PROJEKTO PAVADINIMAS	**NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGIMAS.(III REGIONAS). PIRKIMO NR.393777. DAINIŠKĖS K.,ŠILALĖS RAJ. SAV.RYŠIO BOKŠTO STATYBOS PROJEKTAS**
STATINIO ADRESAS	DAINIŠKĖS K.,ŠILALĖS RAJ. SAV.
ETAPAS	TP
STATINIO KATEGORIJA	YPATINGASIS STATINYS
STATYBOS RŪŠIS	NAUJA STATYBA
TOMAS	IIIA
DALIS	KONSTRUKCINĖ DALIS. PAMATAI
LAIDA	0
OBJEKTO NR.	393777-SK-P2-273-TP
DATA	2020

STATYTOJAS	**VŠĮ PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS**
▪	Į.k. 300149794, Sausio 13-sios g., Vilnius

▪ PROJEKTO VADOVAS
UAB „InComSystems“ Į.k. 110655934 ; Mindaugo g. 23A, LT-03231, Vilnius

▪ PDV

VILNIUS
2020

Eil.nr.	Bylos žymuo	PAVADINIMAS	Lapų	Pastabos
1.	2.	3.	4.	5.
		TURINYS		
1	393777- SK-P2-273-TP	PROJEKTO SUDĖTIS	1	
2	393777-SK- P2-273-TP-AR	AIŠKINAMASIS RAŠTAS	2	
3	393777-SK-TP-TS	TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS	38	
4	393777-SK- P2-273-TP-01	PAMATŲ PLANAS. ROSTVERKAS	1	
5	393777-SK- P2-273-TP-02	GRĘŽTINIS PAMATAS. SITUACIJOS SCHEMA	1	

Atestato Nr.	**UAB „InComSystems“**	**NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA.INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGIMAS (III REGIONAS).PIRKIMO Nr.393777. RYŠIO BOKŠTO STATYBOS PROJEKTAS**		
		BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS		LAIDA 0
Statytojas: **VŠĮ PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS**		393777- SK- P2-273-TP	LAPAS 1	LAPŲ 1

Pozi-cija, eil.nr.	Bylos žymuo	PAVADINIMAS	Tomas	Pastabos
1.	2.	3.	4.	5.
		TECHNINIS PROJEKTAS		
1.	BD	BENDROJI DALIS	**I**	
2.	SP-SA	SKLYPO SUTVARKYMO (SKLYPO PLANAS) DALIS ARCHITEKTŪRINĖ DALIS	**II**	
3.	SK	KONSTRUKCINĖ DALIS.PAMATAI KONSTRUKCINĖ DALIS . METALINĖ BOKŠTO DALIS	**IIIA** **IIIB**	
4.	LE	ELEKTROTECHNINĖ DALIS	**IV**	
5.	LER-AS	ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ(TELEKOMUNIKACIJŲ) IR APSAUGINĖS SIGNALIZACIJOS DALIS	**V**	
6.	SO	PASIRENGIMO STATYBAI IR STATYBOS DARBŲ ORGANIZAVIMO DALIS	**VI**	
7.	RD	RADIOTECHNINĖ DALIS	**VII**	
8.	KS	STATYBOS SKAIČIUOJAMOSIOS KAINOS NUSTATYMO DALIS	**VIII**	

Atestato Nr.	**UAB „InComSystems“**	**NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA.INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGIMAS (III REGIONAS).PIRKIMO Nr.393777. RYŠIO BOKŠTO STATYBOS PROJEKTAS**		
		STATINIO PROJEKTO SUDĖTIS		LAIDA 0
Statytojas: **VŠĮ PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS**		393777-00-TP	LAPAS 1	LAPŲ 1

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

Bendrieji duomenys :

Ryšių bokšto 60m pamatų techninis projektas paruoštas pagal parengtą TP konstrukcijų dalies : "60m aukščio metalinis ryšio bokštas. I vėjo rajonas" antžeminė dalis bei UAB „RAPASTA" 2020 08m projektinių inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitą. Užduotį projektavimui paruošė

Skaičiuojant ir konstruojant gręžininius pamatus būtina laikytis Lietuvos standartų:

LST EN 1536 „Specialieji geotechnikos darbai. Gręžtiniai poliai";

LST EN 1997-1:2006, Eurokodas 7. „Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės"

LST EN 1997-2:2007 Eurokodas 7. „Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Grunto tyrinėjimai ir bandymai reikalavimų";

STR 2.05.21-2016 „Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai".

Pamatų tipo sprendiniai :

Pagal atlikus gruntų tyrimų rezultatus ir skaičiavimus projektuojami gręžtiniai pamatai. Geologinių tyrimų ataskaitas žiūrėti bendroje projekto byloje.

Pamatai įrenginėjami po kiekviena iš trijų bokšto kojų atskirai iš 4 gręžinių (ilgis apskaičiuojamas pagal grunto stiprumo rodiklius) apjungiamų bendru rostverku 2x2x1m. Gręžtinius pamatus rekomenduojama įrengineti pagal CFA technologiją. Poliai armuojami erdviniais armatūros strypynais visu ilgiu. Išilginė armatūra rumbuota B500B klasės, paskirstomoji armatūra rumbuota Bst500M klasės. Polių betonas C25/30-XC2 pagal LST EN 206:2014. Rostverkas armuojamas erdviniais arba plokšiais armatūros strypynais. Išilginė armatūra rumbuota B500B klasės, paskirstomoji armatūra rumbuota B500B klasės. Rostverkų betonas C30/37-XC4, XF1, XF3 pagal LST EN 206:2014. Bokšto metalo konstrukcijom tvirtinti iš pamato išleidžiami inkariniai varžtai Peikko HPM39L 6vnt. (arba analogas). Varžtų zonos papildomai armuojamos armatūros strypais. Tarpas ~6cm. tarp atraminės bokšto kojos metalo plokštelės ir pamato užliejamas Vetonit JB 1000/3 betonu (arba analogu).

Pagrindiniai nurodymai gręžtinių pamatų įrengimui:

- Armatūros strypynas turi būti pagamintas ir įstatytas į gręžinį taip, kad apsauginis betono sluoksnis nuo projektinio nesiskirstų daugiau kaip 5mm;
- Prieš pradedant gręžti pamatų duobes tikrinama ar teisingai nužymėtos gręžinių vietos. Atskirų gręžinių nuokrypos neturi viršyti 50mm.
- Gręžinio gylis negali būti didesnis ar mažesnis kaip 100mm už projektinį;
- Gręžinio vertikalios ašies posvyris nuo vertikalės negali viršyti 10mm – 1m ilgyje.
- Konstrukcijas betonuoti rekomenduoajma be pertraukų, tankinti vibratoriais ;

Pamatai apsauginiai tvortai įrenginėjami po kiekviena iš atramos koja atskirai iš gręžtinių d300mm L=1200 gręžinių. Poliai armuojami erdviniais armatūros strypynais. Išilginė armatūra rumbuota B500B klasės, paskirstomoji armatūra rumbuota Bst500M klasės. Polių betonas C25/30-XC2 pagal LST EN 206:2014.

Pamatai po ryšio spintomis įrengiami ant sutankinto paruošiamojo grunto

sluoksnio išliejus 100mm g/b plokštę. Pagrindas plokštei sutankintas Ev2=80MPa. Plokštė armuojama vienu tinklu iš B500b klasės armatūros. Plokštės betonas C30/37 XC4 XF3 pagal LST EN 206:2014 .

Įrengiant gręžtinius pamatus antrosios ir trečiosios geotechninių kategorijų atvejais statybos aikštelėje turi būti tikrinama polinių pamatų pagrindo laikomoji galia ir lyginama su skaičiuotine (gniuždoma ir tempiama). Ši patikra turi būti atliekama polių bandymais apkrovomis vadovaujantis normatyviniais statybos techniniais dokumentais.

Kadangi dalis bokšto pamatų, susidedantys iš gręžtinių polių, bus tempiami turi būti išbandytas daugiau kaip vienas polis. Jei tempiamų polių bus daugiau kaip 50, turi būti išbandyta ne mažiau kaip 2 % polių.

Turi būti patikrinti įrašai apie polių ar polio įrengimą, ir analizuojant bandymų apkrovos rezultatus, įvertinti bet kokie nuokrypiai nuo normalių statybos sąlygų.

Bendrosios pastabos:

Pamatų sprendiniai, medžiagų kiekiai, pagrindo stiprumai turi būti tikslinami Darbo projekte pagal pateiktas patikslintas apkrovas . Turi būti atlikta Darbo projekto ekspertizė.

Techninė specifikacija

Turinys

1. ŽEMĖS DARBAI 4

1.1. BENDROJI DALIS 4

1.2. Statybvietės paruošiamieji darbai 4

1.3. KASIMAS 5

1.3.1. Bendroji dalis 5

1.4. DIRBTINIO PAGRINDO ĮRENGIMAS 6

1.4.1. Bendroji dalis 6

1.4.2. Aikštelės paruošimas 6

1.4.3. Grunto sutankinimo kokybės kontrolė 6

1.5. IŠKASŲ SUTVIRTINIMAS IR APSAUGA 7

1.6. UŽPYLIMAS IR SUTANKINIMAS 7

1.6.1. Bendroji dalis 7

1.6.2. Pamatų užpylimas 7

1.6.3. Vamzdžių tranšėjų užpylimas 8

1.6.4. Užpylimo kokybės priežiūra 8

1.6.5. Užpylimo darbų nuokrypiai 8

1.7. STATYBOS DARBŲ KONTROLĖ 8

2. GRĘŽININIAI PAMATAI 9

2.1. GRĘŽININIŲ PAMATŲ SKAIČIAVIMAS IR KONSTRAVIMAS 9

2.1.1. Geotechniniai tyrimai. Bendrosios nuostatos: 9

2.2. MEDŽIAGOS IR GAMINIAI 10

2.2.1. Betonas: 10

2.2.2. Armatūra: 11

2.3. GRĘŽININIŲ PAMATŲ PROJEKTAVIMAS 11

2.3.1. Bendrosios nuostatos 11

2.3.2. Geometrinės įrengimo tolerancijos 11

2.3.3. Gręžininių pamatų įrengimas 11

2.3.4. Gręžininio pamato armavimas 12

2.3.5. Betono apsauginis sluoksnis 13

2.4. GRĘŽININIŲ PAMATŲ ĮRENGIMAS 13

2.4.1. Gręžimas 13

2.4.2. Gręžinio armavimas 14

2.4.3. Gręžinio betonavimas 14

2.5. KOKYBĖS KONTROLĖ IR DARBŲ PRIĖMIMAS 15

3. BETONO DARBAI 16

3.1. BENDROJI DALIS 16

3.2. MONOLITINIO BETONO IR GELŽBETONIO DARBAI 16

3.3. MEDŽIAGOS BETONO MIŠINIO GAMYBAI 17

3.3.1. Bendroji dalis 17

3.3.3. Užpildai 17
3.3.4. Maišymo vanduo 18
3.3.5. Priedai 18
3.4. ŠVIEŽIAS BETONO MIŠINYS 18
3.4.1. Bendroji dalis 18
3.4.2. Betono tipas 19
3.4.3. Stiprumo klasė 19
3.4.4. Slankumas 19
3.5. BETONO GAMYBA 19
3.5.1. Dozavimo ir maišymo įrenginiai 19
3.6. KOKYBĖS KONTROLĖS BANDYMAI 20
3.6.1. Bandymų tikslas ir tipas 20
3.6.3. Sukietėjusio betono bandymai 20
3.7. KLOJINIAI 20
3.7.1. Bendroji dalis 20
3.8. ARMATŪRA 22
3.8.1. Bendroji dalis 22
3.8.2. Armatūrinis plienas 22
3.8.3. Armatūra gelžbetoninių konstrukcijų armavimui 23
3.9. Armavimo darbų vykdymas 24
3.9.1. Bendroji dalis 24
3.9.2. Lenkimas ir pjovimas 24
3.9.3. Sandėliavimas ir priežiūra 24
3.9.4. Įdėjimas ir tvirtinimas 25
3.9.5. Skylės ir nišos 26
3.10. BETONO MIŠINIO TRANSPORTAVIMAS IR PRISTATYMAS 26
3.11. BETONAVIMO DARBŲ VYKDYMAS 27
3.11.1. Bendroji dalis 27
3.11.2. Siūlės 28
3.11.3. Betono darbų vykdymas žiemos metu 28
3.11.4. Betono darbų vykdymas kai oro temperatūra virš +25° C 30
3.11.5. Išbetonuotų konstrukcijų priežiūra 30
3.11.6. Betoninių, gelžbetoninių konstrukcijų ar statinio dalių priėmimas 31
3.12. SUKIETĖJUSIO BETONO SAVYBĖS 32
3.12.1. Bendrieji nurodymai 32
3.12.2. Stipris gniuždant 32
3.12.3. Vandens nepralaidumas 32
3.12.4. Papildomas betono kristalinės hidroizoliacijos priedas 33
3.12.5. Atsparumas šalčiui 33
3.13. KOKYBĖS KONTROLĖ 34
3.14. BETONO PAVIRŠIŲ KLASIFIKACIJA 34
3.14.1. Bendrieji nurodymai 34
3.14.2. Kokybės faktoriai 34
3.14.3. Klasifikacija 34

4. METALO DARBAI 35

4.1. Plieno markė, priklausomai nuo konstrukcijų atsakingumo 35

4.1.1. Varžtai 35

4.2. Metalo darbai statyboje 35

4.2.1. Bendri nurodymai 35

4.2.2. Montažinis jungimas suvirinant 36

4.2.3. Montažinis jungimas varžtais 37

1.1. BENDROJI DALIS

Žemės darbus sudaro paruošiamieji, kasimo darbai, tokie kaip iškasos konstrukcijų ir pastatų pamatams, keliams, vamzdžių bei kanalų tranšėjoms ir t.t., bei užpylimo ir tankinimo darbai aplink užbaigtas konstrukcijas bei kiti darbai, įskaitant perteklinio iškasto grunto pašalinimą bei užpylimui reikalingo grunto tiekimą.

Visi žemės darbai įvairioms darbų dalims turi būti vykdomi pagal Rangovo brėžiniuose nurodytus matmenis bei altitudes (arba šiuos dydžius gali nurodyti Techninės priežiūros inžinierius).

Statybos aikštelėje atlikti bendrieji grunto tyrimo darbai, įskaitant grunto statinio zondavimo bandymus, mėginių ėmimą iš gręžinių angų bei laboratorinius mėginių tyrimus.

Dabartiniai paviršiaus lygiai, gruntų sandara ir būklė pateikti inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitoje.

Techninės priežiūros inžinieriui pareikalavus Rangovas turi pateikti savo siūlomus metodus žemės darbams atlikti o taip pat numatomas priemones iškasų šlaitų tvirtinimui, vandens lygio pažeminimui ir pan., jeigu tai yra reikalinga.

Jei vykdant žemės darbus bus pastebėti kokie nors nukrypimai, galintys pakenkti statybai, Rangovas turi nedelsdamas apie tai pranešti Užsakovui bei Techninės priežiūros inžinieriui.

Vykdant žemės darbus draudžiama užversti žeme ar statybinėmis atliekomis želdinius, požeminių inžinerinių tinklų šulinių dangčius, gaisrinius hidrantus, geodezinius ženklus, kitus įrenginius, priešgaisrinius kelius.

Visais atvejais, užbaigus žemės darbus, žemės paviršiaus lygis turi būti toks, koks buvo iki darbų pradžios, arba pakeistas pagal projekto sprendinius.

Pagrindų įrengimo darbus gali atitikti tik atestuotos firmos ir apmokyti specialistai.

Vykdant darbus būtina laikytis darbų saugos reikalavimų.

1.2. STATYBVIETĖS PARUOŠIAMIEJI DARBAI

Rangovas pagal brėžinius turi nužymėti teritoriją, kurioje bus vykdomi valymo bei kasimo darbai.

Prieš pradedant žemės darbus iš aikštelės turi būti pašalintos visos kliūtys, tokios kaip krūmai, medžiai, kelmai, šiukšlės, turi būti nugriauti visi projekte numatyti statiniai, perkeltos į kitą vietą ar išjungtos darbams trukdančios veikiančios komunikacijos.

Žemės darbai teritorijoje pradedami tik gavus statybos leidimą.

Kad nebūtų pažeistos eksploatuojamos (jeigu tokios yra) elektros, ryšio, šildymo, vandentiekio, nuotekų ir kitos komunikacijos, žemės darbų vykdymui reikia turėti tų tinklų planus. Tose zonose, kur pavojus pažeisti esamas komunikacijas ir įrenginius yra didelis, kasimo darbus reikia atlikti rankiniu būdu. Žemės kasimo mašinų panaudojimas tokiose zonose galimas tik leidus tų komunikacijų šeimininkams.

Vykdant kasimo darbus šalia požeminių įrenginių, pamatų, šulinių, kanalų, komunikacijų ir kelių, juos reikia sutvirtinti atitinkamomis palaikančiosiomis laikinosiomis konstrukcijomis arba įrengti klojinius (įtvarus).

Tuo atveju, kai Rangovas, atlikdamas požeminius darbus, susiduria su projekto brėžiniuose nenurodytais įrenginiais arba komunikacijomis, jis privalo nedelsiant informuoti statybos techninės priežiūros atstovą dėl minėtų įrenginių dispozicijos ir jo nurodytais būdais apsaugoti, išlaikyti arba pašalinti minėtus įrenginius arba komunikacijas. Tik tada leidžiama tęsti darbus toje zonoje.

Visos žemės darbų zonos turi būti aptvertos ir įrengti įspėjimo ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojaus zona.

Iškastas gruntas, tinkamas panaudoti statybvietėje, sandėliuojamas statybos aikštelėje, atskiriant augalinį grunto sluoksnį. Netinkamas gruntas turi būti išvežamas į vietos valdžios paskirtą sąvartyną.

Statybvietės lyginimo, pamatų duobių kasimo ir dirbtinio pagrindo įrengimo darbus turi priimti Techninės priežiūros atstovas. Jis priima darbus pagal aktus.

Statinių pamatų duobės ir tranšėjos iškasamos, jose atliekami darbai ir vėl užpilamos per kuo trumpesnį laiką, kad neirtų natūrali grunto struktūra, neslinktų šlaitai ir nesumažėtų pagrindo stiprumas.

1.3. KASIMAS

1.3.1. Bendroji dalis

Kasimas visoje statybos aikštelėje turi būti vykdomas taip, kad būtų įmanoma atlikti visus specifikacijoje nurodytus darbus.

Kasant būtina atsižvelgti į tai, kad gruntą lengvai ardo lietaus ir paviršinis grunto vanduo.

Iškasos turi būti tokio dydžio, kad būtų įmanoma pašalinti vandenį, įrengti iškasų kraštų atramas, pastatyti klojinius, išbetonuoti konstrukciją bei ją užpilti gruntu, įskaitant ir jo sutankinimą. Būtina atkreipti ypatingą dėmesį į tai, kad nebūtų suardytas konstrukcinis projektinis iškasos profilis.

Bet kuris paviršinis gruntas ir iškasta medžiaga, kuri netinkama užpylimui statybos aikštelėje, turi būti išvežta į vietos valdžios paskirtą sąvartyną.

Tinkama užpylimams iškasta medžiaga, kurios neįmanoma panaudoti iš karto, turi būti saugoma nurodytoje sklypo dalyje taip, kad organinė medžiaga ir kita medžiaga būtų atskirtos viena nuo kitos. Vėliau atsiradusi perteklinė medžiaga, kuri netinkama užpylimams, gali būti (Užsakovui patvirtinus) panaudota sklypo teritorijoje esantiems grioviams užpilti.

1.3.2. Kasimo darbai pastatams ir statiniams

Jeigu nurodytame galutiniame iškasimo gylyje randamas netinkamas gruntas, Rangovas turi nedelsdamas apie tai pranešti statybos techninės priežiūros atstovui ir gauti nurodymus tolimesniam darbų vykdymui. Jeigu esamas gamtinis gruntas yra per silpnas ar netinkamas pamatų pagrindui, jis turi būti sutankinamas (jeigu jis gali būti tankinamas) arba keičiamas įrengiant dirbtinį pagrindą iš žvyro ar stambaus smėlio.

Tankinamo arba keičiamo grunto sluoksnio storis ir sutankinimo rodikliai turi būti nurodyti darbo brėžiniuose.

Tuo atveju, jei kasimo darbai buvo atlikti plačiau ir giliau nei nurodyta, tos iškasos turi būti užpiltos patvirtinta medžiaga iki reikiamų dydžių arba lygių ir sutankintos taip, kaip to reikalauja Techninės priežiūros inžinierius.

Didžiausias leistinas iškasos šlaito nuolydis nustatomas pagal saugumo technikos reikalavimus ir Rangovo pateiktus skaičiavimus, suderintus su statybos techninės priežiūros inžinieriumi. Kasant pamatų duobę betarpiškai šalia esančių statinių, turi būti numatytos techninės priemonės, užtikrinančios esamo statinio stabilumą. Jei naujo statinio pamatai bus gilesni negu esamo, tai pastarojo pamatai turi būti pagilinti arba priimtos kitos techninės priemonės, užtikrinančios esančio statinio pastovumą.

Pamatų pagrindo gruntas turi būti apsaugotas nuo vandens poveikio, išmirkimo bei peršalimo.

Iškastos pamatų duobės dugno altitudės nuokrypis nuo projektinės altitudės - +0 mm ir -50 mm.

Kasimo darbai vykdomi vadovaujantis suderintu statybos ar žemės darbų technologijos projektu arba (jei toks projektas nereikalingas) žemės darbų vykdymo aprašu ir schema bei saugos darbe taisyklėmis.

Baigus kasimo darbus iki nurodytos altitudės pagrindas patikrinamas ir surašomas dengtų darbų aktas, leidžiantis įrengti pamatus.

1.4. DIRBTINIO PAGRINDO ĮRENGIMAS

1.4.1. Bendroji dalis

Dirbtinio pagrindo įrengimui turi būti naudojamas žvyras su smulkme (Ž+F) su šiais rodikliais: smulkios frakcijos - iki 10%; grunto granuliometrinės sudėties rūšiuotumo koeficientas cu <3. Gruntas turi būti sutankintas pasiekiant šias charakteristikas: γ=1,8t/m³, c=0, $\varphi \geq 30°$, E=30MPa, $q_c \geq 15$MPa, $k_p \geq 95$. Turi būti sutankintas visas supilto grunto sluoksnis. Dirbtinis pagrindas įrengiamas ant natūralių nesudūlėjusių klinčių ir molinių gruntų.

1.4.2. Aikštelės paruošimas

Pradėti tankinti gruntą galima tik atlikus visus paruošiamuosius statybos periodo darbus.

Lauko inžineriniai tinklai yra klojami ne arčiau kaip 15 m iki tankinamo ploto krašto.

Paviršiaus nuosėdis dėl grunto sutankinimo ΔS gali būti prognozuojamas pagal formulę:

$$\Delta S = k \cdot D$$

čia: D – tankinamo grunto sluoksnio storis,

k – koeficientas, kurio dydis priklauso nuo grunto tipo ir jo purumo;

Moliams ir priemoliams jis lygus 0,005; puriems smėliams – 0,008.

Gruntinio ir paviršinio vandens lygis prieš tankinimą turi būti apie 1,0 metrą žemiau aikštelės paviršiaus. Priešingu atveju būtina įrengti drenažą.

Šalia tankinamo ruožo pastatai, esantys arčiau negu 25 m ir inžineriniai tinklai arčiau negu 7 m, turi būti apsaugoti nuo tankinimo metu atsirandančių virpesių. Tam tikslui gali būti įrengiamos virpesius slopinančios tranšėjos, špunto sienutės.

Pastatai, esantys arčiau negu 50 m iki tankinamo ploto, turi būti stebimi. Jei pasirodys, kad tankinimo poveikis jiems pavojingas, būtina panaudoti virpesius slopinančias priemones.

1.4.3. Grunto sutankinimo kokybės kontrolė

Grunto sutankinimo kokybė nustatoma statiniu zondavimu.

Užduoti grunto sutankinimo rodikliai turi būti pasiekti visame tankinamo grunto storyje. Bet kuriuo atveju dirbtinis pagrindas turi būti sutankinamas ne mažiau kaip 3 m už pastato išorinių pamatų krašto.

Karkasinių pastatų pamatų pagrindas turi būti tikrinamas zonduojant ties kolonų centrais, juostinių pamatų – stačiakampio tinklo susikirtimo taškuose. Atstumas tarp zondavimo taškų 3...10m.

Stulpinių ir juostinių pamatų pagrindas turi būti zonduojamas giliau negu 3b, kur b – pamato plotis ar skersmuo. Zondavimo gylį ir taškų išdėstymą galutinai pasirenka zondavimui vadovaujantis geologas.

Statinio zondavimo taškai išdėstomi atsižvelgiant į gruntų savybių kaitą ir pastato konstrukciją.

Grunto sutankinimas pakankamas, jei gautos statinio zondavimo kūginio stiprumo q_c reikšmės didesnės arba lygios nurodytoms projekte. Jei gautos reikšmės mažesnės, gruntas turi būti tankinamas papildomai ir vėl atliekama sutankinimo kokybės kontrolė.

1.5. IŠKASŲ SUTVIRTINIMAS IR APSAUGA

Iškasos numatytos kaip atviri nuožulnūs grioviai, kuriems atramos nereikalingos. Iškasų sienelių nuolydžio kampas turi atitikti DT5-00 “Saugos ir sveikatos taisyklių statyboje” reikalavimus.

Jei iškasos bus su vertikaliais kraštais, jos turi būti tinkamai išramstytos mediniais ramsčiais arba plieninėmis įlaidinėmis sienomis, kaip tai reikalinga, arba kitu patvirtintu metodu. Joks atrėmimas neturi liestis ar praeiti per nuolatinius darbus.

Mažiausias iškasos plotis turi būti 0,2 m didesnis už kiekvienos konstrukcijos plotį, įvertinant klojinių storį.

Jei iškasoje reikalingas žmonių judėjimas, iškasos šlaitas turi prasidėti 0,6 m nuo įrengiamos konstrukcijos krašto.

Rangovas atsakingas už tai, kad statybos darbų metu iškasos būtų sausos, jų dugne nesusikauptų dumblas ir pamatus būtų galima įrengti ant nesuardyto pagrindo. Sutankintą pagrindą būtina apsaugoti nuo šalčio poveikio.

Nuolatinių darbų negalima pradėti vykdyti, kol iškasto paviršiaus neapžiūrėjo ir nepatvirtino Techninės priežiūros inžinierius.

1.6. UŽPYLIMAS IR SUTANKINIMAS

1.6.1. Bendroji dalis

Užpylimo negalima pradėti tol, kol konstrukcijų, kurios turės būti užpiltos, nepatikrins Techninės priežiūros inžinierius ir nepadarys atitinkamų įrašų dengtų darbų aktuose.

Draudžiama užpilti nutiestus inžinerinius tinklus bei pastatytus kitus inžinerinius statinius neturint inžinerinių tinklų geodezinių nuotraukų.

Užpylimui naudojamas gruntas turi būti nurodytas projekte. Negalima naudoti gruntų, jei juose yra organinių ar kitų priemaišų taip pat neturi būti grunte tirpstančių druskų, kurios gali sukelti agresyvų poveikį greta esantiems pamatams, vamzdynams ir pan.

Parinktas tankinimo mechanizmas turi užtikrinti projekte numatytą sutankinto grunto kokybę.

Sutankinto grunto kokybė aikštelėje nustatoma su Techninės priežiūros inžinieriumi suderintais prietaisais.

Vienu kartu užpilamo grunto sluoksnio storį reikia pasirinkti tokį, kad būtų patenkinti tankinimo reikalavimai, atsižvelgiant į tankinamą medžiagą ir tankinimo įrangą. Bendru atveju tankinamo grunto sluoksnis neturi būti >500 mm.

Užpilamame grunte negali būti organinės kilmės priemaišų, ledo, sniego ar sušalusio grunto gabalų. Draudžiama tankinamą gruntą pilti į vandenį.

Tankinimo darbų negalima vykdyti, jei oro temperatūra žemesnė kaip 1,5°C. Tankinamas gruntas negali būti įšalęs, turėti ledo ar sniego priemaišų.

1.6.2. Pamatų užpylimas

Prieš užpilant pamatus ir konstrukcijas bei vietas aplink juos, iš iškasų turi būti pašalintos visos šiukšlės ir statybinės atliekos.

Pamatai turi būti užpilami šalčiui atspariu žvyru ir smėliu, kuriuos būtų įmanoma sutankinti. Maksimalus užpilamo sluoksnio storis yra 300 mm ir jį reikia sutankinti taip, kad po sutankinimo

medžiagos sausas tankis būtų ne mažesnis kaip 95% maksimalaus išgaunamo tankio, nustatomo modifikuotu Proctor bandymu.

Jei užpylimas vykdomas priešingose pusėse vienu metu, lygio skirtumas neturi viršyti 30 cm.

Ypatingą dėmesį užpilant ir tankinant gruntą reikia atkreipti į tai, kad nebūtų pažeistas užpilamų konstrukcijų hidroizoliacinis sluoksnis.

Sunkūs grunto užpylimo ir tankinimo mechanizmai neturi dirbti arčiau kaip 1,5 m nuo bet kokios betoninės konstrukcijos. Negalima užpilti gruntu konstrukcijų, kurių betonas neįgavo projektinio stiprio (po 28 parų kietėjimo).

1.6.3. Vamzdžių tranšėjų užpylimas

Tranšėjos turi būti užpilamos ir tankinamos 15 cm storio sluoksniais. 30 cm storio virš vamzdžių užpilto grunto sluoksnis turi būti sutankinamas rankiniu būdu, aukščiau galima tankinti mechaninėmis priemonėmis.

1.6.4. Užpylimo kokybės priežiūra

Pieš darbų pradžią Rangovas turi pateikti Užsakovui konstrukcijų užpylimui naudojamos medžiagos granuliometrinę sudėtį.

Kiekvienam 500m³ viršutinio sluoksnio medžiagų kiekiui turi būti atliekamas bent vienas granuliometrinės sudėties tyrimas. Kitų medžiagų kokybė turi būti tikrinama vizualiai. Jei pastebėtas medžiagų kokybės pasikeitimas, Rangovas, Užsakovui pareikalavus, privalo atlikti papildomą tyrimą.

Užpylimų tankinimą galima kontroliuoti tankinimo bandymų ir apkrovų atlaikymo bandymų būdu (Proctor bandymas ir plokštės atlaikymo bandymas). Statybos aikštelės pamatų užpylimo kiekvienam 500 m² kiekiui turi būti atliekamas bent vienas tyrimas kiekvieno vienu metu tankinamo sluoksnio.

Įvairiems užpylimams reikalaujamas tankinimo lygis nurodytas, lyginant su maksimaliu sausu tankumu, išgaunamu patobulinto Proctor tyrimo pagalba.

1.6.5. Užpylimo darbų nuokrypiai

Viršutinio grunto sluoksnio užpylimo paklaida pastato išorėje yra ± 50 mm nuo projektinio aukščio, pastato viduje (grindų pagrindo) – nuo 0 iki –25 mm.

Išorinėje statinio pusėje grunto užpylimas siekia iki 3,0 m nuo pastato krašto.

1.7. STATYBOS DARBŲ KONTROLĖ

Žemės darbų atlikimo kontrolė turi būti vykdoma vadovaujantis patvirtintais darbų saugos reikalavimais. Dengtų darbų aktai dalyvaujant statybos techninės priežiūros inžinieriui surašomi šiems žemės darbams:

- natūraliems grunto pagrindams po pamatų plokštėms;
- tankintiems piltų gruntų pagrindams po pamatų plokštėmis, atlikus sutankinto grunto lauko laboratorinius bandymus ir pateikus juos statybos priežiūros inžinieriui;
- pamatų užpylimui gruntu, jį sutankinus.

2. GRĘŽININIAI PAMATAI

2.1. GRĘŽININIŲ PAMATŲ SKAIČIAVIMAS IR KONSTRAVIMAS

Skaičiuojant ir konstruojant gręžininius pamatus būtina laikytis Lietuvos standartų:

- LST EN 1536 „Specialieji geotechnikos darbai. Gręžtiniai poliai“;
- LST EN 1997-1:2006, Eurokodas 7. „Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės“
- LST EN 1997-2:2007 Eurokodas 7. „Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Grunto tyrinėjimai ir bandymai reikalavimų“;
- STR 2.05.21-2016 „Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai“.

2.1.1. Geotechniniai tyrimai. Bendrosios nuostatos:

Statybos aikštelės tyrinėjimų apimtis turi būti pakankama, siekiant nustatyti pagrindą sudarančius gruntus, jų stiprio ir deformacines savybes bei sluoksnius, turėsiančius įtakos statybai.

Statybos aikštelės tyrinėjimų apimtis turi būti pakankama aikštelės būdingosioms pagrindo sąlygoms nustatyti pagal LST EN 1997-1 reikalavimus.

Aikštelės tyrinėjimų ataskaita turi būti prieinama kaip ir visi atitinkami duomenys, kurie turi įtakos metodui pasirinkti.

Gręžinių ertmės turi būti tinkamai užpildytos ir iki tokio lygio, kad nekenktų polių įrengimui ir jų elgsenai.

Be bendrojo ir išsamaus geologinio aprašymo ir kitų esminių duomenų nurodytų LST EN 1997-1, statybos aikštelės tyrinėjimų ataskaitoje turi būti tokie duomenys:

kiekvieno tyrinėjimo ar bandymo taško žemės paviršiaus aukštis, pripažinto nacionalinio nulinio lygio ar nurodyto lygio reperio atžvilgiu;

ar nėra purių ir silpnų gruntų bei kokios jų savybės, ir ar nėra gruntų kurie kasant skystėja, purėja arba tampa nestabilūs;

ar nėra brinkių gruntų arba uolienų;

ar nėra labai rupių ir labai laidžių gruntų, ar pagrindo sluoksnių su tuštumomis, dėl kurių staiga gali dingti palaikantysis skystis arba klojant ištekėti betonas;

ar nėra gargždo ir riedulių ar kitokių kliuvinių, kurie gali apsunkinti kasimą ir dėl to prireiktų specialių metodų ar įrangos perjuos prasiskverbti arba juos pašalinti;

galimų laikančiųjų sluoksnių storis;

ar nėra sluoksnių kurie gali būti jautrūs vandens infiltracijai arba polių įrangos sukeltiems įtempimams (pvz., dėl smūgių, stūmimo ar vibracijos); jei yra, kokio jie storio ir kiek išplitę;

požeminio vandens lygiai, jų kaita, įskaitant ir visus spūdinio vandens lygius;

požeminiai sluoksniai, kuriuose yra labai stiprios požeminio vandens srovės;

požeminio vandens ar grunto agresyvumas, kuris gali paveikti palaikančiojo skysčio, šviežio arba sukietėjusio betono savybes (žr. LST EN 206);

ar nėra užteršto grunto ar atliekų jei yra, jų kilmė ir išplitimas, nes jie gali turėti įtakos iškastai medžiagai pašalinti;

kasybos darbai po statybos aikštele;

aikštelės pastovumas.

Aikštelės tyrimais reikia parodyti tuos atvejus, kai polis bus atremtas padu arba po laikančiuoju sluoksniu tuoj pat guli silpnas sluoksnis, kadangi yra pavojus pradurti laikantjjį sluoksnį.

2.2. MEDŽIAGOS IR GAMINIAI

2.2.1. Betonas:

Gręžtinių polių įrengimui projekte numatytas betonas klasės C25/30-XC2-Cl0,4-S3-16 pagal LST EN 206. Betono gamybai naudojamos medžiagos – cementas, smėlis, stambūs užpildai, priedai, vanduo turi tenkinti Europos standartų reikalavimus.

Užpildo grūdelių didžiausias matmuo turi būti ne didesnis kaip 32mm arba ¼ prošvaisos tarp išilginių armatūros strypų, žiūrint, kas yra mažesnis.

1 lentelė. Betono mišinių sudėtis

Cemento kiekis: - betonuojant sausomis sąlygomis - betonuojant vandenyje	 ≥325kg/m^3 ≥375kg/m^3
Vandens ir cemento santykis	<0,6
Smulkiosios frakcijos d<0,125mm (įskaitant cementą), kiekis: - stambaus užpildo d>8mm; - stambaus užpildo d≤8mm	 ≥400kg/m^3 ≥450kg/m^3

Gręžinių betonas turi būti: labai atsparus sluoksniavimuisi, labai plastiškas ir sankabus, labai slankus, savaime susitankinantis ir pakankamai ilgai klojus, įskaitant ir laiką laikiniesiems apsauginiams vamzdžiams ištraukti.

2 lentelė. Šviežio betono konsistencijos reikšmės skirtingomis sąlygomis

Pasklidimo skersmuo, mm	Slankumas, mm	Tipinės naudojimo sąlygos (pavyzdžiai)
460≤Ø≤530	130≤H≤180	- betonuojama sausomis aplinkybėmis
530≤Ø≤600	H≥160	- klojama su siurbliu arba - betonas klojamas betontiekiu ertmėje po vandeniu
570≤Ø≤630	H≥180	- betonas klojamas betontiekiu po vandeniu su palaikančiuoju skysčiu
PASTABA. Išmatuotas slankumas (H) ir pasklidimo skersmuo (Ø) apvalinamas iki artimiausio 10mm.		

Šviežio betono ėminiai imami ir bandomi pagal LST EN 206 „Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis“. Statybos aikštelėje betono stipriui gniuždant nustatyti ėminiai imami taip:

- vienas ėminys iš trijų pirmųjų gręžinių aikštelėje;
- vienas ėminys iš kiekvieno tolesnių penkių gręžinių (15 gręžinių, jeigu atskiras betono tūris 4m^3 arba mažesnis);
- du papildomi ėminiai, jei darbai buvo nutraukti ilgiau nei 7 paras;
- vienas ėminys iš kiekvieno 75m^3 betono, sukloto tą pačią dieną ir

- mažiausiai bent vienas ėminys iš užbetonuoto gręžinio, kai pagal betono įtempius reikalingos betono klasės yra C35/45 ir aukštesnės.

2.2.2. Armatūra:

Gręžiniams armuoti naudojami plieniniai armatūros strypai turi atitikti LST EN ISO 10080:2011 reikalavimus.

2.3. GRĘŽININIŲ PAMATŲ PROJEKTAVIMAS

2.3.1. Bendrosios nuostatos

Gręžiniai silpnuose arba puriuose gruntuose turi būti armuojami per visą ilgį, jeigu nenurodytą kitaip.

Tempiami gręžininiai pamatai turi būti armuoti per visą ilgį.

Gręžiniai kurie bus lenkiami turi būti armuojami. Gręžinių armavimas pateikiamas projekto brėžiniuose.

2.3.2. Geometrinės įrengimo tolerancijos

Įrengiant gręžinius leidžiamos tokios geometrinės tolerancijos:

a) Vertikalių ir pasvirusių gręžinių padėtis plane numatyta atžvilgiu:

$e \leq e_{max}$=0,10m gręžinių, kurių D≤1,0m;

$e \leq e_{max}$=0,1xD gręžinių, kurių 1,0<D≤1,5m;

$e \leq e_{max}$=0,15m gręžinių, kurių D>1,5m;

b) vertikalių arba mažai pasvirusių gręžinių (θ≥86°) poskyrio nuokrypis:

$i \leq i_{max}$=0,01 (0,01m/m)

c) išplatinimo centro nukrypimas nuo projektinių gręžinio ašių:

$e \leq e_{max}$=0,1xD.

Pastaba. Nustatant gręžinių įrengimo nuokrypius, gręžinio centru laikomas išilginės armatūros centras, o nearmuotųjų gręžinių centras didžiausio apskritimo, kurį galima įbrėžti gręžinio galvos skerspjūvyje.

2.3.3. Gręžininių pamatų įrengimas

Jei gręžiniai pamatai įgilinami į laikantįjį sluoksnį, projekte turi būti nurodyta gręžinio forma, minimalus įgilinimas ir to sluoksnio, į kurį įgilinama savybės.

Jeigu grunto sąlygos skiriasi nuo priimtų projektuojant, apie tai turi būtį pranešta projektuotojui ir turi būti imamasi reikiamų priemonių, kad būtų užtikrinta reikiamo gręžinio laikomoji galia.

Gniuždomieji gręžininiai pamatai ant kliuvinių remiami tik tuo atveju, jeigu:

- įrodoma, kad atsparumas pakankamas,
- atremiama visu gręžinio galu ir,
- užtikrinama, kad poslinkiai bus panašūs, kaip ir gretimų gręžinių.

Kai įrengiant gręžinius prieš pasiekiant projektinį gylį susiduriama su neįveikiamu kliuviniu, reikia peržiūrėti projektą, atsižvelgiant į visa, kas žinoma apie kliuvinį.

2.3.4. Gręžininio pamato armavimas

Išilginiai ir skersiniai strypai, bei jungiamieji strypai aukščiau esančiai konstrukcijai prijungti turi atitikti STR 2.05.05:2005 „Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“ bei LST EN 1992-1-1:2005 Eurokodas 2 „Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“.

2.3.4.1. Išilginė armatūra

Pagrindinė armatūra daroma tik iš rumbuotų strypų.

Visos priemonės, reikalingos strypyno standumui užtikrinti, turi būti pateiktos darbo brėžiniuose.

Mažiausias išilginės armatūros kiekis, jei ji reikalinga, turi būti toks, kaip nurodyta 3 lentelėje, jeigu projekte apie tai nieko nenurodyta.

3 lentelė. Mažiausias išilginės armatūros kiekis

Polio skerspjūvio plotas Ac	Išilginės armatūros skerspjūvis As
Ac ≤ 0,5 m2	As≥0,5%AC
0,5 m2 < Ac ≤1,0 m2	As ≥ 0,0025 m2
Ac>1,0 m2	As ≥ 0,25% Ac

Mažiausia išilginė armatūra yra keturi 12 mm skersmens strypai.

Atstumai tarp išilginių strypų visuomet turi būti didžiausi, kad gerai tekėtų betonas, bet turi būtį ne didesni kaip 400mm.

Mažiausia prošvaisa tarp vieno sluoksnio išilginių strypų arba strypų paketų yra 100mm.

Mažiausią prošvaisą tarp išilginių strypų arba strypų paketų galima sumažinti iki 80mm, kai užpildo dalelių skersmuo d≤20mm.

Kur galima, reikia vengti sukoncentruotų išilginės armatūros strypų.

Kai armatūros strypai yra išdėstyti netolygiai, reikia imtis specialių priemonių taisyklingai armatūros strypynų padėčiai išlaikyti įrengimo ir betonavimo metu.

2.3.4.2. Skersinė armatūra

4 lentelė. Rekomenduojamieji skersinės armatūros skersmenys

Sankabos, apkabos spiralinė armatūra	≥ 6 mm ir ≥ vieno ketvirtadalio didžiausio išilginio strypo skersmens
Suvirintų tinklų skersinės armatūros vielos	≥ 5 mm

Mažiausia prošvaisa tarp skersinių strypų turi būti ne mažesnė už pagrindinės armatūros nustatytą prošvaisą.

Kai polio kerpamieji įtempiai yra didesni kaip 0,5 betono kerpamojo stiprio, visą kirpimo jėgą perduodant vien tik betonui, skersinę armatūrą reikia suprojektuoti pagal atitinkamas normas.

Išilginiai strypai arba paketai, esantys armatūros strypyno kampe, turi būti suvaržomi skersine armatūra.

Standumo žiedai arba kitos atraminės priemonės armatūros strypynams surinkti gali būti laikomos skersinės armatūros dalimi tik tuo atveju, jeigu jos yra patikimai sujungtos su išilginiais strypais.

Skersinė armatūra projektuojama pagal LST EN 1992-1-1.

Skersinės armatūros skersmenys turi atitikti 4 lentelės reikalavimus.

Betono apsauginį sluoksnį, kai naudojamas nuolatinis apvalkalas ar įklotas, galima sumažinti iki 40 mm, matuojant nuo išorinio jų paviršiaus.

2.3.5. Betono apsauginis sluoksnis

Visos gręžininių pamatų armatūros betono apsauginis sluoksnis turi atitikti STR 2.05.05:2005 bei LST EN 1992-1-1:2005 reikalavimus ir turi būti ne mažesnis kaip:

- 60mm gręžinių su D>0,60m arba
- 50mm gręžinių su D≤0,6m,

jeigu nesusitarta kitaip.

Mažiausias apsauginis sluoksnis didinamas iki 75mm, kai:

- gręžiniai yra silpname grunte ir įrengiami be apsauginio vamzdžio,
- nardinamo betono užpildo didžiausias matmuo yra 32mm,
- armatūra įdedama suklojus betoną,
- gręžinio sienų paviršius yra nelygus.

2.4. GRĘŽININIŲ PAMATŲ ĮRENGIMAS

2.4.1. Gręžimas

Įrengiant gręžinius turi būti imtasi priemonių, kad į gręžinį iš aplinkos neplauktų vanduo ir neslinktų gruntas.

Gręžiniai turi būti gręžiami tol, kol pasiekiama:

- nustatytas laikantysis sluoksnis arba
- numatytas atrėmimo lygis ir

yra įgilinimas į laikantjjį sluoksnį tiek ir taip, kaip numatyta projekte, bet ne mažiau 0,20m.

Kai grunto sąlygos skiriasi nuo priimtų projekte, suderinus su projektuotoju, reikia imtis atitinkamų priemonių.

Gręžiniai turi būti laikomi atviri tik tiek, kiek trunka išvalyti ar pašalinti smėlį, patikrinti ir įrengti armatūrą, jei ji yra.

Jeigu gręžiniai įrengiami grunte, kuris laikui bėgant gali silpnėti, ir gręžinio negalima užbaigti iki darbo dienos pabaigos, kitą darbo dieną, tuoj pat prieš betono klojimą turi būti pakartotinai gręžiama gilyn:

- ne mažiau kaip per du kamieno skersmenis, bet
- ne mažiau kaip 1,5m.

Gręžinių statybos eiliškumas parenkamas taip, kad nebūtų pakenkta gretimiems gręžiniams.

Suardytos sandaros gruntas, šiukšlės ir kitos medžiagos, galinčios turėti įtakos gręžinio elgsenai, iš gręžinio dugno turi būti pašalintos prieš betono klojimą.

Jei reikia, gręžimas atliekamas su apsauginiais vamzdžiais. apsauginiai vamzdžiai įleidžiami kasimo metu naudojant vibracinę arba sukamąją įrangą, polinius plaktus arba vibratorius.

Apsauginiai vamzdžiai turi būti patogūs įrengti ir ištraukti betonavimo metu arba po jo, jeigu nuolatiniai apsauginiai vamzdžiai yra nereikalingi.

Jei gręžinys yra įrengiamas žemiau gruntinio vandens lygio laidžiame grunte arba spūdinio vandens sąlygomis, apsauginiame vamzdyje reikia sudaryti papildomą ne mažesnio kaip 1,0m vandens arba kito skysčio stulpo slėgį, kuris išlaikomas iki gręžinio užbetonavimo.

Nestabiliuose gruntuose apsauginio vamzdžio žiotys laikomos giliau gręžimo antgalio.

Jei atstumas tarp dviejų gręžinių centrų mažesnis negu 2D, antras gręžinys pradedamas gręžti, kai pirmajame gręžinyje betonas yra pasiekęs 25 % projektinio stiprumo.

2.4.2. Gręžinio armavimas

Įrengimo ir betonavimo metu armatūra turi būti švari.

Strypų surinkimas ir strypų tarpusavio sutvirtinimas turi būti toks, kad strypynus būtų galima pakelti ir įrengti be liekamųjų iškrypimų ir visi strypai liktų tiksliose padėtyse.

Skersinė armatūra turi tiksliai prigulti aplink išilginius strypus ir būti prie jų pririšta arba kitaip pritvirtinta.

Armatūros įrengimas turi užtikrinti jos padėtį gręžinio ašies atžvilgiu ir išlaikyti tikslų betono apsauginį sluoksnį per visą jo ilgį.

Armatūros strypynai yra pakabinami arba atremiami taip, kad betonuojant būtų išlaikoma taisyklinga jų padėtis.

Armatūros strypynų viršaus lygis suklojus betoną turi būti lygus nurodytam esant ne didesniam, kaip ±0,15m nuokrypiui.

Leidžiama armatūrą įleisti į tik ką suklotą betoną. Šis įleidimas atliekamas kaip galima greičiau po betonavimo. Jį galimą palengvinti silpnai vibruojant.

2.4.3. Gręžinio betonavimas

Laikotarpis tarp gręžinio ertmės įrengimo pabaigos ir betonavimo pradžios turi būti kaip galima trumpesnis.

Prieš klojant betoną reikia patikrinti gręžinio švarumą.

Reikia imtis specialių atsargos priemonių valant pado paplatinimą.

Paplatinto pado betonavimas turi būti atliktas vientisai.

Pamatą betonuoti rekomenduojama be pertraukų. Pertraukas galima, daryti tik betonuojant pamato stiebą. Jei pertrauka viršija 1 h, siūlės vietoje turi būti įbetonuoti ne mažiau kaip 6 armatūros strypai, kurių ilgis 600-900 mm, o skersmuo ne mažesnis kaip 12mm.

Gręžinys iš dalies arba visiškai turi būti užpildytas betonu ir taip, kad būtų gautas ištisinis, vientisas, monolitinis, reikiamo skerspjūvio ir aukščio kamienas.

Pamato viršus betonuojamas betoną tankinant vibratoriumi.

Turi būti imamasi tinkamų apsaugos priemonių, kad tekantis gruntinis vanduo neišplautų betono smulkiųjų sudedamųjų dalių iš kamieno paviršiaus.

Betonavimas turi būti tesiamas tol, kol nors kiek užterštas betonas pakyla virš nukirtimo lygio.

Betonavimo lygį virš nukirtimo lygio reikia paaukštinti, kai:

- nukirtimo lygis yra daug žemiau darbinio aikštelės lygio,
- betonuojama po vandeniu
- kai yra ištraukiami laikinieji apsauginiai vamzdžiai.

Esant išorės temperatūrai žemesnei nei 3°C ir jai krentant, naujai išbetonuotų gręžinių galvos turi būtį apsaugotos nuo šalčio.

Kai galutinis betonavimo lygis yra žemiau darbinės aikštelės lygio, šviežią betoną reikia apsaugoti nuo užteršimo iš viršaus.

Kai betonavimo lygis yra žemiau gruntinio vandens lygio, ant nesusirišusio betono reikia palaikyti slėgį lygų arba didesnį negu išorinis gruntinio vandens slėgis.

Gręžinys lyginamas:

- tik betonui pasiekus reikiamą stiprumą,
- pašalinant nuo gręžinio viršaus visą užterštą ir žemesnės negu reikalinga kokybės betoną ir
- kol randamas per visą skerspjūvį vienalytis betonas.

Jei gręžinio dugne yra vandens, negalima naudoti sauso betonavimo metodo, betonas turi būti klojamas kaip po vandeniu. Betonuojama vertikaliai keliamu vamzdžiu arba betono siurbliu.

Laikinas apsauginis vamzdis iš betono turi būti traukiamas tol, kol betonas dar tebėra reikiamo klojumo.

Betono tiekimas ir apsauginio vamzdžio traukimo greitis turi būti toks, kad į šviežiai suklotą betoną neįtekėtų gruntas ar vanduo netgi tuo atveju, jei staiga slūgteltu betono lygis nepastebėtai tuštumai apsauginio vamzdžio išorėje užpildyti.

Ištisinis sraigtinis gręžimas (CFA) netaikomas jeigu polio posvyrio kampas nuo horizontalės mažesnis kaip 84 laipsniai.

Prieš ištisinį sraigtinį gręžimą (CFA) patikrinamas grąžto apačioje esantis betontiekio vožtuvas.

2.5. KOKYBĖS KONTROLĖ IR DARBŲ PRIĖMIMAS

Kontroliuojant kokybę ir priimant gręžininius pamatus, būtina laikytis Lietuvos standartų LST EN 1997-1:2006 ir EN 1997-2:2007 bei STR 2.05.21:2016 reikalavimų.

Duomenys apie gręžimą ir betonavimą užrašomi specialiame žurnale.

Prieš pradedant gręžti, gręžimo agregatas turi būti tiksliai pastatytas ties būsimos duobės centru. Grąžto ašis turi būti vertikali. Pamatų ašių nuokrypos neturi viršyti ±5mm.

Gręžininių pamatų nuokrypius plane žiūrėti 2.4.2 punkte.

Gręžinio skersmuo negali būti mažesnis už projektinį daugiau kaip 30 mm ir didesnis už projektinį daugiau kaip 50 mm.

Gręžinio paplatintos dalies skersmuo negali būti mažesnis už projektinį daugiau kaip 50 mm ir didesnis už projektinį daugiau kaip 100 mm.

Gręžinio gylis negali būti didesnis ar mažesnis už projektinį daugiau kaip 100 mm.

Gręžinio dugne turi būti projekte nurodyto tipo gruntas, ir gręžinys į jį turi būti įgilintas ne mažiau kaip 200 mm.

Gręžinio vertikalios ašies posviris nuo vertikalės gali būti ne didesnis kaip 0,02 (20mm 1 metro ilgyje).

Strypynas turi būti pagamintas ir į gręžinį įstatytas taip, kad apsauginis armatūros sluoksnis nuo projektinio nesiskirtu daugiau kaip 5 mm.

Prieš betonavimą įsitikinama, ar išvalytas (moliniame grunte), ar sutankintas (smėliniame grunte) gręžinio dugnas.

Gelžbetoninės kolonos pamato viršus turi neviršyti projekte numatyto lygio, o žemiau jo gali būti ne gali būti ne daugiau kaip 5 mm.

Metalinės atramos ar kolonos pamato viršus gali būti ne daugiau kaip 5 mm aukščiau ar žemiau už projekte numatytą lygį.

Pamato lizdo centro nuokrypa nuo projektinės padėties turi būti ne didesnė kaip 10 mm.

Lizdo dugnas gali būti ne daugiau kaip 20 mm aukščiau ar žemiau už projekte numatytą lygį.

Pamato atramos plokštumos nuolydis turi neviršyti 0,001.

Jei inkariniai varžtai yra kolonos atramos ploto ribose, jų nuokrypos turi neviršyti 5 mm, o jei už atramos ploto ribų - 10 mm.

Inkarinių varžtų viršus gali būti ne daugiau kaip 20 mm žemiau ar aukščiau už projekte numatytą lygį.

Bandomų pamatų skaičius nurodomas projekte pagal grunto savybes ir jų kitimą, pagal pamato apkrovų didumą bei pastato konstrukcijos jautrumą nevienodiems nuosėdžiams. Jeigu projekte nenurodyta kitaip turi būti išbandyti ne mažiau kaip 2 kiekvieno tipo gręžtiniai poliai. Vadovaujantis LST EN 1997-1 p. 7.6.2.2 leidžiama bandyti mažesnio skersmens bandomuosius polius, tačiau:

- bandomojo ir pamatų polių skersmenų santykis turi būti ne mažesnis kaip 0,50;
- mažesnio skersmens bandomieji poliai turi būti pagaminti ir įrengti tokiu pat būdu kaip ir pamatų poliai.

3. BETONO DARBAI

3.1. BENDROJI DALIS

Ši specifikacija apima pagrindinius reikalavimus statiniuose numatytų betono ir gelžbetonio konstrukcijų betonui, armatūros plienui, betono gamybai, betonavimo ir armavimo darbams, medžiagų ir darbų kokybės kontrolei.

Konstrukcijų įrengimas turi būti atliekamas pagal darbo brėžiniuose pateiktus sprendimus ir techninių specifikacijų reikalavimus.

Betono darbams naudojamas betonas turi atitikti LST EN 206 ir techninių specifikacijų bei brėžinių reikalavimus. Turi būti naudojamas tik šviežias betonas. Pradėjęs stingti betonas ar skiedinys negali būti naudojami. Betonas konstrukcijose turi būti suklotas ir sutankintas taip, kad atitiktų visus techninėse specifikacijose išdėstytus reikalavimus.

Betono stiprio gniuždymui bei aplinkos poveikio klasės kiekvienai konstrukcijai nurodytos brėžiniuose ar sąnaudų žiniaraščiuose. Reikiamas betono klojumo markes pasirenka Rangovas priklausomai nuo betonavimo būdo.

Bet kuriam elementui betonuoti turi būti naudojami tokie klojiniai, kad kiekviena išbetonuota konstrukcija atitiktų jai keliamus kokybės reikalavimus, tokius kaip matmenų tikslumas ir betono paviršiaus kokybė.

Betonavimas numatytas esant vidutinei laukiamai paros temperatūrai daugiau kaip 5°C. Projekte nurodyta betono markė turi būti pasiekta po 28 parų kietėjimo. Ten, kur reikalinga hermetiška konstrukcija, naudojamas hidrotechninis betonas (kartu gali būti naudojami papildomi kristalinės hidroizoliacijos priedai į betoną, priedo pavadinimas ir gamintojas nurodomas projekte), tinkama hidroizoliacija ir patikima visų siūlių hermetizacija.

3.2. MONOLITINIO BETONO IR GELŽBETONIO DARBAI

Visas betonavimo ciklas apima šias stadijas:

- medžiagų parinkimas betono mišinio gamybai;
- betono mišinio gamyba;
- klojinių statyba;
- betono mišinio gabenimas, klojimas ir išlaikymas;
- armatūros ir įdėtinių gaminių gamyba;
- betono kokybės kontrolė.

3.3. MEDŽIAGOS BETONO MIŠINIO GAMYBAI

3.3.1. Bendroji dalis

Betono mišinio sudėtis ir komponentai (cementas, užpildai ir kitos medžiagos) turi atitikti visas mišinio ir sukietėjusio betono savybes (plastiškumą, tankį, stiprį, ilgaamžiškumą, armatūros apsaugą nuo korozijos).

3.3.2. Cementas

3.3.2.1. Cemento tipas

Betono gamybai turi būti naudojamas cementas, atitinkantis LST EN 197-1:2001 reikalavimus.

Statybos darbams naudojamas paprastas portlandcementis bei atsparus sulfatams cementas.

Cementas, laikomas statybvietėje ilgiau nei vieną mėnesį, prieš naudojimą turi būti pakartotinai patikrintas.

Cementas, nuo kurio pagaminimo datos praėjo daugiau kaip dvylika mėnesių, nebenaudojamas, taip pat nebenaudojamas ir tas cementas, kuris dalinai sustingo ar sudžiūvo, jame atsirado gumulų.

3.3.2.2. Paprastas portlandcementis

Paprastai tai yra CEM I (Portlandcementis). Techninės priežiūros inžinieriui leidus, vietoj paprastojo portlandcemento gali būti naudojami kiti cemento tipai, tokie kaip portlandcemento sudėties (CEM II), šlako portlancementis (CEM III), pucolaninis cementas (CEM IV) arba kombinuotas cementas (CEM V), kurie atitiktų specialius reikalavimus.

3.3.2.3. Bandymai

Kiekvienam betono tipui Rangovas privalo pateikti Techninės priežiūros inžinieriui gamintojo atliktų bandymų nuorašus ir duomenis pagal LST EN 197 reikalavimus. Pateikiama informacija:

- pagaminimo data;
- standartinis (po 28 dienų) bei ankstyvasis (po 2 ir 7 dienų) stipriai;
- cheminė analizė;
- pirminis kietėjimo laikas;
- tvirtumas (kiekio stabilumas).

3.3.3. Užpildai

Naudojami užpildai turi atitikti LST EN 12620:2003+A1:2008 reikalavimus.

Užpildai turi būti kieti, stiprūs ir ilgaamžiai, be kenksmingų medžiagų, kurios galėtų pakenkti betono stiprumui ar ilgaamžiškumui, arba, esant armuotam betonui, paveikti jo armatūrą. Standartinių užpildų masė yra tarp 2000 kg/m³ ir 3000 kg/m³.

Didžiausias užpildo dalelių skersmuo neturi viršyti:

- vieno ketvirtadalio mažiausio konstrukcijos matmens;
- atstumo tarp armatūros strypų minus 5 mm;
- 1,3 karto apsauginio betono sluoksnio storio.

Smulkūs ir stambūs užpildai turi atitikti tokius fizinius reikalavimus;

- užpildo savitasis svoris esant sausoms sąlygoms turi būti truputį didesnis už 2,5;
- užpildai turi būti nesugadinti, aštrūs, ne plokšti ir neištysę;
- tuščių apvalkalų svoris smulkiajame užpilde neturi viršyti 5%;

- molis, smulkiosios sąnašos ir dulkės negali viršyti šių limitų:
    - stambieji užpildai 1,5% pagal svorį;
    - natūralus smėlis 3 % pagal svorį;
    - skaldyto akmens smėlis 6 % pagal svorį;
- stambių užpildų lūžimo ir pailgėjimo rodikliai neturi viršyti 25 % ir 35 % atitinkamai;
- smulkiųjų ir stambiųjų užpildų sugėrimas neturi viršyti 2,5 %;
- stambiesiems užpildams smūginis tąsis neturi viršyti 30 %.

Taip pat užpildai turi atitikti šiuos cheminius reikalavimus:

- smulkiuose ir stambiuose užpilduose negali būti chloridų (tokių kaip Cl) daugiau kaip 0,03 % pagal svorį.
- smulkiuose ir stambiuose užpilduose negali būti rūgštyje tirpaus sulfato (tokio kaip SO_3) daugiau kaip 0,4 % pagal svorį;
- stambiuose užpilduose ir trupintų akmenų smėlyje turi būti mažiausiai 85 % kalcio karbonato ($CaCO_3$) pagal svorį;
- smulkieji ir stambieji užpildai neturėtų reaguoti su šarmu.

Rangovas pateikia laboratorinius bandymus, įrodančius, kad užpildai atitinka aukščiau nurodytus reikalavimus.

3.3.4. Maišymo vanduo

Vandens tinkamumas nustatomas pagal LST EN 1008:2003.

Vanduo betono mišiniui ruošti ir betonui laistyti turi būti švarus, gėlas, be žalingų, normalų betono kietėjimą stabdančių priemaišų (rūgščių, sulfatų, riebalų, druskų, geležies nuosėdų, kenksmingų priemaišų ir pan.).

Prieš pradedant betono gamybą Rangovas turi pateikti Techninės priežiūros inžinieriui pilną vandens analizės ataskaitą.

3.3.5. Priedai

Naudojami priedai turi atitikti LST EN 934-2:2003 reikalavimus.

Betono mišinių technologinių ir eksploatacinių savybių pagerinimui naudojami cheminiai priedai (jų kiekis, tipas, naudojimo metodas) turi būti patvirtinti Techninės priežiūros inžinieriaus.

Draudžiama sumaišyti skirtingų produktų markes toje pačioje konstrukcijoje.

3.4. ŠVIEŽIAS BETONO MIŠINYS

3.4.1. Bendroji dalis

Betono mišiniai turi atitikti LST EN 206 reikalavimus.

Betono mišinio sudėtis ir komponentai (cementas, užpildai ir kitos medžiagos) turi atitikti visas mišinio ir sukietėjusio betono savybes (plastiškumą, tankį, stiprį, ilgaamžiškumą, armatūros apsaugą nuo korozijos). Sudėtis turi būti tokia, kad mišinys nesisluoksniuotų, neatsiskirtų cementinis pienas.

Betono mišinio sudėtis turi būti tokia, kad jį sutankinus betono struktūra būtų tanki, t.y. sutankinus standartiniu būdu oro neturi būti daugiau kaip 3%, kai užpildai stambesni negu 16 mm ir ne daugiau kaip 4%, kai užpildai smulkesni negu 16 mm, neskaitant specialiai į užpildo poras įtraukto oro.

3.4.2. Betono tipas

Kiekvienai konkrečiai statybinei konstrukcijai arba elementui naudojamo betono tipas yra nurodytas brėžiniuose ir sąnaudų kiekių žiniaraščiuose.

3.4.3. Stiprumo klasė

Minimalus reikalaujamas būdingasis stipris, kaip nustatyta gniuždomuoju bandymu, pagal LST EN 206:

15 cm skersmens cilindrams x 30 cm aukščio (per 28 dienas);

15 cm kubeliams (per 28 dienas).

Pirmas skaičius po “C” yra būdingasis gniuždomasis stipris cilindrui, išreikštas [N/mm²], antras skaičius (po “/”) yra būdingasis gniuždomasis stipris kubeliui, išreikštas [N/mm²].

Gniuždomasis betono stipris turėtų būti nustatomas standartiniu bandymu pagal LST EN 206 ir LST EN 12390-3:2003.

3.4.4. Slankumas

Slankumo matavimai turi atitikti LST EN 12350-2:2003.

Slankumas reiškia betono tinkamumą kloti.

Slankumo klasė S3 reiškia slankumo bandymą tarp 100 mm ir 150 mm. Tai yra maksimaliai toleruotina reikšmė ir neturėtų būti imama kaip planinė reikšmė. Slankumo reikalavimas turi būti atitinkamas numatomam klojimo būdui. (t.y. slankumas turi būti sumažintas, kai betono klojimas yra lengvas (pvz. dideliuose pamatuose).

Kiekvienam betono tipui konkrečiam naudojimui bei klojimui ir tankinimui gali būti reikalaujamas skirtingas slankumas. Tokiu būdu betono mišinys turi būti ištirtas reguliuojant cemento ir vandens santykį, kad būtų gautas nurodyto nominalaus stiprumo ir tinkamo kloti betono mišinys.

3.5. BETONO GAMYBA

3.5.1. Dozavimo ir maišymo įrenginiai

Visų užpildų ir cemento svoriai turi būti išmatuojami patvirtinto tipo dozavimo aparatuose, kuriuose įrengti automatiniai prietaisai vandens ir galimų priedų kiekio kontrolei. Santykio nustatymo prietaisų tikslumas turi būti toks, kad kiekius galima būtų matuoti ±2% tikslumu užpildams ir ±1% cementui, vandeniui ir priedams.

Betonas turi būti maišomas dozavimo įrenginyje mažiausiai 1 min. 30 sek. po to, kai visos medžiagos būna nusėdusios būgne, jei transportuojama betonvežiu. Visais kitais atvejais šis laikas neturi būti mažiau nei 2 minutės.

Prieš pakartotinį pakrovimą maišyklė turi būti visiškai ištuštinta. Ji turi būti kruopščiai išplauta švariu vandeniu kiekvieno darbo pradžioje ir pabaigoje (arba tada, kai maišymas buvo nutrauktas ilgesniam nei 45 minutės laikotarpiui) ir jame neturi būti likę sukietėjusio betono.

Maišyklėje negalima maišyti skirtingų cemento tipų. Mechaninės maišyklės, pastoliai, konteineriai, latakai ir t.t., kurie buvo panaudoti (betono tipui), turi būti kruopščiai nuplaunami ir išplaunami prieš panaudojant betonui, kuriame bus kitas cemento tipas.

3.5.2. Maišymas rankiniu būdu

Kai pagalbiniams darbams būtina sumaišyti nedidelius betono kiekius, Techninės priežiūros inžinierius gali patvirtinti maišymą rankiniu būdu. Maišant betoną rankiniu būdu, pirmiausia turi būti

kruopščiai sumaišomi smulkūs užpildai ir cementas, po to dedami stambūs užpildai. Sausas maišymas turi būti atliekamas bent du kartus, po to pilamas vanduo ir betonas vėl kruopščiai maišomas.

3.6. KOKYBĖS KONTROLĖS BANDYMAI

3.6.1. Bandymų tikslas ir tipas

Kokybės kontrolės bandymų (arba eilinių darbų bandymų) tikslas yra nustatyti, kad naudojimui pagamintas betonas turi reikalingas savybes, t.y. cemento kiekį, cemento ir vandens santykį, konsistenciją ir gniuždomąjį stiprį.

Bandymai turi būti atliekami iš anksto nustatytais intervalais, bet visais abejotinais atvejais Rangovas, nepriklausomai nuo šioje Specifikacijoje nurodytos bandymų apimties, bandymais turi įsitikinti tinkama betono kokybe bei vykdyti papildomus bandymus, kurių gali pareikalauti Techninės priežiūros Inžinierius.

3.6.2. Gniuždomojo stiprio bandymai

Gniuždomojo stiprio bandymai betonui, naudojamam gelžbetoninėse konstrukcijose, turi būti vykdomi po 7 ir 28 dienų imant bandinius atsitiktine tvarka iš 3 skirtingų partijų apytikriai vienodais intervalais betonavimo metu.

Jei praktiškai įmanoma, bandiniai turi būti imami aikštelėje išleidimo taške. Iš kiekvieno betono bandinio turi būti padaromas komplektas iš 2 kubelių, vienas kurių išbandomas po 7 dienų, o kitas – po 28 dienų. Trečias (arba daugiau) kiekvieno betono bandinio kubelis gali būti reikalingas, jei Inžinierius nusprendžia , kad reikia patikrinti 3 dienų arba bet kokio kito amžiaus betoną.

Bandinių ėmimo dažnumą nusprendžia Techninės priežiūros inžinierius, atsižvelgdamas į kiekvieno konkretaus darbo pobūdį ir darbų vykdymo sąlygas.

Bendru atveju, 3 kubelių (kiekvieno amžiaus klasės) serija turi būti sudaroma:

- kiekvieniems 500 m³ (arba mažiau) betono, klojamiems kiekvienoje skirtingoje konstrukcijoje,
- kiekvienam aukštui daugiaaukščiuose statiniuose;
- kas 3 darbo dienas, kurių metu vykdomi betonavimo darbai.

Be to, bet kuris iš aukščiau paminėtų punktų gali pareikalauti didesnio bandymo serijų skaičiaus.

3.6.3. Sukietėjusio betono bandymai

Ypatingais atvejais, pvz., jei nėra gniuždomojo stiprio bandymų arba jei rezultatai yra netinkami, arba jei yra kita priežastis, kuri verčia rimtai suabejoti betono stipriu konstrukcijoje, Techninės priežiūros inžinierius gali priimti alternatyvų sprendimą dėl betono gniuždomojo stiprio. Inžinierius tai gali padaryti paimdamas bandinius iš konstrukcijos arba atlikdamas jau užbaigto komponento bandymą neardančiuoju būdu, arba abiem metodais. Atliekant šiuos bandymus reikėtų atsižvelgti į betono amžių ir kietėjimo sąlygas (temperatūrą, drėgmę) konstrukcijoje.

3.7. KLOJINIAI

3.7.1. Bendroji dalis

Rangovas turi apskaičiuoti ir suprojektuoti visus klojinius ir pastolius taip, kad jie galėtų atlaikyti klojamo betono svorį ir slėgį bei visas konstrukcines, vėjo, kitas jėgas, galinčias susidaryti betono klojimo, vibravimo, plūkimo, sėdimo ir apdorojimo metu. Suprojektuota ir sukonstruota turi būti taip, kad

būtų pasiekti užbaigto betono dydžiai ir tinkami betono paviršiai. Būtina numatyti tolerancijas įlinkiams, klojinių ir pastolių susitraukimams, tolimesniam betono susitraukimui atsižvelgiant į leistinus nuokrypius.

Rangovas yra atsakingas už pastolių ir klojinių saugą bei tinkamumą.

3.7.2. Statyba ir montavimas

Klojiniai turi būti įrengiami griežtai pagal betonuojamų konstrukcijų gabaritus ir padėtį, tokios konstrukcijos, kad patikimai atlaikytų sukloto betono krūvį ir papildomus krūvius, kurie gali atsirasti, betonavimo metu ir po betonavimo, kol konstrukcija nesukietėja.

Vertikalios atramos turi būti atremtos ant pakankamai didelių atraminių lakštų, kurie apsaugotų nuo sėdimo galimybės statybos metu.

Rangovas turi užtikrinti, kad visi užbaigti konstrukciniai elementai, ant kurių remiasi pastoliai, yra pakankamai atsparūs ir/arba tinkamai paremti ramsčiais ar kitomis priemonėmis, kad atlaikytų susidarančių apkrovų keliamus įlinkius.

Klojiniai turi būti paskaičiuoti šių normatyvinių apkrovų poveikiams:

Vertikalios apkrovos:

1) klojinių ir pastolių nuosavas svoris, nustatomas pagal Rangovo brėžinius;
2) pakloto betono mišinio masė;
3) armatūros masė;
4) žmonių ir įrangos svoris:
5) apkrova nuo betono vibravimo.

Horizontalios apkrovos:

1) vėjo apkrova (vertikaliems klojiniams);
2) pakloto betono mišinio spaudimas į klojinių šoninį paviršių;
3) dinaminės apkrovos betono klojimo metu;
4) apkrova nuo betono vibravimo.

Apkrovos turi būti imamos su nustatytais perkrovimo koeficientais. Klojiniai turi būti skaičiuojami galimiems nepalankiausiems apkrovų deriniams.

Klojinių elementų įlinkis veikiant apkrovoms neturi viršyti:

- perdangų klojinių - 1/500 angos;
- kitų klojinių - 1/400 angos.

Klojinių paviršiai turi būti tokios kokybės, kad atitiktų išbetonuotoms konstrukcijoms keliamus reikalavimus.

Prieš betonavimo darbus nuo klojinių turi būti gerai nuvalytas senas betonas ir cemento pėdsakai bei kiti nešvarumai. Klojinių jungtys turi būti tokios, kad nepratekėtų betono skiedinys.

Sumontavus klojinius jie turi būti priimti Techninės priežiūros inžinieriaus.

Klojinių paviršiai turi būti apdorojami tokia medžiaga, kuri sumažina sukibimą su betonu, kad paviršius, nuimant klojinius, nebūtų pažeistas.

Paviršiaus apdorojimas neturi pabloginti galutinės betono kokybės ir galimybės atlikti jo galutinę apdailą glaistant, dažant ir pan.

Visų tipų klojinių elementai nuimami prieš tai juos atplėšus nuo betono.

Klojiniai ir pastoliai negali būti šalinami kol betonas pakankamai nesukietėjo.

Jei naudojamas slankusis arba surenkamas išardomas klojinys, gali būti leisti trumpesni laikotarpiai, nei nurodyta aukščiau.

Laikas, kada turi būti pašalinami klojiniai ir pastoliai turi būti nustatytas atsižvelgiant į šiuos kriterijus:

- įrąžos, kurios veiks betoną pašalinus klojinius/pastolius;
- betono stipris pašalinimo metu;
- aplinkos klimato sąlygos ir turimos priemonės betono apsaugai pašalinus klojinius.

5 lentelė. Betono stiprumas nuimant klojinius

Eil.Nr.	Parametras	Parametro dydis	Kontrolės metodas
1	Minimalus neapkrautų konstrukcijų betono stiprumas nuimant klojinius: - vertikalių, įvertinant formos išlaikymą - horizontalių ir pasvirusių iki 6 m angos virš 6 m angos	 0,2-0,3 MPa 70 % projektinio 80 % projektinio	Matavimai, fiksuojant darbų žurnale
2	Minimalus apkrautų konstrukcijų betono stiprumas nuimant klojinius	Nustatomas rangovo suderinus su techninės priežiūros inžinieriumi bei projektavimo organizacija	Matavimai, fiksuojant darbų žurnale

Už klojinių nuėmimą atsakomybė tenka Rangovui. Bet kokie remonto darbai, kuriuos reikia atlikti dėl konstrukcijų pažeidimų nuėmus klojinius per anksti, atliekami Rangovo sąskaita.

3.8. ARMATŪRA

3.8.1. Bendroji dalis

Šiuos darbus sudaro visiems gelžbetonio darbams reikalingų visų armatūros strypų, plieninės vielos tinklo, inkarų ir t.t. tiekimas, pjovimas, lenkimas, formavimas, dėjimas ir t.t.

3.8.2. Armatūrinis plienas

Armatūros plienui imamos tokios fizinės savybės:

- tankis – 7850 kg/m³;
- temperatūrinio plėtimosi koeficientas – $12 \cdot 10^{-6,0}C^{-1}$.

Visos betono armavimui naudojamo armatūrinio plieno savybės turi atitikti STR 2.05.05:2005 “Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas”, LST EN 10080:2011 “Armatūrinis plienas. Suvirinamasis armatūrinis plienas” bei LST EN ISO 15630-1:2003 „Armatūrinis plienas betonui sutvirtinti ir įtempti. Bandymo metodai. 1 dalis. Suvirintieji strypai, vielos ruošiniai ir viela“ reikalavimus.

Rangovas turi pateikti Techninės priežiūros inžinieriui kiekvienos naudojamos plieno partijos bandymų sertifikatą, patvirtinantį plieno atitikimą techninių specifikacijų reikalavimams.

Nepriklausomai nuo reikalingų bandymo ir sertifikatų gavimo, Techninės priežiūros inžinieriui pareikalavus, Rangovas turi paimti ir išbandyti mėginius trims tempimo bandymams ir trims lenkimo šaltu būdu bandymams dešimčiai tonų strypų ir kiekvienam skirtingam strypų dydžiui. Partijos turi būti atmestos, jei kiekvienos partijos vidutinis rezultatas neatitinka Specifikacijose nurodytų reikšmių.

Visi armatūros strypai ir plieninio tinklo armatūra turi būti sandėliuojama statybvietėje ant medinių arba betoninių atramų, tinkamai išdėstoma ir pakankamame aukštyje, kad plienas būtų 15 cm nuo žemės.

Armatūros plienas turi būti be rūdžių, nuodegų, riebalų ar tepalų, purvo ar kitų žalingų medžiagų.

Armatūros plienas neturi būti kaitinamas paruošimo tikslais.

3.8.3. Armatūra gelžbetoninių konstrukcijų armavimui

6 lentelė. Naudojamos armatūros stiprio klasės

Armatūra, klasė	Nominalusis skersmuo, mm	Stipris, MPa		Skersinės armatūros skaičiuotinis stipris, MPa	
		Charakteristinis $f_{yk}(f_{0,2k})$	Skaičiuotinis $f_{yd}(f_{0,2d})$		
Lygi, S240	5,5÷40,0	240	218	174*	157
Rumbuota, S400	6,0÷40,0	400	365	290*	263
Lygi ir rumbuota, S500 B500B	3,0÷40,0	500	450(410)	360* (328)	324 (295)
() –skliausteliuose – vielinės armatūros. * - naudojant rištuose strypynuose ar tinkluose.					

7 lentelė. Cheminė armatūros plieno sudėtis

Armatūros savybės		Strypai ir ritiniai, kai armatūros klasės			Tinklai, kai armatūros klasės			Kvantilio reikšmės reikalavimai %
		A	B	C	A	B	C	
Charakteristinis takumo stipris fyk arba f0,2k(Mpa)		Nuo 400 iki 600						5,0
k = (ft/fy)k		≥ 1,05	≥ 1,08	≥ 1,15	≥ 1,05	≥ 1,08	≥ 1,15	Mažiausioji 10,0
Charakteristinė deformacija, kai didžiausioji jėga εuk (%)		≥ 2,5	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 2,5	≥ 5,0	≥ 7,5	10,0
Tinkamumas lankstyti		Nustatomas bandant pagal LST EN ISO 15630 – 2003:						
Kerpamasis suvirinimo stipris					0,3 A fyk			Mažiausioji
Sukibimas* Išsikišusių rumbų (briaunų) rodiklis fR,min	Nominalusis strypo skersmuo (mm) 5-6 – 6,5-12 >12	0,035 0,040 0,056						Mažiausioji 5,0
Leidžiamasis nuokrypis (%) nuo vardinės masės (atskiram strypui ar vielai), kai nominalusis skersmuo: - ≤ 8 mm - > 8 mm		±6,5 ±4,5						Didžiausioji 5,0
* sukibimo stipris gali būti apskaičiuotas pagal tokias formules: τm ≥ 0,098 (80-1,2 Ø) τr ≥ 0,098 (130-1,9 Ø) čia: Ø – nominalusis strypo skersmuo (mm); τm – sukibimo įtempių reikšmė (Mpa), kai pasislinkimas 0,01, 0,1 ir 1 mm; τr – sukibimo įtempiai irimo metu.								

8 lentelė. Armatūra gelžbetoninių konstrukcijų armavimui

Armatūra, klasė	Normatyvinis atsparumas tempimui fyk (sąlyginė takumo riba σ0,2)	Skaičiuojamasis atsparumas tempimui

Pagrindiniai strypai S400 (Ø10-40)	390 MPa	Rs =365 MPa Rsw =290 MPa
Pagrindiniai, papildomi strypai ir apkabos S400 (Ø6-8)	390 MPa	Rs =355 MPa Rsw =260 MPa
Papildomi strypai ir apkabos S240	235 MPa	Rs =225 MPa Rsw =175 MPa
Vielinė armatūra S500	395 MPa	Rs =360 MPa Rsw =260 MPa
Pagrindiniai strypai S500, B500B (Ø10-40), Rumbuota	500 MPa	Rs =450 MPa Rsw =360 MPa

Naudojamų armatūros strypų skersmuo: 5,5 ÷ 40mm.

Numatytos dvi armatūros strypų formos – rumbuoti strypai (suteikia aukšto lygio surišimą) ir paprasti, lygūs strypai (suteikia žemo lygio surišimą).

Paviršiaus charakteristikos arba rumbuoti strypai turi būti tokie, kad užtikrintų tinkamą ryšį su betonu.

3.9. ARMAVIMO DARBŲ VYKDYMAS

3.9.1. Bendroji dalis

Armavimo darbai susideda iš armatūros gaminių ruošimo ir jų sudėjimo į betonuojamos konstrukcijos klojinius.

Strypai turi būti sulenkiami tiksliai pagal brėžinius. Išlenkimas mažesniais spinduliais, negu nurodyta, neleidžiamas. Strypai turi būti lenkiami šaltai.

Plieninė armatūra turi būti pjaunama iš tiesių strypų be užsisukimų ir sulenkimų. Strypai turi būti be purvo, šerpetų ar rūdžių, tepalų ir kitų žalingų medžiagų.

Ypatingą dėmesį reikia atkreipti į brėžiniuose ir aprašuose nurodyto plieno skersmenis ir kokybę.

3.9.2. Lenkimas ir pjovimas

Strypų lenkimas atliekamas mašina arba kitomis patvirtintomis priemonėmis, kurių lenkimo judesys ir laipsniškas, ir tolygus. Strypai lenkiami šaltai, o visi neteisingai sulenkti strypai turi būti išmetami, bet netiesinami ir nelenkiami iš naujo.

Lenkimo matmenys turi neviršyti nuokrypių, nurodytų atitinkamuose standartuose, išskyrus rišiklius ir sankabas, kurie lenkiami su nuokrypiu ±1,5 mm.

3.9.3. Sandėliavimas ir priežiūra

Sulenkti strypai turi būti sandėliuojami ant medinių atramų, padėtų ant švaraus paviršiaus lenkimo aikštelės sandėlyje, arba darbų aikštelėje. Kiekvienas skirtingas strypų numeris turi būti padėtas kartu ryšuliuose ir pažymėtas taip, kad būtų lengva atskirti.

Kad transportuojama armatūra nesideformuotų, tarp jos ryšulių arba strypynų dedami mediniai tarpikliai ir stropų užkabinimo vietos ženklinamos dažais.

3.9.4. Įdėjimas ir tvirtinimas

Į patikrintus ir priimtus klojinius armatūra turi būti sudedama elementais pagal jų montavimo technologinę seką. Strypynas nuo montavimo krano kablio atkabinamas tik tada, kai tiksliai pastatytas į projektinę padėtį ir patikimai įtvirtintas klojiniuose.

Reikėtų kiek įmanoma vengti kitokių strypų sandūrų, nei parodyta brėžiniuose.

Teisingą strypynų padėtį galima gauti naudojant plieninių strypų atramas, padėklus, fiksatorius, pakabas ir kitas patvirtintas atramas.

Viršutinė plokščių armatūra turi būti palaikoma savo padėtyje plieninių padėklų pagalba ne didesniu kaip 100 cm atstumu kiekviena kryptimi.

Draudžiama kaip atramas naudoti žvirgždo, žvyro daleles ar kitas medžiagas.

Armatūrinis plienas turi būti tvirtinamas tokiu būdu, kad jis atlaikytų nuosavą svorį ir numatomas statybines apkrovas, kurios veiks jį statybos metu, ir niekaip nesislinktų, neįlinktų ir nejudėtų. Reikia numatyti laikinus tiltelius virš armatūros darbininkui praeiti betonavimo metu.

Ypač atidžiai reikia tikrinti atstumus tarp armatūros eilių ir betono apsauginio sluoksnio storį.

Darbo armatūros apsauginio sluoksnio storis (mm) turi būti ne mažesnis kaip:

- armatūros skersmuo (jei jis neviršija 40 mm);
- užpildo grūdelio didžiausias matmuo (jei jis mažesnis kaip 32 mm);
- užpildo grūdelio didžiausias matmuo plius 5 mm (jei jis didesnis kaip 32 mm);
- monolitiniuose pamatuose su paruošiamuoju betono sluoksniu – 35 mm;
- monolitiniuose pamatuose be paruošiamojo betono sluoksnio – 70 mm.

Mažiausias atstumas nuo išilginės armatūros strypų paviršiaus iki artimiausio betono paviršiaus (apsauginis betono sluoksnis) atsižvelgiant į naudojimo sąlygų klasę, pateikti 6 lentelėje.

9 lentelė. Išilginės armatūros apsauginių sluoksnių storis mm

Armatūros tipai	Naudojimo sąlygų klasės				
	XC1	XC2, XC3, XC4	XD1, XD2, XD3, XF1, XF2, XF3, X4	XA1	XA2
Neįtemptoji	25	30	40	25	30
Iš anksto įtemptoji	30	35	50	35	40

Skersinės, paskirstomosios ir konstrukcinės armatūros apsauginio betono sluoksnio storis turi būti ne mažesnis už armatūros skersmenį ir ne mažesnis kaip 15 mm, kai konstrukcija naudojama normaliomis ir mažai agresyviomis sąlygomis, atitinkančiomis XO, XC1, XA klases. Didėjant aplinkos agresyvumui, apsauginio betono sluoksnio storį kiekvienai agresyvumo klasei reikia padidinti 5 mm.

Atstumas tarp neįtemptosios arba įtempiamos į atsparas armatūros strypų, taip pat tarp gretimų plokščių virintinių strypynų išilginių strypų turi būti ne mažesnis už strypo didžiausią skersmenį ir ne mažiau kaip:

a) jei strypai horizontalūs arba pasvirę betonavimo kryptimi:

- apatinei armatūrai – 25 mm;
- viršutinei armatūrai – 30 mm.

b) jei strypai yra vertikalios padėties – ne mažiau kaip 50 mm.

Armatūros strypai, strypynai ir tinklai, pastatyti į vietą, suvirinami elektrolankiniu būdu arba išimtiniais atvejais surišami minkšta iškaitinta viela, suderinus su Techninės priežiūros inžinieriumi.

Armatūros suklojimą kontroliuoja Techninės priežiūros inžinierius.

Pagal techninius reikalavimus į klojinius sudėtai armatūrai surašomas dengtų darbų aktas.

10 lentelė. Armatūrinių konstrukcijų leistini nuokrypiai

Parametras	Leistini nuokrypiai, mm	Kontrolė
1.Atstumai tarp atskirų darbo armatūros strypų: sijų plokščių ir pamatų sienų	 ±10 ±20	Visų elementų techninė apžiūra, atliktų darbų registravimas rangovo darbų žurnale
2.Atstumai tarp atskirų armatūros eilių plokštėse ir sijose iki 1 m storio	±10	Visų elementų techninė apžiūra, atliktų darbų registravimas rangovo darbų žurnale
3.Apsauginio darbo armatūros sluoksnio nuokrypiai nuo projektinio: a) kai apsauginio sluoksnio storis iki 15 mm ir konstrukcijos skersinio pjūvio linijiniai matmenys, mm: iki 100 nuo 101 iki 200 nuo 201 iki 300 b) kai apsauginio sluoksnio storis nuo 16 iki 20 mm ir konstrukcijos skersinio pjūvio linijiniai matmenys, mm: iki 100 nuo 101 iki 200 nuo 201 iki 300 virš 300 c) kai apsauginio sluoksnio storis virš 20 mm ir konstrukcijos skersinio pjūvio linijiniai matmenys, mm: iki 100 nuo 101 iki 200 nuo 201 iki 300 virš 300	 +4 +5 - +4; -3 +8; -3 +10; -3 +15; -5 +4; -5 +8; -5 +10; -5 +15; -5	Visų elementų techninė apžiūra, atliktų darbų registravimas rangovo darbų žurnale

3.9.5. Skylės ir nišos

Skylių ir nišų suformavimo elementai turi būti išdėstomi ir prie klojinių pritvirtinami taip, kad dėl jų neatsirastų įtrūkimų, išsikišimų ar kitokių išorės išvaizdos trūkumų.

3.10. BETONO MIŠINIO TRANSPORTAVIMAS IR PRISTATYMAS

Transportuojant ir iškraunant betono mišinį, turi būti išvengta sluoksniavimosi, sudedamųjų medžiagų praradimo ar užterštumo.

Betonas turi būti suklotas ne vėliau kaip per 90 minučių po jo sumaišymo ir, bet kuriuo atveju, iki pradinio stingimo pradžios. Jei po sumaišymo įvyko bet koks uždelsimas ir betonas ėmė stingti, jis neturi būti naudojamas darbuose ir turi būti pašalintas iš aikštelės.

Draudžiama į betoną papildomai pilti vandens po to, kai betonas buvo paimtas iš maišymo įrangos.

Neleidžiama, kad betonas laisvai kristų daugiau nei 1,50 m. Turi būti naudojami latakai, nuleidimo loviai ar kitos priemonės, kurios sumažintų kritimo aukštį ir padėtų išvengti medžiagų susisluoksniavimo bei užtikrintų nuolatinį betono srautą.

Pumpuojamo betono mišinio naudojimas turi būti patvirtintas Techninės priežiūros inžinieriaus.

Į statybos aikštelę betono mišinys turi būti pristatomas su visa gamintojo informacija (važtaraščiu) apie prekinį betono mišinį.

3.11. BETONAVIMO DARBŲ VYKDYMAS

3.11.1. Bendroji dalis

Betonas turi būti klojamas tik ant klojimui paruoštų paviršių.

Betonas turi būti klojamas tik į klojinius arba, pamatų atveju, ant masyviojo betono, pakloto ant žemės kaip paruošiamasis sluoksnis arba ant polietileninės lakštinės dangos, jei brėžinyje nenurodyta kitaip.

Prieš klojant betoną, visi klojiniai turi būti nuvalyti suslėgtu oru arba vandeniu. Negalima betono kloti į vandenį ir visi paviršiai, ant arba į kuriuos bus klojamas betonas, turi būti visiškai be tekančio ar stovinčio vandens. Rangovas turi nusausinti ar kitaip susitvarkyti su aplink ar greta betono darbų esančiu vandeniu, kad apsaugotų nuo jo patekimo ar tekėjimo betonu iki betono paklojimo tokiam laikotarpiui, kokį numato Inžinierius kiekvienam konkrečiam atvejui.

Prieš bet kokio betono klojimą būtina patikrinti, kad klojiniuose arba aplink juos nebūtų likę purvo, drožlių, birių akmenų ir t.t. ir kad armatūra yra tvirtai įtvirtinta savo padėtyje.

Klojant betoną ant jau sustingusio betono paviršių, šie paviršiai turi būti nuvalyti, pašiurkštinti ir sudrėkinti, kad iš naujo betono nebūtų siurbiama drėgmė.

Betono mišinys klojamas horizontaliais sluoksniais visame betonuojamos konstrukcijos plote. Kad visa betoninė konstrukcija būtų vienalytė, ką tik paruoštą betono mišinį reikia kloti ant ankstesnio sutankinto sluoksnio, kurio cementas dar nepradėjo stingti.

Betono mišinio sluoksnio storis turi būti ne didesnis kaip 1,25 giluminio vibratoriaus darbinės dalies ilgio. Tankinant paviršiniais vibratoriais, nearmuotų konstrukcijų betono sluoksnio storis turi būti ne didesnis kaip 250 mm, o su dviguba armatūra - 120 mm.

Klojimo metu ir iškart po paklojimo visas betonas, jei nenurodyta kitaip, turi būti nuodugniai sutankintas patvirtinto modelio mechaniniais giluminiais vibratoriais. Vibratorių dydžiai turi būti parinkti pagal betoninio elemento dydį, armatūros ir kitų įdėtinių detalių išdėstymą.

Tankinant betono mišinį vibromechanizmas negali liesti armatūros, įdėtinių detalių, klojinių tvirtinimo elementų.

Būtina vengti pernelyg didelio vibravimo, sukeliančio susisluoksniavimą, paviršinį cemento pieną ar pratekėjimą per klojinius. Vibratoriai turi būti išimami lėtai, kad būtų apsisaugota nuo tuštumų susidarymo.

Visi vibravimo, tankinimo ir apdailos veiksmai turi būti baigti per 15 minučių nuo betono paklojimo į jo galutinę padėtį.

Betonui sustingus, klojiniai neturi būti vibruojami ir jokia įraža nesukeliama į išsikišusius armatūros strypų galus.

3.11.2. Siūlės

Kiek įmanoma, betonas turi būti klojamas nuo plėtimosi (deformacinės) siūlės iki plėtimosi siūlės, kad būtų galima sumažinti darbo siūlių skaičių.

Darbo siūlės turi būti statmenos konstrukcijų ašims arba paviršiams. Tęsti betonavimą galima anksčiau suklotam betonui pasiekus ne mažesnį kaip 1,5 MPa stiprį.

Išorinis visų deformacinių siūlių kraštas turi būti kruopščiai suformuotas į tikslią, tiesią ir lygią liniją arba, kur parodyta brėžiniuose, su įdubimu.

Prieš betonavimą nuo horizontalių ir pasvirusių paviršių turi būti nuvalytos šiukšlės, purvas, tepalas, sniegas, ledas ir kt.

Prieš pat betonavimą nuvalyti paviršiai turi būti nuplauti vandeniu ir išdžiovinti oro srove.

Deformacinės siūlės turi būti įrengiamos ten ir taip, kaip parodyta darbo projekto brėžiniuose.

Prieš pradedant konkretų betonavimo darbą būtina suderinti su Techninės priežiūros inžinieriumi deformacinių ir darbo siūlių vietas ir įrengimą.

Betonavimas laikomas nepertraukiamu, jei daroma ne ilgesnė kaip 1,5 val. pertrauka.

3.11.3. Betono darbų vykdymas žiemos metu

Žemiau išdėstyti reikalavimai turi būti vykdomi, kai vidutinė paros temperatūra yra žemesnė kaip 5°C ir minimali paros temperatūra žemesnė kaip 0°C. Darbai gali būti vykdomi suderinus su Techninės priežiūros inžinieriumi.

Betonuojant pamatus žiemą, kol betonas pasieks 80% projektinio stiprumo, pamatai turi būti uždengiami apšiltintais skydais ir dembliais taip, kad betonas neužšaltų.

Kai oro temperatūra ne žemesnė kaip -15°C, pilamo betono temperatūra turi būti ne žemesnė kaip +10°C, o kai oro temperatūra žemesnė nei -15°C, betono temperatūra turi būti ne žemesnė kaip +15°C (šaltas betonas gali būti naudojamas tik nearmuotiems pamatams betonuoti).

Pagrindas, ant kurio bus pilamas betono mišinys, turi būti apsaugotas nuo užšalimo.

Betono jungimosi su surenkamomis konstrukcijomis siūlių vietose turi būti nuvalytas sniegas bei ledas.

Kai oro temperatūra žemiau -10°C, betonuojant tankiai armuotas konstrukcijas, kurių armatūros skersmuo yra daugiau kaip 24 mm, ir su įdėtinėmis detalėmis, reikia pašildyti metalą iki pliusinės temperatūros. Baigiant betonuoti konstrukcijas reikia jas apšiltinti apdengiant termoizoliacinėmis medžiagomis ar kitais būdais.

Siekiant pagreitinti betono kietėjimą, betono mišinio gamybai naudojami cheminiai priedai, kurie yra aprobuoti Techninės priežiūros inžinieriaus. Jie neturi mažinti betono stiprumo. Taip pat gali būti naudojamas sukloto betono terminis apdirbimas (pašildymas).

Turi būti tikrinami šie betono norminiai parametrai: stiprumas gniuždant, atsparumas šalčiui, vandens nepralaidumas.

Turi būti pastoviai tikrinama naudojamų medžiagų ir gaminių kokybė, pašildyto vandens ir užpildų temperatūra, siūlių įrengimo teisingumas, angų išdėstymas, apsauginiai sluoksniai.

11 lentelė. Betono darbų vykdymo žiemos metu reikalavimai:

Eil.Nr.	Parametras	Parametro dydis	Kontrolė
1	Monolitinių ir surenkamų konstrukcijų		Matavimas,

	stiprumas iki užšalimo: a) betonui be priedų: - konstrukcijos, eksploatuojamos pastato viduje; - pamatai po įrengimais, neveikiami dinaminių apkrovų; - požeminės konstrukcijos; - konstrukcijos, eksploatuojamos veikiant atmosferos krituliams, esant betono klasei: - C8/10 - C12/15÷C20/25 - C25/30 ir aukštesnei b) betonui su cheminiais priedais	Ne mažiau 5 MPa Ne mažiau, % nuo projektuojamo stiprumo 50 40 30 Betono atšalimas iki temperatūros, kuriai paskaičiuotas cheminių priedų kiekis, pasiekus ne mažiau 20 % projektinio stiprumo	Įrašas darbų žurnale
2	Konstrukcijos apkrovimas skaičiuojamąja apkrova, leistinas betonui pasiekus stiprumą	Ne mažiau 100 % projektinio	-
3	Vandens ir betono temperatūra išimant iš maišyklės, naudojant portlandcementą iki 52,5 klasės imtinai	Vandens ne daugiau 70°C, mišinio ne daugiau 35°C	Matavimas 2 Kartus per pamainą, įrašas darbų žurnale
4	Betono mišinio, sukloto į klojinius temperatūra prieš išlaikymą arba prieš terminį apdirbimą: - termoso metodu - su cheminiais priedais - su šiluminiu apdirbimu	 Pagal skaičiavimus, bet ne žemesnė kaip 5°C Ne mažiau kaip 5°C aukštesnė negu užmaišyto betono užšalimo temperatūra Ne žemesnė kaip 0°C	Matavimas, įrašas darbų žurnale
5	Betono, pagaminto iš portlandcemento, temperatūra jį išlaikant arba termiškai apdorojant	Pagal skaičiavimus, bet ne aukštesnė kaip 80°C	Termiškai apdorojant - kas 2 valandas temperatūros kėlimo laikotarpiu arba pirmą parą. Per kitas tris paras ir be terminio apdorojimo – ne rečiau 2 kartus per pamainą. Per kitą išlaikymo laiką - vieną kartą per parą
6	Temperatūros pakėlimo greitis termiškai apdorojant betoną konstrukcijoms, kurių	Ne daugiau °C/val:	Matavimas kas 2 val., įrašas darbų

	paviršiaus modulis: - iki 4 - nuo 5 iki 10 - virš 10 - siūlėms	 5 10 15 20	žurnale
7	Betono ataušimo greitis iki terminio apdirbimo pabaigos konstrukcijoms, kurių paviršiaus modulis: - iki 4 - nuo 5 iki 10 - virš 10	 Pagal skaičiavimus Ne daugiau 5°C/val Ne daugiau 10°C/val	Matavimas, Įrašas darbų žurnale
8	Išorinių betono sluoksnių ir oro temperatūrų skirtumas, nuimant klojinius su armavimo koeficientu atitinkamai iki 1 %, iki 3 % ir virš 3 % konstrukcijoms, kurių paviršiaus modulis: - nuo 2 iki 5 - virš 5	 Ne daugiau 20, 30, 40°C Ne daugiau 30, 40, 50°C	Matavimas, Įrašas darbų žurnale

3.11.4. Betono darbų vykdymas kai oro temperatūra virš +25° C

Vykdant betono darbus, kai oro temperatūra virš 25° C ir santykinė oro drėgmė mažiau 50 % turi būti naudojami greitai kietėjantys techninės priežiūros inžinieriaus aprobuoti portlandcementai, kurių markė turi būti ne mažiau kaip 1,5 karto didesnė už projektinę betono markę.

Dėl plastinio nusėdimo betono paviršiuje atsiradus plyšiams, leistinas pakartotinas betono vibravimas ne vėliau kaip 0,5-1 h po klojimo pabaigos.

Šviežiai sukloto betono priežiūrą pradėti iš karto po betono suklojimo ir vykdyti iki tol, kol betonas nepasieks 70% projektinio stiprumo.

Šviežiai suklotas mišinys pradiniame etape turi būti apsaugotas nuo vandens trūkumo.

Kai betono stiprumas 0,5 MPa tolesnė priežiūra vykdoma užtikrinant betono paviršiaus drėgnumą, periodiškai purškiant vandenį. Atvirų kietėjančių betono paviršių laistymas vandeniu neleistinas.

Tam, kad būtų pagreitintas betono kietėjimas išnaudojant saulės radiaciją, reikia uždengti betoną permatomomis, bet drėgmei nepralaidžiomis medžiagomis.

Kietėjantį betoną reikia apsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių uždengus jį šilumą izoliuojančiomis medžiagomis.

Kontroliuojant darbus, esant karštam orui, reikia tikrinti:

- betono mišinio slankumą ir standumą (prieš klojant ir po pagaminimo);
- vandens, betono mišinio, oro temperatūrą;
- betono stiprumą, nepralaidumą vandeniui, atsparumą šalčiui.

3.11.5. Išbetonuotų konstrukcijų priežiūra

Nuėmus klojinius, betono paviršius paliekamas nepaliestas. Betono su defektais tinkavimas, kaip pataisymo priemonė, yra neleidžiamas. Esant nedideliam paviršiaus poringumui, Techninės priežiūros Inžinierius gali leisti taisyti paviršių užtrinant cemento ir smėlio skiediniu, sumaišytu tokiu pat santykiu kaip cementas ir smėlis betonui. Pataisymai turi būti atliekami kaip galima greičiau po klojinių nuėmimo, bet ne anksčiau kai Inžinierius patikrina paviršių.

Pradinėje sukloto betono kietėjimo stadijoje reikia palaikyti tam tikrą temperatūros ir drėgmės režimą. Kad betonas būtų drėgnas, jis turi būti periodiškai laistomas, vasarą saugomas nuo saulės spindulių, o žiemą - nuo šalčio. Laistyti atviro betono paviršiaus negalima.

Vasarą betonas, pagamintas su paprastu portlandcemenčiu, laistomas septynias paras. Kai oro temperatūra aukštesnė kaip 15°C, pirmąsias tris paras dieną betonas laistomas kas 3 h ir vieną kartą naktį, vėliau - ne rečiau kaip tris kartus per parą. Išbetonuotą konstrukciją galima pradėti laistyti tik po 5-10 h. Kai paros oro vidutinė temperatūra yra 3° C ir žemesnė, betono galima nelaistyti.

Ant naujai pakloto betono neleidžiamas joks transporto judėjimas ar statybinės apkrovos, kol jis pakankamai nesukietėjo.

Išbetonuotų gelžbetoninių ir betoninių monolitinių konstrukcijų nuokrypiai neturi viršyti leistinųjų.

3.11.6. Betoninių, gelžbetoninių konstrukcijų ar statinio dalių priėmimas

Priimant užbaigtas betonines, gelžbetonines konstrukcijas ar atskiras statinio dalis reikia tikrinti:

- konstrukcijų atitikimą darbo brėžiniams;
- betono stiprio, atsparumo šalčiui, vandens nepralaidumo ir kitų projekte nurodytų rodiklių atitikimą projektiniams;
- naudojamų medžiagų, pusgaminių, gaminių kokybę;
- konstrukcijų paviršiaus kokybę;
- konstrukcijose esančių angų ir kanalų padėties atitikimą projektiniams;
- įdėtinių detalių, inkarinių varžtų padėtį ir įtvirtinimą;
- deformacines siūles ir jų kokybę.

Betoninių, gelžbetoninių konstrukcijų ar atskiros statinio dalies priėmimą būtina įforminti nustatytos formos paslėptų darbų aktu arba atsakingų konstrukcijų priėmimo aktu.

12 lentelė. Gelžbetoninių monolitinių konstrukcijų leistini nuokrypiai:

Eil.Nr.	Parametras	Leistinieji nuokrypiai, mm	Kontrolė
1	Plokštumų ir jų sankirtos linijų nuokrypis nuo vertikalės arba nuo projektinio polinkio per visą konstrukcijos aukštį: - pamatų - vietiniai betono paviršiaus nelygumai, tikrinant 2 m kontroline liniuote, išskyrus atraminius paviršius - sienų ir kolonų, laikančių monolitinius perdenginius ir denginius	 ±20 ±5 ±15	Matuojamas kiekvienas konstruktyvinis el. Įrašas darbų žurnale Tas pats
2	Horizontalių plokštumų nuokrypis visu tikrinamo ruožo ilgiu	±20	Matuojama ne mažiau kaip 5 vietose kiekviename 50-100m ilgio ruože, įrašas darbų žurnale
3	Vietiniai betono paviršiaus nelygumai, tikrinant 2 m kontroline liniuote, išskyrus atraminius paviršius	±5	Tas pats
4	Elementų arba tarpatramio ilgis	±20	Matuojamas kiekvienas el.,

			įrašas darbų žurnale
5	Elementų skerspjūvio matmenys	+6, -3	Tas pats
6	Metalinių ar surenkamų g/b kolonų ir kitų surenkamų elementų atraminių paviršių ir įdėtinių detalių altitudės	-5	Matuojamas kiekvienas atraminis elementas, išpildomoji schema
7	Inkarinių varžtų išdėstymas: - plane, atramos kontūro viduje - plane, atramos kontūro išorėje - pagal aukštį	 ±5 ±10 +20	Matuojamas kiekvienas varžtas, išpildomoji schema
8	Dviejų gretimų paviršių sandūros altitudžių skirtumas pagal aukštį	±3	Matuojamas kiekviena sandūra, išpildomoji schema

3.12. SUKIETĖJUSIO BETONO SAVYBĖS

3.12.1. Bendrieji nurodymai

Sukietėjusio betono kontroliuojamos savybės yra šios: stipris gniuždant, vandens nepralaidumas, betono atsparumas šalčiui.

Betono atsparumas aplinkos poveikiams turi atitikti nurodytą brėžiniuose.

3.12.2. Stipris gniuždant

Minimalus reikalaujamas būdingasis stipris nustatytas gniuždomuoju bandymu 15 cm skersmens cilindrams x 30 cm aukščio (per 28 dienas) ir 15 cm kubeliams (per 28 dienas).

Betono stipris gniuždant turi atitikti reikšmes nurodytas lentelėje.

13 lentelė. Betono stiprio gniuždant klasės

Betono stiprio gniuždant klasės	Stipris gniuždant pagal LST EN 206	
	Bandant cilindrus 150/300mm; fck_c (n/mm²)	Bandant kubus (150×150×150)mm; fck_k (n/mm²)
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C45/55	45	55

3.12.3. Vandens nepralaidumas

Betonas pagal vandens nepralaidumą skirstomas į klases W2...W12. Šiame projekte numatytas W8 klasės betono panaudojimas atraminių sienų vienpusio polių apibetonavimui ir atraminių sienų polių apjungiamajam rostverkui.

Vandens nepralaidumas turi būti nustatomas pagal LST L 1428.17:2005.Betonas laikomas nepralaidžiu vandeniui, kai vidutinis vandens įsiskverbimo į jį gylis, bandant pagal LST EN 12390-8:2003, yra mažesnis negu 20 mm, o didžiausias neviršija 50 mm.

3.12.4. Papildomas betono kristalinės hidroizoliacijos priedas

Projekte papildomam pamatų hidroizoliacijai galima panaudoti kristalinės hidroizoliacijos betono priedus su hidrofobinėmis savybėmis (pvz. Betocrete CP 360 arba analogas). Tai miltelinio būvio betono priedas, skirtas aktyviai hidroizoliacijai sukurti. Pirmiausiai priedas veikia chemiškai taip sumažindamas vandens absorbciją betono matricoje. Sekantis etapas, betono kapiliaruose formuojasi aktyvūs nano-eilės kristalai, kurie reaguodami su vandeniu pradeda augti. Taip yra suformuojamas tvarus ir vandeniui nelaidus betonas.

Pranašumai:

- Miltelių pavidalo
- Kapiliarų kristalizacija
- Sumažina kapiliarinę absorbciją
- Savaiminis trūkių užaugimas:

o Iki 0,4 mm trūkio einančio kiaurai betoną

o Iki 0,5 mm trūkio užsibaigiančio betono viduje

- Chloridų migracijos sumažėjimas
- Padidėja atsparumas užšalimo/atšalimo ciklams
- Sumažinamos priežiūros ir remonto išlaidos
- Taupo laiką

Dozavimas: rekomenduojama norma yra 0,75 – 1,25 % nuo CEM masės, bei priklauso nuo betono mišinio receptūros ir cemento reaktyvumo. Tikslią išeigą parinkti bandymo būdu. Rekomenduojamos dozavimo normos:

v/c santykis < 0,4 0,75 % CEM masės

> 0,4 – 0,5 0,80 % CEM masės

> 0,5 – 0,55 0,90 % CEM masės

Neviršyti rekomenduojamos 1,25 % CEM masės dozavimo normos.

Dozavimas auto kriaušėje (statybos aikštelėje): milteliai pilami tiesiai į maišymo būgną, maišymo trukmė 1 minutė 1 m3 betono, bet visas maišymas ne trumpiau kaip 5 min.

Dozavimas betono taške (rekomenduojamas): įdėti priedą į užpildus ir maišyti mažiausiai 30 sekundžių prieš įdedant cementą ir vandenį. Po sumaišymo maišyti mažiausiai 45 sekundes, kol mišinys pasieks projektines savybes.

Specialūs nurodymai:

- Priklausomai nuo betono receptūros, betonas su kristalinės hidroizoliacijos priedu, dėl ant paviršiaus susidariusių kristalų, gali blizgėti;
- Prieš naudojant kristalinės hidroizoliacijos priedą ar kitus priedus atlikti bandomuosius testus;
- Lignito pelenus galima naudoti atsižvelgiant į technologų rekomendacijas;
- kristalinės hidroizoliacijos priedą nenaudoti su CEM III/B&C cementais;

3.12.5. Atsparumas šalčiui

Betonas pagal atsparumą šalčiui klasifikuojamas pagal LST EN 206 ir turi būti ne mažesnis kaip nurodyta skyriuje “Betono darbai“ kiekvienai betono ir gelžbetonio konstrukcijai.

Atsparumas šalčiui turi būti nustatomas pagal LST 1428.9, LST 1428.17, LST 1428.19.

Atsparumas šalčiui priklausomai nuo naudojimo sąlygų skirstomas į klases: F50, F75, F150. F200 pagal STR2.05.05:2005.

3.13. KOKYBĖS KONTROLĖ

Betono kokybės kontrolė turi būti vykdoma pagal LST EN 206 reikalavimus.

3.14. BETONO PAVIRŠIŲ KLASIFIKACIJA

3.14.1. Bendrieji nurodymai

Šie reikalavimai taikomi visoms gelžbetoninėms konstrukcijoms ir gaminiams, gaminamiems iš visų tipų betono.

Formų ir klojinių paviršius turi būti tokios kokybės, kad užtikrintų reikiamą konstrukcijos betono paviršiaus kategoriją, armatūros apsaugą nuo korozijos, taip pat vienodą betono atspalvį.

3.14.2. Kokybės faktoriai

Betono paviršių kokybės faktoriai yra šie: klasifikuojami įdubos, iškilimai, briaunų nuskilimai atspalvio skirtingumai, nuokrypa nuo linijinių matmenų, nuokrypa nuo tiesialinijiškumo plokštumos. Įstrižainių nuokrypa, paviršių statmenumo nuokrypa, neklasifikuojami - įtrūkimai, trapumas, dėmės ir atplaišos.

3.14.3. Klasifikacija

Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų betono paviršiai klasifikuojami į kategorijas pagal LST ISO 4316:1997.

14 lentelė. Reikalavimai betono paviršių kategorijoms

Konstrukcijos betoninio paviršiaus kategorija	Įdubos skersmuo arba didžiausias išmatavimas, mm	Iškilimo aukštis arba įdubos gylis, mm	Betono briaunos nuskilimo gylis, matuojamos nuo konstrukcijos paviršiaus, mm	Bendras betono nuskilimų ilgis 1 m ilgio briaunoje, mm
A1		Matomas paviršius	2	20
A2	1	1	5	50
A3	4	2	5	50
A4	10	1	5	50
A5	Nereglamentuoja-mas	3	10	100
A6	15	5	10	100
A7	20	Nereglamentuoja-mas	20	Nereglamentuoja-mas

15 lentelė. Konstrukcijų betono paviršių kategorijos

Konstrukcija ir paviršius	Paviršiaus kategorija
1. Pamatų ir aprišimo sijos: - matomas (fasadinis) paviršius - nematomi eksploatacijos metu paviršiai	 A3 A6
2. Pakoloniai	A6

Neleistinos nesutankinto betono zonos visame išbetonuotos konstrukcijos paviršiuje.

Neleistini betono paviršiaus plyšiai, išskyrus skersinius technologinius paviršinius įtrūkimus, nurodytus atskiroms konstrukcijoms. Neleistinos riebalinės ir rūdžių dėmės. Nuo įdėtinių detalių matomo paviršiaus, montavimo kilpų, iš skylių turi būti nuvalytos betono ar skiedinio nuotekos.

4. METALO DARBAI

4.1. PLIENO MARKĖ, PRIKLAUSOMAI NUO KONSTRUKCIJŲ ATSAKINGUMO

Eil. Nr.	Konstrukcija	Sąlyginė takumo riba R_p02	Stiprumo riba R_m	Bandinio santykinis ištįsimas jį nutraukus A_5	Smūginis tąsumas tiriant bandinius su U tipo koncentratoriumi KCU
1.	Antraeilės konstrukcijos, ryšiai, atramos, pakabos	225 MPa	360 MPa	≥25%	-
2.	Pagrindinės laikančios konstrukcijos	355 MPa	420 MPa	≥25%	-

Sudarant darbo dokumentaciją ir suderinus su statybos technine priežiūra, galima keisti metalo markę į kitose šalyse gaminamą analogišką plieną. Plieno markių analogiškumo sąvoka reiškia maksimalų cheminės sudėties, fizinių ir mechaninių savybių sutapimą, reglamentuojamą standartais. Jeigu reikia, gamintojas turi pateikti gamyklinių bandymų ataskaitos sertifikatą, įrodantį, jog konstrukcinis plienas bei tvirtinimo gaminiai atitinka technines sąlygas.

4.1.1. Varžtai

Metalo konstrukcijų jungimui, naudojami varžtai, jų diametras ir kiekiai randami atlikus detalius metalinių konstrukcijų brėžinius ir sukonstravus mazgus.

Paskaičiuoti varžtai pagal jų atsparumą gali būti parinkti žemiau pateiktoje lentelėje, atsižvelgiant į pasirinktų varžtų klases.

16 lentelė. Varžtų sortamentas

Įtempimas	Skaičiuojamasis varžtų atsparumas MPa pagal klases						
	4,6	4,8	5,6	5,8	6,6	8,8	10,9
Kirpimas R_{bs}	150	160	190	200	230	320	400
Tempimas R_{bt}	170	160	210	200	250	400	500

Visi varžtai, veržlės turi turėti gamyklinius žymenis. Be jų varžtai nenaudotini. Visi varžtai, veržlės bei poveržlės turi būti galvanizuotos, padengtos cinku 9 mikronų storiu. Sudarant varžtų specifikacijas būtina įtraukti papildomai 5% jų kiekio dėl montažo ir derinimo darbų. Inkariniai varžtai naudojami gamykliniai pvz. Peiko (arba analogas).

4.2. METALO DARBAI STATYBOJE

4.2.1. Bendri nurodymai

Visi montuojami elementai turi būti pagaminti gamykloje ir patikimai nudažyti pagal projekto reikalavimus. Galima paskutinio dengiamojo sluoksnio nedažyti, jei visos konstrukcijos bus dažomos po montažo.

Naudojant firmų pagamintus gaminius, jų montažas, sandarinimas turi būti atliktas griežtai prisilaikant tos firmos reikalavimų. Ten, kur yra skirtingų metalų sandūra, ir gali sukelti galvanizaciją arba koroziją, tarp metalų reikia naudoti izoliuojančias medžiagas.

4.2.2. Montažinis jungimas suvirinant

Konstrukcijų mazgai turi būti sukonstruoti taip, kad būti galima laisvai atlikti suvirinimo darbus. Gamykloje gaminamiems gaminiams taikyti mechanizuotus - automatizuotus suvirinimo būdus. Jungiamųjų elementų kraštų apdirbimas turi būti atliktas frezavimo būdu. Neleistina jungiamus paviršius palikti apšerpėtus, pjautus dujiniu pjovimo būdu. Kampinių siūlų staliniai negali būti didesni kaip 1,2t (t - ploniausio jungiamojo elemento storis), o statinių santykis 1:1. Suvirinant lakštus užleidimu, užleidimo ilgis turi būti ne mažesnis kaip 5 jungiamojo elemento storiai, jeigu nenurodyta kitaip.

Suvirinant konstrukcijas, kurios yra apkrautos dinaminėmis apkrovomis, suvirinimo siūlės neturi būti užbaigtos stačiais kampais. Naudoti pertrauktines siūles leidžiama tik jungiant konstrukcijas, kurios jungiamos tik konstruktyviai. Jungiant strypus, konstrukcijų, kurios eksploatuojamos lauke, o viduje esančioje vidutiniškai agresyvioje aplinkoje, suvirinimų būtina atlikti visų perimetru, idant nebūtų plyšių, tarpų, dėl kurių galėtų vykti korozija tarp susilietusių metalo paviršių.

Draudžiama mazguose naudoti kombinuotus jungimus, tai yra suvirinimą ir jungtį varžtais. Šiuo atveju varžtai gali būti tik montažiniai.

Suvirinimas

Pastatų karkaso konstrukcinio plieno gaminių suvirinimo darbai turi būti atlikti gamykloje pagal čia pateiktus reikalavimus.

Statybos aikštelėje suvirinimu galima atlikti tik pastatų konstrukcijų jungimą, kiekvieną atvejį prieš tai suderinus su Inžinieriumi.

Visas suvirinimas turi būti atliekamas taip, kad būtų garantuota, jog nėra jokių sujungiamų dalių deformacijų.

Suvirinimo vietos, kuriose aptikta kiaurymių, įvirinto šlako, perkaitinimo ar nepakankamo sulydymo, turi būti pašalintos išdrožimu, šlifavimu, išpjovimu ir pan. nepažeidžiant kito suvirinto metalo, ir po to tas vietas reikia pervirinti.

Prieš suvirinimą kiekviena virinama detalė turi būti gerai nuvalyta, ir visokie nešvarumai, šlakas, rūdys, tepalas, dažai bei kitos pašalinės medžiagos turi būti pašalintos.

Rangovas turi paskirti suvirinimo inžinierių, kuris turėtų atitinkamų žinių ir patirties plieno konstrukcijų ir suvirinimo srityse.

Suvirinimas turi būti atliekamas naudojant procedūras ir tokią darbo seką, kad būtų minimizuoti liekamieji įtempimai.

Suvirintojų kvalifikacija

Suvirintojai privalo būti išlaikę kvalifikacinius egzaminus 12 mėnesių laikotarpyje. Jei Inžinierius reikalauja, Rangovas privalo pateikti bet kurio suvirintojo, kurio kvalifikacija abejojama, suvirinimo bandinius.

Suvirinimų bandymas

Inžinierius gali pareikalauti iš Rangovo paruošti ir išbandyti kiekvieno suvirinimo tipo bandinius. Bandiniai turi būti paruošti naudojant storiausią šiame projekte esančią plokštę ir su šiam darbui

pasiūlytais įranga bei suvirintojais. Bandinius turi išbandyti nepriklausoma bandymų laboratorija. Bandiniai turi būti prieinami apžiūrai ir jos sprendimas apie suvirinimo standartą bei kokybę turi būti galutinis.

Po plieno gaminio pagaminimo Inžinierius gali pareikalauti bet kurias suvirinimų sudūrimu ir užpildant siūlę vietas ištirti priimtu neardančiu tikrinimo būdu. Tikrinimo vietas turi parinkti Inžinierius, ir jos turi būti išbandytos jam dalyvaujant.

Suvirinimo tikrinimų apimtis

Suvirinimai sudūrimu tikrinami neardančiu būdu taip:

vizualinis apžiūrėjimas,

prasiskverbimo (sandarumo) bandymas,

ultragarsinis tikrinimas.

Suvirinimai užpildant siūles tikrinami neardančiu būdu taip:

vizualinis apžiūrėjimas,

prasiskverbimo (sandarumo) bandymas,

ultragarsinis tikrinimas.

Suvirinimo defektai ir jų pašalinimo būdai

Suvirinimo defektai:

grioveliai viršijantys 0,5 mm, kai virinamų lakštų storis iki 10 mm ir grioveliai viršijantys 1 mm, kai lakštų storis virš 10 mm

Šie grioveliai suvirinimo siūlėse metale atsiranda neteisingai manipuliuojant elektrodu arba esant per didelei suvirinimo srovei.

Poros siūlės paviršiuje.

Nepilnai suvirinti paviršiai.

Poros, plyšiai neprivirinimai ir kt. defektai pašalinami iškertant, siūlės virinamos iš naujo.

Konstrukcijas virinti tik po surinkimo tikslumo patikrinimo. Suvirinimo siūlių skerspjūvių nuokrypiai neturi viršyti dydžių nurodytų LST EN ISO 9692 – 1:2004, LST EN ISO 9692 – 2+AC:2001 (ISO 9692 – 2:1998).

Visos suvirinimo siūlės turi būti patikrintos vizualiai, patikrintos siūlių formos ir dydžiai. Suvirinant rankiniu ar mechanizuotu būdu ultragarsu turi būti patikrinta 5% suvirinimo siūlių kiekio, o virinant automatiniu būdu – 2 % visų siūlių.

Armatūros ir įdėtinių detalių suvirinti sujungimai turi būti ne blogesnių savybių kaip nurodyta LST EN ISO 9692 – 2+AC:2001 (ISO 9692 – 2:1998).

4.2.3. Montažinis jungimas varžtais

Montažiniai sujungimai atliekami normalaus tikslumo varžtais. Minimalus varžto diametras turi būti ne mažesnis kaip 16mm. Turi būti ne mažiau kaip du varžtai, jeigu projekte nenurodyta kitaip. Skylėms varžtams turi būti 2mm didesnės už varžto diametrą. Aukšto stiprumo varžtų kiaurymės nustatomos pagal atskirus reikalavimus. Jungiant vieną elementą su kitu per tarpinius elementus ar plokšteles, o taip pat jungimo mazge su vienpusiu antdėklu, varžtų skaičius mazge turi būti padidintas 10%, nei būtina pagal skaičiavimus. Mazgo jungtyje esant tarpiniam jungimo elementui, kampuočiui ar loviniam profiliui, varžtų skaičius mazge turi būti padidintas 50%, nei būtina pagal skaičiavimus.

17 lentelė. Varžtų minimalūs atstumai

	Atstumo riba	Atstumas išdėstant varžtus
1.	Atstumas tarp varžtų centrų visomis kryptimis:	
	a) minimalus, jei jungiamų plieno elementų takumo riba <380 MPa	2,5d
	b) minimalus, jei jungiamų plieno elementų takumo riba >380 MPa	3d
	c) maksimalus kraštinėje eilėje	8d arba 12t
	d) maksimalus vidurinėse eilėse	16d arba 24t
2.	Atstumas nuo varžto centro iki elemento krašto:	
	a) minimalus išilgai jėgos veikimo krypties	2d
	b) minimalus skersai jėgos veikimo krypties	1,5d
	c) maksimalus	4d arba 8t

Žymėjimas: t – minimalus jungiamojo išorinio elemento storis; d – kiaurymės varžtui diametras.

Neleidžiama naudoti varžtų ir veržlių, jei nėra uždėti gamykliniai žymenys. Visos skylės varžtams turi būti gręžtos. Neleidžiama skylių metale išpjauti dujiniu suvirinimo būdu.

Sprendimai, kokiu būdu neleisti savaiminio varžtų atsisukimo (dedant spyruoklinę poveržlę ar kontraveržlę), turi būti nurodyti darbo projekte. Draudžiama varžto galą užvirinti arba užplakti varžto sriegį. Dėti spyruoklines poveržles, jei yra ovalinės kiaurymės varžtams, neleidžiama.

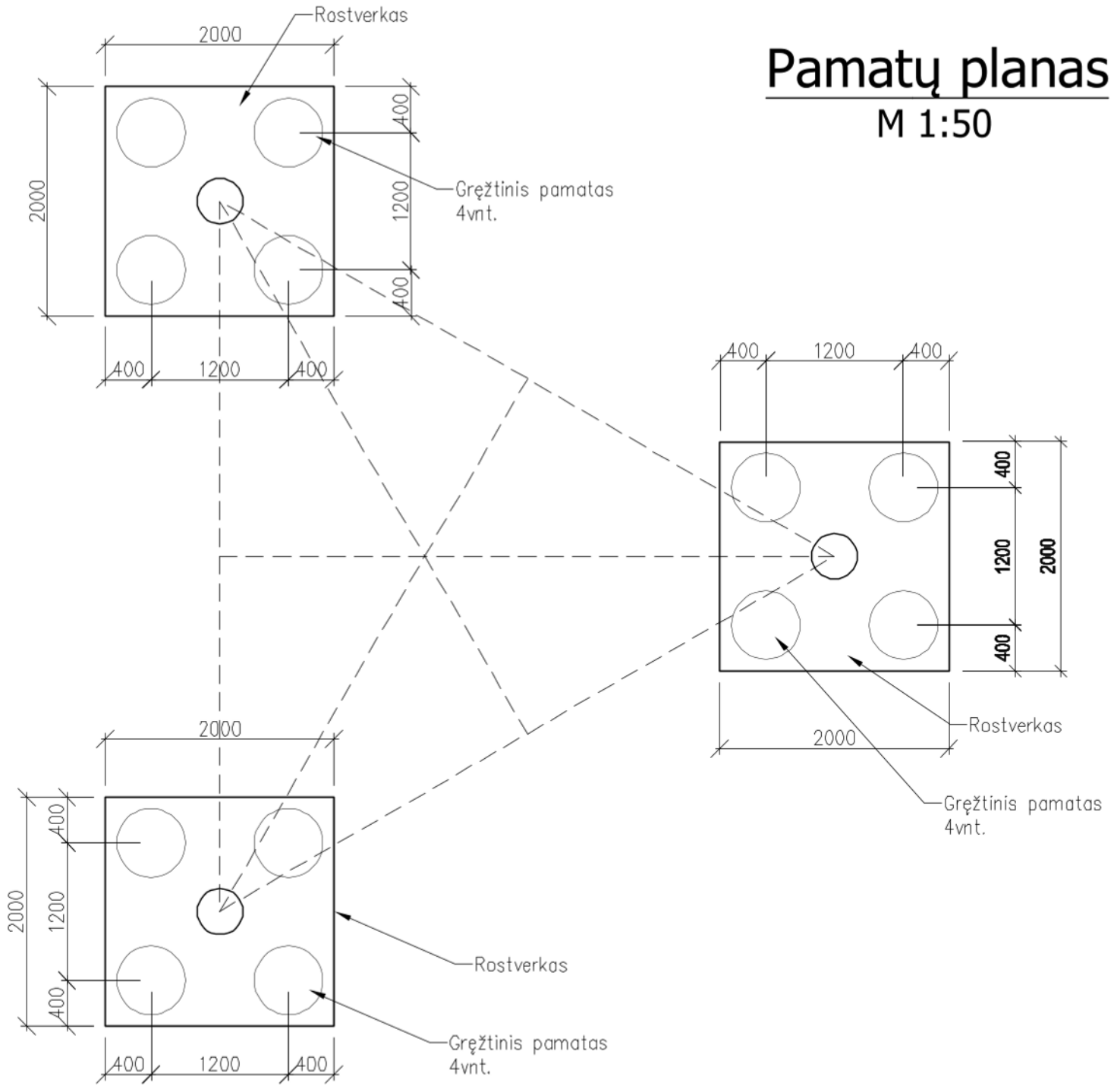
Inkarinių varžtų mechaninės savybės turi būti ne mažesnė kaip 5.8 klasės. Varžtai gali būti pagaminti iš karštai valcuotų plienų ne mažesnių nei S355 pagal LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4. Kai naudojami inkariniai varžtai, kurių galas užlenktas, inkaravimo ilgis turi būti toks, kad suirimas neįvyktų, iki varžto plienas pasieks takumo ribą. Inkaravimo ilgis nustatomas skaičiavimu.

Varžtiniai sujungimai neturi viršyti gamintojo nurodytų maksimalių leistinų užveržimo jėgų.

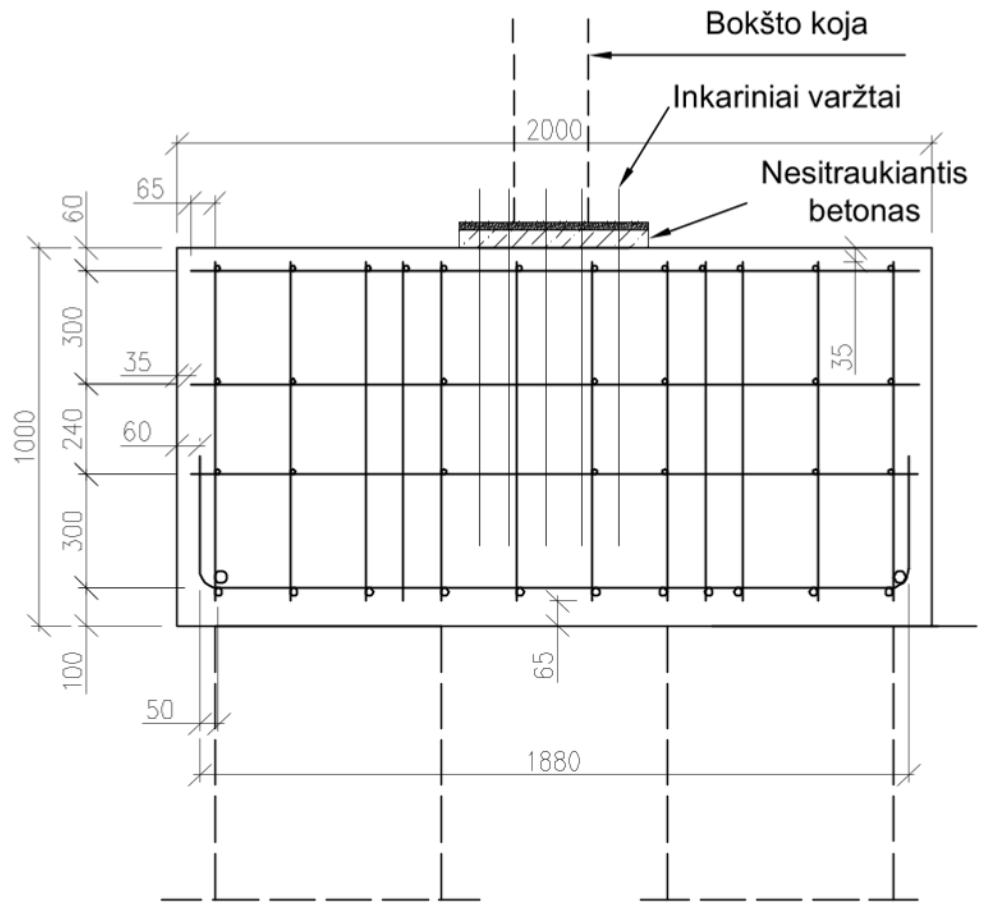
Varžtinių sujungimų kontrolę atlieka techninės priežiūros Inžinierius,kartu su statybos darbų vadovu ar atsakingu statybos vadovo paskirtu asmeniu.

0	2020				
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
Pareigos		Vardas, pavardė	Atestato Nr.	Parašas	Data
					2020
					2020

Pamatų planas
M 1:50



Rostverkas
M 1:20

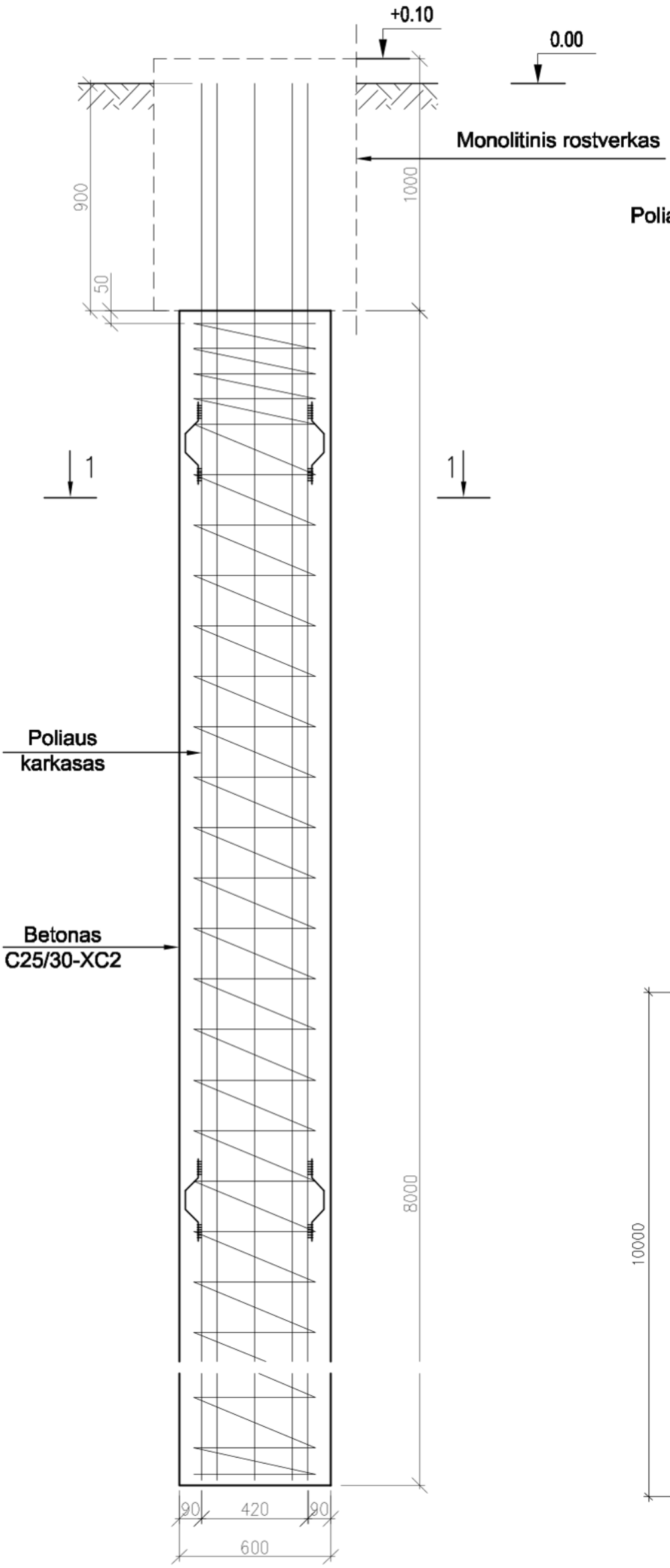


PAMATŲ ŽINIARAŠTIS						
Poz.	Skerspjūvis	ilgis (mm)	Standartas	Kiekis	Masė (kg)(m3)	
					vieneto	iš viso
Armatūros kiekis				**1**	**4930,0**	**0,0**
Pagrindinė			B500B LST EN ISO 10080:2011	-	-	4650,0
Skersinė			Bst500M LST EN ISO 10080:2011	-	-	280,0
Betono kiekis						
	Betonas C25/30-XC2 LST EN 206-1:2014			12	2,6	**31,2**
	Betonas C30/37-XC4 XF1 XF3 LST EN 206-1:2014			3	4,2	**12,6**
	Betonas C30/37- XC4 XF3 LST EN 206-1:2014			2	0,5	**1,0**
Inkariniai			Peikko HPM39L (arba analogas)	18		

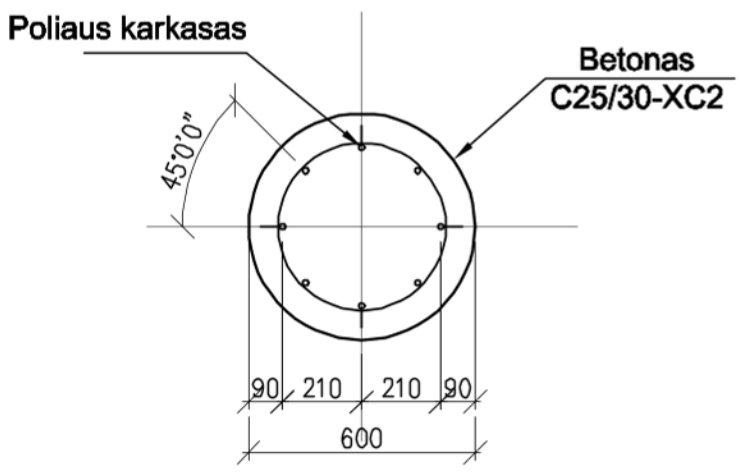
PASTABOS: Medžiagų kiekiai ir sprendiniai tikslinami Darbo projekto metu.

Kval. patvirt. dok. Nr.	UAB INCOMSYSTEMS		NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA. INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGTI (III REGIONAS). PIRKIMO Nr. 393777. RYŠIO BOKŠTŲ STATYBOS PROJEKTAS
	Pareigos	V.Pavardė	Parašas	60 METRŲ AUKŠČIO METALINIS RYŠIO BOKŠTAS
	A. KARANAUSKO ĮMONĖ			PAMATŲ PLANAS. ROSTVERKAS — LAIDA 0
LT	VŠĮ PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS			393777-SK-P2-273-TP-01 — LAPAS 1 / LAPŲ 1

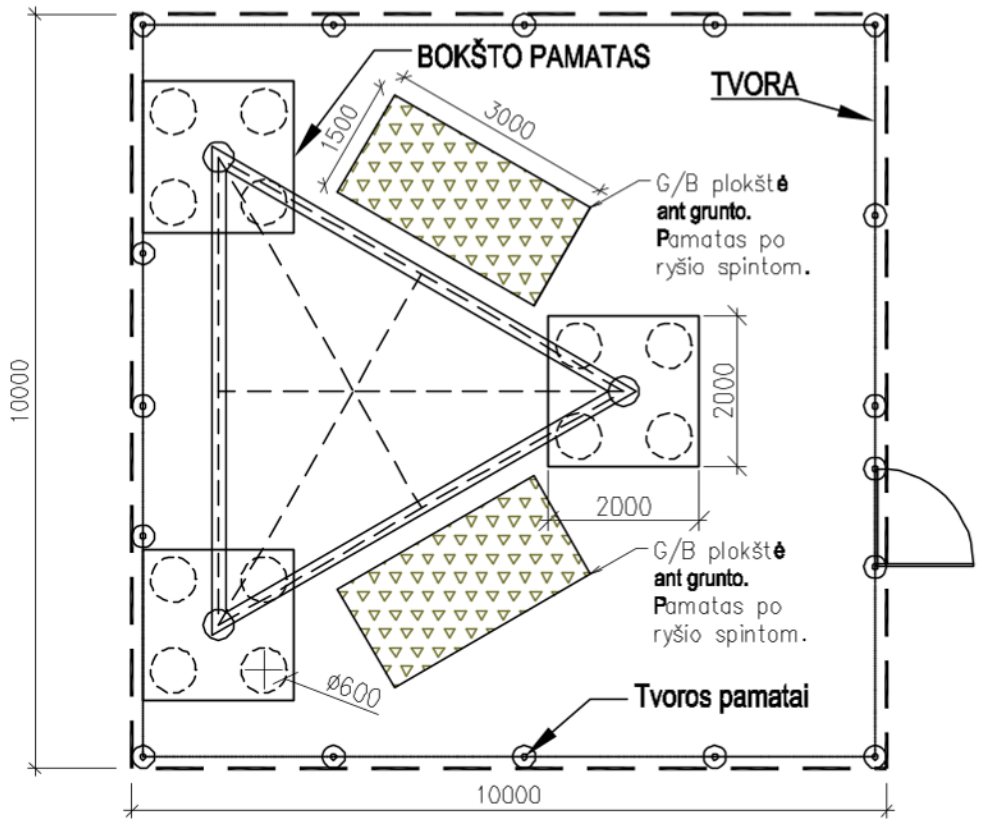
Gręžtinis pamatas
M 1:20



PJŪVIS 1-1



Situacijos schema
M1:100



PASTABOS: Medžiagų kiekiai ir sprendiniai tikslinami Darbo projekto metu.

Kval. patvirt. dok. Nr.	UAB INCOMSYSTEMS		NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA. INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGTI (III REGIONAS). PIRKIMO Nr. 393777. RYŠIO BOKŠTŲ STATYBOS PROJEKTAS
	Pareigos	V.Pavardė / Parašas	60 METRŲ AUKŠČIO METALINIS RYŠIO BOKŠTAS
	A. KARANAUSKO ĮMONĖ		GRĘŽTINIS PAMATAS. SITUACIJOS SCHEMA — LAIDA 0
LT	VŠĮ PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS		393777-SK-P2-273-TP-02 — LAPAS 1 / LAPŲ 1

INŽINIERINIAI SKAIČIAVIMAI BOKŠTAS P2-273

Bendrieji duomenys :

Ryšių bokšto 60m pamatų techninis projektas paruoštas pagal parengtą TP konstrukcijų dalies : "60m aukščio metalinis ryšio bokštas. I vėjo rajonas" antžeminė dalis bei UAB „RAPASTA" 2020 08m projektinių inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitą. Užduotį projektavimui paruošė PV

Apkrovos :

Pateikiama iš konstruktyvinės dallies tomas IIIB.

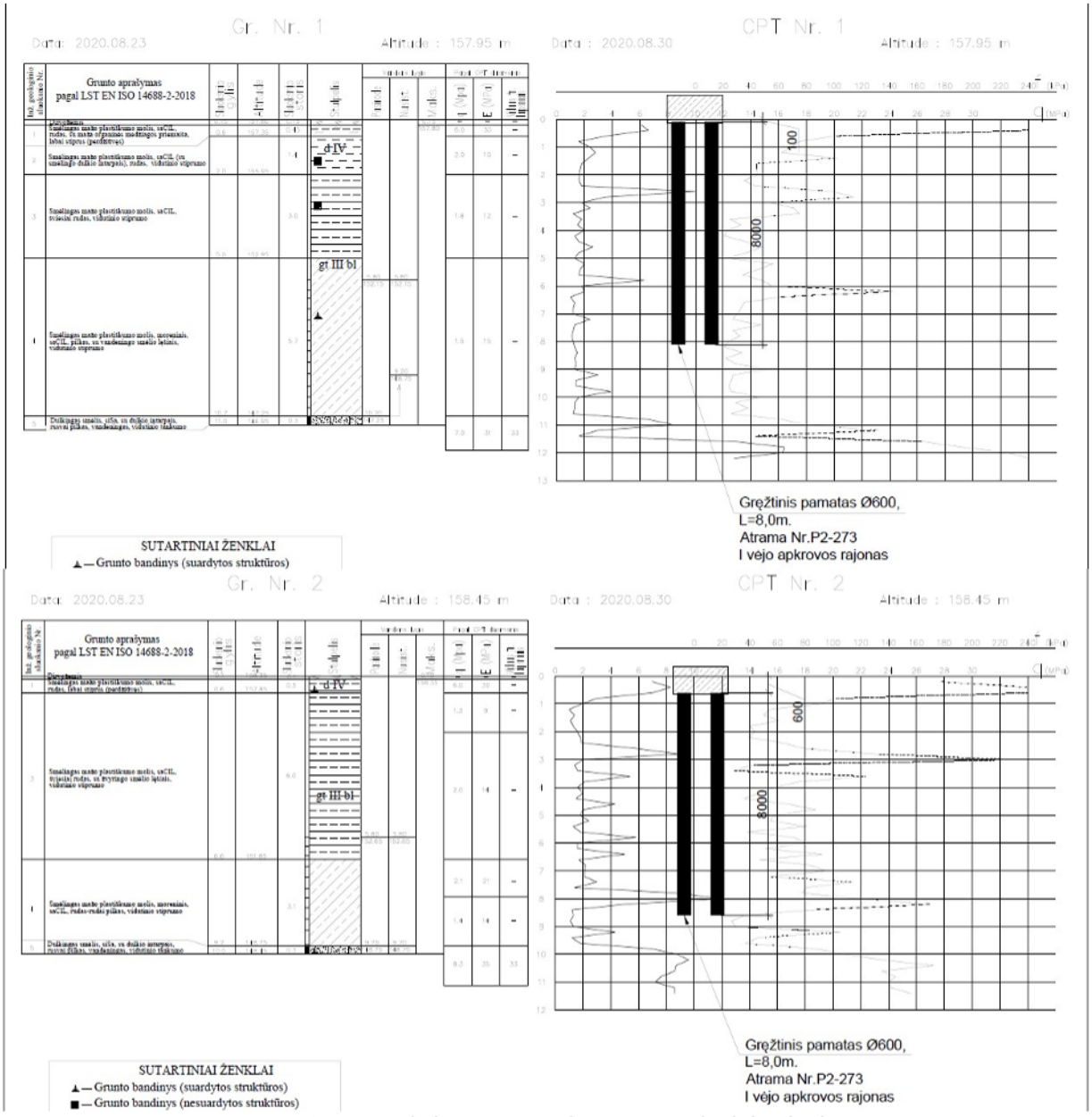
APKROVA Į PAMATUS

Įražos pamatų skaičiavimui

Kompl. Nr.	Max Ngn kN	Max Nt kN	Max QX kN	Max QZ Kn
I VĖJO RAJ . Vref.o 24m/s	874,184	977,632	58,003	88,307

Atest. Nr.	UAB INCOMSYSTEMS	NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA. INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGIMAS (III REGIONAS). PIRKIMO Nr.393777. RYŠIO BOKŠTŲ STATYBOS PROJEKTAS		
		METRŲ AUKŠČIO METALINIS RYŠIŲ KŠTAS I-AS VĖJO RAJ. BOKŠTO APKROVA ĮPAMATUS		Laida 0
LT	VŠĮ PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS	393777-SK-TP-AR	LAPAS 1	LAPŲ 1

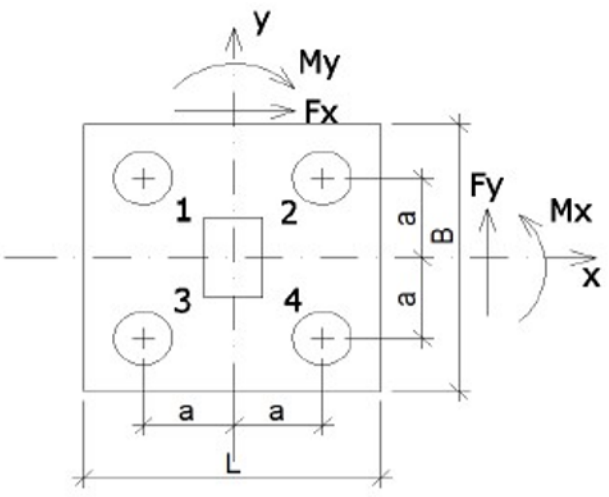
Pamatų konstrukcijų skaičiavimas :



Pav. 1. Konstrukcinė pamatų schema ant geologinio pjūvio

Ant 4 polių

Asine jega	N=	874	kN
Momentas	Mx=	0	kNm
	My=	0	kNm
Skersine jega	Qx=	58	kN
	Qy=	88	kN
Galvenos plotis	B=	2	m
Galvenos ilgis	L=	2	m
Galvenos aukstis	h=	1	m
Pamatu skaicius	n=	4	
Atstumas iki centro		0,6	m
Galvenos svoris	Ng=	135	kN
Suminė ašinė jėga	Nsum=	1009	kN
Sum montas X ašyje	Mx,sum=	88	kNm
Sum montas Y ašyje	My,sum=	58	kNm



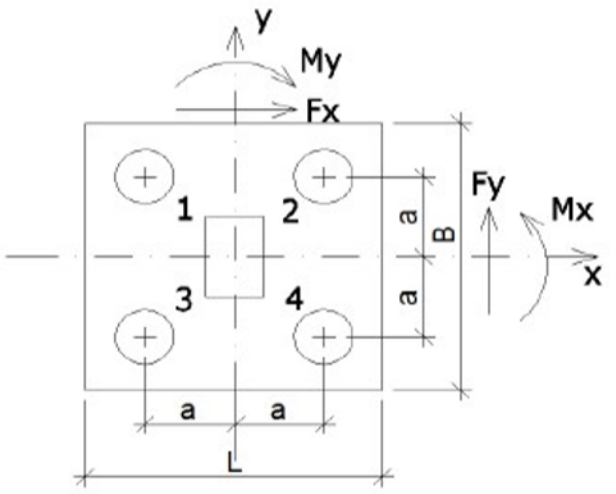
I vėjo apkrovos rajonas

Gniuždoma atrama

		Nmax	Nmin
N1=	264,75 kN		
N2=	313,0833 kN	313,0833 kN	
N3=	191,4167 kN		191,4167 kN
N4=	239,75 kN		

Ant 4 polių

Asine jega	N=	-978	kN
Momentas	Mx=	0	kNm
	My=	0	kNm
Skersine jega	Qx=	58	kN
	Qy=	88	kN
Galvenos plotis	B=	2	m
Galvenos ilgis	L=	2	m
Galvenos aukstis	h=	1	m
Pamatu skaicius	n=	4	
Atstumas iki centro		0,6	m
Galvenos svoris	Ng=	135	kN
Suminė ašinė jėga	Nsum=	-843	kN
Sum montas X ašyje	Mx,sum=	88	kNm
Sum montas Y ašyje	My,sum=	58	kNm



I vėjo apkrovos rajonas

Raunama atrama

		Nmax	Nmin
N1=	-198,25 kN		
N2=	-149,917 kN	-149,917 kN	
N3=	-271,583 kN		-271,583 kN
N4=	-223,25 kN		

Pav. 2. Vienos bokšto kojos iražų perskaičiavimas į 4 polius (gniuždymo ir rovimo jėgos)

POLIO LAIK. GALIOS SK. REMIANTIS EN 1997-1/2 (EUROCODE 7)		PAMATO TIPAS	CFA

Nuolatinė charakteristinė apkrova į polį V_{Gk}= 232 [kN]

Kintama charakteristinė apkrova į polį V_{Qk}= 0 [kN]

Daliniai koeficientai poveikiams ir jų efektams:
A1 γ_G= 1,35 γ_Q= 1,3
A2 γ_G= 1,0 γ_Q= 1,3

Daliniai koeficientai grunto savybėms: M1 γ_M= 1,0

Daliniai koeficientai polių pagrindo atsparumui: R1 γ_t= 1,10
R4 γ_t= 1,4

Atrama Nr.P2-273, I vėjo apkrovos rajonas

Polio skersmuo: D= 0,60 [m]

Polio pado skersmuo: Gręžtinis pamatas d600, L=8,0m, Gniuždomas pamatas — Deq= 0,60 [m]

Polio ilgis: H= 8,0 [m]

$h_{šlp}$= 0 [m]

Grunto tyrimų skaičius: n= 2 vnt.

Polio pagrindo stiprio skaičiavimas ties polio šonu: $p_s = \alpha_i \cdot q_{ci}$ $R_s = \pi \cdot D \cdot p_{si} \cdot L_i$
L įvesta be išalo gylio

IGE \ SZ		Gr.Sz-1	Gr.Sz-2	-	-	-	-	-	-	-
1	q_{c1}	1,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_1	7,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	s/m	Molis <3	Molis <3	Molis >3	Molis >3	Molis <3	Molis >3	Molis <3	Molis >3	Smėlis
	α_1	0,020	0,020	0,030	0,030	0,020	0,030	0,020	0,030	0,006
	p_{s1}	30,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R_{s1}	395,8	527,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	q_{c2}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	s/m	Molis <3	Dulkis	Smėlis	Smėlis	Molis >3	Smėlis	Smėlis	Smėlis	Smėlis
	α_2	0,020	0,025	0,006	0,006	0,030	0,006	0,006	0,006	0,006
	p_{s2}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R_{s2}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	$R_{s;cal}$	395,8	527,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pagrindo po polio padu stiprio skaičiavimas:
Jei pagrindas smėlio:
Koeficientas, priklausantis nuo polių įrengimo tipo: α_p = 0,8

Polio formos įvertinimo koeficientas: $\beta : A_1/A_2$ = 1,0 H/D_{eq} = 13,3 $\beta \Rightarrow$ 1,00

Polio skerspjūvio formos įvertinimo koeficientas: s = 1 nes pamatas apvalus

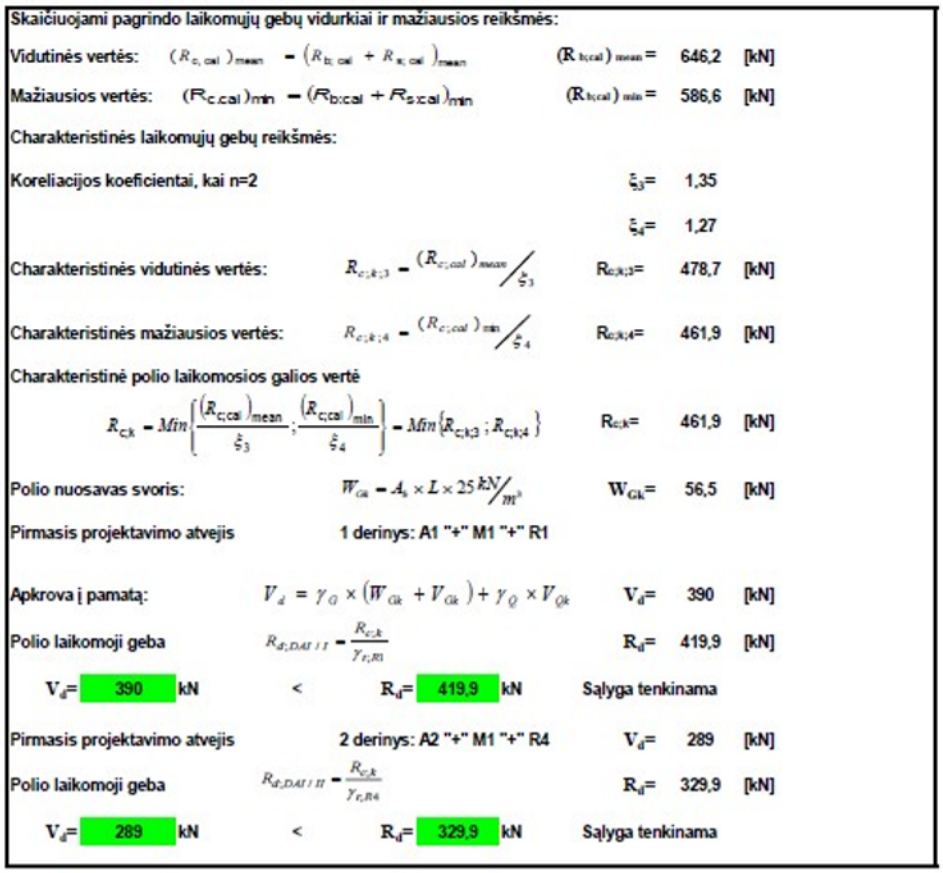
Polio pado plotas $A_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ A_b= 0,283 [m²]

$p_b = 0,5 \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot q_c$

Jei pagrindas molio: $C_{u;b} = \frac{q_c}{20}$ $p_b = 9 \times s \times \beta \times c_{ub}$

Pagrindo stipris: $R_{b;cal} = A_b \cdot p_b$

	\ SZ	Gr.Sz-1	Gr.Sz-2	-	-	-	-	-	-	-
	q_c	1,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	s / m	m	m	m	m	m	m	s	m	s
	p_{bi}	675,0	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	$R_{b;cal}$	190,8	178,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	$R_{b;cal}+R_{s;cal}$	586,6	705,8	-	-	-	-	-	-	-



Skaičiuojami pagrindo laikomųjų gebų vidurkiai ir mažiausios reikšmės:

Vidutinės vertės: $(R_{c;cal})_{mean} = (R_{b;cal} + R_{s;cal})_{mean}$ $(R_{b;cal})_{mean}$ = 646,2 [kN]

Mažiausios vertės: $(R_{c;cal})_{min} = (R_{b;cal} + R_{s;cal})_{min}$ $(R_{b;cal})_{min}$ = 586,6 [kN]

Charakteristinės laikomųjų gebų reikšmės:

Koreliacijos koeficientai, kai n=2 ξ_3 = 1,35

ξ_4 = 1,27

Charakteristinės vidutinės vertės: $R_{c;k;3} = (R_{c;cal})_{mean} / \xi_3$ $R_{c;k;3}$ = 478,7 [kN]

Charakteristinės mažiausios vertės: $R_{c;k;4} = (R_{c;cal})_{min} / \xi_4$ $R_{c;k;4}$ = 461,9 [kN]

Charakteristinė polio laikomosios galios vertė

$$R_{c;k} = Min\left\{\frac{(R_{c;cal})_{mean}}{\xi_3}; \frac{(R_{c;cal})_{min}}{\xi_4}\right\} = Min\{R_{c;k;3}; R_{c;k;4}\}$$ $R_{c;k}$ = 461,9 [kN]

Polio nuosavas svoris: $W_{Gk} = A_b \times L \times 25\,kN/m^3$ W_{Gk} = 56,5 [kN]

Pirmasis projektavimo atvejis 1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

Apkrova į pamatą: $V_d = \gamma_G \times (W_{Gk} + V_{Gk}) + \gamma_Q \times V_{Qk}$ V_d = 390 [kN]

Polio laikomoji geba $R_{d;DAI\,I} = \frac{R_{c;k}}{\gamma_{c;R1}}$ R_d = 419,9 [kN]

V_d = 390 kN < R_d = 419,9 kN Sąlyga tenkinama

Pirmasis projektavimo atvejis 2 derinys: A2 "+" M1 "+" R4 V_d = 289 [kN]

Polio laikomoji geba $R_{d;DAI\,II} = \frac{R_{c;k}}{\gamma_{c;R4}}$ R_d = 329,9 [kN]

V_d = 289 kN < R_d = 329,9 kN Sąlyga tenkinama

Pav. 3. Gniuždomo poliaus laikomoji galia

POLIO LAIK. GALIOS SK. REMIANTIS EN 1997-1/2 (EUROCODE 7) PAMATO TIPAS CFA

Nuolatinė charakteristinė apkrova į polį V_{Gk}= 202 [kN]

Kintama charakteristinė apkrova į polį V_{Qk}= 1 [kN]

Daliniai koeficientai poveikiams ir jų efektams: A1 γ_G= 1,35 γ_Q= 1,3

A2 γ_G= 1,0 γ_Q= 1,3

Daliniai koeficientai grunto savybėms: M1 γ_M= 1,0

Daliniai koeficientai polių pagrindo atsparumui: R1 γ_t= 1,25

R4 γ_t= 1,6

Atrama Nr.P2-273, I vėjo apkrovos rajonas

Polio skersmuo: D= 0,60 [m]

Polio pado skersmuo: Gręžtinis pamatas d600, L=8,0m, Raunamas pamatas Deq= 0,60 [m]

Polio ilgis: H= 8,0 [m]

$h_{išp}$= 0 [m]

Grunto tyrimų skaičius: n= 2 vnt.

Polio pagrindo stiprio skaičiavimas ties polio šonu: $p_s = \alpha_i \cdot q_{ci}$ $R_s = \pi \cdot D \cdot p_{si} \cdot L_i$

L įvesta be išalo gylio

IGE \ SZ		Gr.Sz-1	Gr.Sz-2	-	-	-	-	-	-	-
1	q_{c1}	1,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_1	7,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	s/m	Molis <3	Molis <3	Smėlis	Smėlis	Smėlis	Smėlis	Smėlis	Smėlis	Molis <3
	α_1	0,020	0,020	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,020
	p_{c1}	30,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R_{c1}	395,8	527,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	q_{c2}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	s/m	Molis <3	Molis <3	Molis >3	Molis <3	Molis <3	Dulkis	Dulkis	Dulkis	Smėlis
	α_2	0,020	0,020	0,030	0,020	0,020	0,025	0,025	0,025	0,006
	p_{c2}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R_{c2}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	$R_{c;cal}$	395,8	527,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pagrindo po polio padu stiprio skaičiavimas:

Jei pagrindas smėlio:

Koeficientas, priklausantis nuo polių įrengimo tipo: α_p = 0,8

Polio formos įvertinimo koeficientas: $\beta : A_1/A_2 = 1,0$ $H/D_{eq} = 13,3$ $\beta \Rightarrow$ 1,00

Polio skerspjūvio formos įvertinimo koeficientas: s = 1 nes pamatas apvalus

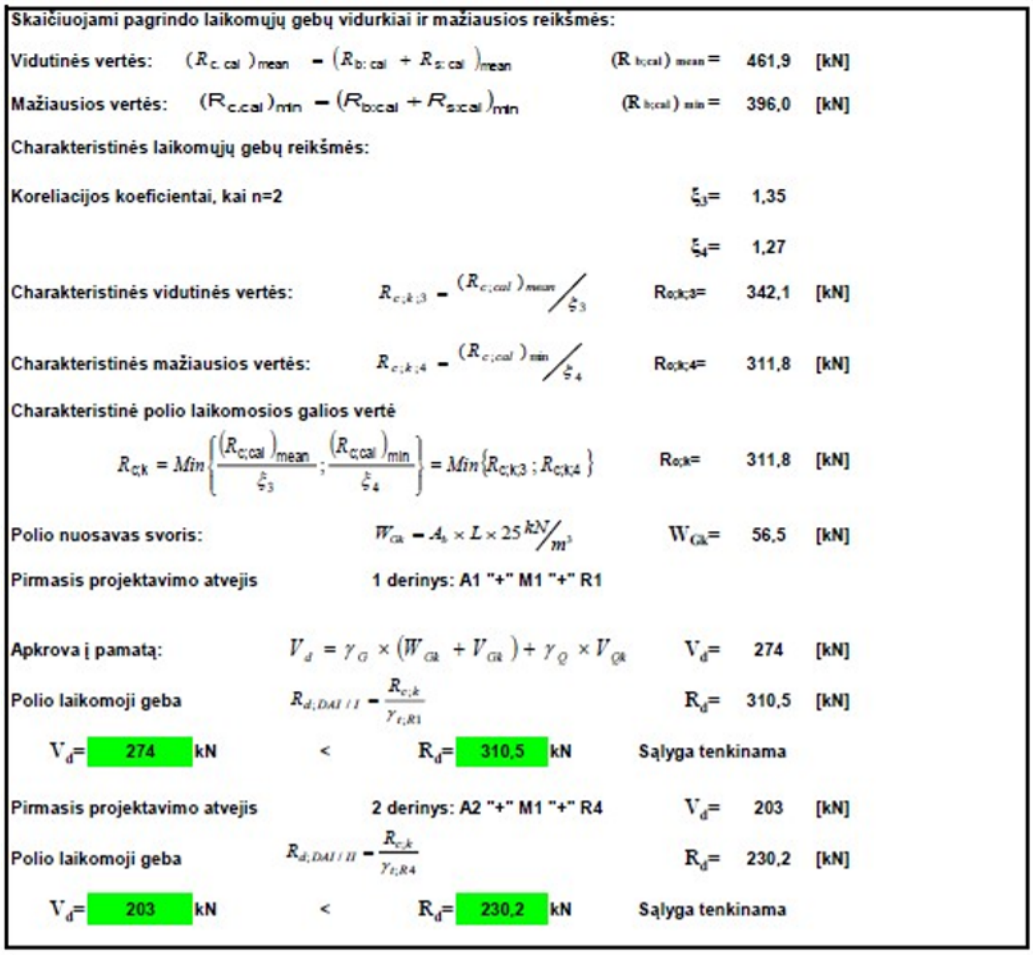
Polio pado plotas $A_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ A_b= 0,283 [m²]

$p_b = 0,5 \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot q_c$

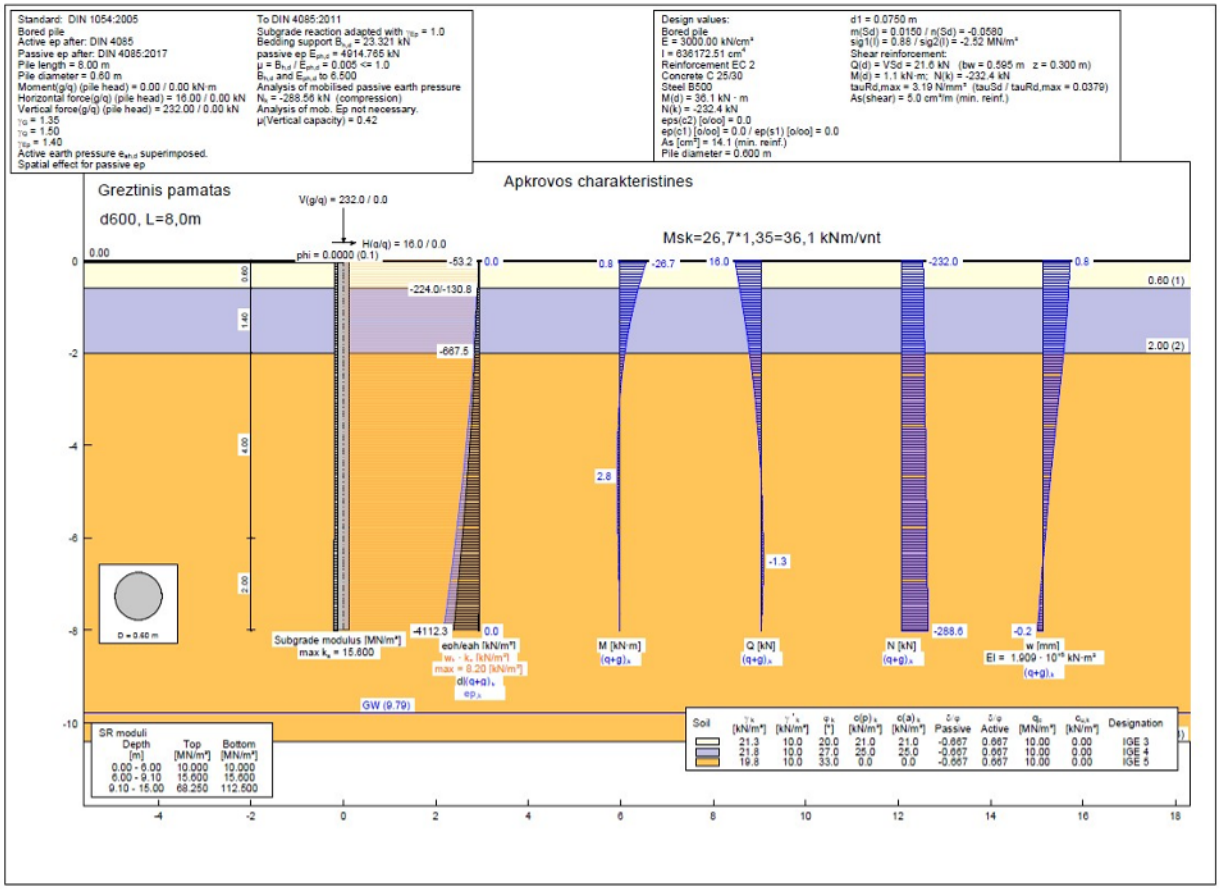
Jei pagrindas molio: $C_{u;b} = \frac{q_c}{20}$ $p_b = 9 \times s \times \beta \times c_{u;b}$

Pagrindo stipris: $R_{b;cal} = A_b \cdot p_b$

\ SZ	Gr.Sz-1	Gr.Sz-2	-	-	-	-	-	-	-
q_b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
s / m	s	s	s	s	s	s	s	s	s
p_{bl}	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$R_{b;cal}$	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$R_{b;cal}+R_{c;cal}$	396,0	527,8	-	-	-	-	-	-	-



Pav. 4. Raunamo poliaus laikomoji galia



Pav. 5. Poliaus laikomosios galios tikrinimas nuo skersinės jėgos sudaromo momento

GaLa Reinforcement ®
PROFESSIONAL

Version 4.1 © 2002
www.alashki.com

General

Design code: Eurocode 2
Analysis: Check section

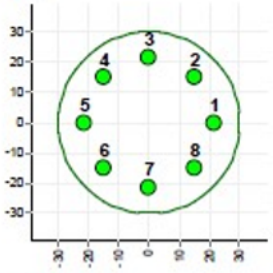
Loads: N, Mx
N>0 is compression !

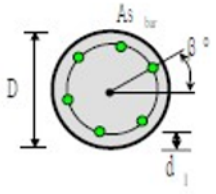
Section

Data [cm]

D =60

d1 =8.5





Materials

Concrete: C25/30
SSR: Rectangular

fck = 25.00 MPa
Ec = 30471.58 MPa
ecu = -3.500 o/oo

Reinforcing steel: S500
SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa
Es = 200000.00 MPa
esu = 10.000 o/oo

Factors

Concrete: gama_c = 1.50
Steel: gama_s = 1.15

Reinforcement

Bars =8
beta = 0.00 deg
As,bar =3.14cm2

Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	313	33.0

Solve data

II order moments - Yes Code Eurocode 2

Geometric length: Lo =600.00 cm
Effecive length: kx =1.00 Lkx = 600.00 cm

Results: Legend

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

GaLa Reinforcement ®
PROFESSIONAL

Version 4.1 © 2002
www.alashki.com

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	2147.34	230.51	0.146	Yes

Pav. 6. Gniuždomo poliaus armatūros skaičiavimas

GaLa Reinforcement ®
PROFESSIONAL

Version 4.1 © 2002
www.alashki.com

General

Design code: Eurocode 2
Analysis: Check section

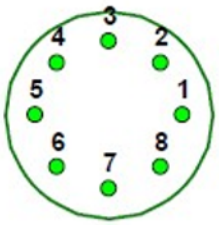
Loads: N, Mx
N>0 is compression !

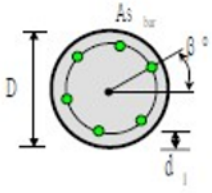
Section

Data [cm]

D =60

d1 =8.5





Materials

Concrete: C25/30
SSR: Rectangular

fck = 25.00 MPa
Ec = 30471.58 MPa
ecu = -3.500 o/oo

Reinforcing steel: S500
SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa
Es = 200000.00 MPa
esu = 10.000 o/oo

Factors

Concrete: gama_c = 1.50
Steel: gama_s = 1.15

Reinforcement

Bars =8
beta = 0.00 deg
As,bar =3.14cm2

Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	-272	33.0

Solve data

II order moments - Yes Code Eurocode 2

Geometric length: Lo =600.00 cm
Effecive length: kx =1.00 Lkx = 600.00 cm

Results: Legend

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

2020-10-26 page 1

GaLa Reinforcement ®
PROFESSIONAL

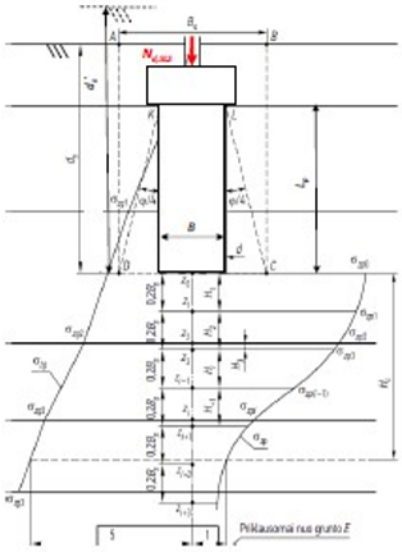
Version 4.1 © 2002
www.alashki.com

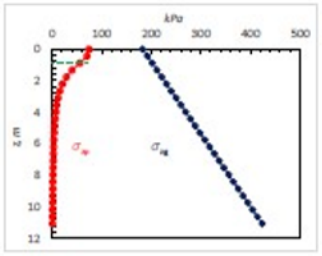
Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	-716.27	86.90	0.380	Yes

Pav. 7. Tempiamo poliaus armatūros skaičiavimas

Atrama Nr.P2-273, I vėjo apkrovos rajonas

Gręžtinis pamatas d600, L=8,0m





$$\sigma_{zp} = P\left[1 - \left(\frac{z}{\sqrt{1+(z/A)^2}}\right)^{3/2}\right]$$

$N_{d,SLS}$	232	kN	didžiausia SLS saugos ribinio būvio ašinė jėga pamato arba rostverko viršaus lygyje
d_s	8,5	m	sąlyginio pamato pado įgilinimas
d_s'	0	m	atstumas nuo buvusio grunto lygio iki projektuojamo pamato pado lygio
L_p	8	m	polio ilgis
B	0,6	m	pamato skersmuo
A	0,2826	m^2	pamato plotas
φ'	23	°	vidutinis grunto sluoksnių virš pamatų pado lygio vidinės trinties kampas
γ'	21,5	kN/m^3	vienetinis grunto sluoksnių virš pamato pado svoris
$B_s = B + 2L_p \cdot tg(\varphi'/4)$	2,21	m	sąlyginio pamato skersmuo
$V_{galvenos}$	13,00	m^3	galvenos tūris
V_{polio}	2,26	m^3	polio tūris
$V_p = V_{polio} + V_{galvenos}$	15,26	m^3	polio ir galvenos tūris
A'	3,84	m^2	sąlyginio pamato plotas
$\sigma_{gp0} = (N_{d,SLS} + V_p \cdot (25-\gamma))/A' - \gamma \cdot d_s'$	74,37	kPa	papildomi įtempiai po sąlyginio pamato padu
$H_1 = 0,2B_s$	0,44	m	

γ_w -grunto svoris vandenyje $\approx \gamma$-10

kai $\sigma_{zp} \geq 5\sigma_{gz}$

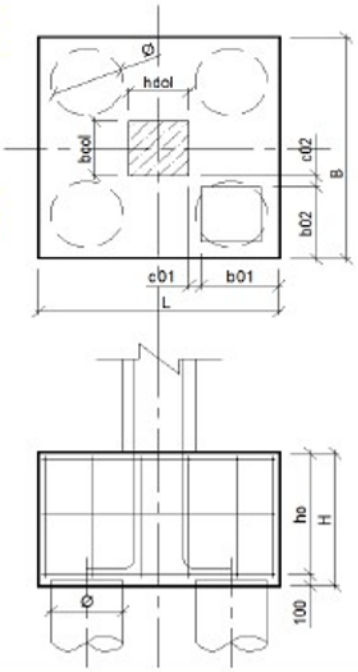
z, m	$\gamma(\gamma_w)$, kN/m^3	σ_{gz}, kPa	k	σ_{zp}, kPa	$\sigma_{zp,vid}$	E_i, kPa	s_i, m	H_{zi}, m
0		183	1,00	74,37				
0,44	21,8	192	0,949	70,56	72,46	15000	0,002136	0,44
0,88	21,8	202	0,756	56,24	63,40	15000	0,001869	0,88
1,33	21,8	212	0,547	40,65	48,44	15000	FALSE	0,00
1,77	21,8	221	0,390	29,02	34,83	15000	FALSE	0,00
2,21	21,8	231	0,284	21,15	25,09	15000	FALSE	0,00
2,65	21,8	241	0,213	15,88	18,51	15000	FALSE	0,00
3,10	21,8	250	0,165	12,25	14,07	15000	FALSE	0,00
3,54	21,8	260	0,130	9,70	10,98	15000	FALSE	0,00
3,98	21,8	270	0,106	7,85	8,77	15000	FALSE	0,00
4,42	21,8	279	0,087	6,46	7,16	15000	FALSE	0,00
4,86	21,8	289	0,073	5,41	5,94	15000	FALSE	0,00
5,31	21,8	298	0,062	4,59	5,00	15000	FALSE	0,00
5,75	21,8	308	0,053	3,94	4,27	15000	FALSE	0,00
6,19	21,8	318	0,046	3,42	3,68	15000	FALSE	0,00
6,63	21,8	327	0,040	2,99	3,21	15000	FALSE	0,00
7,08	21,8	337	0,036	2,64	2,82	15000	FALSE	0,00
7,52	21,8	347	0,032	2,35	2,50	15000	FALSE	0,00
7,96	21,8	356	0,028	2,10	2,22	15000	FALSE	0,00
8,40	21,8	366	0,025	1,89	2,00	15000	FALSE	0,00
8,84	21,8	376	0,023	1,71	1,80	15000	FALSE	0,00
9,29	21,8	385	0,021	1,55	1,63	15000	FALSE	0,00
9,73	21,8	395	0,019	1,42	1,49	15000	FALSE	0,00
10,17	21,8	404	0,017	1,30	1,36	15000	FALSE	0,00
10,61	21,8	414	0,016	1,19	1,25	15000	FALSE	0,00
11,06	21,8	424	0,015	1,10	1,15	15000	FALSE	0,00
							$\sum s_i$	0,004
							$s=0,8x\sum s_i =$	3,2 mm

Pav. 8. Poliaus nuosedžio skaičiavimas

Galvenos skaičiavimas

Apkrovos ir rostverko medžiagos:				
Kolonos skaičiuojamoji apkrova		Nk=	900	kN
Apkrova į polį		Np=	313	kN
Betonas	C30/37:	Rbt=	1,2	MPa
		Rb=	18	MPa
Armatūra	S500:	Rs=	450	MPa

Galvenos matmenys:				
Galvenos aukštis		H=	1	m
		ho=	0,9	m
Galvenos plotis	↑	B=	2	m
Galvenos ilgis	→	L=	2	m
Kolonos plotis	↑	bcol=	0,4	m
Kolonos aukštis	→	hcol=	0,4	m
Polio skersmuo		Ø=	0,6	m
Polių kiekis	↑	n1=	2	vnt
Polių kiekis	→	n2=	2	vnt
		bo1=	0,665	m
		bo2=	0,665	m



1. Kolonos pradūrimas:

C01= 0,135 m
C02= 0,135 m
C1= 0,36 m
C2= 0,36 m

$$F_{col} = \frac{2 \cdot h_o \cdot R_{bt}}{\alpha} \cdot \left(\frac{h_o}{C_1}(b_{col} + C_2) + \frac{h_o}{C_2} \cdot (h_{col} + C_1) \right)$$

Fcol= 8208 *kN* > Nk= 900 kN

Sąlyga tenkinama

2. Kampinio polio pradūrimas:

ho/C1= 2,5 → β1= 1
ho/C2= 2,5 → β1= 1

$$F = h_o \cdot R_{bt} \left(\beta_1 \left(b_{o2} + \frac{C_2}{2} \right) + \beta_2 \cdot \left(b_{01} + \frac{C_1}{2} \right) \right)$$

Fcol= 1825,2 *kN* > Np= 313 kN

Sąlyga tenkinama

3. Galvenos skaičiavimas lenkimui:

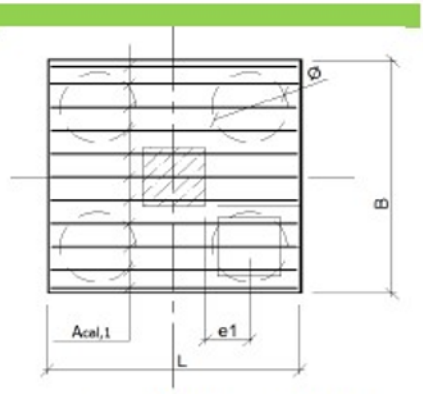
e_1= 0,6 m

$M_1 = N_{polio} \cdot n_1 \cdot e_1$ M1= 375,6 kN*m

$\alpha_1 = \frac{M_1}{R_b \cdot B \cdot h_o^2}$ α1= 0,012881

$\zeta_1 = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_1}$ ζ1= 0,013

$A_{cal,1} = \frac{R_b \cdot h_o \cdot B \cdot \zeta_1}{R_s}$ Acal,1= 9,33 cm²



Priimta

Strypų skaičius n= 9 Ø 20 mm

Afac,1= 28,26 cm² > Acal,1= 9,33 cm²

Sąlyga tenkinama

Inkaravimo ilgis:

$L_{an1} = \left(\omega_{an} \cdot \frac{R_s}{R_b} \cdot \frac{A_{cal1}}{A_{fac1}} + \Delta\lambda_{an} \right) \cdot d$ Lan,1= 0,24 m < Lfac,1= 0,64 m

Sąlyga tenkinama

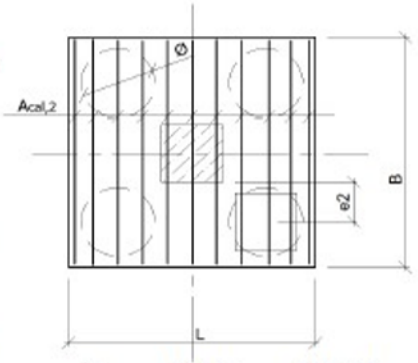
Kita kryptimi: e_2= 0,6 m

$M_2 = N_{polio} \cdot n_2 \cdot e_2$ M2= 375,6 kN*m

$\alpha_2 = \frac{M_2}{R_b \cdot L \cdot h_o^2}$ α2= 0,012881

$\zeta_2 = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_2}$ ζ2= 0,013

$A_{cal,2} = \frac{R_b \cdot h_o \cdot L \cdot \zeta_1}{R_s}$ Acal2= 9,33 cm²



Priimta

Strypų skaičius n= 9 Ø 20 mm

Afac,2= 28,26 cm² > Acal,2= 9,33 cm²

Sąlyga tenkinama

Inkaravimo ilgis:

$L_{an2} = \left(\omega_{an} \cdot \frac{R_s}{R_b} \cdot \frac{A_{cal2}}{A_{fac2}} + \Delta\lambda_{an} \right) \cdot d$ Lan,2= 0,24 m < Lfac,2= 0,64 m

Sąlyga tenkinama

4 Galvenos skaičiavimas skersinei įrašai:

ho/C1= 2,5 → ho/C1= 1,67

ho/C2= 2,5 → ho/C2= 1,67

$Q_{atl1} = 1,5 \cdot R_{bt} \cdot B \cdot h_o \cdot \frac{h_o}{C_1}$ Qatl,1= 5410,8 kN > Qvelk=n1*Np 626 kN

Sąlyga tenkinama

$Q_{atl2} = 1,5 \cdot R_{bt} \cdot L \cdot h_o \cdot \frac{h_o}{C_2}$ Qatl,2= 5410,8 kN > Qvelk=n2*Np 626 kN

Sąlyga tenkinama

Pav. 9. Rostverko skaičiavimas

Armaturos inkaravimas STR 2.05.05_2005 :

armaturos diametras	20	
armaturos klase S	500	
betono klase C	30	37

STR 2.05.05_2005 (237p) :

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \, l_b \geq l_{b,min}$$ 724,2

a1=	1
a2=	1
a3=	1
a4=	0,7
a5=	1

$$l_b = \frac{\phi}{4} \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}}$$ 1035

$$f_{bd} = 2{,}25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$ 2,1

$$f_{ctd} = f_{ctk;0,05} / \gamma_c = 0{,}7 \times 0{,}3 \times f_{ck}^{2/3} / \gamma_c$$ 1,333

n1=	0,7
n2=	1

Tempiamiem strypam (237.1 p) :

$$l_{b,min} > \max\{0{,}6 l_b;\ 15\phi,\ 100\ \text{mm}\}$$ 434,5

0,6lb	434,5
15*d	300
100mm	100

INKARAVIMO ILGIS	724,2	m

Priimtas projekte inkaravimo ilgis 900mm - OK!

Pav. 10. Tempiamo poliaus armatūros inkaravimo rostverke skaičiavimas

Phone:

Project Number:
Title: New Project
Location:

DESIGN CALCULATION OF COLUMN-FOUNDATION CONNECTION

Customer:

2019-09-24

Designer:
Company:
Address:
Phone:
E-Mail:
Name:

Project:
Title: New Project
Location:
Contact Person:
Comments:
Design Norm: EN Eurocodes (without NA)
Unit system: SI

This design applies exclusively to proprietary PEIKKO products and can't be used to validate properties of third party products, might they appear to be identical.

Summary

Name	Stage	#	Load Case	Page No.	Max Utilization	Status
pamatas 1	Final	1	Nd=900,0, Mxd=0,0, Myd=0,0, Vxd=58,0, Vyd=88,0	4	45%	OK
	Final	2	Nd=1 350,0, Mxd=0,0, Myd=0,0, Vxd=80,0, Vyd=123,0	5	65%	OK
	Final	3	Nd=1 800,0, Mxd=0,0, Myd=0,0, Vxd=110,0, Vyd=136,0	5	85%	OK

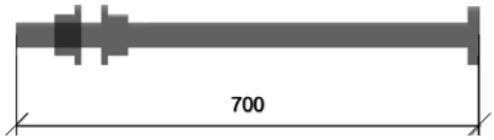
pamatas 1

Note:

Number of Columns: 1

Peikko Products

Bolts: 6 x HPM39L



Totals

Product	Amount
HPM39L	6

Minimum required torque value of nuts : T_{min} = 350 Nm
Maximum allowed torque value of nuts : T_{max} = 1000 Nm

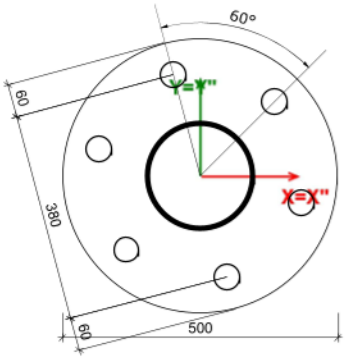
Bolt installation template: PPL39-6 D380

Materials and Geometry

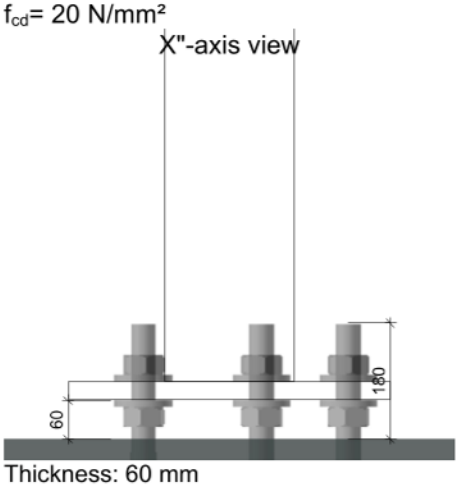
Column: D 200

f_{cd}= 20 N/mm²

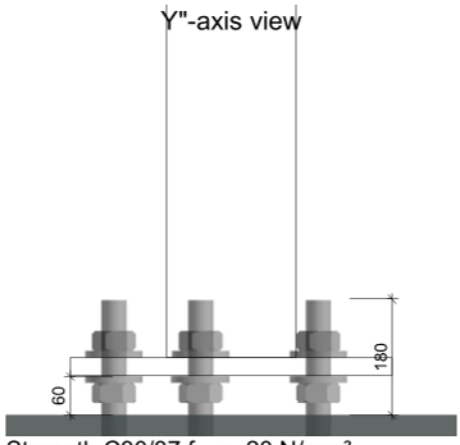
Plane View



X"-axis view



Y"-axis view



Grouting:

Thickness: 60 mm

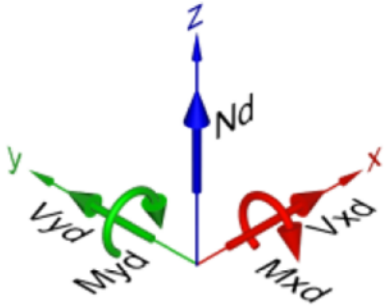
Strength C30/37 f_{cd} = 20 N/mm²

X; Y = local coordinate system of profile
X"; Y" = local coordinate system of anchors

Load Cases

NOTE: Loads are defined in the local coordinate system of the profile.

(Design loads)



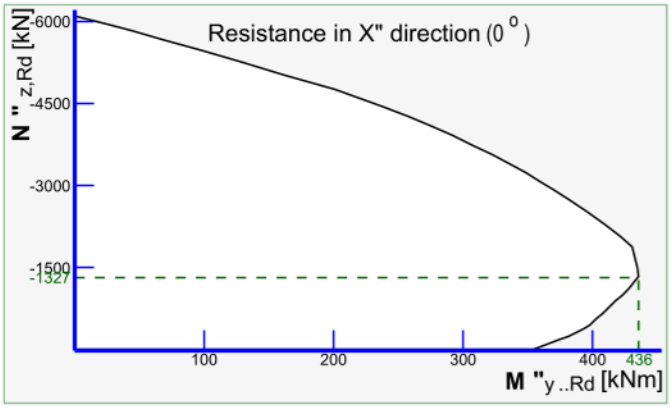
Final Stage

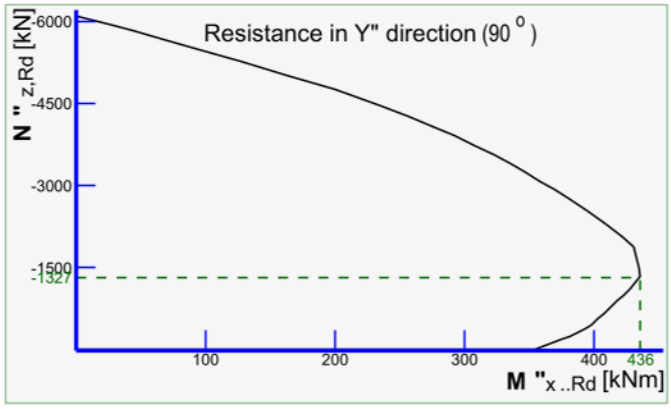
#	Name	N_d [kN]	M_{xd} [kNm]	M_{yd} [kNm]	V_{xd} [kN]	V_{yd} [kN]
1		900,0	0,0	0,0	58,0	88,0
2		1 350,0	0,0	0,0	80,0	123,0
3		1 800,0	0,0	0,0	110,0	136,0

Erection stage

No load case for this stage defined

Resistance Diagrams





Base Structure

Concrete	C30/37
Uncracked	No
Aggregate size	16 mm
Footing dimension X-axis direction (b)	2000 mm
Footing dimension Y-axis direction (h)	2000 mm
Height of Footing	1000 mm
Eccentricity of bolted column (e_x)	0 mm
Eccentricity of bolted column (e_y)	0 mm

Anchor Bolts Failure Verifications

Note:

Concrete failure verification for the foundation in case of circular arrangement of headed anchor bolts should be checked manually !

Final Stage Bolts

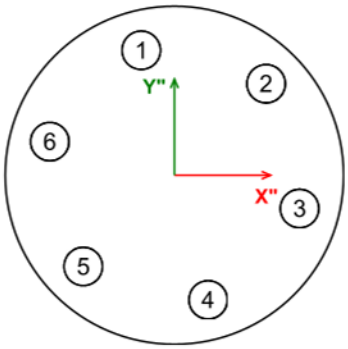
Load Case #1 : Nd=900,0, Mxd=0,0, Myd=0,0, Vxd=58,0, Vyd=88,0

Steel Failure: Sufficient capacity **Concrete failure: Not calculated**

Steel failure verification

Design value of the total axial force in the column	$N_{c,Ed}$	900	kN
Friction coefficient (between base plate and grout layer)	C_{fd}	0,2	
Joint friction resistance	$F_{f,Rd}$	0	kN
Resultant shear force	V_{sd}	105,39	kN
Resultant shear force taking account friction contribution	$V_{sd,f}$	105,39	kN

Resultant tension force in (X"/Y") = N^{g}_{Ed}(0,0/0,0)



Bolt Pos.	Acting axial force [kN]	Design tension resistance [kN]	Axial capacity usage [%]	Acting shear force [kN]	Design shear resistance [kN]	Shear capacity usage [%]	Interaction [%]
1	150,0	351,4	42,7	17,6	124,5	14,1	44,6
2	150,0	351,4	42,7	17,6	124,5	14,1	44,6
3	150,0	351,4	42,7	17,6	124,5	14,1	44,6
4	150,0	351,4	42,7	17,6	124,5	14,1	44,6
5	150,0	351,4	42,7	17,6	124,5	14,1	44,6
6	150,0	351,4	42,7	17,6	124,5	14,1	44,6

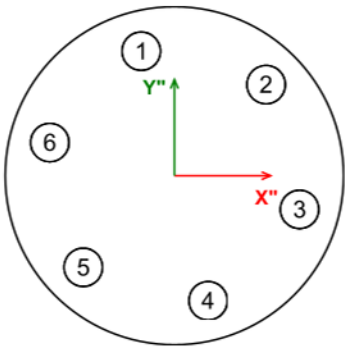
Load Case #2 : Nd=1 350,0, Mxd=0,0, Myd=0,0, Vxd=80,0, Vyd=123,0

Steel Failure: Sufficient capacity **Concrete failure: Not calculated**

Steel failure verification

Design value of the total axial force in the column	$N_{c,Ed}$	1350	kN
Friction coefficient (between base plate and grout layer)	C_{fd}	0,2	
Joint friction resistance	$F_{f,Rd}$	0	kN
Resultant shear force	V_{sd}	146,73	kN
Resultant shear force taking account friction contribution	$V_{sd,f}$	146,73	kN

Resultant tension force in (X"/Y") = N^{g}_{Ed}(0,0/0,0)



Bolt Pos.	Acting axial force [kN]	Design tension resistance [kN]	Axial capacity usage [%]	Acting shear force [kN]	Design shear resistance [kN]	Shear capacity usage [%]	Interaction [%]
1	225,0	351,4	64,0	24,5	124,5	19,6	65,4
2	225,0	351,4	64,0	24,5	124,5	19,6	65,4
3	225,0	351,4	64,0	24,5	124,5	19,6	65,4
4	225,0	351,4	64,0	24,5	124,5	19,6	65,4
5	225,0	351,4	64,1	24,5	124,5	19,6	65,4
6	225,0	351,4	64,0	24,5	124,5	19,6	65,4

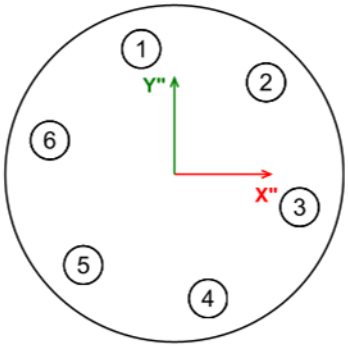
Load Case #3 : Nd=1 800,0, Mxd=0,0, Myd=0,0, Vxd=110,0, Vyd=136,0

Steel Failure: Sufficient capacity **Concrete failure: Not calculated**

Steel failure verification

Design value of the total axial force in the column	$N_{c,Ed}$	1800	kN
Friction coefficient (between base plate and grout layer)	C_{fd}	0,2	
Joint friction resistance	$F_{f,Rd}$	0	kN
Resultant shear force	V_{sd}	174,92	kN
Resultant shear force taking account friction contribution	$V_{sd,f}$	174,92	kN

Resultant tension force in (X"/Y") = N^{g}_{Ed}(0,0/0,0)



Bolt Pos.	Acting axial force [kN]	Design tension resistance [kN]	Axial capacity usage [%]	Acting shear force [kN]	Design shear resistance [kN]	Shear capacity usage [%]	Interaction [%]
1	300,0	351,4	85,4	29,2	124,5	23,4	84,4
2	299,9	351,4	85,4	29,2	124,5	23,4	84,4
3	300,0	351,4	85,4	29,2	124,5	23,4	84,4
4	300,0	351,4	85,4	29,2	124,5	23,4	84,4
5	300,1	351,4	85,4	29,2	124,5	23,4	84,4
6	300,0	351,4	85,4	29,2	124,5	23,4	84,4

LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

Biudžetinė įstaiga, S. Konarskio g. 35, LT-03123 Vilnius, tel.: (8 5) 233 2889, 233 2482,
el. p. lgt@lgt.lt, http://www.lgt.lt.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 188710780

UAB „Rapasta“
el. p. rapasta123@gmail.com

2020-10- Nr. (4)-1.7-

Į 2020-10-07 Nr. 117/10

DĖL INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ ATASKAITOS VERTINIMO

Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos (toliau – Tarnyba) prieš įregistruodama Jūsų įmonės 2020-10-07 pateiktą projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų, priskirtų II geotechninei kategorijai, ataskaitą objektui „Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo Nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas“ (toliau – Tyrimų ataskaita), atliko jos vertinimą, vadovaujantis Tarnybos nuostatų 9.2.1.4. punktu ir statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ (toliau - Reglamentas) 133 ir 134 punktais.

Tarnyba pažymi, kad Tyrimų ataskaita parengta atsižvelgiant į Reglamento nuostatas. Tyrimų ataskaita perduota į Geologijos fondą.

Direktorius

Tikime laisve
1990 KOVO 11

“Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav.

Ryšio bokšto statybos projektas“

Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų, priskirtų II geotechninei kategorijai, ataskaita.

Kaunas

2020

UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ

“R A P A S T A”

Leidimas tirti žemės gelmes 2003-02-01 Nr. 30
išduotas LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBOS
Tyrimo identifikavimo numeris Žemės gelmių registre: 18709 -2020

OBJEKTAS: **“Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas“**

DALIS: **Inžinerinė geologija**

STADIJA: **Techninis projektas**

UŽSAKOVAS: **UAB „Geogrupė“**

Direktorius	
Geologas	

KAUNAS 2020 m.

Gedimino 47 – 217
LT44242 Kaunas
Įm. kodas 134839070
Tel 837208672
el. paštas: info@rapasta.lt
A/s LT64 7044 0600 02844247
AB SEB bankas b/k 70440

TURINYS

I. Aiškinamasis raštas

1. Įvadas
2. Bendrieji duomenys apie statybos sklypą
3. Geologinė sandara
4. Hidrogeologinės sąlygos
5. Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai
6. Gruntų fizikinės – mechaninės savybės
7. Geologiniai procesai ir reiškiniai
8. Išvados ir rekomendacijos

II. Tekstiniai priedai:

1. Gruntų rodiklių vidurkinių verčių suvestinė lentelė
2. Gruntų fizikinių savybių laboratorinių tyrimų rezultatai (1 lapas)
3. Gruntų kumuliatyvinės kreivės (1 lapas)
4. Gręžinių koordinačių ir altitudžių žiniaraštis (1 lapas)
5. Techninė užduotis inžineriniams geologiniams tyrinėjimams (2 lapai)
6. Tyrinėto objekto dislokacijos schema (planas ir ortofoto žemėlapis)
7. Tenzozondo kalibravimo liudijimas Nr. 019745
8. Leidimas tirti žemės gelmes Nr. 30

III. Grafiniai priedai:

9. Gręžinio Nr. 1 stulpelis ir statinio zondavimo (CPT) grafikas
10. Gręžinio Nr. 2 stulpelis ir statinio zondavimo (CPT) grafikas
11. Inžinerinis geologinis pjūvis I – I Mv 1: 100 Mh 1 : 100
12. Topografinis planas su gręžinių, statinio zondavimo bandymų vietomis ir inžinerinio geologinio pjūvio vieta, M 1: 250

I. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

1. Įvadas

UAB "Rapasta" geologai 2020 m. rugpjūčio mėn. vykdė inžinerinius geologinius tyrimus „Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo Nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektui".

Tyrimų tikslas – projektiniai inžineriniai geologiniai ir hidrogeologiniai tyrinėjimai.

Statinio kategorija – ypatingas statinys, statybos rūšis – nauja statyba, geotechninė kategorija – antra.

Statybos sklypo centro koordinatės: X – 6167079 Y – 388432

Tyrimai atlikti pagal šių normatyvinių dokumentų reikalavimus:

1. STR 1.04.02: 2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai".
2. LST EN 1997 – 1/2 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės, 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai".
3. LST EN ISO 14688 – 1:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas.
4. LST EN ISO 14688 -2:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas 2 dalis. Klasifikavimo principai.
5. Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos, 2015m.".
6. Lietuvos standartas LST EN ISO 22475-1:2007 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai"
7. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-1:2012 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas naudojant elektrinį ir pjezoelektrinį kūgį"
8. Lietuvos standartas LST EN ISO 17892-1:2014 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 1 dalis. Vandens kiekio nustatymas"

9. Lietuvos standartas LST EN ISO/TS 17892-2:2004 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 2 dalis. Smulkaus grunto tankio nustatymas"
10. Lietuvos standartas LST EN ISO/TS 17892-3:2004 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 3 dalis. Dalelių tankio nustatymas. Piknometrinis metodas"
11. Lietuvos standartas LST EN ISO/TS 17892-4:2005/AC:2006 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 4 dalis. Granuliometrinės sudėties nustatymas"
12. Lietuvos standartas LST EN ISO/TS 17892-12:2004 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 12 dalis. Aterbergo ribų nustatymas"

Duomenų, apie ankščiau sklype atliktus inžinerinius geologinius tyrimus, nėra.

2. Bendrieji duomenys apie statybos sklypą

Tyrinėtas sklypas yra vakarinėje Lietuvos dalyje, Šilalės rajone, Dainiškės kaime. Tirtas sklypas yra ganykloje, ant kalvos, greta yra Tverų gatvė ir Žemaičių plentas (krašto kelias Nr. 197, Kryžkalnis – Rietavas – Vėžaičiai). Reljefas kalvotas, žemėja šiaurės vakarų kryptimi. Gręžinių žemės paviršiaus aukštis tyrimų metu buvo 158,45 – 157,95 m. Bendras išgręžtų gręžinių metražas yra 21,0 m, statinio zondavimo bandymų (CPT) – 23,6 m.

Lauko darbų metu, užsakovo nurodytose vietose, remiantis LST EN 1997 – 2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. „Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai: reikalavimais ir atsižvelgiant į jų pageidavimus, statybiniame sklype gruntų deformacinių savybių nustatymui, atlikti 2 grunto statinio zondavimo bandymai (Nr. 1 – Nr. 2) 11,40 – 12,20 m gylio, kad būtų nustatytas gruntų stiprumas ir gautos gruntų deformacinių savybių vertės.

Statinio zondavimo bandymai (CPT) atlikti, remiantis reglamentuotu tarptautiniu dokumentu:„ISSMFE Referente Test Procedure, 1999, (koreguotas 2001)". Zondavimo metu elektroniniu tenzozondu nustatytas grunto pasipriešinimo stiprumas zondavimo galvutei, t.y. kūginis stipris q_c ir matuota lokalinė šoninė trintis f_s.

Naudoto zondo techninės charakteristikos: zondo skersmuo 35,70 mm, kūgio pagrindo plotas 10 cm^2, kūgio smaigalio kampas 60°, trinties movos paviršiaus plotas 150cm^2.

Prie statinio zondavimo bandymų (CPT) išgręžti 2 gręžiniai (Gr.Nr. 1 – Gr.Nr. 2) iki 10,0 – 11,0 m gylio nuo žemės paviršiaus, kad būtų nustatyta tyrinėjamo sklypo inžinerinės geologinės ir hidrogeologinės sąlygos bei įvertinti gruntai, kurie bus natūraliais pagrindais projektuojamiem statiniam ir kad būtų galima pritaikyti atitinkamus koreliacinius koeficientus deformacijos modulio paskaičiavimui bei grunto bandinių laboratoriniams tyrimams paėmimui. Gręžinių išdėstymą nurodė užsakovas.

Statinio zondavimo bandymai (CPT) ir gręžinių gręžimo darbai atlikti savaeigiu, BIPROMASZ MWG4/CPT 10, firmos agregatu.

Pagal kūginį stiprumą q_c buvo patikslintos ribos tarp inžinerinių geologinių sluoksnių ir paskaičiuoti deformacijų moduliai E pagal formulę $E-K*q_c$.

Lauko darbų metu laboratoriniams tyrimams paimti 5 grunto bandiniai. UAB „Rapasta" laboratorijoje jiems nustatyta granuliometrinė sudėtis, natūralus drėgnis, kietūjų dalelių tankis, gamtinis grunto tankis, plastiškumas.

Bandymų vietos statybiniame sklype nužymėtos GPS prietaisu. Gręžinių žemės paviršiaus aukščiai paimti iš topografinio plano.

Lauko darbams vadovavo ir geologinę tyrimo ataskaitą paruošė inžinierius geologas . , laboratorinius darbus atliko

3. Geologinė sandara

Geomorfologiniu požiūriu tyrinėtas sklypas yra priskirtas paskutinio apledėjimo, Žemaičių-Kuršo sričiai, Vidurio Žemaičių aukštumos rajonui, Tverų kalvoto moreninio masyvo mikrorajonui. Reljefo tipas: glacialinis.

Tirtas sklypas padengtas 0,10-0,15 m storio dirvožemio sluoksniu.

Po dirvožemiu, iki 0,6 - 2,0 m gylio, stebėi **deliuviniai dariniai (d IV)**, kuriuos sudaro labai stiprus (perdžiūvęs) smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, rudas, su maža organinės medžiagos priemaiša (IGS Nr. 1) ir vidutinio stiprumo, smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL (su smėlingo dulkio intarpais), rudas (IGS Nr. 2).

Giliau tirtame sklype slūgso Baltijos posvitės **kraštiniai glacialiniai dariniai (gt III bl)**, kuriuos iki 5,5 – 6,6 m gylio sudaro vidutinio stiprumo, smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, šviesiai rudas, su žvyringo smėlio lęšiais (IGS Nr. 3), giliau, iki 9,7 – 10,7 m gylio stebėtas vidutinio stiprumo, smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, saClL, rudas-pilkas

(IGS Nr. 4), giliau slūgso vidutinio tankumo, dulkingas smėlis, siSa, su dulkio intarpais, rusvai pilkas, vandeningas (IGS Nr. 5).

4. Hidrogeologinės sąlygos

Hidrogeologinės sąlygos pateiktos remiantis vandens lygio stebėjimais gręžiniuose tyrimų metu.

Tyrinėjimų metu gręžiniuose sutikti du spūdinio (tarpsluoksninio tipo) vandens horizontai. *Pirmasis spūdinio (tarpsluoksninio tipo) vandens horizontas* sutiktas 5,8 m gylyje nuo žemės paviršiaus (abs. alt. 152,65 – 152,15 m), vanduo susikaupęs smėlingo mažo plastiškumo molio sluoksniuose esančiuose smėlio lęšiuose. Šiame vandeningame horizonte, tyrimų metų spūdis nenustatytas.

Antrasis spūdinio (tarpsluoksninio tipo) vandens horizontas sutiktas 9,7 – 10,7 m gylyje nuo žemės paviršiaus (abs. alt. 148,75 – 147,25 m), vanduo susikaupęs dulkingo smėlio sluoksnyje, gręžinyje Nr. 1 stebėtas nestiprus vandens spūdis (apie 1,5 m aukščio), kuris nusistovėjo apytikriai ties 148,75 m altitude.

Lietingais metų laikotarpiais, pavasarinių polaidžių ar poplūdžių metu, virš vandeniui labai mažai laidžių smėlingų mažo plastiškumo molių, gali susikaupti ir laikytis podirvio vanduo.

Aukščiausias prognozuojamas požeminio vandens lygis parodytas gręžinių stulpeliuose ir inžineriniame geologiniame pjūvyje.

5. Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai

Inžinerinė geologinė sandara pateikta gręžinių stulpeliuose ir inžineriniame geologiniame pjūvyje. Inžinerinių geologinių sluoksnių aprašymas pateiktas „Gruntų rodiklių vidurkinių verčių suvestinė lentelė“ lentelėje.

Pagal gręžimo duomenis, statinio zondavimo bandymus, genezę, laboratorinius duomenis tirtame sklype slūgsantys gruntai išskirti į 5 pagrindinius inžinerinius geologinius sluoksnius.

Kiekvienam inžineriniam geologiniam sluoksniui priskirtos lauko bandymų ir laboratorinių tyrimų metu gautos ir suvidurkintos geotechninių parametrų vertės. Gruntai identifikuoti pagal LST EN ISO 14688-1:2018 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas. 1 dalis. Identifikavimas ir aprašymas“ ir pagal LST EN ISO 14688-2:2018 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas.

2 dalis. Klasifikavimo principai“ normatyvus. Taip pat gruntai identifikuojami pagal „Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos, 2015 m“ rekomendacijas.

Deliuviniams dariniams (d IV) priskiriami šie geologiniai sluoksniai (IGS – 1, 2):

(IGS – 1) priskiriamas smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, rudas, su maža organinės medžiagos priemaiša, labai stiprus, perdžiūvęs (qc siekia 6,0 MPa).

(IGS – 2) priskiriamas smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL (su smėlingo dulkio intarpais), rudas, vidutinio stiprumo (qc siekia 2,0 MPa).

Baltijos posvitės kraštiniams glacialiniams dariniams (gt III bl) priskiriami šie geologiniai sluoksniai (IGS – 3, 4, 5):

(IGS – 3) priskiriamas smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, šviesiai rudas, su žvyringo smėlio lęšiais, vidutinio stiprumo (qc siekia 1,3 – 2,0 MPa).

(IGS – 4) priskiriamas smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, saClL, rudas-pilkas, vidutinio stiprumo (qc siekia 1,4-2,1 MPa).

(IGS – 5) priskiriamas dulkingas smėlis, siSa, su dulkio intarpais, rusvai pilkas, vandeningas, vidutinio tankumo (qc siekia 7,0-8,3 MPa).

Inžinerinių geologinių sluoksnių geometrija, slūgsojimo gylis, storiai ir altitudės pateiktos inžineriniame geologiniame pjūvyje ir gręžinių stulpeliuose.

6. Gruntų fizikinės – mechaninės savybės

Gruntų fizikinių ir mechaninių savybių vidurkinės vertės kiekvienam inžineriniam geologiniui sluoksniui (IGS) pateiktos suvestinėje gruntų rodiklių lentelėje.

Fizikinės savybės pateikiamos „Gruntų fizikinių savybių laboratorinių tyrimų rezultatai“ lentelėje.

Rišlių ir birių gruntų inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS) išskirti pagal grunto aprašymus lauke, įvertinant grunto stiprumą, granuliometrinę sudėtį bei fizikines savybes.

Tyrinėtame sklype sutikti deliuviniai dariniai ir kraštiniai glacialiniai dariniai.

Deformacijų modulis (E, MPa) apskaičiuotas pagal formule E=K*qc, atsižvelgiant į projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijų 6 priedo duomenis:

E= 5,0*qc; smėlingam mažo plastiškumo (deliuviniam) moliui (IGS – 1, 2);

E= 7,0*qc; smėlingam mažo plastiškumo moliui (IGS – 3);

E= 10,0*qc; smėlingam mažo plastiškumo moreniniam moliui (IGS – 4);

E= 7,8*$qc^{0.71}$; vidutinio tankumo dulkingam smėliui (IGS – 5).

Gruntų fizikinių savybių nustatymui buvo paimti 5 grunto bandiniai. Laboratorijoje atlikti šie tyrimai ir bandymai:

a) dalelių tankio nustatymas (LST EN ISO/TS 17892-2:2005);

b) granuliometrinės sudėties nustatymas (LST EN ISO/TS 17892-4:2005);

c) gamtinio drėgnio nustatymas (LST EN ISO/TS 17892-1:2005);

d) Atenbergo ribų nustatymas (plastingumo ir takumo ribos) (LST CEN ISO/TS 17892-12:2005 ir pagal LST 1360.4:1995);

e) Gamtinis tankis ρ nustatymas (Laboratoriniai grunto bandymai. 2 dalis. Smulkaus grunto tankio nustatymas (ISO/TS 17892-2:2004)

Gruntų vidurkiniai rodikliai *pateikti suvestinėje lentelėje. Pastaboje parašyta pagal ką pateiktos vertės – kokiu būdu rodikliai nustatyti. Skaičiavimams rekomenduojami gruntų rodikliai taikytini su sąlyga, jeigu statybos metu pagrindo gruntai bus apsaugoti nuo esamos sandaros suardymo, išmirkimo, išdžiūvimo ar sušaldymo.*

7.Geologiniai procesai ir reiškiniai

Tyrinėtoje teritorijoje vyksta kriogeniniai procesai, žmogaus ūkinė veikla, tačiau kiti aktyvūs geologiniai procesai nepastebėti. Pagal karsto – sufozijos kategorijos pavojingumą, teritorija priskiriama nepavojingai.

8. Išvados ir rekomendacijos

1. Geomorfologiniu požiūriu tyrinėtas sklypas yra priskirtas paskutinio apledėjimo, Žemaičių-Kuršo sričiai, Vidurio Žemaičių aukštumos rajonui, Tverų kalvoto moreninio masyvo mikrorajonui. Reljefo tipas: glacialinis.

2. Pagal gręžimo duomenis, statinio zondavimo bandymus, genezę, laboratorinius duomenis tirtame sklype slūgsantys gruntai išskirti į 5 pagrindinius inžinerinius geologinius sluoksnius. Kiekvienam inžineriniam geologiniam sluoksniui priskirtos lauko bandymų ir laboratorinių tyrimų metu gautos ir suvidurkintos geotechninių parametrų vertės. Tirtoje teritorijoje sutikti deliuviniai dariniai (d IV) ir kraštiniai glacialiniai dariniai (gt III bl).

3. Tyrinėjimų metu gręžiniuose sutikti du spūdinio (tarpsluoksninio tipo) vandens horizontai. *Pirmasis spūdinio (tarpsluoksninio tipo) vandens horizontas* sutiktas 5,8 m gylyje

nuo žemės paviršiaus (abs. alt. 152,65 – 152,15 m), vanduo susikaupęs smėlingo mažo plastiškumo molio sluoksniuose esančiuose smėlio lęšiuose. Šiame vandeningame horizonte, tyrimų metų spūdis nenustatytas.

Antrasis spūdinio (tarpsluoksninio tipo) vandens horizontas sutiktas 9,7 – 10,7 m gylyje nuo žemės paviršiaus (abs. alt. 148,75 – 147,25 m), vanduo susikaupęs dulkingo smėlio sluoksnyje. Gręžinyje Nr. 1 stebėtas nestiprus vandens spūdis (apie 1,5 m aukščio), kuris nusistovėjo apytikriai ties 148,75 m altitude.

Lietingais metų laikotarpiais, pavasarinių polaidžių ar poplūdžių metu, virš vandeniui labai mažai laidžių smėlingų mažo plastiškumo molių, gali susikaupti ir laikytis podirvio vanduo.

4. Tirtame sklype, ištirtame geologiniame pjūvyje, vyrauja vidutinio stiprumo gruntai, iki 0,6 – 2,0 m gylio sutiktų deliuvinių darinių (IGS Nr. 1, 2), pamatų pagrindams naudoti nerekomenduojame (del mažos organinės medžiagos priemaišos ir nevienalyčio grunto).

5. Tirtame sklype galimi įvairaus tipo pamatai, pamatų įrengimą apsunkins požeminis vanduo, smėlingame mažo plastiškumo moreniniame molyje pasitaikantis žvirgždas bei gargždas, bei (lietingais metų laikotarpiais, pavasarinių polaidžių ar poplūdžių metu) išmirkęs dirvos paviršius.

6. Kasant iškasas giliau požeminio vandens lygio, vyks vandens pritekėjimas ir grunto slinkimas.

7. Tyrinėtoje teritorijoje vyksta kriogeniniai procesai, žmogaus ūkinė veikla, tačiau kiti aktyvūs geologiniai procesai nepastebėti. Pagal karsto – sufozijos kategorijos pavojingumą, teritorija priskiriama nepavojingai.

8. Tyrimų metu nustatytos sudėtingos inžinerinės geologinės ir vidutinės hidrogeologinės sąlygos.

9. Pagal pateiktas gruntų fizikines-mechanines charakteristikas, ir pagal pateiktas hidorgeologines sąlygas, pamatų tipą ir įgilinimą turėtų parinkti konstruktorius, atsižvelgdamas į statinio apkrovas, pobūdį ir specifiką.

Parengė:

GRUNTŲ RODIKLIŲ VIDURKINIŲ VERČIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ

Geologinis indeksas	Inž. geologinio sluoksnio Nr. (IGS)	Grunto pavadinimas Pagal LST EN ISO 14688-2:2018	Plastiškumas pagal LST EN ISO 14668-2:2018	Konsistencija, tankumas	Stiprumas pagal qc duomenis	Nedrenuotas grunto stipris cu' kPa	Vidurkinės vertės				Dalelių tankis ρ_s Mg/m3	kūginis stiprumas qc MPa	Skaičiuojamasis stiprumas,Ro kPa	Poringumo koeficientas, e	Gruntų jautrumas šalčiui (LST 1331)	Žymėjimas
							Grunto tankis ρ' Mg/m3	Sankiba c, kPa	Vidinės trinties kampas φ'	Deformacijų modulis E MPa						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
d IV	1	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, rudas, su maža organinės medžiagos priemaiša, labai stiprus (perdžiūvęs)	Mažo plastiškumo	—	Labai stiprus	—	2,10	21	20	30*	2,68+	6,0*	—	0,55	—	
	2	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL (su smėlingo dulkio intarpais), rudas, vidutinio stiprumo	Mažo plastiškumo	—	Vidutinio stiprumo	—	2,09+	11	21	10*	2,70+	2,0*	—	0,75	—	
gt III bl	3	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, šviesiai rudas, su žvyringo smėlio lęšiais, vidutinio stiprumo	Mažo plastiškumo	—	Vidutinio stiprumo	—	2,13+	21	20	11*	2,69+	1,6* / 1,3-2,0	—	0,75	—	
	4	Smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, saClL, rudas-pilkas, vidutinio stiprumo	Mažo plastiškumo	—	Vidutinio stiprumo	—	2,18	25	27	17*	2,67+	1,7* / 1,4-2,1	—	0,45	—	
	5	Dulkingas smėlis, siSa, su dulkio intarpais, rusvai pilkas, vandeningas, vidutinio tankumo	—	Vidutinio tankumo	Vidutinio stiprumo	—	1,98	3	33*	32*	2,65+	7,6* / 7,0-8,3	—	0,70	—	

Pastaba: Gruntų rodiklių vertės pateiktos:

a) - * pagal statinio zondavimo stiprumą kūgiui qc (smėliui vidinės trinties kampas f, deformacijų modulis E pagal LST EN 1997-2:2007)

b) + pagal laboratorinius tyrimus

c) Deformacijų modulis paskaičiuotas pagal formulę:

E = 5,0*qc (IGS - 1, 2)
E = 7,0*qc (IGS - 3)
E = 10,0*qc (IGS - 4)
E = 7,8*$qc^{0.71}$ (IGS - 5)

d) lentelės skiltyje Nr.3 gruntų pavadinimas ir žymuo pateiktas pagal LST EN ISO 14688-1/2:2018

Rupūs gruntai (smėliai, žvyrai) suskirstyti pagal stiprumą remiantis projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijų 5 priedu:
qc: 0,00 -2,50 MPa,labai purūs (labai silpni)
qc: 2,50 - 5,00 MPa, purūs (silpni)
qc: 5,00 - 10,00 MPa, vidutinio tankumo (vidutinio stiprumo)
qc: 10,00 - 20,00 MPa, tankūs (stiprūs)
qc: >20,00 MPa, labai tankūs (labai stiprūs)

Smulkūs (rišlūs:moliai ir dulkiai) gruntai suskirstyti pagal stiprumą remiantis projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijų 5 priedu:
qc: <0,50 MPa, labai silpni
qc: 0,50 - 1,00 MPa, silpni
qc: 1,00 - 2,50 MPa, vidutinio stiprumo
qc: 2,50 - 4,00 MPa, stiprūs
qc: >4,00 MPa, labai stiprūs

Sutartiniai ženklai:

Smėlio lęšiai
Organinės medžiagos priemaiša
5,9 * / 5,2 - 6,6 Vidutinė kūginio stiprio qc reikšmė / qc minimalios - maksimalios reikšmės

UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
"R A P A S T A"
INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI

PAREIGOS	PAVARDĖ	PARAŠAS

OBJEKTAS: "Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas"

DATA 2020 09

BREZINYS: Gruntų rodiklių vidurkinių verčių suvestinė lentelė

Gruntų fizikinių savybių laboratorinių tyrimų rezultatai

UAB „Rapasta“
Geotechninė laboratorija

Objektas: **Ryšio bokštas Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav.**

2020 09 25

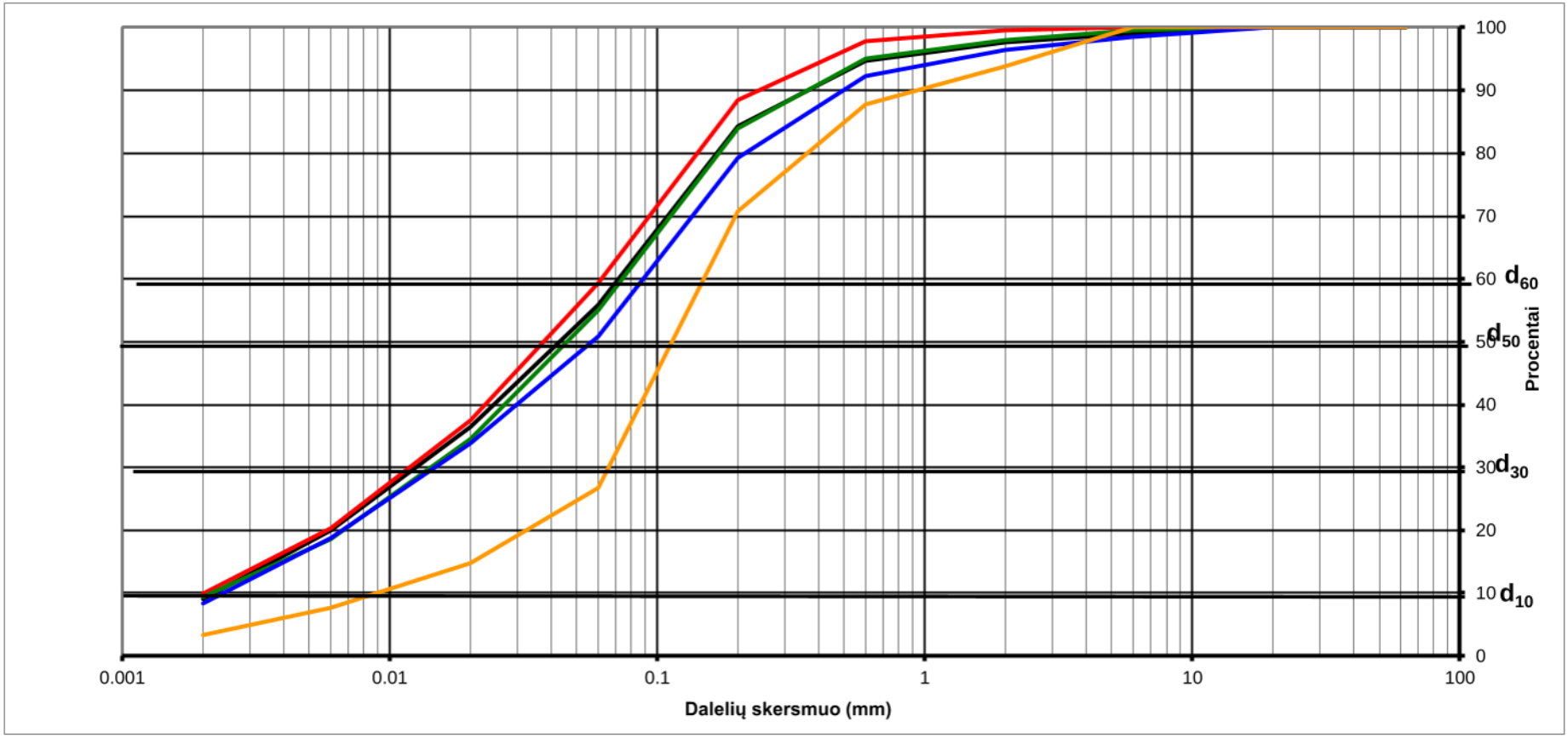
Band. Nr.	Grėž.. Nr.	Bandinio paėmimo gylis, m	Granuliometrinė sudėtis										Dalelių tankis Mg/m3	Grunto tankis Mg/m3		Gamtinis drėgnis W,%	Atenbergo ribos			Takumo rodiklis IL(1 dalimi)	Organnės medžiagos kiekis	IGS Nr.	Grunto pavadinimas (EN ISO 14688-2:2018)
			žvyras			smėlis			dulkės			molis		gamtinis	sauso		takumo drėgnis WL, %	plasting. drėgnis Wp %	plasting. rodiklisIp, %				
			63-20	20-6,3	6,3-2	2-0,63	0,63-0,2	0,2-0,063	0,063-0,02	0,02-0,0063	0,0063-0,002	<0,002											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
pagal LST EN ISO 17892-4-2017														17892-2-2005			17892-12-2018						
1	1	1,4-1,6	0.0	1.0	1.3	3.0	10.3	28.5	19.4	16.5	11.0	9.0	2.70	2.09	1.83	14.0	22.8	12.6	10.2	0.14		2	Smėlingas mažo plastiškumo molis
			2.3			41.8			46.9			9.0											saCIL
2	1	3,0-3,2	0.0	0.0	0.4	1.8	9.3	29.2	21.9	17.1	10.4	9.9	2.69	2.13	1.85	15.1	20.8	12.9	7.9	0.28		3	Smėlingas mažo plastiškumo molis
			0.4			40.3			49.4			9.9											saCIL
3	1	7,0-7,2	0.0	0.4	1.6	2.9	11.2	29.0	20.4	15.9	9.2	9.4	2.67			15.6	22.1	11.5	10.6	0.39		4	Smėlingas mažo plastiškumo molis
			2.0			43.1			45.5			9.4											saCIL
4	2	0,4-0,6	0.0	1.4	2.2	4.1	13.0	28.4	17.0	15.2	10.4	8.3	2.68			9.6	26.1	14.0	12.1	-0.36		1	Smėlingas mažo plastiškumo molis
			3.6			45.5			42.6			8.3											saCIL
5	2	9,8-10,0	0.0	0.0	6.1	6.2	17.0	44.0	12.0	7.0	4.3	3.4	2.65			16.8						5	Dulkingas smėlis
			6.1			67.2			23.3			3.4											siSa

Gruntų tyrimus atliko:

UAB"RAPASTA"

Gruntų kumuliatyvinės kreivės

Objektas: Ryšio bokštas Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav.



Bandinio Nr.	Gręžinio Nr.	Bandinio gylis	Kreivės spalva	d_{10}	d_{30}	d_{50}	d_{60}	C_u	C_c	Grunto žymuo
1	**1**	1,4-1,6	**juoda**	0.0022	0.0124	0.0430	0.0713	32.3	1.0	**saClL**
2	**1**	3,0-3,2	**raudona**	0.0020	0.0119	0.0376	0.0618	30.6	1.1	**saClL**
3	**1**	7,0-7,2	**žalia**	0.0021	0.0142	0.0461	0.0741	34.5	1.3	**saClL**
4	**2**	0,4-0,6	**mėlyna**	0.0024	0.0060	0.0566	0.0882	36.9	0.2	**saClL**
5	**2**	9,8-10,0	**geltona**	0.0089	0.0600	0.1135	0.1492	16.7	2.7	**siSa**

Sudarė:

TEKSTINIS PRIEDAS Nr. 4

BANDYMŲ TAŠKŲ
KOORDINAČIŲ IR ALTITUDŽIŲ
ŽINIARAŠTIS

Bandymų taškus nužymėjo _____

Kordinačių sistema __**LKS – 94**_____Aukščių sistema _____**LAS07**_____

Planinio pririšimo būdas **GPS prietaisu pagal nurašytas nuo užsakovo schemos koordinates**

Koordinačių nustatymo būdas **nurašyta nuo skaitmeninio topoplano**

Gręžinių koordinatės pateiktos projekcijose ašyse

Altitudžių nustatymo metodas **Parinkta iš toponuotraukos**

Eilės Nr.	Gręžinio, CPT numeris	koordinatė X	koordinatė Y	Altitudės m	Planšeto nomenklatūra LKS - 94
1	GR.CPT – 1	6167083	388432	157.95	37/53
2	GR.CPT – 2	6167075	388434	158.45	37/53

Data : **2020 09**

Nurašė nuo skaitmeninio topoplano geologas

TECHNINĖ UŽDUOTIS

IGG tyrimų stadija (pabraukti): žvalgybiniai, projektiniai, papildomi – kontroliniai.

Projektuojamo statinio pavadinimas: " Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr.393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas"

Projektuojamo statinio adresas (savivaldybė, seniūnija, gyvenvietė, gatvė, statinio numeris)

Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav.
Užsakovo ir/ar projektuotojo duomenys (pavadinimas, adresas, telefonas, faksas, el.paštas)
UAB „Geogrupė" K. Jauniaus g. 1-17, LT-10308 Vilnius, įm. kodas 300596418, mob. tel. +370 611 44411.

Statybos rūšis (pabraukti): nauja statyba, rekonstrukcija, kapitalinis remontas, kita

Statinio paskirtis (pagal STR 1.01.03:2017): 9.7. ryšių (telekomunikacijų) tinklai

Statinio kategorija: Ypatingas statinys

Geotechninė kategorija (projektiniuose tyrimuose) (pabraukti): pirma, antra, trečia.

Statinio projektavimo specialiosios sąlygos (jei nustatytos): nenustatyta

Duomenys apie projektuojamo statinio parametrus: 60 metrų aukščio metalinis ryšio bokštas

Numatomi pamatų konstrukcijų variantai: bus parinkti atlikus geologinius tyrimus

Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas: Nenustatyti

Kiti parametrai: Nenustatyti

Statybvietės centro koordinatės (LKS-94): X = 6167079 ; Y = 388432

Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės:

Taško numeris	X	Y
1	6167086	388435
2	6167076	388438
3	6167073	388429
4	6167082	388426

Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai:

1. Nėra.....

Normatyvinių dokumentų, kuriais vadovaujantis atliekami tyrimai, sąrašas:

1. STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“
2. LST EN 1997-2 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“.
3. LST EN ISO 14688 – 1: 2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas.
4. LST EN ISO 14688 – 2: 2018. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.

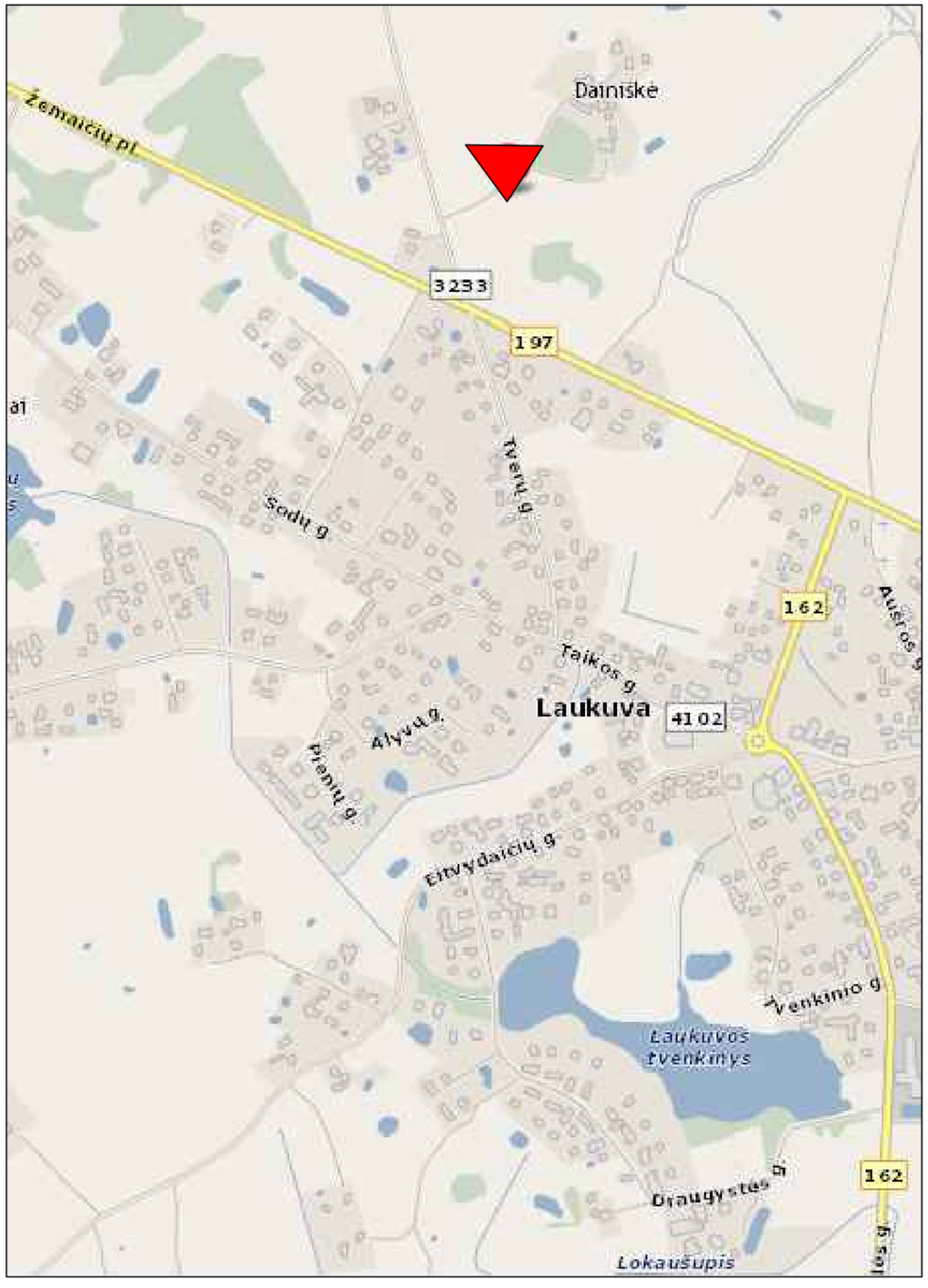
Ankščiau šalia sklypo atlikti geologiniai tyrimai: nerasta

Kiti papildomi reikalavimai: Vienam bokštui turi būti atlikti du gręžiniai 10-11 m gylio, atitinkantys projektinius antros geotechninės kategorijos IGG tyrimus.

Užsakovas UAB „Geogrupė“ direktorius

Projekto vadovas

Užduotį gavau UAB „Rapasta“ direktorius



SUTARTINIAI ŽENKLAI

— Objekto vieta

— Tirto ploto ribos

UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
"R A P A S T A"
INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI

PAREIGOS	PAVARDĖ	PARAŠAS
Inž. geologas		

DATA 2020 09

OBJEKTAS: "Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas"

BRĖŽINYS: Objekto dislokacijos schema

AB „VILNIAUS METROLOGIJOS CENTRAS“

KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS
Nr. 019745

Puslapių skaičius	2
Puslapis	1
Savininkas	UAB "Rapasta", Įm.k 134839070
Kalibruotas objektas	Tenzo matavimo sistema GRL 1503 N; Tenzo zondo numeris 0252; Kūgio spaudimo matavimo ribos iki 100 kN (plotas 10 cm², 100 kN atitinka 100 MPa). Šoninės trinties matavimo ribos iki 15 kN (plotas 150 cm², 15 kN atitinka 1000 kPa).
Kalibravimo metodas	Kalibravimas atliekamas pagal kalibravimo procedūrą KM M 2001 09 (2014-03-17)
Kalibravimo atlikimo vieta	Dainavos g. 7-25, Tauragė
Aplinkos sąlygos	Temperatūra: 22,2 °C Santykinė drėgmė: 38%
Kalibravimo periodas (data)	2020-02-25
Rezultatai	Žiūrėti 2 puslapį. Kalibravimo protokolo Nr. 18922-1-1
Sietis	Matavimai buvo atlikti su šiais, kalibravimo būdu, susietais etalonais: etaloniniai dinamometrai Z30A/5 kN, Nr. 182030114 ir Z4A/5 kN, Nr. 184930037 su matavimo stiprintuvu MGCplus Nr. 801229358.
Kalibravimo liudijimo išdavimo data	2020-02-25

AB VILNIAUS METROLOGIJOS CENTRAS DOKUMENTAI KAUNO REG. LABORATORIJA

Vyresnysis inžinierius metrologas

Technikos vadovas

Kalibravimo rezultatai susiję tik su kalibruojamuoju objektu.

Neapibrėžtis. Išplėstinė neapibrėžtis apskaičiuota suminę standartinę neapibrėžtį padauginus iš koeciento k=2, kuri, esant normaliniam skirstiniui, atitinka 95% pasikliautinumo lygmenį. Standartinė neapibrėžtis paskaičiuota pagal EA-4/02M.

Dariaus ir Girėno g. 23
LT-02189 Vilnius, LIETUVA
Tel. (8 5) 230 6276
Faks. (8 5) 230 6364
El. paštas vmc@vmc.lt
Internetas www.vmc.lt

Kalibravimo liudijimas gali būti dauginamas tik pilnai. Atskiras kalibravimo liudijimo dalis galima dauginti tik gavus raštišką kalibravimo laboratorijos leidimą.

KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS
Nr. 019745

KALIBRAVIMO REZULTATAI

Kalibravimo taškas kN	Tenzometro parodymai kN	Tenzometro paklaidos nustatymo išplėstinė neapibrėžtis %
1,5 kN (šoninė trintis)	1,01	± 0,69
3 kN (šoninė trintis)	3,01	± 0,55
6 kN (šoninė trintis)	6,03	± 0,45
9 kN (šoninė trintis)	9,06	± 0,39
15 kN (šoninė trintis)	15,10	± 0,36
5 kN (kūgis)	5,01	± 0,39
10 kN (kūgis)	10,02	± 0,38
20 kN (kūgis)	20,05	± 0,32
30 kN (kūgis)	30,07	± 0,26
40 kN (kūgis)	40,09	± 0,22
50 kN (kūgis)	50,11	± 0,18
60 kN (kūgis)	60,14	± 0,15
70 kN (kūgis)	70,11	± 0,13

Nurodytos vertės taikomos tenzozondo būklei kalibravimo metu.
Prieš darbo pradžią matavimo priemonė buvo apkrauta Max apkrova.

Vyresnysis inžinierius metrologas

Lietuvos geologijos tarnybos prie
Aplinkos ministerijos direktoriaus
2011 m. birželio 14 d. įsakymo Nr. 1-109
priedas

LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJOS

L E I D I M A S

TIRTI ŽEMĖS GELMES

2003-02-21 Nr. 30
(data)

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymu, **l e i d ž i a m a :**

Uždarajai akcinei bendrovei „Rapasta“
(juridinio asmens pavadinimas/fizinio asmens vardas pavardė)
(kodas (taikoma juridiniams asmenims) 134839070, buveinė (adresas)
Donelaičio g. 60, LT-44248 Kaunas

nuo 2003-02-26
(leidimo įsigaliojimo data)
a t l i k t i :

geologinį žemės gelmių kartografavimą;
hidrogeologinį žemės gelmių kartografavimą;
ekogeologinį žemės gelmių kartografavimą;
inžinerinį geologinį žemės gelmių kartografavimą;
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą;
ekogeologinį tyrimą;
mechaninį tyrimo, eksploatacijos (išskyrus angliavandenilių) ir kitos paskirties gręžinių gręžimą bei likvidavimą.

Direktoriaus pavaduotojas,
pavaduojantis direktorių

A.V. (parašas) (vardas ir pavardė)

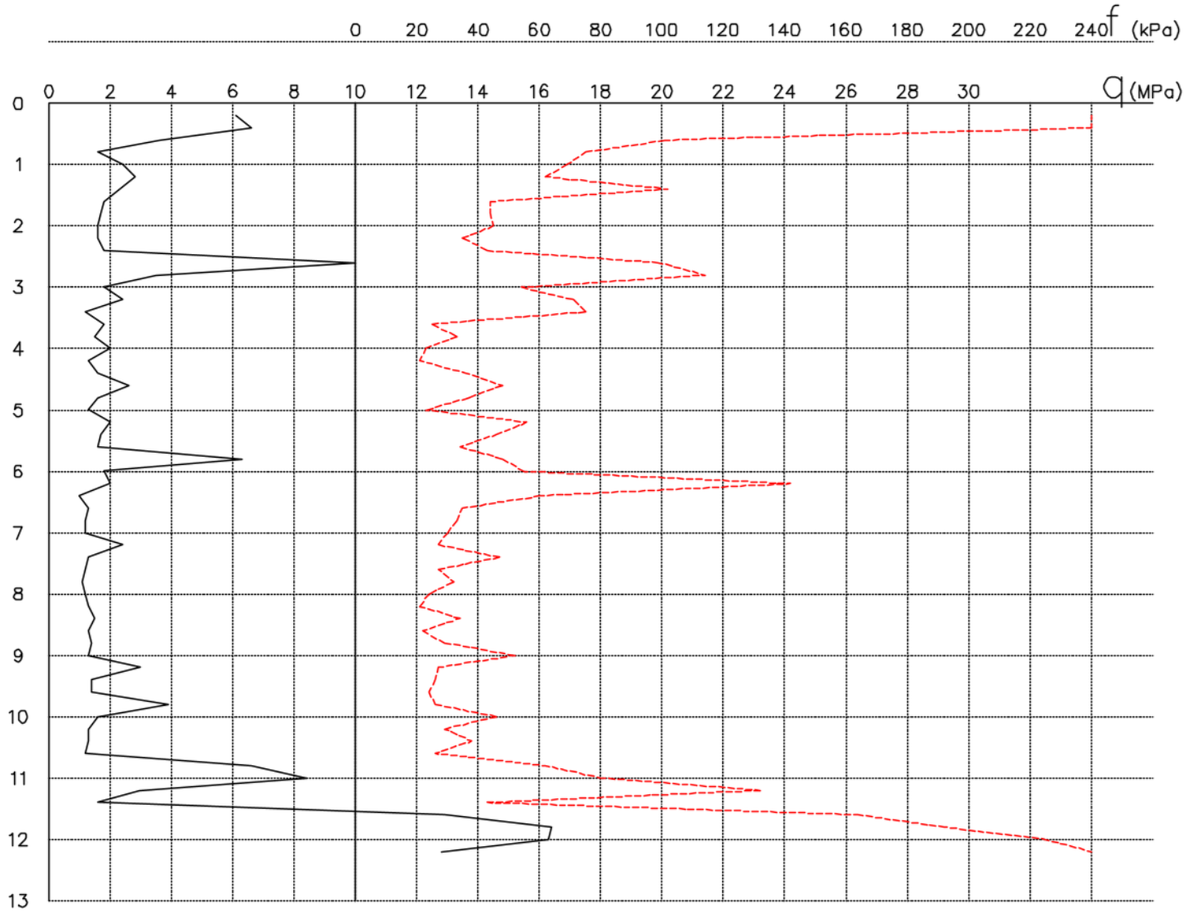
Gr. Nr. 1

Data: 2020.08.23 Altitude : 157.95 m

Inž. geologinio sluoksnio Nr.	Grunto aprašymas pagal LST EN ISO 14688-2-2018	Sluoksnio gylis	Altitude	Sluoksnio storis	Stulpelis	Vandens lygis: Pasirode	Vandens lygis: Nusist.	Vandens lygis: Maks.	Pagal CPT duomenis: q (Mpa)	E (MPa)	Vidaus tr. laipsnis
	Dirvožemis	0.15	157.80	0.15				0.15 157.80			
1	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saCIL, rudas, su maža organinės medžiagos priemaiša, labai stiprus (perdžiūvęs)	0.6	157.35	0.45					6.0	30	–
2	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saCIL (su smėlingo dulkio intarpais), rudas, vidutinio stiprumo	2.0	155.95	1.4	d IV				2.0	10	–
3	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saCIL, šviesiai rudas, vidutinio stiprumo	5.0	152.95	3.0					1.8	12	–
4	Smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, saCIL, pilkas, su vandeningo smėlio lęšiais, vidutinio stiprumo	10.7	147.25	5.7	gt III bl	5.80 152.15	5.80 152.15	9.20 148.75	1.5	15	–
5	Dulkingas smėlis, siSa, su dulkio intarpais, rusvai pilkas, vandeningas, vidutinio tankumo	11.0	146.95	0.3				10.70 147.25	7.0	31	33

CPT Nr. 1

Data : 2020.08.30 Altitude : 157.95 m



SUTARTINIAI ŽENKLAI

▲ — Grunto bandinys (suardytos struktūros)

■ — Grunto bandinys (nesuardytos struktūros)

d IV — Deliuviniai dariniai

gt III bl — Baltijos posvitės kraštiniai glacialiniai dariniai

UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
"R A P A S T A"
INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI

PAREIGOS	PAVARDĖ	PARAŠAS
Inž. geologas		

DATA 2020 09

OBJEKTAS: "Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas"

BRĖŽINYS: Gręžinio Nr.1 stulpelis ir statinio zondavimo CPT grafikas

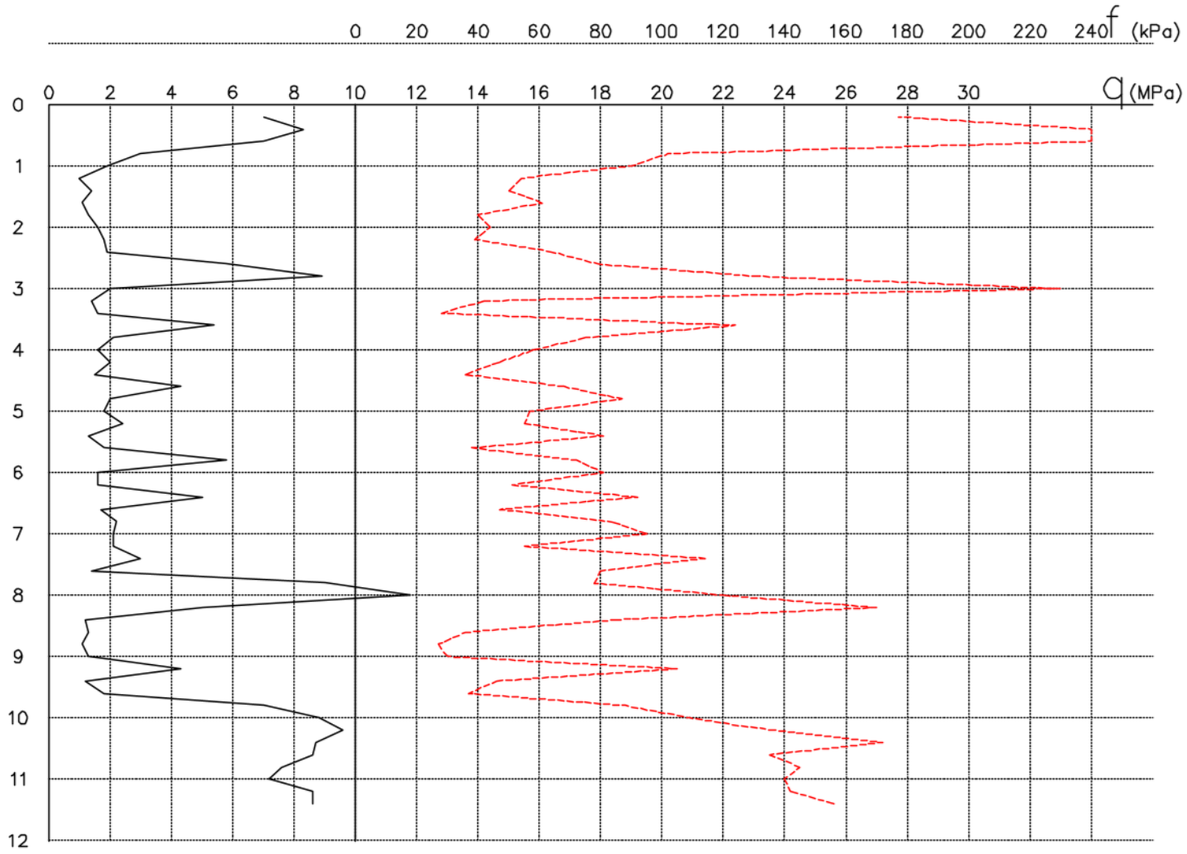
Gr. Nr. 2

Data: 2020.08.23 Altitude : 158.45 m

Inž. geologinio sluoksnio Nr.	Grunto aprašymas pagal LST EN ISO 14688-2-2018	Sluoksnio gylis	Altitude	Sluoksnio storis	Stulpelis	Vandens lygis: Pasirode	Vandens lygis: Nusist.	Vandens lygis: Maks.	Pagal CPT duomenis: qc (Mpa)	Pagal CPT duomenis: E (MPa)	Pagal CPT duomenis: Vidaus tr. tąpsnumas
	Dirvožemis	~~0.1~~	~~158.35~~	~~0.1~~				0.10 158.35			
1	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, rudas, labai stiprus (perdžiūvęs)	0.6	157.85	0.5	d IV				6.0	30	–
3	Smėlingas mažo plastiškumo molis, saClL, šviesiai rudas, su žvyringo smėlio lęšiais, vidutinio stiprumo	6.6	151.85	6.0	~~gt III bl~~	5.80 152.65	5.80 152.65		1.3 2.0	9 14	– –
4	Smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, saClL, rudas-rudai pilkas, vidutinio stiprumo	9.7	148.75	3.1		9.70 148.75	9.70 148.75		2.1 1.4	21 14	– –
5	Dulkingas smėlis, siSa, su dulkio intarpais, rusvai pilkas, vandeningas, vidutinio tankumo	10.0	148.45	0.3					8.3	35	33

CPT Nr. 2

Data : 2020.08.30 Altitude : 158.45 m



SUTARTINIAI ŽENKLAI

▲ — Grunto bandinys (suardytos struktūros)

■ — Grunto bandinys (nesuardytos struktūros)

d IV — Deliuviniai dariniai

gt III bl — Baltijos posvitės kraštiniai glacialiniai dariniai

UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
"R A P A S T A"
INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI

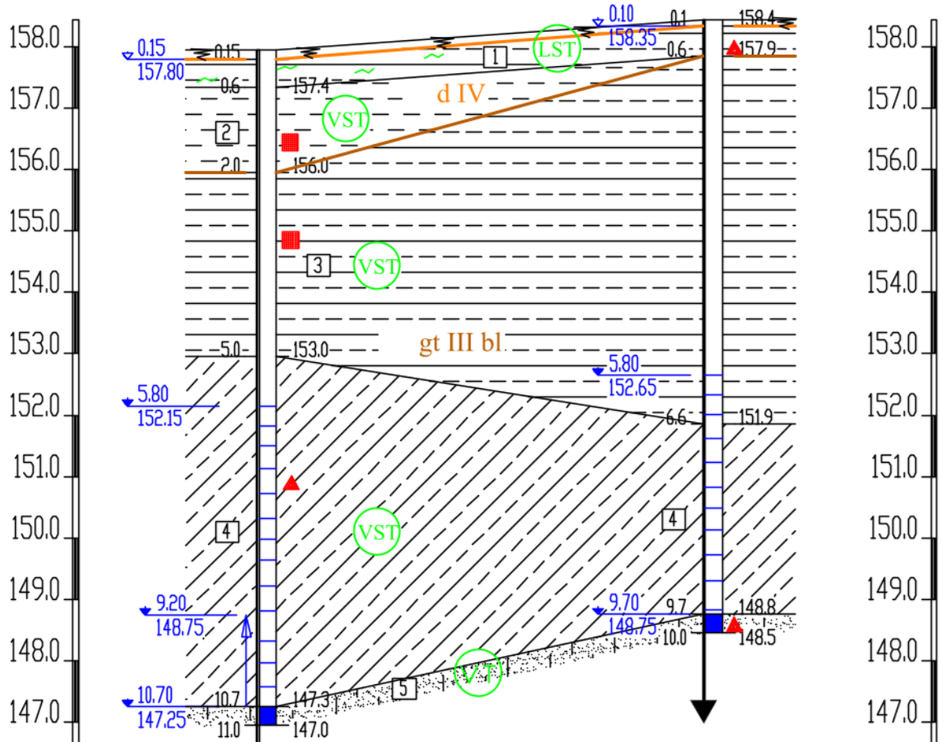
PAREIGOS	PAVARDĖ	PARAŠAS
Inž. geologas		

DATA 2020 09

OBJEKTAS: "Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas"

BRĖŽINYS: Gręžinio Nr.2 stulpelis ir statinio zondavimo CPT grafikas

Inžinerinis geologinis pjūvis I-I
(Mv 1: 100 Mh 1:100)



Tasko Nr.	Gr.CPT-1		Gr.CPT-2
Altitude , m	157.95		158.45
Atstumas , m		7.28	

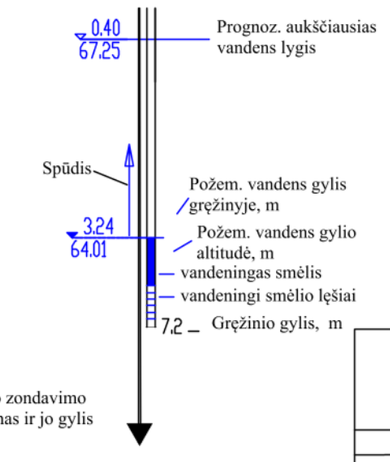
Rupūs gruntai (smėliai, žvyrai) suskirstyti pagal stiprumą remiantis projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijų 5 priedu:
qc: 0,00 -2,50 MPa,labai purūs (labai silpni)
qc: 2,50 - 5,00 MPa, purūs (silpni)
qc: 5,00 - 10,00 MPa, vidutinio tankumo (vidutinio stiprumo)
qc: 10,00 - 20,00 MPa, tankūs (stiprūs)
qc: >20,00 MPa, labai tankūs (labai stiprūs)

VT Vidutinio tankumo

Smulkūs (moliai ir dulkiai) gruntai suskirstyti pagal stiprumą remiantis projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijų 5 priedu:
qc: <0,50 MPa, labai silpni
qc: 0,50 - 1,00 MPa, silpni
qc: 1,00 - 2,50 MPa, vidutinio stiprumo
qc: 2,50 - 4,00 MPa, stiprūs
qc: >4,00 MPa, labai stiprūs

VST Vidutinio stiprumo

LST Labai stiprus



Inžinerinio geologinio sluoksnio riba

genetinio tipo riba

genetinis indeksas

gt III bl

Geologinių sluoksnių Nr.
[2]

▲ — Grunto bandinys (suardytos struktūros)
■ — Grunto bandinys (nesuardytos struktūros)

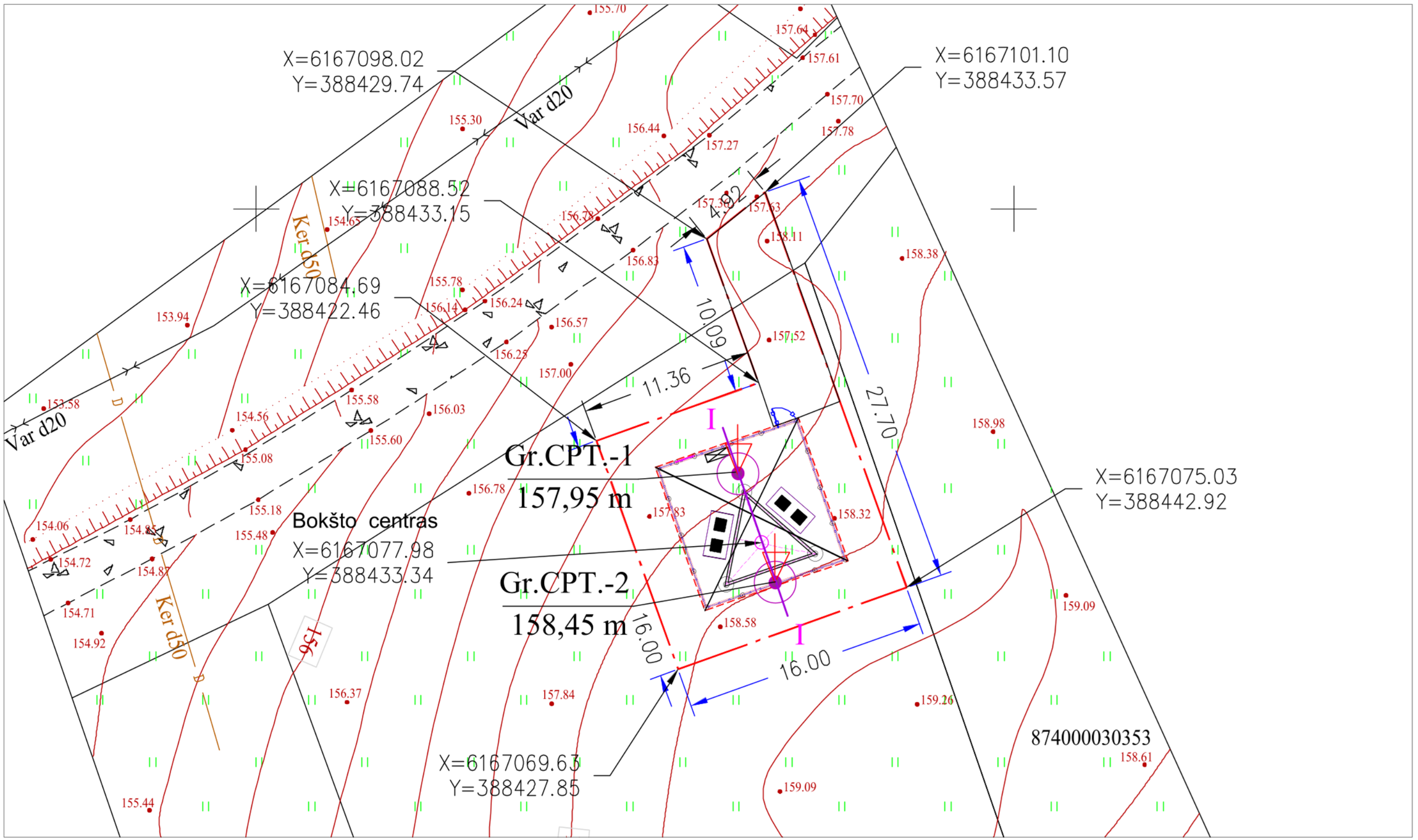
UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
"R A P A S T A"
INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI

PAREIGOS	PAVARDĖ	PARAŠAS
Inž. geologas		

DATA 2020 09

OBJEKTAS: "Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas"

BRĖŽINYS: Inžinerinis geologinis pjūvis I-I ir sutartiniai ženklai



SUTARTINIŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAI

Gr.CPT.-1 / 157,95 m - gręžinio ir statinio zondavimo vieta, numeris

- žemės paviršiaus altitudė

I —— I - Inžinerinio geologinio pjūvio linija

UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
"R A P A S T A"
INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI

PAREIGOS	PAVARDĖ	PARAŠAS
Inž. geologas		

M 1:250 | DATA 2020 09

OBJEKTAS: "Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas. (III regionas). Pirkimo nr. 393777. Dainiškės k., Laukuvos sen., Šilalės r. sav. Ryšio bokšto statybos projektas"

ŽĖŽINYS: Topografinis planas, su gręžinių, CPT vietomis ir inžinerinio geologinio pjūvio linija