

Turinys

Įvadas.....	6
1. Statybos darbų technologijų kursinio projekto rengimo metodiniai nurodymai	7
1.1. Kursinio projekto tikslas:	7
1.2. Pagrindiniai kursinio projekto uždaviniai:	7
1.3. Anotacija (lietuvių ir užsienio kalba)	7
1.4. Kursinio projekto užduotis	7
1.5. Turinys.....	7
2. Statybos vykdymo sąlygos	8
3. Projekto tekstinė – skaičiuojamoji dalis	9
3.1. Statybos darbų apimčių skaičiavimas.....	9
3.2. Nulinio ciklo darbų kiekių skaičiavimas	9
3.3. Žemės darbų suvestinė.....	4
3.4. Pamatų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas.....	4
3.5. Juostinių monolitinių pamatų darbų kiekių skaičiavimas.....	5
3.6. Klojinių juostiniams monolitiniams pamatams įrengti kiekio skaičiavimas	6
3.7. Pamatų hidroizoliacijos darbų kiekių skaičiavimas	8
4. Antžeminio ciklo darbų kiekių skaičiavimas	10
4.1. Karkaso iš surenkamų gelžbetonio elementų montavimo darbų kiekių skaičiavimas	10
4.2. Mūro darbų kiekių skaičiavimas.....	11
4.3. Perdangų įrengimo darbo apimčių skaičiavimas.....	13
4.4. Daugiasluoksnių plokščių montavimo darbų kiekių skaičiavimas.....	15
4.5. Laidų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas	16
4.6. Monolitinių ruožų įrengimas	17
4.7. Stogo dangų ir medinių stogo elementų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas.....	18
4.8. Angų sandarinimo darbų kiekių skaičiavimas.....	19
4.9. Paviršių aptaisymo darbų kiekių skaičiavimas.....	21
4.10. Grindų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas.....	23
5. Darbo sąnaudų, mechanizmų ir medžiagų poreikio skaičiavimas.....	25
6. Mechanizmų, montavimo įrangos ir transporto priemonių parinkimas pagrindiniams statybos montavimo darbams	28
6.1. Krano montavimui skaičiavimas ir parinkimas.....	28
6.2. Strėlinio savaeigio kranų skaičiavimas ir parinkimas	29
6.3. Bokštinio kranų skaičiavimas ir parinkimas.....	32
6.4. Transporto priemonių skaičiavimas ir parinkimas	34
6.4.1. Transporto priemonių statybinių krovinių gabenimui skaičiavimas	34
6.4.2. Transporto priemonių grunto išvežimui skaičiavimas ir parinkimas	36
7. Kokybės kontrolės technologiniai nurodymai, darbuotojų saugos ir sveikatos sprendiniai.....	39
7.1. Kokybės kontrolės nurodymai.....	39
7.2. Darbuotojų saugos ir sveikatos sprendiniai.....	42
8. Statybos proceso techninių ir ekonominių rodiklių skaičiavimas	45
8.1. Duotojo statybos proceso techninių ir ekonominių rodiklių skaičiavimas.....	45
8.2. Techninių ir ekonominių rodiklių skaičiavimas alternatyviam statybiniam procesui	45
9. Grafinė dalis	48
9.1. Nurodyto statybos proceso technologinė kortelė.....	48
Išvados.....	51
Literatūra	52
Priedai:	
1. Antraštinio lapo pavyzdys	
2. Kursinio projekto užduoties forma	
3. Kursinio projekto rengimo planas	

Įvadas

Statybos darbų technologijų dalyko tikslas - suteikti žinių, reikalingų statybos procesams įvaldyti, efektyviausiems sprendiniams priimti ir jiems įgyvendinti; supažindinti su pastatų statybos technologijomis, vykdymo metodais, naudojamais ištekliais, subalansuojant sąnaudas, saugumą, kokybę ir patikimumą, kurių pagalba projektuojami statybos procesai bei jų elementai. Dalykas padės suprasti bei įsisavinti saugaus darbo vykdymui ir aplinkosaugai keliamus reikalavimus atliekant statybos darbus.

Statybos darbų technologijų kursinio projekto rengimo metodiniai nurodymai skirti studentams, studijuojantiems Statybos darbų technologijų dalyką ir kitiems, artimą dalyką studijuojantiems studentams.

Metodiniuose nurodymuose pateikiama atskirų projekto dalių atlikimo tvarka, pagrindiniams skaičiavimams atlikti reikalingos formulės, lentelių formos, kai kurių naudojamų mechanizmų, medžiagų ir gaminių charakteristikos.

1. Statybos darbų technologijų kursinio projekto rengimo metodiniai nurodymai

Kursinio projekto struktūra pateikta priede Nr.3.

1.1. Kursinio projekto tikslas:

parengti suprojektuoto pastato statybos technologijos projektą¹ ir atlikti technologinių sprendimų analizę.

1.2. Pagrindiniai kursinio projekto uždaviniai:

gebėti parinkti paruošiamųjų ir žemės darbų technologijas;

mokėti apskaičiuoti paruošiamųjų ir žemės darbų apimtis;

gebėti parinkti pastatų laikančių ir vidaus atitvarinių konstrukcijų įrengimo darbų vykdymo technologijas;

mokėti apskaičiuoti pastatų laikančių ir atitvarinių konstrukcijų įrengimo darbų apimtis;

gebėti parinkti baigiamųjų darbų vykdymo technologijas;

mokėti apskaičiuoti baigiamųjų darbų apimtis;

garantuoti saugų paruošiamųjų ir žemės darbų, pastatų laikančių ir vidaus atitvarinių konstrukcijų įrengimo, baigiamųjų darbų vykdymą.

1.3. Anotacija (lietuvių ir užsienio kalba)

Anotacija - trumpas kursinio projekto turinio išdėstymas, pateikiant teksto identifikacijos nuorodą: pavadinimą, darbo autorių, metus. Anotacija segama po titulinio lapo.

1.4. Kursinio projekto užduotis

Kursinio projekto užduotį pateikia dėstytojas.

1.5. Turinys

Kursinio darbo turinio puslapio struktūra:

Turinys

Įžanga

1. Skyrius (Pavadinimas)

1.1. (Poskyrio pavadinimas)

1.1.1. (Skyrelio pavadinimas)

2. Skyrius (Pavadinimas)

2.1.

2.1.1. ir t.t.

¹ STR 1.08.02:2002

Išvados

Literatūra ir šaltiniai

2. Statybos vykdymo sąlygos

Šioje dalyje aprašoma statybos vieta, paruošiamieji ir pagalbiniai darbai prieš statybos darbų pradžią, darbų rūšys, pagrindinių pastato konstrukcijų, medžiagų ir gaminių pristatymas į statybos aikštelę, iškrovimas, sandėliavimo ypatumai, padavimas į darbo vietą, mechanizmai, naudojami atskiruose etapuose daliniams statybos ar montavimo darbų procesams atlikti bei jų eksploataavimo ypatumai.

3. Projekto tekstinė – skaičiuojamoji dalis

3.1. Statybos darbų apimčių skaičiavimas

Pagal nuoseklumą ir specifiką statybos darbai skirstomi:

1. Nulinio ciklo – visi darbai, kuriuos reikia atlikti žemiau pirmo aukšto grindų, t.y. žemiau pastato ± 0 altitudės. Tai žemės, pamatų montavimo, hidroizoliavimo, rūsio perdenginio ir rūsio grindų įrengimo darbai;

2. Antžeminio ciklo – pagrindiniai statybos darbai aukščiau ± 0 altitudės. Tai sienų, pertvarų, laiptų ir denginių montavimas; langų ir švieslangių blokų statymas; stogo įrengimo darbai;

3. Apdailos darbų ciklas – durų statymas, tinkavimas, paviršių aptaisymas, grindų įrengimas, stiklinimo, dažymo darbai;

4. Aplinkotvarkos darbų dalį sudaro sklypo, kuriame numatoma pastatyti statinį, reljefo formavimo (pažeminimo, paaukštinimo, lyginimo), jo reikmėms skirtų susisiekimo komunikacijų ir inžinerinių tinklų tiesimo, žaidimų ar kitų aikštelių įrengimo, tvorų tvėrimo, apželdinimo, pėsčiųjų takų, automobilių kelių bei jų parkavimo aikštelių ir kiti pastatų teritorijos sutvarkymo projektiniai sprendiniai.

3.2. Nulinio ciklo darbų kiekių skaičiavimas

3.2.1. Žemės darbų² kiekių skaičiavimas

Norminės žemės darbų sąnaudos apskaičiuojamos remiantis UAB “Sistela” parengtais Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvais.

Pirmiausiai apskaičiuojamas nuimamo augalinio sluoksnio kiekis - rekomenduojama kasti 0,20 m storio, 10-20 m atstumu nuo pastato ir sandėliuoti nuošalioje statybvietės vietoje.

1. Apskaičiuojamas iškasos gylis (pagal projektą – žr. pamatų planą ir pastato pjūvį):

$$H = A_1 - A_2 - h \quad (1.1)$$

čia:

H - reikalingas iškasos gylis, m;

A₁- pamato pado altitudė;

A₂- žemės paviršiaus altitudė;

h - nuimamo augalinio sluoksnio storis ($h \geq 0,20$ m).

2. Nustatomas iškasos plotis a:

² STR I.07.02:2005

$$a_{\text{reik. tranšėjos}} = b + 2 \cdot 0,1 \quad (1.2)$$

$$a_{\text{reik. r. duobės}} = b + 2 \cdot 0,2 \quad (1.3)$$

$$l_{\text{reik. tranšėjos}} = l + 2 \cdot 0,1 \quad (1.4)$$

čia:

b – pamato ((8.3) formulėje - pamatų juostos ilgis pagal projektą) plotis, m;

l – tranšėjos ilgis pagal projektą (žr. pamatų planą), m;

0,1 arba 0,2 - laisvas tarpas tarp grunto apatinės sienos briaunos ir pamato, m.

Pagal grunto rūšį ir iškasos gylį nustatoma iškasos šlaito forma.

Iškasas stačiu šlaitu neramstant galima kasti natūralaus drėgnumo grunte, kur nėra gruntinio vandens:

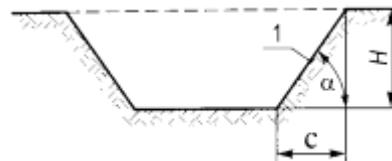
smėlio ir žvyro gruntuose – iki 1,0m;

priesmėlio grunte – iki 1,25m;

molio ir priemolio grunte – iki 1,50m.

Priešingu atveju modeliuojamos iškasos su nuožulniais šlaitais (1.1 pav).

Šlaito nuolydis priklauso nuo grunto rūšies (1.1 lentelė).



1.1 pav. Iškasa su nuožulniais šlaitais

Duobė su stačiais šlaitais: $V_d = a \cdot b \cdot H \quad (1.5)$

čia:

a - iškasos plotis, m;

b - iškasos ilgis, m.

Duobė su nuožulniais šlaitais: $V_d = \frac{(A \cdot B + a \cdot b) \cdot H}{2} \quad (1.6)$

$$A = a + 2 \cdot h \cdot m$$

$$B = b + 2 \cdot h \cdot m$$

čia:

m - šlaito koeficientas, $1/m = H/c$ (1.2 lentelė, 1.1 pav.);

A - iškasos plotis viršuje, m;

B - iškasos ilgis viršuje, m;

a- iškasos plotis apačioje, m;

b- iškasos ilgis apačioje, m.

Tranšėja su stačiais šlaitais:
$$V_t = \frac{(A+a) \cdot H \cdot L}{2} \quad (1.7)$$

čia:

A- iškasos plotis viršuje, m;

a- iškasos plotis apačioje, m.

Tranšėja su nuožulniais šlaitais:
$$V_t = \frac{(A+a) \cdot H \cdot L}{2} \quad (1.8)$$

$$A = a + 2 \cdot h \cdot m$$

čia:

m- šlaito koeficientas (8.2 lentelė);

A- iškasos plotis viršuje, m;

a- iškasos plotis apačioje, m.

Kasant duobes su lėkštais šlaitais, didžiausi leistini nuolydžiai pateikti 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. Šlaitų nuolydis iškasoms

Eil.nr.	Grunto pavadinimas	Šlaitų nuolydis, kai iškasų dugno plotis			
		daugiau kaip 3 m		iki 3 m	
		esant iškasos gyliui			
		iki 5 m	daugiau kaip 5 m	iki 3 m	daugiau kaip 3 m
1.	smėlis, žvyras	1:1,25	1:1,50	1:1,25	1:1,50
2.	priesmėlis	1:0,67	1:1	1:0,67	1:1
3.	priemolis	1:0,5	1:0,75	1:0,67	1:0,75
4.	molis	1:0,33	1:0,67	1:0,5	1:0,67

1.2 lentelė. Saugaus grunto šlaito koeficientų vertės

Eil.	Grunto pavadinimas	Šlaito koeficientas m, kai gruntas		
		sausas	drėgnas	šlapias
1.	Molis	1,0	1,5	3,75
2.	Priemolis:			
	vidutinis lengvas	0,75	1,25	1,75
3.	Smėlis:			
	smulkus vidutinio st. stambus	2,25	1,75	2,75
		2,0	1,5	2,25
4.	Augalinis gr.	1,25	1,25	2,25
5.	Žvyras, piltinis gr.	1,25	1,25	1,50

Pamatų duobės kasamos ekskavatoriais (su tiesioginiu ar atvirkštiniu kastuvu, draglainais, greiferiais), buldozeriais. Kasant duobes ekskavatoriais, iki projektinės dugno altitudės neiškasama 10-30 cm – šis grunto sluoksnis iškasamas rankomis - ~1,75% nuo viso iškasamo grunto tūrio, arba buldozeriais.

Kasant tranšėjas ekskavatoriais, reikia palikti 5-7cm nejudinto grunto sluoksnį iki projektinės dugno altitudės - šis grunto sluoksnis iškasamas rankomis - ~3% nuo viso iškasamo grunto tūrio.

Skaičiuojant žemės darbų apimtį, skaičiuojamas iškasamo ir užpylimui reikalingo grunto tūris m^3 . Užpylimo darbų apimtys apskaičiuojamos tomis pačiomis formulėmis kaip ir kasimo darbai, tik užpilti reikia tą iškasų dalį, kurios lieka sumontavus pamatus; rankiniam iškasų užpylimui priimama ~15-30% nuo viso užpilamo grunto tūrio.

Žemės darbų masto skaičiavimas pateikiamas lentelėje (1.3 lentelė).

1.3 lentelė. Žemės darbų masto skaičiavimas

Darbo pavadinimas ir vieta	Skaičiavimo schema	Skaičiavimas	Žemės darbų mastas, m ³			
			Kasimas		Užpylimas	
			Mechanizuotas	Rankinis	Mechanizuotas	Rankinis
1	2	3	4	5	6	7
Augalio sluoksnio nukasimas			
Tranšėjos kasimas, ašis A-A (gruntas-molis)		
...		
Tranšėjos užpylimas, ašis A-A (gruntas-molis)
...
		Viso:	Σ	Σ	Σ	Σ
			augalinio sluoksnio tūris nesumuojamas			

3.3. Žemės darbų suvestinė

Atlikus žemės darbų masto skaičiavimus, rengiama žemės darbų suvestinė:

1) augalinio sluoksnio nuėmimas buldozeriu, perstumiant I gr. gruntą 30-35 m atstumu:

$$V_{\text{aug.sl.}} = \dots \text{ m}^3.$$

Augalinį gruntą sandėliuojam atsižvelgdami į sklypo planą.

2) grupės grunto mechanizuotas kasimas ekskavatoriumi, kurio kaušo talpa 0,5 m³, pilant gruntą, kuris bus reikalingas pamatų užpylimui, vietoje:

$$V_{\text{pylimo}} = V_{\text{užpylimas (mech.+ rank.)}} - V_{\text{rank.kasimas}} = \dots \text{ m}^3;$$

3) grupės grunto mechanizuotas kasimas ekskavatoriumi, kurio kaušo talpa 0,5 m³, pakraunant į transporto priemonę:

$$V_{\text{transportavimo}} = V_{\text{mech.kasimas}} - V_{\text{pylimo}} = \dots \text{ m}^3.$$

Ekskavatoriaus kaušo talpa nustatoma pagal žemės darbų apimtį.

4) grupės grunto rankinis kasimas:

$$V_{\text{rank.k}} = \dots \text{ m}^3;$$

5) grupės grunto užpylimas buldozeriu:

$$V_{\text{mech.užpylimas}} = \dots \text{ m}^3;$$

6) grupės grunto užpylimas rankiniu būdu:

$$V_{\text{rank.užpylimas}} = \dots \text{ m}^3;$$

7) grupės grunto tankinimas vibroplūktuvais/ vibroplokštėmis (8.4 lentelėje pateikta kai kurių vibromechanizmų techninės charakteristikos):

$$V_{\text{tankinimo}} = V_{\text{užpylimo (rank. ir mechan.)}} = \dots \text{ m}^3.$$

Svarbiausi faktoriai, nulemiantys grunto sutankinimo efektyvumą, yra:



- a) mašinos statinis svoris;
- b) vibroplokštės pado plotas;
- c) amplitudė ir vibravimo dažnis.

Grunto tankinimui sunkiai prieinamose vietose naudojami vibroplūktuvai.

1.4 lentelė. Vibromechanizmų panaudojimas

E il.nr.	Panaudojimas	Mašina
1	Molis, priemolis, molžemis	vibroplūktuvai
2	Klampus gruntas	sunkios vibroplokštės, vibroplūktuvai
3	Smėlis, žvyras	vibroplokštės, vibroplūktuvai

1.5 lentelė. Techninės vibromechanizmų charakteristikos

Eil.nr.	Modelis	Svoris, kg	Pado matmenys, mm	Dažnis, Hz	Vibromechanizmas
1	Vibroplūktuvai: MS 580 MS 590MT MS 680 MS 840 D	61 62 73 83	330x230 330x280 330x280 330x280	15 15 12 12	
2	Vibroplokštės: MV 165 MV 230D MV 480DE	156 229 504	654x450 1315x500 939x700	82 65 60	

3.4. Pamatų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Statant individualiuosius gyvenamuosius namus, dažniausiai klojami seklieji pamatai, kurie įrengiami iškasus pamatų duobę.

Juostiniai – iš gelžbetonio blokų (surenkami) ar monolitinio betono. Jie įrengiami po laikančiosiomis namo sienomis ir pertvaromis. Šis pamatų įrengimo būdas reikalauja daug žemės kasimo ir gaminių montavimo, betonavimo darbų. Jis nėra pigus, bet, esant po namu rūsiui, yra bene vienintelis tinkamas.

Betonuojant monolitinius juostinius pamatus svarbu, kad vertikalus bei horizontalus paviršiai būtų lygūs. Rekomenduojama naudoti giluminį vibratorių, kuris sutankina betoną ir leidžia išgauti lygų bei glotnų paviršių.

Stulpiniai pamatai – įrengiami po atskiromis pastato kolonomis, kai pastatas yra karkasinis ir be rūsių; yra ekonomiškesni, palyginti su juostiniais.

Gręžtiniai pamatai dažniausiai įrengiami, jei yra molio gruntas - grunte išgręžiamos reikiamo skersmens ir reikiamo gylio gręžduobės ir jos užbetonuojamos, įrengiamas sijynas. Žemės darbai yra minimalūs, jiems įrengti reikia mažiau laiko

1.6 lentelė. Surenkamų pamatų montavimo darbų kiekių skaičiavimas

Elemento markė	Vieno elemento:		Elementų skaičius, kai 1-no elem. masė:			Visų elementų:	
	masė, t	tūris, m ³	iki 0,5 t	iki 1,0 t	iki 1,5 t	masė, t	tūris, m ³
1	2	3	4	5	6	7	8
Papėdės:							
			Σ =	Σ =	Σ =	Σ =	Σ =
Pamatų blokai:							
			Σ =	Σ =	Σ =	Σ =	Σ =
Pamatai po kolonomis:			Iki 1,5 t	Iki 3,5 t	Daugiau kaip 3,5 t		
			Σ =	Σ =	Σ =	Σ =	Σ =
Pamatų sijos:							
			Σ =	Σ =	Σ =	Σ =	Σ =
G/b pamatai kolonomis:			Iki 3 m ³	Didesnio kaip 3 m ³			
			Σ =	Σ =		Σ =	Σ =

3.5. Juostinių monolitinų pamatų darbų kiekių skaičiavimas

Pastatų monolitinų betono ar gelžbetonio pamatų tūriai apskaičiuojami neįskaitant angų, nišų ir kitų elementų, kurie neužpildyti betonu.

1.7 lentelė. Juostinių pamatų betonavimo darbų kiekių skaičiavimas

Eil.Nr.	Darbo vieta	Betonuojamų pamatų elementų matmenys, m			Tūris, m ³
		ilgis	plotis	aukštis	
1.	Pagal projektą, nurodant ašis				
2.					
		Iš viso:			Σ =

Betono mišinio poreikis B apskaičiuojams formule:

$$B = A \cdot k \quad (1.9)$$

čia:

A - betonavimo darbų mastas (tūris), m³;

k – norminis betono mišinio sąnaudų koeficientas (pagal UAB „Sistela“ Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvus).

1.8 lentelė. Medžiagos paruošiamajam sluoksniui įrengti darbų kiekių skaičiavimas

Eil.Nr.	Darbo vieta	Sluoksnio ilgis, m	Sluoksnio plotis, m	Sluoksnio plotas, m ²
1.	Pagal projektą, nurodant ašis			
2.				
...				

Paruošiamajam sluoksniui įrengti medžiagos kiekis Q tonomis apskaičiuojamas formule:

$$Q_{\text{par}} = d_{\text{sl}} \cdot E \cdot \gamma \cdot k \quad (1.10)$$

čia:

d_{sl} – sluoksnio storis, d_{sl} = 0,10 – 0,15 m;

E – sluoksnio plotas, m²;

γ – medžiagos tankis (tūrio masė), kg/m³;

k – koeficientas, k = 1,02.

3.6. Klojinių juostiniams monolitiniams pamatams įrengti kiekio skaičiavimas

Klojinių tipas parenkamas atsižvelgiant į pamatų konstrukciją, konfigūraciją ir matmenis.

Juostiniams pamatams gali būti naudojami nedidelės masės smulkių skydų klojiniai; matmenų žingsnis dažniausiai būna 0,3 m: 0,6x0,3 m, 0,9x0,3 m, 1,2x0,3 m, 0,9x0,45 m, 1,2x0,45 m, 1,2x0,6 m. Šiuo metu statybose plačiai naudojami Peri handset, Peri Triol, Doka ir kiti smulkūs klojiniai. Mažus skydus galima surinkti į didesnius.

Klojinių kiekis D_k m² visiems juostiniams pamatams apskaičiuojamas formule:

$$D_k = P_p \cdot h_p \cdot k_p \quad (1.11)$$

čia:

P_p – juostinių pamatų šoninio paviršiaus plotis, m;

h_p – pamatų aukštis, m;

k_p – koeficientas, rodantis klojinių atitiktį klojinių aukščiui, k_p = 1 – 1,25.

1.9 lentelė. Lietuvoje naudojamų kai kurių mažų skydų klojinių sistemos

Eil.Nr.	Klojinių sistema	Elemento markė, matmenys, cm	Masė, kg
1	Peri handset (aukščio žingsnis 30) Handset plokštės	HS 150x90	39,1
2		HS 150x60	27,8
3		HS 150x30	16,2
4		HSM 150x45	26,9
5		HS 120x60	22,8
6		HS 120x30	13,2
7		HSM 120x45	22,2
8		HS 90x120	32,1
9		HS 90x60	17,9
10		HS 90x30	10,3
11		HSM 90x45	17,5
12	Išoriniai kampai	HSW 150	8,1
13		HSW 120	6,5
14		HSW 90	4,8
15	Vidiniai kampai	HSE 150x20/20	26,5
16		HSE 120x20/20	21,7
17		HSE 90x20/20	16,3
18	Paslankieji kampai	HSG 150x20/20	36,1
19		HSG 120x20/20	29,2
20		HSG 90x20/20	21,9
21	Peri Domino (aukščio žingsnis 25) Peri Domino plokštės	D 250x100	86,8
22		D 250x75	70,1
23		D 250x50	53,5
24		D 250x25	37,5
25		D 120x100	46,0
26		D 120x75	37,9
27		D 120x50	28,4
28		D 120x25	19,2
29	Sujungimo kampai	DGE 250	43,1
30		DGE 125	21,7
31		DGE 75	13,9

Pasirinkus klojinių tipą ir apskaičiavus reikalingą visiems pamatams įrengti klojinių kiekį D_k , sudaroma klojinių detalių rinkinio lentelė.

1.10 lentelė. Klojinių detalių rinkinio lentelė

Eil.Nr.	Elemento pavadinimas	Skaičius, vnt
1	Skydas 120x20/20 cm	...
2	Skydascm	...
3	Vidinis kampas..... cm	...
4	Išorinis kampas..... cm	...
5	Plastikinis vamzdelis, d=...mm	
6	Pleištas	...
7	Veržlė	...
8	Intarpo jungė	...
9	Montavimo raktas	...
...

3.7.Pamatų hidroizoliacijos darbų kiekių skaičiavimas

Izoliuojamos dvi pamatų plokštumos – vertikali ir horizontali.

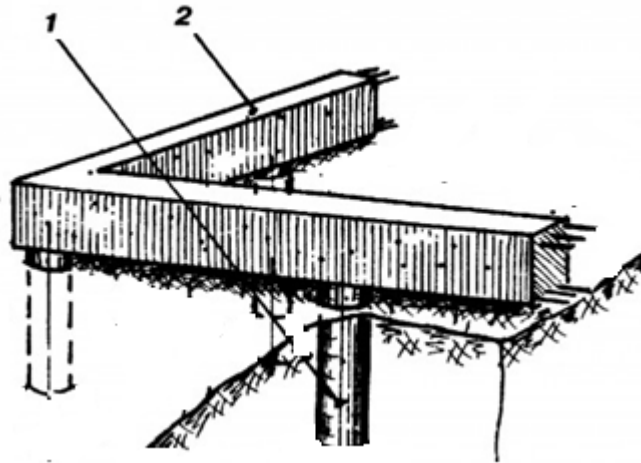
Projektuojant pamatus pastatuose be rūšio, pamato viršuje įrengiama horizontali hidroizoliacija, kad pamato konstrukcijoje esanti kapiliarinė drėgmė nepakiltų aukščiau ir nepersiduotų sienoms. Kuomet po pastatu yra rūšys, be horizontalios, išorinėje pamato pusėje įrengiama ir vertikali hidroizoliacija.

1.11 lentelė. Pamatų hidroizoliacijos darbų kiekių skaičiavimas

Darbo vieta	Hidroizoliacijos rūšis	Matmenys, m		Hidroizoliacijos plotas, m ²
		Ilgis, m	Plotis, m	
1	2	3	4	5
Pagal projektą, nurodant ašis	Horizontali, 2 sl. klijuojamo izolo			
			Iš viso:	$\Sigma =$
Pagal projektą, nurodant ašis	Vertikali, 2-jų sluoksnių tepamo bitumo			
			Iš viso:	$\Sigma =$

1.12 lentelė. Monolitinių gręžtinių pamatų darbų kiekių skaičiavimas

Polio tipas	Polio matmenys		Polių skaičius	Polių tūris, m ³
	Spindulys r, m	Ilgis L, m		
				$V = \pi r^2 L$



1.2 pav. 1 - Monolitinis polis, 2 - rostverkas

4. Antžeminio ciklo darbų kiekių skaičiavimas

4.1. Karkaso iš surenkamų gelžbetonio elementų montavimo darbų kiekių skaičiavimas

Surenkamų gelžbetonio elementų tūris ir masė nustatomi pagal projekto specifikacijas, plotas – pagal išorinį perimetrą.

1.13 lentelė. Karkaso iš surenkamų gelžbetonio elementų montavimo darbų kiekių skaičiavimas

Elemento markė	Vieno elemento:		Elementų skaičius, kai 1-no elemento masė:					Visų elementų:	
	Masė, t	Tūris, m ³	iki 1,0 t	1,0-2,0 t	2,0-3,0 t	3,0-4,0 t	4,0-6,0 t	Masė, t	Tūris, m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kolonos:									
			Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=
Deginio ir perdangos sijos:			Iki 1,0 t	Iki 3,0 t	Iki 5,0 t	Daugiau kaip 5,0 t	Iki 12,0 t		
			Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=
Sąramos:			Iki 0,3 t	Iki 0,7 t	Iki 1,0 t	Iki 1,5 t	Daugiau kaip 1,5 t		
			Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=
Rygeliai:			Iki 1,0 t	Iki 2,0 t	Iki 3,0 t	Iki 5,0 t	Daugiau kaip 5,0 t		
			Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=
Rėmsijos:			Iki 3,0 t	3,0-5,0 t	5,0-6,5 t	6,5-8,0 t	8,0-10,0 t		
			Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=
Deginio plokštės:	Elementų skaičius, kai 1-no elemento: Montavimas vienaaukščiuose pastatuose								
			Plotas iki 5 m ²	Ilgis iki 6m, plotas iki 10 m ²	Ilgis iki 6m, plotas iki 20 m ²	Ilgis iki 12m, plotas iki 20 m ²	Ilgis iki 12m, plotas iki 40 m ²		

			$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$
Montavimas daugiaaukščiuose pastatuose									
			Plotas iki 5 m ²	Plotas iki 10 m ²	Plotas iki 20 m ²				
			$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$			$\Sigma=$	$\Sigma=$
Montavimas stambiaplokščiuose gyvenamuosiuose namuose									
Briauniuotos denginio plokštės:			Plotas iki 5 m ²	Plotas iki 10 m ²	Plotas iki 15 m ²				
			$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$			$\Sigma=$	$\Sigma=$
Montavimas vienaaukščiuose pramoniniuose pastatuose									
Išorinės sienų plokštės:			Plotas iki 5 m ²	Plotas iki 10 m ²	Plotas daugiau kaip 10 m ²				
			$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$			$\Sigma=$	$\Sigma=$
Vidinės sienų plokštės:			Plotas iki 6 m ²	Plotas iki 10 m ²	Plotas iki 15 m ²	Plotas iki 25 m ²			
			$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$		$\Sigma=$	$\Sigma=$

4.2. Mūro³ darbų kiekių skaičiavimas

Sienų mūrinio tūris skaičiuojamas neįskaitant angų tūrių, pagal išorinius staktų matmenis, tačiau neatmetant architektūrinių detalių – karnizų, lodžių, piliastrų ir kt. tūrių.

Mūrijant atliekamos šios operacijos: tvirtinamas eilės žymeklis, ištiesiama ir perstatoma tiesyklė, ant sienos išdėliojamos plytos ir paskleidžiamas skiedinys, ant skiedinio dedamos plytos, užpildomos ir rievėjamos siūlės. Mūryti pradama nuo kampų.

³ STR 2.05.09:2005

1.14 lentelė. Mūro darbų kiekių skaičiavimas

Darbo vieta, sienos tipas	Mūro rūšis	Sienos matmenys:			Angų sienose:				Sienos plotas be angų, m ²	Sienos storis, m	Sienos tūris, m ³
		Ilgis, m	Aukštis, m	Plotas, m ²	Markė	Vienos angos plotas, m ²	Angų skaičius, vnt	Visų angų plotas, m ²			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I a. (Pagal projektą, nurodant ašis) A-A, išorinės sienos	Nurodyti tikslų pavadinimą pagal projektą				L – langas D – dyrys V – vartai						
											Σ =
(Pagal projektą, nurodant ašis) 5-5, vidinės sienos	Nurodyti tikslų pavadinimą pagal projektą				L – langas D – dyrys V – vartai						
											Σ =
II a. (Pagal projektą, nurodant ašis) A-A, vidinės sienos	Nurodyti tikslų pavadinimą pagal projektą										
											Σ =

Pastaba. Siena – atitvara, kurios d₂₅₀mm, priešingu atveju tokios atitvaros skaičiuojamos kaip pertvaros.

Apskaičiuavus mūro darbų kiekius, daroma darbų suvestinė.

Plytų ir blokelių poreikis apskaičiuojamas formule:

$$B_p = A \cdot k_p \quad (1.12)$$

čia:

B_p – plytų ar blokelių skaičius, tūkst.vnt;

A – mūro darbų mastas, m^3 ;

k_p – norminis plytų ar blokelių sąnaudų koeficientas (pagal Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvus, parengtus pagal UAB “Sistela”).

4.3. Perdangų įrengimo darbo apimčių skaičiavimas

Gelžbetonio perdangos pagal įrengimo būdą gali būti: surenkamos, monolitinės, surenkamos – monolitinės.

1.15 lentelė. Perdangų iš surenkamų gelžbetonio plokščių montavimo darbų apimčių skaičiavimas

Elemento markė	Vieno elemento:		Elementų sk. esant vieno el. plotui:			Visų elementų:	
	Masė, t	Tūris, m^3	Iki $5 m^2$	Iki $10 m^2$	Iki $15 m^2$	Masė, t	Tūris, m^3
1	2	3	4	5	6	7	8

Pastaba. Monolitiniai ruožai, įrengiant perdangas iš surenkamų gelžbetonio plokščių, skaičiuojami kaip ir monolitinės perdangos įrengimo darbų apimtys.

1.16 lentelė. Monolitinės gelžbetonio perdangos įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Darbo vieta, perdangos žymėjimas	Perdangos matmenys				Perdangos tūris, m^3
	Ilgis, m	Plotis, m	Storis, m	Plotas, m^2	
1	2	3	4	5	
Ia.: P ₁ P ₂					
	Iš viso: $\Sigma \dots$				
	Iš viso: $\Sigma \dots$				

Surenkamų sumonolitintų gelžbetonio perdangų įrengimo darbo apimčių skaičiavimas

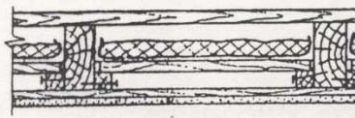
Surenkamos gelžbetonio – monolitinės perdangos skirstomos į: surenkamas iš smulkių elementų, surenkamas iš sustambintų elementų, surenkamas iš stambių elementų.

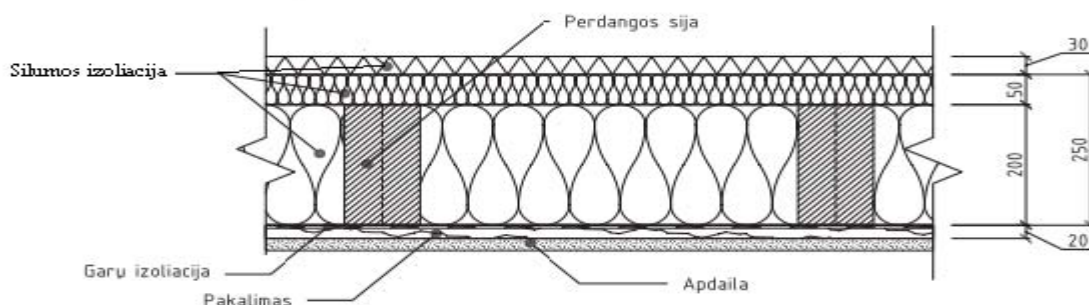
Surenkamas (smulkių elementų) sijų – blokų perdangas sudaro gelžbetonio sijos, tarp kurių išdėstomi tuščiaviduriai blokai ir visa konstrukcija užpildoma betonu. Dažniausiai tokios perdangos montuojamos be krano pagalbos.

1.17 lentelė. Perdangos iš surenkamų gelžbetonio elementų montavimo darbų apimčių skaičiavimas

Elemento pavadinimas	Matmenys, m (ilgisxplotisxaukštis)	Elementų skaičius, vnt
1	2	3
Sija - 1		
Sija - 2		
Blokeliai		
Betono mišinio poreikis, m ³		

1.18 lentelė. Medinių perdanginių įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

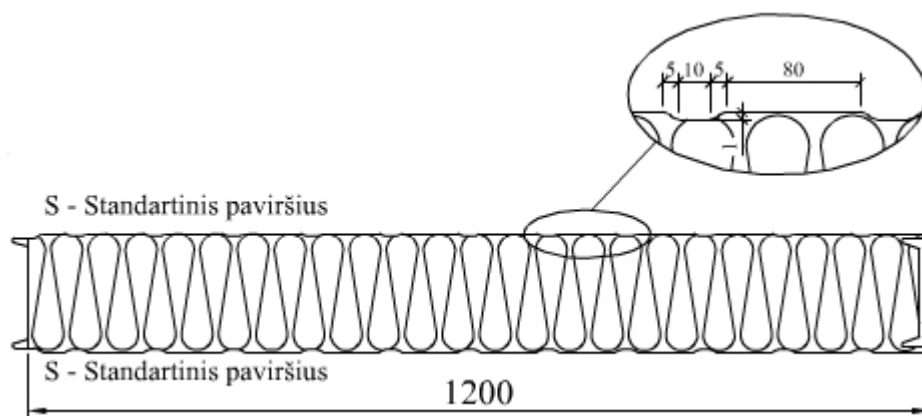
Perdangos konstrukcinė schema, pavadinimas	Darbo vieta, perdangos žymėjimas	Perdangos matmenys, m		Perdangos plotas, m ²
		Ilgis	Plotis	
1	2	3	4	5
 <p>Perdanga ant sijų, įrengiant lentų paklotą</p>	Ia. P1			
Iš viso:				∑...



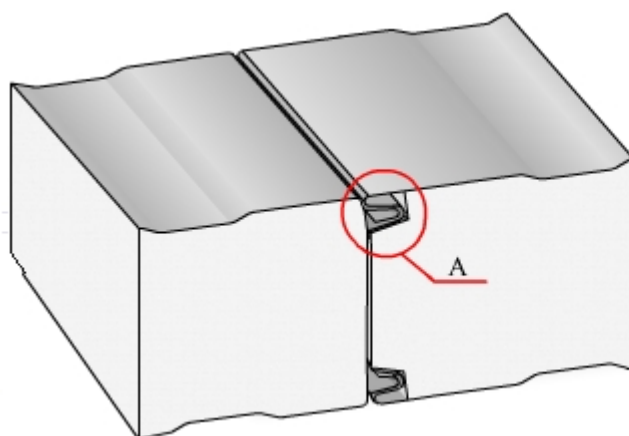
1.3 pav. Perdanginio konstrukcinė schema

4.4. Daugiasluoksnių plokščių montavimo darbų kiekių skaičiavimas

Daugiasluoksnės plokštės montuojamos horizontaliai arba vertikaliai. Montavimo seka: ant pamato padedama ir pritvirtinama atrama su sandarikliu; prie sandariklio tvirtinamas apsauginis skardos profilis; karkaso plokščių tvirtinimo vietose tvirtinamas sandariklis (gali būti lipni juosta arba kt.); griebtuvu plokštė pakeliama, statoma į projektinę padėtį ir laikinai tvirtinama veržtuvu prie karkaso; galutinai pritvirtinama varžtais, smeigėmis su veržlėmis ar kt. tvirtinimo elementais.



1.4 pav. Sieninės plokštės schema



1.5 pav. Plokščių sujungimo schema



8.5 pav. Mazgas „A“

1.19 lentelė. Techninė sieninės plokštės specifikacija

Plokštės tipas	Standartinis storis, mm	Svoris, kg/ m ²	Šilumos pralaidumo koef., W/ m ² K
sieninė	50	10,50	0,70
	100	11,36	0,35
	150	12,20	0,23
	200	13,05	0,17
	250	13,90	0,14

Ilgis, mm	2000 - 13000
Statybinis plotis, mm	1200

1.20 lentelė. Techninė stogo plokštės specifikacija

Plokštės tipas	Standartinis storis, mm	Svoris, kg/ m ²	Šilumos pralaidumo koef., W/ m ² K
stogo	100	11,36	0,35
	150	12,20	0,23
	200	13,05	0,17
	250	13,90	0,14
Ilgis, mm	2000 - 13000		
Statybinis plotis, mm	1000		

1.21 lentelė. Daugiasluoksnių sieninių plokščių montavimo darbų kiekių skaičiavimas

Darbo vieta	Sieninės pl. rūšis	Vienos plokštės:			Plokščių skaičius	Montavimo plotas, m ²
		Masė, kg/ m ²	Plotas, m ²	Matmenys, m		
1	2	3	4	5	6	7
Pagal projektą, nurodant ašis	„Daugiasluoksniė“ plokštė					
	Storis ... mm					
					Σ=	Σ=

1.22 lentelė. Daugiasluoksnių stogo plokščių montavimo darbų kiekių skaičiavimas

Darbo vieta	Sieninės pl. rūšis	Vienos plokštės:			Plokščių skaičius	Montavimo plotas, m ²
		Masė, kg	Plotas, m ²	Matmenys, m		
1	2	3	4	5	6	7
Pagal projektą, nurodant ašis	„Daugiasluoksniė“ plokštė					
	Storis ... mm					
					Σ=	Σ=

4.5. Laiptų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Laiptai gali būti surenkami gelžbetonio – įrengiami iš atskirų pakopų ir aikštelių bei įrengiami iš laiptų maršų ir aikštelių. Darbų apimtys, įrengiant iš atskirų pakopų, skaičiuojamos 100m, iš laiptų maršų - vnt.

Medinių laiptų įrengimo darbų apimtys skaičiuojamos m² horizontalios projekcijos.

1.23 lentelė. Laiptų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Elemento pavadinimas (markė)	Matmenys			Elementų (kompl.) skaičius	Betono mišinio poreikis, m ³
	Ilgis, m	Plotis, m	Plotas, m ²		
2	3	4	5	6	7
					Įrengiant monolitinius gelžbetonio laiptus

1.24 lentelė. Pagrindinių tipinių gelžbetonio pakopų specifikacija

Eil. nr.	Elemento markė	Matmenys, mm		
		ilgis	plotis	aukštis
1.	LS11	1050	330	145
2.	LS12	1200	330	145
3.	LS14	1350	330	145
4.	LS9, 17	1900	290	168
5.	LS11, 17	1050	290	168
6.	LS12, 17	1200	290	168
7.	LS12-1	1200	330	145
8.	LS14-1	1350	330	145

1.25 lentelė. Pertvarų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Patalpos nr.	Pertvaros rūšis	Pertvaros:			Angų pertvareje:				Pertvaros plotas be angų, m ²
		Ilgis, m	Aukštis, m	Plotas, m ²	Markė	Vienos angos plotas, m ²	Angų skaičius, vnt	Visų angų plotas, m ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pagal projektą	Nurodyti tikslų pavadinimą pagal projektą				L – langas D – durys V – vartai				

Apskaičiavus visų patalpų pertvarų įrengimo darbų kiekius, daroma darbų suvestinė.

4.6. Monolitinių ruožų įrengimas

Monolitinių tarpų tarp surenkamų elementų, papildomų atraminių stulpelių vartams, kelių pakopų lauko laiptų prie įėjimo įrengimas ir kt.

S – plotas, m²,
V – tūris, m³.

4.7. Stogo⁴ dangų ir medinių stogo elementų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Stogo dangų įrengimo darbų kiekis skaičiuojamas pagal projektą - visas dangos plotas, įskaitant dūmtraukių, stoglangių ir kt. plotą. Ritininių medžiagų užlaidos ant parapetų ar temperatūrinių siūlių atskirai neskaičiuojamos. Šlaito ilgis imamas nuo karnizo kraštinės briaunos iki kraigo.

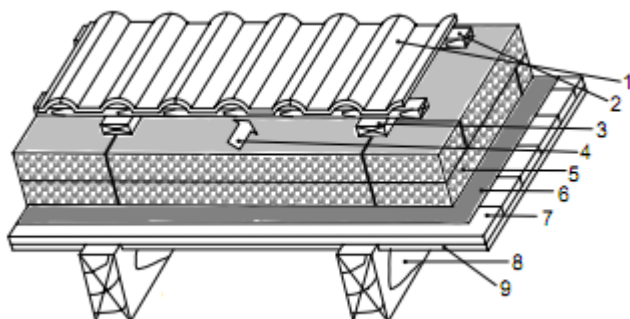
Skaičiuojant medinių stogo elementų įrengimo darbų kiekius, apskaičiuojamas gegnių, mūrлотų, statramščių, tašų ir kt. laikančių konstrukcijų kiekis kubiniais metrais, lentų (ir kt.) pakloto – kvadratiniais metrais, dangos, plėvelinė garo, vėjo izoliacijos - kvadratiniais metrais, išilginis ir skersinis grebėstavimas tašeliais – tiesiniais metrais.

1.26 lentelė. Stogo dangų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Stogo schema	Dangos sluoksnių pavadinimai	Sluoksniu storis, m	Darbų apimtis	
			mat. vnt.	kiekis
(8.1 pav. pvz.)	čerpės metalinės putplastis garo izoliacija	- 60 -	m ² m ² m ²	

1.27 lentelė. Medinių stogo elementų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Elemento pavadinimas	Elemento skerspjūvio matmenys		Vieno elemento ilgis, m	Elementų skaičius	Darbų apimtis	
	plotis, m	aukštis, m			mat. vnt.	kiekis
1	2	3	4	5	6	7
(8.1 pav. pvz.) grebėstas nuožulnus tašas lentų paklotas gegnė			-	-	m m ³ m ² m ³	



- 1 – stogo danga
- 2 – 30 mm X 50 mm grebėstai kas 320 mm – 360 mm
- 3 – nuožulnūs 20-40 mm X 80 mm tašai ties gegnėmis
- 4 – 20-40 mm vėdinimo tarpas
- 5 – putplasčio sluoksnis
- 6 – garo izoliacija
- 7 – lentų paklotas, storis ≥ 25 mm
- 8 – gegnės
- 9 – stogo apdaila patalpoje

1.6 pav. Šlaitinio stogo konstrukcinė schema

⁴ STR 2.05.02:2001

1.28 lentelė. Durų statymo darbų kiekių skaičiavimas

Durų markė	Vienų durų angos plotas, m ²	Durų skaičius		Durų sienose plotas, esant vienos angos plotui, m ²			Durų pertvarose plotas, esant vienos angos plotui, m ²			Dažymo plotas, m ²
		sienose	pertvarose	Iki 2 m ²	Iki 3 m ²	Daugiau kaip 3 m ²	Iki 2 m ²	Iki 3 m ²	Daugiau kaip 3 m ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D-1 D-2 ...										Nurodyti, jei dažoma vietoje
	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	

1.29 lentelė. Langų statymo darbų kiekių skaičiavimas

Langų markė	Vieno lango angos plotas m ²	Langų skaičius	Visų langų plotas, esant vienos angos plotui, m ²			Dažymo plotas m ²
			Iki 1,0 m ²	Iki 2,0 m ²	Daugiau 2,0 m ²	
1	2	3	4	5	6	7
L-1 L-2						Nurodyti, jei dažoma vietoje
	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	

4.8. Angų sandarinimo darbų kiekių skaičiavimas

Angų sandarinimas - siūlės tarp sienos ir lango rėmo ir siūlės tarp sienos ir durų užpildymas sandarinimo putomis ar kitos rūšies hermetiku.

1.30 lentelė. Angų sandarinimo darbų kiekių skaičiavimas

Sandarinimo rūšis	Angos markė	Angų matmenys		Angų skaičius	Sandarinimo ilgis, m
		Aukštis, m	Plotis, m		
1	2	3	4	5	6
Sandarinimo putos ar kt. rūšies hermetikas	L – langas D – dyrys				
					Σ=.....

1.31 lentelė. Angokraščių (langų, durų ir kt.) tinkavimo darbų kiekių skaičiavimas

Darbo vieta	Tinko rūšis	Angos markė	Tinkuojamos angos matmenys:		Angų skaičius, vnt	Tinkavimo plotas, m ²
			Ilgis, m	Plotis, m		
1	2	3	4	5	6	7
Patalpos Nr.	Paprastas, geras, labai geras	L – langas D – dyrys				$S = (A \times (2H+B))$
						$\Sigma = \dots$

Tinkavimo plotas m² gali būti apskaičiuojamas formule:

$$S = (A \times (2H+B)) \quad (1.13)$$

čia:

S - tinkavimo plotas, m²;

A - tinkuojamo angokraščio plotis, m;

H - tinkuojamos angos aukštis, m;

B - tinkuojamos angos plotis, m.

4.9. Paviršių aptaisymo darbų kiekių skaičiavimas

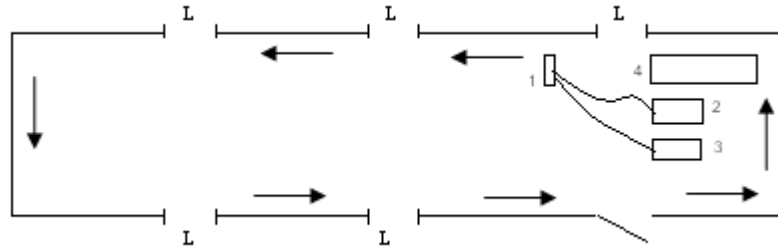
Skaičiuojant paviršių aptaisymo darbų apimtį, skaičiuojamas aptaisomo paviršiaus plotas kvadratiniais metrais, išskaičiuojant tame paviršiuje esančių angų plotą.

1.32 lentelė. Paviršių aptaisymo darbų kiekių skaičiavimas

Patalpos Nr.	Apdailos rūšis	Patalpos sienų:			Angų sienose:				Aptaisymo plotas, m ²
		Ilgis m	Aukštis m	Plotas m ²	Markė	Vienos angos plotas, m ²	Visų angų plotas, m ²	Angų skaičius	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Dažymas								
	Tapetavimas								
	Dekoratyvinio tinko įrengimas								
	Aptaisymas gipso kartono plokštėmis								
	Kt.								

Dažymo darbai atliekami dviem ciklais: pirmiausiai glaistomi paviršiai, dažomi balkonai, lubos, o sienos tik paruošiamos dažymui bei apmušalų klijavimui. Po to klijuojami apmušalai ir dažomos sienos. Lentų, keraminių plytelių dangas, juodgrindes galima dėti prieš dažymą.

Po pirmojo dažymo ciklo galima kloti linoliaumą, parketines grindis, įrenginėti dekoratyvines pertvaras ar apdailos dangas. Kiliminės dangos klojamos baigus dažymo darbus.



1.7 pav. Paviršių dažymo darbo vietos organizavimo schema: 1 - purškiklis, 2- kompresorius, 3- dažų bakas, 4- mobilus staliukas

Paviršius tapetuoti galima baigus visus statybos darbus, išskyrus grindų dažymą. Grindjuostės, durų apvadai įrengiami ir dažomi ištapetavus sienas. Tapetavimą sudaro šios operacijos: paviršių ruošimas tapetuoti, tapetų ir klijų ruošimas, tapetų klijavimas.

Namo vidaus, išorės mechanizuotas tinkavimas *daugiasluoksniu tinku*, naudojant *kalkių cemento skiedinį*, atliekamas šiais etapais: pagrindo paruošimas, gruntavimas, armavimas, tinkavimo kampų statymas, tinkavimas. Tinko sluoksnį reikia armuoti, kai tinkuojamas skirtingai besideformuojantis paviršius arba vietos, kur numatomas storas tinko sluoksnis. Armavimui naudojamas metalinis 10x10mm tinklelis. Armuoto tinko storis turi būti ne mažesnis kaip 15mm.

Mechanizuotas tinkavimas *vienasluoksniu tinku*, naudojant *sausuosius kalkių cemento mišinius*, atliekamas šiais etapais: pagrindo paruošimas, gruntavimas, armavimas, tinkavimo kampų statymas, tinkavimas.

Dekoratyvinis tinkas gali būti dedamas ant įvairių lygių paviršių ir pastato viduje, ir išorėje, taip pat ir ant apšiltinto fasado. Darbas yra atliekamas šiais etapais: pagrindo paruošimas, gruntavimas, dekoratyvinis tinkavimas.

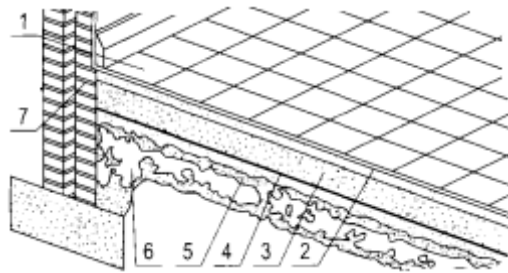
Tinkuoti pradedama nuo san. mazgų, virtuvių, baigiama laiptinėmis. Prieš tinkavimą pastatomos ir įtvirtinamos durų staktos. Tinkuoti ir klijuoti sienas plytelėmis galima tuo pačiu metu.

4.10. Grindų⁵ įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Grindų įrengimo darbų apimtys paprastai skaičiuojamos kvadratiniais metrais (m^2), smėlio, skaldos ar kt. pasluoksnis – kubiniais metrais (m^3). Kiekvienas medžiagos sluoksnis nustatomas pagal grindų konstrukcinę schemą.

Grindų pagrindų įrengimas. Pagrindai daromi ant grunto arba ant perdangos. Pagrindą sudaro paruošiamieji, šilumos, garso, drėgmės izoliaciniai sluoksniai ir išlyginamieji; dangai naudojamos ruloninės medžiagos, plytelės, lentos, plokštės arba liejamos monolitinės ant pagrindo.

Kai pagrindai įrengiami ant grunto, būtina įrengti hidroizoliaciją, apsaugančią nuo grunto drėgmės. Hidroizoliacija ant tarpaukštinės perdangos daroma tuo atveju, jei ši yra virš drėgnos patalpos.

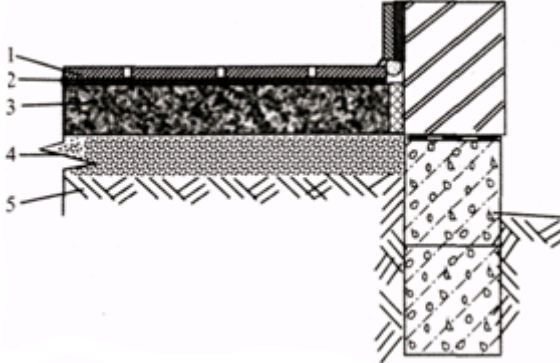
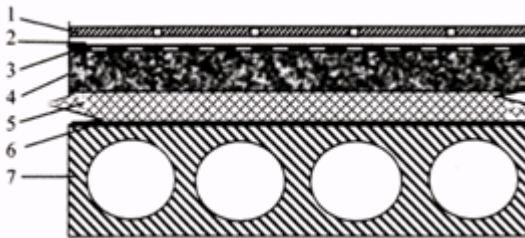


1.8 pav. 1 – grindų danga, 2 – išlyginamasis sluoksnis, 3 – pagrindas (plokštė ar kt.), 4 – hidroizoliacija, 5 – ant grunto įrengtas betono sluoksnis, 6 – sutankintas gruntas (skalda), 7 – hidroizoliacija (vertikali)

Betoninės monolitinės grindys dažniausiai klojamos gamybinės paskirties pastatuose, sandėliuose ir kt. Pagrindas nuvalomas, sudrėkinamas. Betoninių grindų įrengimo technologija: grindų mišinio gamyba, gabenimas, klojimas, lyginimas, paviršių apdorojimas. Patalpose, kur intensyvus eismas, didelės apkrovos, aukšti higienos reikalavimai, gali būti įrengiama poliuretalinė 1-3 mm storio danga.

⁵ STR 2.05.13:2004

1.33 lentelė. Grindų įrengimo darbų kiekių skaičiavimas

Grindų rūšis	Grindų konstrukcinė schema, sluoksnių pavadinimai	Patalpų Nr.	Darbų apimtis	
			Matavimo vnt	Kiekis
1	2	3	4	5
Plytelių grindys ant grunto	 <p>1 – plytelių danga 2 – plytelių klijai 3 – betono sluoksnis, 80mm 4 – skaldos pasluoksnis, 40mm 5 - gruntas</p>		m^2 m^2 m^2 m^3	
Plytelių grindys ant gelžbetonio perdangos (drėgnose patalpose)	 <p>1 – plytelių danga 2 – plytelių klijai 3 – hidroizoliacija 4 - išlyginamasis cemento skiedinio sluoksnis, 40mm 5 - šilumos izoliacija 6 – garo izoliacija 7 – gelžbetonio plokštė neskaičiuojama</p>		m^2 m^2 m^2 m^2 m^2 m^2	

Atlikus darbų masto skaičiavimus, sudaroma grindų įrengimo suvestinė.

5. Darbo sąnaudų, mechanizmų ir medžiagų poreikio skaičiavimas

Darbo sąnaudos, mechanizmų ir medžiagų poreikis skaičiuojamas UAB "Sistela" parengtais Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvais.

ŠIFRAS	N8-95 Sudėtingas 380mm storio sienų mūras (bokštiniu kranu),aptaisomas keraminėmis plytelėmis,kai plytos keraminės	NORMINIS VIENETAS	100m2
	Darbo sąnaudos 640.00 žm.val.		
	Vidut. kategorija 3.78		
489046	Bokštinis kranas 5-8t keliamosios galios	16.7	maš.val
570101	Keraminės skylėtos plytos 250X120X88mm	11.628	t.vnt
570863	Pjuvenų-betono blokeliai 250x120x80 mm	0.114	t.vnt
570913	Keraminės plytelės (dekoratyvinės, sienų apdailai) 250X70X30mm	101.5	m2
600016	Cemento-kalkių skiedinys S5 (M50)	11.466	m3
ŠIFRAS	N8-96 Sudėtingas 380mm storio sienų mūras (bokštiniu kranu),aptaisomas keraminėmis plytelėmis,kai plytos silikatinės	NORMINIS VIENETAS	100m2
	Darbo sąnaudos 660.00 žm.val.		
	Vidut. kategorija 3.78		
489046	Bokštinis kranas 5-8t keliamosios galios	16.7	maš.val
570698	Silikatinės pilnavidurės plytos 250X120X88mm	11.628	t.vnt
570863	Pjuvenų-betono blokeliai 250x120x80 mm	0.114	t.vnt
570913	Keraminės plytelės (dekoratyvinės, sienų apdailai) 250X70X30mm	101.5	m2
600016	Cemento-kalkių skiedinys S5 (M50)	10.326	m3

Atlikus darbo jėgos, mechanizmų sąnaudų ir medžiagų poreikio skaičiavimus, daromos skaičiavimų rezultatų suvestinės (2.2, 2.3, 2.4 lentelės): išrenkamos vienodos rūšies medžiagos ir sumuojami jų kiekiai (2.3 lentelė); išrinkus vienodos rūšies mechanizmus, sumuojamos jų darbo sąnaudos mašinos pamainomis (2.4 lentelė).

2.2 lentelė. Darbo sąnaudų suvestinė

Eil. Nr.	Ciklai ir procesai	Darbų apimtis		Darbo sąnaudos žm.d	Mechanizmai	
		Mato vnt.	Kiekis		Pavadinimas	Darbo sąnaudos maš. pam.
1	2	3	4	5	6	7
I	Paruošiamųjų darbų ciklas: 1. Augalinio sluoksnio nuėmimas	1000m ³				
II	Nulinis ciklas: 1. Grunto kasimas 2. Pamatų įrengimas 3. Pamatų hidroizoliavimas ir užpylimas	m ³ vnt m ² / m ³				
III	Antžeminis ciklas: 1. Karkaso montavimas 2. Pertvarų įrengimas 3. Langų blokų statymas	vnt m ² m ² /m				
IV	Apdailos darbų ciklas: 1. Durų statymas 2. Tinkavimas 3. Dažymo darbai 4. Plytelių dangos įrengimas	m ² /m m ² m ² m ²				
V	Aplinkotvarkos darbai: 1. Augalinio sluoksnio paskleidimas, planiravimas 3. Medžių sodinimas ir apželdinimas	m ³ /m ² vnt/m ²				
				Σ.....		Σ

2.3 lentelė. Statybinių medžiagų suvestinė

Eil.Nr.	Medžiagos pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
1	2	3	4
1.	Betonas	m ³
2.	Plieninė viela	t
3.	Vinys	kg
.....

2.4 lentelė. Mechanizmų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Darbo sąnaudos mašinos pamainomis
1	2	3
1.	Buldozeris
2.	Ekskavatorius
.....

6. Mechanizmų, montavimo įrangos ir transporto priemonių parinkimas pagrindiniams statybos montavimo darbams

Šiuolaikinei statybai būdinga sparta, kokybė, ekonomiškumas. To pasiekama didinant statybos darbų mechanizavimo lygį. Šiuo metu Lietuvoje pagrindinių statybos ir montavimo darbų mechanizavimo lygis yra 90% ir daugiau. Mažosios mechanizacijos priemonėmis įmanoma padidinti darbo našumą, sumažinti darbų trukmę, pagerinti darbų kokybę bei jų apsaugą.

Mažosios mechanizacijos priemonės: mažos mašinos ir mechanizmai (keltuvai, maišykles), inventorinė įranga (pastoliai, aptvarai), elektriniai bei pneumatiniai įrankiai (gražtai, obliai) ir pan.

6.1 Krano montavimui skaičiavimas ir parinkimas

Medžiagoms, gaminiams tiekti ir statinio konstrukcijoms montuoti naudojami strėliniai arba bokštiniai kranai.

Paprastai, kai montuojamos mažaaukščių pastatų konstrukcijos, pasirenkami strėliniai kranai; kuomet pastatai yra aukšti, tikslinga rinktis bokštinius kranus.

Savaeigiai kranai parenkami pagal tris kranų technologinius parametrus:

didžiausią reikalingą kėlimo galią Q

$$Q > Q_{\text{reik}}; \quad (3.1)$$

didžiausią reikalingą kablį pakėlimo aukštį H

$$H > H_k; \quad (3.2)$$

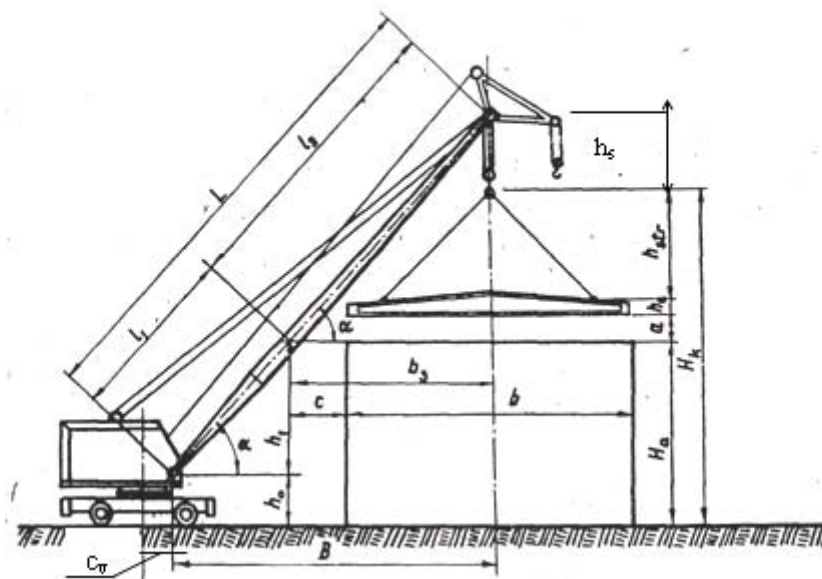
reikalingą strėlės siekį L

$$L > L_{\min} \quad (3.3)$$

Kranas bus parinktas teisingai, jei (3.1), (3.2), (3.3) nelygybės galios vienu metu.

Konstrukcijos keliamos ir montuojamos automobiliniais, vikšriniais, ratiniais (su pneumatine ar spec. važiuokle) savaeigiais kranais.

6.2. Strėlinio savaeigio kranio skaičiavimas ir parinkimas



3.1 Strėlinio kranio skaičiuojamoji schema

1. Pirmiausiai skaičiuojamas min strėlės ilgis:

$$L = l_1 + l_2 \quad (3.4)$$

Min strėlės ilgis bus tuomet, kai kampas α bus optimalus:

$$L_{\min} = h_1 / \sin \alpha + b_3 / \cos \alpha \quad (3.5)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{opt}} = \sqrt[3]{\frac{h_1}{b_3}} \quad (3.6)$$

$$h_1 = h_k - h_0, \text{ m};$$

$$b_3 = b/2 + c, \text{ m}.$$

Strėlės siekis:

$$B = L_{\min} \cdot \cos \alpha_{\text{opt}} + c_v \quad (3.7)$$

2. Skaičiuojama reikalinga kėlimo galia:

$$Q_{\text{reik}} = P + P_1, \quad (3.8)$$

čia:

P – sunkiausio montuojamo elemento svoris;

P_1 – kabinimo priemonės svoris.

3. Didžiausias reikalingas kablo pakėlimo aukštis H_k , m:

$$H_k = H_a + a + h_e + h_{\text{str}}, \quad (3.9)$$

čia: H_a – atramos, ant kurios bus remiamas montuojamas elementas, projektinis aukštis nuo krano stovėjimo horizonto (KSH) (pagal projektą, m);

a – aukščio atsarga perkeliant krovinį jau virš sumontuotos statinio konstrukcijos ($>0,5-1,0$ m);

h_e – montuojamo elemento aukštis (pagal projektą, m);

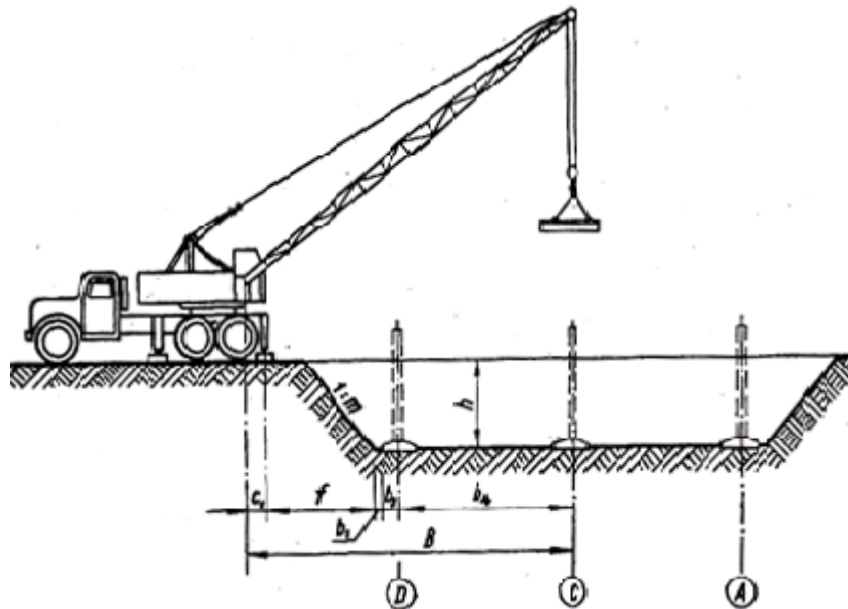
b – montuojamo elemento plotis (pagal projektą, m);

h_{str} – kabinimo įrangos skaičiuojamasis aukštis (10.4 pav.);

h_s – mažiausias krano lyninių skryščių aukštis;

c – min atstumas nuo pastato krašto iki strėlės ašies ($>1,0-1,5$ m);

c_v – atstumas krano sukimosi ašies iki strėlės tvirtinimo lanksto, m.



3.2 pav. Pamatų montavimo schema

čia:

f – min atstumas nuo pamatų duobės šlaito apatinio krašto iki artimiausių krano atramų ;

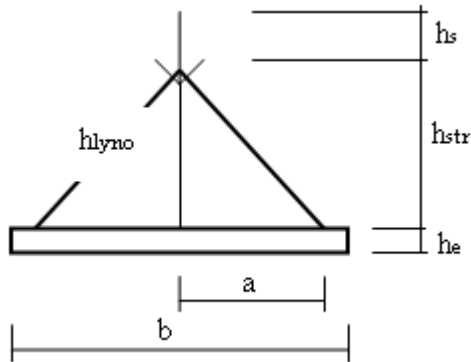
c_1 – atstumas nuo krano strėlės įtvirtinimo centro iki išorinio autogriderio krašto (atramos) (imama 1,50m);

b_1 – laisvas atstumas tarp pamatų papėdės krašto ir šlaito apatinio krašto (jei surenkami pamatai - 0,2m, monolitiniai – 0,4m);

b_2 - atstumas nuo sienos ašies iki papėdės išorinio krašto (pagal projektą);

b_4 – atstumas nuo išorinės sienos ašies iki vidinės (pagal projektą).

Vadovaujantis keliamosios galios, kablo pakėlimo aukščio ir strėlės siekio grafiku, parenkamas kranas, atitinkantis apskaičiuotus technologinius parametrus.

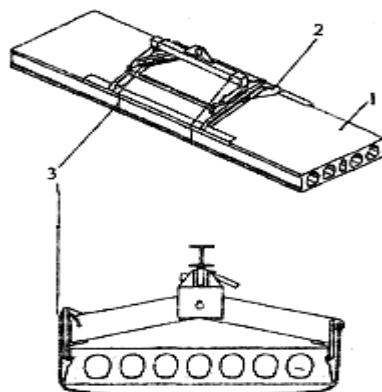


Kabinimo įrangos (šiuo atveju stropo) aukštis apskaičiuojamas:

$$h_{str}^2 = h_{lyno}^2 - a^2$$

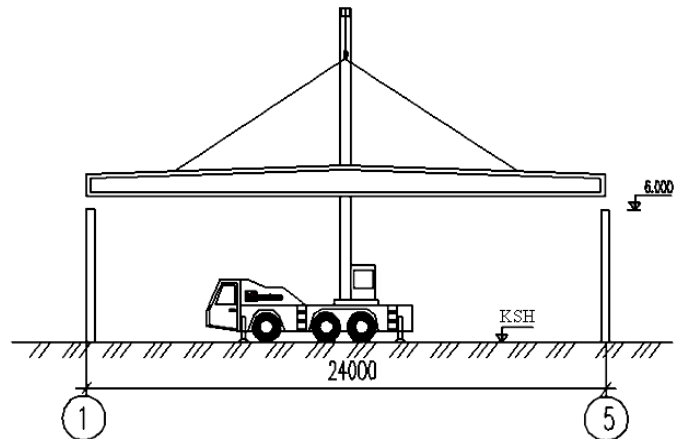
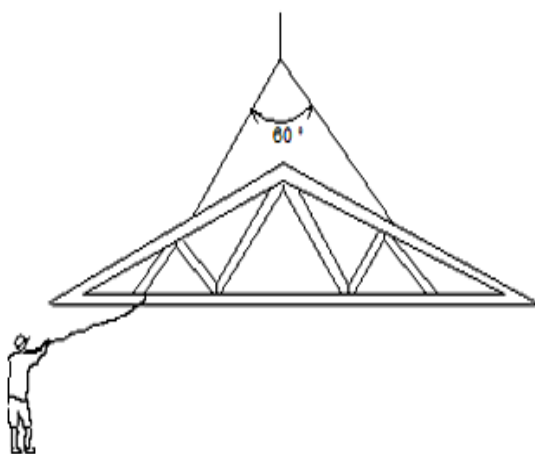
h_{lyno} turi būti toks, kad kampas tarp stropo šakų būtų ne didesnis nei 90° .

3.3 pav. Kabinimo įrangos aukščio skaičiavimo schema



Be stropų konstrukcijoms kabinti gali būti naudojamos traversos, griebtai (3.4 pav.)

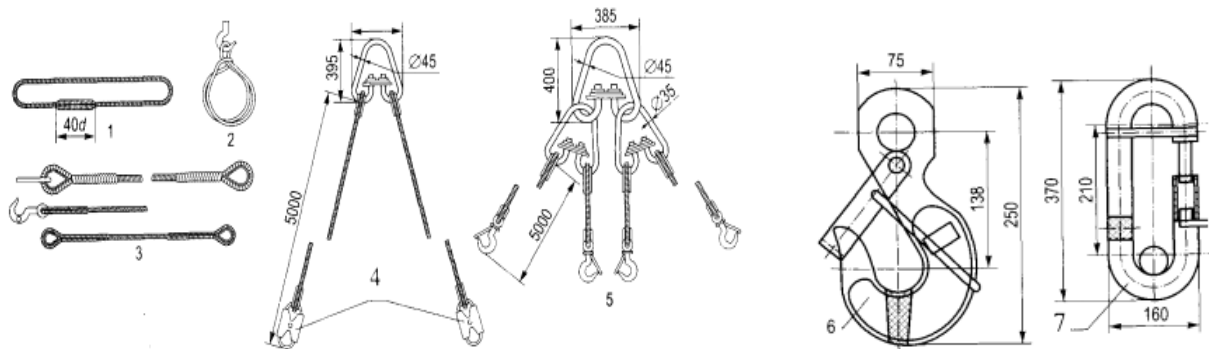
10.4 pav. Plokščių stropavimo schema: 1- kiaurymėtoji plokštė, 2 – kėlimo sija (traversa), 3 - griebtai



3.5 pav. a) santvaros (sijos) iki 24 m kabinimo schema

b) sijos kėlimo ir statymo į projektinę padėtį schema

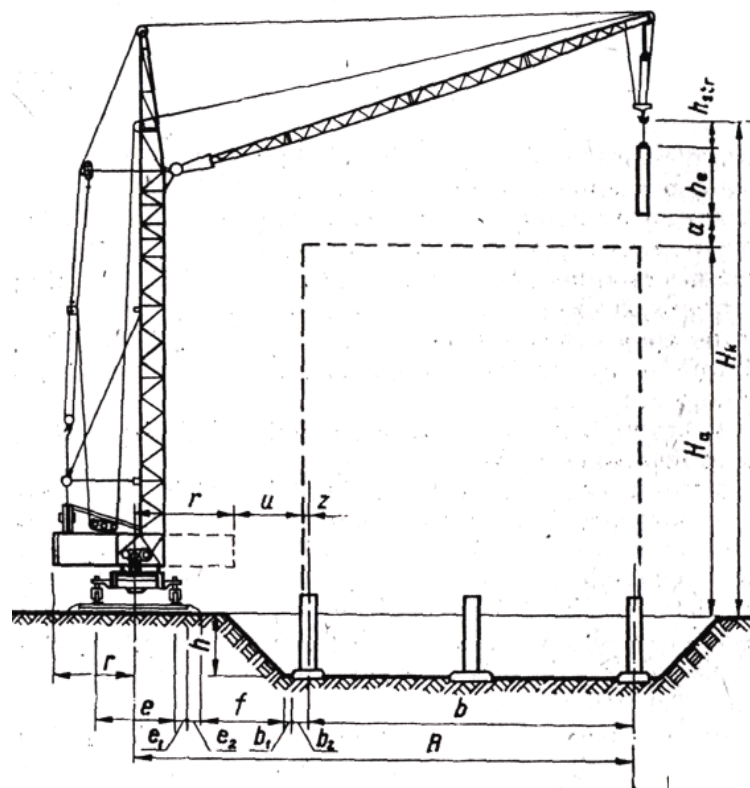
Techninės priemonės konstrukcijoms kabinti



3.6 pav. 1, 2, 3 – universalūs ir lengvieji kobiniai, 4, 5 – dvišakis ir keturšakis kobiniai, 6 – kabelys, 7- karabinas

6.3. Bokštinio kranų skaičiavimas ir parinkimas

Pramoninių karkasinių pastatų surenkamų elementų montavimui naudojami strėliniai ar bokštiniai kranai. Paprastai strėliniai kranai parenkami tada, kai montuojamos sunkios konstrukcijos, tačiau nereikalingas didelis pakėlimo aukštis. Jei surenkami elementai nėra sunkūs (iki 6-8t), tačiau pastatai yra aukšti, tikslinga naudoti bokštinius kranus.



3.7 pav. Bokštinio kranų skaičiuojamoji schema

1. Strėlės siekis, reikalingas antžeminės dalies statybai, apskaičiuojamas toks, kad tiktų

toliausiai montuojamam elementui:

$$B = r + u + b, \quad (3.10)$$

čia:

$(r + u)$ – atstumas nuo kranos sukimosi ašies iki pastato sienos ($u > 0,7m$), m;

b – pastato plotis, m.

2. Keliamoji galia turi būti tokia, kad pakeltų toliausiai esantį ir sunkiausią elementą.

3. Didžiausias reikalingas kablų pakėlimo aukštis H_k skaičiuojamas kaip ir strėlinio kranų

(3.9) su ta sąlyga, kad būtų pakeltas pastate aukščiausiai esantis elementas.

Pastaba. Skaičiuojant reikalingą kranų strėlės siekį, kai atliekami požeminiai ir antžeminiai statinio montavimo darbai, būtina įvertinti mažiausią leistiną atstumą nuo iškasos krašto iki atramos.

Kai statybos darbų technologijos (vykdymo) projekte nėra nurodytų atstumų, rekomenduojamas minimalus atstumas nuo iškasų šlaito krašto iki artimiausios statybinės mašinos atramos ar transporto priemonės nustatomas pagal 3.1 lentelę.

3.1 lentelė. Mažiausi leistini atstumai nuo pamatų duobės šlaito apatinio krašto iki artimiausios statybinės mašinos atramos

Iškasos gylis, m	Gruntas			
	Smėlis	Priesmėlis	Priemolis	Molis
Atstumas nuo iškasos šlaito krašto iki artimiausios mašinos atramos, m				
1,0	1,5	1,25	1,0	1,0
2,0	3,0	2,40	2,0	1,5
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,0	3,0
5,0	6,0	5,30	4,75	3,5

3.2 lentelė. Kai kurių statybinių kranų, naudojamų Lietuvoje, tipai

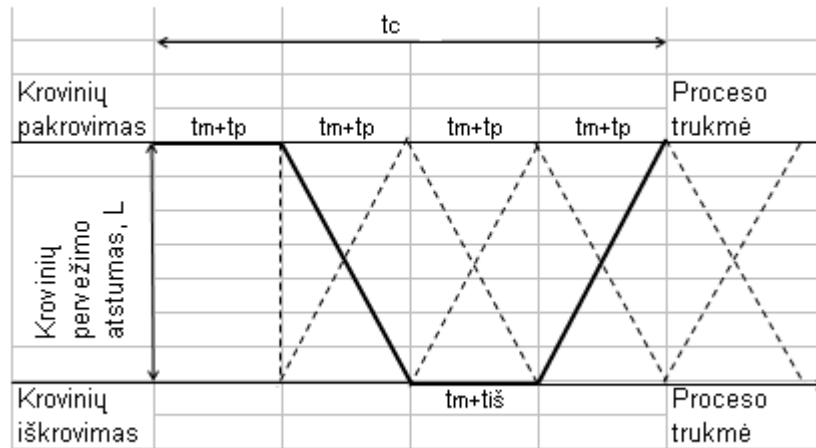
Strėliniai savaeigiai kranai			
Eil. nr.	Kranų tipas	Strėlės ilgis, m	Keliamoji galia, t
1.	DEMAG AC 180	60	180-3,4
2.	NK-750YS-L KATO	44	75-1,6
3.	LIEBHERR	40	60
4.	FAUN RTF 60-4	39	60
5.	DEMAG AC-95	32	40
6.	KRUPP 35 GMT-AT	26	35
7.	FAUN RTF 30	25	30
8.	RDK-25-2	12,5 (max 35)	25
9.	RDK-400	16 (max 41)	40
10.	KS-3577	8 (max 23)	12,5-14
11.	KS-5473	10 (max 39)	25

12	KS-4574	21,7	20
13	KS-3577-4-1	14	14
14	DEK-631	24 (max 36)	63
Bokštiniai kranai			
Eil. nr.	Krano tipas	Strėlės siekis, m, tipas	Keliamoji galia, t
1.	ZBK-100	2,3-50 horizontali su vežimėliu	6,0-1,6
2.	KB-308	4,8-33 horizontali su vežimėliu	4,5-1,9
3.	KB-308	4,8-37 horizontali su vežimėliu	3,5-0,97
4.	KB-403	5,5-35 horizontali su vežimėliu	4,0-1,0
5.	KB-537	2,5-50 horizontali su vežimėliu	5,0-2,3
6.	KB-503	7,5-50 horizontali su vežimėliu	7,6-1,8
7.	KB-405 1A	4,4- 40 horizontali su vežimėliu	7,0-2,2
8.	KB-405 1ARK	15-30 kilnojamoji	8-4,5
9.	LIEBHERR 122 ECH	55 (ilgis)	max 8
10.	LIEBHERR 90 EC	50 (ilgis)	max 6
11.	LIEBHERR 44 K	37,5 (ilgis)	max 4
12.	PEINER SK 96/1 (F)	2,4-50	max 6
13.	FSR-30i	11,7-30	max 4
14.	PEINER SK 96/1	50	6-1,5

6.4. Transporto priemonių skaičiavimas ir parinkimas

6.4.1. Transporto priemonių statybinių krovinių gabenimui skaičiavimas

Statyboje taikomos švytuoklinė (3.8 pav.) ir šaudyklinė krovinių vežimo autotransporto priemonėmis organizavimo schemas: pagal švytuoklinę schemą transporto priemonė stovi krovinio iškrovimo vietoje tol, kol jis bus iškrautas; šaudyklinė schema tinka, kai kroviniai vežami vilkikais su priekabomis, kurios paliekamos, o vilkikas grįžta į krovinių krovimo vietą. Pagal pastarąją darbo organizavimo schemą į statomus objektus tikslinga vežti gatavus gaminius, kai jie montuojami tiesiai nuo transporto priemonių.



3.8 pav. Švytuoklinė darbo organizavimo schema

1. Pagal švytuoklinę schemą transporto priemonės ciklo periodas apskaičiuojamas formule:

$$t_c = t_p + t_k + t_{i\check{s}} + t_{gr} + \sum t_m \quad (3.11)$$

1.2 Pagal šaudyklinę schemą transporto priemonės ciklo periodas apskaičiuojamas formule:

$$t_c = t_{pr} + t_k + t_{at} + t_{gr} + \sum t_m \quad (3.12)$$

čia:

t_p – transporto priemonės pakrovimo laikas, min;

t_k – pakrautos transporto priemonės važiavimo laikas, min (10.24);

$t_{i\check{s}}$ – krovinių iš transporto priemonės iškrovimo laikas, min;

t_{gr} – tuščios transporto priemonės važiavimo laikas, min (10.24);

$t_{pr}; t_{at}$ – transporto priemonės prikabinimo ir atkabinimo nuo vilkiko trukmė; visuomet $t_{pr} < t_p$ ir

$t_{at} < t_{i\check{s}}$;

$\sum t_m$ – manevravimo trukmė pakraunant ir iškraunant.

2. Skaičiuojamas reikalingas transporto priemonių skaičius m :

$$m = \frac{t_c}{t_c + t_m} \quad (3.13)$$

Pastaba. Parinkus transporto priemonių skaičių, mažesni už skaičiuojamąjį m , be darbo stovės krovimo mechanizmai, didesni – transporto priemonės.

6.4.2. Transporto priemonių grunto išvežimui skaičiavimas ir parinkimas

Gruntas iš kasimo vietos išvežamas pagal švytuoklinę darbo organizavimo schemą (3.8 pav.).

1. Nustatomas į automašinę pakraunamų (sveikas kaušų skaičius, vnt) kaušų skaičius - ne mažiau kaip 3 kaušai:

$$b = \frac{Q_{sav}}{q_e \cdot k_n \cdot \gamma} \quad (3.14)$$

čia:

Q_{sav} - automašinos keliamoji galia, t (10.4 lentelė);

q_e - ekskavatoriaus kaušo talpa, m³;

γ - grunto tūrinis tankis, t/m³ (lentelė);

k_n - kaušo užpildymo koeficientas (10.2 lentelė).

2. Apskaičiuojamas pakraunamo į automašinę grunto tūris:

$$q = b \cdot q_e \cdot k_n \quad (3.15)$$

Pakrauto grunto masė neturi viršyti automašinos keliamosios galios :

$$Q_{sav} \geq q \cdot \gamma \quad (3.16)$$

Galimas ne didesnis kaip 5% perkrovimas (“+“) arba neprikrovimas (“-“):

$$\frac{Q_{sav} - q \cdot \gamma}{Q_{sav}} \cdot 100 \leq 5\% \quad (3.17)$$

3. Skaičiuojamas reikalingas automašinių skaičius m , kai dalis grunto paliekama statybos aikštelėje (kai nepaliekama – ((3.13 formulė):

$$m = \frac{t_c}{t_p + t_m} \cdot \mu \quad (3.18)$$

$$\mu = \frac{k}{\zeta + k} \quad (3.19)$$

$$k = \frac{Q_{m.pyl.}}{Q_{m.isv.}} \quad (3.20)$$

$$\zeta = \frac{V_{pyl}}{V_{isv.}} \quad (3.21)$$

čia:

μ, ζ – koeficientai;

V_{pyl} - aikštelėje paliekamo grunto tūris (pagal projektą);

$V_{\text{isv.}}$ – išvežamo grunto tūris (pagal projektą).

4. Automašinos ciklo periodas apskaičiuojamas šia formule:

$$t_c = t_p + t_k + t_{\text{iš}} + t_{\text{gr}} + 2t_m \quad (3.22)$$

čia:

t_p - automašinos pakrovimo laikas, min;

t_k - automašinos kelionės laikas į sąvartą, min;

$t_{\text{iš}}$ - automašinos iškrovimo laikas, (priimama $t_{\text{iškr}} = 1-2$ min);

t_{gr} - automašinos grįžimo į kasavietę laikas, min;

t_m - manevravimo laikas ($t_m = 1,5 \dots 2,5$ min.).

$$t_p = \frac{q \cdot 60}{Q_{m.tr.}} \quad (3.23)$$

čia:

q - pakrauto į automašinę grunto tūris, m^3 (pagal projektą);

$Q_{m.tr.}$ - mechanizmo našumas, kasant į transporto priemonę, m^3/h (pagal kasimo mechanizmą).

$$t_{k,gr} = \frac{L \cdot 60}{V_{1,2}} \quad (3.24)$$

čia:

V_1 – automašinos greitis, važiuojant į sąvartą (pagal kelio rūšį - 10.4 lentelė);

V_2 – automašinos greitis, grįžtant į kasavietę, $V_2 > V_1$ (pagal kelio rūšį - 10.4 lentelė);

L – pervežimo atstumas (pagal projektą).

3.3 lentelė. Žemės darbų mašinų techniniai rodikliai

Darbo pavadinimas, mechanizmas	Kaušo talpa q_e, m^3	Kaušo užpildymo koeficientas, kai grunto grupė		
		I	II	III
buldozeris	buldozeriais gruntas kasamas ir stumiamas iki 70-100 m atstumu			
skreperiais gruntas kasamas, transportuojamas, skleidžiamas, tankinamas	5, 6, 15			
duobės kasimas ekskavatoriumi su atvirkštiniu kaušu	0.25 - 0.8	0.85	0.8	0.7
duobės kasimas ekskavatoriumi su tiesioginiu kaušu	0.15 - 1.5	0.9	0.8	0.7
duobės kasimas draglainu	0.25 - 1.1	0.9	0.8	0.7
tranšėjos kasimas ekskavatoriumi su	0.25 -	0.85	0.8	0.7

atvirkštiniu kaušu	0.8			

Drąglainas - vienakaušis ekskavatorius, kurio kaušas lynais prikabintas prie strypinės strėlės.

Pagal kasimo sudėtingumą gruntai skirstomi į kategorijas (3.4 lentelė): vienkaušiams ekskavatoriams nustatytos keturios, buldozeriams ir skreperiams – trys, daugiakaušiams ekskavatoriams – dvi gruntų kategorijos. Kasami rankomis ar sprogdinami gruntai skiriami į vienuolika kategorijų; kuo aukštesnė kategorija, tuo sunkiau kasti.

3.4 lentelė. Gruntų klasifikacija, atliekant žemės darbus

Grunto pavadinimas	Grunto grupės, atliekant žemės darbus			
	Mechanizuotu būdu			Rankiniu būdu
	ekskavatoriais		buldozeriais/ skreperiais	
vienkaušiais	daugiakaušiais			
Augalinis sluoksnis	I	I	I/ I	I-II
Smėlis	II	II	II/ II	I
Žvyras	I	-	II/ -	II- III
Priesmėlis	I	II	II/ II	I-II
Priemolis	II	-	II/ II	II
Molis	II	II	III/ II	II-III

3.5 lentelė. Vidutiniai leistini greičiai

Vidutiniai leistini greičiai įvairiomis kelio kategorijomis, km/h		
Kelio kategorija	Vidutinis greitis, km/h	
I _v	50/40	Vietinės reikšmės keliai
II _v	40/30	Vietinės reikšmės keliai
III _v	30/20	Vietinės reikšmės keliai
gruntinis geras	20/15	
gruntinis blogas	15/10	

7. Kokybės kontrolės technologiniai nurodymai, darbuotojų saugos ir sveikatos sprendiniai

7.1. Kokybės kontrolės nurodymai

4.1 lentelė. Pamatų montavimo kontrolės etapai

DARBAI	KADA KONTROLIUOJAMA
1. PARUOŠIAMIEJI DARBAI - pamatų duobės matmenų ir gylio kontrolė - pagrindo kokybės kontrolė - statinio ašių nužymėjimas	iškaskus prieš montavimą prieš montavimą
2. PAMATŲ MONTAVIMAS - montavimo įrangos kontrolė - gaminių atitikties dokumentų kontrolė - montavimo tikslumo ir siūlių užmonolitavimo kontrolė	prieš montavimą prieš montavimą montavimo metu
3. DOKUMENTŲ ĮFORMINIMAS	

4.2 lentelė. Leistinosios surenkamų juostinių pamatų montavimo leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypos pavadinimas	Leistinosios nuokrypos pastatams, mm		
		Gyvena- miesiems, v isuome- niniams	Pramoniniams	
			Vienaaukš- čiams	Daugiaaukš- čiams
1.	Nuokrypos nuo ašių:			
	juostinių pamatų apatinės eilės	±10	±20	-
	juostinių pamatų viršutinės eilės	±10	±10	-
	lizdinių pamatų	±10	±10	-
2.	Pamatų viršaus atraminių altitudžių nuokrypos nuo projektinių:			
	lizdo dugno	±5	±20	±20
	atramų, ant kurių tiesiogiai remiasi konstrukcijos	±5	±10	±5
	lizdo vidinių matmenų (ilgio ir pločio)	-	±20	±15
3.	Rūsio sienų blokų nuokrypos nuo vertikalės	±10	±10	-

4.3 lentelė. Surenkamų gelžbetonio santvarų leistinosios montavimo nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Geometrinių ašių linijos viršutiniame santvarų, sijų, ilginių pjūvyje nuokrypos nuo žymėjimo ašių, kai elemento aukštis ant atramos: iki 1m 1 – 1,6m 1,6 – 2,5m 2,5 - 4	6 8 10 12
2.	Nuokrypos nuo simetrijos ašies montuojant santvaras, sijas, ilginius, kai elemento ilgis: iki 4m	5

	4 – 8m	6
	8 – 16m	8
	16 – 25m	10

3.4 lentelė. Klojinių įrengimo leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Apatinės klojinių briaunos nokrypa nuo išilginės ašies	±15
2.	Apatinės klojinių briaunos nokrypa nuo skersinės ašies	±15
3.	Klojinių plokštumų ir jų susikirtimo linijų nuokrypa nuo vertikalės	±5
4.	Klojinių nuokrypa nuo horizontalės	±5

4.5 lentelė. Monolitinių juostinių pamatų įrengimo montavimo nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Pamatų ir jų susikirtimo linijų nuokrypa nuo vertikalės per visą pamato aukštį	±20
2.	Horizontalių plokštumų nuokrypos visame tikrinamame ruože	±20
3.	Paviršių ir įdėtinių detalių altitudžių nuokrypos	-5
4.	Elementų ilgio nuokrypos	±20

4.6 lentelė. Gelžbetonio kolonų ir pedangų betonavimo leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Plokštumų ir jų susikirtimo linijų nuokrypiai nuo vertiklaės: kolonų, laikančių monolitines perdangas kolonų, laikančių surenkamas sijines konstrukcijas	+15
2.	Vietiniai betono paviršiaus nelygumai (2 metrų liniuotė)	±5
3.	Tarpuangių, elementų ilgių nuokrypiai	±2
4.	Elementų skerspjuvio matmenų nuokrypiai	-3; +5
5.	Susijungiančių paviršių altitudžių skirtumas	±3

4.7 lentelė. Laiptų aikštelių ir laiptatakių montavimo leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Ilginių viršutinėje dalyje geometrinės ašies nuokrypos nuo žymėjimo ašių	6
2.	Pakopų nuo horizontalės nuokrypos	2
3.	Padėtos išilgai laiptinės 2m liniuotės ruože tarpas turi būti ne didesnis nei	3
4.	Dviejų gretimų laiptų aikštelių aukščio skirtumas	4
5.	Pakopų matmenų nuokrypos, kai elemento ilgis iki 4m: Pagal plotį Pagal aukštį	±3 ±2

4.8 lentelė. Metalinių konstrukcijų montavimo leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Kolonos atraminės plokštumos nuokrypos pagal aukštį	+5
2.	Kolonos nuokrypos nuo ašies apatinėje jos dalyje	±5
3.	Kolonos nuokrypos nuo vertikalės jos apačioje	±15
Santvaros, ilginiai		
4.	Atraminių mazgų altitudės	±10
5.	Atstumo tarp santvaros viršutinių juostų ašių	±15
6.	Atstumo tarp ilginių	±5

4.9 lentelė. Sienų mūrijimo leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Mūro kampų ir paviršių nuokrypos nuo vertikalės: Vieno aukšto Viso pastato	±10 ±30
2.	Angų pločio nuokrypiai	±15
3.	Vertikalių sienos paviršių nelygumai 2m liniuotės ilgio ruože: Netinkuojamo paviršiaus Tinkuojamo paviršiaus	±5 ±10
4.	Mūro siūlių pločio nuokrypos: Horizontalių vertikalių	+3;-2 ±2
5.	Tarpuangio pločio nuokrypos	±15
6.	Mūro storio nuokrypa nuo projekcinio	±15

4.10 lentelė. Plytelių klijavimo leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Apdailinto paviršiaus nuokrypis nuo vertikalės 1m ilgio ruože: išorės paviršiaus, apdailinto keraminėmis ar kt. plytelėmis vidaus paviršiaus, apdailinto keraminėmis ar kt. plytelėmis	2/5 aukštui 1,5/4 aukštui
2.	Apdailos plytelių siūlių nuokrypos nuo vertikalės ir horizontalės: keraminės ar kt. išorėje keraminės ar kt. viduje	2 1,5
3.	Keraminių ir kt. vidaus ir išorės apdailos plytelių siūlių storio nuokrypos	0,5
4.	Profilio nesutapimas siūlių ir architektūrinių detalių sandūroje: keraminių ir kt. viduje keraminių ir kt. išorėje	3 2

4.11 lentelė. Tinkavimo darbų leistinosios nuokrypos

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Paviršiaus nelygumai 2m tiesiklio gylio	-2
2.	Paviršiaus nukrypimai nuo vertikalės ir horizontalės: per 1m aukščio per visą patalpos aukštį ne daugiau	1 5
3.	Įdubų, kampų, angokraščių, piliastrų nukrypimas nuo vertikalės ir horizontalės: per 1m aukščio ar ilgio visame elemente ne daugiau	1 3
4.	Nutinkuoto angokraščio pločio nukrypimas nuo projektinio	±2
5.	Juostų nukrypimas nuo tiesios linijos tarp dviejų kampų ar užkartų	±2

4.12 lentelė. Dažymo darbai

Eil.nr.	Nuokrypų pavadinimas	Leistinosios nuokrypos, mm
1	2	3
1.	Paviršiaus nelygumai 2m tiesiklio gylio	-2
2.	Paviršiaus nukrypimai nuo vertikalės ir horizontalės: per 1m aukščio per visą patalpos aukštį ne daugiau	1 5
3.	Įdubų, kampų, angokraščių, piliastrų nukrypimas nuo vertikalės ir horizontalės: per 1m aukščio ar ilgio visame elemente ne daugiau	1 3
4.	Nutinkuoto angokraščio pločio nukrypimas nuo projektinio	±2
5.	Juostų nukrypimas nuo tiesios linijos tarp dviejų kampų ar užkartų	±2

7.2 Darbuotojų saugos ir sveikatos sprendiniai

Teisės aktai:

Statybos įstatymas

Statybos techniniai reglamentai

Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00

Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas, Valstybės žinios, 2003, Nr. 70-3170

Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai

Civilinis kodeksas

4.13 lentelė. Surenkamos statybinės konstrukcijos

Eil.nr.	Nurodymai saugaus darbo vykdymui
1	2
1.	Surenkamų statybinių konstrukcijų montavimo aikštelėje turi būti laikomasi sandėliavimo reikalavimų: Pamatų blokų rietuvių aukštis ne didesnis kaip 2,6m; Perdangos plokščių – 2,5m; Kolonos, rėmsijės – rietuvėse, kurių aukštis ne didesnis nei 2,0m; Sienų, pertvarų, santvarų sandėliavimas – vertikaliai kasetėse.
2.	Montuotojams draudžiama pereiti nuo vienos konstrukcijos prie kitos, taip pat darbams aukštyje atlikti be kopėčių, pasolių, tiltelių ar lipynių su aptvarais
3.	Montuotojams draudžiama vaikščioti konstrukcijomis ar jų elementais, ant kurių nėra galimybės įrengti reikiamo pločio perėjimo su aptvarais, be spec. apsauginių įtaisų
4.	Darbuotojams draudžiama būti po pakeltomis montuojamomis konstrukcijomis ar įrengimais
5.	Pastačius konstrukcijas į projektinę padėtį, pastarąsias būtina patikimai įtvirtinti
6.	Atkabinti kėlimo priemonės galima tik po to, kai konstrukcijos ar įrengimai patikimai įtvirtinti
7.	Asmeninės apsaugos priemonės: apsauginiai statybiniai šalmai ⁶ , profesinė avalynė bei drabužiai, apsaugantys nuo mechaninio poveikio ar gamybinio užterštumo, pirštinės
8.	Kolektyvinės apsaugos priemonės: apsauginiai, signaliniai aptvarai, draudžiamieji ženklai, darbo vietų apšvietimas, geriamasis vanduo.

4.14 lentelė. Darbas aukštyje

Eil.nr.	Nurodymai saugaus darbo vykdymui
1	2
1.	Darbo bokšteliai, platformos turi būti sumontuoti pagal gamintojo nurodymus. Ant aukštesnių kaip 1,3m platformų turi būti įrengti aptvarai iš trijų pusių; darbo aikštelė turi būti aptverta ne žemesniu kaip 1,1m aptvaru, papėdės lentos – ne žemesnės kaip 15cm.
2.	Bokštelio aukštis, dirbant patalpoje turi būti ne didesnis nei 12m, o ne patalpoje – 8m.
3.	Vykdant darbus, kur negalima įrengti apsauginių aptvarų, naudoti nuo kritimo iš aukščio apsaugančią įrangą.
4.	Draudžiama montuoti konstrukcijas, kai vėjo greitis daugiau nei 15m/s, perkūnijos metu, esant plikšalai ar rūkui.
5.	Dirbant ant aukštesnių nei 1,3m arba statesnių nei 20° stogų, vertikalus atstumas tarp darbo vietos ir aptvaro neturi viršyti 5m; aptvaro laikikliai turi būti pritvirtinti tiesiai prie gegnių išilgai nuožulnios plokštumos.
	Ant stogo dangos galima vaikščioti tik įrengus specialius lentų paklotus, kurie turi būti ne trumpesni kaip 3m ir ne siauresni kaip 0,5m, jei stogo nuolydis didesnis kaip 20°.
6.	Asmeninės apsaugos priemonės: apsauginiai statybiniai šalmai, profesinė avalynė bei drabužiai, apsaugantys nuo mechaninio poveikio ar gamybinio užterštumo, pirštinės, priemonės nuo kritimo iš aukščio – saugos diržai.

⁶ LST EN 397

7.	Kolektyvinės apsaugos priemonės: apsauginiai aptvarai – zonos, kur darbo pakloto aukštis viršija 1,3m, signaliniai aptvarai – potencialiai pavojinga krano veikimo zona, draudžiamieji ženklai, darbo vietų apšvietimas, geriamasis vanduo.
----	---

4.15 lentelė. Dažymo darbai

Eil.nr.	Nurodymai saugaus darbo vykdymui
1	2
1.	Patalpa, kurioje dirbama, turi būti gerai vėdinama, nes dauguma tirpiklių, skirtų valyti dažymo įrankius, skleidžia nuodingus garus.
2.	Dažant rekomenduojama nevalgyti, negerti ir nerūkyti.
3.	Dirbti užsidėjus respiratorių, mūvėti apsaugines pirštines, apsauginius akinius, dėvėti specialius drabužius, apsaugančius nuo mechaninio poveikio.

8. Statybos proceso techninių ir ekonominių rodiklių skaičiavimas

8.1. Duotojo statybos proceso techninių ir ekonominių rodiklių skaičiavimas

Techniniai ir ekonominiai rodikliai apskaičiuojami remiantis Statybos darbų, medžiagų ir mechanizmų sąnaudomis (3 skyrius, 3.1 lentelė).

5.1 lentelė. Techniniai ir ekonominiai rodikliai

Eil.nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vnt.	Rodiklio dydis	
			Norminis	Planuojamas
1	2	3	4	5
1.	Montavimo darbų apimtis	vnt/m ² /m ³		
2.	Montavimo darbų sąnaudos	žm.d.		
3.	Mechanizmų darbo sąnaudos	maš.pam.		
4.	Montuotojų išdirbis	vnt/žm.d.		
5.	Mechanizavimo lygis	%		
6.	Laiko norma	žm.d./vnt/m ² /m ³		
7.	Darbo trukmė	d.		
8.	Normų vykdymas	%		

5.2 lentelė. Technologiniai ištekliai (įrankiai, įranga ir kt.)

Eil.nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt
1	2	3
1.	Įrankiai: Plaktukas Kūjis Metalo pjūklas kt.	
2.	Įranga: Pastoliai Kopėčios Pakabinamos darbo aikštelės kt.	

8.2. Techninių ir ekonominių rodiklių skaičiavimas alternatyviam statybiniam procesui

Skaičiavimų seka ir rezultatų suvestinės alternatyviajam sprendimui atliekamos taip pat kaip ir duotajam technologiniam procesui: skaičiuojamas darbo jėgos, mechanizmų sąnaudų ir medžiagų poreikis; atlikus skaičiavimus, daromos techninių ir ekonominių rodiklių skaičiavimų rezultatų suvestinės.

Pagal gautus skaičiavimų rezultatus, t.y. techninius ir ekonominius rodiklius, atliekamas grafinis palyginimas ir suformuluojamos išvados.

5.3 lentelė. Duoto technologinio proceso – stogo dangos įrengimo techniniai ekonominiai rodikliai (pavyzdys)

Eil.nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vnt.	Rodiklio dydis	
			Norminis	Planuojamas
1	2	3	4	5
1	Stogo dangos įrengimo darbų apimtis	m ²	400.00	400.00
2	Darbų sąnaudos	žm.d.	52.00	42.00
3	Mechanizmų darbo sąnaudos	maš.pam.	4.52	4.52
4	Stogdengių išdirbis	m ² /žm.d.	7.69	9.52
5	Mechanizavimo lygis	%	8.69	10.76
6	Laiko norma	žm.d./m ²	0.13	0.11
7	Darbo trukmė	dienomis	7.40	6.00
8	Normų įvykdymas	%	100	120

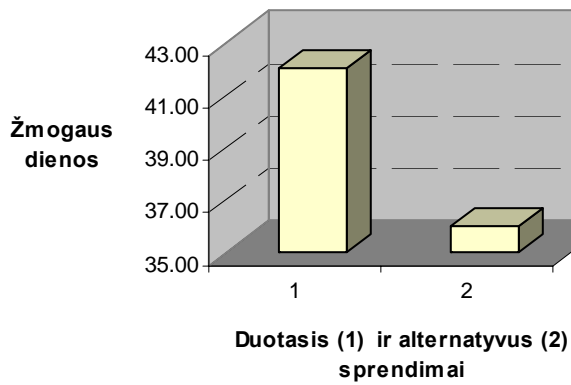
Kaip alternatyva duotajam technologiniam stogo dangos įrengimo procesui pasirinkta kita stogo danga ir apskaičiuoti techniniai ekonominiai rodikliai (5.4 lentelė).

5.4 Stogo dangos įrengimo alternatyvaus sprendimo techniniai ekonominiai rodikliai (pavyzdys)

Eil.nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vnt.	Rodiklio dydis	
			Norminis	Planuojamas
1	2	3	4	5
1.	Stogo įrengimo darbų apimtis	m ²	400.00	400.00
2.	Darbų sąnaudos	žm.d.	46.00	36.00
3.	Mechanizmų darbo sąnaudos	maš.pam.	3.52	3.52
4.	Stogdengių išdirbis	m ² /žm.d.	8.70	11.11
5.	Mechanizavimo lygis	%	7.65	9.78
6.	Laiko norma	žm.d./m ²	0.12	0.09
7.	Darbo trukmė	dienomis	6.60	5.10
8.	Normų įvykdymas	%	100	129

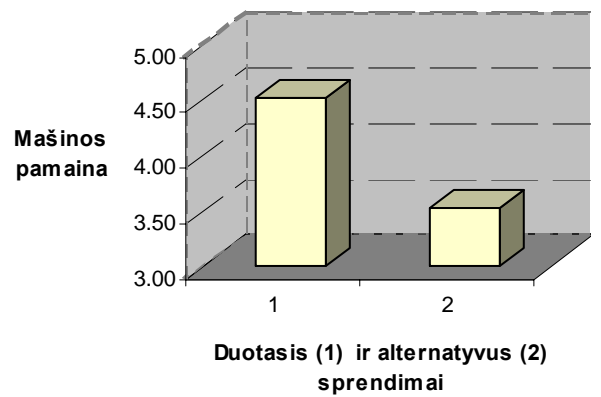
Grafinis duotojo bei alternatyvaus procesų techninių ir ekonominių rodiklių palyginimas (pavyzdys)

Stogo įrengimo darbo sąna:



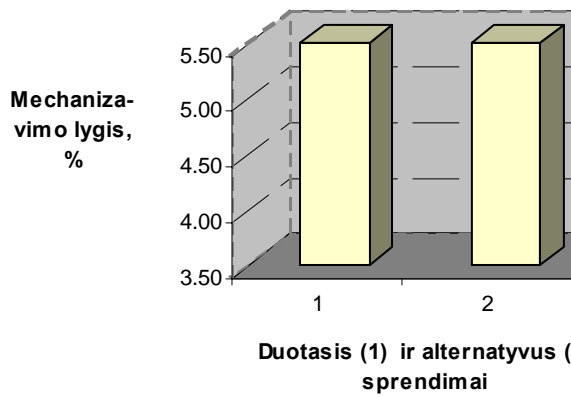
5.1 pav. Stogo įrengimo darbo sąnaudos

Mechanizmų darbo sąnaudos



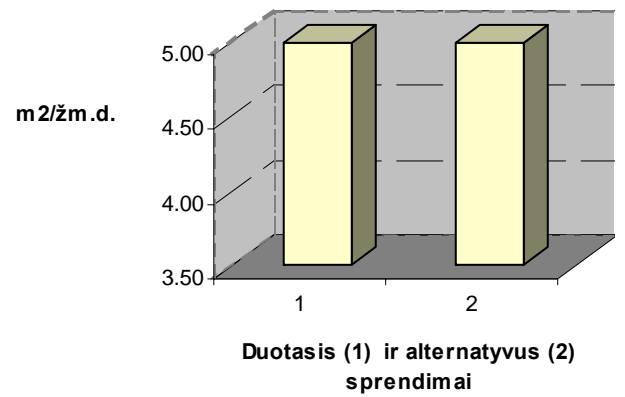
5.2 pav. Mechanizmų darbo sąnaudos

Mechanizavimo ly



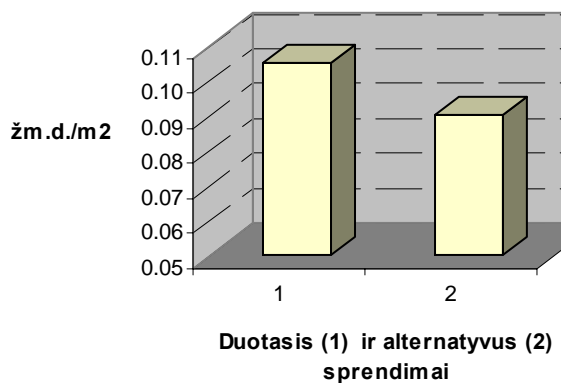
5.3 pav. Mechanizavimo lygis

Stogdengių išdirbis



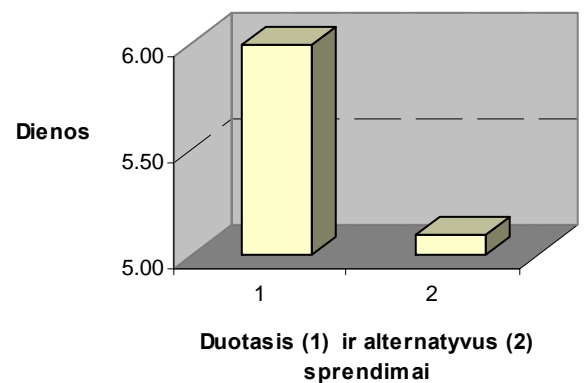
5.4 pav. Stogdengių išdirbis

Laiko norma



5.5 pav. Laiko norma

Darbo trukmė



5.6 pav. Darbo trukmė dienomis

Palyginami duotojo bei alternatyvaus procesų techniniai ekonominiai rodikliai ir suformuluojamos išvados.

9. Grafinė dalis

9.1. Nurodyto statybos proceso technologinė kortelė

Technologinė kortelė yra pagrindinė darbų vykdymo projekto (DVP) dalis – dokumentas, reglamentuojantis technologinius ir organizacinius sprendimus.

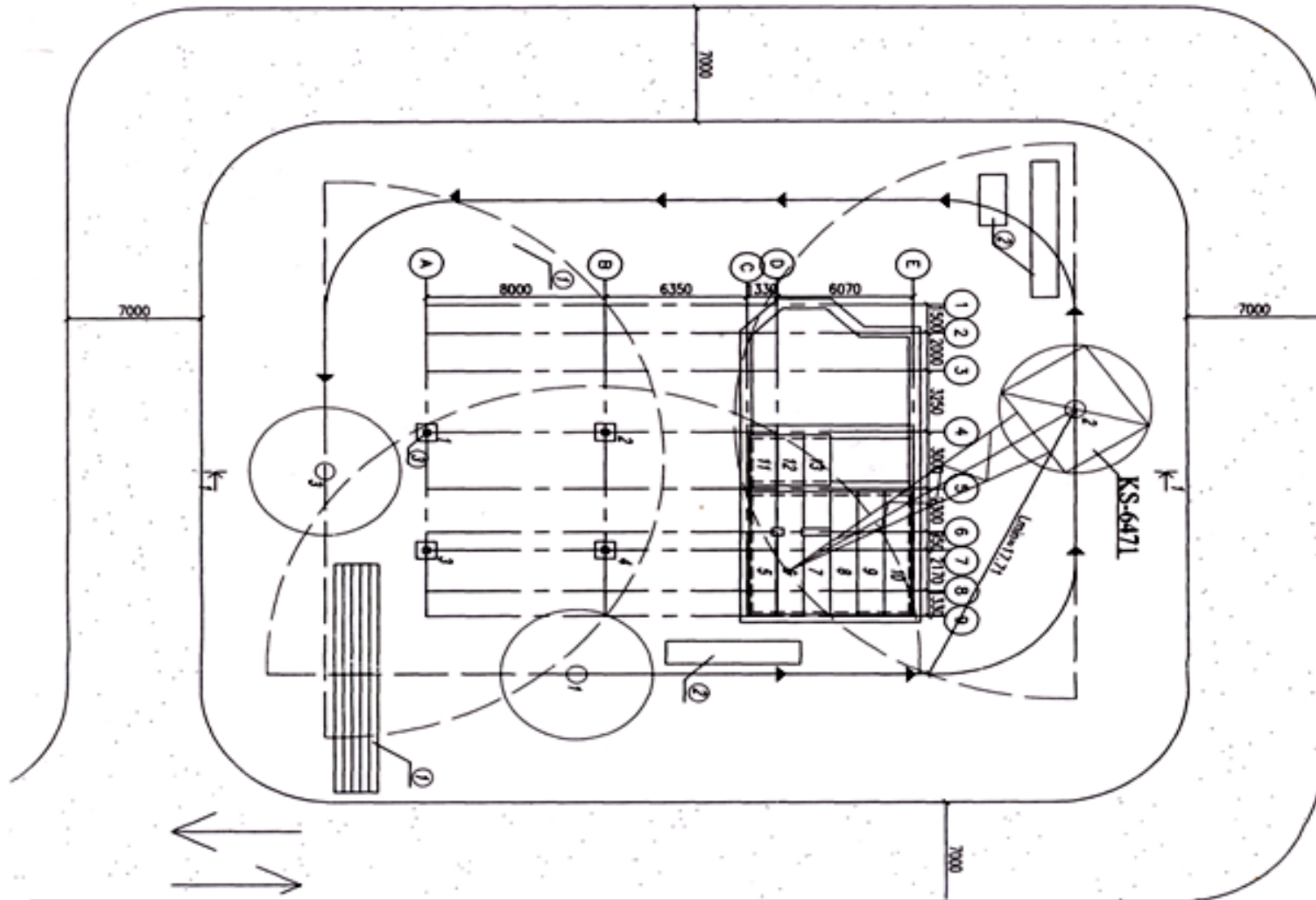
Nurodyto statybos proceso technologinė kortelė braižoma A1 formato lape. Technologinę kortelę sudaro:

- techninių išteklių ir darbo sąnaudų skaičiavimas;
- technologinių operacijų atlikimo grafikas, kuriame nurodytas operacijų eiliškumas ir trukmė;
- statinio vertikaliojo pjūvio su pastatytais kėlimo kranais schema, kurioje nurodoma statinio aukščiausių dalių altitudės ir kiti statinio matmenys;
- bokštinių kranų kelių pjūviai, bėgių kelių atstumas nuo statomų statinių;
- sunkiausių keliamų krovinių masių lentelė;
- kėlimo kranų keliamosios galios, strėlės siekio ir kablo pakėlimo aukščio grafikai;
- pakabinamojo inventoriaus (stropų, bunkerių betonui, dėžių skiediniui, konteinerių ir taros, naudojamų vienetinėms ir birioms medžiagoms, griebtuvų ir kt.) masių lentelė;
- kėlimo kranų pastatymo vieta ir judėjimo ribos;
- montuojamų gaminių sandėliavimo schemas;
- darbuotojų saugos ir sveikatos sprendiniai (asmeninės ir kolektyvines apsaugos priemonės);
- trumpi kokybės kontrolės technologiniai nurodymai, leistinieji nuokrypiai.

Technologinės schemas yra technologinių kortelių sudedamosios dalys. Jose grafiškai pažymima:

- darbo vietų ribos;
- mašinų, mechanizmų, darbuotojų išsidėstymas, parodytas sutartiniais ženklais;
- mašinų, mechanizmų, darbuotojų judėjimo nuoseklumas.

Karkaso montavimo technologinė schema M1:100 (pavyzdys)



Karkaso montavimo darbų atlikimo kalendorinis grafikas

Eil. nr.	Darbo pavadinimas	Darbo apimtis		Darbo sąnaudos			Normų vykdymas	Mechanizmo pavadinimas	Pamainų skaičius	Darbininkų skaičius	Brigados sudėtis	Planuojama darbo trukmė	2010 metai							
		Mato vnt.	Kiekis	Norminės		Planuojamos							Liepa							
				Žm.d.	Mech. pam.								0	23	24	25	26	27	30	31
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8	
1	G/b kolonų montavimas	vnt	4	3,4	0,3	3	113	Kranas KS-6471	1	5	Mašinistas, du montuotojai, du pagalbinių	1								
2	Deginio plokščių montavimas	vnt	18	9	2,2	8	113		1	6	Mašinistas, du montuotojai, du pagalbinių, suvirintojas	2								
3	Plieninių sijų montavimas	vnt	13	29,38	4,5	25	118		1	6	Mašinistas, du montuotojai, du pagalbinių, suvirintojas	5								

Išvados

Išvados rašomos atskirame puslapyje, ne ištisu tekstu, o formuluojant atskiras konkrečias tezes; išvados turi būti konkrečios, glaustai suformuluotos, atitikti darbo tikslą ir uždavinius bei gautus svarbiausius darbo rezultatus. Rekomenduojama jas pateikti eilės tvarka, numeruojant.

Literatūra

1. Zavadskas K., E., Karablikovas A., Kriukelis V. ir kt. Pastatų statybos technologija.-V. : Alma Litera, 2000. 262psl.
2. Krušinskas V., Mažeika V., Mikšta P. Statybos technologija. - V. : Mokslo ir enciklopedijų leidykla, 1992. 181 psl.
3. Žiogas V.A. Monolitinės statybos technologija. – K. : Technologija, 2008. 243p.
4. Zavadskas E., Sakalauskas R., Karablikovas A., Kriukelis V., Nakas H. Pastatų statybos technologija: Vadovėlis aukštosioms mokykloms. – V. : Technika, 2007. 342p
5. Zavadskas E., Karablikovas A., Sakalauskas R., Nakas H., Malinauskas P., Mikšta P. Statybos procesų technologija. – V. : Technika, 2008. 573p.
6. Statybos inžinieriaus žinynas. Vilnius: Technika, 2009. 1096p.
7. Bendrieji statybos darbai: Statybos taisyklės. – V. : Lietuvos statybininkų asociacija, 2003. 171p.
8. Adomaitis A., Krušinskas V. Statybinių konstrukcijų montavimas. – V. : Mintis, 1973. 224p.
9. Kitinas V. Darbuotojų sauga ir sveikata statyboje. – V. : Saulės spektras, 2003. 309 p.
10. Kitinas V. Tipinių statybos procesų technologijos ir darbo organizavimo reglamentai. – V.: Naujasis lankas, 2007. 367p.
11. <http://www.am.lt> (Teisinė informacija)
12. <http://www.paroc.lt>