumas ugniai.....	44	10.3.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	59
1.3.1. Stiprumas.....	10	<b>4.4. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>26</b>	<b>7.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės:</b> .....	<b>44</b>	10.3.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	60
1.3.2. Svoris.....	11	4.4.1. Formavimo specifika.....	26	7.3.1. Formavimo specifika.....	44	<b>10.4. Jungtys</b> .....	<b>60</b>
<b>1.4. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>11</b>	4.4.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	26	7.3.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	44	<b>10.5. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>61</b>
1.4.1. Formavimo specifika.....	11	4.4.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	26	<b>7.4. Jungtys</b> .....	<b>45</b>	10.5.1. Leistini ribiniai nuokrypiai A tikslumo klasės sienų gaminiams.....	62
1.4.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	11	<b>4.5. Jungtys</b> .....	<b>27</b>	<b>7.5. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>45</b>	10.5.2. Leistini ribiniai nuokrypiai B tikslumo klasės sienų gaminiams.....	62
1.4.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	11	<b>4.6. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>27</b>	<b>7.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>46</b>	<b>10.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>62</b>
<b>1.5. Jungtys</b> .....	<b>12</b>	<b>4.7. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>28</b>	<b>8. LAIPTAI</b> .....	<b>46</b>	<b>11. BALKONAI</b> .....	<b>63</b>
<b>1.6. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>13</b>	<b>5. KIAURYMĖTOS PERDANGOS PLOKŠTĖS</b> .....	<b>28</b>	<b>8.1. Bendra informacija</b> .....	<b>46</b>	<b>11.1. Bendra informacija</b> .....	<b>63</b>
<b>1.7. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>13</b>	<b>5.1. Bendra informacija</b> .....	<b>28</b>	8.1.1. Laiptų maršai.....	46	<b>11.2. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>63</b>
<b>2. R, RL, RT SIJOS</b> .....	<b>14</b>	<b>5.2. Darbinės charakteristikos</b> .....	<b>29</b>	8.1.2. Laiptų aikštelės.....	47	11.2.1. Formavimo specifika.....	63
<b>2.1. Bendra informacija</b> .....	<b>14</b>	5.2.1. Stiprumas.....	29	<b>8.2. Laiptų maršų formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>48</b>	11.2.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	63
<b>2.2. R sijų su papildomais armatūros strypais (RF) panaudojimo galimybės</b> .....	<b>14</b>	5.2.2. Savasis svoris.....	30	8.2.1. Formavimo specifika.....	48	11.2.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	63
<b>2.3. Sijų tvirtinimas</b> .....	<b>15</b>	5.2.3. Atsparumas ugniai.....	31	8.2.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	48	<b>11.3. Jungtys</b> .....	<b>64</b>
2.3.1. Tvirtinimas varžtais.....	15	5.2.4. Atsparumas cheminiams poveikiui.....	31	8.2.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	48	<b>11.4. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>65</b>
2.3.2. Paslėptos konsolės.....	15	<b>5.3. Elemento formavimo specifika</b> .....	<b>32</b>	<b>8.3. Laiptų aikštelių formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>48</b>	11.4.1. Leistini ribiniai nuokrypiai A tikslumo klasės sienų gaminiams.....	65
<b>2.4. Darbinės charakteristikos</b> .....	<b>15</b>	5.3.1. Siaurintos kiaurymėtiosios perdangos plokštės.....	32	8.3.1. Formavimo specifika.....	48	11.4.2. Leistini ribiniai nuokrypiai B tikslumo klasės sienų gaminiams.....	65
2.4.1. Stiprumas.....	15	5.3.2. Angos kiaurymėtose perdangos plokštėse.....	32	8.3.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	49	<b>11.5. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>66</b>
2.4.2. Svoris.....	15	5.3.3. Specialios angos plokštės su siena inkaravimui.....	33	8.3.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	49		
<b>2.5. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>16</b>	<b>5.4. Jungtys. Plokščių atrėmimas ir darbas</b> .....	<b>34</b>	<b>8.4. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>50</b>		
2.5.1. Formavimo specifika.....	16	5.4.1. Plokščių atrėmimas.....	34	<b>8.5. Jungtys</b> .....	<b>49</b>		
2.5.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	16	5.4.2. Perdangos plokščių darbas atramosė.....	34	<b>8.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>51</b>		
2.5.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	16	5.4.3. Minimalūs tarpai tarp konstrukcijų.....	35	8.6.1. Laiptų maršai.....	51		
<b>2.6. Jungtys</b> .....	<b>17</b>	5.4.4. Plokščių darbas standžiam horizontaliam diske.....	35	8.6.2. Laiptų aikštelės.....	52		
<b>2.7. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>17</b>	<b>5.5. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>36</b>	<b>9. VIENSLUOKSNĖS SIENOS</b> .....	<b>52</b>		
<b>2.8. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>17</b>	<b>5.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>37</b>	<b>9.1. Bendra informacija</b> .....	<b>52</b>		
<b>3. SI, I SIJOS BEI ĮTEMPTO ARMAVIMO ILGINIAI</b> .....	<b>18</b>	<b>6. TT SKERSPJŪVIO PERDANGOS PLOKŠTĖS</b> .....	<b>37</b>	<b>9.2. Pastato sienų praktiškas sudalinimas į gelžbetonius elementus</b> .....	<b>53</b>		
<b>3.1. Bendra informacija</b> .....	<b>18</b>	<b>6.1. Bendra informacija</b> .....	<b>37</b>	<b>9.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>54</b>		
<b>3.2. Sijų tvirtinimas</b> .....	<b>18</b>	<b>6.2. Darbinės charakteristikos</b> .....	<b>37</b>	9.3.1. Formavimo specifika.....	54		
<b>3.3. Darbinės charakteristikos</b> .....	<b>19</b>	6.2.1. Stiprumas.....	37	9.3.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	54		
3.3.1. Stiprumas.....	19	6.2.2. Atsparumas ugniai.....	38	9.3.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	54		
3.3.2. Svoris.....	21	<b>6.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės</b> .....	<b>38</b>	<b>9.4. Jungtys</b> .....	<b>55</b>		
<b>3.4. Elemento formavimo specifika ir naudojamų jėdėtinės detalės:</b> .....	<b>21</b>	6.3.1. Formavimo specifika.....	38	<b>9.5. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>55</b>		
3.4.1. Formavimo specifika.....	21	6.3.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	39	9.5.1. Leistini ribiniai nuokrypiai A tikslumo klasės sienų gaminiams.....	55		
3.4.2. Dažnai naudojamų jėdėtinės detalės.....	21	<b>6.4. Jungtys</b> .....	<b>39</b>	9.5.2. Leistini ribiniai nuokrypiai B tikslumo klasės sienų gaminiams.....	56		
3.4.3. Numatant gaminyje jėdėtinės detales svarbu žinoti.....	21	<b>6.5. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>40</b>	<b>9.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>57</b>		
<b>3.5. Leistinieji nuokrypiai</b> .....	<b>22</b>	<b>6.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>41</b>				
<b>3.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas</b> .....	<b>22</b>						





## Mūsų vizija

Būti prioritetiniu partneriu ir nuomonės lyderiu gelžbetonio konstrukcijų rinkoje.

## UAB BETONIKA surenkamųjų gelžbetonio konstrukcijų ekspertai

UAB „Betonika“ priklauso tarptautiniam koncernui Consolis, surenkamo gelžbetonio konstrukcijų lyderiui Europoje.

Consolis koncerno veikla apima optimaliausių surenkamojo gelžbetonio sprendimų sukūrimą nuo pačios koncepcijos ir projektavimo iki gaminių sumontavimo statybos aikštelėje.

### Consolis koncernas:

- įmonės 30-yje šalių
- 130 gamyklų
- apie 10 500 darbuotojų.

### UAB „Betonika“:

- 2 gamyklos: Kaune ir Senuosiuose Trakuose
- apie 300 darbuotojų.

## Mūsų misija

Consolis kompetencijų pagrindu teikti aukščiausios kokybės gelžbetonio konstrukcijų sprendimus, geriausiai atitinkančius klientų poreikius.

Koncerno valdomas tyrimų ir technologijų centras Suomijoje vysto ir išbando inovatyvias technologijas, kuriančias švarią, energetiškai efektyvią bei patvarią statinių aplinką.

UAB „Betonika“, remdamasi skandinaviška technologija, pagal individualius užsakovo poreikius, įvertinant pastato paskirtį ir reikalingas apkrovas, projektuoja ir gamina reikalingų parametru gelžbetonio gaminius: perdangos plokštes, TT ir STT tipo plokštes, vienasluoksnes, dvisluoksnes ir trisluoksnes sienas, kolonas, sijas, rygelius, laiptų maršus ir aikšteles.

## Teikiame kompleksinius pastato konstrukcinius sprendimus įvairiems projektams:

- gyvenamajai statybai
- biurams
- prekybiniams bei
- pramoniniams pastatams
- logistikos centrams
- laisvalaikio bei pramogų objektams
- stadionams, automobilių parkavimo
- aikštelėms.

## UAB „Betonika“ veiklos konceptija – užsakovui teikti pilną paslaugų kompleksą:

- poreikius atitinkančios koncepcijos sukūrimas
- pasirinkto sprendimo projektavimas – techninio ir darbo projekto paruošimas, klojinių ir armavimo brėžinių parengimas
- aukštos kokybės gaminių gamyba
- gaminių pristatymas į statybos aikštelę
- montavimo darbai (samdomi subrangovai)
- kvalifikuota techninė priežiūra ir konsultacijos.





## Pagrindiniai surenkamojo gelžbetonio STATINIŲ PRIVALUMAI

**Fasadų paviršiaus įvairovė:** daugiau nei 250 standartinių faktūrų, klinkeris, grafinis, atidengtos faktūros, spalvotas betonas, individualios faktūros ir grafiniai vaizdai.

**Apie gelžbetonio konstrukcijų kokybę bei išvaizdą galite spręsti iš anksto:** Norite realiai pamatyti kokia galima paviršių apdaila? Gelžbetonio konstrukcijose tai įmanoma. Visuomet pateiksime turimus realius pavyzdžius gamykloje, parodysime realius statinius, ar netgi esant poreikiui pagaminsime pavyzdį, kad architektas ar užsakovas galėtų tiksliau įsivaizduoti kaip atrodys fasadas.

**Statinys ilgai išlaikys savo pirminę reprezentacinę išvaizdą:** Tokia ilgalaikė investicija išlaikys puikią estetinę išvaizdą ir po daugelio metų, tad statinį bus lengviau parduoti ar išnuomoti.

**Mažesni statinio draudimo kaštai:** Lyginant su kitomis statybinėmis medžiagomis, gelžbetonio konstrukcijos yra techniškai vienos patikimiausių, atspariausios ugniai ir irimui, todėl pastato draudimo įmokų įkainiai yra mažesni.

## Surenkamojo gelžbetonio konstrukcijos – laiko patikrinta technologija:

- tai patvari ir patikima statybos technologija, kurios ilgaamžiškumas ir puikios techninės charakteristikos patvirtintos praktiškai per daugelį metų.
- itin plati apdailinio paviršiaus įvairovė- grafika, faktūra, spalvos.
- tiksli gaminių geometrija.
- preciziškas armavimas.
- nuolatinė technologinių procesų bei kokybės kontrolė.
- efektyviausias gaminių suvibravimas, vibruojant visą klojinį.
- optimalios aplinkos sąlygos ir kokybiškas/spartesnis betono stingimas.

## Gelžbetonio konstrukcijos užtikrina patalpų komfortą

Dėl inertiškumo betonas žiemą kaupia patalpų šiluminę energiją, kurią patalpoms atvėsus, išspinduliuoja atgal. Vasarą - priešingai, dėl inertiškumo neleidžia lauko temperatūrai įtakoti pastato vidaus komfortiško mikroklimato. Naudojami specialūs sujungimo mazgai, kurie padeda optimaliai sujungti visas konstrukcijas tarpusavyje, užtikrinant pastato sandarumą, ir išvengiant šalčio tiltelių. Gelžbetonio sudėtis laikui bėgant išlieka stabili. Gelžbetonio konstrukcija nereikalauja apdorojimo cheminėmis medžiagomis, todėl neišsiskiria jokių kenksmingų medžiagų.

## Atsparumas ugniai

Tai nedegi konstrukcija. Atsparumas ugniai nuo 60 iki 180 min užtikrina pastato saugumą ir stabilumą gaisro atveju. Konstrukcija neleidžia plisti ugniai, gaisro metu beveik nesuyra. Net ir kilus gaisrui, pastato remontas pigiausias lyginant su kitomis konstrukcijomis. Paprastai remontui užtenka minimalių pataisymų ir naujo dažų sluoksnio.

Gelžbetonio konstrukcijos - patikimiausias sprendimas. Surenkamojo gelžbetonio konstrukcijų technologija yra patikima, nes naudojamos formos išstulintos, kokybiniai procesai nuolat kontroliuojami. Užsakovas prieš montavimą visuomet turi galimybę patikrinti gautų konstrukcijų specifikacijas ir kokybę.

UAB „Betonika“ gelžbetonio gaminių kokybę užtikrinama dirbant pagal įdiegtą integruotos vadybos sistemą LST EN ISO 9001, o aplinkosaugos sistema LST EN ISO14001 garantuoja procesų atitikimą keliamiems reikalavimams aplinkosaugos srityje.

## Garso izoliacija

Didelė gelžbetonio gaminių masė garsą sugeria geriau nei kitos lengvesnės statybinės medžiagos ar konstrukcijos. Išorinės trisluoksnės sienos apsaugo nuo žemo dažnio transporto triukšmo, vidaus pertvaros sumažina oru sklindantį ir smūgių sukeltą garsą. Vidinės gelžbetonio sienos projektuojamos taip, kad atitiktų tarpbuitinėms sienoms keliamus garso reikalavimus. UAB „Betonika“ gali pagaminti klientui reikalingos akustinės klasės gaminius.

## Lygūs paviršiai

Nebūtina tinkuoti. Sienų ir perdangos konstrukcijos pakankamai lygios, kad pakaktų tik glaistymo prieš dažymą, nėra būtinybės rengti pakabinamas lubas.

## Racionalus išplanavimas

Kiekvienas statinys statomas, atsižvelgiant į architektų ir statybininkų pageidavimus. Naudojant kiaurymėtas perdangos plokštes, galinčias perdengti angas iki 12 m ilgio, gaunamos plačios ir nesuskirstytos namo erdvės – galima lanksčiai planuoti patalpų išdėstymą pagal gyventojų poreikius, vėliau keisti šią erdvę be didesnių išlaidų.

## „Sausa“ statyba

Surenkamo gelžbetonio elementai išliejami uždaroje gamyklos patalpoje, į statybos aikštelę pristatomi jau netekę didžiosios dalies drėgmės. Kadangi paviršiams apdailinti pakanka tik minimalios apdailos, išvengiama daugumos „šlapių procesų“. Stogas montuojamas iš karto, pastačius laikančiąsias konstrukcijas, todėl nereikalingi laikini plastikiniai uždengimai. Patalpų beveik nereikia džiovinti. Instaliacijos darbai ir drėgmei jautrios medžiagos (medis, gipsas) gali būti naudojamos nerizikuojant, kad namo konstrukcijos bus pažeistos pelėsio ar susidarys sveikatai žalinga aplinka.





**Ypatingas atsparumas aplinkos poveikiui.** Dėl geresnės kokybės surenkamojo gelžbetonio konstrukcijos atsparesnės už monolitą ardomajam drėgmės poveikiui, chloridams ir kitiems erozijos veiksniams. Mažiau reaguoja į temperatūros ir drėgmės poveikį bei agresyvią aplinką nei metalo konstrukcijos. Reikalauja mažiausiai priežiūros eksploatacijos metu.

**Krupštus armatūros klojimas.** Šiuos procesus prižiūri gamybos kokybės kontrolė. Tinkamai sudėliotas karkasas ir nustatytų apsauginių sluoksnių išlaikymas užtikrina ilgaamžiškumą.

**Galimybė lengvai praplėsti pastatą.** Esant poreikiui trukdantys elementai nesunkiai demontuojami ir pastačius priestatą abu pastatai sujungiami naujais elementais.

**Galimybė gaminiuose numatyti reikiamą instaliaciją.** Surenkamo gelžbetonio gaminiuose nesudėtingai sumontuojami kanalai komunikacijoms, instaliacijai. Gaminiuose įmontuotos įvairios įdėtinės detalės taupo laiką ir pinigus vėlesniuose procesuose.

**Greitesnis ir patogesnis statybos procesas.** Surenkamo gelžbetonio konstrukcijos leidžia žymiai sparčiau, lengviau ir saugiau vykdyti statybos darbus. Darbininkai iškart turi patogią ir saugią darbo aikštelę, galimybę laisvai judėti.

**Montavimo darbus galima vykdyti net ir aplinkos temperatūrai nukritus žemiau nulio.** Montavimo procesas žymiai trumpesnis už monolito tvirtėjimo laiką. Statinys pastatomas greičiau.

Surenkamo gelžbetonio kolonomis paramstymas nereikalingas, jeigu naudojamas varžtinis kolonų ir pagrindo jungimas. Kolonos montuojamos greitai ir saugiai.

Gelžbetonio konstrukcijų tiekimo grafikas gali būti suderintas taip, kad jos būtų pristatomos reikiamu laiku ir montuojamos tiesiai iš transporto priemonės. Išvengiama gaminių sandėliavimo statybų aikštelėje.

Nereikalingi pastoliai, sandėliuojama mažiau statybinių medžiagų.

Surenkamo gelžbetonio elementų montavimui pakanka mažesnių ir mažiau kvalifikuotų brigadų.

## 1. KOLONOS

### 1.1. Bendra informacija

Minimalus kolonų skerspjūvis 300x300 mm. Mažesnių skerspjūvių kolonos negaminamos, nes neužtikrintų gamybai, transportavimui ir sujungimo detalėms sudėti reikalingų gabaritų. Betono paviršius lygus, briaunos užapvalinamos. Tokio skerspjūvio kolonų atsparumas ugniai - 2 valandos. Galimi įvairūs kolonų skerspjūviai. Dėl nestandartinių sprendimų kreiptis į UAB Betonika pardavimų skyrių.

Stačiakampio skerspjūvio kolonos gali būti gaminamos vieno aukšto arba išsistinės iki 24 m aukščio. Nors ekonomiškai

gaminti kuo ilgesnes kolonas, praktikoje jos gaminamos neilgesnės nei 13,5 m nes, aukštą apriboja transportavimas. Kvadratinių kolonų standartiniai skerspjūviai: 300x300 mm, 400x400 mm, 500x500 mm, 600x600 mm arba jų deriniai. Dėl nestandartinių skerspjūvių kreiptis į UAB Betonika pardavimų skyrių.

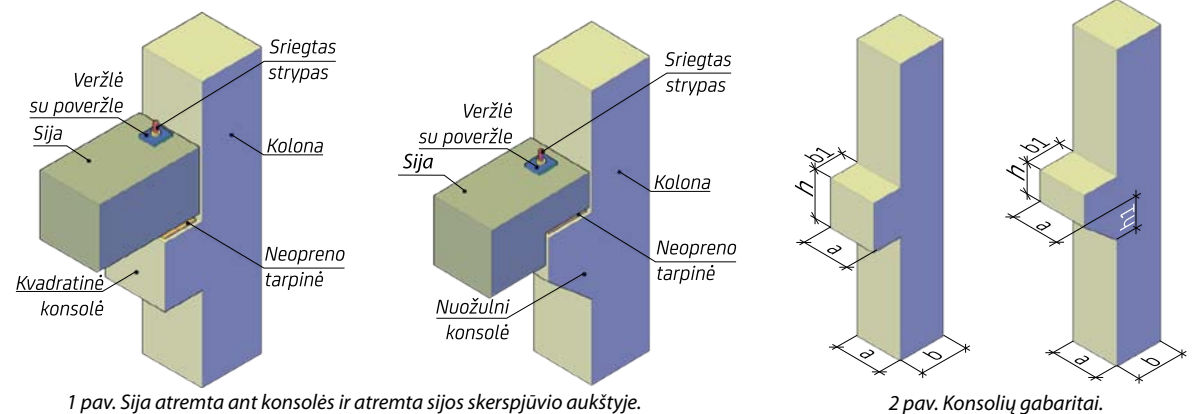
Apvalaus skerspjūvio kolonos gaminamos iki 6,9m aukščio ir 300 mm, 400 mm, 500 mm, 600 mm, 700 mm, 800 mm diametru.

### 1.2. Kolonų konsolės

#### 1.2.1. Trumposios gelžbetoninės konsolės

Surenkamos kolonos gali būti gaminamos su viena ar daugiau trumpų konsolių, viename arba skirtinguose aukščiuose. Ekonomiškai projektuoti konsolės maksimaliai į tris kolonos kraštines. Projektuojant konsolės į visas kolonos

puses, gamybos sąnaudos išauga. Kolonų konsolės gali būti numatomos po sijomis arba sijų skerspjūvio aukštyje (1 pvz). Pirmasis būdas paprastesnis ir ekonomišknesnis, bet kartais naudojamas ir antrasis, kai norima pastate sutaupyti erdvės.



1 pav. Sija atremta ant konsolės ir atremta sijų skerspjūvio aukštyje.

2 pav. Konsolių gabaritai.

1 lentelė. Standartizuotų matmenų konsolių lankančiosios galios.

rašą, kai betono klasė C30/37, kN

Kolonos matmenys			Konsolės matmenys, mm			At laikoma įrašą, kai betono klasė C30/37, kN	
a	x	b, mm	h	h1	b1	Vienpusė konsolė	Dvipusė konsolė
300	x	300	250		200	270	240
			300		200	330	300
400	x	400	350		250	520	470
			400		250	610	550
			250	250	300	780	700
500	x	500	350		250	660	600
			400		250	760*	680*
			400		300	760*	680*
			250	150	250	760	680
			250	200	250	870	780
			250	250	250	970	870
			300	300	300	1180	1060

\* - keičiantis tik konsolės ilgiui laikančioji galia išlieka ta pati, tačiau kartais reikia ilgesnės konsolės dėl kitų konstruktyvinių priežasčių.



**Mažesnė statybos aplinkos tarša lyginant su monolitinės konstrukcijos darbais.** Elementų gamyba vykdoma gamykloje - gamyba efektyvesnė ir pigesnė, o statybos aikštelė mažiau teršiama, mažiau atliekų tvarkymo.



**Mažesnis triukšmas.** Statybos aikštelėje vykdomi tik montavimo darbai, todėl keliama mažiau triukšmo. Ramybė aplinkiniams gyventojams bei geresnės darbo sąlygos darbininkams.



**Ekologija.** Surenkamojo gelžbetonio konstrukcija gaminama iš natūralių ilgaamžių ir perdirbamų medžiagų, todėl surenkamojo gelžbetonio technologija yra nekenksminga aplinkai, ir atitinka LEED/BREEAM reikalavimus.



### 1.2.2. Paslėptos konsolės

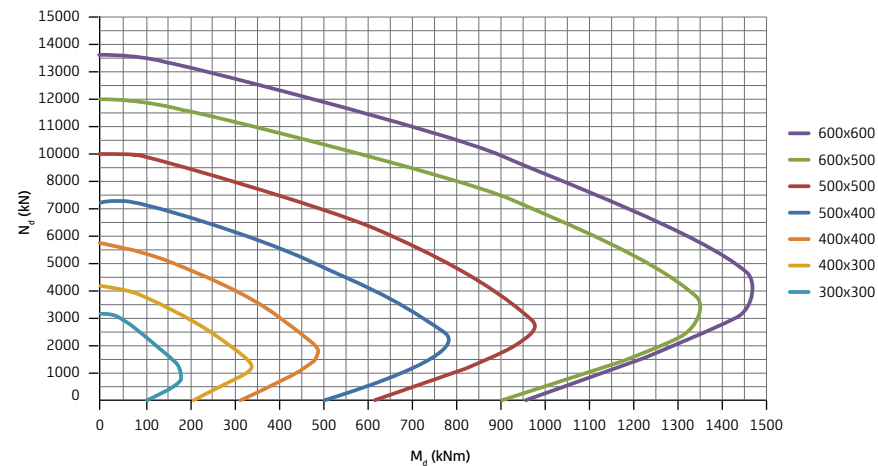
Kolona su sijomis jungiama per kolonoje įbetonuotas metalines įdėtines detales. Tai brangesnė alternatyva, tačiau padeda taupyti pastato vidinę erdvę, leidžia mažinti pastato aukštingumą esant užduotam „šviam“ pastato aukščiui.

Sistemos skiriasi priklausomai nuo įdėtinių detalių gamintojo. Sistema gali būti naudojama stačiakampio ir apvalaus skerspjūvio kolonomis. Dėl idėtinių detalių darbinės charakteristikų ir kitų parametru kreiptis į detalių gamintoją.

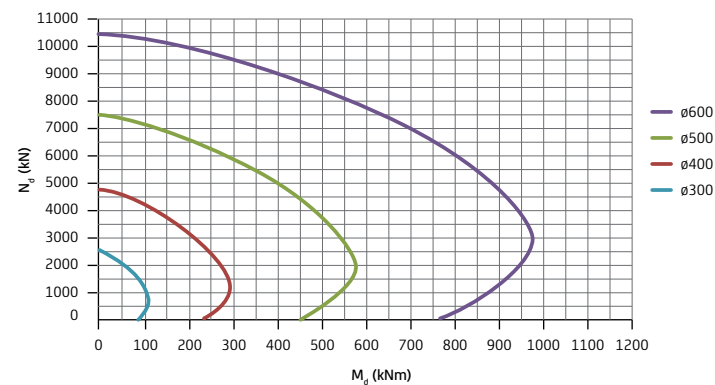
## 1.3. Darbinės charakteristikos

### 1.3.1. Stiprumas

Grafikuose pateiktos 4m aukščio kolonų darbinės charakteristikų kreivės, priklausomai nuo ašinės apkrovos ir lenkimo momento dydžių. Skaičiuota stačiakampio skerspjūvio kolonomis nuo 300x300 mm iki 600x600 mm ir apvalaus skerspjūvio kolonomis nuo 300 mm iki 600 mm. Dėl tikslesnių laikančiųjų galių kreiptis į UAB Betonika projektavimo skyrių.



3 pav. Stačiakampio skerspjūvio kolonų darbinės charakteristikų kreivės pagal skaičiuotines apkrovas



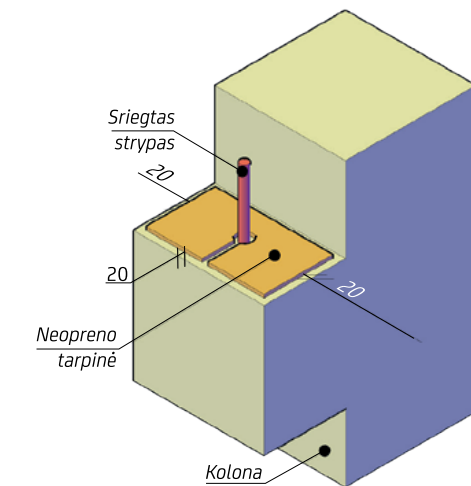
3.1 pav. Apvalaus skerspjūvio kolonų darbinės charakteristikų kreivės pagal skaičiuotines apkrovas

$N_d$  ir  $M_d$  - skaičiuojamosios ribinės ašinių jėgų ir momentų reikšmės irimo metu. Poveikių reikšmės jau padaugintos iš atitinkamų saugos koeficientų.

### 1.3.2. Svoris

2 lentelė. Kolonų vieno metro svoris.

Stačiakampio skerspjūvio matmenys		Svoris
h, mm	b, mm	kN/m
300	300	2,20
300	400	2,94
400	400	3,92
400	500	4,90
500	500	6,12
500	600	7,35
600	600	8,82
Apvalaus skerspjūvio kolonos skersmuo $\varnothing$ , mm		
250		1,23
300		1,77
350		2,41
400		3,14
450		3,98
500		4,91
550		5,94
600		7,07
650		8,30
700		9,62



4 pav. Neopreno klijavimas ant kolonos konsolės.

## 1.4. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

### 1.4.1. Formavimo specifika

Elementai formuojami su pagrindinių kraštinių nuosklembomis. Nuosklembos reikalingos tam, jog būtų išvengta kampų aptrupėjimo, nuskėlimo transportuojant bei montuojant kolonas. Nusklembimų dydis priklauso nuo kolonos skerspjūvio. 300x300 mm bei 400x400 mm kolonomis numatomos 10x10 mm kampų nusklembimai. Didelio skerspjūvio kolonomis taikomi 15x15 mm nusklembimai.

### 1.4.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

- sulenkta gofruoti plastikiniai vamzdeliai arba specialios detalės fiksavimui prie pagrindo;
- inkariniai varžtai kolonos viršuje sekančio aukšto kolonai ar metaliniui antkoloniui priveržti;
- kilpos gaminio pakėlimui sandėliavimo, transportavimo stadijose;
- plieninis ar plastikinis vamzdukas pakėlimui montuojant;
- įvairios metalinės plokštelės (metalinių ryšių ar kitų elementų fiksavimui);
- inkariniai varžtai konsolėse;
- neopreno tarpinės ant konsolių (koncentruotai apkrovai tolygiai paskirstyti).

### 1.4.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

- projektuojant metalines plokšteles (dažniausiai pastato vertikaliems ryšiams fiksuoti), jas reikia numatyti minimaliai 10 mm, 15 mm nuo kolonos krašto (priklausomai nuo kolonos skerspjūvio). Tokiu atveju išvengiama problemų sudedant į klojinį detales dėl privalomo kampų nusklembimo.
- kėlimo detales reikia įgilinti bent 10 mm, kad sumontavus kolonas būtų galima kokybiškai užtinkuoti neberekalingas ertmes ir vietas kur nupjaunamos kėlimo kilpos;



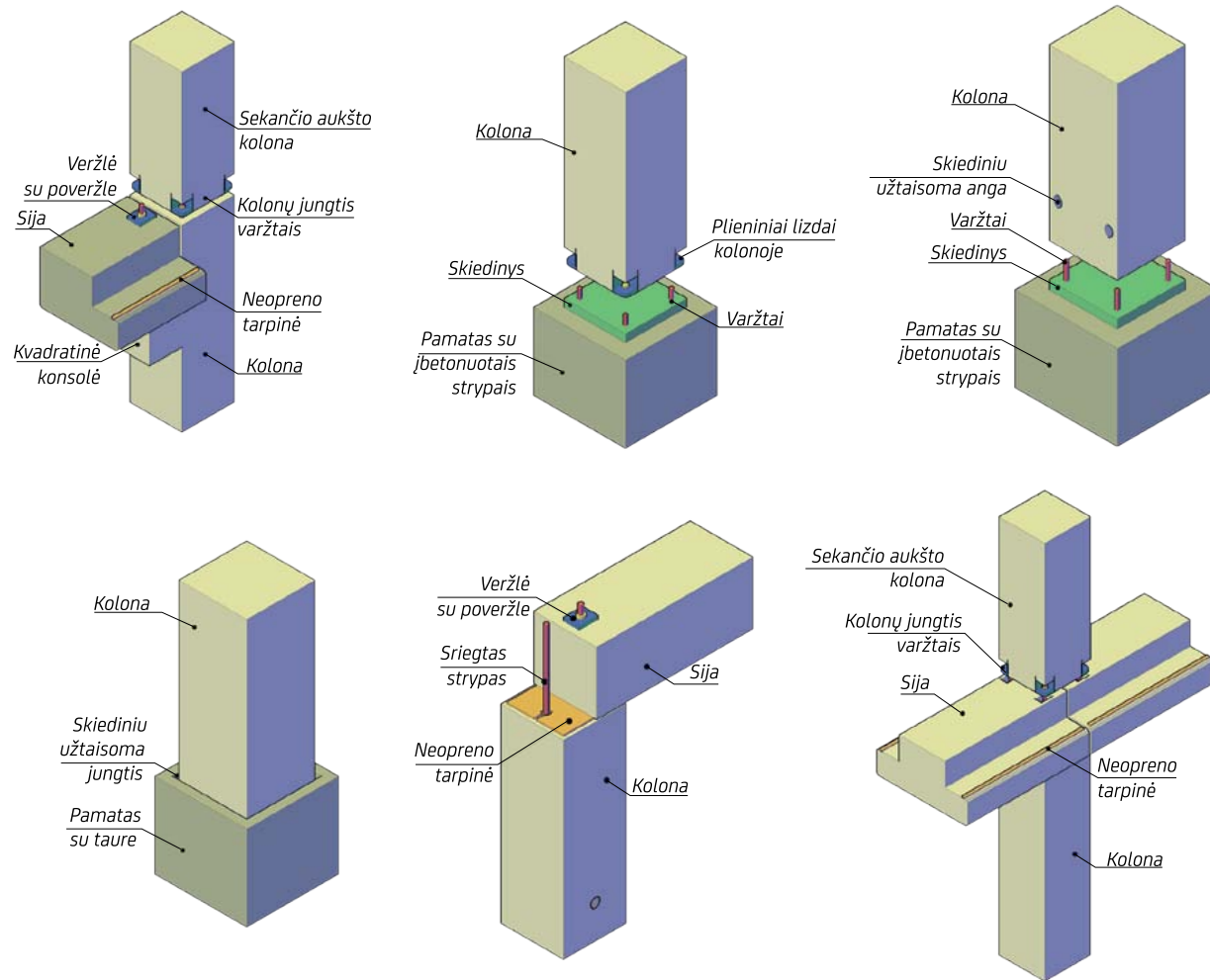
- reikia visada sutikrinti, jog greta ar priešingose kolonos pusėse esančios detalės nesusikirstų nei tarpusavyje, nei su gaminio armavimu. Susikertant reikia numatyti nestandartines detales ar sprendimus;
- neoprenas naudojamas tokio dydžio, kad kuo geriau pasiskirstytų įtempimai elementų sąlyčio zonoje. Neopreno tarpinė projektuojamas tam tikru atstumu nuo kraštų (paprastai apie 20 mm), tam kad tarpinė netrukdytų laisvai išlinkti ant konsolės atremtai sijai ir tam, kad efektyviai dirbtų elementų armavimas (5 pav.). Efektyvus atrėmimo plotas priklauso nuo ribinių įtempimų dydžio atraminiuose paviršiuose. Didžiausi leistini įtempimai neopreno tarpinėse.
- neoprenas gali būti įprastas arba paslankus. Paslankus neoprenas naudojamas mazguose, kuriuose numatoma, kad projektuojamas karkasas turės laisvumo viena kryptimi horizontalioje plokštumoje.

### 1.5. Jungtys

Surenkamos kolonos prie pagrindo tvirtinamos per išleistus armatūros strypus ar inkarinius varžtus, taip pat kolonos tvirtinamos pamato taurėse. Pirmas ir antras būdai naudojami visų rūšių pamatams, trečiasis – tik sekliams.

Tarpusavyje kolonos tvirtinamos varžtais arba naudojant nenutraukiamą armavimą jungties mazge.

Ant konsolės dažniausiai remiamos sijos. Jos užfiksuojamos naudojant konsolėje iškištą vartą. Tarp sijos ir konsolės dažniausiai numatoma neopreno tarpinė, kuri tolygiai paskirsto sijos perduodamą apkrovą (5 pav.).

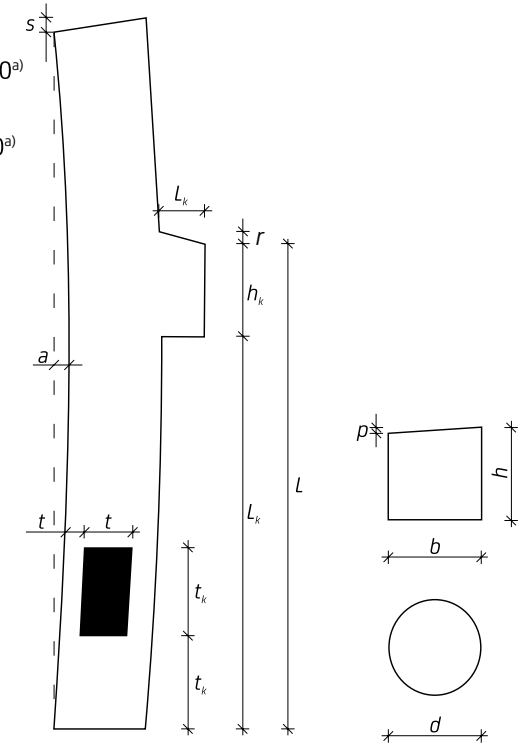


5 pav. Kolonų jungčių pavyzdžiai.

### 1.6. Leistinieji nuokrypiai

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Ilgis (L):                                  | ±10 mm arba L/1000 <sup>a)</sup> |
| 2. Skerspjūvis (b, h, d):                      | ±10 mm                           |
| 3. Išlinkis (a):                               | ±10 mm arba L/750 <sup>a)</sup>  |
| 4. Statnumas skerspjūvyje (p):                 | ±5 mm                            |
| 5. Statnumas gale (s):                         | ±5 mm                            |
| 6. Trumpos konsolės padėtis (L <sub>k</sub> ): | ±8 mm                            |
| 7. Konsolės matmenys (h <sub>k</sub> ):        | ±8 mm                            |
| 8. Konsolės paviršių statnumas (r):            | ±5 mm                            |
| 9. Įdėtinių detalių padėtis:                   |                                  |
| • išilginė:                                    | ±15 mm                           |
| • skersinė:                                    | ±10 mm                           |
| • gylis:                                       | ±5 mm                            |
| 10. Skylių ir kiaurymių padėtis:               | ±20 mm                           |
| 11. Paviršių kategorijos:                      |                                  |
| • matomi paviršiai                             | A4                               |
| • nematomi paviršiai                           | A7                               |

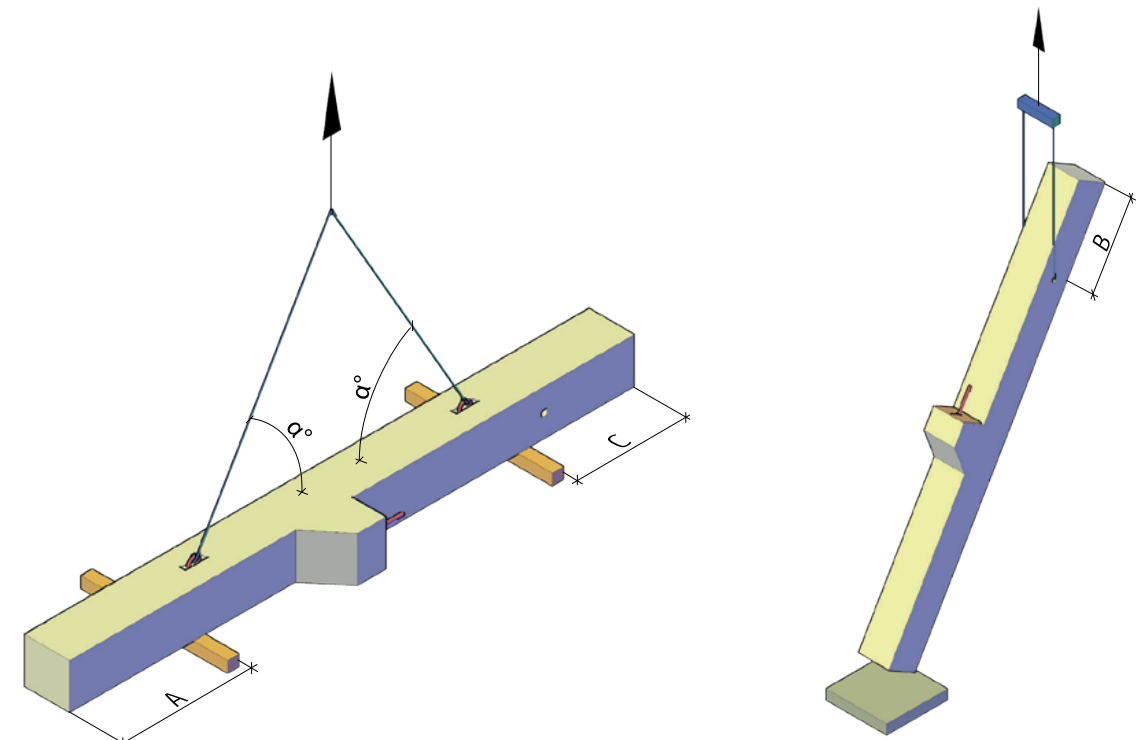
<sup>a)</sup>priimama didesnė reikšmė



### 1.7. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

Kolonos gaminant, sandėliuojant ir transportuojant keliamos už kėlimui numatytą kilpą, kurios gali būti trosinės, plieninės bei įsukamos.

Montavimas atliekamas keliant kolonas už montavimui numatytos idėtinės detalės, per ją praveriant specialų griebtuvą. Kėlimo įdėtinė detalė numatoma taip, jog keliant kolona kiltų idealiai vertikaliai. Kranu nugabenus koloną į projektinę padėtį, kolona pritvirtinama naudojant iš anksto numatytus varžtus ar armatūros strypus arba įstatoma į pamatinę taurę ir užliejama betonu. Tuo momentu, kai kolona fiksuojama, jos teisinga projektinė padėtis ir vertikalumas užtikrinamas koloną paramstant.



6 pav. Kolonų sandėliavimo kėlimo transportuojant schema.

7 pav. Kolonų kėlimo montuojant schema.



## 2. R, RL, RT SIJOS

### 2.1. Bendra informacija

Įtempto armavimo elementai formuojami specializuotose gamybos linijose. Sijos formuojamos naudojant specialius klojinius, todėl racionalu ir ekonomiškiausia projektuoti vadovaujantis pateiktais gabaritais (2 pav.). Labai svarbu, jog sijų lentynų pločiai fiksuoti – 200 mm, o lentynų gylis kinta kas 50 mm. Jeigu sijos bus suprojektuotos įtelpant į pateiktas racionalias technologines ribas bei taikant aprašytą lentynų geometriją, gautas elementas bus pagaminamas našiai, efektyviai ir ekonomiškai. Visada galimi ir nestandartiniai sprendimai, tačiau jie visada būna brangesnė alternatyva. Dėl nestandartinių sprendimų kreiptis į UAB Betonika pardavimų skyrių.

Neįtempto armavimo sijas galima pagaminti be jokių ypatingų geometrinių apribojimų. Tokių sijų panaudojimą paprastai apriboja ilgas tarpatramis, apkrova ir ribotas aukštingumas. Įtempto armavimo elementai armuojami žymiai efektyviau bei ekonomiškiau, jos esant toms pačioms apkrovoms suprojektuojamos žemesnės. Didėjant tarpatramiui ir/ar apkrovai tikslinga naudoti įtemptą armavimą. Įtemptam armavimui naudojami plieniniai lynai. Lynų įtempimą galima keisti, tačiau standartiškai jis

naudojamas vienodas - optimalus. Sijų stiprumas tiesiogiai priklauso nuo naudojamų lynų kiekio ir jų padėties sijoje.

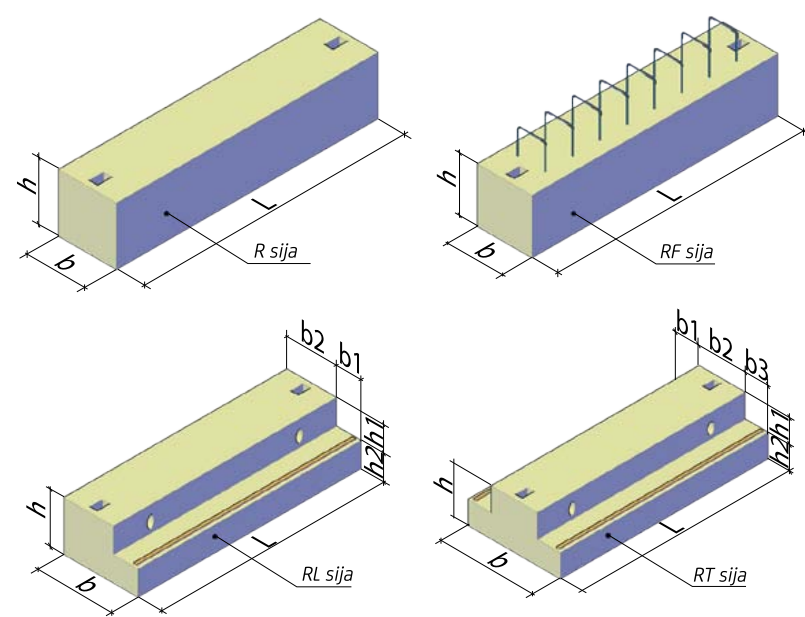
Įtempto armavimo sijas racionalu projektuoti tada kai panašių elementų yra daug, nes tokio armavimo sijos gaminamos ilgose formavimo linijose. Jeigu objekte numatoma tik labai mažas kiekis sijų, o apkrovos bei atstumai nedideli - dažniausiai jos projektuojamos paprasto armavimo.

Sijų ilgis priklauso nuo tarpatramio ir kitų besiribojančių konstrukcijų gabaritų. Paprastai tarp sijų ir kolonų paliekamas 20 mm tarpas iš abiejų pusių. Šių tipų sijos priklausomai nuo tarpatramio ir apkrovos didumo gali būti tiek su įtemptu, tiek su neįtemptu armavimu.

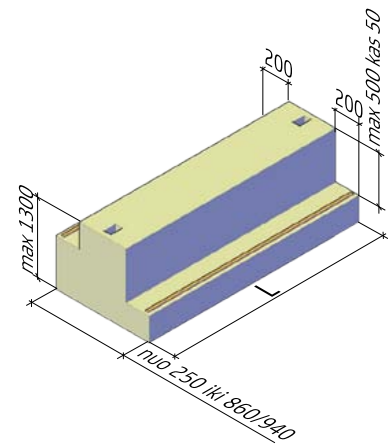
Projektuojant pastatą labai svarbu projektuoti tokius sijų mazgus, jog juose būtų iššaukiami kuo mažesni sukimo momentai. Sijose esant dideliems sukimo momentams reikia numatyti papildomas priemones situacijai suvaldyti. Paprastai užtenka mazgų sustandinimo, bet, priklausomai nuo momento didumo, gali reikti ir papildomai armuoti sijas bei numatyti papildomas detales sijų fiksavimui.

### 2.2. R sijų su papildomais armatūros strypais (RF) panaudojimo galimybės

Kompleksinės R sijos gali būti taikomos tam, kad sumažinti perdangos įlinkius, padidinti perdangos standumą ir atsparumą skersinių jėgų poveikiams (9 pav.). Sijos projektuojamos įvertinant bendrą darbą kartu su perdangos plokštėmis. Svarbus tokių konstrukcijų privalumas yra tai, kad apkrova atlaikoma esant mažesniai elementų aukščiui. Bendras sijos ir perdangos plokštės darbas įvertinamas gniuždomos zonos ilgiu, kuris tinkamomis sąlygomis nustatomas toks pat kaip ir monolitinėse tokio tipo konstrukcijose. Smulkesnę informaciją apie laikomąją galią galima gauti UAB Betonika projektavimo skyriuje.



1 pav. R tipo sijų rūšys.



2 pav. RT ir RL tipo sijų skerspjūvio gabaritų numatymo schema.

## 2.3. Sijų tvirtinimas

### 2.3.1. Tvirtinimas varžtais

Dažniausiai sijos prie kolonų tvirtinamos varžtais ar sriegtais strypais. Visi jungties komponentai pateikti pavyzdyje (3 pav.). Varžtai gali būti išleisti kolonos gale arba konsolėse.

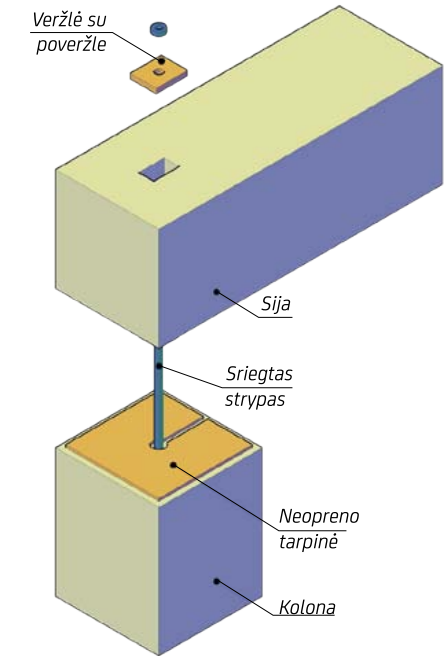
### 2.3.2. Paslėptos konsolės

Paslėptos konsolės (4 pav.) naudojamos rečiau, nes tai ne toks ekonomiškasis tvirtinimo metodas. Dažniausiai paslėptos konsolės taikomos norint sutaupyti naudingos patalpų erdvės ar stengiantis sumažinti bendrą pastato aukštį.

## 2.4. Darbinės charakteristikos

### 2.4.1. Stiprumas

Grafikuose pataiktas leistinųjų apkrovų vertės sudaro siją veikiančių ilgalaikių, trumpalaikių ir kintamųjų apkrovų sumų skaičiuotinės reikšmės, neįvertinant sijų savojo svorio. Pavyzdžiui, sijos laikančios perdangą leistinoji apkrova yra: perdangos plokščių bei grindų sluoksnių svorių, visų galimų trumpalaikių ir ilgalaikių apkrovų



3 pav. Sijos ir kolonos tvirtinimo principas.

skaičiuotinės vertės be savojo sijos svorio. Skaičiuotinės vertės jau padaugintos iš atitinkamų saugos koeficientų.

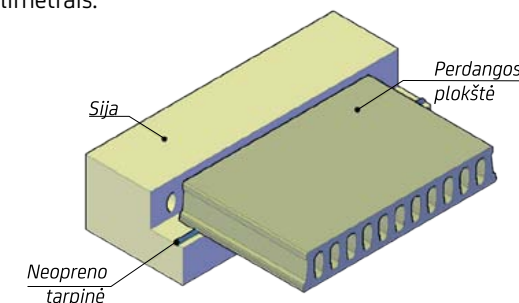
### 2.4.2. Svoris

RT ir RL sijų svorių lentelė nepateikiama dėl didelio kintamųjų skaičiaus. Šių rūšių sijų gabaritai skiriasi kiekviename pastate. Priklausomai nuo pastato apkrovų gabaritų, kitų naudojamų pastato karkaso elementų koreguojamas ir sijų aukštis, plotis, lentynų aukščiai.

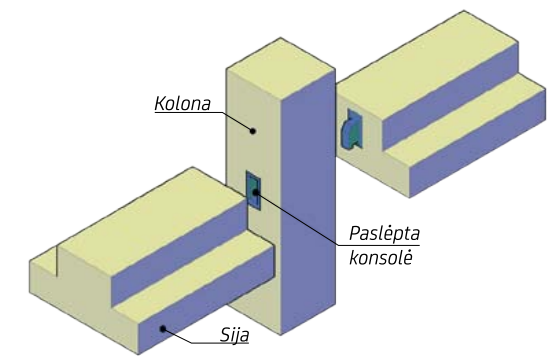
1 lentelė. R sijų vieno metro svoris.

h, mm	b, mm	300	400	500	600
		kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
400		2,94			
500		3,67	4,90		
550		4,04	5,39	6,74	
600		4,41	5,88	10,55	
650		4,78	6,37	7,96	9,56
700		5,14	6,86	8,58	10,29
800		5,88	7,84	9,80	11,76
900			8,82	11,03	13,23
1000				12,25	14,70

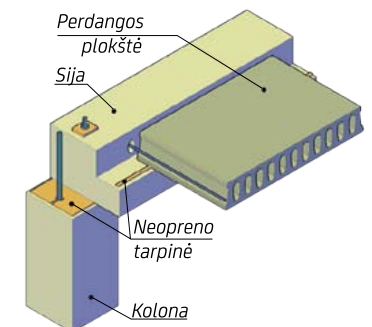
\* - R tipo 400/300 sijų išmatavimai reiškia: 400- sijos aukštis, 300- sijos plotis milimetrais.



5 pav. Perdangos plokštės atrėmimas ant sijos konsolės.

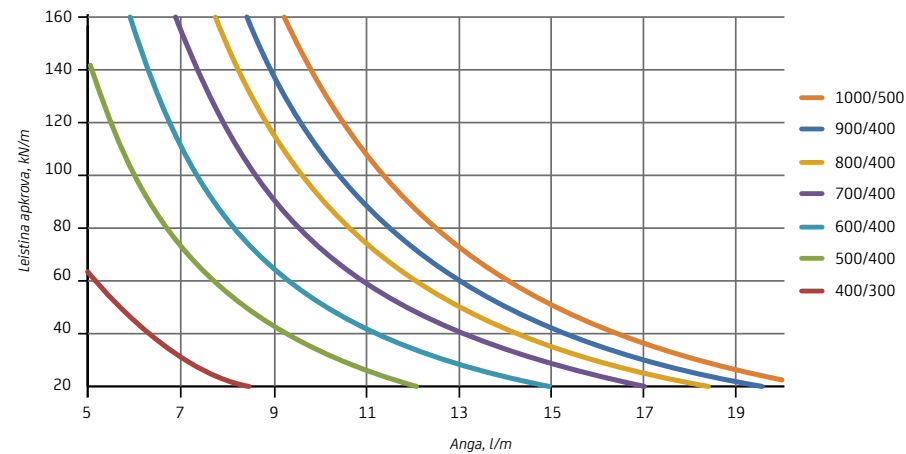


4 pav. R tipo sijų tvirtinimas naudojant paslėptas konsoles.

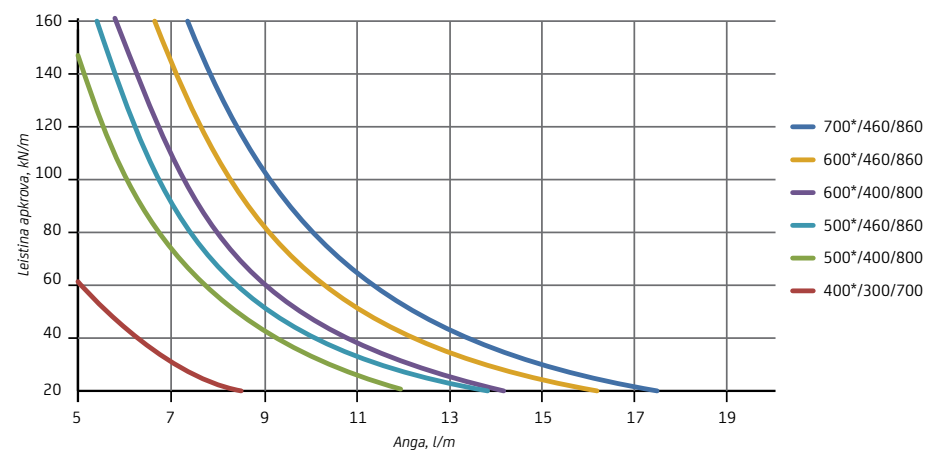


6 pav. RL tipo sijos jungimas su kolona ir kiaurymėta perdangos plokštė.





5 pav. R tipo sijų darbinių charakteristikų kreivės pagal skaičiuotines apkrovas



6 pav. RT ir RL sijų charakteristikų kreivės pagal skaičiuotines apkrovas

\* - RT ir RL tipo 400\*/300/700 sijų išmatavimai reiškia: 400\*- sijos aukštis, 300- sijos viršaus plotis (be lentynų), 700- sijos apačios (kartu su lentynomis) plotis milimetrais.

## 2.5. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

### 2.5.1. Formavimo specifika

- Elementai formuojami su 15x15 mm kraštinių nuosklembomis visuose gaminio kampuose išilgai gaminio ašies.

### 2.5.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

- kilpos gaminio pakėlimui;
- vertikalūs metaliniai vamzdukai sijų galuose sujungimui su kolonomis;
- horizontalūs plastikiniai paprasti ir metaliniai galuose suploti vamzdukai sijų ir plokščių tarpusavio inkaravimui;
- metalinės plokštelės sijų su perdangos plokštėmis fiksavimui;
- neopreno tarpinės ant lentynų (plokščių perduodamai apkrovai tolygiai paskirstyti).

### 2.5.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

- reikia visada sutikrinti, jog greta ar priešingose sijos pusėse esančios detalės nesusikirstų nei tarpusavyje, nei su gaminio armavimu. Susikertant reikia numatyti nestandartines detales ar sprendimus;
- vertikalūs vamzdukai, skirti sijai prie kolonų tvirtinti, turėtų būti projektuojami paliekant protingą atstumą nuo sijų galų. Esant per mažam atstumui kyla problemų tinkamai suarmuojant gaminį;
- įdėtines detales projektuoti atsižvelgiant į 15 mm nuosklembas;

- horizontalių suplotų vamzdukų, skirtų sijų inkaravimui su perdanga, žingsnis turi atkurti besiremiančių į siją perdangos plokščių žingsnį bei aukštį (turi atitikti plokščių tarpusavio sujungimus);

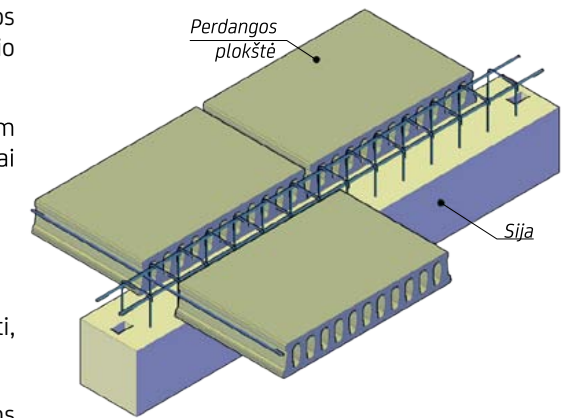
- ant lentynų klijuojamos neopreno juostos (paprastai 20 mm pločio ir 10 mm aukščio). Jos reikalingos tam, kad tolygiai paskirstytų perdangos plokščių perduodamas apkrovas (7 pav.).

## 2.6. Jungtys

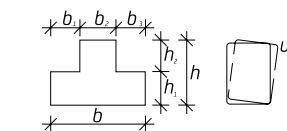
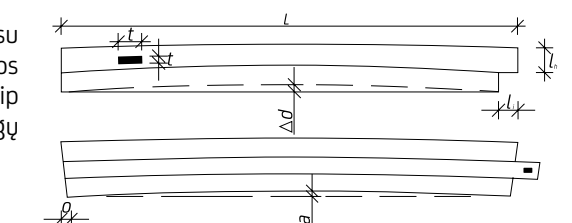
Be skyriuje „Sijų tvirtinimas“ paminėtų jungčių, reiktų pažymėti, plokščių inkaravimą su perdanga (8 ir 9 pav.).

RL tipo sijoms inkaravimas parenkamas perdangos disko jėgoms perimti. Kadangi RL sijos turi tik vieną lentyną, siją apkrovus ji dėl susidariusio peties stengiasi pasisukti. To išvengiama prieš montavimą paramstant siją. Ant sijų uždėjus kiaurimėtas perdangos plokštes, sijos su perdangos plokštėmis sujungiamos armatūra, o tarpai užbetuojami. Susidaręs standus mazgas neleidžia sijai sukintis aplink savo ištinę ašį.

R tipo sijų su papildomais armatūros strypais (RF) jungimo su perdangos plokštėmis principas panašus. Skirtumas tik tas, jog tokios sijos paprastai numatomos ne pastato perimetru, o centre. Taip suformuojamas iš ties nenutrūkstamas ir standus sijų ir perdangų mazgas. Suformuojama standi perdanga (standus diskas).



7 pav. R tipo sijos su papildomais armatūros strypais jungimas su kolona ir kiaurymėmis perdangos plokštėmis.



## 2.7. Leistiniai nuokrypiai

- Ilgis (L): ±15 mm arba L/1000<sup>a)</sup>
- Skerspjūvis (b, h): ±10 mm
- Šoninis kreivumas (a): ±10 mm arba L/500<sup>a)</sup>
- Persukimas (u): ±10 mm arba L/1000<sup>a)</sup>
- Galo vertikalumas (v): ±10 mm
- Lentynėlės galas (l<sub>h</sub>, l<sub>l</sub>): ±10 mm
- Galo statusas: ±5 mm
- Išlinkio nuokrypis prieš montavimą (Δ<sub>d</sub>): ±10 mm arba L/500<sup>a)</sup>
- Įdėtinių detalių padėtis:
  - išilginė: ±15 mm
  - skersinė: ±10 mm
  - gylis: ±5 mm
- Skičių ir kiaurymių padėtis: ±20 mm

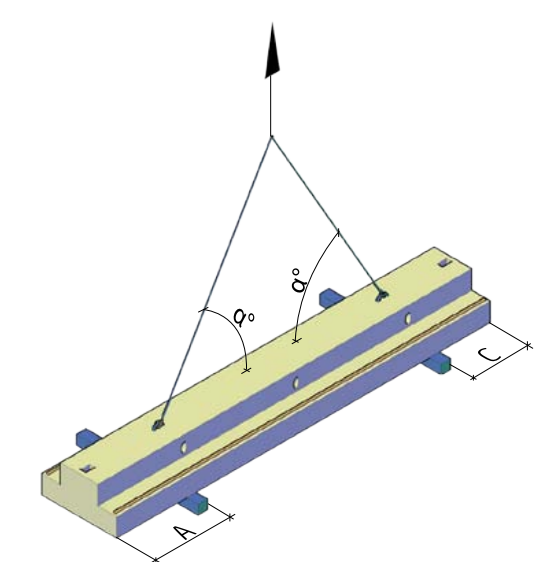
<sup>a)</sup>priimama didesnė reikšmė

## 2.8. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas:

Sijos keliamos už kėlimui numatytų kilpų kurios gali būti trosinės, plieninės bei (rečiau) įsukamos.

Sijų montavimas atliekamas keliais etapais. Sija pastatoma į projektinę padėtį (dažniausiai atremiama į kolonų konsoles) ir priveržiama varžtais. Svarbu, kad prieš remiant ant RT ir RL sijų kitus perdangos elementus sijos būtų paramstytos. Tinkamas paramstymas užtikrina, kad sija nepakeis savo projekcinės padėties ją netolygiai apkraunant. RT sijas apkrovus ant abiejų lentynų, paramstymas nuimamas. Jeigu ant abiejų lentynų perduodamos

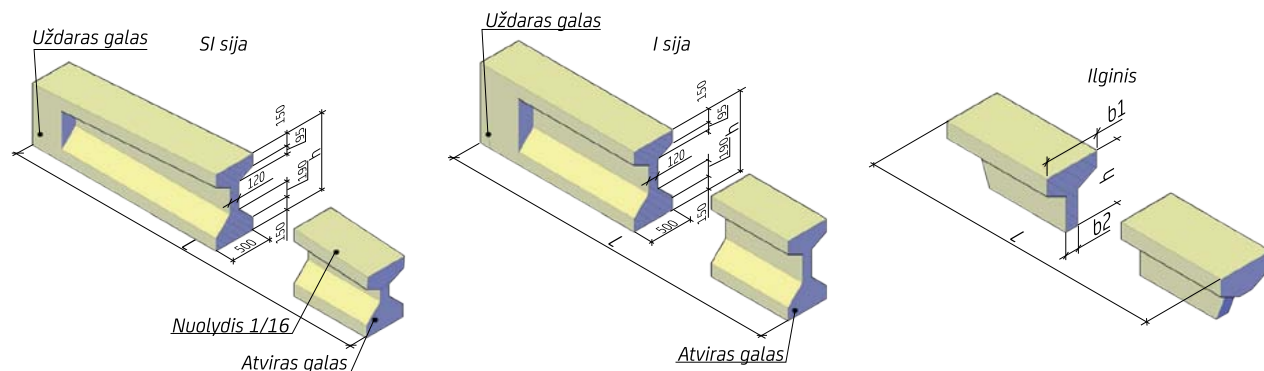
apkrovos panašios, sijos sukimo momentas panaikinamas. RL sija turi tik vieną lentyną, todėl sukimą keliančios jėgos panaikinamos užstadinant mazgą (8 pav.). Sijos su perdangos plokštėmis sujungiamos armatūra, o tarpai užbetuojami. Betonui sutvirtėjus paramstymai nuimami. Jeigu visgi apkrovos didelės ir sukimo momento paprastai suvaržyti neišvengia gali prireikti papildomų priemonių, kurias projektuojant reiktų įvertinti papildomai.



8 pav. Sijų kėlimo ir sandėliavimo schema.



### 3. SI, I SIJOS BEI ĮTEMPTO ARMAVIMO ILGINIAI



1 pav. SI ir I tipų sijos.

2 pav. Įtempto armavimo ilginis.

#### 3.1. Bendra informacija

Įtempto armavimo sijos formuojamos specializuotose gamybos linijose. Skerspjūvio gabaritai sijos ilgyje nekinta (1 pav.), išskyrus sijos aukštį SI tipo sijose. Sijų ilgis priklauso nuo tarpatramio ir kitų besiribojančių konstrukcijų gabaritų. Tarp sijos ir kolonų paliekami 20 mm tarpai iš abiejų pusių.

SI ir I tipo sijos naudojamos didelių angų perdengimui. Priklausomai nuo norimo paviršiaus nuolydžio sudarymo metodo pasirenkamas šlaituotas arba tiesus sijos variantas. Šių sijų atsparumas ugniai iki 120 minučių.

Ilginiai su įtemptu armavimu naudojami kaip antraeilės sijos stogo konstrukcijoms perdengiant atstumus tarp gretimų pagrindinių sijų. Maksimalus perdengiamas ilgis – 12 metrų. Skerspjūvis ilginiams parenkamas pagal konkretaus objekto parametrus ir reikalavimus. Šių elementų atsparumas ugniai – 60 minučių.

Ilginiai paprastai naudojami pramoniniuose pastatuose, kurių stogo danga numatoma lengva (plieninės skardos lakštai, gofruotos plokštės, aktyto betono plokštės ir kt.). Lengvoms stogo dangoms dažniausiai reikalingos atramos kas 3-5 metrus. Ilginiais perdengiant pagrindinius tarpatramius (iki 12 metrų) gaunamas reikalingas atramų žingsnis.

Naudojant stogo konstrukcijai SI, I sijas ir įtempto armavimo ilginius galima suprojektuoti didelis atviras erdves (3 pav.).

#### 3.2. Sijų tvirtinimas

Dažniausiai sijos prie kolonų tvirtinamos varžtais (4 pav.). Varžtai gali būti išleisti kolonos gale arba konsolėse.

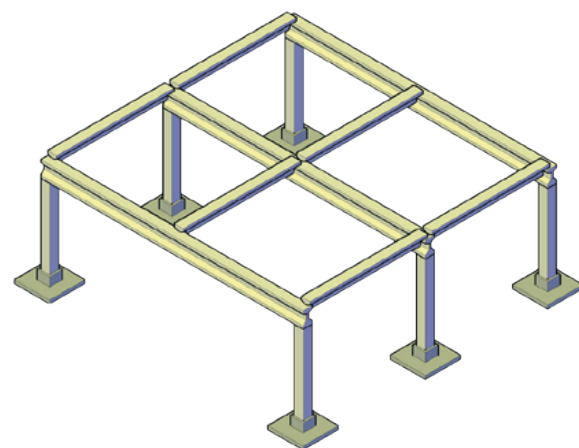
Ilginiai prie pagrindinės sijos yra jungiami išleistais strypais, sandūrą užmonolitinant (5 pav.). Lengvoms stogo konstrukcijoms, kai standžios diafragmos efektas negali būti pasiektas pačios konstrukcijos pagalba, horizontalių jėgų pasiskirstymas ant galinių sienų, vidinių ir išorinių kolonų gali būti užtikrintas kryžminiais ryšiais. Jie turėtų būti numatyti tarp sijų, išorinėse pastato angose.

1 lentelė. Galimi SI ir I sijų aukščiai ir ilgių apribojimai.

Profilis	h, mm	L <sub>min</sub> , mm	L <sub>max</sub> , mm
SI 900	900	6000	12000
SI 1050	1050	6000	12000
SI 1200	1200	8000	16000
SI 1350	1350	10000	20000
SI 1500	1500	12000	25000
SI 1650	1650	14000	28000
SI 1800	1800	15000	30000
SI 1950	1950	16000	32000

Profilis	h, mm
I 900	900
I 1200	1200
I 1500	1500
I 1800	1800



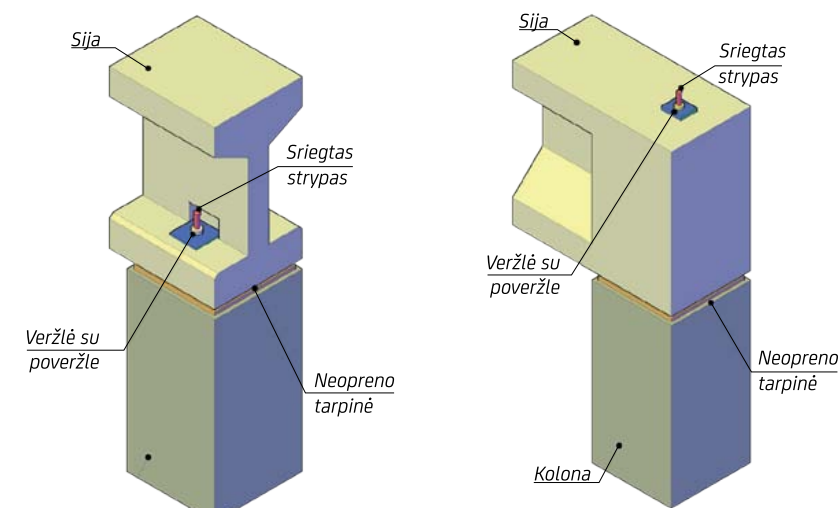
3 pav. Portalinis rėmas su antraeilėmis sijomis ir lengva stogo danga.

### 3.3. Darbinės charakteristikos

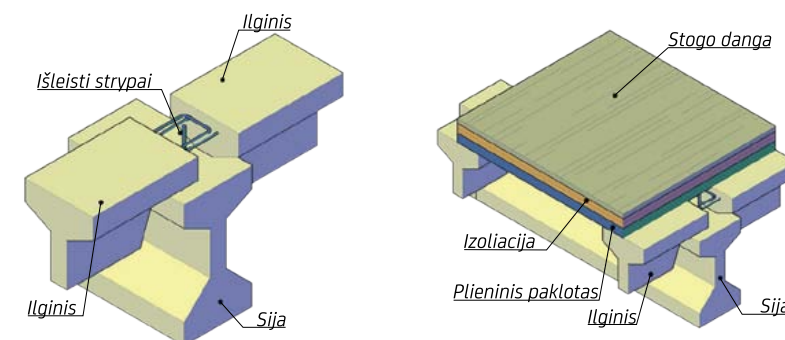
#### 3.3.1. Stiprumas

Grafikuose pateiktas leistinųjų apkrovų vertės sudaro siją veikiančių ilgalaikių, trumpalaikių ir kintamųjų apkrovų sumų skaičiuotinės reikšmės, neįvertinant sijų savojo svorio. Pavyzdžiui, sijos laikančios perdangą leistinoji apkrova yra:

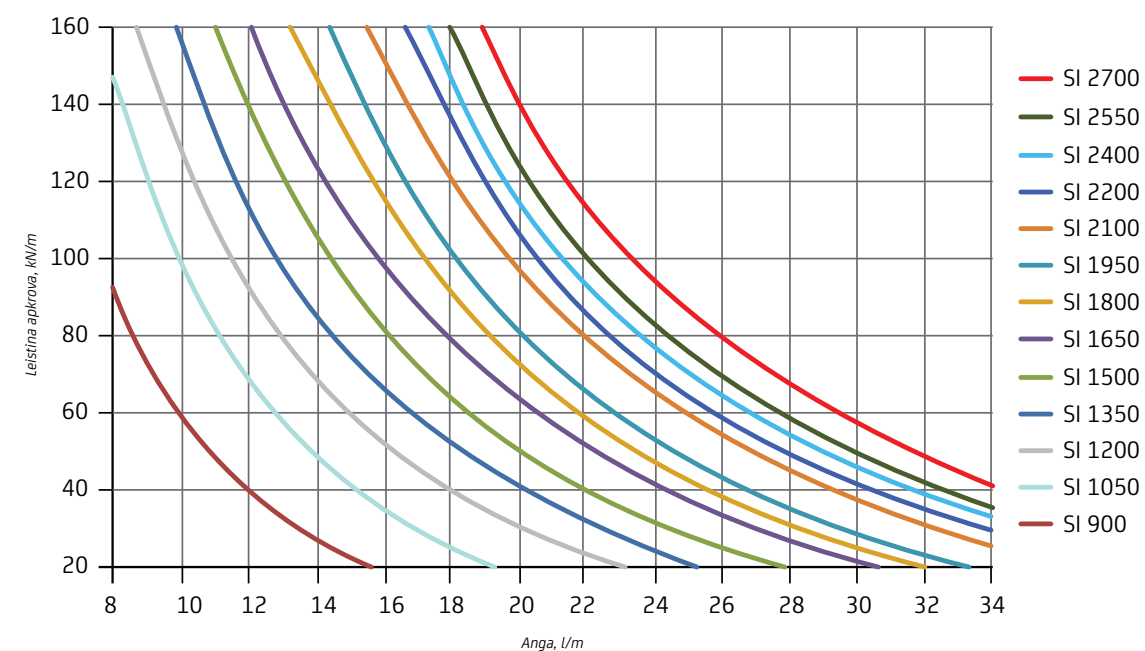
perdangos plokščių bei grindų sluoksnių svorių, visų galimų trumpalaikių ir ilgalaikių apkrovų skaičiuotinės vertės be savojo sijos svorio. Skaičiuotinės vertės jau padaugintos iš atitinkamų saugos koeficientų.



4 pav. SI ar I sijos tvirtinimo prie kolonos principas.

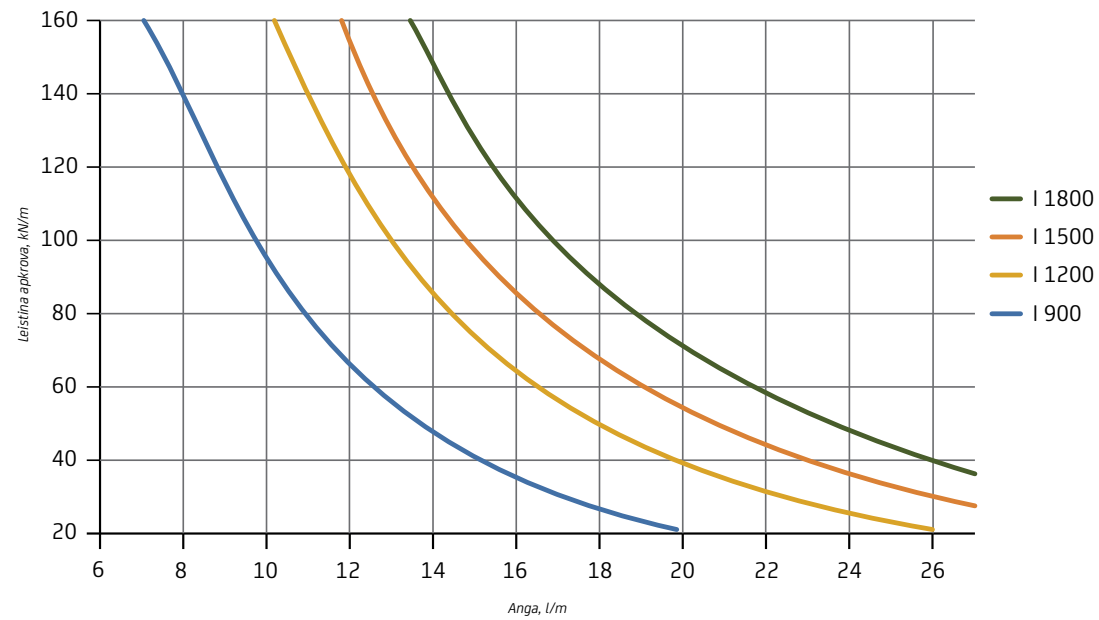


5 pav. Ilginio tvirtinimo prie sijos principas ir stogo denginio pavyzdys.

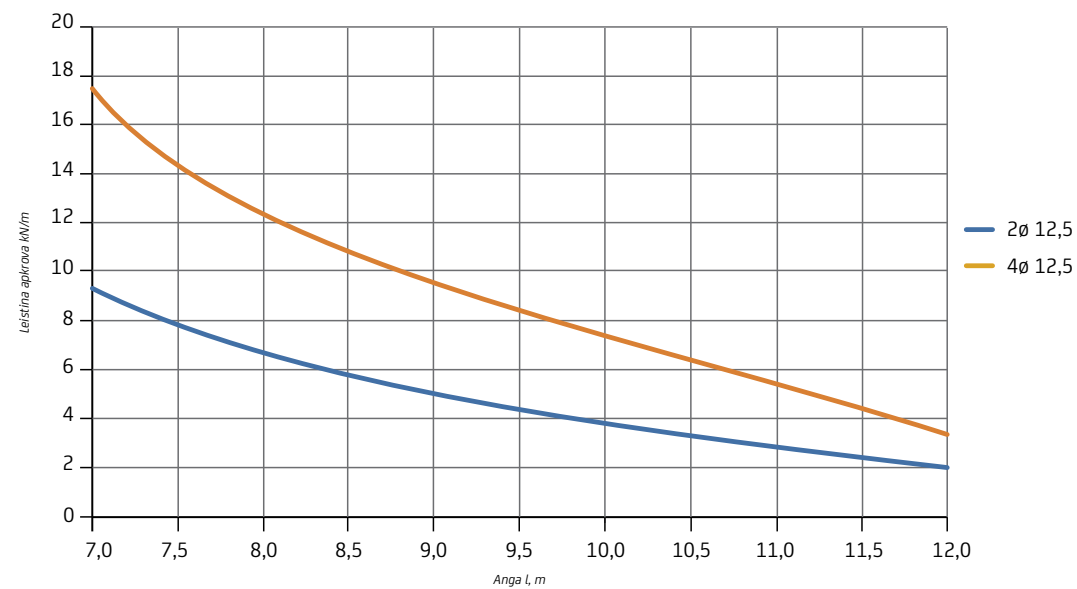


6 pav. SI tipo sijų darbinė charakteristikų kreivės pagal skaičiuotines apkrovas

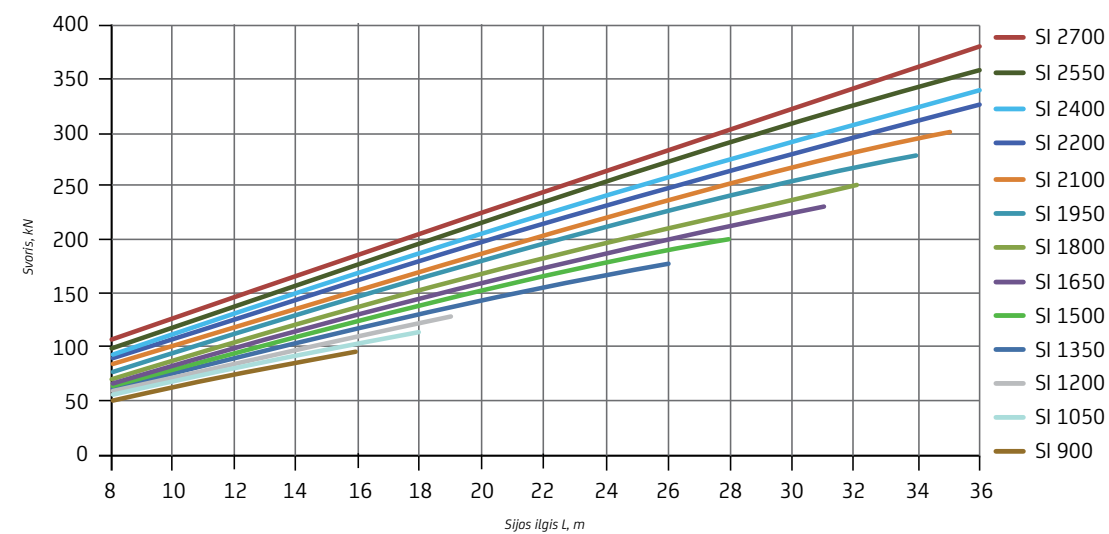




7 pav. I tipo sijų darbinių charakteristikų kreivės pagal skaičiuotines apkrovas



8 pav. Orientacinės 400mm aukščio ilginių darbinių charakteristikų kreivės

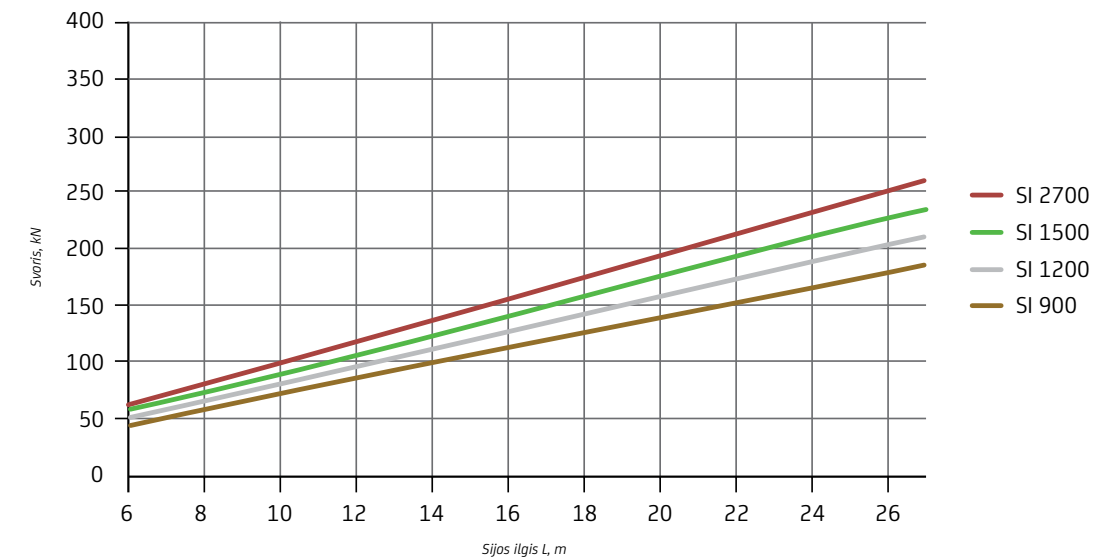


9 pav. SI tipo sijų svorio priklausomybė nuo ilgio.

### 3.3.2. Svoris

SI ir I tipo sijų svorį galima supaprastintai nustatyti pagal pateiktus sijų svorio priklausomybės nuo ilgio grafikus. Kreivės ilgis atvaizduoja efektyvų sijų panaudojimo ilgį.

Įtempto armavimo ilginių svoriai priklauso nuo skerspjūvio geometrijos. Kadangi geometrija pritaikoma individualiai konkrečiam objektui, galima projektuojant priimti apytikslių ilginio svorį – 2,90 kN/m. Pateiktas svoris tik orientacinis. Dėl konkrečių skaičiavimų ir svorių reiktų kreiptis į UAB Betonika projektavimo skyrių.



10 pav. I tipo sijų svorio priklausomybė nuo ilgio.

### 3.4. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės:

#### 3.4.1. Formavimo specifika

- elementai formuojami specialiuose klojiniuose todėl jų geometrija fiksuota. Kintantys sijų parametrai: elemento ilgis ir lynų kiekis;
- SI tipo sijų nuolydis galimas tik 1/16.
- sijų sienelėse galimos angos komunikacijoms, tačiau jos susilpnina sijų stiprumą. Kiekvienu konkrečiu atveju derėtų pasitarti su UAB Betonika projektuotojais.

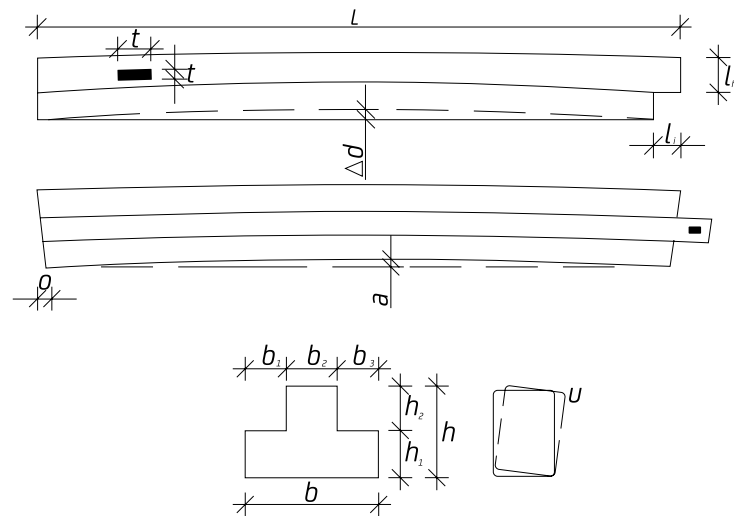
#### 3.4.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

- kilpos gaminio pakėlimui;
- vertikalūs metaliniai vamzdukai sijų galuose sujungimui su kolonomis;
- strypai sijų su perdangos plokštėmis ar ilginiais fiksavimui;
- kilpos ilginių galuose.

#### 3.4.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

- vertikalūs vamzdukai, skirti sijoms prie kolonų tvirtinti, turėtų būti projektuojami paliekant protingą atstumą nuo sijų galų. Esant per mažam atstumui kyla problemų tinkamai suarmuojant gaminį;





### 3.5. Leistinieji nuokrypiai

- |   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
| 1. Ilgio (L), kai ilgis:  | <12000 m<br>>12000 <20000 m<br>>20000m | ±16 mm<br>±20 mm<br>±24 mm       |
| 2. Skerspjūvis (b, h):  |  | ±5 mm                            |
| 3. Šoninis išlinkis (a):  |  | ±20 mm arba L/500 <sup>a)</sup>  |
| 4. Skerspjūvio nukrypimas nuo statmens (u):                               |  | ±15 mm arba L/1000 <sup>a)</sup> |
| 5. Galo plokštumos vertikalumas (v):                                      |  | ±5 mm                            |
| 6. Gembės galas (l <sub>1</sub> , l <sub>2</sub> ):                       |  | ±10 mm                           |
| 7. Galo plokštumos statmenumas (o):                                       |  | ±5 mm                            |
| 8. Nuokrypis nuo skaičiuojamojo įlinkio (Δ <sub>d</sub> ) <sup>2)3)</sup> |  | ±30 mm arba L/500 <sup>a)</sup>  |
| 9. Įdėtinių detalių padėtis:  |  |                                  |
| • išilginė:   |  | ±15 mm                           |
| • skersinė:   |  | ±10 mm                           |
| • gylis:  |  | ±5 mm                            |
| 10. Angų matmenų nuokrypos (t)  |  | ±5 mm                            |
| 11. Angų padėtis  |  | ±20 mm                           |
| 10. Paviršiaus kategorijos:   |  |                                  |
| • apatinis ir šoninis paviršius   |  | A4                               |
| • viršutinis paviršius  |  | A6                               |
| • nematomas paviršius (galinis paviršius, rygelio lentynos viršus)        |  | A7                               |

Pastabos:

<sup>1)</sup> Matavimuose priimamos didesnės reikšmės.

<sup>2)</sup> Įlinkis skaičiuojamas sandėliavimo stadijoje, kai elemento stiprumas pasiekia projektinį ir veikia nuosavo svorio ir išankstinio įtempimo apkrovos.

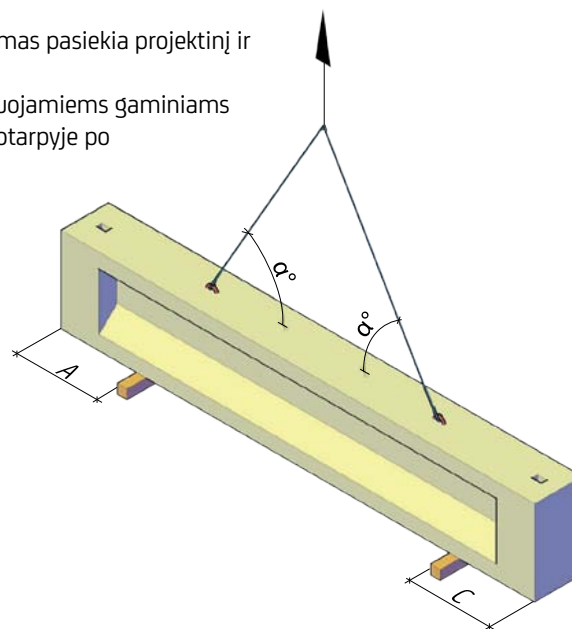
<sup>3)</sup> Maksimalus išlinkio ir atleidimo bei sėdimo plyšių plotis sandėliuojamiems gaminiams (be apkrovos), gali būti vertinami tik iki 30 kalendorinių dienų laikotarpyje po gaminio pagaminimo.

<sup>a)</sup> Priimama didesnė reikšmė

### 3.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

Sijos keliamos už kėlimui numatytų kilpų kurios gali būti trosinės, plieninės bei (rečiau) įsukamos.

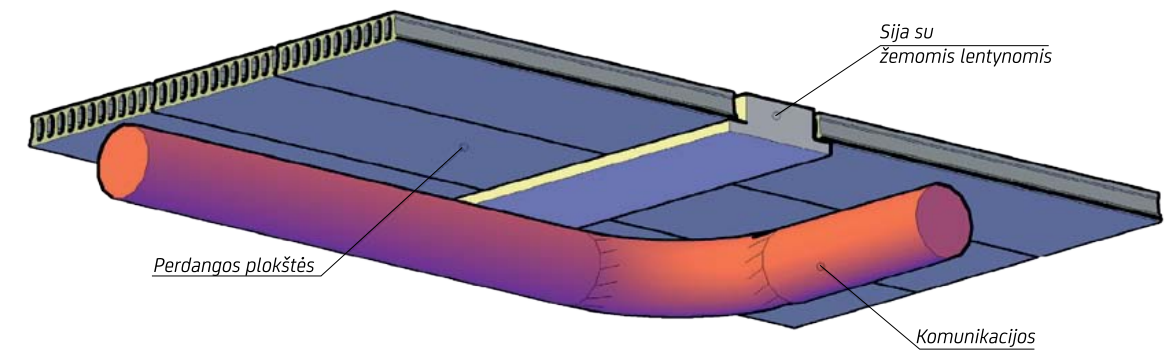
Sijų montavimas atliekamas keliais etapais. Sija pastatoma į projektinę padėtį ir sujungiama varžtais. Sija dažniausiai atremiama ant kolonų viršaus. Tarp sijos ir kolonos dažniausiai papildomai naudojama neopreno tarpinė koncentruotoms apkrovoms į koloną tolygiai paskirstyti (4 pav.).



11 pav. Sijų kėlimo ir sandėliavimo schema.

## 4. Sijos žemomis lentynomis (RTL, RLL)

### 4.1. Bendra informacija



1 pav. Konstrukcinio sprendimo bendras vaizdas

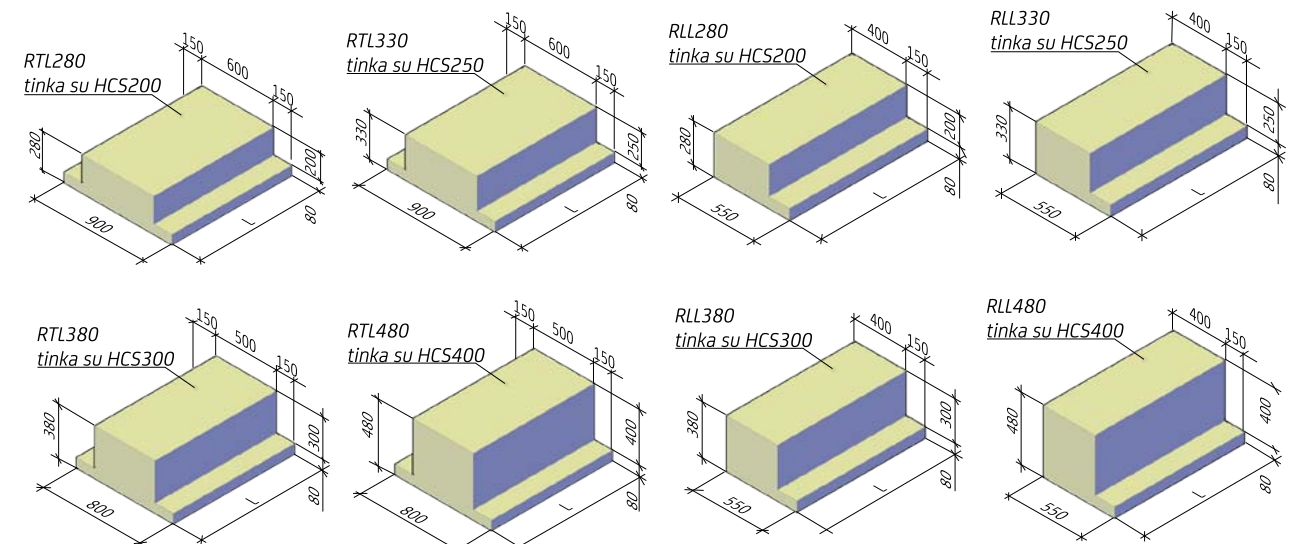
Pasirenkant sijų skerspjūvius vadovautis 2 ir 3 pav. pateiktais išmatavimais, kadangi šie elementai gaminami specializuotose formose. Standartinis tokių sijų lentynos aukštis yra 80 mm, ribinė skaičiuojamoji lentynos apkrova siekia 90,0 kN/m. Paprastai sijos aukštis yra lygus perdangos plokštės (HCS200/250/300/400) ir lentynos aukščių sumai. Leistina aplinkos poveikio klasė sijoms – XC1, XF1; ugniaatsparumas – R90.

Ekonomiškiausias sprendimas yra gaminti kiek įmanoma ilgesnes daugiaatrames sijas mažinant reikalingų sujungimų skaičių. Labai svarbus sijų jungimų vietų išdėstymas, nes tai daro įtaką montavimo eiliškumui ir krypčiai. Maksimalūs galimi sijų ilgiai pateikti 1 lentelėje.

1 Lentelė. Maksimalūs sijų ilgiai (vieno surenkamo elemento).

Anga, m	Konsolė, m	Sijos tipas	Maksimalus sijos ilgis, m (nekarpyta daugiaatramė sija su trimis atramomis)
6,0	0,2*6,0=1,2	Visi	L=2*6,0+1,2=13,2
7,2	0,2*7,2=1,5	Visi	L=2*7,2+1,5=15,9
8,4	0,2*8,4=1,7	RTL480, RLL480 (h = 480 mm)	L=2*8,4+1,7=18,5

Sijos žemomis lentynomis efektyviausiai dirba kaip nekarpytos sijos, tačiau jas su apribojimais galima naudoti ir kaip dviatramius elementus. Sijų stiprumą dirbant dviatramėje skaičiavimo schemoje apytiksliai nusako maksimalus angoje atlaikomas momentas M(Rd). Perdengiama anga dviatramiu apkrovimo atveju siekia apie 6 metrus (nedidelių apkrovų atveju iki 7m).



2 pav. RTL sijų skerspjūvių tipai.

3 pav. RLL sijų skerspjūvių tipai.



## 4.2. Tvirtinimas (sujungimas)

Naudojant daugiaatrames nekarpytas sijas su žemomis lentynomis kolonos projektuojamos per vieną pastato aukštą (kraštinės kolonos gali būti apjungtos per kelis aukštus, jeigu sijos atremiamos ant kolonų konsolių). Apatinė kolona su viršutine jungiama inkariniais varžtais arba strypais (vienas arba du inkariniai varžtai/strypai). Jei naudojami du

tvirtinimo elementai jie išdėstomi išilgai sijai vienoje linijoje per centrinę ašį. Strypai praveriami per sijoje numatytas kiaurymes. Sijos atremiamos ant kolonos per neopreno padėklus arba remiamos ant metalinės plokštelės kolonos galvenoje. Sijos inkarinės kiaurymės sumontavus elementą užpildomos nesitraukiančiu betonu (jei nenurodyta kitaip).

2 Lentelė. Sijų jungimo detalių PU/TU techninės charakteristikos.

Pavadinimas	Vienos jungimo detalės skaičiuotinis stipris $V_{Rd}$ , kN ( $H_{Rd}=0$ kN!)	Pastabos
PU/TU 220	110	Galima naudoti kai $h \geq 280$ mm
PU/TU 400	200	Galima naudoti kai $h \geq 345$ mm
PU/TU 600	271	Galima naudoti kai $h \geq 345$ mm

Pastaba: horizontalių jėgų detalės PU/TU neperduoda (nelaiko), tai užtikrinama atskirais projektiniais sprendimais (papildomos jungimo detalės, perdangos plokščių disko armatūra ir pan.)

Sijos tarpusavyje jungiamos naudojant tam skirtas įdėtines detales PU/TU. Sijos žemesnės nei 345 mm aukščio gali būti sujungiamos tik naudojant mažiausias jungimo detales (PU/TU220). Jungimo detalių techninės charakteristikos pateiktos 2 lentelėje.

sijoje numatytas kiaurymes (paprastai 60/80 mm diametro), kurios pilnai užpildomos betonu monolitinant perdangų galus ir siūles. Naudojant RLL tipo sijas papildomai reikia įvertinti sijos sukimą (vertimą) dėl nesimetrinės apkrovos. Sijos sukimo (suvirtimo) išvengiama prieš montavimą paramstant sijas ir įrengiant skaičiavimais parinktą inkarinę plokščių armatūrą.

Perdangos plokščių inkaravimo armatūra įrengiama per

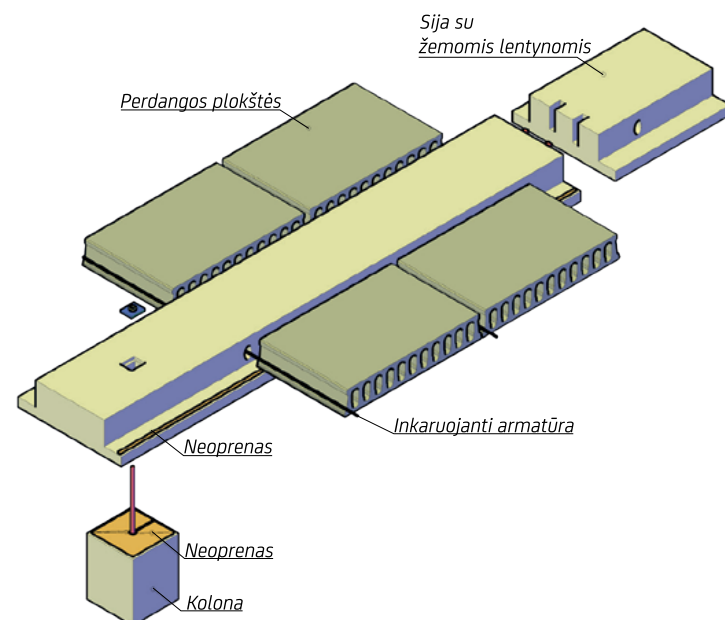
## 4.3. Darbinės charakteristikos

### 4.3.1. Stiprumas

Grafikuose (5 ir 6 pav.) pateiktas leistinųjų apkrovų vertės sudaro siją veikiančių pastoviųjų ir kintamųjų poveikių skaičiuotinių reikšmių suma, neįvertinus sijos savojo svorio apkrovos. Pavyzdžiui, sijos laikančios tik perdangą leistinąją apkrovą sudaro perdangos plokščių bei grindų sluoksnių svorių bei naudojimo apkrovų skaičiuotinių verčių suma.

Darbinių charakteristikų kreivės (5 ir 6 pav.) pateiktos daugiaatramėms nekarpytomis sijoms su šarnyriniais jungimais nulinio momento zonoje. Tokių sijų supaprastinta skaičiuojamoji schema pateikta 7 pav.

Esant skirtingoms angoms ir/arba apkrovoms būtina atlikti detalius sijos statinius skaičiavimus, įvertinant faktinius jungimo vietų išdėstymus. Gautas įrašos sijos atramoje ir angoje negali būti didesnės už laikomąsias galias nurodytas 3 lentelėje.

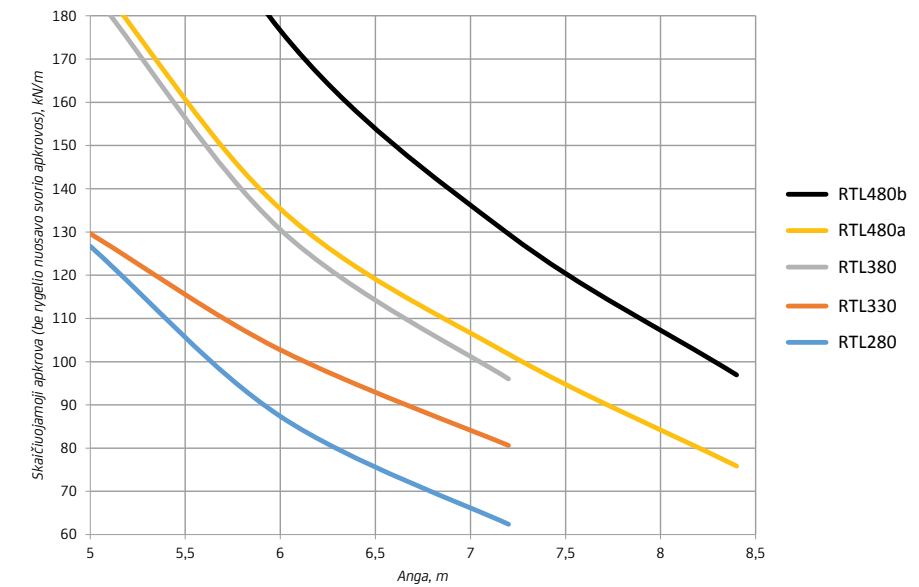


4 pav. Perdangos konstrukcinių elementų bendra sujungimo schema

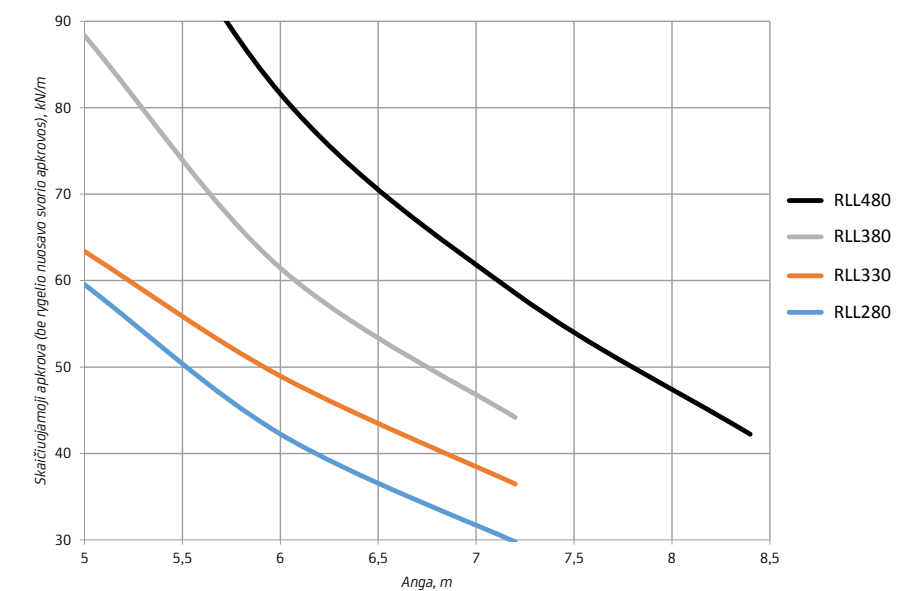
3 Lentelė. Sijų laikomųjų galių lenkimui suvestinė (neįvertinus jungimo detalių PU/TU stiprumo).

Rygelio tipas	(5+1)m*		(6+1,2)m*		(7,2+1,5)m*		(8,4+1,7)m*	
	$M_{Rd}$ atrama	$M_{Rd}$ anga	$M_{Rd}$ atrama	$M_{Rd}$ anga	$M_{Rd}$ atrama	$M_{Rd}$ anga	$M_{Rd}$ atrama	$M_{Rd}$ anga
RTL280	366	477	376	477	399	477	-	-
RTL330	454	641	468	641	499	641	-	-
RTL380	531	672	547	672	589	672	-	-
RTL480a	544	772	567	772	626	772	655	772
RTL480b	707	926	731	926	789	926	817	926
RLL280	176	300	182	300	193	300	-	-
RLL330	217	387	224	387	238	387	-	-
RLL380	258	475	266	475	283	475	-	-
RLL480	339	650	349	650	372	650	383	650

\* – rygelio angos ir konsolinės dalies ilgis.

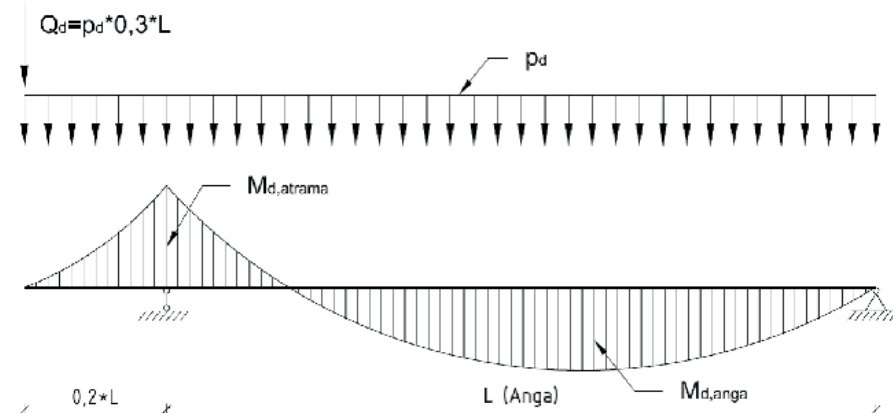


5 pav. RTL sijų darbinių charakteristikų kreivės.



6 pav. RLL sijų darbinių charakteristikų kreivės.





7 pav. Skaičiuojamoji sijos schema (kraštinė anga).

#### 4.3.2. Svoris

4 Lentelė. Sijų vieno tiesinio metro nuosavo svorio charakteristinės apkrovos.

Sijos tipas	Apkrovos reikšmė, kN/m <sup>1</sup>
RTL280	4,80
RTL330	5,55
RTL380	5,35
RTL480	6,60
RLL280	3,10
RLL330	3,60
RLL380	4,10
RLL480	5,10

#### 4.4. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

##### 4.4.1. Formavimo specifika

- elementai formuojami su 15x15 mm kraštinių nuosklembomis apatinėje plokštumoje išilgai gaminio;
- sijos gaminamos specialiose formose linijiniu būdu.

##### 4.4.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

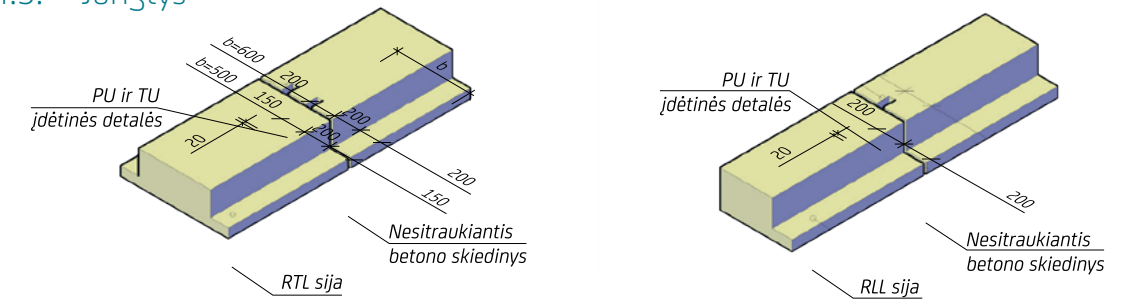
- kilpos gaminio pakėlimui;
- vertikalūs plastikiniai arba metaliniai vamzdukai sijų galuose inkarinių kiaurymių suformavimui skirtų sijų su kolonomis sujungimui;
- horizontalūs metaliniai arba plastikiniai vamzdukai sijų ir perdangos plokščių inkarimo kiaurymių suformavimui;
- įdėtinės detalės sijų su kitomis konstrukcijomis fiksavimui;
- neopreno juostos ant sijų lentynų perdangos plokščių perduodamų apkrovų paskirstymui;
- specialios sijų tarpusavio sujungimo detalės PU/TU.

##### 4.4.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

- reikia visada sutikrinti, jog greta ar priešingose sijos pusėse esančios detalės ir jų inkarai nesikirstų tarpusavyje arba su darbine elemento armatūra. Jei neišeina panaudoti tipinių įdėtinių detalių reikia numatyti nestandartines detales arba sprendimus;
- vertikalūs vamzdukai inkarinėms kiaurymėms suformuoti turi būti projektuojami paliekant minimalų bent 50 mm atstumą nuo sijos galo iki vamzduko krašto;

- horizontalių inkarinių perdangos kiaurymių padėtis turi atkartoti perdangos plokščių žingsnį bei aukštį (turi atitikti plokščių sandūras);
- ant lentynų klijuojamos neopreno juostos (paprastai 20 mm pločio ir 10 mm aukščio). Jos reikalingos tam, kad paskirytų perdangos plokščių perduodamas apkrovas montažo metu (8 pav.).

#### 4.5. Jungtys



9 pav. Jungimo detalių PU/TU išdėstymo ir sandūros užtaisymo schemas.

#### 4.6. Leistinieji nuokrypiai

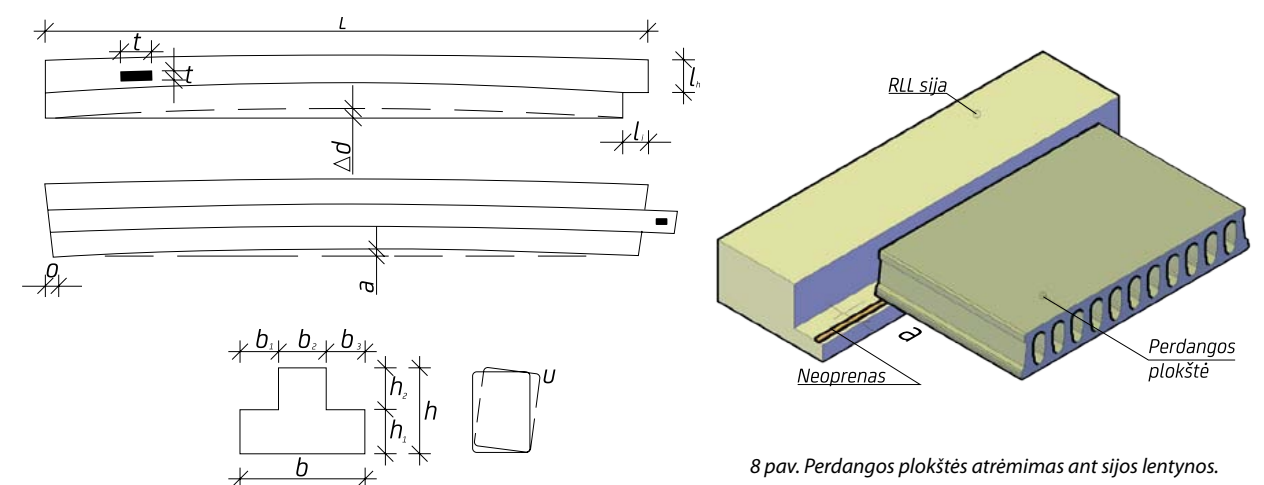
1. Ilgio (L), kai ilgis: <12000 m ±16 mm  
>12000 <20000 m ±20 mm  
>20000m ±24 mm
2. Skerspjūvis (b, h): ±5 mm <sup>a)</sup>
3. Šoninis išlinkis (a): ±20 mm arba L/500
4. Skerspjūvio nukrypimas nuo statmens (u): ±15 mm arba L/1000
5. Galo plokštumos vertikalumas (v): ±5 mm
6. Gembės galas (l<sub>1</sub>, l<sub>2</sub>): ±10 mm <sup>a)</sup>
7. Galo plokštumos statmenumas (o) ±5 mm <sup>a)</sup>
8. Nuokrypis nuo skaičiuojamojo įlinkio (Δ<sub>p</sub>) <sup>2)3)</sup> ±30 mm arba L/500
9. Įdėtinių detalių padėtis:
  - išilginė: ±15 mm
  - skersinė: ±10 mm
  - gylis: ±5 mm
10. Angų matmenų nuokrypos (t) ±5 mm
11. Angų padėtis ±20 mm
10. Paviršiaus kategorijos:
  - apatinis ir šoninis paviršius A4
  - viršutinis paviršius A6
  - nematomas paviršius (galinis paviršius, rygelio lentynos viršus) A7

Pastabos:

<sup>1)</sup> Matavimuose priimamos didesnės reikšmės.

<sup>2)</sup> Įlinkis skaičiuojamas sandėliavimo stadijoje, kai elemento stiprumas pasiekia projektinį ir veikia nuosavo svorio ir išankstinio įtempimo apkrovos.

<sup>3)</sup> Maksimalus išlinkio ir atleidimo bei sėdimo plyšių plotis sandėliuojamiems gaminiams (be apkrovos), gali būti vertinami tik iki 30 kalendorinių dienų laikotarpyje po gaminio pagaminimo.

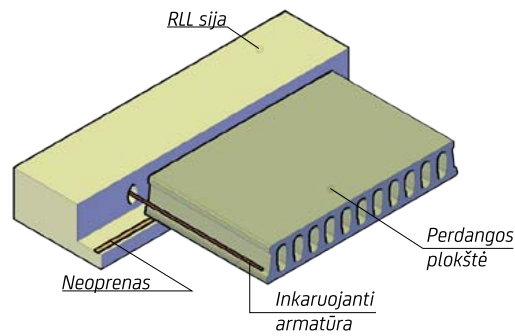


8 pav. Perdangos plokštės atrėmimas ant sijos lentynos.

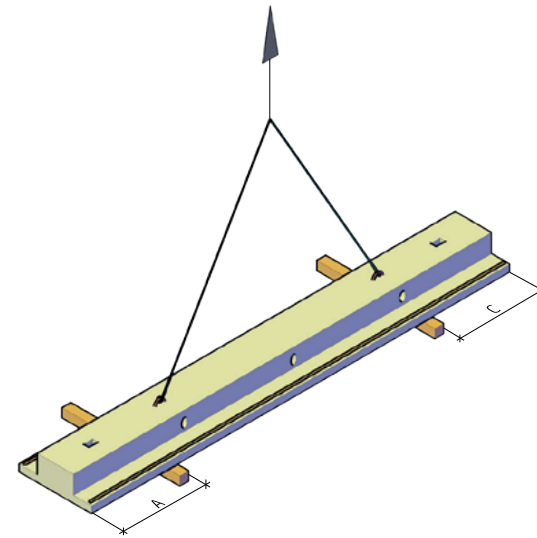
## 4.7. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

Sijos keliamos už kėlimui numatytų kilpų kurios gali būti trosinės, plieninės bei (rečiau) įsukamos.

Sijų su žemomis lentynomis montavimas atliekamas keliais etapais. Sija pastatoma į projektinę padėtį ir priveržiama varžtais. Svarbu, kad prieš remiant ant RTL ir RLL sijų kitus perdangos elementus sijos būtų paramstytos. Tinkamas paramstymas užtikrina, kad sija nepakeis savo projektinės padėties ją netolygiai apkraunant. RTL sijas apkrovus simetriškai, paramstymas nuimamas. Jeigu ant abiejų lentynų perduodamos apkrovos panašios, sijos sukimas yra



11 pav. RLL tipo sijos jungimas su kiaurymėta perdangos plokšte.



10 pav. Sijų kėlimo ir sandėliavimo schema.

nereikšmingas. RLL sija turi tik vieną lentyną, todėl sukimą keliančios jėgos panaikinamos įrengiant mazgą pagal 11 pav. Sijos su perdangos plokštėmis sujungiamos armatūra, o tarpai užbetonuojami. Betonui pasiekus reikiamą stiprumą paramstymai nuimami. Jeigu sukimo momento įprastu būdu suvaržyti neišeina gali prireikti papildomų priemonių, kurias reikia įvertinti projektavimo metu.

## 5. Kiaurymėtos perdangos plokštės

### 5.1. Bendra informacija

Kiaurymėtos perdangos plokštės gaminamos nepertraukiamo formavimo būdu. Suformuotos plokštės į reikiamo ilgio elementus yra supjaustomos. Statmenas plokščių galas yra standartinis, bet galima plokštės galą pjauti reikiamu (ne mažesniu kaip 30°) kampu skersai gaminio (7 pav.). Tokiu būdu kiaurymėtosios perdangos plokštės gali būti naudojamos įvairios geometrijos plano pastatams.

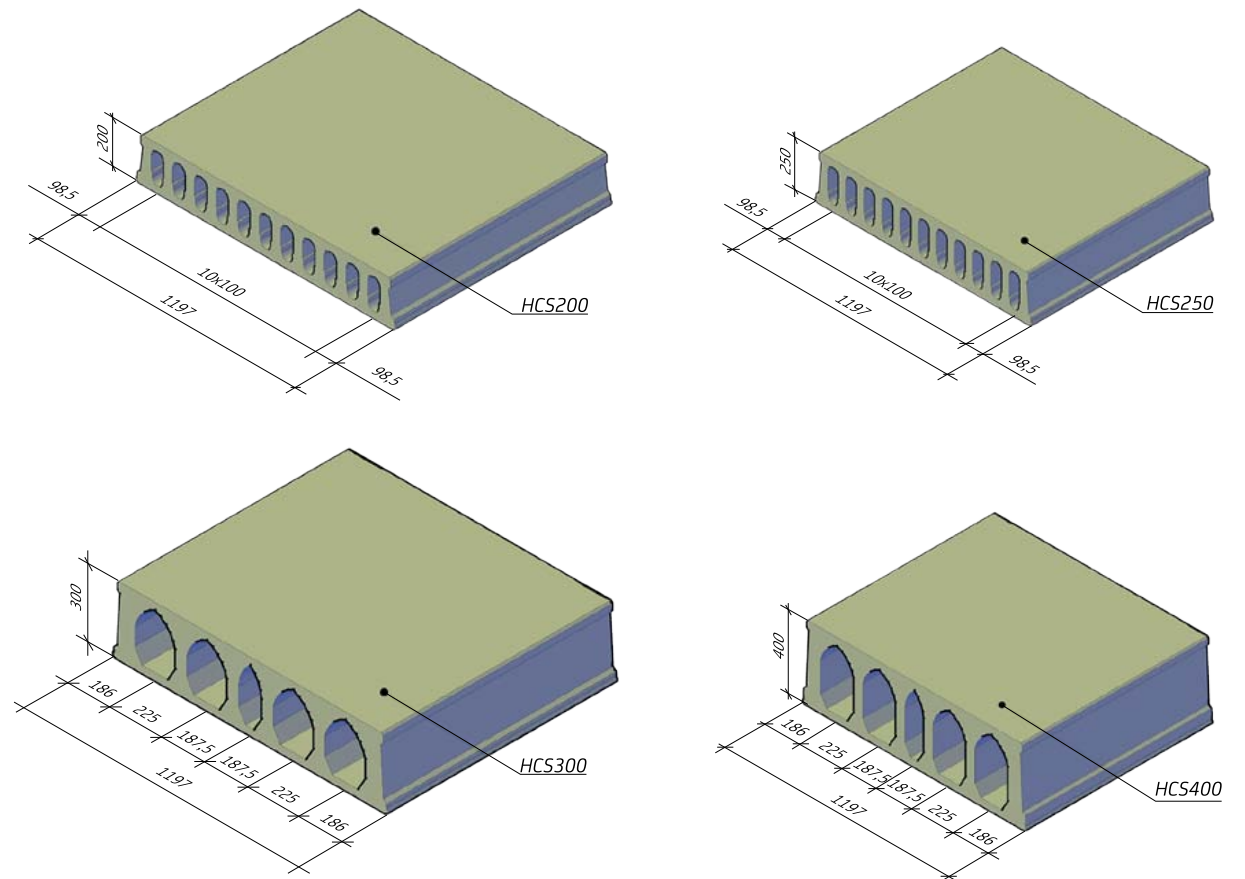
Įtemptojo gelžbetonio kiaurymėtosios perdangos plokštės gaminamos įvairių ilgių ir skerspjūvio aukščių (1 pav.).

Visų tipų plokštės gaminamos 1200 mm pločio (įskaičiuojant išilginę sandūrą tarp plokščių plotį). Jeigu reikalingas siauresnė plokštė – 1200 mm pločio plokštės gali būti pjaustomos išilgai į mažesnio pločio juostas (4 pav.).

Įtemptojo gelžbetonio kiaurymėtosios perdangos plokštės plačiai naudojamos karkasiniams ir bekarkasiam pastatams. Plokščių statinė schema geriausiai atitinka dviatramės laisvai atremtos sijos darbą. Perdangos plokščių šoninės briaunos yra suformuojamos tam, kad užtikrinti tolygų statmenai pagrindiniam plokštės paviršiui veikiančių jėgų

paskirtymą tarp gretimų elementų. Kiaurymėtosios perdangos plokščių standartinis atsparumas ugniai - 60 minučių. Jis gali būti padidintas iki 90 ar 120 minučių, padidinant apsauginį betono sluoksnį (ne visų tipų plokščių galimybės vienodos).

Surenkami gelžbetoniniai elementai armuoti iš anksto įtempta armatūra turi išlinkį, kurio dydis priklauso nuo išankstinio armatūros įtempimo didumo, jėgos pridėjimo skerspjūvyje necentriškumo, skerspjūvio standumo ir elemento ilgio. Grafikas (2 pav.) rodo minimalų ir maksimalų plokščių tikėtiną išlinkį po dviejų mėnesių sandėliavimo. Galimos paklaidos nurodytos 1.6 skyriuje. Projektuojant reikia būtinai įvertinti elementų pradinį išlinkį, išlinkio didėjimą jį sandėliuojant (neapkraunant apkrova) bei plokštės galutinę formą (ilinkį arba išlinkį) plokštę dalinai ar pilnai apkrovus numatytais apkrovomis. Tai labai svarbu numatant papildomo betono sluoksnio ir grindų išlyginamojo sluoksnio storius ir galutinę altitudę po darbų užbaigimo. Galutinė grindų altitudę svarbi tiek architektūriškai (patalpų aukštingumas, durų angos), tiek finansiškai, nes blogai numačius plokščių geometrijos kitimą galimi papildomi nuostoliai išlyginant paviršius.



1 pav. Kiaurymėtosios perdangos plokščių asortimentas ir pagrindiniai parametrai.

### 5.2. Darbinės charakteristikos

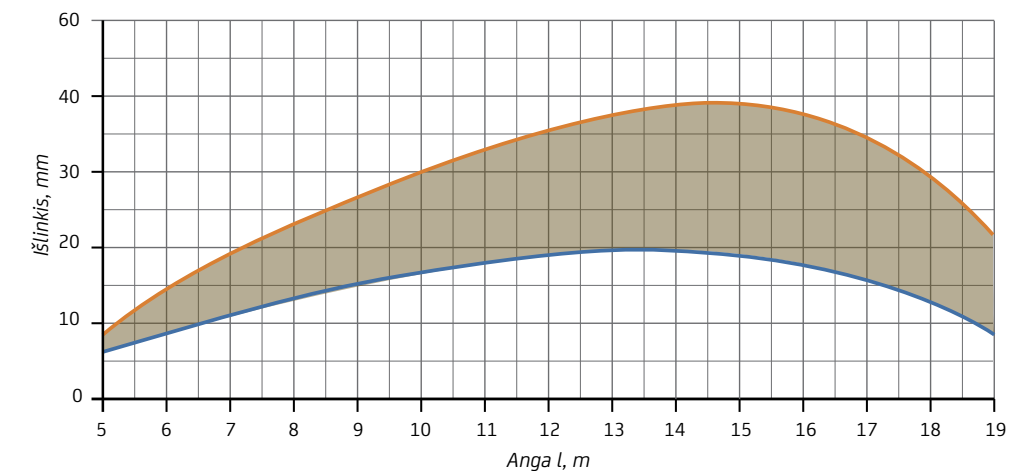
#### 5.2.1. Stiprumas

Plokščių laikomoji galia priklauso nuo skerspjūvio aukščio, įtemptosios armatūros tipo bei tarpatramio ilgio.

Preleminariai, ruošiant techninį pastato projektą, naudojantis duomenimis pateiktais grafike (3 pav.), galima parinkti kiaurymėtosios perdangos plokštės tipą. Kiekvienu ypatingu apkrovimo atveju, ar esant netipiniui konstrukciniam sprendimui, ar numatant įrengti angas, būtina kreiptis į UAB Betonika projektavimo skyrių, kadangi pateiktas grafikas tokių atvejų nevertina.

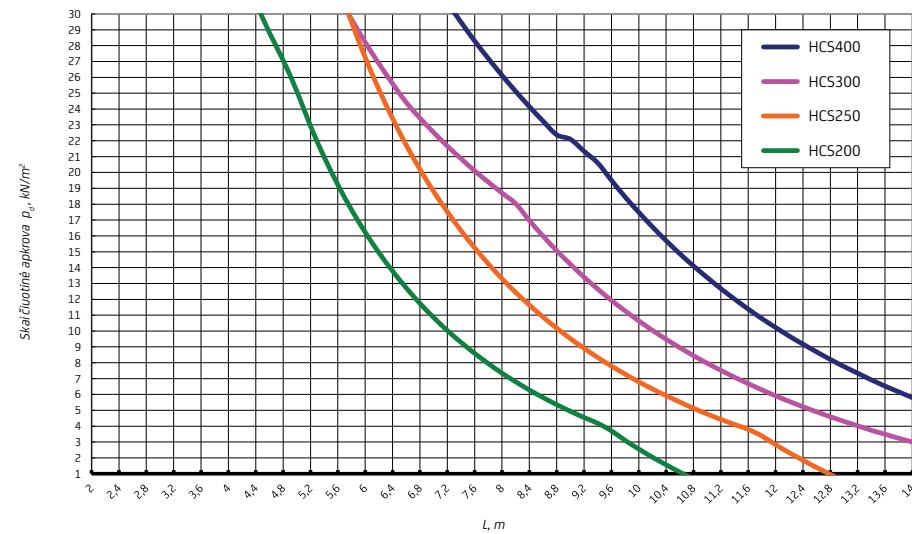
Atliekant detalius skaičiavimus kiaurymėtosios perdangos plokštės skerspjūvio aukštis bei armavimas parenkami atsižvelgiant į perdangą veikiančias skaičiuotines apkrovas, jėgų pridėjimo tipus, tarpatramį, plokščių susilpninimus angomis bei atsparumo ugniai reikalavimus.

Parinkant kiaurymėtosios plokštės skerspjūvio aukštį įvertinama veikianti skaičiuotinė apkrova įskaitant plokštės nuosavą svorį.



2 pav. Kiaurymėtosios perdangos plokščių išlinkis.





3 pav. Kiaurymetujų perdangos plokščių darbinio charakteristiku kreivės pagal skaičiuotines apkrovas, REI60 (įvertintas plokštės nuosavas svoris)

Pastabos grafikui:

- priimtos skaičiuojamosios apkrovos plokštei  $p_d = g_d(45\%) + q_d(55\%)$ ;
- duota anga (L, m) - „šviesoje“, atramos ilgis  $l_{sup} = 100$  mm;
- plokščių susilpninimas angomis įvertinamas atskirais skaičiavimais ir šiame grafike nenagrinėjamas;
- pateiktos maksimalios laikančiosios galios kreivės kiekvienam plokščių tipui;
- plokščių ugniai atsparumas - REI60;
- aplinkos sąlygų klasė – XC1.

### 5.2.2. Savasis svoris

Apskaičiuojant apkrovas, kurios veikia kitas laikančiąsias konstrukcijas, plokščių savasis svoris imamas įvertinant išilginių siūlių tarp plokščių užpildymo svorį. Kiaurymetujų perdangos plokščių svoris, įskaitant sumonolitintų išilginių siūlių svorį, pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. Kiaurymetujų plokščių savasis svoris įvertinant siūlių užpildymą.

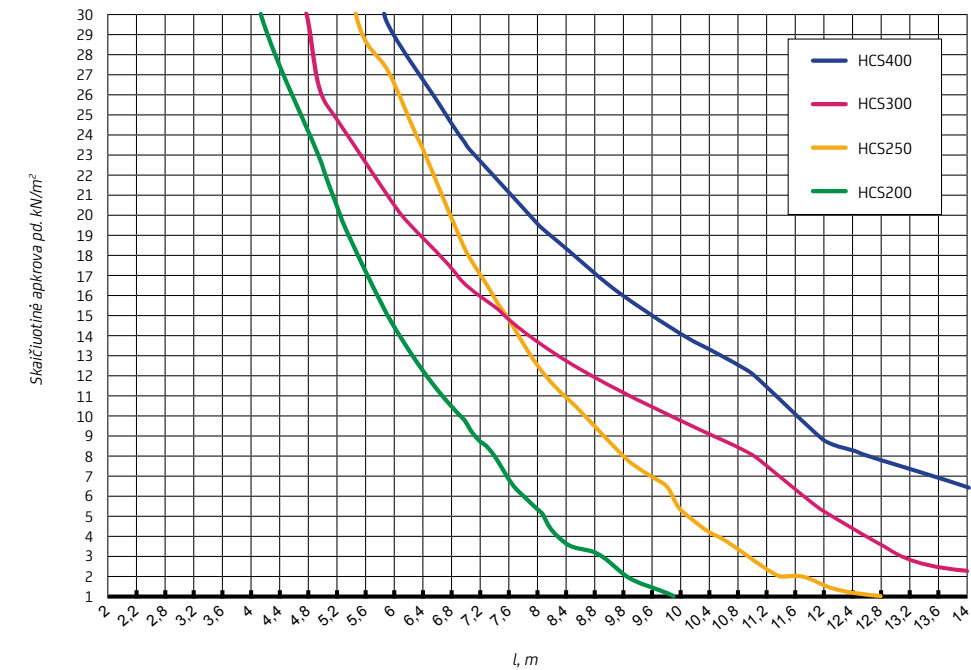
Profilis	h, mm	b, mm	Svoris (siūlės užpildytos), kN/m <sup>2</sup>	Siūlių užpildymas, l / m <sup>2</sup> (*)
HCS 200	200	1196	3,33	6,68
HCS 250	250	1196	4,03	9,10
HCS 300	300	1196	4,55	11,51
HCS 400	400	1196	5,34	15,14

(\*) skiedinio kiekis reikalingas užpildyti išilginę sandūrą.

### 5.2.3. Atsparumas ugniai

Kiaurymetų perdangos plokščių standartinis atsparumas ugniai yra 60 minučių. Jis gali būti padidintas iki 90 visų tipų plokštėse, o 120 minučių atsparumą padidinant apsauginį betono sluoksnį galima gauti tik HCS300 arba HCS400 plokštėse. Padidinti atsparumą taip pat galima objekte naudojant papildomas apsaugos priemones. Visais atvejais reikia kreiptis į UAB Betonika projektavimo skyrių, kadangi pateikti duomenys tik orientaciniai.

Kiaurymetų perdangos plokščių laikančiosios galios kreivės esant REI90 yra pateiktos 4 paveiksle.



4 pav. Kiaurymetų perdangos plokščių laikančiosios galios kreivės, REI90, (įvertintas plokštės nuosavas svoris)

Pastabos grafikui:

- priimtos skaičiuojamosios apkrovos plokštei  $p_d = g_d(45\%) + q_d(55\%)$ ;
- duota anga (L, m) - „šviesoje“, atramos ilgis  $l_{sup} = 100$  mm
- plokščių susilpninimas angomis įvertinamas atskirais skaičiavimais ir šiame grafike nenagrinėjamas;
- pateiktos maksimalios laikančiosios galios kreivės kiekvienam plokščių tipui;
- plokščių ugniai atsparumas – REI90;
- aplinkos sąlygų klasė – XC1.

### 5.2.4. Atsparumas cheminiam poveikiui

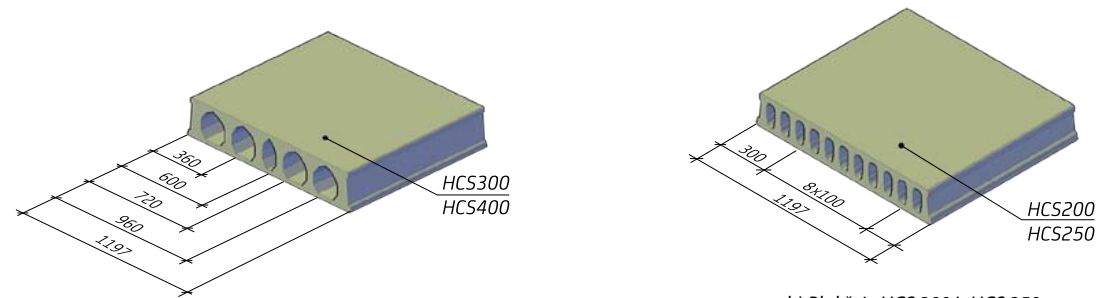
Plokštės gali būti naudojamos: sausoje aplinkoje (XO klasė); chemiškai neagresyvioje, drėgnoje, šalčio neveikiamoje aplinkoje (XC klasė); chemiškai agresyvioje aplinkoje (XA klasės) plokštės galima naudoti su papildomomis apsaugos priemonėmis arba padidinus apsauginio betono sluoksnio storį. Nenaudojant papildomų priemonių statybos aikštelėje plokštės galima pagaminti XA1 cheminio atsparumo.

### 5.3. Elemento formavimo specifiška

- Kiaurymėtosios perdangos plokštės gaminamos nepertraukiamo formavimo būdu. Nespėjus betonui pasiekti projekcinio stiprumo jos supjaustomos į reikiamo ilgio gaminius.
- Plokštės gaminamos tik 1200 mm pločio (plotis įvertinant siūlių užbetonavimą).
- Plokštės galima siaurinti. Galimi variantai priklauso nuo skerspjūvio aukščio (žr. skyrių 6.3.1).
- Kiaurymėtosios perdangos plokštėse gali būti suformuotos išėmos.

#### 5.3.1. Siaurintos kaurymėtosios perdangos plokštės

Jeigu reikia mažesnio nei 1200 mm pločio nestandartinės plokštės ji išpjaunama gamybos metu dar nesukietėjus betonui. Išilginis pjūvis gali būti atliekamas tik per išilgines plokščių kaurymes. Pjūvio kraštai šiurkštūs.



a) Plokštės HCS 300 ir HCS 400. Galimi pločiai: 360, 600, 720, 960mm.

b) Plokštės HCS 200 ir HCS 250. Galimi jų pločiai: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100mm.

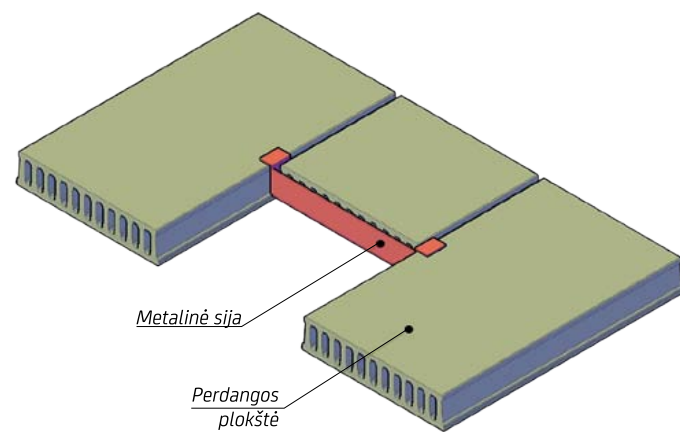
4 pav. Galimi variantai plokščių pjaustymui jas siaurinant.

#### 5.3.2. Angos kaurymėtosios perdangos plokštėse

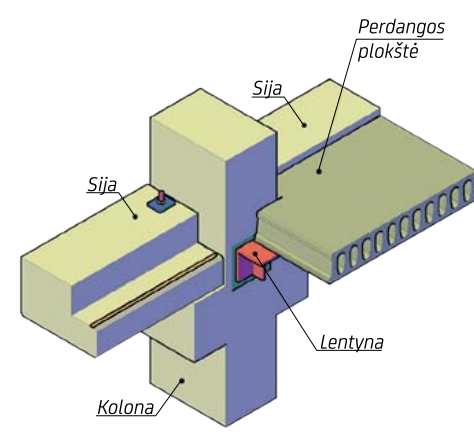
Bet kurioje perdangos ar plokštės vietoje galima padaryti reikiamas išėmas laiptams, inžinerinėms komunikacijoms, plokščių tarpusavio sujungimui, sujungimui su sienomis. Paprastai išėmos daromos gaminant plokštes, dar nesukietėjusiam betone. Maksimalus galimas išėmos plokštėje plotis - 600 mm.

Darant išėmas plokštės skerspjūvio pločio sumažėjimas gali būti ne didesnis kaip 50%. Norint pastato perdangoje įrengti didesnes angas, jos dažniausiai daromos dviejų gretimų plokščių sandūroje (ties išilgine siūle). Didesnės angos taip pat daromos, „pakabinant“ vieną arba kelis gaminius ant šalia esančių, tam panaudojant specialias metalines detales (5 pav.) arba betonines sijas.

Taip pat reiktų numatyti papildomas lentynas plokščių atrėmimui ant su perdangomis besiribojančių gaminių tiems atvejams, kai kaurymėtosios perdangos plokštės išpjaunamos, jog apglėbtų kolonas ar kitų rūšių atitvaras (6 pav.). Tokios lentynos rekomenduotinos visais plokščių galų iškarpymo atvejais ir taip pat būtinos - kai išpjova .



5 pav. Kiaurymėtosios perdangos atrėmimas į metalinę siją.



6 pav. Kiaurymėtosios perdangos atrėmimas į ant kolonos suprojektuotą lentyną.

Galimų angų parametrai pateikti 3-5 lentelėse:

3 lentelė. Galimi angų parametrai HCS200 ir HCS250 kaurymėtosiose plokštėse.

Plokštės plotis, mm	Kampinės išpjovos Nr.1			Šoninės išpjovos Nr.2				Išpjovos plokštės gale Nr.3			Išpjovos plokštės viduryje Nr.4			
	y, mm	dy, mm	dx, mm	y, mm	dy, mm	x, mm	dx, mm	y, mm	dy, mm	dx, mm	y, mm	dy, mm	x, mm	dx, mm
1200	≥ 600	≤ 600	≥ 100 ≤ 2y	≥ 600	≤ 600	≥ 2dy	≥ 100	≥ 200	≤ 600	≥ 100	≥ 200	≤ 600	≥ 200	≥ 100
600	≥ 300	≤ 300	≤ L/3 ≤ 1500	≥ 400	≤ 200	≥ 2dy	≤ 1200	≥ 200	≤ 200	≤ 2y ≤ L/3	≥ 200	≤ 200	≥ 200	≤ 1200

4 lentelė. Galimi angų parametrai HCS300 ir HCS400 kaurymėtosiose plokštėse.

Plokštės plotis, mm	Kampinės išpjovos Nr. 1			Šoninės išpjovos Nr.2			
	y, mm	dy, mm	dx, mm	y, mm	dy, mm	x, mm	dx, mm
1200	600	600	≤ 1200	600	600	≥ 2dx	≤ 1200
	720	480	≤ 1440	720	480	≥ 2dx	≤ 1440
	960	240	≤ 1500	960	240	≥ 2dx	≤ 1500
600	360	240	≤ 720	360	240	≥ 2dx	≤ 720

5 lentelė. Galimi angų parametrai HCS300 ir HCS400 kaurymėtosiose plokštėse.

Plokštės plotis, mm	Išpjovos plokštės gale Nr.3					Išpjovos plokštės viduryje Nr.4							
	y, mm	dy, mm				dx, mm	y, mm	dy, mm				x, mm	dx, mm
		120	240	360	480			120	240	360	480		
1200	120	A		A	A	A ≤ 240	120	A		A	A	≥ 120	A ≤ 960
	360	B	B		B		360	A	A		A		
	600		B		A		600		A		A		
	720	B			A		720	A			A		
	960	A					960	A					
600	120	A				240 < B ≤ 720	120	A				≥ 120	
		A					360	A					

Paiškinimas 5 lentelei: „dy“ parametrai priklausomi nuo „dx“ reikšmių.

Pastabos 3 lentelei:

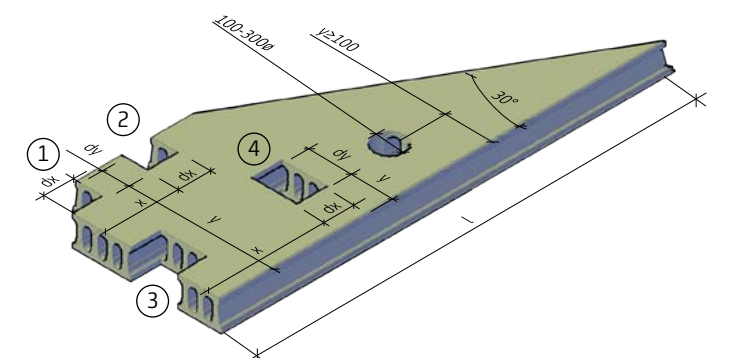
- mažiausi išpjovų matmenys 100×100 mm;
- dydžiai „y“ ir „dy“ visada yra 100 mm kartotiniai.

Bendros pastabos visoms skyriaus lentelėms:

- 1 ir 2 išėmos plokštės gale negalimos, jei ten veikia sukimo momentas;
- 3 ir 2 išėmose gali būti paliktas betonas. Jis būtų pašalintas po montavimo.

#### 5.3.3. Specialios angos plokštės su siena inkaravimui

Kiaurymėtųjų plokščių sujungimui tarpusavyje ties atramomis, taip pat plokščių sujungimui su vainikinėmis monolitinio gelžbetonio sijomis (ar sienomis) daromos išėmos. Plokščių galuose OK, o šoninėse (išilginėse) briaunose - HK (8 pav.). Išėmos OK įrengiamos ne arčiau kaip antroje kaurymėje nuo plokštės išilginės briaunos, o šios išėmos ilgis turi būti ne didesnis kaip 1000 mm. Išėmos HK įrengiamos antroje kaurymėje. Bendras išpjovų ilgis turi būti ne didesnis kaip 1/3 plokštės ilgio. Jei išpjovos OK ir HK yra įrengiamos vienoje kaurymėje, atstumas tarp gretimų išpjovų turi būti ne mažesnis kaip dx/2 (čia dx – išpjovų didesnysis matmuo).

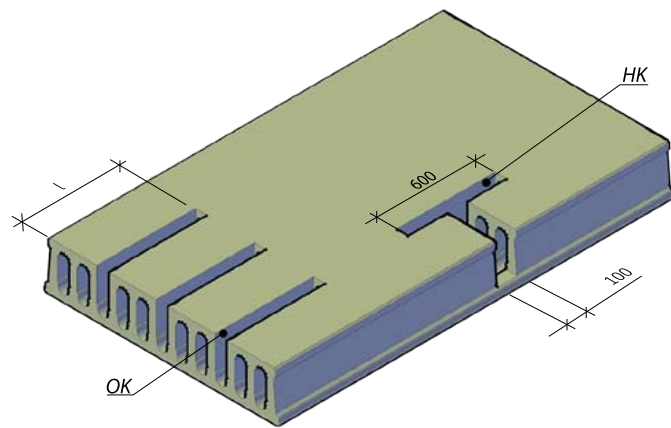


7 pav. Angų pjovimo schema.



## 5.4. Jungtys. Plokščių atrėmimas ir darbas

### 5.4.1. Plokščių atrėmimas



8 pav. Išėmų plokščių inkaravimui ir plokščių sujungimui galimi variantai.

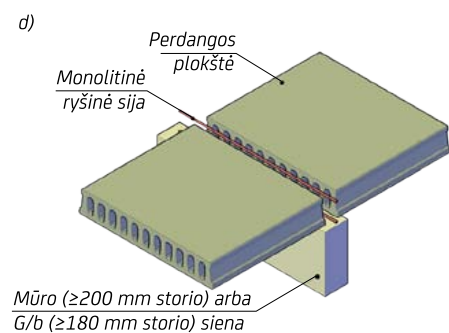
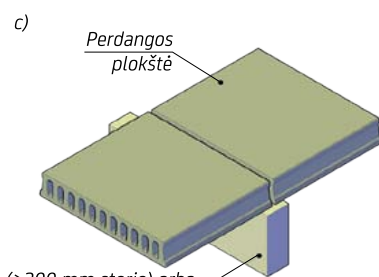
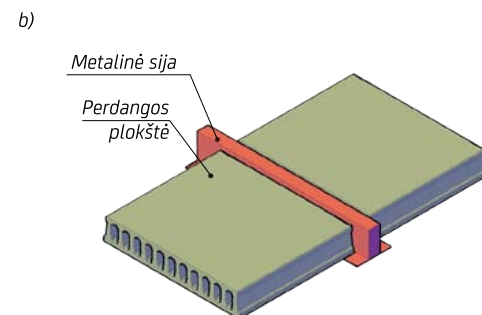
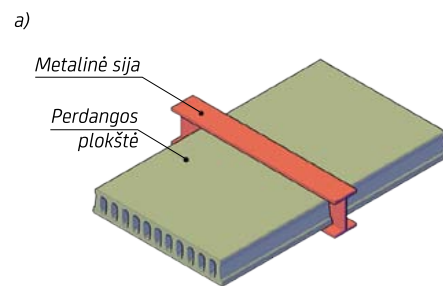
6 lentelė. Kiaurymėjų plokščių atrėmimo ilgis.

Atramos pagrindas	Plokštumos storis	Atramos ilgis, a (žr. 14 pav.)	
		Optimalus ilgis	Minimalus efektyvus ilgis
Betonas arba metalas	120 mm - 400 mm	70 mm	50 mm
Plytų mūras	≤250 mm	100 mm	80 mm
	≥300 mm	120 mm	100 mm

Kiaurymėtosios perdangos plokštės gali būti remiamos į gelžbetonines arba mūrines sienas bei į gelžbetonines ar metalines sijas (9 pav.).

Kad apkrovos tolygiai pasiskirstytų, kiaurymėtosios perdangos plokštės į laikančiąsias konstrukcijas turi būti remiamos per cementinio skiedinio sluoksnį arba neopreno juostą. Laisvai atremtų kiaurymėjų perdangos plokščių nominalusis atramos ilgis pateiktas 6 lentelėje.

Kiaurymėtosios plokštės į bendrą perdangos diską apjungiamos suarmuojant išilgines siūles tarp plokščių bei įrengiant ryšio sijas plokščių galuose (sumonolitinant tarpą atramos tarp plokščių) (10-11 pav.). Šiuo atveju armatūros užlaidos už atramos ilgį turėtų būti ne mažesnės kaip 1000 mm.

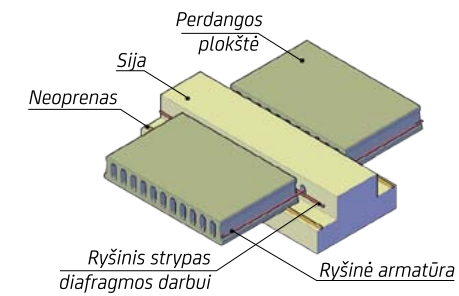


9 pav. Plokščių atrėmimas į laikančiąsias konstrukcijas. a, b – į metalines sijas, c, d – į laikančiąsias sienas.

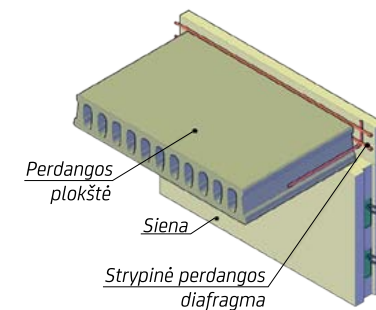
### 5.4.2. Perdangos plokščių darbas atramos

Parinkus atitinkamą viršutinės armatūros kiekį, galima padidinti plokščių laikomąją galią ar sumažinti įlinkius. Tam tikslui dedama armatūra į išilgines siūles tarp perdangos plokščių šoninių briaunų

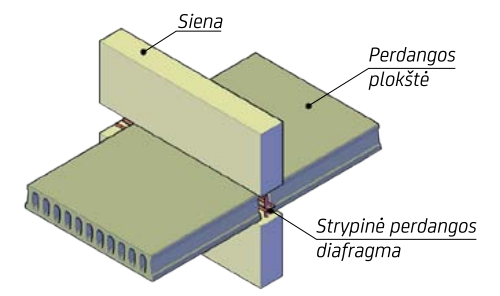
bei plokščių galuose į kiaurymes. Tam, kad būtų įmanoma užinkaruoti armatūrą kiaurymėjų perdangos plokščių atraminėse zonose pašalinus viršutinę lentyną atidengiamos plokščių kiaurymės.



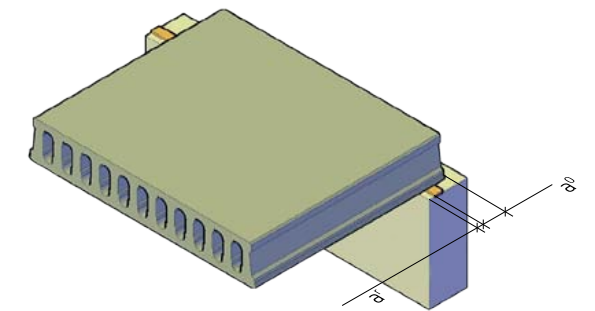
10 pav. Kiaurymėjų perdangos plokščių atrėmimas į ryglę.



11 pav. Kiaurymėtosios perdangos plokštės inkaravimas esant mažam atramos ilgiui.



12 pav. Kiaurymėjų perdangos plokščių atrėmimas į sieną.



13 pav. Kiaurymėjų perdangos plokščių šarnyrinio atrėmimo schema.

Sudėjus armatūrą į kiaurymes ir išilgines siūles, jos sumonolitinos sūkniuojant C30/37 klasės betonu, kurio stambiųjų užpildų skersmuo turi būti ne didesnis kaip 10 mm. Monolitumui rekomenduojama naudoti betoną su susitraukimą mažinančiais priedais. Armatūros kiekis turi būti parenkamas skaičiavimais, įvertinant pasikeitusią perdangos plokštės skaičiuotinę schemą. Į plokščių kiaurymes rekomenduojama dėti plokščiuosius armatūros strypynus. Skersinės armatūros kiekis turi būti parenkamas pagal lenkiamųjų elementų armavimo skersine armatūra projektavimo nurodymų reikalavimus. Armatūros užlaidų atramos ilgiai turi būti parenkami pagal betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimo reglamentą bei rekomenduojama imti lygų  $1/3L$  (čia  $L$  – tarpatriamo ilgis).

Kai kiaurymėjų perdangos plokščių atrėmimo į sieną ilgis mažas, rekomenduojama į plokščių kiaurymes įdėti armatūros strypynus

ir kiaurymes sumonolitinti (12 pav.). Toks konstrukcinis sprendimas padidina horizontaliųjų sandūrų stiprumą ir patikimumą. Toks pats sandūrų armavimas rekomenduojamas ir esant pakankamam perdangos plokščių atrėmimo ilgiui, siekiant padidinti sandūrų patikimumą. Sumonolitinumui rekomenduojama naudoti betoną su susitraukimą mažinančiais priedais.

Visais atvejais kai sandūros įrengiamos armuojant plokščių kiaurymes sumonolitinos armatūros užinkaravimo zonos ilgyje.

Kiaurymėtosios plokštės projektuojamos atremtos šarnyrinai (13 pav.), vengiant neigiamų lenkimo momentų, todėl atrėmimo ilgis neturi viršyti optimalaus atrėmimo ilgio pateikto 6 lentelėje. Plokščių atramos ilgis priklauso nuo pagrindo, į kurį remiamos plokštės, konstrukcijos.

### 5.4.3. Minimalūs tarpai tarp konstrukcijų

Atstumas nuo laikančiosios konstrukcijos briaunos iki neopreno ar išlyginamojo skiedinio krašto turi būti ne didesnis kaip 25 mm ( $a \leq 25$  mm) (13 pav.). Esant didesniai atstumui, dėl plokščių įlinkio jų eksploatavimo metu, gali būti pažeistas atramos kampas. Remiant dvi perdangos plokštes ant vienos atramos tarp plokščių galų turi būti paliekamas ne mažesnis kaip 20 mm tarpas. Remiant nupjautas įstrižai plokštes

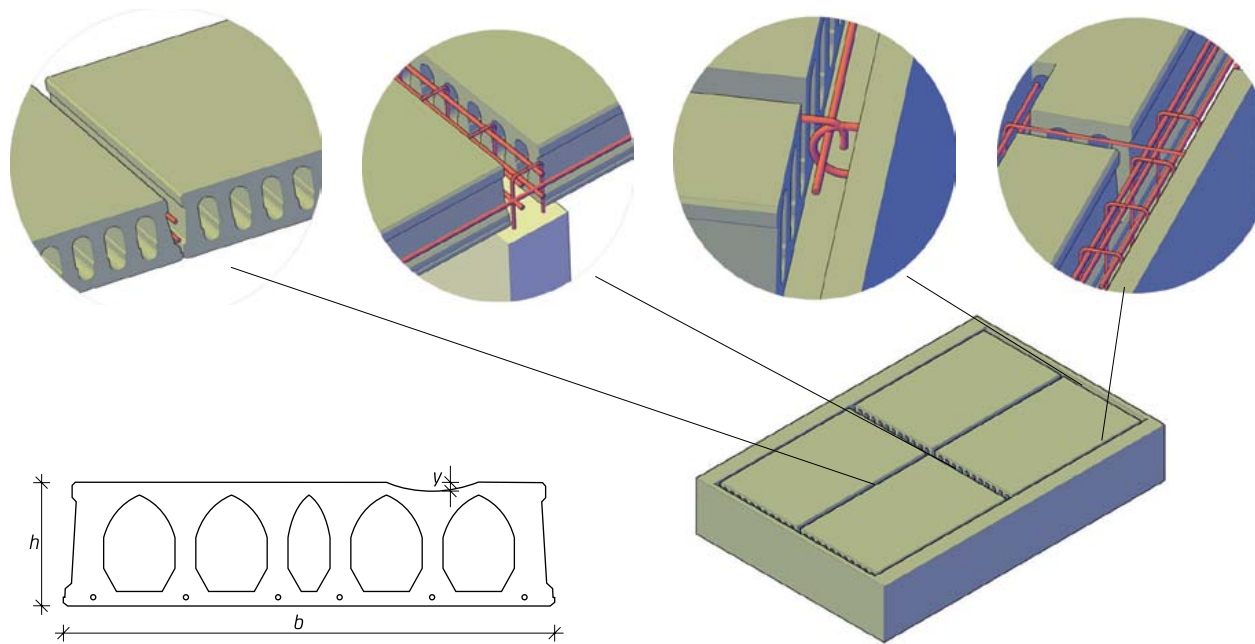
paliekamas ne mažesnis kaip 35 mm tarpas (14 pav.). Jeigu tarp perdangos plokščių galų ar plokštės galo ir laikančiosios konstrukcijos numatomas jungties sumonolitininimas, tarpas gali būti paliekamas ir didesnis. Tarpas tarp perdangos plokščių ir metalinių sijų (9 pav.) numatomas  $\geq 20$  mm. Geresniam tarpo sumonolitininimui gali būti naudojamos metalinės sijos su pasvirusiomis sienelėmis.

### 5.4.4. Plokščių darbas standžiame horizontaliame diske

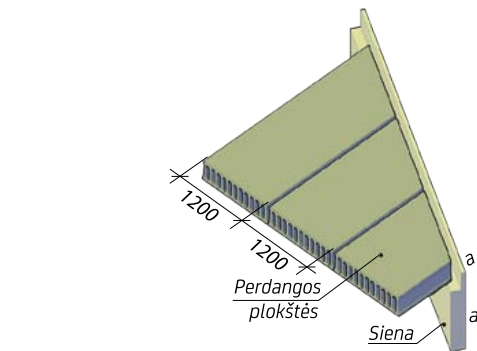
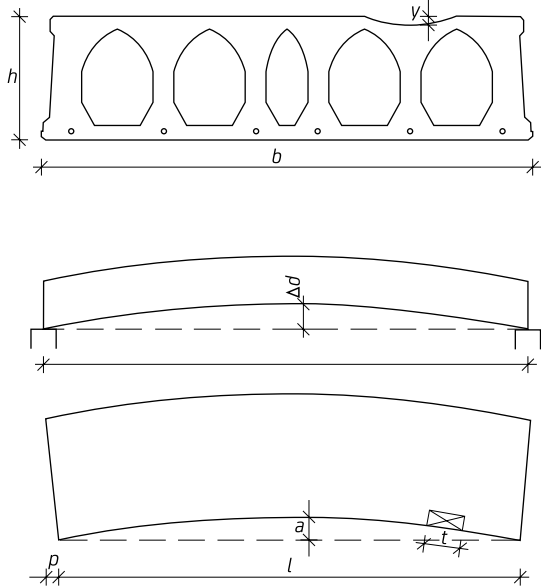
Tinkamai suprojektavus ir įrengus mazgus, surenkamos perdangos plokštės sudaro horizontalų standų diską. Sandūrų armavimas yra svarbus ne tik norint perduoti tempimo jėgas diafragmoje, bet ir leidžia išvengti elementų horizontalių poslinkių išilginėms sandūroms perimant kirpimo jėgas.

Kad perdanga sudarytų standų horizontalųjį diską kiaurymėtosios perdangos plokštės atramos sujungiamos tarpusavyje bei sumonolitinos išilginės siūlės tarp plokščių šoninių ir galinių briaunų. Taip pat sumonolitinus tarpus tarp plokščių galinių briaunų sudaromos apjuosiančios sijos, kurios apjungia visus perdangos

elementus bendram darbui su pagrindiniais laikančiais pastato elementais: sijomis ar laikančiosiomis sienomis. Perdangos plokštės taip pat jungiamos su išilginėmis pastato sienomis, per tam tikslui perdangos plokščių išilginėse briaunose numatytas specialias išėmas HK (7 pav.). Plokštės jungiamos armatūros strypais turinčiais galuose kablius (15 pav.). Armatūros strypai išdėstomi arti plokštės skerspjūvio aukščio vidurio. Plokštėje jie dedami į antrąją arba trečiąją plokštės kiaurymę nuo plokštės išilginės briaunos. Atskirais atvejais strypai gali būti praleidžiami atramoje virš atramų (15 pav.). Kad užtikrinti patikimą sumonolitininimą, plokščių viršutinėje lentynoje daromos ne mažesnės kaip 600 mm ilgio išėmos.



15 pav. Kiaurymėtųjų perdangos plokščių sujungimas.



14 pav. Įstrižai nupjautos kiaurymėtosios perdangos plokštės atrėmimo schema.

## 5.5. Leistinieji nuokrypiai

1. Ilgis (L)	$\pm 20$ mm arba $L/1000$ <sup>1)</sup>
2. Storis (h)	$\pm 10$ mm arba $h/40$ <sup>1)</sup>
3. Plotis (b):	
• sveikai plokštei	$\pm 5$ mm
• siaurai plokštei	$\pm 25$ mm
4. Plokštės galo statnumumas (p)	$\pm 10$ mm
5. Nuokrypis nuo skaičiuojamojo įlinkio ( $\Delta_d$ ) <sup>2)</sup>	$\pm 10$ mm arba $L/1000$ <sup>1)</sup>
6. Šoninis išlinkis (a)	$\pm 10$ mm arba $L/1000$ <sup>1)</sup>
7. Įdubų gylis (y), matuojant 0,5m ilgio liniuote	$\pm 10$ mm
8. Įdėtinės detalės sumontuotos gamykloje (t)	$\pm 20$ mm
9. Angos (t):	
• išpjautos šviežiame betone	$\pm 25$ mm
• išpjautos sukietėjusiame betone	$\pm 10$ mm
10. Apatinio paviršiaus kokybė:	
• porų diametras ir gylis	$\varnothing 2$ mm, gylis 3 mm
• skaičius	100 vnt/m <sup>2</sup>
11. Plokštės paviršių kategorijos:	
• apatinis (lubinis) paviršius	A4
• šoninis ir viršutinis paviršiai	A7

Pastabos:

- 1) priimamos didesnės reikšmės.
- 2) įlinkis skaičiuojamas sandėliavimo stadijoje, kai elemento stiprumas pasiekia projektinę reikšmę veikiant nuosavo svorio ir išankstinio įtempimo apkrovoms.
- 3) maksimalus išlinkio, lynų atleidimo bei sėdimo plyšių plotis sandėliuojamiems gaminiams (jų neapkraunant), gali būti vertinami tik 30 kalendorinių dienų laikotarpyje po gaminio pagaminimo.

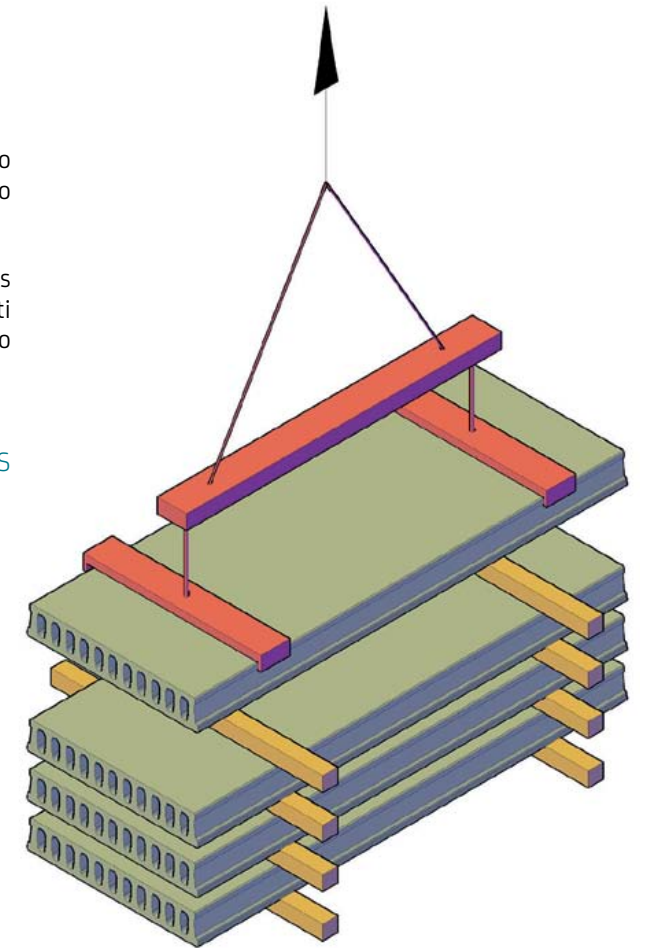
## 5.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

Sandėliavimo ir transportavimo metu plokštėse negali atsirasti projektavimo metu nenumatytų įrąžų ir įtempimų. Plokštės sandėliuojamos ant pusiau minkštų (pvz. medinių) tašelių, padėtų plokštės galuose (16 pav.).

Kai plokštės sandėliuojamos viena ant kitos, tašeliai turi būti vienoje linijoje vienas virš kito. Tokiu pat būdu plokštės sandėliuojamos ir statybos aikštelėje ant grunto. Pagrindas turi būti kietas, o plokščių padėtis – horizontali. Tai būtina tam, kad neatsirastų papildomų jėgų ir įtempimų dėl grunto nusėdimų sandėliuojant. Į vieną rietuvę galima krauti tik vienodo ilgio bei vienodų parametrų plokštes (su vienodai įtempta armatūra, vienodo skerspjūvio aukščio ir vienodos pagal visus kitus parametrus).

Keliant plokštes būtina imtis visų galimų priemonių saugiam manipuliavimui. Kaip pavyzdys galėtų būti papildomos apsauginės grandinės, tačiau naudoti vientik vieną grandinę kėlimui griežtai draudžiama. 1200 mm pločio kiaurymėtosios perdangos plokštės keliamos specialiais griebtuvais su paskirstomąja traversa. Kitų pločių plokštės keliamos už gaminius liejant įbetonuotų kilpų.

Sumontavus kiaurimėtasias perdangos plokštes būtina



16 pav. Kiaurymėtųjų perdangos plokščių sandėliavimo kėlimo transportuojant schema.

plokščių apačioje, žemiausiame taške perdangų kiaurymėse išgręžti skylės. Jos reikalingos montavimo metu ar sandėliuojant susikaupusiai drėgmei kiaurymėse pašalinti. Perteklinė drėgmė lėtina plokštės sausėjimo procesus. Priedo, plokštės gali būti apgadintos, kiaurymėse susikaupusiam vandeniui šaltuoju metų laiku virtus ledu.

## 6. TT SKERSPJŪVIO PERDANGOS PLOKŠTĖS

### 6.1. Bendra informacija

Šio tipo plokštės naudojamos didelėms angoms perdengti bei esant padidintoms naudojimo apkrovoms. TT skerspjūvio plokštės plačiai taikomos prekybinių, gamybinių, parkavimo paskirties pastatų perdangų ir denginio konstrukcijoms. Šie elementai gaminami iki 2860 mm pločio ir 900 mm aukščio. Galimos įvairios geometrijos konfigūracijos. Pasirenkamieji duomenys pateikti schemoje (1 pav.). Svarbu žinoti, jog vidinė elemento klojinio dalis tarp briaunų nekinta. Taip pat nekinta ir klojinio plokštumų kampai. Galima keisti briaunų

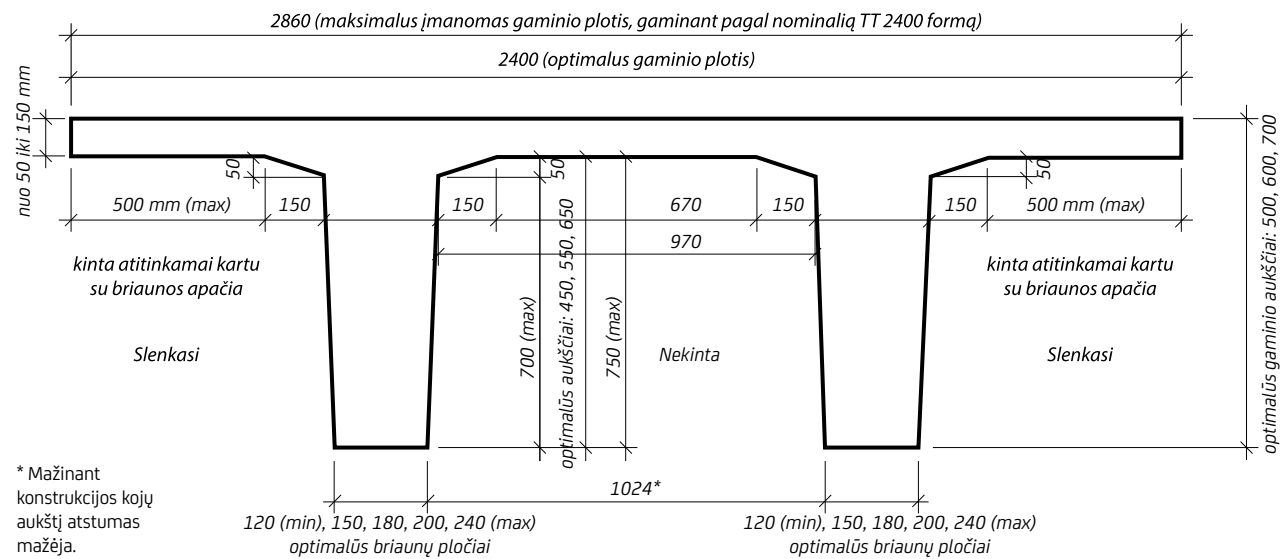
plotį ir aukštį. Taip pat galima keisti lentynų aukštį. Schemoje pateikti optimaliausi ir ribiniai gabaritai, tačiau taip pat galimi nestandartiniai briaunų pločių ir aukščių bei lentynos storių variantai. Įmanoma pagaminti ir iki 3200 mm pločio gaminį, tačiau tokiam gaminiui reikia perkonfiguruoti klojinius ir gaminio savikaina neracionaliai išauga. Svarstant nestandartinius sprendimus visada verta susisiekti su UAB Betonika projektavimo ar pardavimo skyriais.

### 6.2. Darbinės charakteristikos

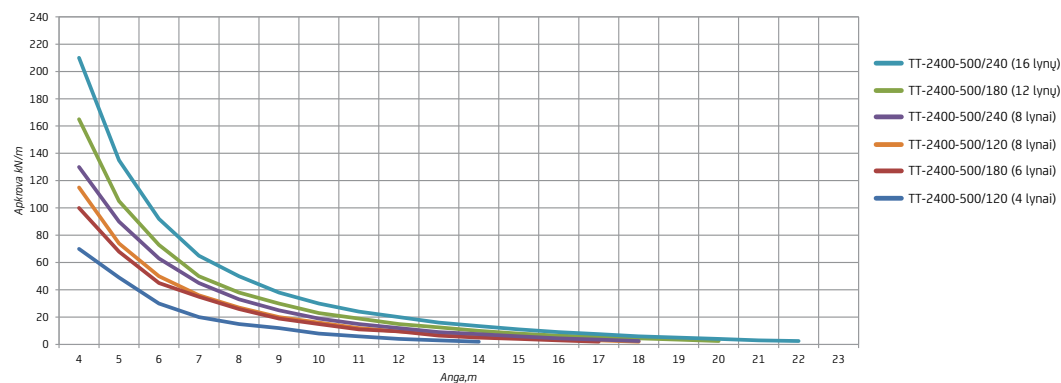
#### 6.2.1. Stiprumas

Grafikuose pataiktas leistinių apkrovų vertės sudaro plokštę veikiančių ilgalaikių, trumpalaikių ir kintamųjų apkrovų sumų skaičiuotinės reikšmės, neįvertinant plokštės savojo svorio apkrovos.

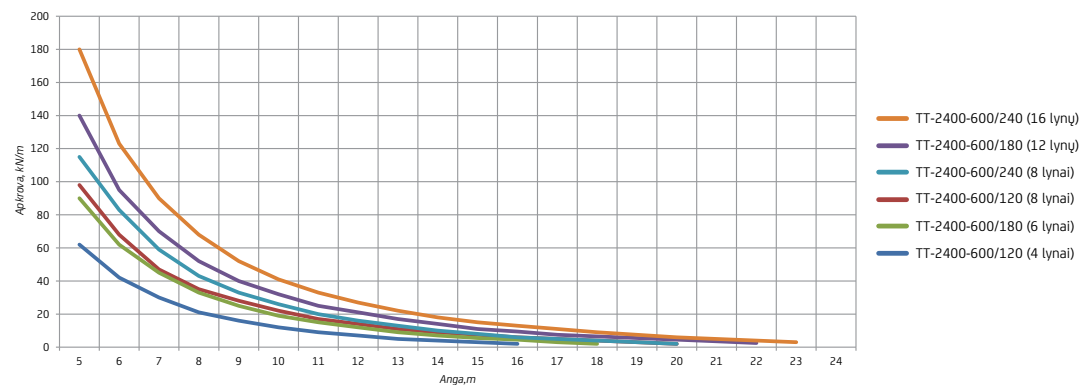




1 pav. 2400mm nominalaus pločio TT plokščių geometrijos kintamieji.



2 pav. 2400mm pločio ir 500mm aukščio (450mm aukščio briauna ir 50mm storio lentyna) TT plokščių darbinių charakteristikų kreivės keičiantis briaunos storiui ir lynų kiekiui.



3 pav. 2400 mm pločio ir 600 mm aukščio (550 mm aukščio briauna ir 50mm storio lentyna) TT plokščių darbinių charakteristikų kreivės keičiantis briaunos storiui ir lynų kiekiui.

### 6.2.2. Atsparumas ugniai

TT skerspjūvio perdangos plokščių atsparumas ugniai yra nuo R60 iki R180. Atsparumas ugniai labai priklauso nuo plokščių briaunų geometrijos. Plokščių briaunoms siaurėjant ugniaatsparumas mažėja.

## 6.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

### 6.3.1. Formavimo specifika

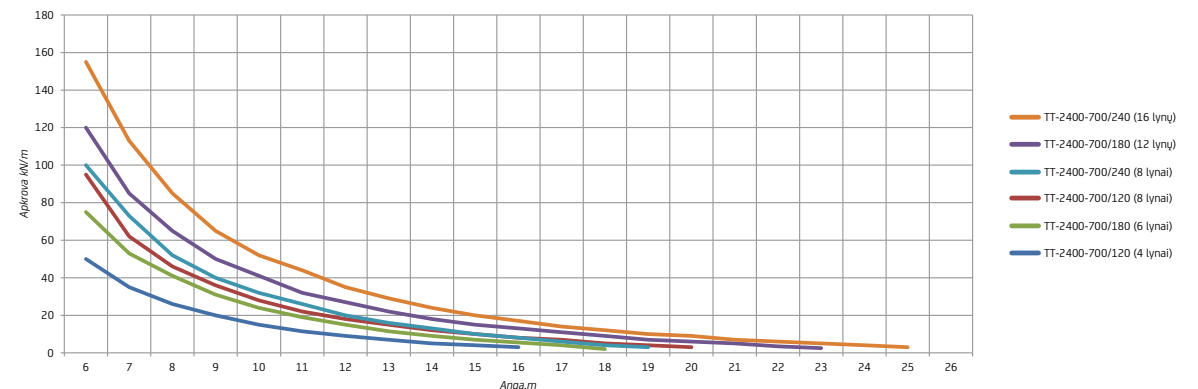
- elementai formuojami specialiuose klojiniuose todėl jų geometrija dalinai fiksuota. Kintantys plokštės parametrai: elemento ilgis, aukštis, plotis, briaunos (kojos) plotis, lentynos storis;

- briaunų galuose galima suformuoti iškandimus (8 pav.). Jų dėka sumažinamas bendras perdangos elementų aukštis, todėl įmanoma suprojektuoti žemesnius pastatus esant tam pačiam patalpų aukštingumui;

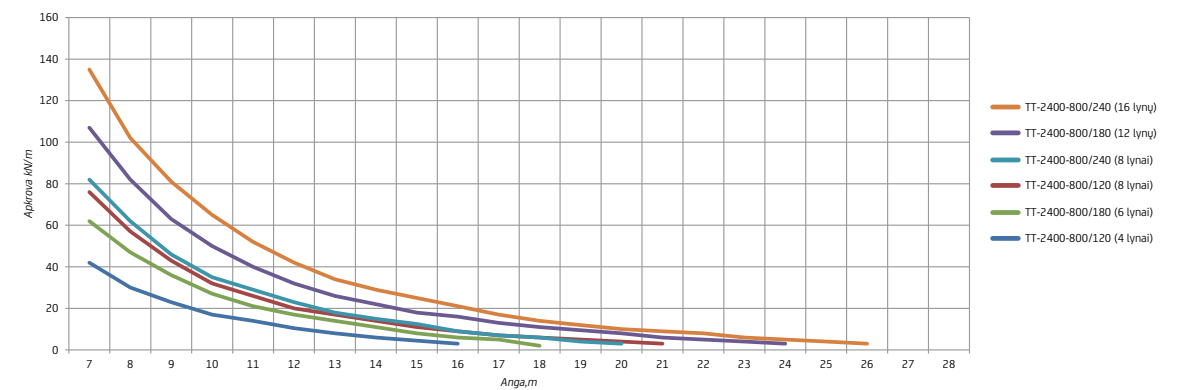
- TT skerspjūvio plokštėse galima suformuoti išėmas lentynoje. Maksimalus išėmų dydis pateiktas 1 lentelėje. Įrengiant išėmas plokštės lentynoje reikia įvertinti jų įtaką ir bendram perdangos disko darbui;

- briaunose taip pat įmanoma numatyti apvalias angas technologiniams vamzdynams, bet tokį sprendimą reiktų rinktis tik išskirtiniais atvejais. Angos briaunose nerekomenduojamos. Svarbu įsivertinti, jog briaunų atraminėse zonose leistinos tik inkarinės mažo diametro kiaurybės, o kiaurymių kitose zonose diametras priklauso nuo briaunos aukščio ir bendru atveju negali būti didesnis nei 100 mm. Zonos kur gali būti kiaurymės griežtai apribotos, nes ženkliai įtakoja konstrukcijų stiprumines charakteristikas. Angų padėčiai taip pat reikia nusimatyti iki 5 cm tolerancijas.

- visų išėmų bei angų padėtis ir matmenys plokštėse reikia nurodyti iš anksto, nes jos sumažina plokštės laikomąją galią. Kiekvienu konkrečiu atveju derėtų pasitarti su UAB Betonika projektuotojais.



4 pav. 2400mm pločio ir 700mm aukščio (650mm aukščio briauna ir 50mm storio lentyna) TT plokščių darbinių charakteristikų kreivės keičiantis briaunos storiui ir lynų kiekiui.



5 pav. 2400mm pločio ir 800mm aukščio (750mm aukščio briauna ir 50mm storio lentyna) TT plokščių darbinių charakteristikų kreivės keičiantis briaunos storiui ir lynų kiekiui.

1 lentelė. Angų TT perdangos plokštėje galimi maksimalūs gabaritai.

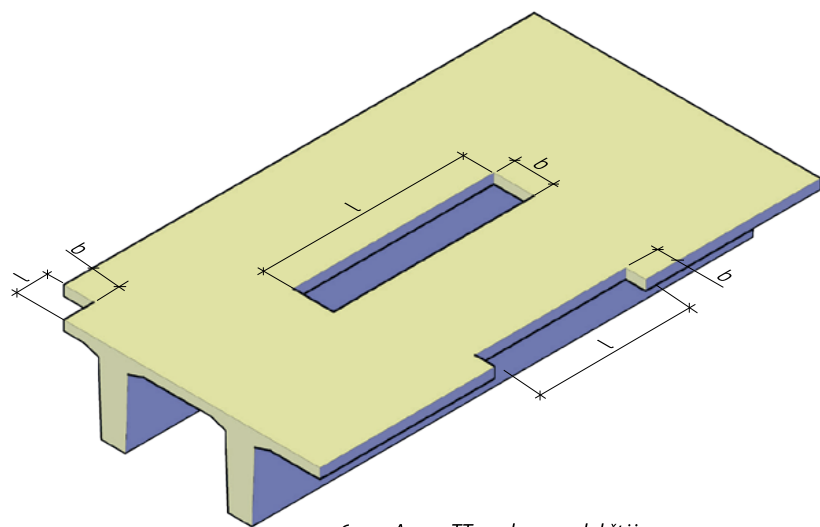
Angos padėtis gaminyje	Angos ilgis (l) ir plotis (b), mm	
	kai perdangos plokštė TT2400:	kai perdangos plokštė TT3000:
Centras	2400/670	3000/1000
Kraštas	Neribojama/iki lentynos pastorinimo	Neribojama/iki lentynos pastorinimo
Kampas	Neribojama/iki lentynos pastorinimo	Neribojama/iki lentynos pastorinimo

### 6.3.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

- kilpos gaminio pakėlimui;
- horizontalūs metaliniai vamzdukai inkarinėms kiaurymėms briaunų atramose;
- įdėtinės detalės plokštės lentynose jungimui su gretima plokšte;
- įdėtinės detalės briaunų viršuje tvirtinimui prie rygelio.

## 6.4. Jungtys

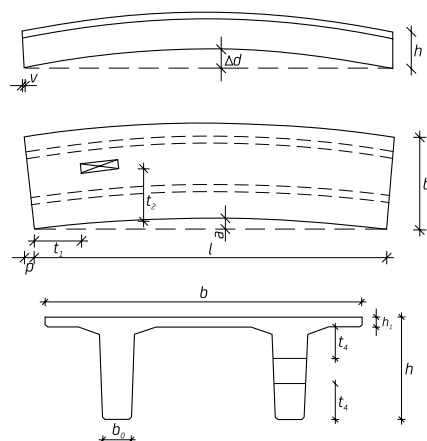
Pagrindiniai TT perdangos plokščių jungimo mazgai pateikti žemiau esančiuose iliustracijose (visi jungimo elementai turi būti parenkami pagal veikiančias įrašas tarp jungiamų elementų).



6 pav. Angos TT perdangos plokštėje.

## 6.5. Leistinieji nuokrypiai

- |  |   |
|--|---|
| 1. Ilgis (L):  | ±15 mm arba $L/1000$ <sup>1)</sup>      |
| 2. Plokštės aukštis (h):                                     | ±10 mm                                  |
| 3. Lentynos storis (h1):                                     | ±10 mm                                  |
| 4. Plokštės plotis (b):                                      | ±10 mm                                  |
| 5. Plokštės briaunos plotis (b0):                            | ±5 mm                                   |
| 6. Šoninis išlinkis (a):                                     | ±10 mm arba $L/1000$ <sup>1)</sup>      |
| 7. Plokštės galo statmenumas (p):                            | ±10 mm                                  |
| 8. Įstrižainių skirtumas:                                    |   |
| • iki 10m ilgio plokštėms                                    | ±12 mm                                  |
| • virš 10m ilgio plokštėms                                   | ±16 mm                                  |
| 9. Galo plokštumos vertikalumas (v):                         | ±15 mm                                  |
| 10. Įdėtinių detalių nuokrypos:                              |   |
| • plokštumoje  | ±30 mm                                  |
| • iš plokštumos  | ±10 mm                                  |
| 11. Angų ir kiaurymių padėtys                                | ±30 mm                                  |
| 12. Betono iškilimai ir įdubos viršutinėje plokštumoje:      | ±15 mm                                  |
| 13. Betono poros eksploatuojant matomose vietose:            |   |
| • skersmuo   | 5 mm                                    |
| • gylis  | 3 mm                                    |
| • kiekis   | 60 vnt/m <sup>2</sup>                   |
| 14. Nuskilimai apatinės gaminio dalies kraštinių kampuose:   |   |
| • gylis  | 10 mm                                   |
| • ilgis  | 20 mm                                   |
| • kiekis   | 2vnt/m <sup>2</sup>                     |
| 15. Nuskilimai viršutinės gaminio dalies kraštinių kampuose: |   |
| • gylis  | 20 mm                                   |
| • ilgis  | 30 mm                                   |
| • kiekis   | 2vnt/m <sup>2</sup>                     |
| 16. Nuokrypa nuo projekcinio išlinkio (d):                   | 30 mm arba $L/1000$ <sup>1) 2) 3)</sup> |
| 17. Plokštės paviršių kategorijos:                           |   |



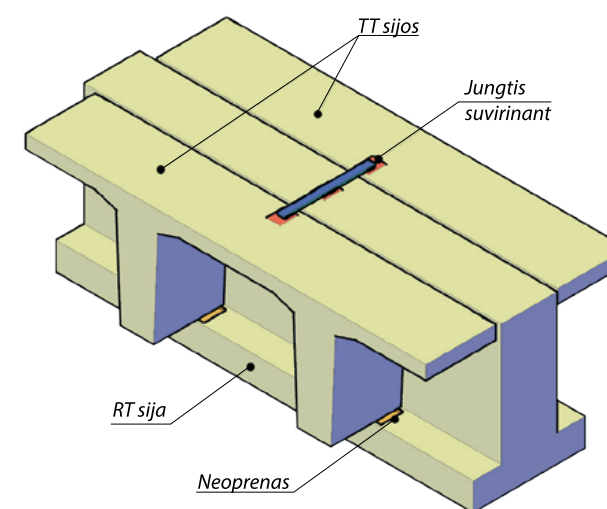
- matomas paviršius (šoninis ir apatinis) A4
- viršutinis paviršius A6
- nematomas paviršius A7

Pastabos:

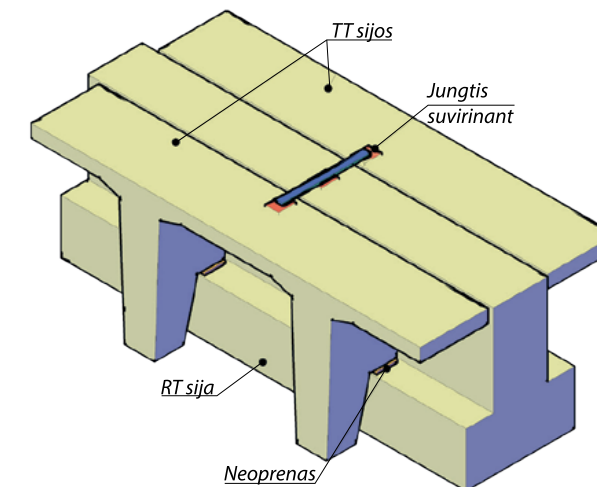
- <sup>1)</sup> Matavimuose priimamos didesnės reikšmės.
- <sup>2)</sup> Išlinkis sandėliavimo stadijoje skaičiuojamas sąlygomis, kai elemento stiprumas pasiekia projektinį ir jį veikia nuosavas svoris ir išankstinio įtempimo apkrovos.
- <sup>3)</sup> Maksimalus išlinkio bei atleidimo ar sėdimo plyšių plotis sandėliuojamiems gaminiams (jų sandėliojant neapkraunant) gali būti vertinami tik iki 30 kalendorinių dienų laikotarpyje po gaminio pagaminimo.

## 6.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

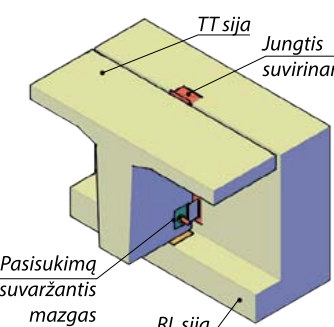
Elementai sandėliuojami ant medinių tašų, padėtų po plokštės galais. Kai plokštės dedamos viena ant kitos, taškai turi būti vienoje linijoje vienas virš kito, o jų aukštis turi būti didesnis už kėlimo kilpų išsikišimus. Taip plokštės kraunamos ir transportavimo metu.



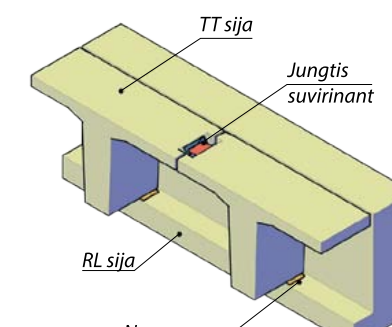
7 pav. TT plokštės atrėmimas ant rygelio esant tolygiam dvipusiam apkrovimui.



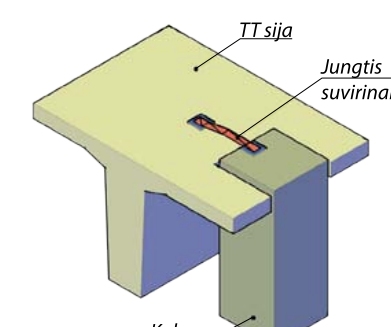
8 pav. TT plokštės su briaunos iškandimu atrėmimas ant rygelio esant tolygiam dvipusiam apkrovimui.



9 pav. TT plokštės atrėmimas ant rygelio esant vienpusiui apkrovimui.



10 pav. TT plokščių lentynų jungimas formuojant standų perdangos



11 pav. TT plokštės jungimas su kolona.

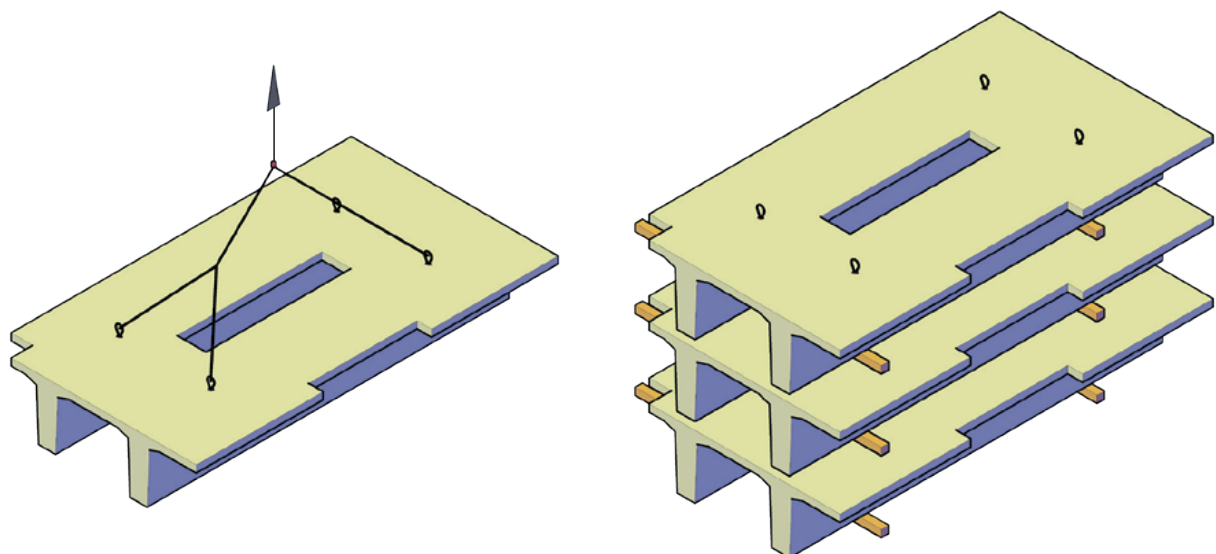
Plokštės keliamos už kėlimui numatytų kilpų kurios gali būti trosinės (dažniausiai), armatūrinės bei (rečiau) įsukamos. Plokščių iškrovimas dažniausia atliekamas keturšakiais kėlimo stropais (grandinėmis), parinktais pagal gaminio svorį ir atstumą tarp kėlimo kilpų (12 pav.). Jei plokštė labai ilga ir sunki (virš 20 m ilgio), joje gali būti suprojektuotos po keturias kėlimo kilpas kiekviename gale. Tuomet gaminys iškraunamas dviem kranais arba vienu kranu, bet naudojant specialiai tam pagamintą traversą ar prailgintus kėlimo stropus. Svarbu, kad kėlimo metu tarp stropo šakų esantis kampas būtų  $\leq 90^\circ$ . Taip pat tam kad pakelta plokštė neįsisūbuotų, jos galuose reikia pririšti virves, kuriomis būtų galima ją prilaikyti ir pakreipti reikiama kryptimi.



Iki plokščių montavimo reikia patikrinti ar teisingai ir gerai paremtos rygelių lentynos, kad pradėjus plokščių montavimo darbus, rygeliai nepasvirtų. Taip pat reikia nuvalyti vietas ant kurių bus remiamos TT plokštės ir patikrinti paviršių altitudes. Dažniausiai TT plokštės remiasi per neopreno padėklą, kuris turi būti pritvirtintas plokštės rėmimo vietoje.

Atkreipti ypatingą dėmesį į T skerspjūvio formos (perdangos plokštė su viena laikančia briauna) plokščių montavimo specifiką. Šie gaminiai yra liauni. Keliant ir montuojant plokštės būtina stebėti, kad jos nesusisuktų ir neišlinktų savo vertikalios plokštumos atžvilgiu. Abu gaminio galai turi būti tolygiai ir tiksliai nuleisti ant atraminių paviršių. Priešingu atveju, plokštė dėl savo skerspjūvio formos ypatumų gali pavirsti ir dėl to būti pažeista ar net suirti. Kėlimo ir montavimo metu draudžiama stumdyti ar sukioti plokštės laisvąjį galą, kai kitas galas yra atsirėmęs į atramą. Kėlimo kablius atkabinti galima tik tuomet, kai pilnai užbaigti visi tvirtinimo mazgų sujungimo ir suvirinimo darbai.

Detalesnė informacija pateikta UAB Betonika montavimo rekomendacijose.



12 pav. TT plokščių kėlimo schema

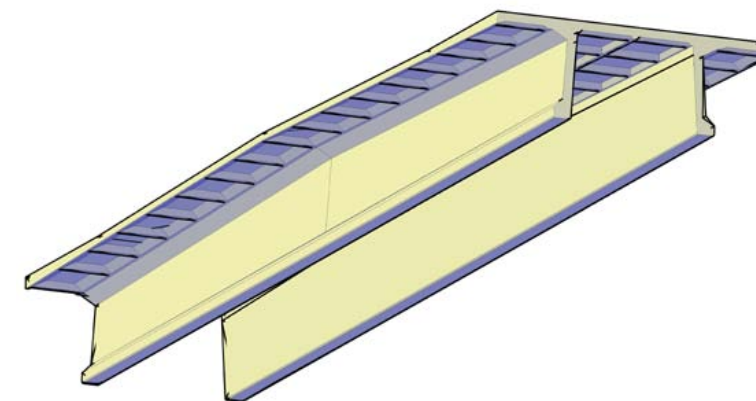
13 pav. TT plokščių sandėliavimo schema

## 7. STT TIPO PERDANGOS PLOKŠTĖS

### 7.1. Bendra informacija

STT plokštės naudojamos stogo perdangoms. Didžiausi šio tipo konstrukcijos privalumai – mažas elemento svoris ir itin didelis perdengiamas tarpatramis. Su šiomis konstrukcijomis gaunamas dvišlaitis stogo paviršius, todėl nereikalingi papildomi darbai ir medžiagos stogo nuolydžiams suformuoti. Lengvesnis stogo paklotas ir mažas elementų svoris leidžias mažinti pastatui tenkančias apkrovas. Konstrukcija dėl ekstremalaus svorio mažinimo itin standartizuota. Lengva konstrukcijoje keisti tik ilgį. Papildomai galima koreguoti gaminio viršaus plotį, tačiau pločio keitimas dėl savitos išlengvinimų geometrijos (1 pav.) įmanomas tik po 0,450-0,480m iš abiejų gaminio pusių. Visi kiti parametrai (išskyrus angas gaminio lentynoje) – nekinta. Maksimalus elemento ilgis – 27,8m. Nominalus gaminio plotis – 2,4m (realus – 2,386m). Aukščiausioje vietoje ties

gaminio kraigu plokštės aukštis – 0,745m, o mažesniosios kraštinės aukštis kinta priklausomai nuo gaminio ilgio. Plokštės suformuojamas nuolydis 1:40. Tai lengvai praktikoje pritinkami elementai, tačiau svarstant su STT konstrukcijomis susijusius sprendimus visada verta susisiekti su UAB Betonika projektavimo ar pardavimo skyriais.



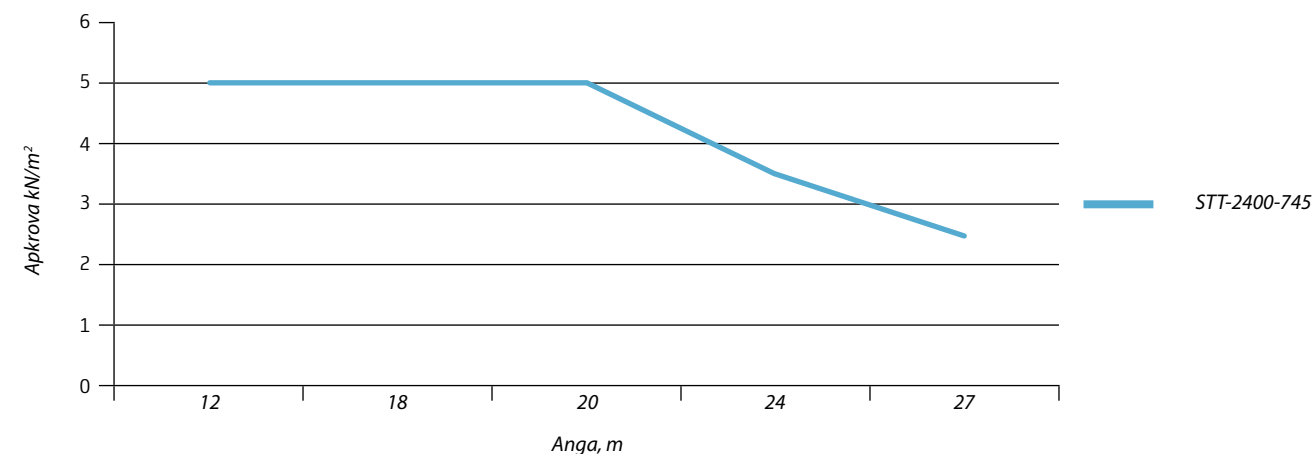
1 pav. 2400mm nominalaus pločio STT ploštė.

### 7.2. Darbinės charakteristikos

#### 7.2.1. Stiprumas

Elemento armavimas gana standartizuotas, dėl labai nedidelių skerspjūvio storių. Pagrindė kinta tik naudojamų įtampytų lynų kiekiai bei kiti jų parametrai. STT plokštės lentynos pritaikytos atlaikyti lengvų stogo dangų apkrovas. Maksimalios galimos apkrovos dėl lentynų stiprumo - 5kN/m<sup>2</sup> išskirstyta bei 1kN taškinė.

Grafikuose pataiktas leistinųjų apkrovų vertes sudaro plokštę veikiančių ilgalaikių, trumpalaikių ir kintamųjų apkrovų sumų skaičiuotinės reikšmės, neįvertinant plokštės savojo svorio apkrovos.



2 pav. 2400 mm pločio ir 745 mm aukščio (ties konstrukcijos kraigu) STT plokščių darbinių charakteristikų kreivės keičiantis lynų kiekiui.

#### 7.2.2. Svoris

Duomenys skirtingo ilgio elementams pateikti priimant, jog plokštės kraigas visada išliega gaminio centre (tuo pačiu ir tarpatramio centre), o lentynos nominalus plotis - 2,4 m.

Plokštės ilgis, m	Apkrova, kN
12	66,25
18	99,40
20	110,50
24	132,50
27,8	152,40

1 Lentelė. STT perdangos plokščių nuosavo svorio charakteristinės apkrovos.

### 7.2.3. Atsparumas ugniai

STT perdangos plokščių atsparumas ugniai - R45.

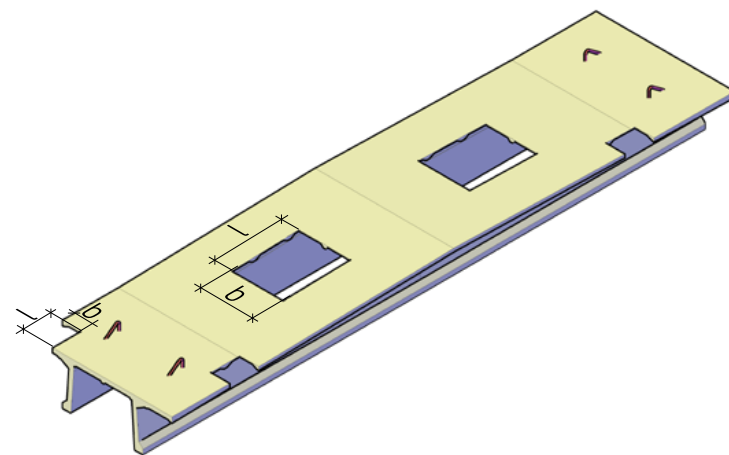
## 7.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės:

### 7.3.1. Formavimo specifika:

- elementai formuojami specialiuose klojiniuose todėl jų skerspjūvio geometrija fiksuota. Laisvai galima keisti tik plokštės ilgį, tačiau verta atkreipti dėmesį, jog keičiantis STT ilgiui konstrukcijos aukštis visada išlieka tas pats, nes elementas yra dvišlaitis, o ties kraigu jos aukštis visada būna 745mm;
- pločio keitimas dėl savitos išlengvinimų geometrijos (1 pav.) įmanomas tik po 0,450-0,480m iš abiejų gaminių pusių. Kitais atvejais elemento lentynose dėl itin plono lentynos storio neįmanoma sudėti gaminiui fiksuoti naudojamų įdėtinių detalių. Galimi nestandartiniai STT pločiai, bet tuo atveju egzistuoja rizika, jog nebus įmanoma gaminyje numatyti reikalingų įdėtinių detalių;
- elemento armavimas gana standartizuotas, dėl labai nedidelių skerspjūvio storių;
- STT skerspjūvio plokštėse galima suformuoti išėmas lentynoje. Maksimalus išėmų dydis pateiktas 2 lentelėje. Numatant angas STT plokštėse svarbu atsižvelgti į viršaus išlengvinimo specifinę geometriją (1 pav.). Idealiu atveju anga turi atkartoti išlengvinimo matmenis (vienas, du išploninimai ir pan.). Išlengvinimo matmenys (lxb) – 545x425mm gaminio kraštuose ir 545x460mm gaminio centrinėje dalyje. Įrengiant išėmas plokštės lentynoje reikia įvertinti jų įtaką ir bendram perdangos disko darbui. Angas galima numatyti ne visame plokštės paviršiuje, todėl prieš numatant angas būtina pasitarti su UAB Betonika projektavimo skyriumi;
- dėl pakreiptos STT perdangos plokščių kojų geometrijos jose padaryti angas technologiniams vamzdynams itin sudėtinga.

2 lentelė. Angų STT perdangos plokštėje galimi maksimalūs gabaritai.

Angos padėtis gaminyje	Angos ilgis (l) ir plotis (b), mm
Centras	2000/970
Kraštas	2000/480
Kampas	2000/480



3 pav. Angos STT perdangos plokštėje.

### 7.3.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės:

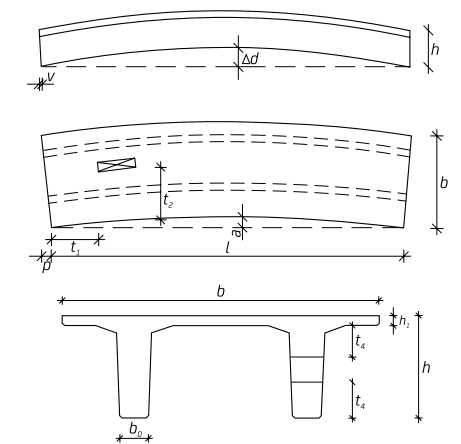
- kilpos gaminio pakėlimui;
- horizontalūs metaliniai vamzdukai inkarinėms kiaurymėms briaunų atramos;
- įdėtinės detalės plokštės lentynose jungimui su gretima plokšte;
- įdėtinės detalės briaunų viršuje tvirtinimui prie rygelio.

## 7.4. Jungtys:

STT perdangos plokščių jungimo mazgai pateikti TT perdangos plokščių skyriuje. Šių dviejų konstrukcijų sujungimas su kitais pastato elementais yra identiškas.

## 7.5. Leistinieji nuokrypiai:

1. Ilgis (L): ±15 mm arba L/1000<sup>1)</sup>
2. Plokštės aukštis (h): ±10 mm
3. Lentynos storis (h<sub>1</sub>): ±10 mm
4. Plokštės plotis (b): ±10 mm
5. Plokštės briaunos plotis (b<sub>0</sub>): ±5 mm
6. Šoninis išlinkis (a): ±10 mm arba L/1000<sup>1)</sup>
7. Plokštės galo statmenumas (p): ±10 mm
8. Įstrižainių skirtumas:
  - iki 10m ilgio plokštėms ±12mm
  - virš 10m ilgio plokštėms ±16mm
9. Galo plokštumos vertikalumas (v):
10. Įdėtinių detalių nuokrypos:
  - plokštumoje ±30 mm
  - iš plokštumos ±10 mm
11. Angų ir kiaurymių padėtys ±30 mm
12. Betono iškilimai ir įdubos viršutinėje plokštumoje: ±15 mm
13. Betono poros eksploatuojant matomose vietose:
  - skersmuo 5 mm
  - gylis 3 mm
  - kiekis 60 vnt/m<sup>2</sup>
14. Nuskilimai apatinės gaminio dalies kraštinių kampuose:
  - gylis 10 mm
  - ilgis 20 mm
  - kiekis 2 vnt/m'
15. Nuskilimai viršutinės gaminio dalies kraštinių kampuose:
  - gylis 20 mm
  - ilgis 30 mm
  - kiekis 2 vnt/m'
16. Nuokrypa nuo projekcinio išlinkio (d): 30 mm arba L/1000<sup>1) 2) 3)</sup>
17. Plokštės paviršių kategorijos:
  - matomas paviršius (šoninis ir apatinis) A4
  - viršutinis paviršius A6
  - nematomas paviršius A7



Pastabos:

<sup>1)</sup> Matavimuose priimamos didesnės reikšmės.

<sup>2)</sup> Išlinkis sandėliavimo stadijoje skaičiuojamas sąlygomis, kai elemento stiprumas pasiekia projektinį ir jį veikia nuosavas svoris ir išankstinio įtempimo apkrovos.

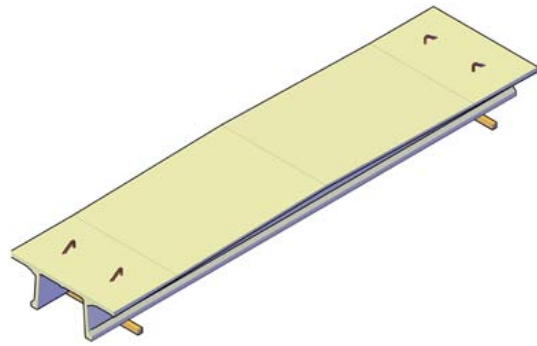
<sup>3)</sup> Maksimalus išlinkio bei atleidimo ar sėdimo plyšių plotis sandėliuojamiems gaminiams (jų sandėliojant neapkraunant) gali būti vertinami tik iki 30 kalendorinių dienų laikotarpyje po gaminio pagaminimo.



## 7.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

Elementai sandėliuojami ant medinių tašų, padėtų po plokštės galais. Plokštės sandėliuojamos ir transportuojamos po vieną (4 pav.).

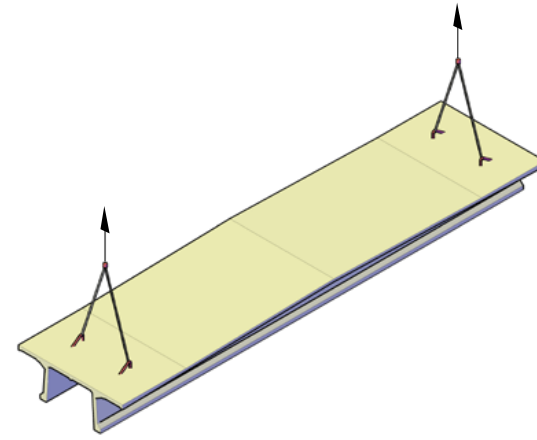
Plokštės keliamos už kėlimui numatyty kilpų, kurios dažniausiai naudojamos trosinės. Plokščių iškrovimas atliekamas dviem kranais (5 pav.). Kiti iškrovimo variantai negalimi dėl dažniausiai pasitaikančio didelio gaminių ilgio. Kad pakelta plokštė neįsisūbuotų ir ją montuoti būtų paprasčiau, jos galuose reikia pririšti virves, kuriomis galima plokštę prilaikyti ir pakreipti reikiama kryptimi.



4 pav. STT perdangos plokštės sandėliavimo schema.

Prieš montuojant plokštes reikia patikrinti ar tinkamai paremtos rygelių lentynos, kad pradėjus plokščių montavimo darbus, rygeliai nepasvirtų. Taip pat reikia nuvalyti vietas ant kurių bus remiamos STT plokštės ir patikrinti paviršių altitudes. Dažniausiai STT plokštės kaip ir TT plokštės remiasi per neopreno padėklą, kuris turi būti pritvirtintas plokštės rėmimo vietoje.

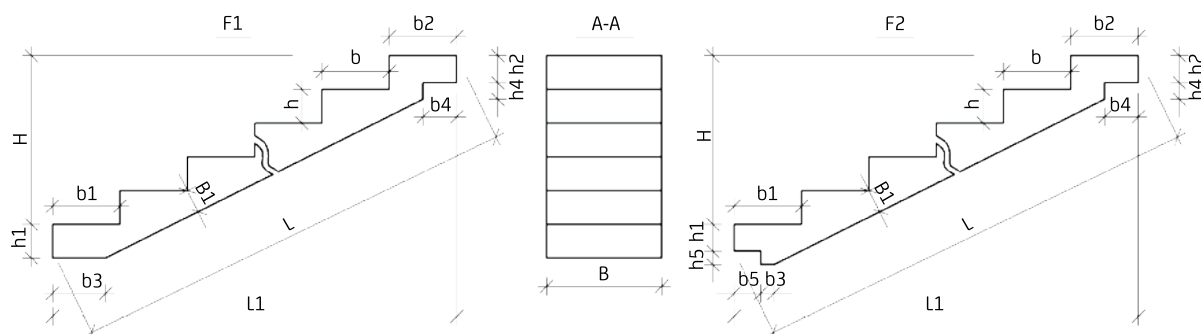
Detalesnė informacija pateikta UAB Betonika montavimo rekomendacijose.



5 pav. STT perdangos plokštės kėlimo schema.

## 8. LAIPTAI

### 8.1. Bendra informacija



1 pav. Laiptų maršų gamybai reikalingi gabaritai.

#### 8.1.1. Laiptų maršai

Surenkami laiptų elementai skaidomi į du tipus: laiptų maršai ir aikštelės. Laiptų maršai gaminami arba tipiniai pagal gamykloje esančias laiptų maršų formas, arba gali būti gaminami netipiniai pagal pateiktus individualius brėžinius. Svarbu žinoti, jog laiptų maršai visada gaminami formose. Naudojant tipines formas gaminiai formuojami greičiau ir optimaliau, kadangi sutaupoma laiko gaminių formos paruošimo stadijoje.

Naudojant tipines formas (1 lentelė) laiptų maršų pakopos aukštis (h) ir ilgis (b) yra fiksuoti. Tai negalioja tik galinėms maršų pakopoms. Apatinė pakopa (žiūrint lipimo kryptimi į viršų) gali būti trumpesnė arba tokia pati, kaip visos kitos pakopos. Viršutinė pakopa gali būti tiek ilgesnė, tiek trumpesnė už likusias. Gaminant standartinėse formose ties viršutine pakopa taip pat galima numatyti vientisą su maršu aikštelę. Maršo storis (B1) gali būti parenkamas įvairus, priklausomai

nuo maršo ilgio ir apkrovos. Maršų plotis (B) ir pakopų kiekis gali būti skirtingas, bet ne didesni negu 1 lentelėje pateiktų tipinių maršų maksimalūs parametrai pagal atitinkamą laiptų pakopos geometrijos tipą.

Gaminant laiptų maršus pagal nestandartę geometriją svarbu numatyti visus gamybai reikalingus parametrus (1 pav.). Kaip nestandartinius gaminius galima gaminti maršus kartu

su apatinėmis aikštelėmis arba netgi su abiejom aikštelėmis, tačiau tokiems laiptatakiams reikalingos sudėtingesni klojiniai. Įmanoma gaminti netgi besisukančius laiptus, tačiau svarbu visada atsižvelgti į faktą, jog standartinių ir paprastesnės formos gaminių savikaina visada mažesnė. Dėl nestandartinių gaminių kreiptis į UAB Betonika pardavimų skyrių.

1 lentelė. Standartizuotų laiptų maršų parinkimas pagal pagrindinius parametrus.

Pakopos aukštis h, mm	Pakopos ilgis b, mm	Maksimalus maršo plotis B, mm	Maksimalus galimas pakopų kiekis*, vnt
150	300	1200	14
150	300	1350	18
150	300	1700	15
150	300	1180	13
150	300	2300	15
152	270	1190	11
154	300	1480	16
154	300	1500	16
154	300	2080	16
158	270	1380	18
158	270	1500	11
160	300	1200	16
165	270	1180	15
165	300	1500	16
167	300	1180	13
170	270	1350	19
170	280	2600	14
170	284	1200	10
170	284	1200	12
172	300	1500	14
173	270	1180	15
174	250	1200	10
175	250	1200	14
175	280	1350	12
175	300	1350	11
175	300	1474	19
178	250	1350	13
180	270	1200	14
180	315	1300	11

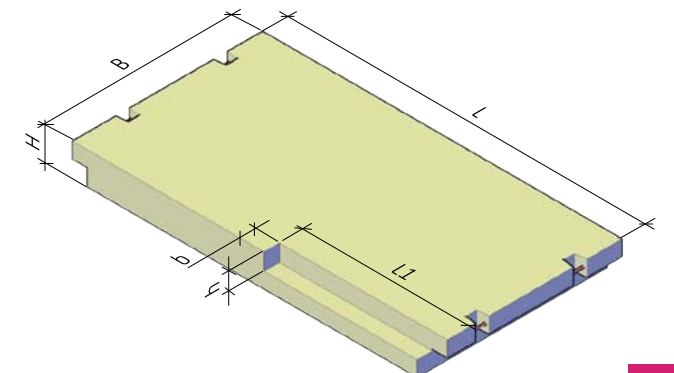
\* - Bendras pakopų skaičius įskaitant pirmą ir paskutinę pakopas.

Laiptų maršo klojininis betono paviršius yra lygus, o atviri betonavimo paviršiai užlyginamai. Užlyginimo kokybė - pagal užsakovo pageidavimą. Galima užlyginti paviršius itin glotniai tam kad nereikėtų papildomos apdailos. Įprastai

laiptų maršams gaminti naudojamas betonas C30/37, o aplinkos poveikio klasė numatoma XC1, esant patikimumo klasei RC2. Minimalus gaunamas ugniaatsparumas R60, maksimalus - R240.

#### 8.1.2. Laiptų aikštelės

Laiptų aikštelės gaminamos individualių matmenų, pagal užsakovo ar projektuotojo pateiktus brėžinius. Aikštelės paprastai būna apie 200-220 mm storio, bet galutinai reikiamas elementų storis numatomas projektuojant. Projektuojama atsižvelgiant į tarpatraminį aikštelė veikiančias apkrovas bei kaip aikštelės jungiasi su kitais pastato elementais. Įprastai laiptų aikštelėms gaminti naudojamas C30/37 betonas, o aplinkos poveikio ir patikimumo klasės dažniausiai pasitaiko: XC1 ir RC2.



## 8.2. Laiptų maršų formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

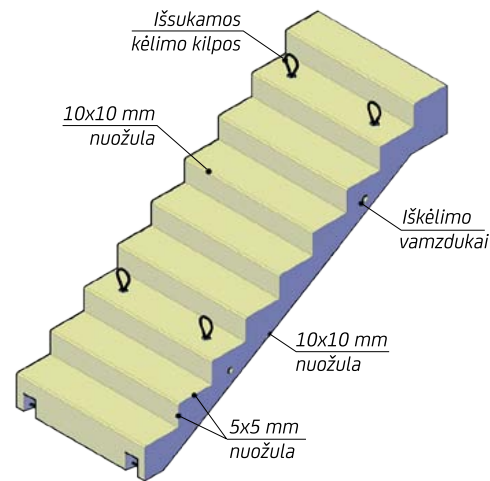
### 8.2.1. Formavimo specifika

• Standartiniai laiptų maršai gaminami su laiptuotame pakopos paviršiuje įgilintomis įsukamomis kėlimo kilpomis ir su šonuose įgilintais vamzdukais. Pastarieji naudojami laiptų maršų iškėlimui iš klojinio ir maršo apvertimui;

• Nestandartiniai laiptai dažnai gaminami pastatyti šonu. Tokiu atveju iškėlimui iš formos reikia numatyti gaminio šonuose ne vamzdukus, o papildomas įsukamas kilpas. Kilpos bus naudojamos ne tik išformavimui, bet ir transportavimui;

• Elementai formuojami su kraštinių nuosklembomis. Nuosklembos reikalingos tam, jog būtų išvengta kampų aptrupėjimo ar nuskėlimo transportuojant bei montuojant elementus. Nusklembimų dydžiai: 5x5mm šoninėse laiptuotose pakopų kraštinėse ir 10x10mm visose likusiose kraštinėse (3 pav.);

• Laiptų maršo pakopų betono paviršius lygus (klojininis paviršius). Paviršius buvęs atviras pylimo į formą metu, užlyginamas pagal užsakovo pateiktus kokybės reikalavimus.



3 pav. Laiptų maršo kampų nuosklembos ir įdėtinės detalės.

### 8.2.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

- įsukamos kilpos gaminio pakėlimui sandėliavimo, transportavimo stadijose (RD16, RD20, RD24, RD30, RD36, RD42);
- plieniniai 32mm diametro ir 100mm ilgio vamzdukai iškėlimui iš formos;
- įvairios metalinės plokštelės (turėklų tvirtinimui);
- detalės su sriegiu varžtu įsukimui (maršo fiksavimui su kitomis konstrukcijomis).

### 8.2.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

- projektuojant metalines plokšteles, jas reikia numatyti minimaliai 10mm nuo elemento krašto. Taip išvengiama problemų sudedant į klojinį detales dėl privalomo kampų nusklembimo;
- kėlimo detalės reikia įgilinti bent 10mm, kad sumontavus maršus būtų galima kokybiškai užbetonuoti nebereikalingas ertmes;
- viename objekte reikia stengtis naudoti ne daugiau nei 2-3 skirtingų dydžių įsukamas kėlimo kilpas visų rūšių gaminiams.

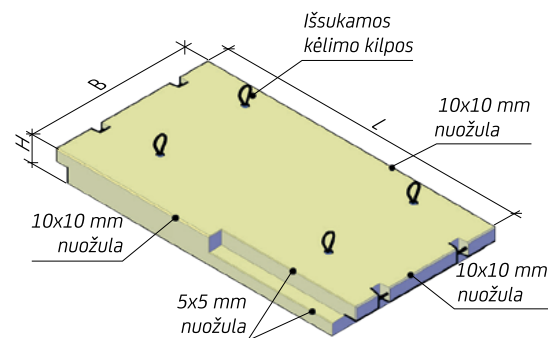
## 8.3. Laiptų aikštelių formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

### 8.3.1. Formavimo specifika

• standartinės laiptų aikštelės gaminamos su įgilintomis įsukamomis kėlimo kilpomis horizontaliame aikštelės viršutiniame paviršiuje. Kėlimo detalės parenkamos pagal laiptų aikštelių svorį ir detalių gamintojo rekomendacijas;

• elementai formuojami su kraštinių nuosklembomis. Jos reikalingos tam, jog būtų išvengta kampų aptrupėjimo, nuskėlimo transportuojant bei montuojant aikšteles. Išorinėse gaminio kraštinėse nuosklembos paprastai daromos 10x10mm, o išėmose – 5x5mm (4 pav.).

• Laiptų aikštelių gamybos metu su klojinio besiribojantys paviršiai - lygus. Paviršius buvęs atviras pylimo į formą metu, užlyginamas pagal užsakovo pateiktus kokybės reikalavimus.



4 pav. Laiptų aikštelių kampų nuosklembos ir įdėtinės detalės.

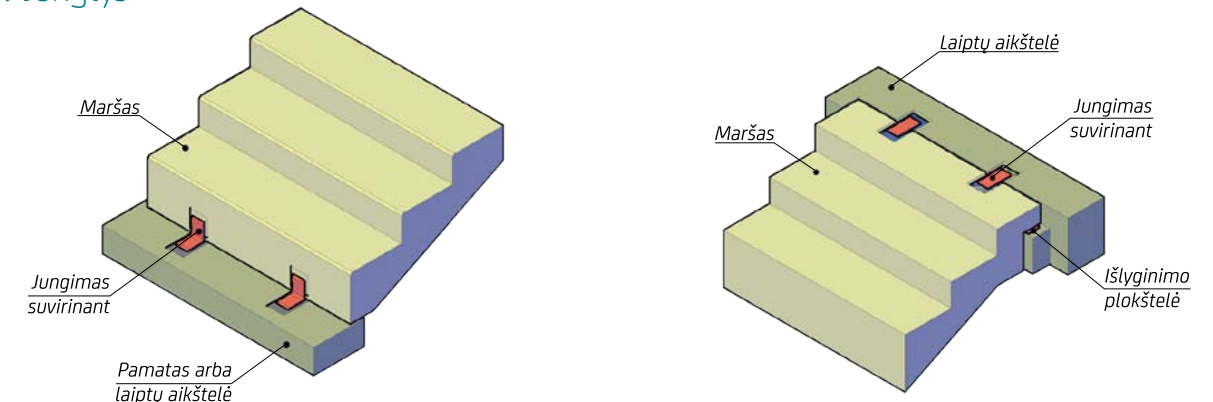
### 8.3.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

- įsukamos kilpos gaminio pakėlimui (RD16, RD20, RD24, RD30, RD36, RD42);
- plieniniai ar plastikiniai vamzdeliai ertmių suformavimui (maršų užfiksavimui);
- įvairios metalinės plokštelės (turėklų ar pačių aikštelių užfiksavimui).

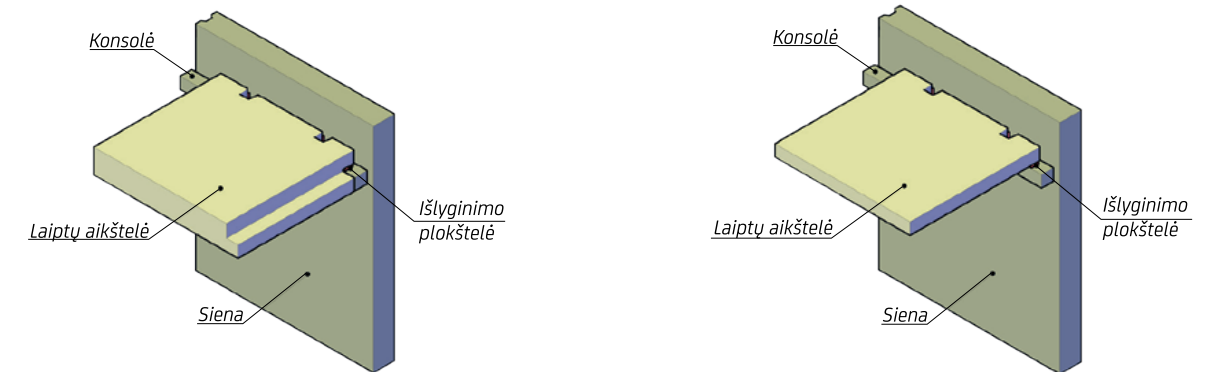
### 8.3.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

- projektuojant metalines plokšteles turėklų tvirtinimui, jas numatyti reikia minimaliai 10mm atstumu nuo elemento krašto. Tokiu atveju išvengiama problemų sudedant į klojinį detales dėl privalomo kampų nusklembimo.
- kėlimo detalės reikia įgilinti bent 10mm, kad sumontavus aikšteles būtų galima kokybiškai užtinkuoti nebereikalingas kėlimo kilpų ertmes.
- viename objekte reikia stengtis naudoti ne daugiau nei 2-3 skirtingų dydžių įsukamas kėlimo kilpas visų rūšių gaminiams

## 8.4. Jungtys

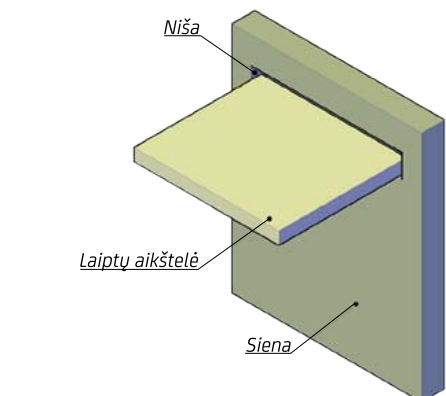


5 pav. Laiptų maršo atrėmimas ant aikštelių.

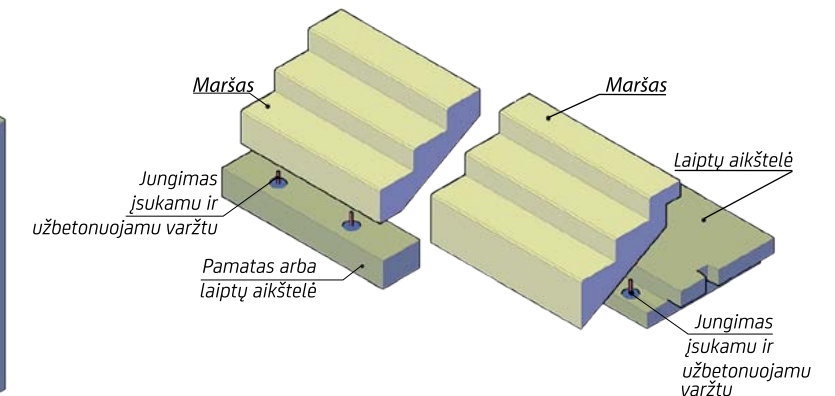


6 pav. Laiptų aikštelės atrėmimas ant konsolės.

7 pav. Laiptų aikštelės atrėmimas ant konsolės.



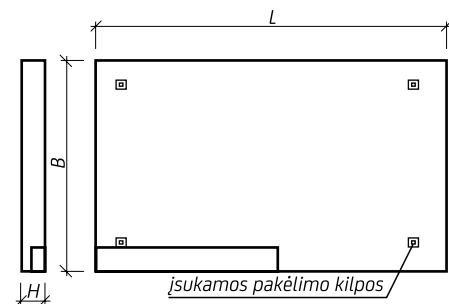
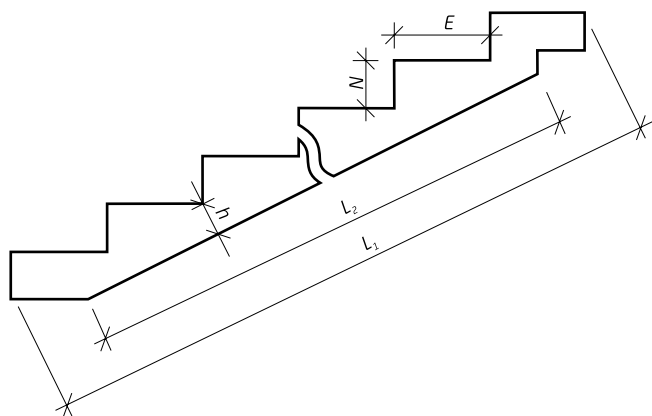
8 pav. Laiptų aikštelės atrėmimas ant mūro sienos.



9 pav. Laiptų maršo atrėmimas ant kitų elementų naudojant fiksavimui užbetonuojamus varžtus.



## 8.5. Leistinieji nuokrypiai



1. Ilgis (L, L1, L2)	±10mm arba L/1000 1)
2. Skerspjūvio matmenys (B, h, H):	
• kai B, h, H ≤ 150 mm	+10/-5mm 2)
• kai B, h, H ≥ 400 mm	±15mm 2)
3. Pakopos ilgis (E):	±3mm
4. Pakopos aukštis (N):	±3mm
5. Įdėtinių detalių nukrypimai:	
• iš plokštumos	+2;-3mm
• plokštumoje	±6mm
6. Skirtumas tarp dviejų šalia esančių pakopų aukščių	±6mm
7. Paviršių kategorijos laiptų elementams:	
• šoninis paviršius	A3
• viršutinis paviršius	A3
• apatinis paviršius	A4
8. Paviršių kategorijos maršams:	
• matomi paviršiai	A4
• nematomi paviršiai	A7
9. Briaunų nuskilimai ant maršų ir laiptų aikštelių klojininiame paviršiuje:	
• gylis	3mm
• ilgis	10mm
• kiekis	2vnt/m
10. Briaunų nuskilimai kitiems paviršiams ir užlyginamiems rankiniu būdu:	
• gylis	5mm
• ilgis	20mm
• kiekis	4vnt/m

Pastabos:

<sup>1)</sup> matavimuose priimamos didesnės reikšmės;

<sup>2)</sup> tarpinės reikšmės randamos interpoliuojant.

## 8.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

### 8.6.1. Laiptų maršai

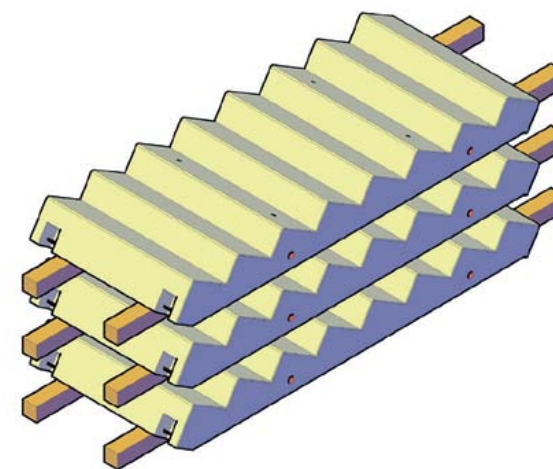
Maršai juos gaminant keliami už šonuose numatyty metalinių vamzdukų (pastarieji naudojami laiptų maršų iškėlimui iš klojinio ir maršo apvertimu) arba už elemento šone suprojektuotų įsukamų kėlimo kilpų (priklausomai nuo to kaip jie bus gaminami). Sandėliuojant ir transportuojant keliamos už kėlimui numatyty kilpų kurios dėl estetinių reikalavimų gali būti tik įsukamos.

Gaminius sandėliuoti būtina ant lygaus tvirto pagrindo. Laiptų maršai sandėliuojami tašelius ar lentas dedant išilgai gaminio, 10÷25 cm atstumu nuo šonų (10 pav.). Kadangi maršai kraunami vienas ant kito, būtina užtikrinti, jog sandėliuojant nenuskils pakopų briaunos. Rekomenduojama krauti ne daugiau kaip šešis laiptų maršus į rietuvę, kad nebūtų pažeistos apatinių elementų briaunos, tačiau, bendruoju atveju, už ant vienos rietuvės sandėliuojamų gaminių kiekį ir jų kokybę atsakingi už gaminių sandėliavimą ir krovimą atsakingi asmenys. Todėl ant vienos rietuvės sandėliuojamų gaminių kiekį tokie asmenys atsakingai parenka patys.

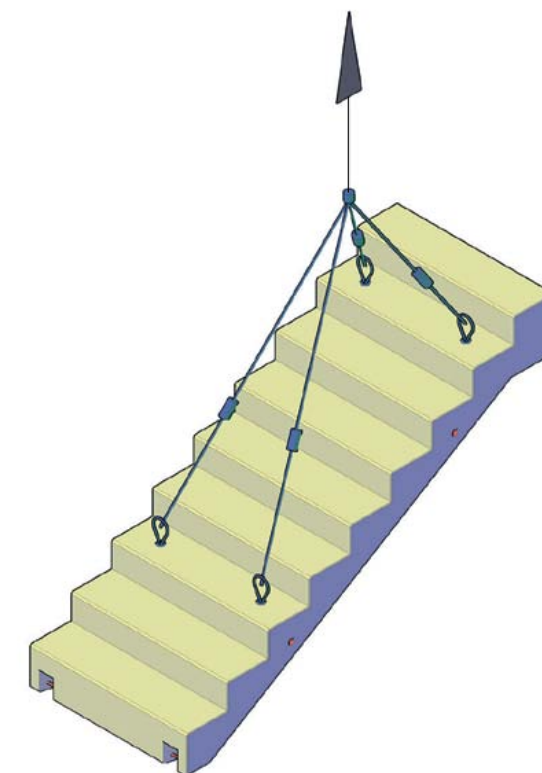
Laiptų maršų kėlimui naudojami keturšakiai grandininiai, reguliuojamo ilgio stropai arba specialūs reguliuojamo ilgio montavimo diržai. Prieš keliant maršą, reikia įsitikinti, ar iki galo įsuktos kėlimo kilpos. Tada stropų ilgiai sureguliuojami taip, kad pakėlus gaminį, jis kabotų tiksliai projekcinėje padėtyje, reikiamu kampu (11 pav.). Būtina įsitikinti, kad keliant gaminį, kampas tarp stropo šakų būtų <90°. Reikia ypač atkreipti dėmesį į tai, kad neteisingai suregulius stropų ilgį, montavimo metu galima pažeisti laiptų elementų atramines dalis.

Surenkamų laiptų maršų atraminės dalys yra gana nedidelio skerspjūvio, o apsauginis armavimo sluoksnis taip pat nedidelis, todėl juos montuoti reikia itin atidžiai ir tiksliai. Laiptų aikštelių išėmose padedamos reikiamo aukščio atraminės kaladėlės. Tada į tarpus tarp kaladėlių, po visu maršo atramos ilgiu paklojamas smulkiagrūdis C30/37 klasės betonas taip, kad guldamas į projekcinę padėtį, laiptų maršas išspaustų betono perteklių. Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad montuojami elementai turi tolygiai atsigtulti ant visų keturių atraminių kaladėlių. Jei laiptatakliai užstropuoti neteisingu pasvirimo kampu, leidžiant į projekcinę padėtį, vienas maršo galas atsirems į kaladėles, o kitas dar liks kaboti ore. Taip montuoti draudžiama, nes labai tikėtina, jog montavimo metu bus nuskeltas apsauginis betono sluoksnis. Elementų pasvirimo kampas turi būti užtikrintas toks, kad laiptų maršai vienu metu atsiremtų ant visų keturių montavimo kaladėlių.

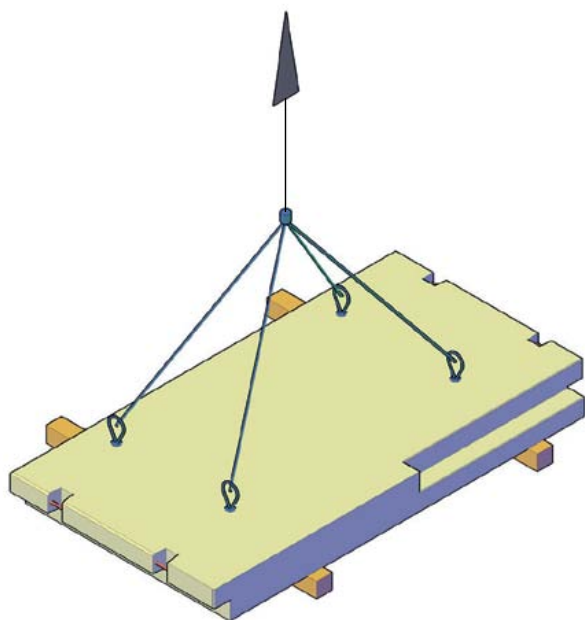
Montuojant laiptų maršai turi būti sumontuoti preciziškai laiptų aikštelių ir laiptinės sienų atžvilgiu (paliekant projekte nurodytus tarpus). Reguliavimo darbai atliekami esant įtemptiems kėlimo stropams. Taip, kad lengvai, nenaudojant didelės jėgos, galima būtų gaminį pastumti reikiama kryptimi. Suregulius laiptatakį tarpai tarp laiptų elementų užtaisomi smulkiagrūdžiu betonu arba specialiu mišiniu. Sumontavus laiptų elementus, kilputės išsukamos, o likusios angos ir vamzdukai užtaisomi betonu.



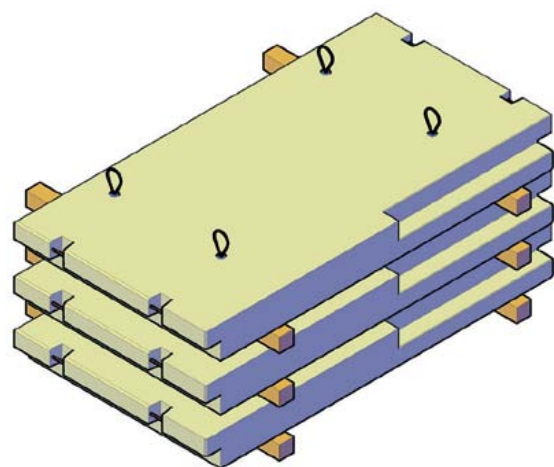
10 pav. Laiptų maršų sandėliavimo schema.



11 pav. Laiptų maršų kėlimo montuojant schema.



12 pav. Aikštelių kėlimo schema.



13 pav. Aikštelių sandėliavimo schema.

### 8.6.2. Laiptų aikštelės

Aikštelės jas gaminant, sandėliuojant ir transportuojant keliamos už kėlimui numatytų įsukamų kilpų (12 pav.). Laiptų aikštelių kėlimui rekomenduojama naudoti keturšakius stropus. Būtina įsitikinti, kad keliant gaminį, kampas tarp stropo šakų būtų <math><90^\circ</math>.

Gaminys būtina sandėliuoti ant lygaus tvirto pagrindo, medinius tašus padedant taip, kad neatsirastų įlinkių dėl nuosavo gaminio svorio. Laiptų aikštelės sandėliuojamos dedant atramas kuo arčiau projektinių gaminio atraminių taškų (13 pav.).

Laiptų aikštelės montuojamos labai įvairiai. Jos montuojamos ant mūrinių sienų, remiamos į surenkamų ar monolitinių gelžbetoninių sienų išėmas bei konsolas. Taip pat statomos ant atraminių staliukų ar naudojant iš aikštelių montuojant ištraukiamas teleskopines montavimo detales.

Montuojant pirmiausia aikštelių atrėmimo taškuose pagal

projektinį apačios aukštį sudedamos atraminės kaladėlės. Į tarpus tarp kaladėlių, po visu aikštelės atramos ilgiu, paklojamas smulkiagrūdis C30/37 klasės betonas taip, kad guldamas į projektinę padėtį gaminys išspaustų betono perteklių. Pastačius aikštelę tarpai tarp laiptų aikštelių galų ir išėmų sienose užbetuojami.

Kitas būdas užbetuoti laiptų aikštelės mazgus: įrengiami klojinukai, užsandarinantys plyšius laiptų aikštelės galuose. Mazgai užpilami savaime išsilyginančiu, nesitraukiančiu skiediniu. Montavimo ir gaminio padėties atitaikymo darbai turi būti atliekami ne pilnai nuleidus gaminį ant atraminių kaladėlių, o esant įtemptiems stropams. Tik pilnai suregulavus projekte numatytus tarpus tarp konstrukcinių elementų galima atlaisvinti ir gulsčiu patikrinti aikštelių horizontalumą. Reguluojant negalima naudoti didelės jėgos, nes priešingu atveju, reguliavimo metu, gali būti nuskeltas ne tik apsauginis, bet ir dalis atraminio betono sluoksnio.

## 9. VIENSLUOKSNĖS SIENOS

### 9.1. Bendra informacija

Viensluoksnių gelžbetonio sienų elementai gali būti laikantys apkrovas, save laikantys bei tvirtinami prie konstrukcijos tik apdailai. Viensluoksnių sieninių plokščių architektūrinis projektavimas praktiškai neribojamas.

Viensluoksnių sieninės plokštės dažniausiai naudojamos:

- pastatų apkrovas laikančios vidinėms atitvaroms;
- apkrovų nelaikančios vidinėms sienoms;
- pastatų išorinėms sienoms, kurių apšildymas ir apdaila atliekami objekte;
- pastatų išorinėms pakabinamoms apdailinėms sienoms;
- laiptinių sienoms;
- liftų šachtoms;
- atraminėms sienutėms;
- garso barjerams.

Viensluoksnių sienos taip pat gali būti naudojamos pastatuose vietoje ryšių. Tai papildoma galimybė panaudoti šio tipo gaminius. Suprojektavus pakankamo tvirtumo jungiamuosius mazgus ir parinkus reikiamą gaminio masę bei gabaritą užtikrinamas didelis pastato standumas ir stabilumas.

Viensluoksnių sienos (laikančios apkrovas, neapkrautos atitvarinės, laiptinių bei liftų šachtų, ryšinės) projektuojamos atsižvelgiant į apkrovas, aplinkos sąlygas, garsinius ir priešgaisrinius reikalavimus. Dažniausiai tai būna 100 - 300 mm storio sienos (maksimaliai galima gaminti 500 mm) iš C25/30 stiprio betono, armuotos dviem armatūriniais tinklais. 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 gaminys patogiau transportuojamas, gaminys 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 sandėliuojamos) jas paguldžius šonu. Tokių sienų šonuose reikia numatyti papildomas kilpas gaminio pastatymui į vertikalią padėtį statybos aikštelėje.

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.

Pakabinamos viensluoksnių sienos dažniausiai būna 70-100 mm storio, iš C30/37 stiprio granitinės skaldos betono, armuotos vienu armatūrinio tinklu. Projektuojant tokios

rūšies sienas atsižvelgiama į aplinkos sąlygas ir reikalingą ugniai atsparumą.

Viensluoksnių tiek paprastų, tiek pakabinamų sienų fasadinis paviršius priklausomai nuo kliento poreikių gali būti:

- 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 ilgaamžiai grafiniai atvaizdai);
- mišrios fasado apdailos (galima kombinuoti kelias technologijas norint gaminiams suteikti norimą architektūrinį efektą).

Liftų šachtos gali būti surenkamos iš atskirų elementų arba gaminamos kaip tūriniai elementai per visą pastato aukštą su anga lifto durims ir reikalingomis metalinėmis detalėmis lifto konstrukcijos tvirtinimui. Tūrinio elemento sienelės storis parenkamas skaičiavimo būdu, atsižvelgiant į pastato aukštį, apkrovas bei kitus parametrus.

Atraminės gelžbetoninės sienos naudojamos tada kai yra būtinybė įrengti vertikalius reljefo formavimo darbus. Dažniausiai naudojamos suformuoti grunto perkryčius, atitverti šlaitą. Kaip ir kiti plokštiniai elementai, jos gali būti gaminamos su įvairia apdaila, be apdailos arba numatant kad apdaila bus atliekama po gaminių sumontavimo.

### 9.2. Pastato sienų praktiškas sudalinimas į gelžbetonius elementus

Projektuojant pastatus iš surenkamo gelžbetonio svarbu racionaliai sudalinti sienas į atskirus elementus. Rekomenduojama vengti keletos didelių angų viename gaminyje. Angas komunikacijoms reikia numatyti taip, kad jos nesikirstytų 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 paguldytos horizontaliai. Tokiu atveju maksimalūs gaminio 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 elemento išploninimo, didelių angų ir panašių elementą susilpninančių niuansų).

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



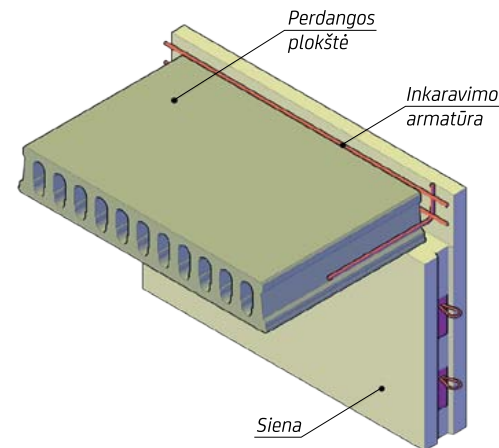
1 lentelė. Optimalių ir maksimalių gabaritų lentelė:

	Optimalus dydis	Maksimalus dydis
Ilgis, m	6	12
Aukštis, m	3,60	3,80
Storis, mm	200	500
Ugnaatsparumas	90	180

### 9.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

#### 9.3.1. Formavimo specifika

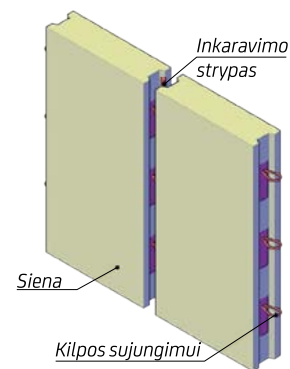
• viensluoksnės sienos gaminamos stenduose arba kasetiniuose klojiniuose. Gaminamo elemento paviršiai besiribojantys su klojininiu gaunami geriausios įmanomos kokybės, o likusieji paviršiai išlyginami ir užtrinami. Elementai dažniausiai formuojami su 5x5mm nuosklembomis briaunose. Klientui pagėdaujant gaminama ir su 10x10mm nuosklembomis, tačiau 5x5mm nuosklembos praktiškesnės, nes tarpai tarp sienų užlyginami su mažesnėmis sąnaudomis. Nuosklembos reikalingos tam, jog būtų išvengta kampų aptrupėjimo ar nuskėlimo juos sandėliuojant, transportuojant bei montuojant. Techniniai kanalai arba įdėtinės detalės įrengiami formuojant gaminį.



1 pav. Sienų jungimas. Horizontali siūlė.

#### 9.3.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

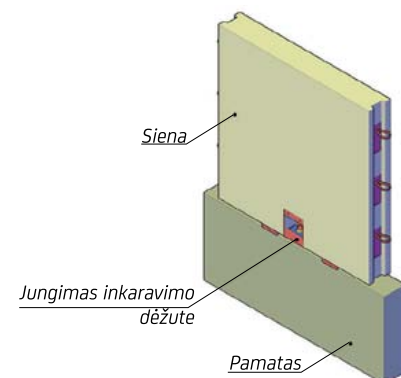
- sienų tarpusavio jungimui (vertikalioms siūlėms) naudojamos trosinės kilputės;
- inkariniai varžtai arba armatūros strypai sienos viršuje (jungimui su sekančio aukšto siena);
- specialios detalės arba nišos sienos apačioje elemento jungimui su pagrindu ar kitomis žemiau esančiomis konstrukcijomis;
- įsukamos kilpos gaminio pakėlimui (RD16, RD20, RD24, RD30, RD36, RD42)
- įvairios plieninės tvirtinimo plokštės (jungimui su kitomis konstrukcijomis);
- specialios įdėtinės detalės pakabinamų sienų jungimui su laikančiomis konstrukcijomis.



2 pav. Sienų jungimas. Vertikali siūlė.

#### 9.3.3. Numatant gaminyje įdėtinės detales svarbu žinoti

- projektuojant metalines plokštes, jas reikia numatyti taip, kad jos nesikirstų su armatūra ar kitomis detalėmis;
- kėlimo detales reikia įgilinti bent 10mm, kad sumontavus sienas būtų galima kokybiškai užtaisyti nebereikalingas ertmes ir vietas kur nupjaunamos kėlimo kilpos;
- liaunoms sienų vietoms sustiprinti dažnai tenka numatyti papildomas įdėtinės detales tokių vietų suvaržymui/pastiprinimui transportavimo metu;
- viename objekte reikia stengtis naudoti ne daugiau nei 2-3 skirtingų dydžių įsukamas kėlimo kilpas visų rūšių gaminiams.

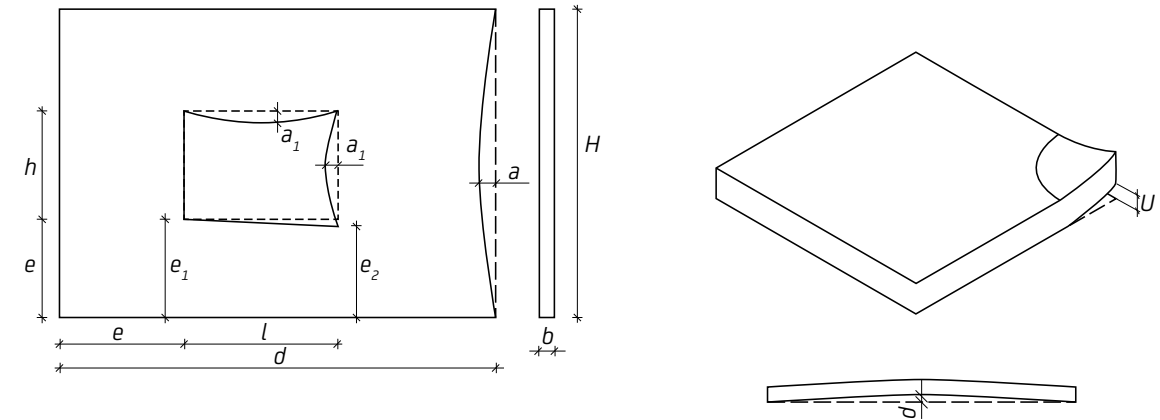


3 pav. Sienos jungimas su pamatu.

### 9.4. Jungtys

Viensluoksnės sienos prie pagrindo ar tarpusavyje (1 pav.) tvirtinamos per paliktas nišas arba specialias detales (3 pav.). Tarpusavyje (vertikali siūlė) sieninės plokštės tvirtinamos naudojant trosinės kilputes (2 pav.). Montavimo metu per

kilputes praveriamas Ø12-16 mm armatūrinis strypas ir siūlė užmonolitinama. Atskirais atvejais viensluoksnės sienos gali būti jungiamos per įdėtinės plieno plokšteles jas suvirinant.



### 9.5. Leistinieji nuokrypiai

#### 9.5.1. Leistini ribiniai nuokrypiai A tikslumo klasės sienų gaminiams

- 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
- 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
- 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
- Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e): ±10mm
- Įdėtinių detalių nukrypimai:
  - plokštumoje ±10mm
  - iš plokštumos ±5mm
- Plokštės šoninis kreivumas (a) bei langų, durų šoninis kreivumas (a1): ±8mm
- Plokštės susikreivinimas (u): ±8mm
- Plokštės išlinkis (d): ±8mm
- Plokštės šoninių briaunų statmenumas horizontalia kryptimi: ±4mm
- 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

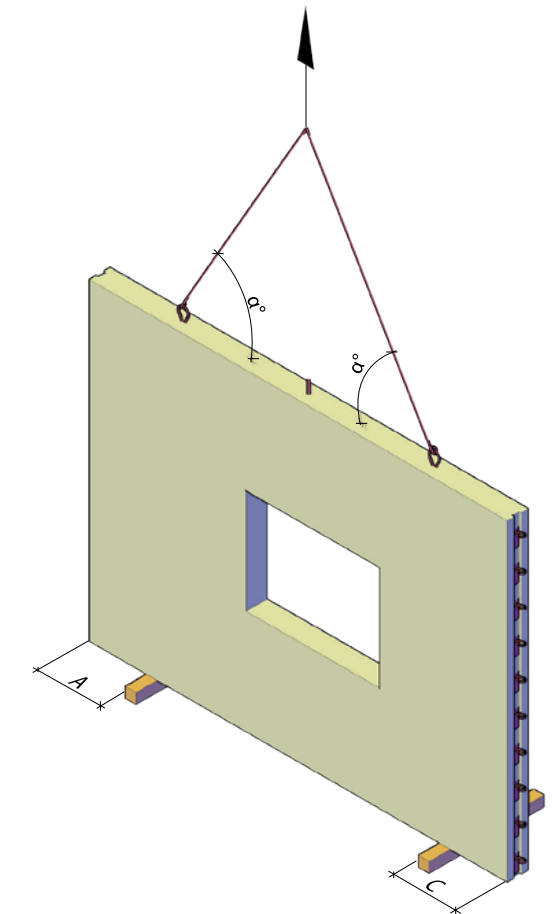
1. Ilgis (L), aukštis (H), storis (B):
  - matavimo ribos 0-3,0m: ±8mm
  - matavimo ribos 3,0-6,0m: ±12mm
  - matavimo ribos virš 6,0m: ±14mm
2. Angų kampų nesutapimas (e1-e2):
  - matavimo ribos 0-0,5m: ±8mm
  - matavimo ribos 0,5-3,0m: ±14mm
  - matavimo ribos 3,0-6,0m: ±16mm
  - matavimo ribos 6,0-10,0m: ±18mm
  - matavimo ribos virš 10,0m: ±20mm
3. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų dydžių nukrypimai (l, h):
  - matavimo ribos 0-0,5m: ±8mm
  - matavimo ribos 0,5-3,0m: ±14mm
  - matavimo ribos 3,0-6,0m: ±16mm
4. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e): ±15mm
5. Įdėtinių detalių nukrypimai:
  - plokštumoje: ±15mm
  - 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

### 9.6. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

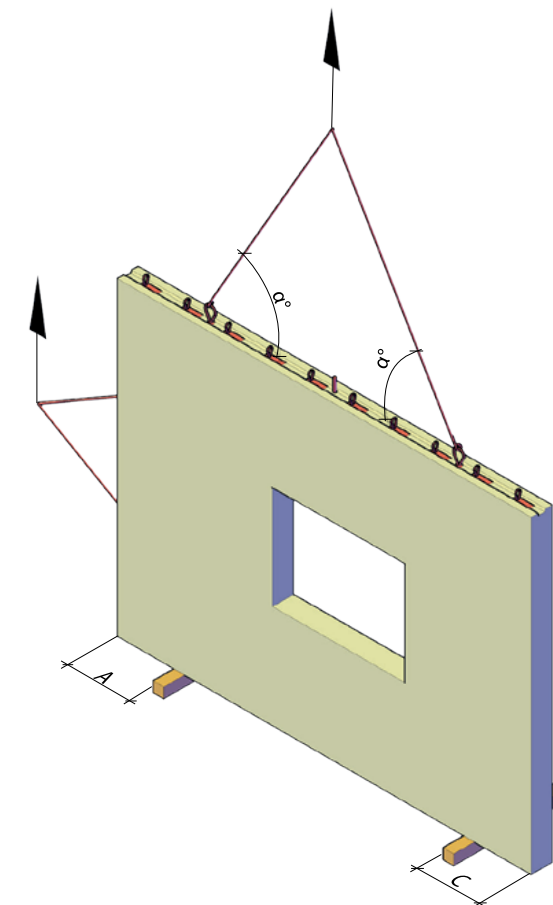
Viensluoksnės sienos jas gaminant, sandėliuojant ir transportuojant keliamos už kėlimui numatytų įsukamų kilpų. Jeigu gaminiai netaisiklingos geometrijos reikia visada numatyti sandėliavimo ir transportavimo metu naudotinus padėklus, kurių dėka gaminyje išlaikys stabilumą ir nebus pažeistas transportavimo metu.

Jeigu sienas reikia apversti naudojami arba du kranai arba stropai su skriemuliu (5 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.

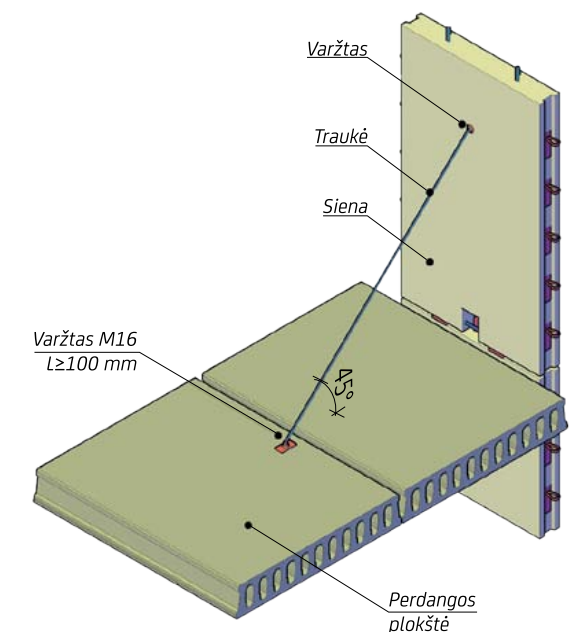
Montavimas atliekamas keliant sienas už kėlimui numatytų kilpų. Kranu nugabenus plokštę į projekcinę padėtį, plokštė nuleidžiama ant ankerinių varžtų ar strypų. Surenkamos gelžbetoninės sieninės plokštės fiksuojamos (6 pav.) ir montuojamos dvejomis reguliuojamomis traukėmis. Sienų montavimui naudojamos reguliuojamo ilgio 2,5 m ÷ 4,3 m traukės/ramsčiai. Tūrinių liftų elementų traukėmis išramstyti nereikia.



4 pav. Sieninių plokščių kėlimas.



5 pav. Sieninių plokščių apvertimas.



6 pav. Sienų paramstymas montavimo metu.



## 10. TRISLUOKSNĖS IR DVISLUOKSNĖS SIENOS

### 10.1. 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.

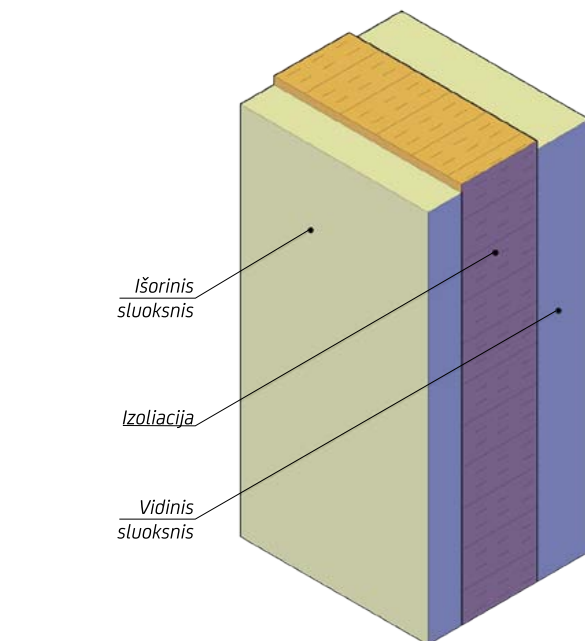
Trisluoksnių ir dvisluoksnių sienų gabaritų apribojimai ir rekomendacijos sutampa su viensluoksnių sienų. Didžiausias rekomenduojamas aukštis iki 3,80 metro. Sienos gaminamos iki 4 metrų aukščio, tačiau jų transportavimas sudėtingas. Maksimalus gaminio ilgis/plotis iki 12 metrų, tačiau racionaliau projektuoti atitvaras iki 6 metrų pločio, nes toks gaminytis patogiau transportuojamas, gaminytis 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 sandėliuojamos) 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 priklausomai nuo kliento poreikių gali būti:

### 10.2. 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



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 ilgamažiai 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.

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 gaminytis 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 anšas 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

### 10.3. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

#### 10.3.1. Formavimo specifika

• trisluoksnės sienos gaminamos stenduose. Gaminamo elemento paviršiai besiribojantys su klojiniu 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;

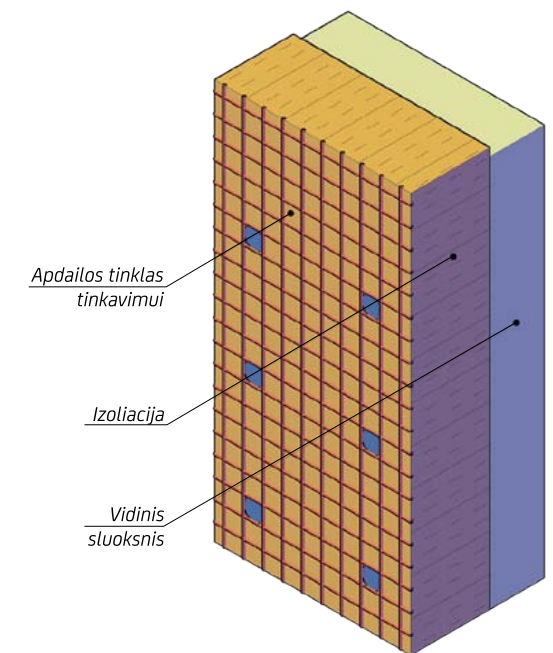
• dvisluoksnėms sienoms ties klojinio paviršiumi taikomos 5x5 mm nuosklembos, tačiau klientui pageidaujant gaminama ir su 10x10 mm nuosklembomis;

• langų bei durų angose galimi kelių rušių 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.);

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

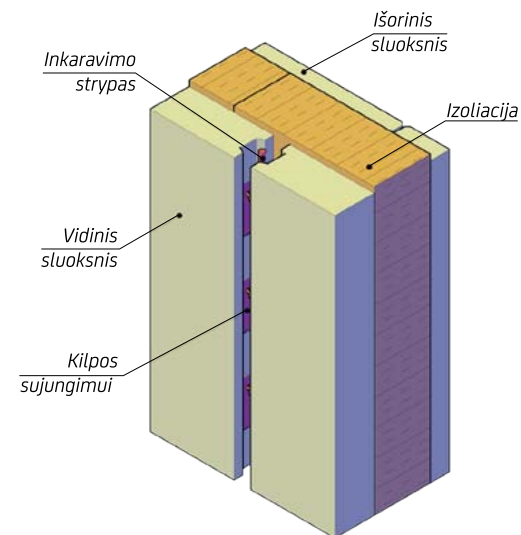
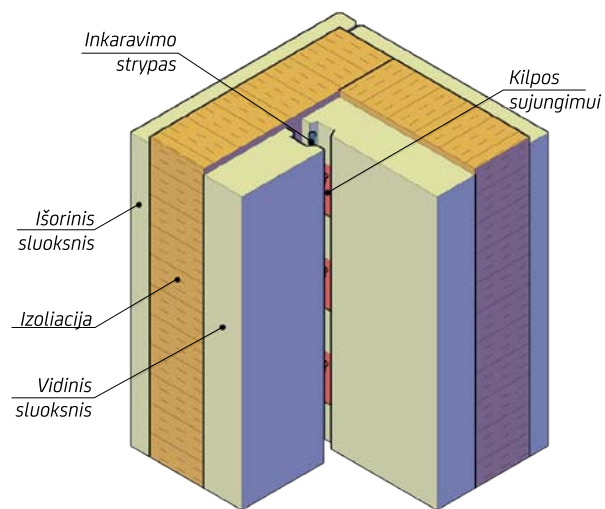
#### 10.3.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

- 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);
- langų tvirtinimo detalės (3 pav.);
- medinis tašas langų tvirtinimui. Visu angų perimetru (4 pav.);
- smeigės šiluminės izoliacijos tvirtinimui (dvisluoksnėms sienoms bei trisluoksniams elementams su didesniu išorinio sluoksnio neuždengtu šiluminės izoliacijos plotu).



1.1 pav. Dvisluoksnės sienos pjūvis.

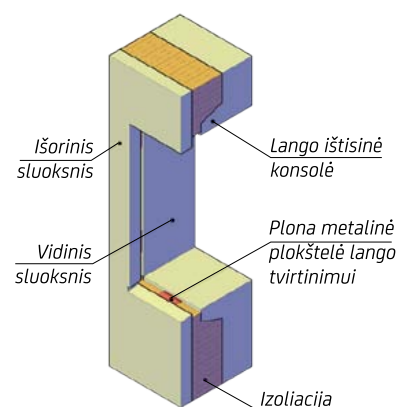
• dvisluoksnėms sienoms svarbu numatyti šiluminės izoliacijos sluoksnį, kurio kraštai iš už betono sluoksnio išsikišę ne daugiau nei 80 mm. Esant didesniui išsikišimui atsiranda padidinta rizika sluoksnio apgaditimui transportavimo bei montavimo stadijose. Taip pat esant didesniui išsikišimui darosi sunkiau technologiškai tvarkingai sujungti šiluminės izoliacijos sluoksnius.



2 pav. Izoliacinio sluoksnio perdengimas

### 10.3.3. 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.
- šoniniai įgilinimai palangių skardai įleisti formuojami 30 mm aukščio ir 15 mm gylio - apskardinimas turi būti 30mm platesnis negu lango anga išoriniame sluoksnyje.

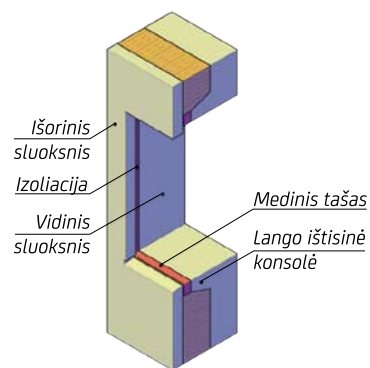


3 pav. Ištinė konsolė langų ar durų atrėmimui.

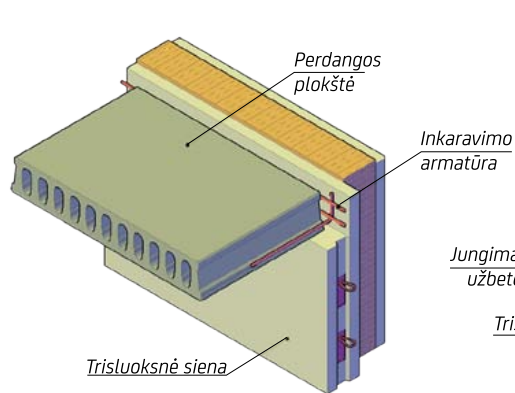
### 10.4. Jungtys

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  $\varnothing 12-16$  mm

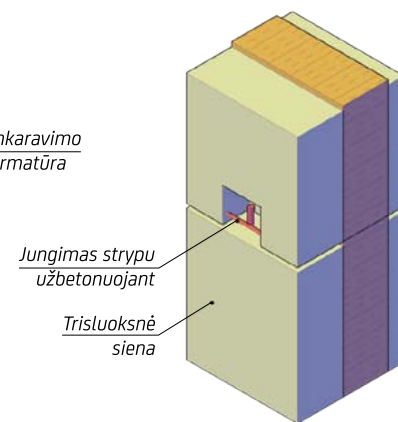
armatūrinis strypas ir siūlė užmonolitinama. Atskirais atvejais trisluoksnės sienos gali būti tvirtinamos numatant ir kitus tvirtinimo metodus (pavyzdžiui privirinant naudojant specialiai numatytas įdėtines detales).



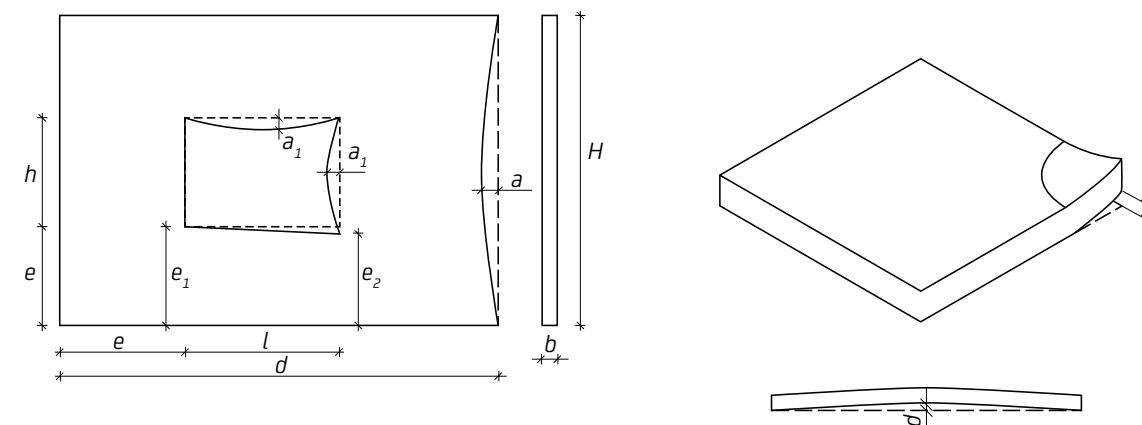
4 pav. Medinis baltis langų tvirtinimui.



5 pav. Sienų jungimas. Horizontali siūlė.



6 pav. Sienos jungimas vertikaliėje.



### 10.5. Leistinieji nuokrypiai

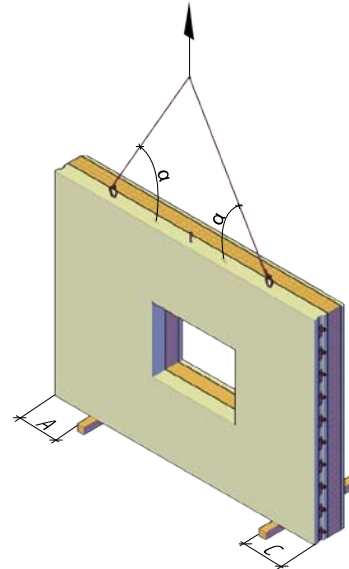
#### 10.5.1. Leistini ribiniai nuokrypiai A tikslumo klasės sienų gaminiams

1. Ilgis (L), aukštis (H), storis (B):
  - matavimo ribos 0-3,0m  $\pm 8$ mm
  - matavimo ribos 3,0-6,0m  $\pm 12$ mm
  - matavimo ribos virš 6,0m  $\pm 14$ mm
2. Angų kampų nesutapimas ( $e_1-e_2$ ):
  - matavimo ribos 0-0,5m  $\pm 3$ mm
  - matavimo ribos 0,5-3,0m  $\pm 5$ mm
  - matavimo ribos 3,0-6,0m  $\pm 6$ mm
  - matavimo ribos 6,0-10,0m  $\pm 8$ mm
  - matavimo ribos virš 10,0m  $\pm 10$ mm
3. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų dydžių nukrypimai (l, h):
  - matavimo ribos 0-0,5m  $\pm 3$ mm
  - matavimo ribos 0,5-3,0m  $\pm 5$ mm
  - matavimo ribos 3,0-6,0m  $\pm 6$ mm
4. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e):  $\pm 10$ mm
5. Įdėtinių detalių nukrypimai:
  - plokštumoje  $\pm 10$ mm
  - iš plokštumos  $\pm 5$ mm
6. Plokštės šoninis kreivumas (a) bei langų, durų šoninis kreivumas ( $a_1$ ):  $\pm 8$ mm
7. Plokštės susikreivinimas (u):  $\pm 8$ mm
8. Plokštės išlinkis (d):  $\pm 8$ mm
9. Plokštės šoninių briaunų statmenumas horizontalia kryptimi:  $\pm 4$ 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:  $< 50$ mm

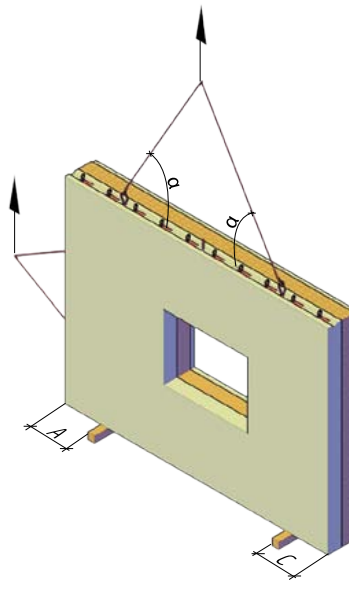


### 10.5.2. Leistini ribiniai nuokrypiai B tikslumo klasės sienų gaminiams

1. Ilgis (L), aukštis (H), storis (B):	
• matavimo ribos 0-3,0 m	±8mm
• matavimo ribos 3,0-6,0 m	±12mm
• matavimo ribos virš 6,0 m	±14mm
2. Angų kampų nesutapimas (e1-e2):	
• matavimo ribos 0-0,5 m	±8mm
• matavimo ribos 0,5-3,0 m	±14mm
• matavimo ribos 3,0-6,0 m	±16mm
• matavimo ribos 6,0-10,0 m	±18mm
• matavimo ribos virš 10,0 m	±20mm
3. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų dydžių nukrypimai (l, h):	
• matavimo ribos 0-0,5m	±8mm
• matavimo ribos 0,5-3,0m	±14mm
• matavimo ribos 3,0-6,0m	±16mm
4. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e):	±15mm
5. Įdėtinių detalių nukrypimai:	
• plokštumoje	±15mm
• 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



7 pav. Sieninių plokščių kėlimas.



8 pav. Sieninių plokščių apvertimas.

### 10.6. 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 gaminys išlaikys stabilumą ir nebus pažeistas transportavimo metu. Gaminį sandėliuoti ir transportuoti galima tik atremiant ant vidinio laikančio gaminio 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 projekcinę padėtį, sieninė plokštė nuleidžiama ant ankerinių varžtų ar strypų. Surenkamos gelžbetoninės sieninės plokštės fiksuojamos (pavyzdį žiūrėti viensluoksninių sienų aprašyme) ir montuojamos dvejomis reguliuojamomis traukėmis. Sienų montavimui naudojamos reguliuojamo ilgio 2,5 m ÷ 4,3 m traukės/ramsčiai.

## 11. Balkonai

### 11.1. Bendra informacija

Surenkami gelžbetoniniai balkonai gali būti gaminami įvairių dydžių ir formų. Jų matmenys nėra ribojami, tačiau projektuojant reikia atsižvelgti į objekto aplinkos poveikio klasę ir armatūros apsauginio betono sluoksnio reikalavimus. Dažniausiai geometrijos ribas padiktuoja tik konstrukciniai sprendimai, transportavimo ypatumai ar naudojami tvirtinimo metodai.

Nors balkonai dažniausiai stengiamasi suprojektuoti kuo

lengvesnius ir architektūriškai liaunesnius, svarbu numatyti, jog plonesniame elemente tilptų visos reikalingos tvirtinimo detalės ir armavimas. Priedo elemento laikančioji galia šiam plonėjant drastiškai mažėja.

Projektuojant balkonai patartina pirmiausia numatyti koks bus tvirtinimo metodas ir atitinkamai iš anksto parinkti tvirtinimo detales. Tai svarbu, nes tvirtinimo detalės turi numatytus konkrečius ir būtinus gaminio storio reikalavimus.

### 11.2. Elemento formavimo specifika ir naudojamos įdėtinės detalės

#### 11.2.1. Formavimo specifika

- elementai formuojami su pagrindinių kraštinių nuosklembomis. Nuosklembos reikalingos tam, jog būtų išvengta kampų aptrupėjimo, nuskėlimo transportuojant bei montuojant. Nusklembimų dydis dažniausiai taikomas 5x5 mm arba 10x10 mm;
- balkoninės plokštės gali būti formuojamos su nuolydžiu;
- balkoninėse plokštėse įrengiami grioveliai vandeniui nubėgti.

#### 11.2.2. Dažnai naudojamos įdėtinės detalės

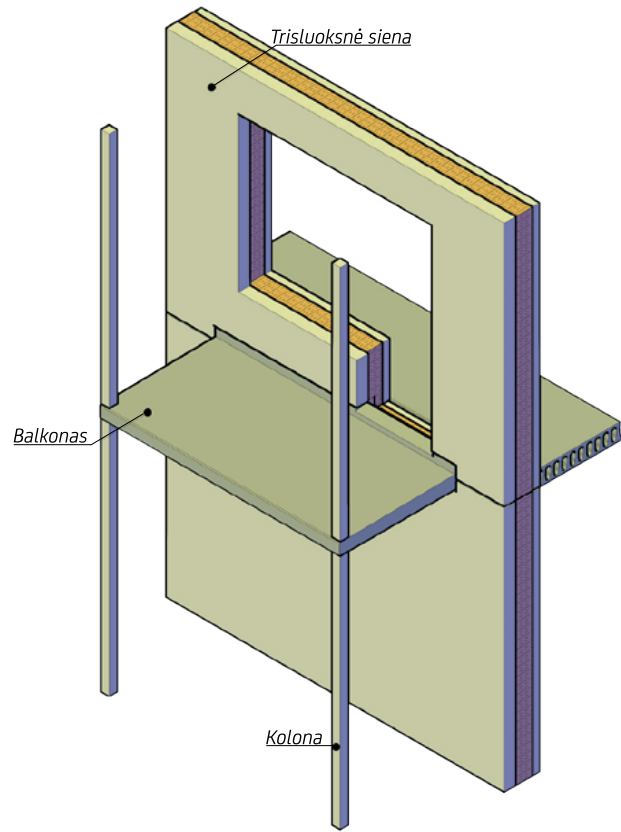
- metalinės įdėtinės detalės skirtos balkonui su perdangos plokšte inkaruoti;
- specialios įdėtinės detalės konsoliniam balkono atrėmimui;
- įvairios metalinės detalės turėklų ar kitų elementų tvirtinimui;
- įsukamos kilpos gaminio pakėlimui ir transportavimui (RD16, RD20, RD24, RD30, RD36, RD42).

#### 11.2.3. Numatant gaminyje įdėtines detales svarbu žinoti

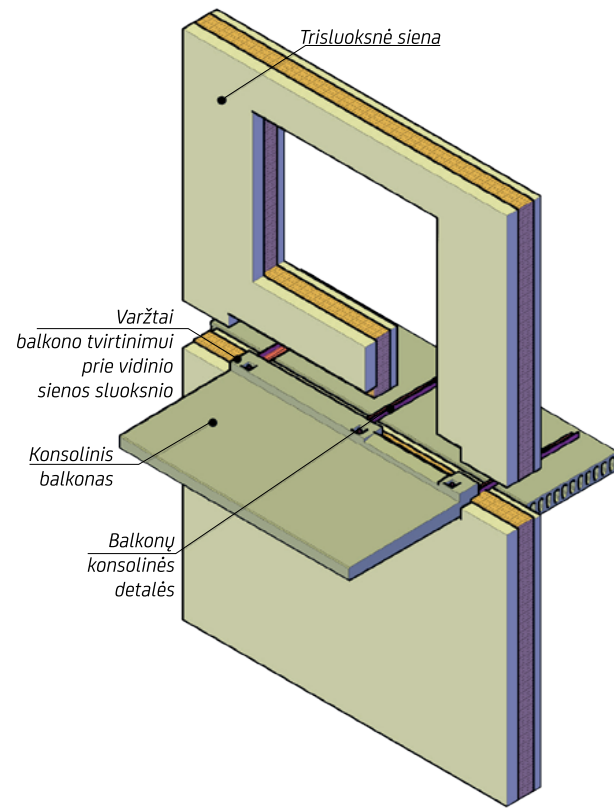
- projektuojant metalines plokšteles, jas reikia numatyti minimaliai 10 mm nuo balkono plokštės krašto. Tokiu atveju išvengiama problemų sudedant į klojinį detales dėl kampų nusklembimo;
- kėlimo detales reikia įgilinti bent 10 mm, kad sumontavus balkonų plokštes būtų galima kokybiškai užtinkuoti nebereikalingas ertmes;
- reikia visada sutikrinti, jog greta ar priešingose balkono plokštės pusėse esančios detalės nesusikirstų nei tarpusavyje, nei su gaminio armavimu. Susikertant reikia numatyti nestandartines detales ar sprendimus;
- viename objekte reikia stengtis naudoti ne daugiau nei 2-3 skirtingų dydžių įsukamas kėlimo kilpas visų rūšių gaminiams.

### 11.3. Jungtys

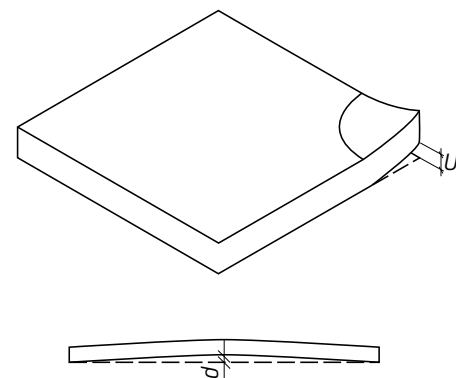
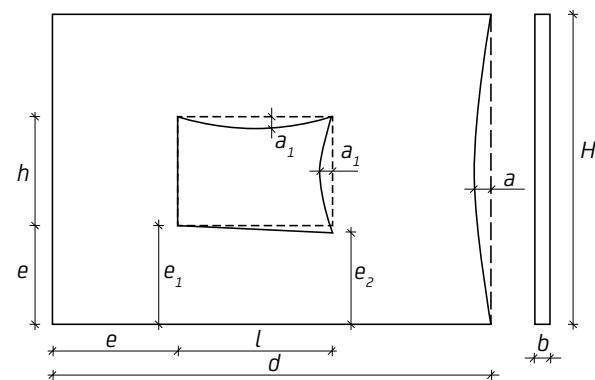
Balkonai pagal tvirtinimą su kitais statinio elementais, gali būti atremti kraštuose ant sienų ir kolonų arba konsoliškai.



1 pav. Balkonas šarnyriškai atremtas ant sienos ir kolonų.



2 pav. Konsoliniai balkonai tvirtinami perdangos plokštėse inkaruojamomis įdėtinėmis detalėmis.



### 11.4 Leistinieji nuokrypiai

#### 11.4.1. Leistini ribiniai nuokrypiai A tikslumo klasės sienų gaminiams

- 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
- 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
- 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
- Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e): ±10mm
- Įdėtinių detalių nukrypimai:
  - plokštumoje ±10mm
  - iš plokštumos ±5mm
- Plokštės šoninis kreivumas (a) bei langų, durų šoninis kreivumas (a1): ±8mm
- Plokštės susikreivinimas (u): ±8mm
- Plokštės išlinkis (d): ±8mm
- Plokštės šoninių briaunų statmenumas horizontalia kryptimi: ±4mm
- Paviršiaus kokybės kategorijos:
  - matomas fasadinis paviršius A3
  - matomas paviršius A4
  - nematomas paviršius A7
- Leidžiami briaunų nuskilimai, atsirandantys išformavimo ir sandėliavimo metu:
  - leidžiamas nuskilimų gylis: iki 5mm
  - leidžiamas nuskilimų ilgis viename metre briaunos: <50mm

#### 11.4.2. Leistini ribiniai nuokrypiai B tikslumo klasės sienų gaminiams

- 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
- Angų kampų nesutapimas (e1-e2):
  - matavimo ribos 0-0,5m ±8mm
  - matavimo ribos 0,5-3,0m ±14mm
  - matavimo ribos 3,0-6,0m ±16mm
  - matavimo ribos 6,0-10,0m ±18mm





• matavimo ribos virš 10,0m	±20mm
3. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų dydžių nukrypimai (l, h):	
• matavimo ribos 0-0,5m	±8mm
• matavimo ribos 0,5-3,0m	±14mm
• matavimo ribos 3,0-6,0m	±16mm
4. Angų, išėmų, įgilinimų, išsikišimų padėties nukrypimai (e):	±15mm
5. Įdėtinių detalių nukrypimai:	
• plokštumoje	±15mm
• 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

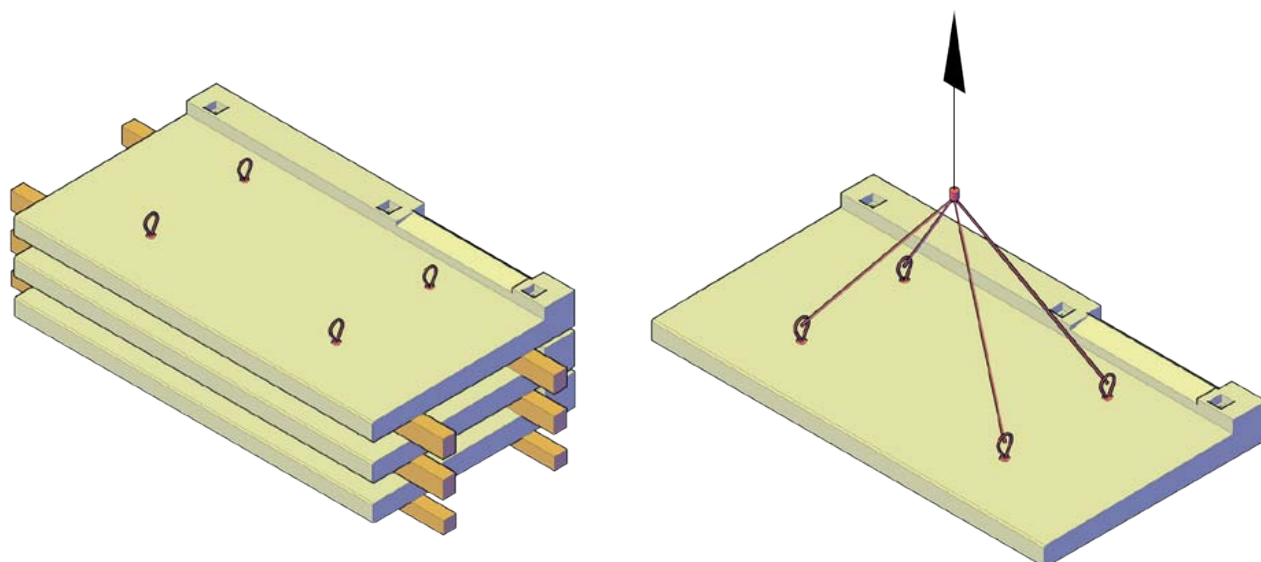
„Consolis“ koncernas valdo surenkamojo gelžbetonio konstrukcijų gamyklas 30-yje valstybių: nuo Skandinavijos iki Šiaurės Afrikos, nuo Vakarų Europos bei Baltijos šalių iki Indonezijos. „Consolis“ veiklos sritys – geležinkelio infrastruktūra, gyvenamieji ir negyvenamieji pastatai, infrastruktūra. Gaminamas platus gaminių asortimentas:

perdangos plokštės, sienos, geležinkelio pabėgiai, struktūriniai elementai tiltams bei tuneliams ir kita. Koncernas turi didelius gamybos pajėgumus, todėl sėkmingai dalyvauja didžiausiose statybiniuose projektuose visame pasaulyje.

### 11.5. Sandėliavimas, kėlimas, montavimas

Balkonų plokštės gaminant, sandėliuojant ir transportuojant keliamos už pagrindinėje plokštumoje numatytų įsukamų kilpų.

Montavimas atliekamas keliant balkono plokštę už specialiai montavimui numatytų ar kėlimui naudojamų įdėtinių detalių, į jas įsukant pakėlimo kilpas. Kranu nugabenus balkoną į projektinę padėtį, plokštė pritvirtinama naudojant iš anksto numatytas tvirtinimo detales ir jeigu technologškai reikalinga - užliejama betonu. Tuo momentu kai balkoninė plokštė fiksuojama, jos teisinga projektinė padėtis užtikrinamas ją laikant kranu.



3 pav. Balkoninių plokščių sandėliavimo bei kėlimo schemas.

#### BRAZIL

CONSOLIS BRAZIL  
Tel: +55 (11) 32 63 08 26

#### DENMARK

SPÆNCOM A/S  
Tel: +45 8888 8200  
www.spaencom.dk

#### EGYPT

ECPC  
Tel: + 20 224 157 304

#### ESTONIA

AS CES  
Tel: +372 667 6280

#### E-BETOONELEMENT

AS SWETRAK  
Tel: +372 6 71 2500  
www.swetrak.lt  
www.betoonelement.ee

#### FINLAND

CONSOLIS Oy  
PARASTEK Oy  
Tel: +358 20 577 5180  
www.parastek.fi  
www.consolis.com

#### PARMA Oy

PARMA RAIL  
Tel: +358 20 577 5500  
www.parma.fi

#### FRANCE

CONSOLIS  
BONNA SABLA  
SATEBA  
www.bonnasabla.com  
www.sateba.com  
www.consolis.com

#### GERMANY

DW SCHWELLEN GmbH  
Tel: +49 (0)2131 / 186-0  
www.dw-schwellen.de

DW SYSTEMBAU GmbH  
Tel: +49 (0)5193 85-0  
www.dw-systembau.de

#### HUNGARY

ASA ÉPÍTŐIPARI Kft.  
Tel: +36 (0)1 240 5455  
www.asa.hu

#### INDONESIA

PT. BONNA INDONESIA  
Tel: +62 21 867 0852  
www.bonna-indonesia.com

#### JAPAN

CONSOLIS RAIL  
INTERNATIONAL JAPAN  
BRANCH  
Tel: +81-3-6826-3307

#### LATVIA

CONSOLIS LATVIJA  
Tel: +371 704 8300  
www.consolis.lv

#### LITHUANIA

UAB BETONIKA  
Tel: +370 37 400 100  
www.betonika.lt

UAB SWETRAK  
Tel: +370 343 98712 /  
+370 5 2133479  
www.swetrak.lt

#### MALAYSIA

CONSOLIS MALAYSIA SDN.  
BHD.  
www.consolis.com

#### MOROCCO

SATEBA Maroc  
Tel: +212 522 78 78 68

#### THE NETHERLANDS

SPANBETON B.V.  
Tel: +31 (0)71 342 02 00  
www.spanbeton.nl

#### VBI - VERENIGDE

Bouwprodukten  
Tel: +31 (0)26 379 79 79  
www.vbi.nl

#### NORWAY

SPENNCON  
Tel: +47 6757 3900  
www.spenncon.no

SPENNCON RAIL AS  
Tel: +47 452 01 228  
www.spennconrail.no

#### POLAND

CONSOLIS POLSKA SPZ O.O.  
Tel: +48 42 20 35 100  
www.consolis.pl

#### WPS

Tel: +48 67 28 40 340  
www.wps-sa.com.pl

#### PORTUGAL

SATEPOR  
Tel: +351 217 200 670

#### ROMANIA

ASA CONS ROMANIA SRL  
Tel: +40 (0)264 312 765  
www.consolis.ro

#### SERBIA

RAJ SCHWELLEN DOO  
Tel: +381 (0)26 515 140  
www.rajholding.rs

#### SPAIN

TUBO FABREGA  
Tel: +34 (0) 91 808 6827  
www.tubofabrega.es

#### SWEDEN

AB STRÅNGBETONG  
Tel: +46 (0)8 615 82 00  
www.strangbetong.se

#### SWEDEN

STRANGBETONG RAIL AB  
Tel: + 46 (0)8 615 82 00  
www.strangbetongrail.se

#### SWITZERLAND

TUYAUX BONNA SA  
Tel: +41 22 312 31 23

#### TUNISIA

BONNA TUNISIE  
Tel: +216 71 434 455  
www.bonnabeton.com

#### UNITED ARAB EMIRATES

CONSOLIS INTERNATIONAL  
DUBAI  
Tel: +971 4 278 1088

#### UK

STANTON BONNA SBC RAIL  
Tel: +44 (0)115 944 1448  
www.stanton-bonna.co.uk

#### UKRAINE

3 BETONY  
Tel: +38 03472 65002  
www.3betony.com





**UAB „Betonika“**

Naglijo g. 4a · LT-52367 Kaunas · Lietuva

Tel.: +370 37 400 108 · +370 37 400 117 · +370 37 400 123

Faks.: +370 37 400 111

pardavimai@betonika.lt · www.betonika.lt

www.consolis.com