

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS

Zenonas Ramonas, Audronė Ramonienė

MAŠINŲ BRAIŽYBA II
Pavydžiai ir rekomendacijos

Mokomoji knyga

BMK

Leidykla

Vilnius, 2014



Metodinė priemonė finansuota projekto „Šiaulių regiono specialistų perkvalifikavimo programų (modulių) rengimas ir įgyvendinimas bei kvalifikacijos tobulinimas“ (projekto kodas Nr. VP1-2.2-ŠMM-04-V-06-008, finansavimo ir administravimo sutarties Nr. VP1-2.2-ŠMM-04-V-06-008, lėšomis.

Recenzentai:

doc. dr. Sergejus Rimovskis

doc. dr. Artūras Sabaliauskas

Leidinyi apsvartytas ir rekomenduotas spausdinti Šiaulių universiteto Tęstinių studijų instituto tarybos posėdyje 2014-01-31 protokolo Nr. 1.

ISBN 978-609-8080-87-2

© Zenonas Ramonas
© Audronė Ramonienė
© BMK leidykla

TURINYS

IVADAS.....	4
1. DETALIŲ DARBO BRĖŽINIAI.....	5
1.1. Mažo tikslumo detalės.....	6
1.2. Vidutinio tikslumo detalės.....	14
1.3. Sudėtingos, tikslios detalės.....	24
2. SURINKIMO (JUNGINIO) BRĖŽINIAI.....	30
2.1. Korpuso junginys.....	31
2.2. Apatinis centras.....	34
2.3. Sriegpjovių laikiklis.....	39
2.4. Prietaisas skylei gręžti.....	44
2.5. Staklių špindelinė galvutė.....	56
2.6. Pasukamas stovas.....	66
2.7. Korpusas.....	76
3. REKOMENDACIJOS RENGIANTIEMS KONSTRUKCIJOS DOKUMENTUS.....	80
3.1. Leidžiamosios nuokrypos.....	80
3.2. Paviršių šiurkštumas.....	83
3.3. Mašinų gamyboje naudojamos medžiagos.....	84
3.3.1. Plienas.....	84
3.3.2. Ketus.....	85
3.3.3. Aliuminis ir jo lydiniai.....	86
3.3.4. Cinko lydiniai.....	86
3.3.5. Plastmasės.....	86
3.4. Dangų žymėjimas brėžiniuose.....	87
3.4.1. Metalinės ir nemetalinės neorganinės dangos.....	87
3.4.2. Dažų ir lakų dangos.....	88
3.4.3. Terminis ir termocheminis apdirbimas.....	88
3.5. Konstrukcijos unifikuotų elementų parinkimas.....	89
3.5.1. Standartinių linijinių matmenų eilės.....	89
3.5.2. Matmenų tolerancijos.....	89
3.6. Technologiniai konstrukcijos elementai.....	89
3.7. Rekomenduojami standartai rengiantiems konstrukcijos dokumentus.....	90
3.7.1. Konstrukcijos dokumentų įforminimas.....	90
3.7.2. Pagrindinės mašinų gamybos brėžinių atlikimo taisyklės.....	91
3.7.3. Komplektuojami gaminiai (tvirtinimo detalės).....	93
3.7.4. Dangų paviršiaus charakteristikos.....	96
3.7.5. Medžiagos.....	97
Priedai.....	100
1 priedas: Rekomenduojami skylės sistemos suleidimai.....	100
2 priedas: Paviršiaus tikslumo ir šiurkštumo sąsaja su apdirbimo būdais.....	101
3 priedas: Standartinių linijinių matmenų (mm) eilutės.....	104
4 priedas: Matmenų nuo 1 iki 500 mm tolerancijos.....	106
5 priedas: Šlifavimo disko išėjimo grioveliai.....	107
LITERATŪRA.....	109

ĮVADAS

Mokomoji knyga „Mašinų braižyba II, pavyzdžiai ir rekomendacijos“ papildoma informacija, pateikta mokomojoje knygoje „Mašinų braižyba studentams ir konstruktoriams“. Pirmoji knyga sulaukė plataus dėmesio (tai rodo knygos tiražas ir ne tik). Ji atitiko paskirtį – naudojosi tiek studentai, tiek konstruktoriai. Tai ir suprantama, nes aiškios ribos tarp ruošiančio baigiamąjį darbą studento ir konstruktoriaus nėra – įmonėje studentas atlieka profesinės veiklos praktiką ir dalyvauja realių gaminių projektavimo darbe.

Bendradarbiaujant tiek su vyresnių kursų studentais, tiek su jaunais, tiek su patyrusiais absolventais išsiaiškinome kurias temas, pateiktas pirmajame leidinyje, reikėtų papildyti.

Studentai ir jauni konstruktoriai nori matyti daugiau konstrukcijos dokumentacijos pavyzdžių. Jiems labai aktuali dokumentacija apie įvairiais apdirbimo būdais pasiekiamą apdirbamų paviršių šiurkštumą bei tikslumą.

Patyrusiems konstruktoriams aktualūs dabar galiojančių standartų LST EN bei LST EN ISO atitinkantys anksčiau naudotiems GOST standartams.

1. DETALIŲ DARBO BRĖŽINIAI

Grafiniai dokumentai, kuriuose pateikta visa gamybai reikalinga dokumentacija – darbo brėžiniai. Juos sudaro detalių, surinkimo brėžiniai bei schemas.

Detalė – tai gaminys pagamintas iš vientisos medžiagos (jos gamyboje gali būti panaudotos suvirinimo, litavimo ir kitos operacijos).

Detalės gali būti tiek realizavimui skirti gaminiai (varžtai, veržlės, poveržlės, veržliniai raktai, dildės, kirstukai ir t.t.), tiek junginio sudėtinės dalys (korpusai, dangteliai ir kt.).

Viename brėžinio formate (A4, A3, ir t.t.) vaizduojama tik viena detalė. Jeigu detalė yra labai sudėtinga, ji gali būti pavaizduota keliuose formatuose, nurodant ryšį tarp lapų.

Detalės darbo brėžinyje turi būti pateikta visa detalės pagaminimui reikalinga informacija.

Pagrindinėje įrašų lentelėje pateikiamas detalės pavadinimas (vienaskaitos vardininke), medžiaga (nurodant jos standartą), mastelis, dokumento tipas ir t.t.

Detalės brėžinys pateikiamas naudojant pirmojo kampo projekcijų metodą (europietiška), tam skirta ir nuoroda įrašų lentelėje.

Detalės projekcijų kiekis turi būti minimalus, būtinas jai pavaizduoti. Jei kurioje detalės projekcijoje nėra nuorodų (matmenų, šiurkštumo ir t.t.) ji yra nereikalinga.

Detalės brėžinyje pateikiami jos gamybai reikalingi matmenys. Jie negali kartotis, turi būti pateikti atsižvelgiant į gamybos būdą. Matmenys turi būti nurodomi tame vaizde ar pjūvyje, kuriame matome elementus pavaizduotus aiškiausiai.

Rekomenduojama visada nurodyti gabaritinius matmenis (jeigu jie sudaro uždara matmenų grandinę, pateikiami kaip informaciniai (lenktiniuose skliaustuose).

Leistinosios matmenų nuokrypos nurodomos nuokrypų simboliais, ribine nuokrypa arba matmenų ribomis.

Bendrosios leistinosios (nenurodytos prie matmenų žymėjimo) nuokrypos nurodomos virš pagrindinės įrašų lentelės kairėje pusėje pagal LST EN 227-68. Atskirų paviršių šiurkštumas nurodomas brėžinyje, nenurodytų paviršių – virš pagrindinės įrašų lentelės dešinėje.

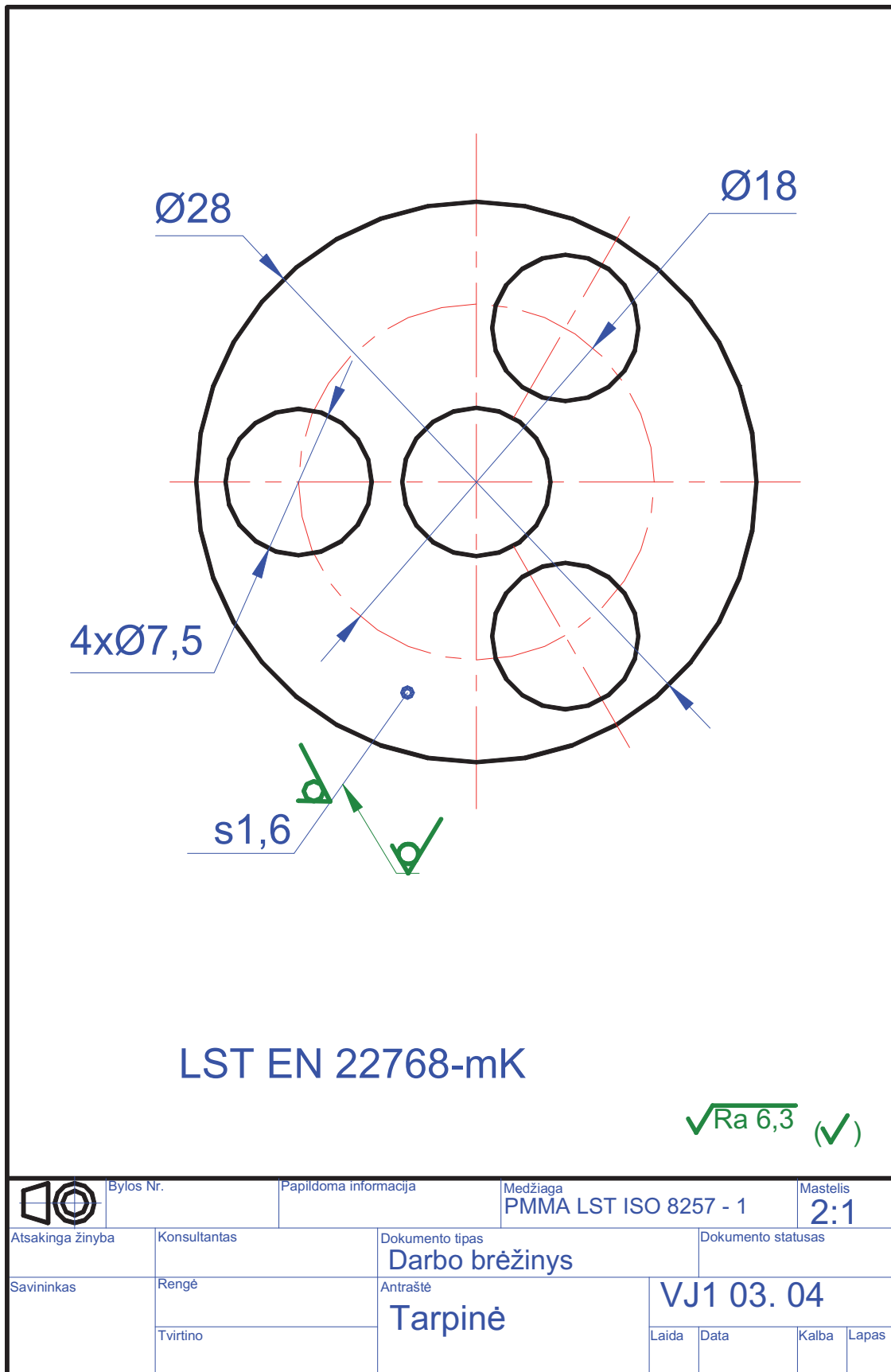
Detalės papildomos charakteristikos (grūdinimas, danga ir t.t.) nurodomos prie bendrųjų nuokrypų.

1.1. Mažo tikslumo detalės

1.1...1.9 pav. pateikiami elementarių detalių, kurioms nekeliama nei matmenų tikslumo nei paviršių kokybės aukšti reikalavimai, darbo brėžiniai.

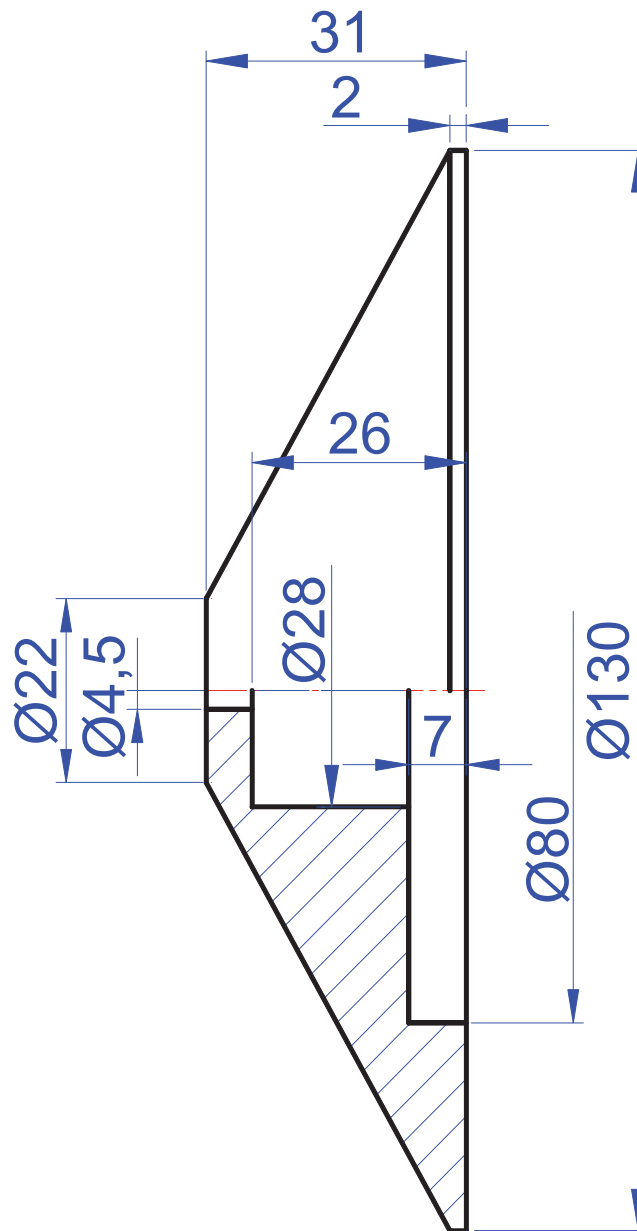
		<p>Vamzdelis vaizduojamas viena projekcija su ketvirčio pjūviu, išorė ir vidus pagal šį brėžinį neapdirbami, likusių šiurkštumas - Ra 3,2 LST EN 22768 – mK – bendrosios leistinos detalių elementų nuokrypos: m – leistina vidutinė linijinių arba kampinių matmenų nuokrypa. K – leistina vidutinė paviršių formos nuokrypa. Medžiaga: Duraliuminis AW – A1Cu 4Mg1 LST EN 573</p>																								
<p style="text-align: center;">LST EN 22768-mK</p> <p style="text-align: right;">$\sqrt{Ra\ 3,2}$</p> <table border="1"> <tr> <td>Atstovaujama įstaiga</td> <td>Konsultantas</td> <td>Dokumento tipas</td> <td>Medžiaga</td> <td>Mašelis</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Darbo brėžinys</td> <td>Duraliuminis AW-A1Cu 4Mg1 LST EN 573</td> <td>2:1</td> </tr> <tr> <td>Savininkas</td> <td>Projekto</td> <td>Antraštė</td> <td colspan="2">VJ1. 01. 04</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Vamzdelis</td> <td>Laida</td> <td>Data</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Kalba</td> <td>1-2021</td> </tr> </table>		Atstovaujama įstaiga	Konsultantas	Dokumento tipas	Medžiaga	Mašelis			Darbo brėžinys	Duraliuminis AW-A1Cu 4Mg1 LST EN 573	2:1	Savininkas	Projekto	Antraštė	VJ1. 01. 04				Vamzdelis	Laida	Data				Kalba	1-2021
Atstovaujama įstaiga	Konsultantas	Dokumento tipas	Medžiaga	Mašelis																						
		Darbo brėžinys	Duraliuminis AW-A1Cu 4Mg1 LST EN 573	2:1																						
Savininkas	Projekto	Antraštė	VJ1. 01. 04																							
		Vamzdelis	Laida	Data																						
			Kalba	1-2021																						
<p>1.1 pav. Vamzdelis</p>																										

		<p>Atramėlė braižoma be pjūvio, nes nėra skylės. Visų paviršių šiurkštumas vienodas – Ra 3,2 Medžiaga: Politetrafluoretilenas (fluoro plastikas) PTFE LST ISO 13000-1</p>																								
<p style="text-align: center;">LST EN 22768-mK</p> <p style="text-align: right;">$\sqrt{Ra\ 3,2}$</p> <table border="1"> <tr> <td>Atstovaujama įstaiga</td> <td>Konsultantas</td> <td>Dokumento tipas</td> <td>Medžiaga</td> <td>Mašelis</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tekstolis</td> <td></td> <td>5:1</td> </tr> <tr> <td>Savininkas</td> <td>Projekto</td> <td>Antraštė</td> <td colspan="2">VJ1. 04. 00. 04</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Atramėlė</td> <td>Laida</td> <td>Data</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Kalba</td> <td>1-2021</td> </tr> </table>		Atstovaujama įstaiga	Konsultantas	Dokumento tipas	Medžiaga	Mašelis			Tekstolis		5:1	Savininkas	Projekto	Antraštė	VJ1. 04. 00. 04				Atramėlė	Laida	Data				Kalba	1-2021
Atstovaujama įstaiga	Konsultantas	Dokumento tipas	Medžiaga	Mašelis																						
		Tekstolis		5:1																						
Savininkas	Projekto	Antraštė	VJ1. 04. 00. 04																							
		Atramėlė	Laida	Data																						
			Kalba	1-2021																						
<p>1.2 pav. Atramėlė</p>																										



1.3 pav. Tarpinė

Nubraižytos tarpinės storis $s - 1,6$, todėl ją galima vaizduoti viena horizontaliaja projekcija, pažymint storį. Detalės plokštumos neapdirbamos pagal šį brėžinį, o **likusių** paviršių šiurkštumai **Ra 6,3**.
 Medžiaga: Polimetilmetakrilatas (konstrukcinis organinis stiklas) **PMMA LST ISO 8257 - 1**



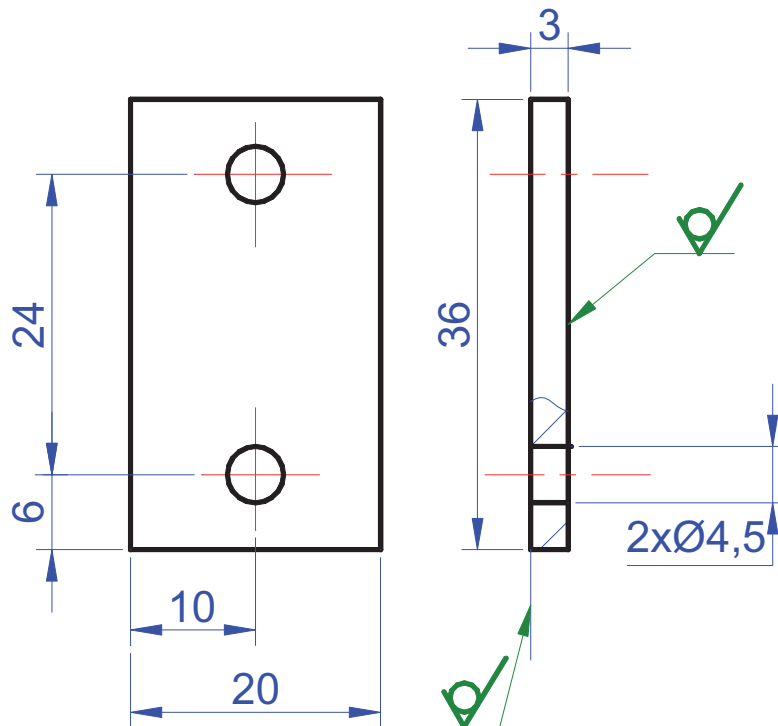
LST EN 22768-mK

√Ra 3,2

	Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga Duraliuminis AW-A1Cu 4Mg1 LST EN 573	Mastelis 1:1
	Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Darbo brėžinys	Dokumento statusas
Savininkas	Rengė	Antraštė Gaubtas	VJ1. 00. 01	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas


1.4 pav. Gaubtas

Gaubtas vaizduojamas viena frontaline projekcija. Tokioje padėtyje esančiai detalei **ketvirčio pjūvis** turi būti vaizduojamas **į apačią** nuo simetrijos ašies
Medžiaga: Duraliuminis AW – A1Cu 4Mg1 LST EN 573



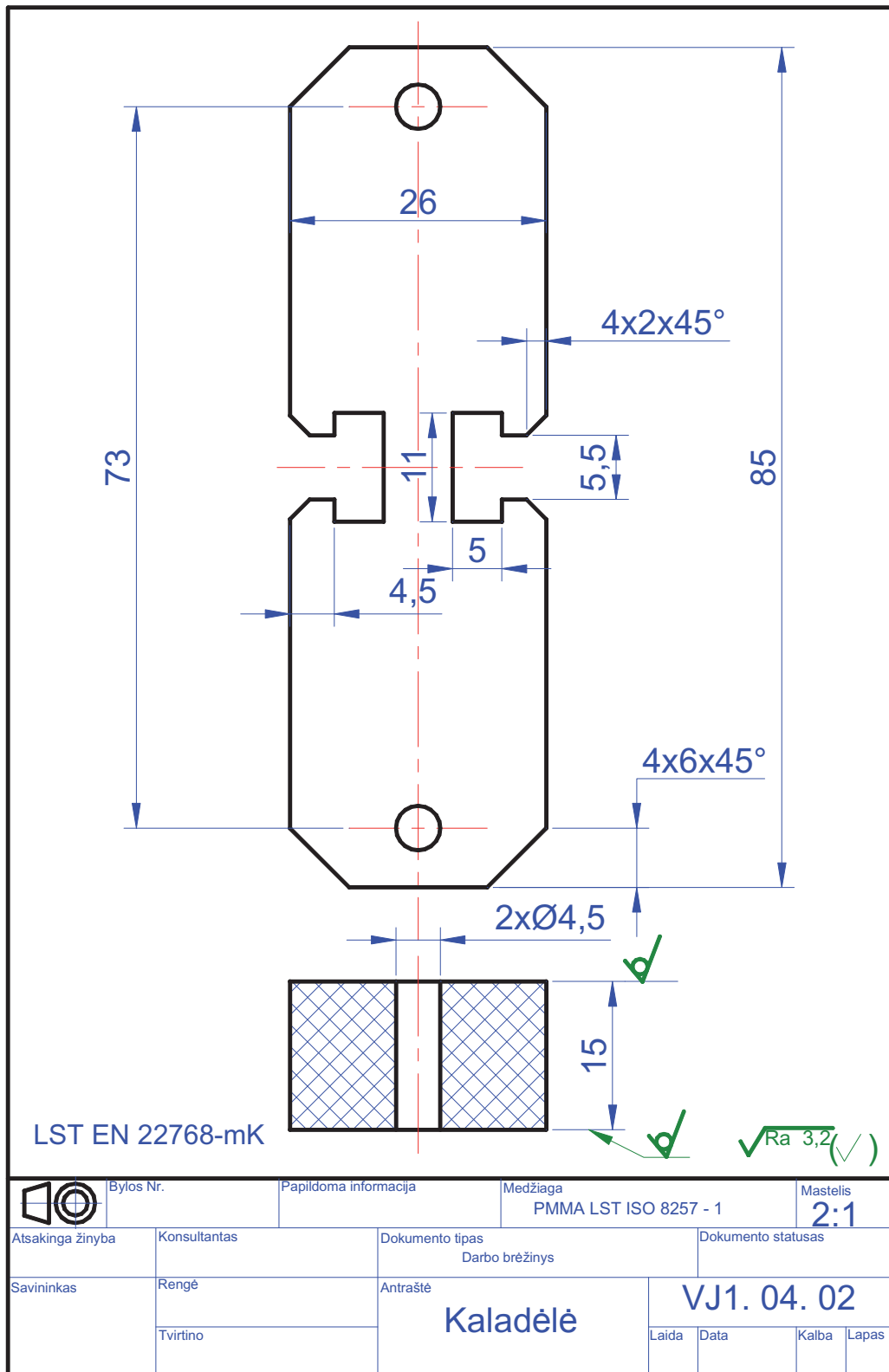
LST EN 22768-mK

√ Ra 3,2 (✓)

		Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga Plienas C45 LST EN 10083 - 1	Mastelis 2:1
Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Darbo brėžinys		Dokumento statusas	
Savininkas	Rengė	Antraštė Plokštelė		VJ1 01.05	
	Tvirtino	Laida	Data	Kalba	Lapas

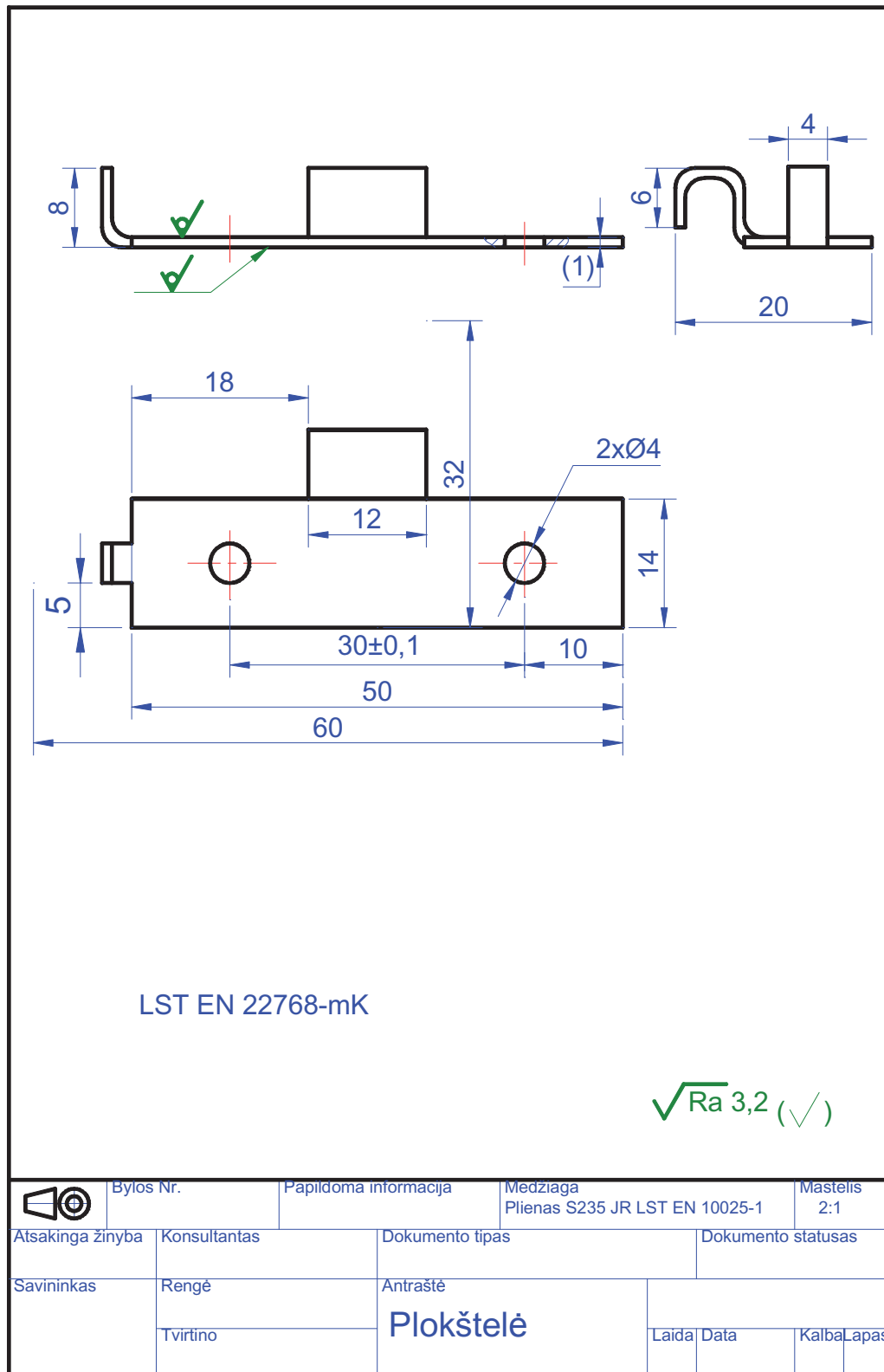
1.5 pav. Plokštelė

Plokštei braižomos dvi projekcijos, nes reikia parodyti detalės formą, gabaritus, skylių išdėstymą. Profilinėje projekcijoje darome vietinį pjūvį per vieną skylę.



1.6 pav. Kaladėlė

Kaladėlei reikia dviejų projekcijų jos gabaritiniams matmenims: aukščiui - **85**, pločiui – **26** ir storiui - **15** parodyti. Vietinis pjūvis parodo, kad skylė vienoda per visą detalės storį, jos matmuo - **2x Ø 4,5** rodo, kad skylės yra dvi. Atstumas tarp skylių centrų – **73**. Išorinės nuožulos - **6x45°**, ir vidinės išpjovos nuožulos – **2x45°** yra po keturias. Išpjovų matmenys nurodyti . Detalės šoniniai paviršiai neapdirbti, o likusių šiurkštumas - **Ra 3,2**. Medžiaga – Polimetilmetakrilatas (konstrukcinis organinis stiklas) **PMMA LST ISO 8257 - 1**



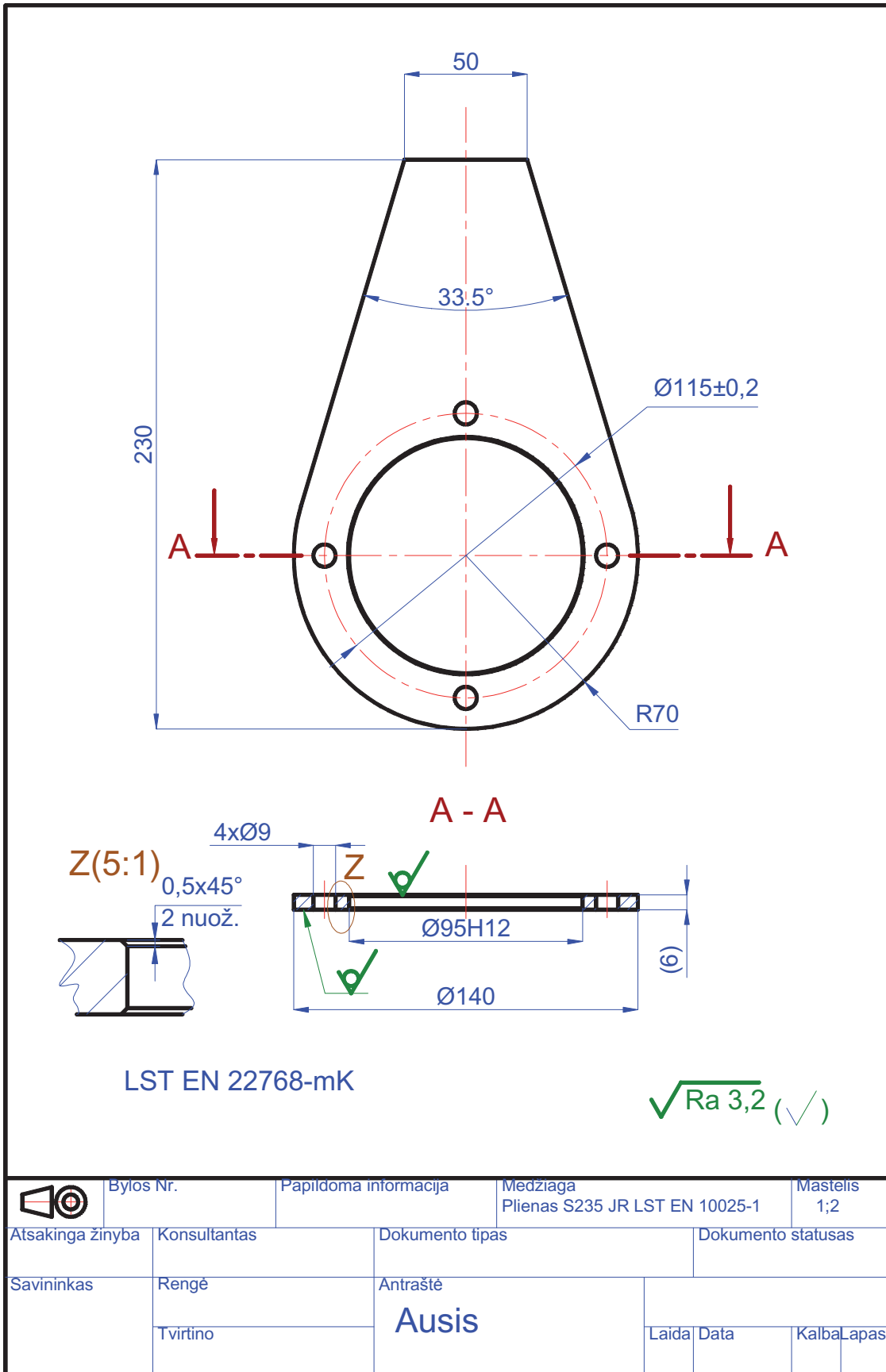
1.7 pav. Plokštelė

Detalės gali būti lankstomos iš skardos, pjaunamos iš atitinkamos formos ruošinių.

Ruošinyms detalei – lakštinis plienas. Apdirbimas: kirtimas koordinatine kirtimo mašina, lenkimas.

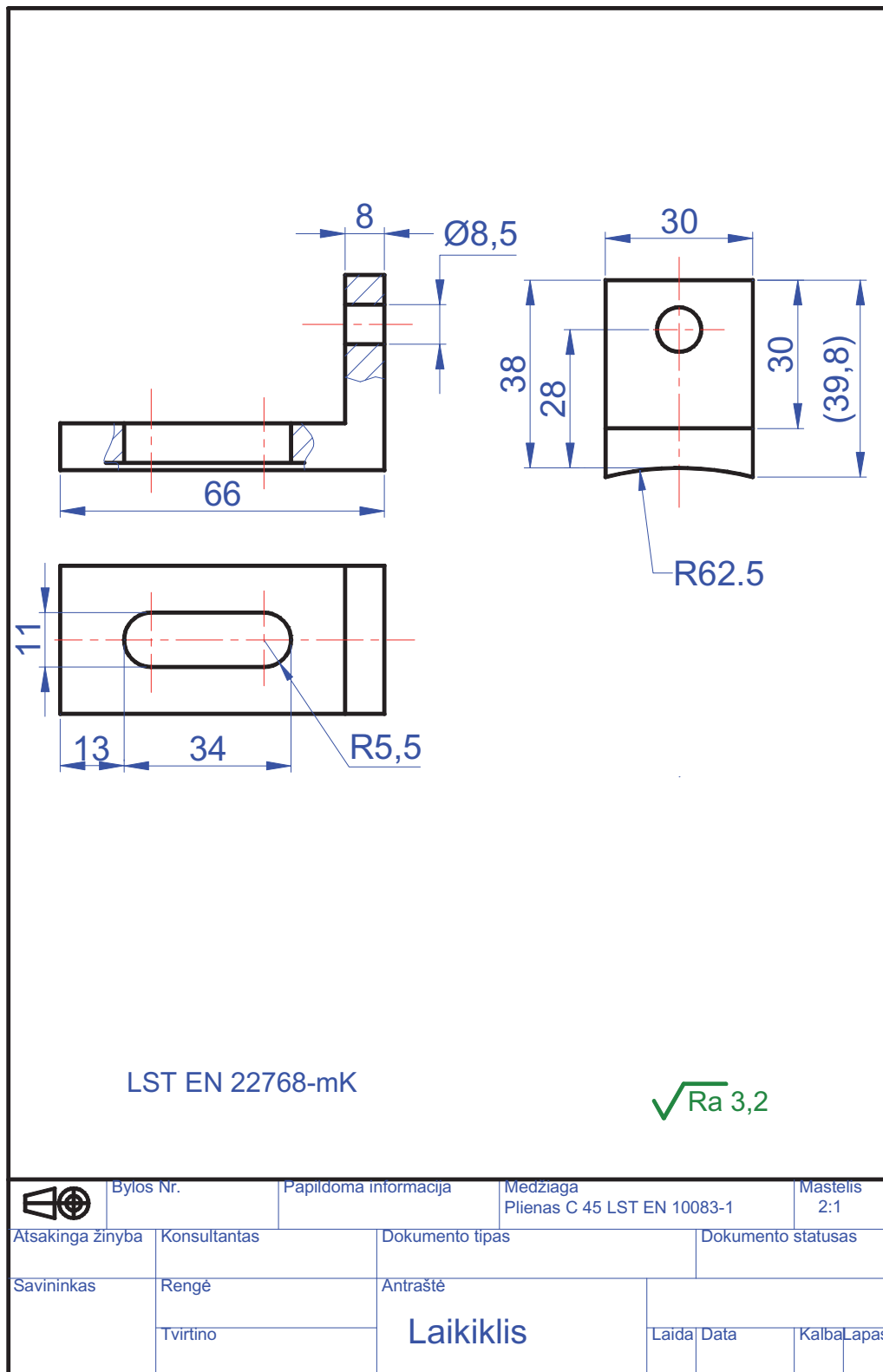
Su projekcija sutapdinta detalės išklotinė, kuri vaizduojama brūkšnine taškine su dviem taškais siaurąja linija — · — · — · . Gaminys lankstomas erdvinis, todėl reikia braižyti tris projekcijas ir nurodyti ne tik plokštelės elementų matmenis, bet ir lankstymo parametrus.

Skylės $\varnothing 4$ gylis parodomas vietiniu pjūviu. Kai kurie matmenys **(50); (1)** yra informaciniai, kiti nurodomi ir ištiestoje ir sulenktose padėtyje. Plokštelės ruošinys neapdirbamas pagal duotą brėžinį, todėl viršus ir apačia pažymėti ✓ šiuurkštumo ženklu, o likę paviršiai - **Ra 3,2** - tai skylės ir nukirtimai.



1.8 pav. Ausis

Detalė gaminama iš paprasto konstrukcinio plieno lakšto. Patogiausias gamybos būdas leidžiantis užtikrinti brėžinio keliamus reikalavimus – lazerinis pjovimas.



1.9 pav. Laikiklis

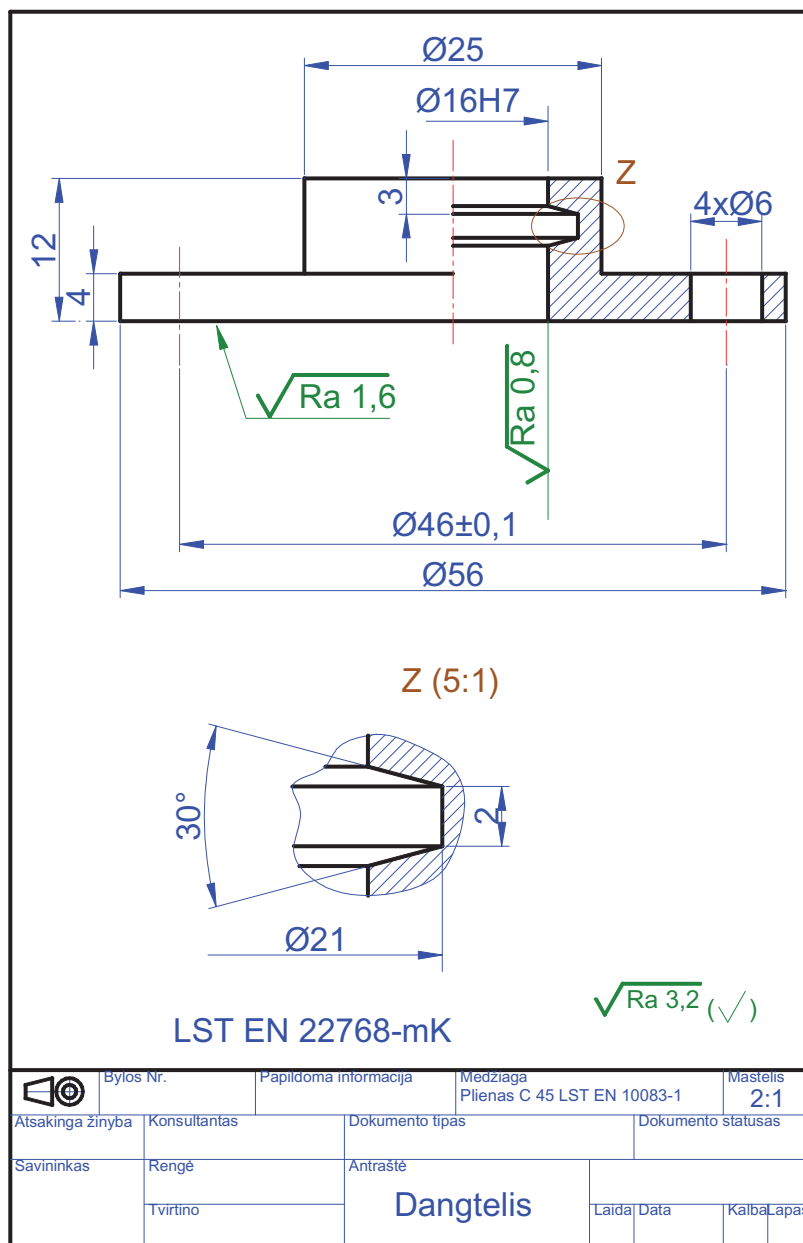
Laikiklis gaminamas iš valcuoto ruošinio frezuojant ir gręžiant.

Braižomos trys projekcijos, tik taip pilnai galime suprasti detalės formą ir pažymėti visus matmenis. Visada turi būti žymimi gabaritiniai matmenys: **66; 30; (39,8)**, laiptelio aukštis: **30**, viršutinės dalies storis: **8**, skylės matmenys: **Ø 8,5**; centras nuo lanko viršaus **28**, apatinio griovelio matmenys: **R5,5; 11; 34**, jo nuotolis nuo krašto **13**; spinduliu **R62,5** išfrezuota apačia ir lanko viršutinės dalies atstumas nuo detalės viršaus **38**. Kai kurie matmenys informaciniai, t.y. brėžinyje žymimi skliaustuose.

Detalės visų paviršių šiurkštumas vienodas - **Ra 3,2** ir pažymėtas virš lentelės. Pažymėtos bendrosios leistinos nuokrypos, medžiaga.

1.2. Vidutinio tikslumo detalės

1.10...1.19 pav. pateikiami nesudėtingos konfigūracijos, kurių tam tikri matmenys yra tikslūs, darbo brėžiniai.



1.10 pav. Dangtelis

Dangtelis su standartiniu sandarinimo žiedo grioveliu nubraižytas masteliu **2:1**.

Z (5:1) – iškeltinio elemento žymėjimas ir mastelis.

Ribinės matmenų nuokrypos:

Ø 46 ±0,1 - ribinė matmens nuokrypa pažymėta skaitine tolerancijos reikšme.

Ø16H7 – ribinė matmens nuokrypa pažymėta raidiniu tolerancijos lauko simboliu (skylės sistema).

LST EN 22768 – mK – bendrosios leistinos detalių elementų nuokrypos:

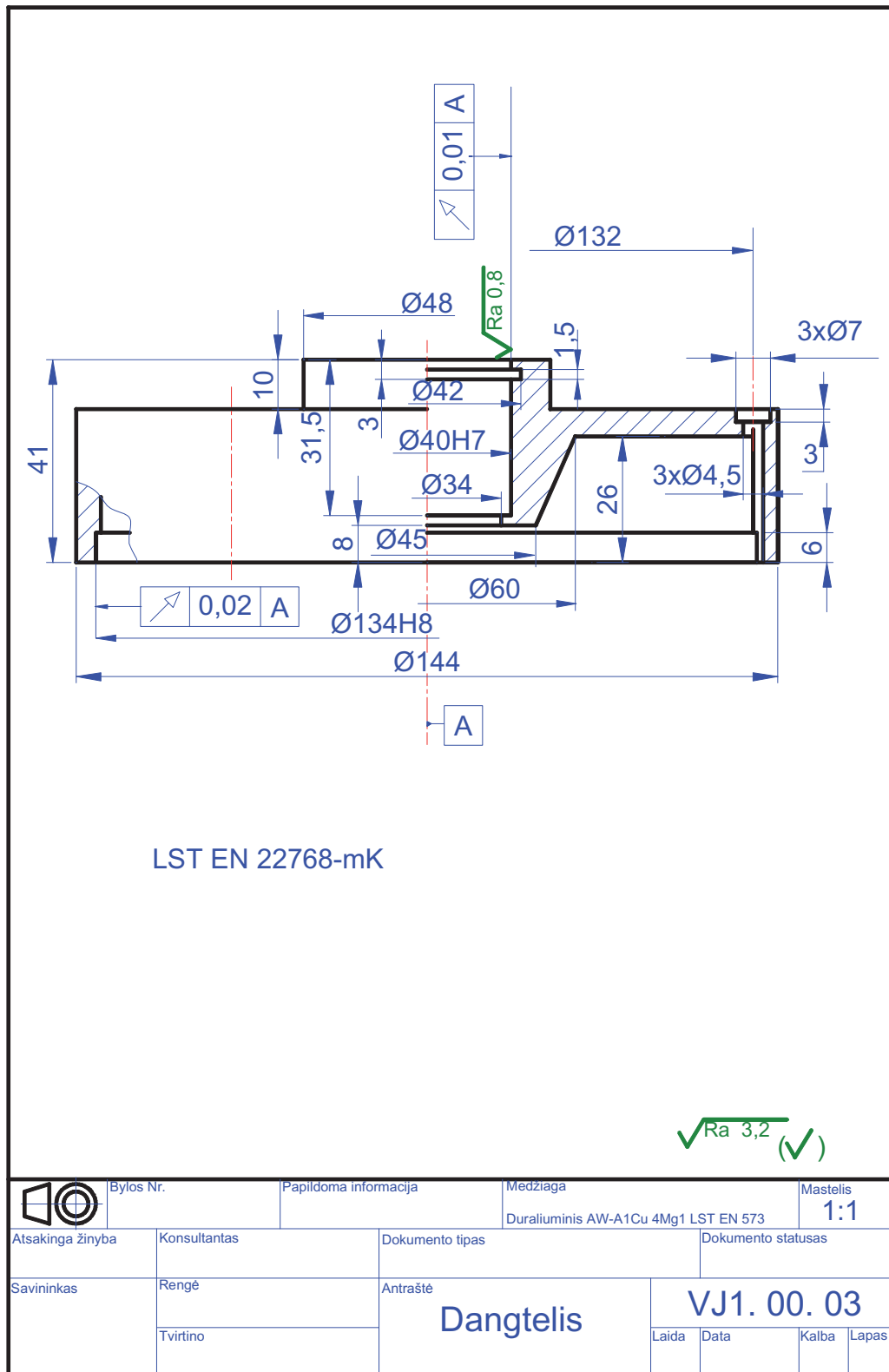
m – leistina vidutinė linijinių arba kampinių matmenų nuokrypa.

K – leistina vidutinė paviršių formos nuokrypa.

Paviršių tekstūros (nelygumų) žymėjimas

Paviršiaus šiurkštumo nuokrypų vidutinis aritmetinis vidurkis **Ra** (**0,8** – labai glotnus; **1,6** – glotnus).

Likę detalės paviršiai yra vienodo šiurkštumo **Ra – 3,2** – vidutinio glotnumo. Paviršiaus formavimo būdas nenurodytas.



1.11 pav. Dangtelis

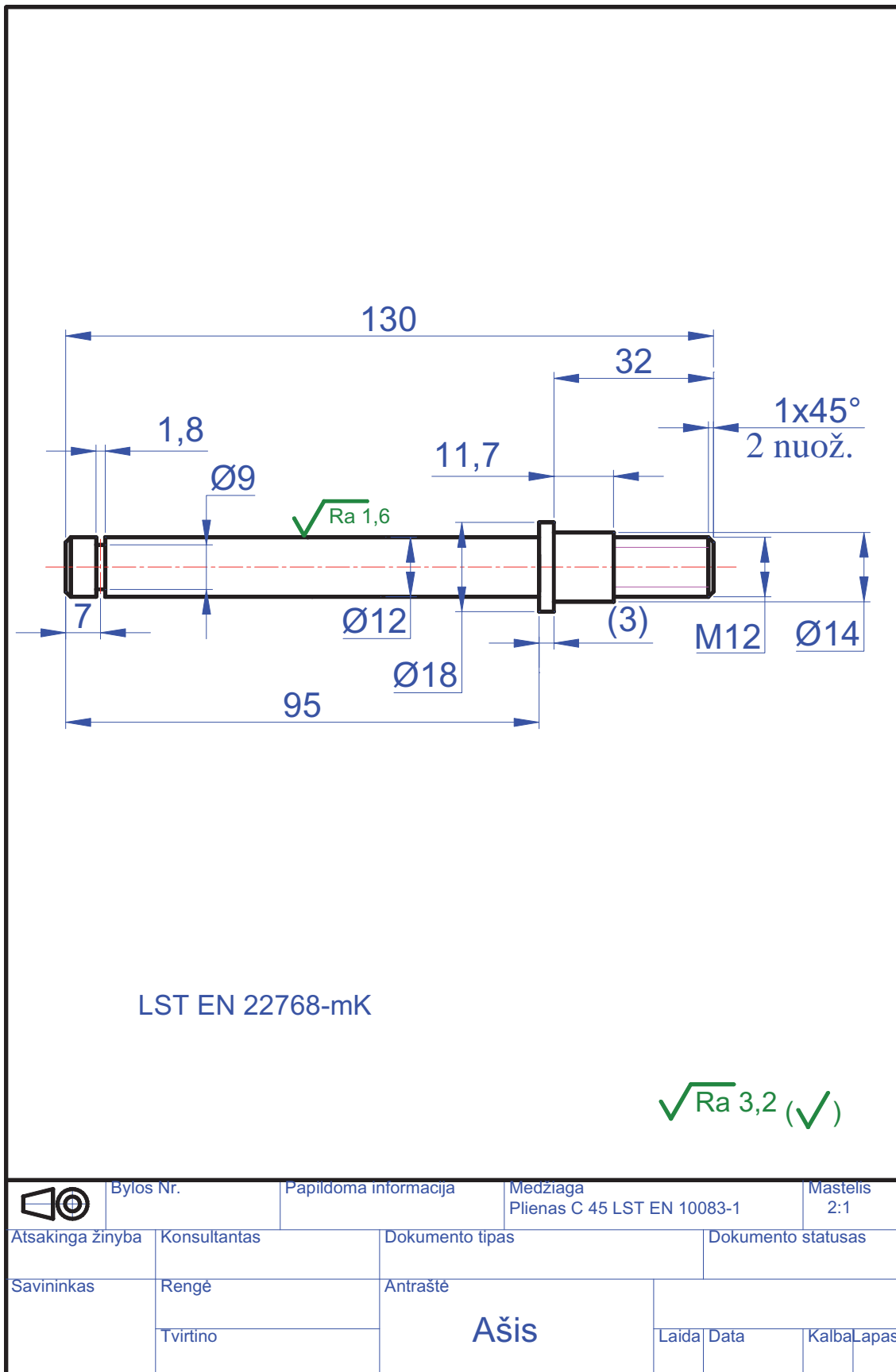
Nubraižytas dangtelis sudėtingesnis, nors reikalinga tik viena projekcija su ketvirčio pjūviu. Kadangi yra trys simetriškai išdėstytos skylės $\text{Ø } 4,5$, ir viena patenka į pjūvį, tai kitoje pusėje daromas vietinis pjūvis, kad galėtume nurodyti vidaus skersmenį

$\text{Ø } 134\text{H}8$ ir leidžiamą radialinio mušimo

toleranciją $\sqrt{0,02\ A}$ ašies **A** (pažymėta brėžinyje) atžvilgiu. Sutartiniu ženklu pažymėta ir $\text{Ø } 47\text{H}7$ radialinio mušimo tolerancija.

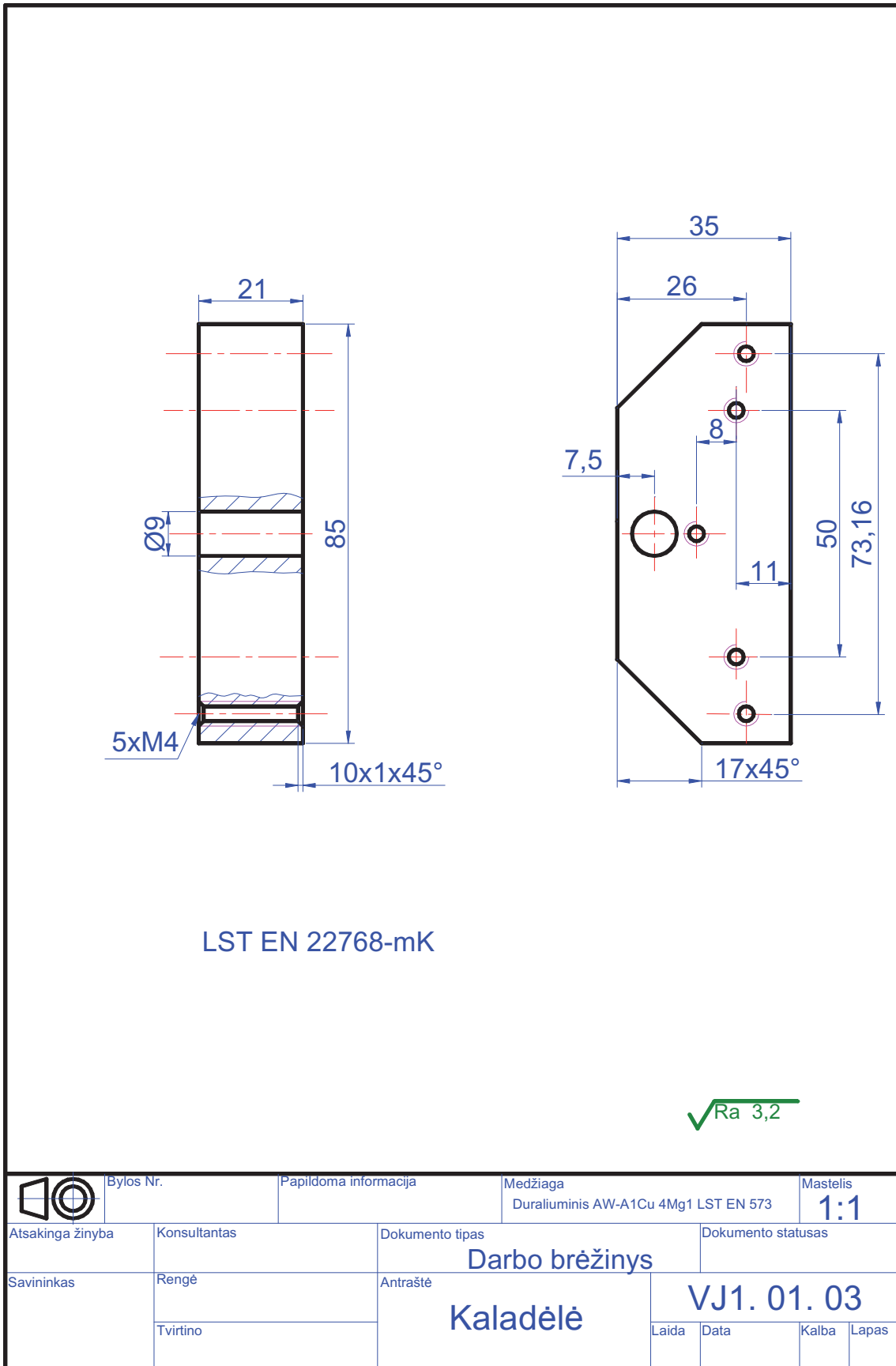
H7; H8 - ribinė matmens nuokrypa pažymėta raidinių tolerancijos lauko simboliu (skylės sistema).

Vidinės skylės šiurkštumas **Ra 0,8** nurodytas ant iškeltinės linijos. Likusių paviršių – **Ra 3,2** virš lentelės.



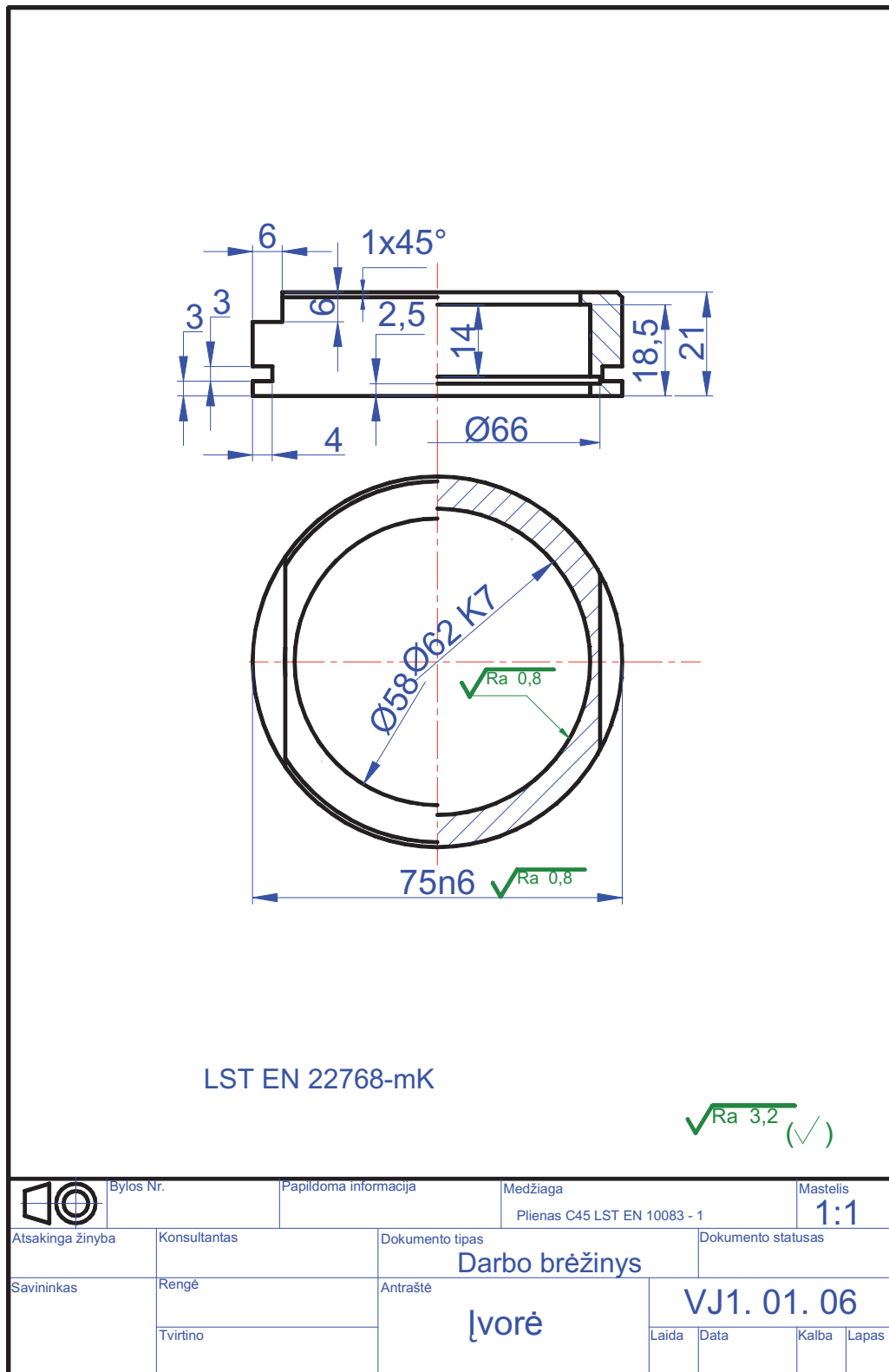
1.12 pav. Ašis

Ašys, velenai, t.y. cilindrinės ilgos, neturinčios skylių detalės, vaizduojamos viena projekcija darbinėje padėtyje. Ašyje matmuo **(3)** yra informacinis, **M12** – sriegis (sriegio linijos nubrėžtos —), nepažymėta tolerancija reiškia, kad yra mažas tikslumas. Glotniausia dalis **Ra 1,6**, o likę paviršiai – **Ra 3,2** žymimi virš lentelės.



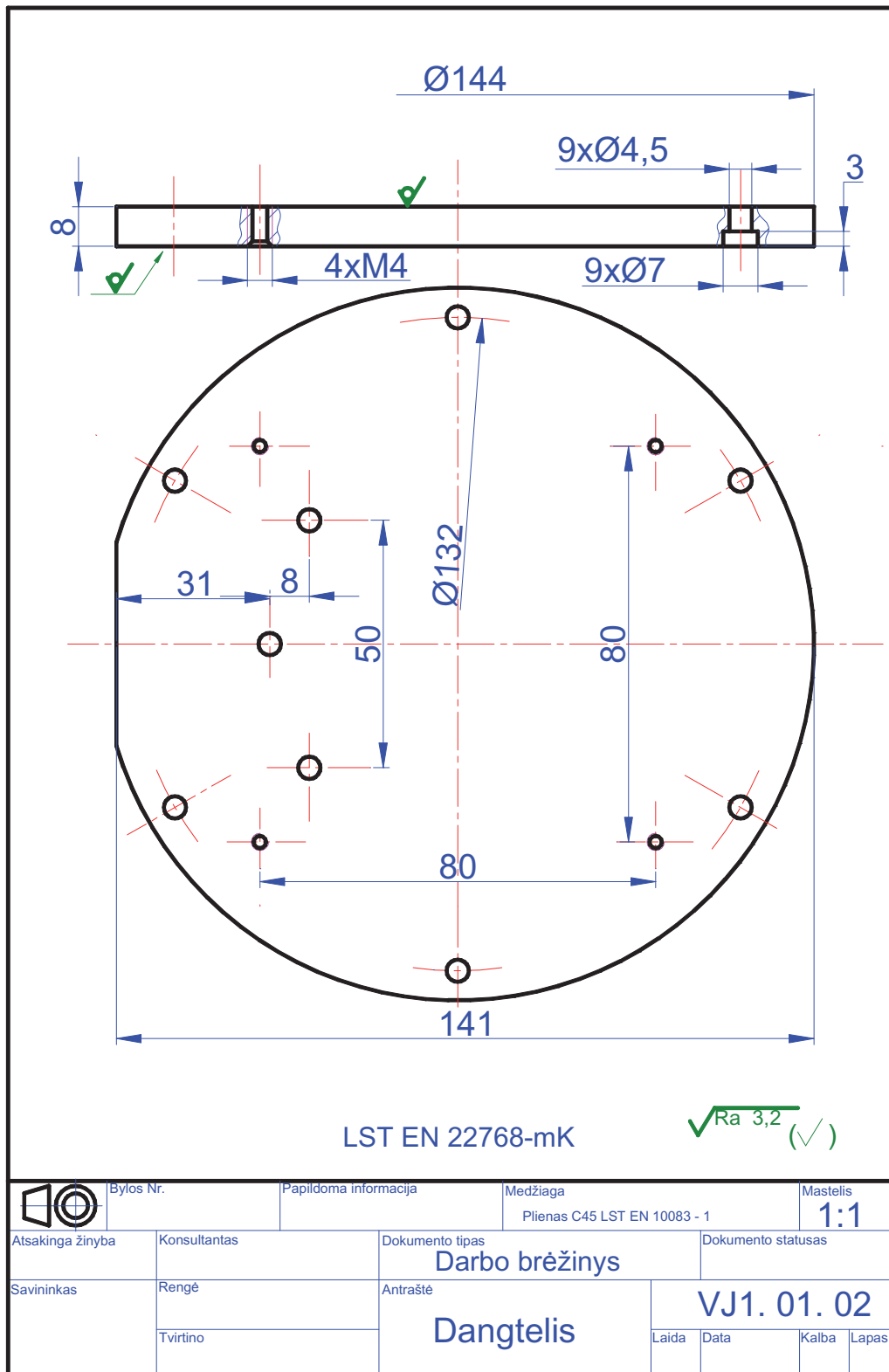
1.13 pav. Kaladėlė

Kaladėlei būtinos dvi projekcijos dėl detalės formos, nuožulų, skylių išdėstymo, nes reikia nurodyti ne tik skersmenis, bet ir skylių grėžimo centrus. Naudojame vietinius pjūvius.



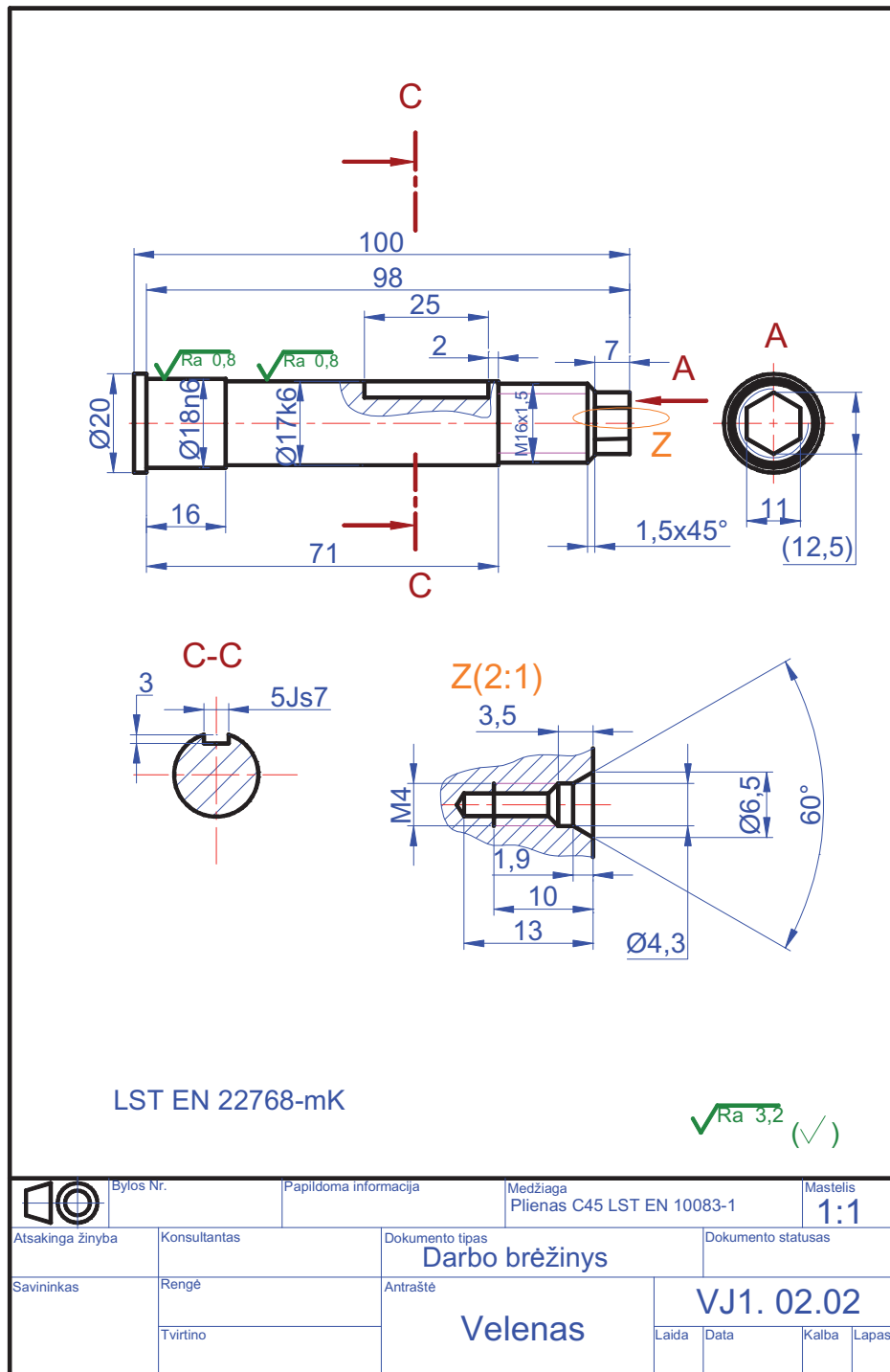
1.14 pav. Įvorė

Įvorė cilindro formos su šoninėmis įpjovomis, todėl reikia dviejų projekcijų, ketvirčio pjūvio frontalinėje projekcijoje ir vietinio pjūvio per apatinę išorinę nuopjovą horizontalinėje projekcijoje. Nuopjovų gylis matmenys – 6 ir 4 žymimi nuo išorės. Nuopjovų aukščiai - 6 ir 3, o apatinės nuopjovos plotis taip pat - 3. Vidinė skylė $\varnothing 62 K7$, ištekintas griovelis, $\varnothing 66$. Išorinis skersmuo - $\varnothing 75n6$. Visų elementų turi būti nurodyti aukščiai. Paviršių šiurkštumai $Ra 0,8$ nurodyti brėžinyje, likę - $Ra 3,2$ virš lentelės.



1.15 pav. Dangtelis

Dangtelis cilindrinis, tik nupjautu šonu, jo išorinis - $\text{Ø}144$, o nuopjovos matmuo – **141**. Dangtelyje daug skylių. Devynios vienodos skylės, kurių formą, susidedančią iš dviejų cilindų, matome vietiniame pjūvyje frontalinėje projekcijoje, o matmenys - $9 \times \text{Ø}7$ ir $9 \times \text{Ø}4,5$, pagilinimas – **3**. Šešios skylės išdėstytos ratu - $\text{Ø} 132$, tokios pat dar trys skylės kairėje, jų centrų padėtį žymime linijiniais matmenimis – **50, 31, 8**. Vietiniame pjūvyje matome skylę su sriegiu - $4 \times \text{M}4$, jų yra keturios, o centrai išdėstyti - **80, 80**. Detalės viršus ir apačia neapdirbami, o likę paviršių šiurkštumai – **Ra 3,2**.



1.16 pav. Velenas

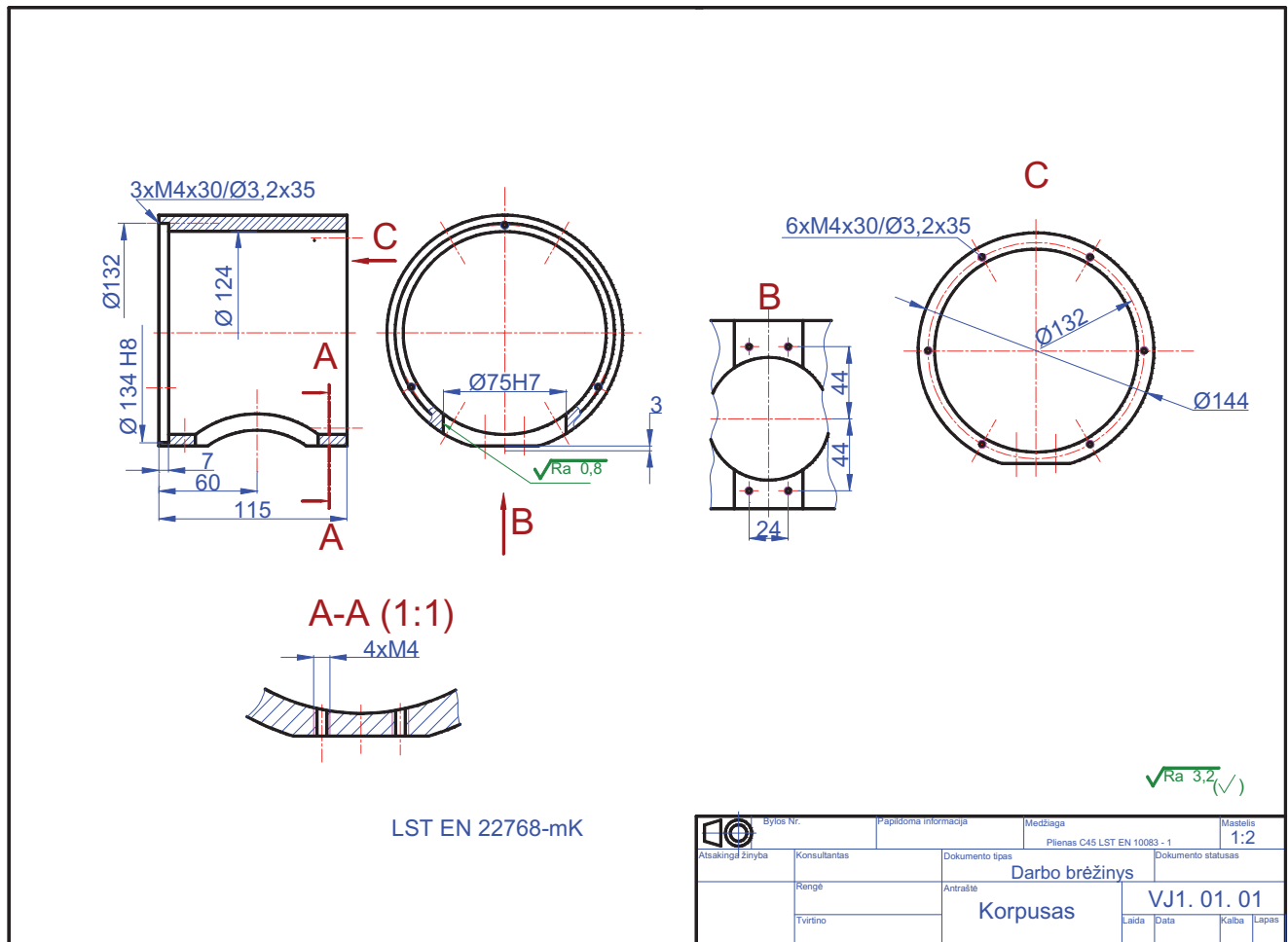
Veleno brėžinyje profilinės projekcijos vietoje pavaizduotas veleno vaizdas iš **dešinio šono A**, nes ten yra šešiakampis, kurį visada turime parodyti ir užrašyti matmenis. **(12,5)** – informacinis matmuo.

Velenas turi pleištinį griovelį. Jį vaizduojame pagrindinėje projekcijoje **vietiniu pjūviu**, kuriame matosi griovelio ilgis **25** ir jo vieta – **2** nuo cilindrinės dalies krašto. **Iškeltiniu kirtiniu C-C** parodome veleno skerspjūvį, griovelio plotį – **5** ir gylį – **3**, bei griovelio pločio tolerancija **Js7**.

Apibraukta, **Z** iškeltiniu elementu pažymėta dešiniame veleno gale esanti skylė, kuri vaizde **A** nenubraižyta dėl smulkumo. Iškeltinis elementas dvigubai padidintas **Z (2:1)** leidžia pavaizduoti tą skylę ir nurodyti jos matmenis.

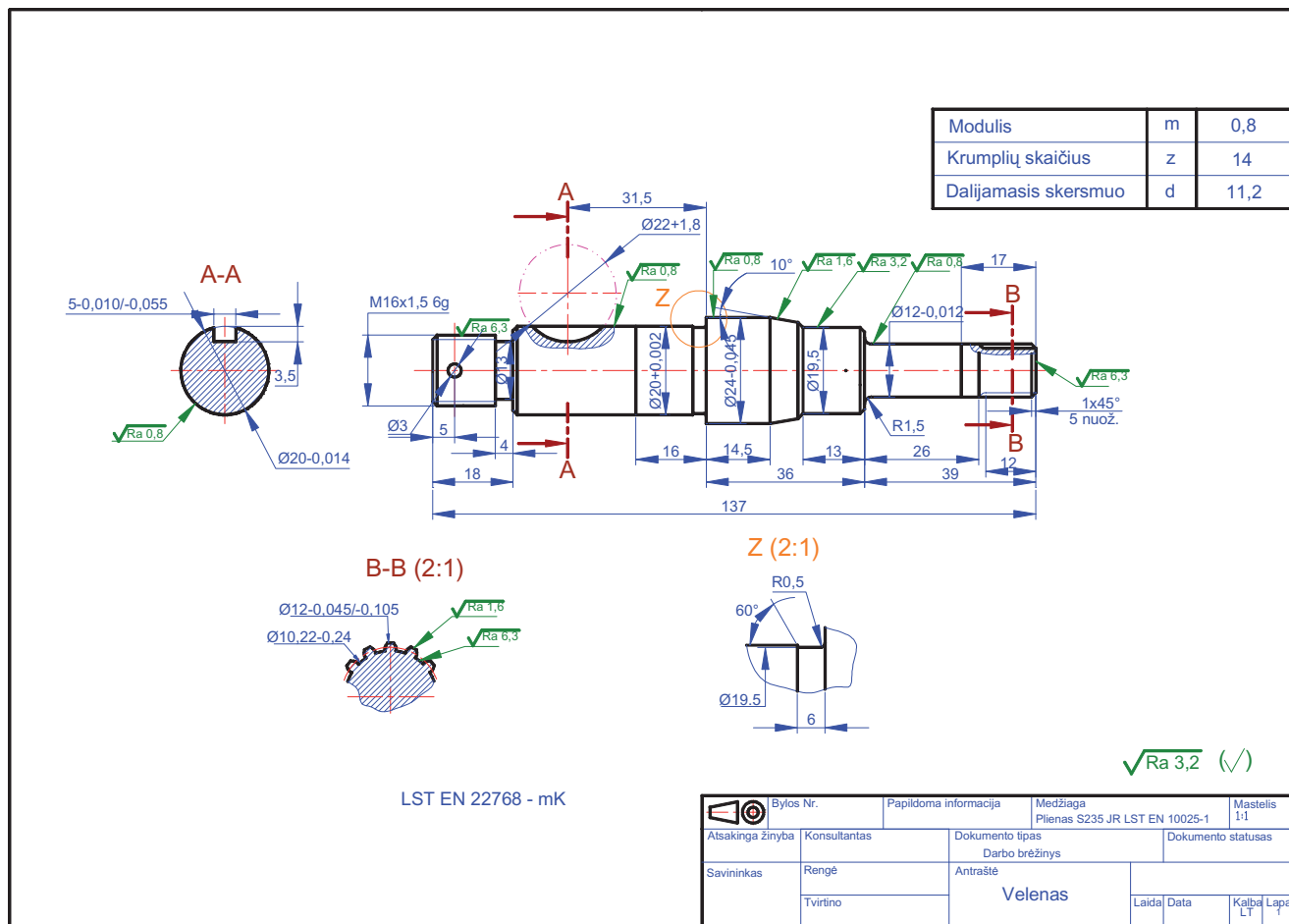
Veleno pagrindiniai skersmenys nurodyti su tolerancijomis **Ø18n6** ir **Ø17k6**, **Ra 0,8** (šlifluota) glotnumo. Likę paviršių šiurkštumai - **Ra 3.2** pažymėta dešinėje virš lentelės.

Bendrosios leistinos nuokrypos kaip visada – **LST EN 22768-mK**.



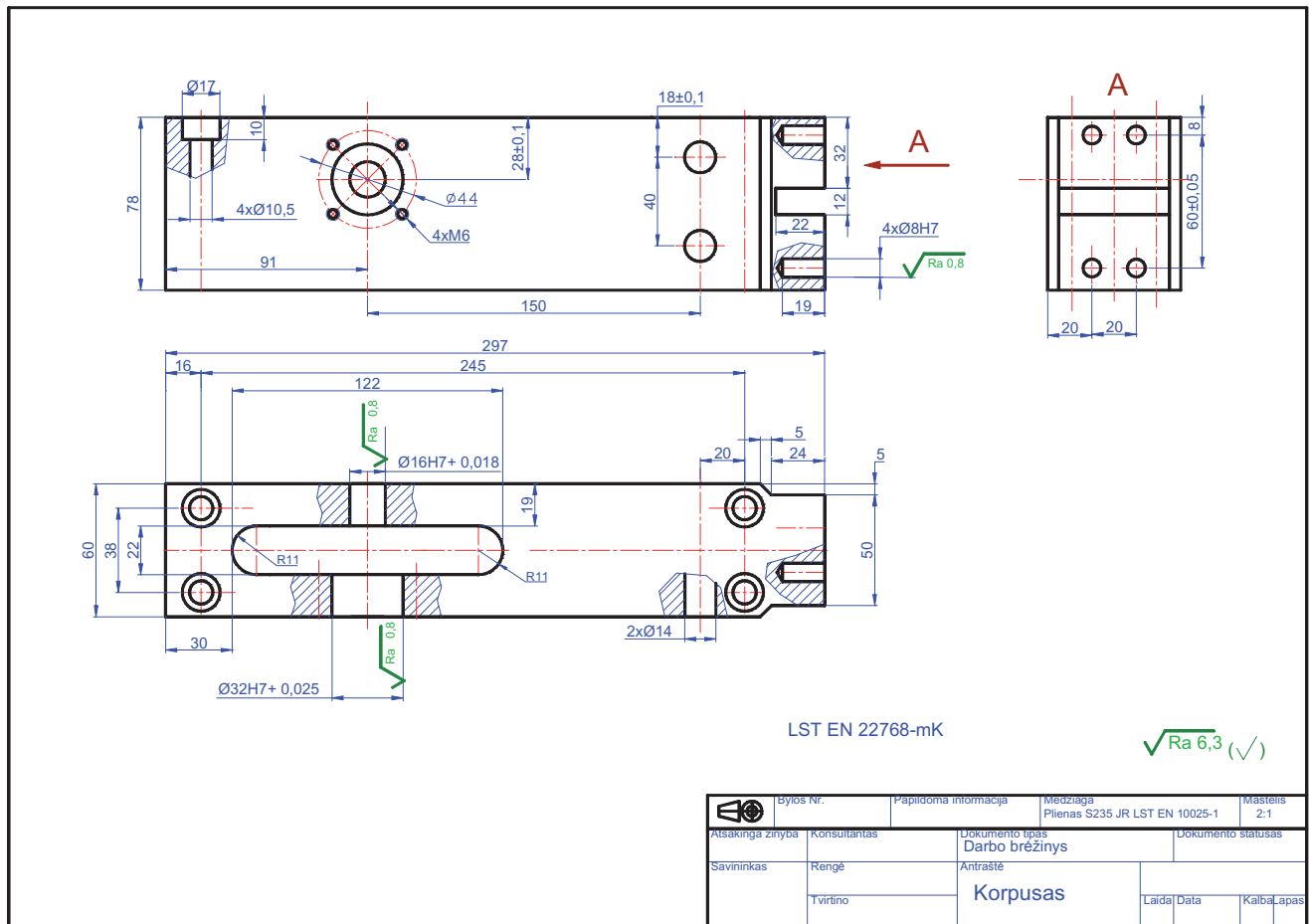
1.17 pav. Korpusas

Detailė yra cilindro formos su cilindrine skylė, bet turi šone nuopjovą ir kitą cilindrinę skylę, kurios vaizdą ir šonines skylutes nuopjovoje matome **papildomame vaizde B**. Tik čia galime pažymėti skylučių centrų išdėstymo matmenis **24** ir **44**. Pačių skylučių vaizdą ir jų matmenis **4xM4** matome **kirtinyje A-A**. **Vaizdas iš dešinio šono - C** leidžia nurodyti gale esančių šešių skylių matmenis **6xM4x30/Ø3,2x35**. Čia kartu su sriegiu **M4** ir įsriegimo gyliu **30**, nurodytas prieš įsriegimą grėžiamos skylės skersmuo ir gylis **Ø3,2x35**. Skylių išdėstymo skersmuo **Ø132**. Taip pat užrašytas ir kairiajame šone esančių trijų skylučių **3xM4x30/Ø3,2x35** matmuo. Smulkus vaizdas, todėl matmens liniją nurodome rodykle į centrą, nes pusę skylutės matome aukštesnėje, kitą pusę laipteliu **7** žemesnėje detalės dalyje. Detalės skersmuo **Ø144**, o nuopjovos matmuo – **141**. Pažymėti kiti matmenys ir techniniai reikalavimai.



1.18 pav. Velenas

Mentinio siurblio velenas su rotoriumi jungsis išdrožomis, joms parodyti daromas **kirtinys B-B** ir vaizduojamas du kartus padidintas, kad galėtume pažymėti skersmenų matmenis, dalijamojo skersmens matmuo matomas lentelėje, kur žymimas išdrožų krumplių skaičius, modulis. Pagrindiniame vaizde parodyti **du vietiniai pjūviai**: išdrožų gyliui parodyti ir pleištinio griovelio formai parodyti. Čia matome ir diskinės frezos, tam grioveliui išpjauti, skersmenį pavaizduotą — — — — brūkšnine taškine su dviem taškais linija. Toje vietoje **kirtiniu A-A** parodomas pleištinio griovelio gylis **7,1+0,2** ir plotis **5 -0,01/-0,05**. Paviršiaus šiurkštumas **Ra 0,8; Ra 1,6, Ra 6,3** matomas brėžinyje. Kairiajame veleno gale sriegis **M16x1,5 6g**, kur **M** reiškia **metrinis**, **16** – jo skersmuo, **1,5** – smulkus žingsnis, **6g** – **suleidimas**.



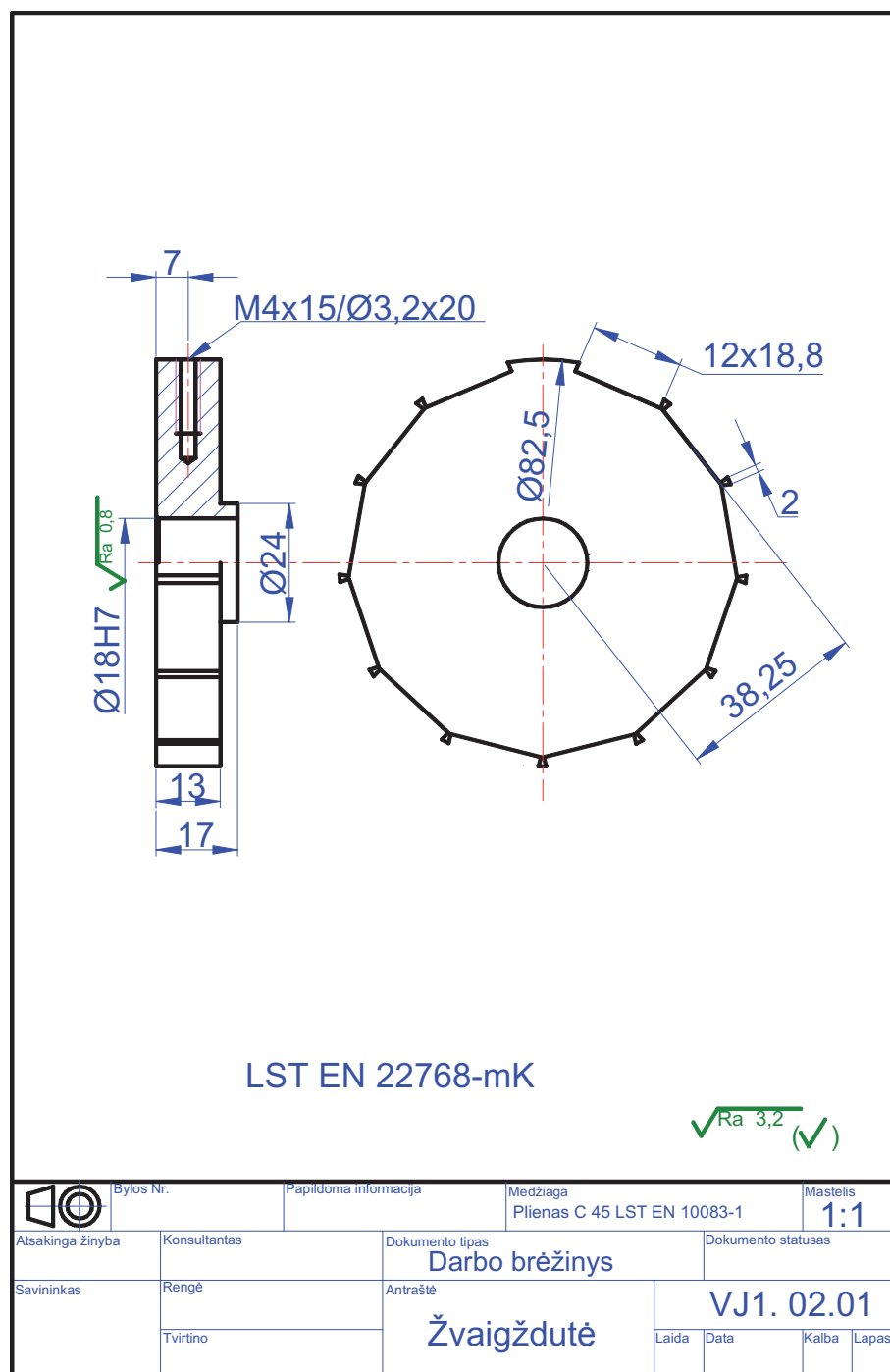
1.19 pav. Korpusas

Detalė vaizduoti reikalingos dvi projekcijos ir vaizdas **A**. Skylėms vaizduoti naudojami vietiniai pjūviai, nepamirštant visuose kituose vaizduose parodyti skylių simetrijos ašis.

Korpusas gaminamas iš valcuoto plieno lakšto. Ruošiny s atpjaunamas programiškai valdomu plazminiu įrenginiu. Tolimesnį apdirbimą – frezavimą, grėžimą, plėtimą ir sriegimą patogiausia atlikti programinėmis daugiaoperacinėmis frezavimo – grėžimo staklėmis.

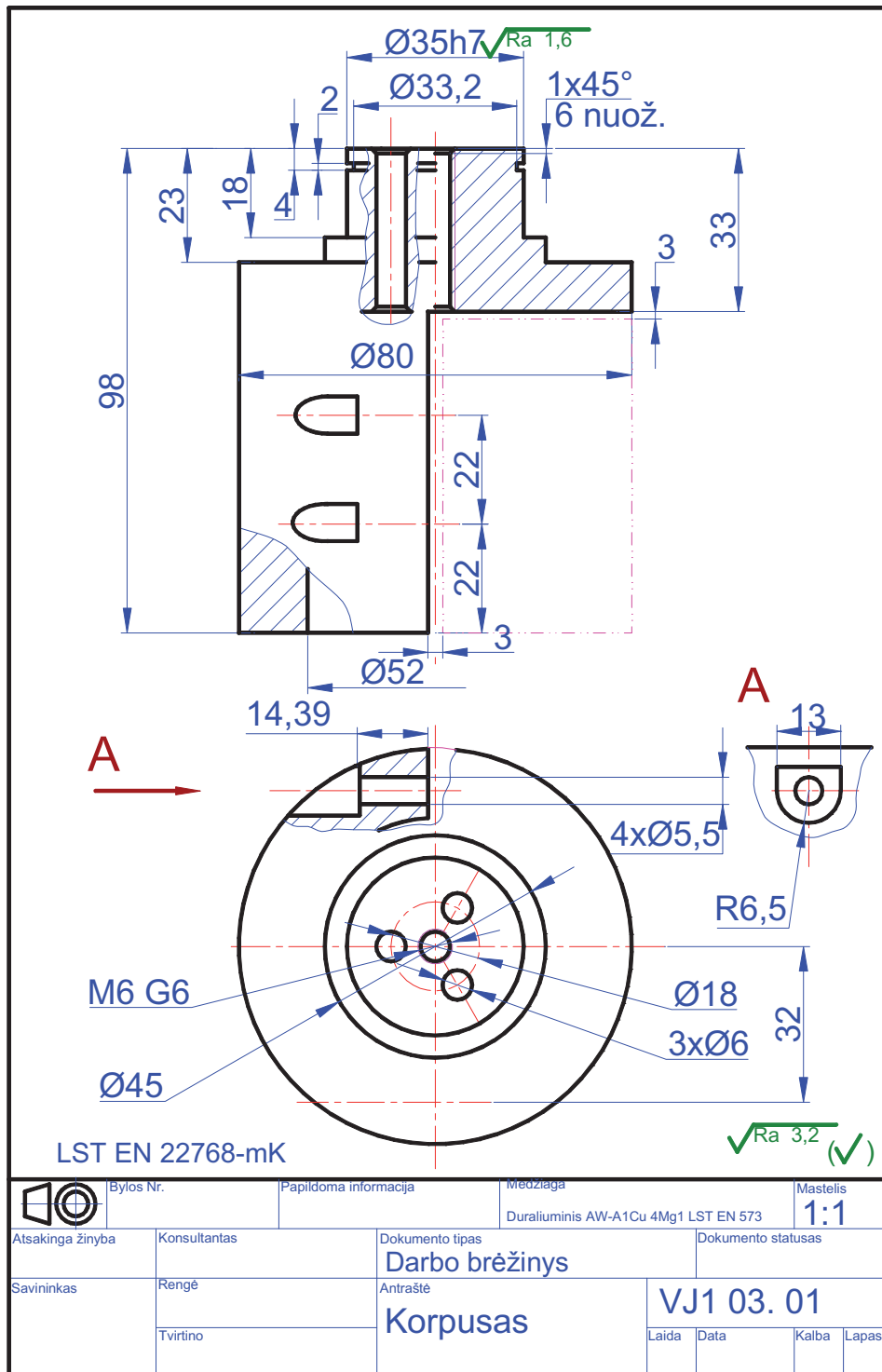
1.3 Sudėtingos, tikslios detalės

1.20 ... 1.25 pav. pateikiami sudėtingesnių formų tikslių detalių darbo brėžiniai.




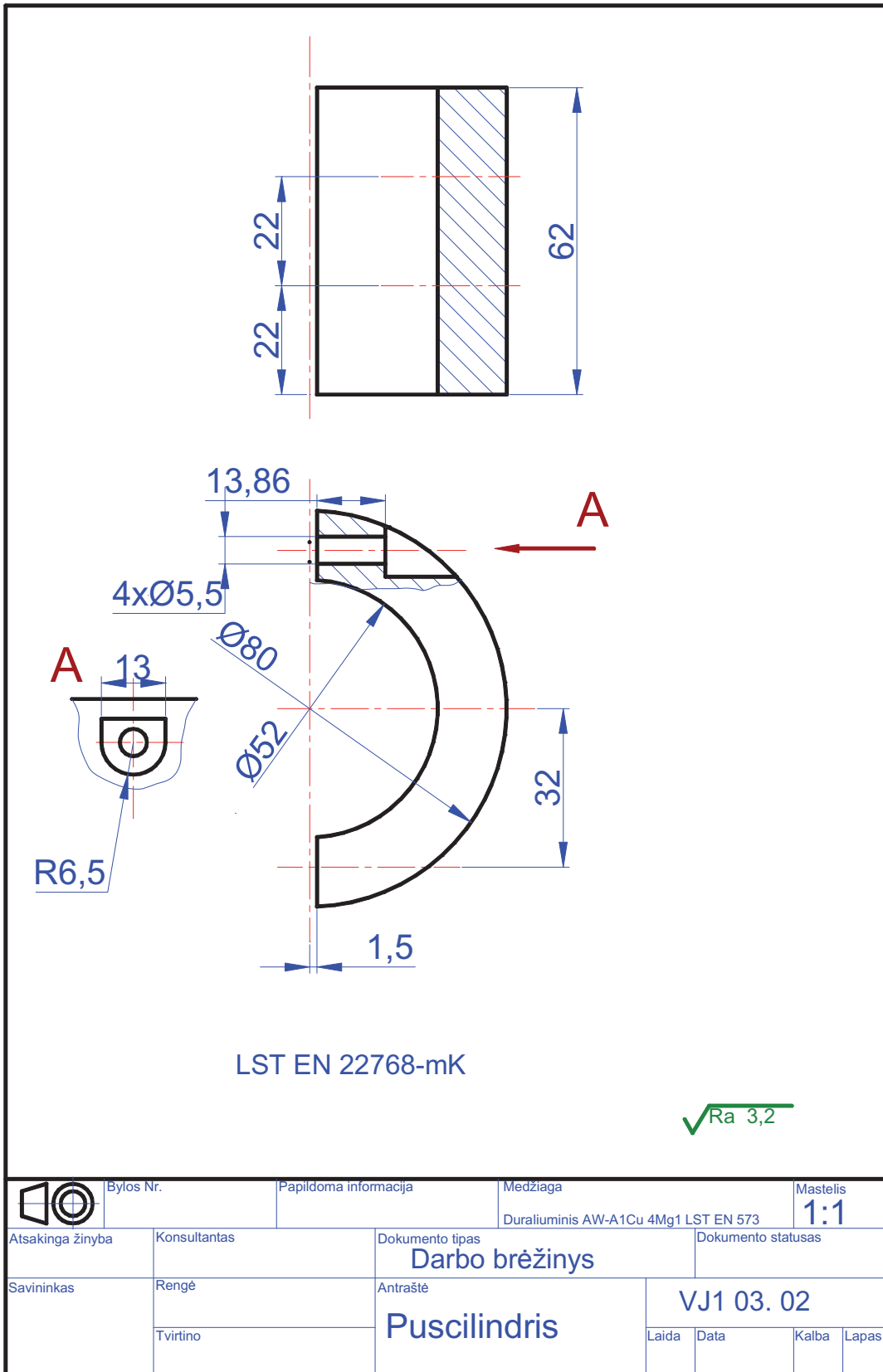
1.20 pav. Žvaigždutė

Žvaigždutei pavaizduoti reikalingos dvi projekcijos išpjovoms išdėstyti. Frontalinėje projekcijoje vietiniu pjūviu pavaizduota plačiajame iškilume esanti skylė **M4x15/Ø3,2x20**. Taip žymimas matmuo iš karto nurodo ne tik įsriegtos dalies - **M4x15**, bet ir prieš tai išgręžtos skylės matmenį - **Ø3,2x20**. Pagrindinės detalės dalies storis - **13**, skylės centro atstumas - **7**, o visos detalės storis - **17**. Išorinis detalės skersmuo - **Ø82,5**; matmuo **12x18,8** rodo, kad yra **12** tarpų, kurių plotis - **18,8**, išorinis mažųjų iškilimų plotis - **2**, o jie siaurėja centro link. Atstumas nuo centro iki išpjovos apačios - **38,25**. Vidinė skylė **Ø18H7**, jos šurkštumas - **Ra 0,8**, likę paviršių šurkštumai - **Ra 3,2**. Stebulės skersmuo - **Ø24**.

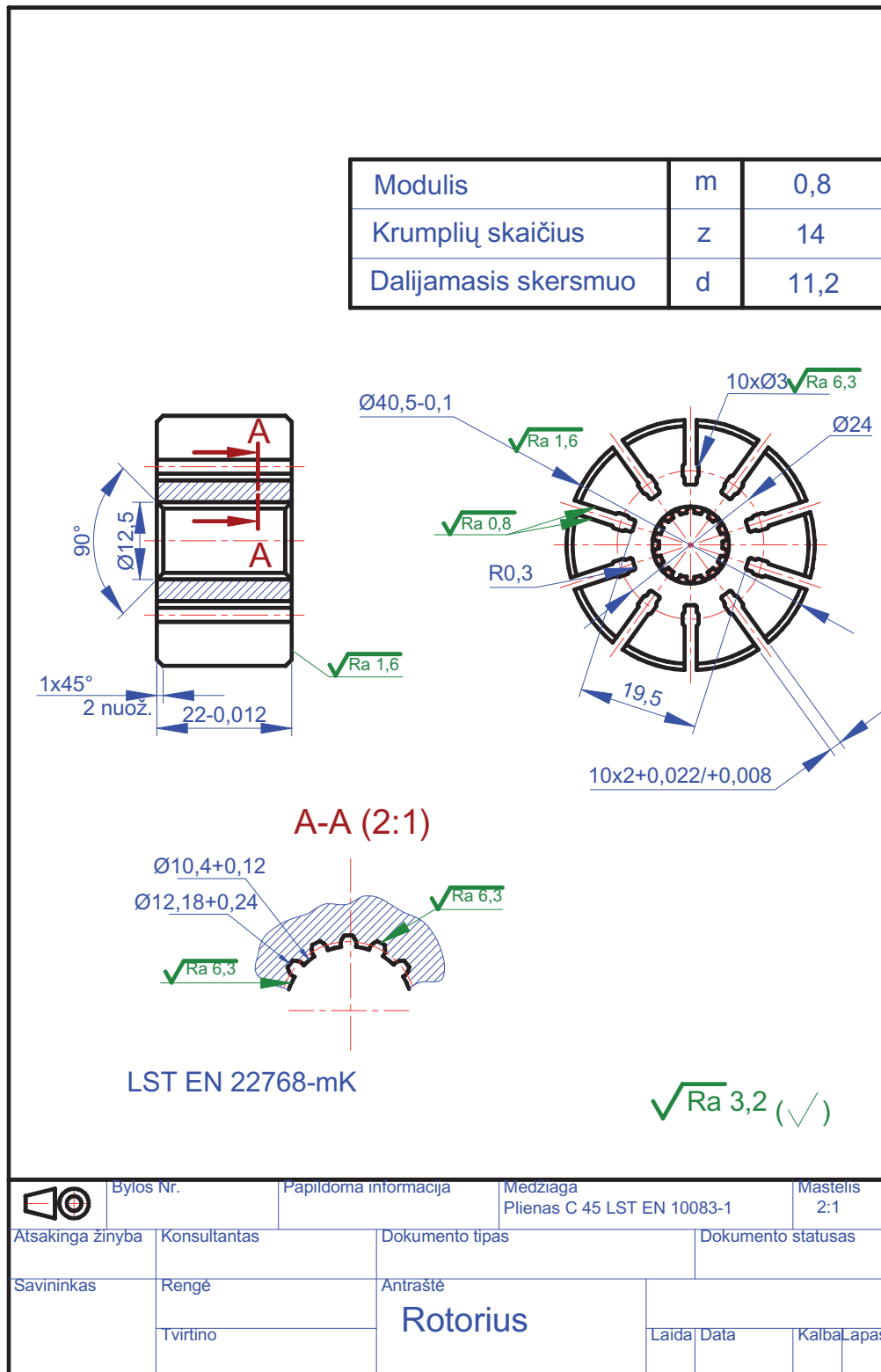


1.21 pav. Korpusas

Korpusas susidaro iš dviejų dalių 1.21 pav. matome pagrindinę dalį ir specialia brūkšnine taškine su dviem taškais siaurąja linija  pavaizduotą besiribojantį puscilindrį, kurio brėžinys 1.22 pav.



1.22 pav. Puscilindris

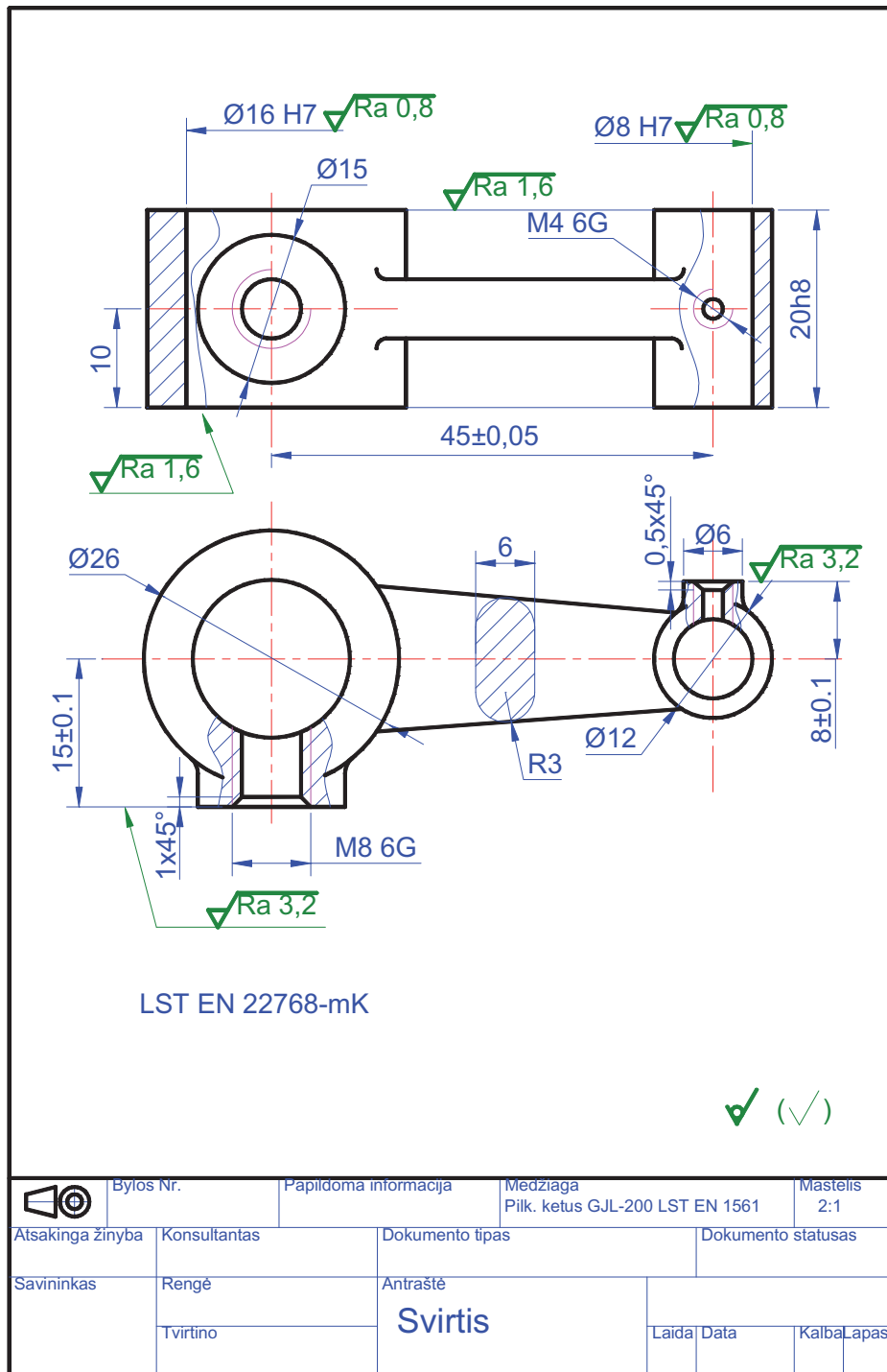


1.23 pav. Rotorius

Mentinio siurblio rotorius gaminamas iš apvalaus strypo tekinant, frezuojant, gręžiant šlifuojant, pratraukiant. Gaminiui pavaizduoti būtinos dvi projekcijos ir vietiniai pjūviai.

Rotorius su velenu bus jungiamas išdrožomis. Išdrožų profiliui parodyti daromas **pjūvis A-A** padidinant du kartus, kad galėtume surašyti duomenis. Vaizduojant išdrožas, kaip ir krumpliaraičius, pildoma speciali lentelė, kur žymimas modulis, krumplių skaičius, dalijamasis skersmuo. Mentelių tarpai šlifuojami iki praplatėjimo.

Matmenys rašomi su nuokrypomis, pažymint jas skaitine reikšme. Žymimas **paviršių šiurkštumas**. Glotniausi paviršiai mentelių tarpų **Ra 0,8**, šonai **Ra 1,6**, yra paviršių, kurių šiurkštumas **Ra 6,3**, o likę – **Ra 3,2** pažymėti virš lentelės.



1.24 pav. Svirtis

Detalės ruošinys liejinys. Apdirbimas: frezavimas, grėžimas, sriegimas.

Nufrezuojamas svirties šonai aukščiau - $20h8$, pasiekiant paviršiaus šiurkštumą - $Ra\ 0,8$. Šonuose esančių cilindrinų dalių atstumai nuo horizontaliosios ašies: $15 \pm 0,1$ ir $8 \pm 0,1$, glotnumas - $Ra\ 3,2$.

Grėžiamos ir plečiamos skylės: $\varnothing 16\ H7$ ir $\varnothing 8\ H7$, jų paviršių šiurkštumas - $Ra\ 0,8$, tarpšinis atstumas $45 \pm 0,05$.

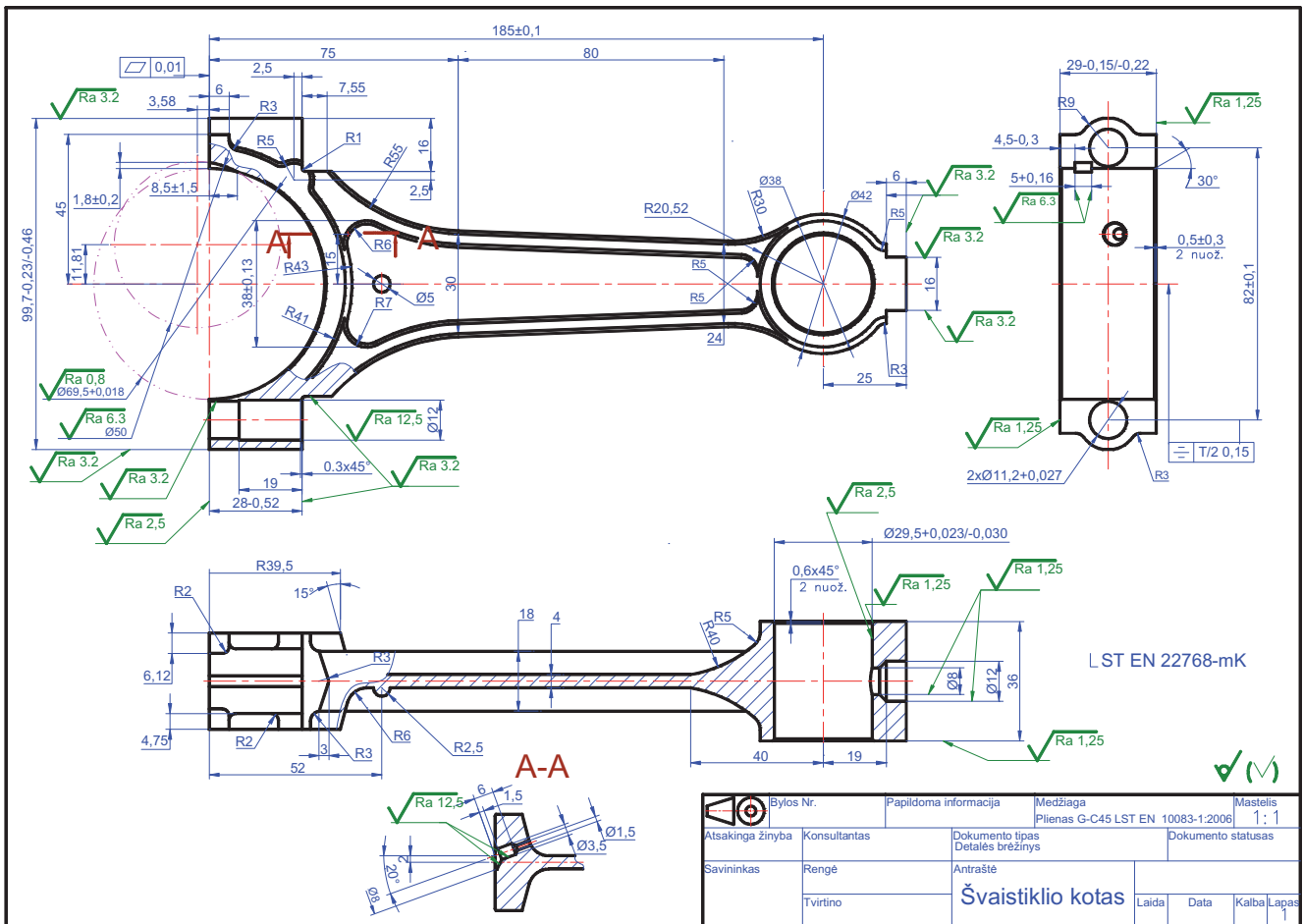
Grėžiamos ir sriegiamos šoninės skylės: $M8-6G$, nuožula $1 \times 45^\circ$ ir $M4-6G$, nuožula $0,5 \times 45^\circ$. Skylių ašių aukštis: 10 .

Nurodomi pagrindiniai liejinio matmenys – išoriniai cilindrai - $\varnothing 26$; $\varnothing 12$; $\varnothing 15$; $\varnothing 6$.

Skylės vaizduojamos naudojant vietinius pjūvius, o svirties vidurio forma uždėtiniu kirtiniu, kur nurodomi matmenys.

Likę neapdirbami pagal šį brėžinį paviršiaus šiurkštumai nurodomi virš lentelės.

Medžiagos – „pilkasis ketus“ žymėjimas įrašytas lentelėje.



1.25 pav. Švaistiklio kotas

Švaistiklio kotas. Tai jau gana sudėtinga automobilio variklio detalė. Jai pavaizduoti reikalingos trys projekcijos, vietiniai pjūviai ir kirtinys **A-A**. Brėžinyje pažymėti visi lieto ruošinio matmenys, tolesnio apdirbimo matmenys, paviršių šiurkštumas, paviršių formos ir padėties tolerancijos žymėjimas sutartiniais ženklais: *plokštumas* \square 0,01, *simetriškumas* \square T/20,15. **LST EN 22708-mK** - vidutinės bendrosios likusių paviršių ir matmenų nuokrypos.

Apskritimas nubraižytas brūkšnine taškine su dviem taškais linija rodo, kad reikia išlaikyti **Ø69,5** švaistiklio skersmens matmenį surinkus. O ta pačia linija vaizduojamas mažasis apskritimas rodo diskinės frezos, kuria bus frezuojamas 5 mm. pločio ir 1,8 gylio griovelis skersmenį ir centro padėtį.

Daugelis matmenų žymimi su skaitinėmis nuokrypomis.

2. SURINKIMO (JUNGINIO) BRĖŽINIAI

Surinkimo brėžinys – pagrindinis darbo dokumentas, kuriuo remiantis iš originalių ir standartinių detalių surenkamas gaminys.

Surinkimo brėžinys visada lydimas tekstinio dokumento – specifikacijos, kuri pateikiama atskiruose A4 formato lapuose (arba brėžinyje, jeigu pakanka lapo ploto).

Surinkimo brėžinyje turi būti pateikta:

1. Pakankamas (minimalus) vaizdų, pagal kuriuos galima surinkti gaminį iš mazgų detalių, skaičius.
2. Gaminio sudėtinių dalių pozicijų numeriai.
3. Gaminio gabaritiniai matmenys.
4. Gaminio pastatymo ir prijungimo matmenys.
5. Gaminio techninė charakteristika ir eksploataciniai reikalavimai (jeigu reikia).

Surinkimo brėžinys turi būti neperkrautas nebūtinomis linijomis ir elementais:

- tvirtinimo detalės, guoliai, sandarikliai ir kiti standartiniai gaminiai vaizduojami supaprastintai,
- nuožulos, grioveliai, siauri tarpeliai tarp detalių nevaizduojami,
- srieginiai sujungimai, krumpliaračiai, išdrožos, spyruoklės vaizduojami supaprastintai.

Pozicijų žymenys turi būti rašomi pagrindinių kontūrinių linijų (vaizdų) išorėje ant horizontalių lentynėlių.

Gaminio specifikacija – pagrindinis dokumentas pagal kurį komplektuojamos gaminio sudėtinės dalys. (junginiai, detalės, standartiniai gaminiai, medžiagos ir t.t.).

Siūloma specifikacijos struktūra:

1. Dokumentacija (nurodomas surinkimo brėžinio žymuo).
2. Junginiai (nurodomi atskirų junginių žymenys)
3. Detalės (nurodomi detalių žymenys).
4. Standartiniai gaminiai.
5. Medžiagos.

Standartiniais gaminiams ir medžiagoms žymenys nesuteikiami. Standartai ir kitos charakteristikos pateikiami pavadinimo stulpelyje.

Gaminio ir jo sudėtinių dalių žymėjimo pavyzdys:

BV.09.00.000 SB – surinkimo brėžinio žymuo, čia:

BV – įmonės, įstaigos (savininko kodas),

09 – gaminio registracijos įmonėje numeris,

00 – pozicijos, skirtos junginiams, įeinantiems į gaminio sudėtį,

000 – pozicijos, skirtos detalėms tiesiogiai įeinančioms į gaminio sudėtį.

Šio gaminio specifikacija bus žymima analogiškai, tik be nuorodos SB:

BV. 09.00.000.

Pirmasis junginys, įeinantis į gaminio sudėtį bus žymimas:

BV.09.01.000 SB.

Šio junginio specifikacija atitinkamai:

BV. 09.01.000.

Detalės, įeinančios į šį junginį:

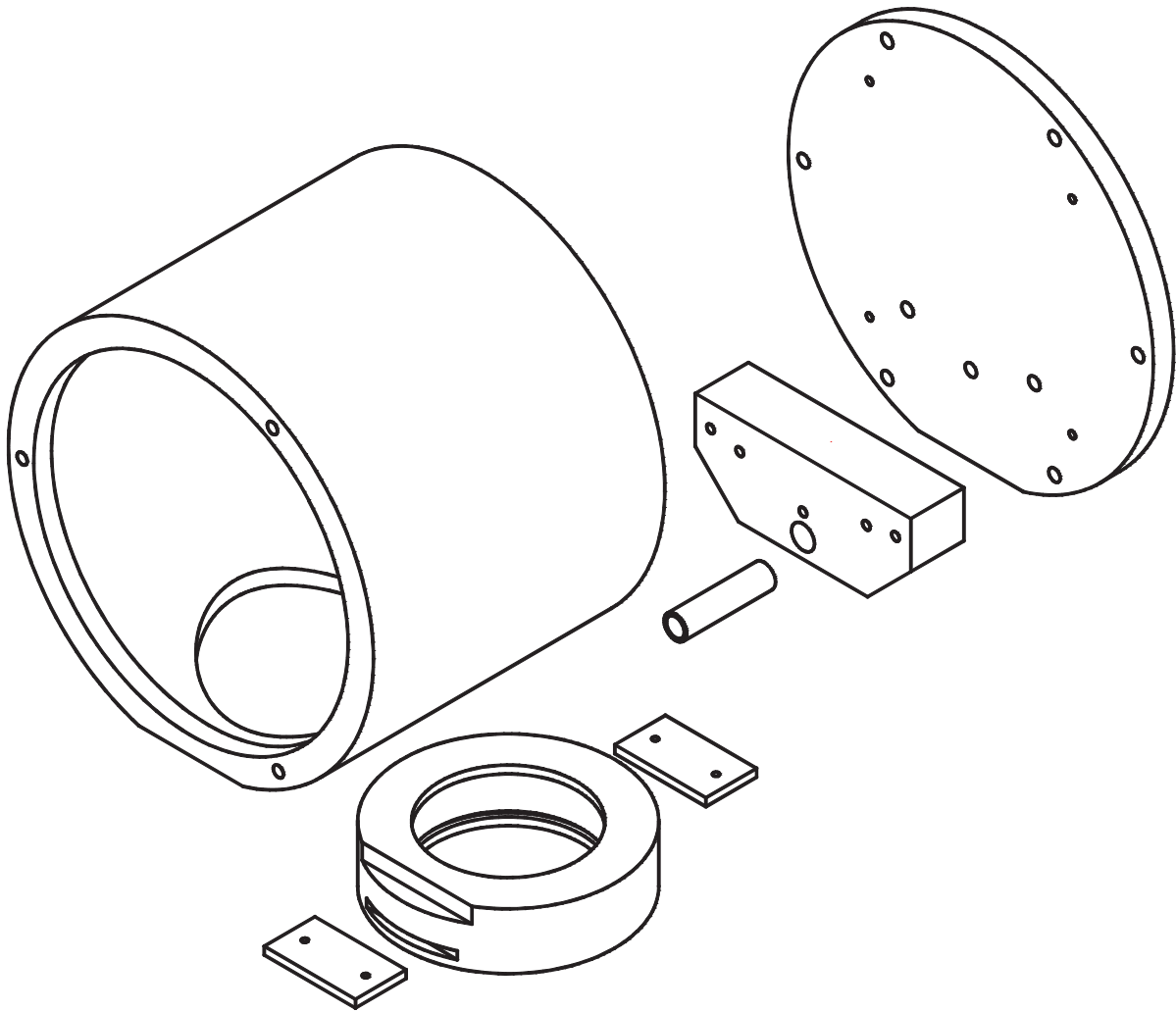
BV. 9.01.001 ir t.t.

Tiesiogiai į gaminio sudėtį įeinančios detalės (jų pozicijos nurodytos pagrindiniame surinkimo brėžinyje):

BV.09.00.001 ir t.t.

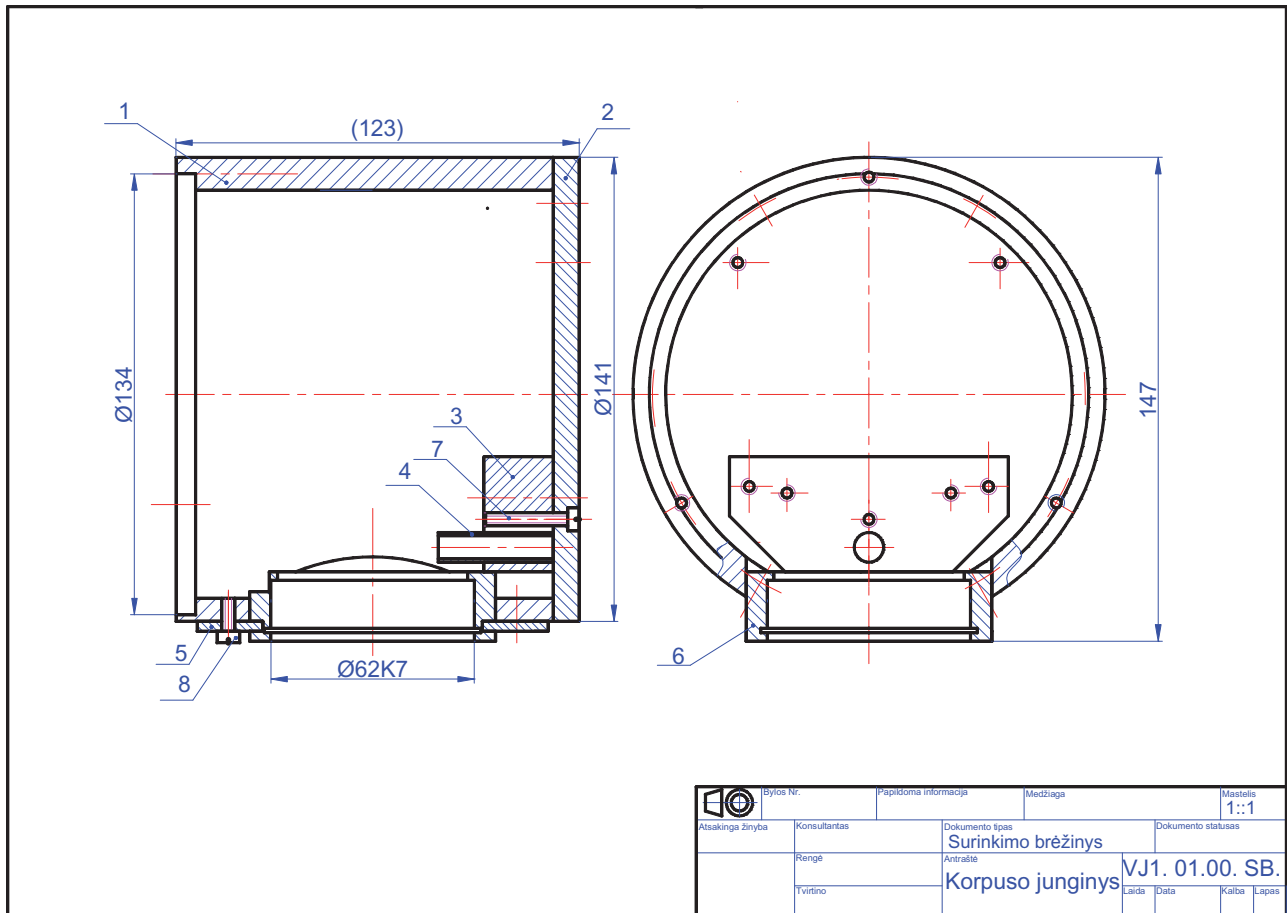
2.1. Korpuso junginys

Korpuso junginio VJ1.01.00.SB detalių brėžiniai pateikti 1 skyriuje. Šių detalių aksonometriniai vaizdai pateikti 2.1 pav.



2.1 pav. Korpuso junginio detalių aksonometrijos

2.3 pav. pateiktas korpuso junginio VJ1.01.00 SB surinkimo brėžinys.



2.3 pav. Korpuso junginio brėžinys

Brėžinio pavadinimas	Korpuso junginys
Brėžinio žymuo	VJ1.01.00 SB
Gaminio ypatumai	Gaminys – vienetinėje (smulkiaserijinėje) gamyboje gaminamas korpusas skirtas įrenginiui su tarpusavyje statmenomis ašimis. Gaminant didesniu tiražu – korpusas turėtų būti lietas.
Vaizdavimo ypatumai	Nubraižytos dvi projekcijos, nors surinkimui užtektų ir vienos frontalinės projekcijos su pjūviu.
Medžiagos žymėjimas	Junginyje medžiaga nežymima.
Matmenų žymėjimo ypatumai	Pateikti gabaritiniai - 123 ir 147 matmenys, bei sujungimo su kitais junginiais matmenys - Ø134 ir Ø 62 K7 .

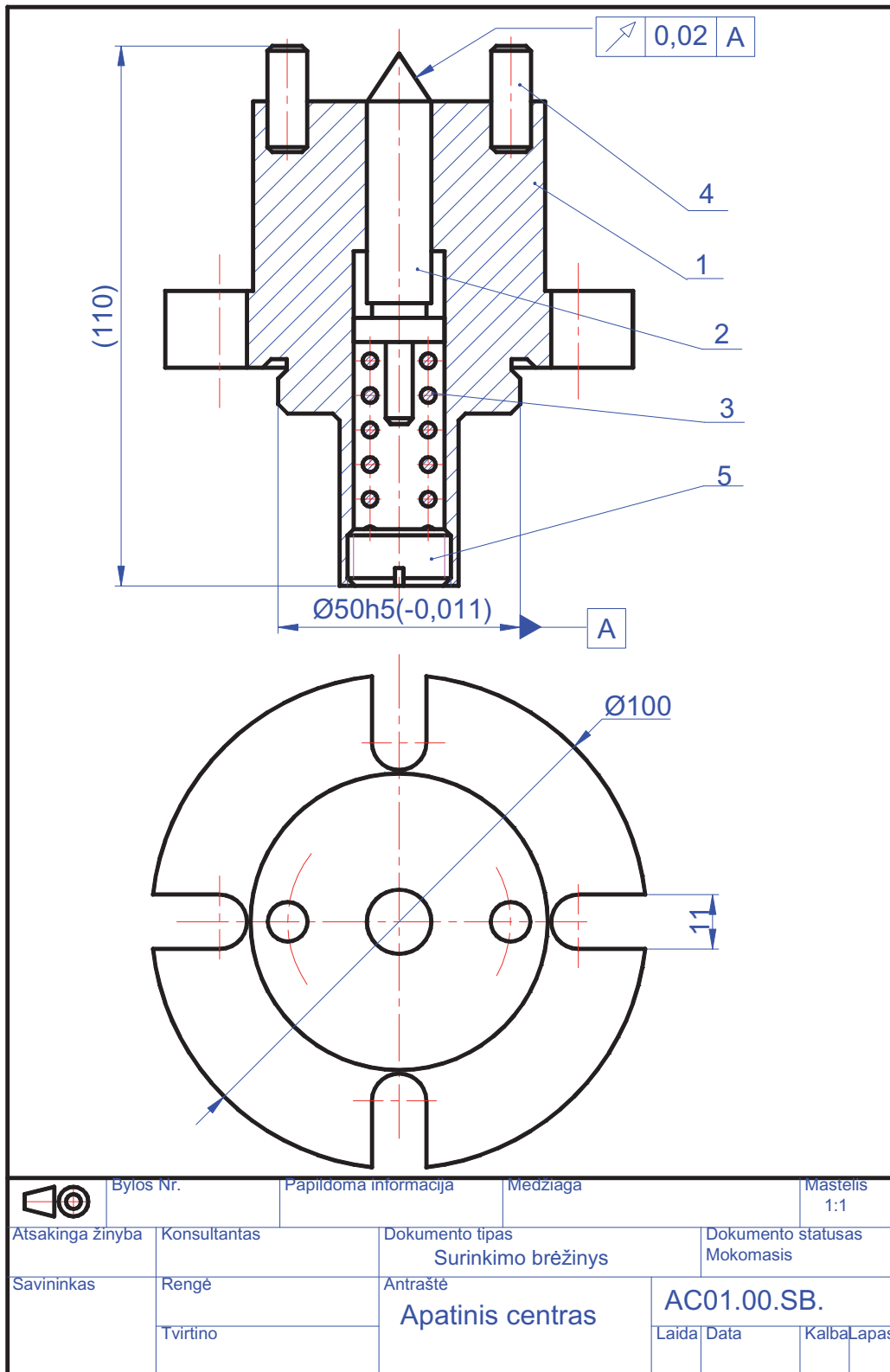
2.2 Apatinis centras

2.4 pav. pateikta apatinio centro surinkimo brėžinio specifikacija AC.01.00. 2.5 pav. – apatinio centro surinkimo brėžinys AC.01.00.SB.

POZI- CIJA	ŽYMUO	PAVADINIMAS	KIE- KIS	PASTABOS																				
		<u>DOKUMENTACIJA</u>																						
	AC01.00.SB.	<u>Surinkimo brėžinys</u>																						
		<u>DETALES</u>																						
1	AC01.01.	Korpusas	1																					
2	AC01.02.	Centras	1																					
3	AC01.03.	Spyruoklė	1																					
		<u>STANDARTINIAI GAMINIAI</u>																						
4		Cilindrinis kaištis LST EN ISO 2338:2001 6m 8x25	2																					
5		Nustatymo sraigtas LST EN ISO 27434:2001 M20x1,5x12-8.8-A1A	1																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Atsakinga žinyba</td> <td style="width: 25%;">Konsultantas</td> <td style="width: 30%;">Dokumento tipas Surinkimo brėžinys</td> <td colspan="2" style="width: 25%;">Dokumento statusas Mokomasis</td> </tr> <tr> <td>Savininkas</td> <td>Rengė</td> <td>Antraštė</td> <td colspan="2">Specifikacija AC01.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tvirtino</td> <td style="text-align: center;">Apatinis centras</td> <td>Laida</td> <td>Data</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Kalba</td> <td>Lapas 1</td> </tr> </table>					Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Surinkimo brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis		Savininkas	Rengė	Antraštė	Specifikacija AC01.00			Tvirtino	Apatinis centras	Laida	Data				Kalba	Lapas 1
Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Surinkimo brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis																					
Savininkas	Rengė	Antraštė	Specifikacija AC01.00																					
	Tvirtino	Apatinis centras	Laida	Data																				
			Kalba	Lapas 1																				

2.4 pav. Apatinio centro surinkimo brėžinio specifikacija

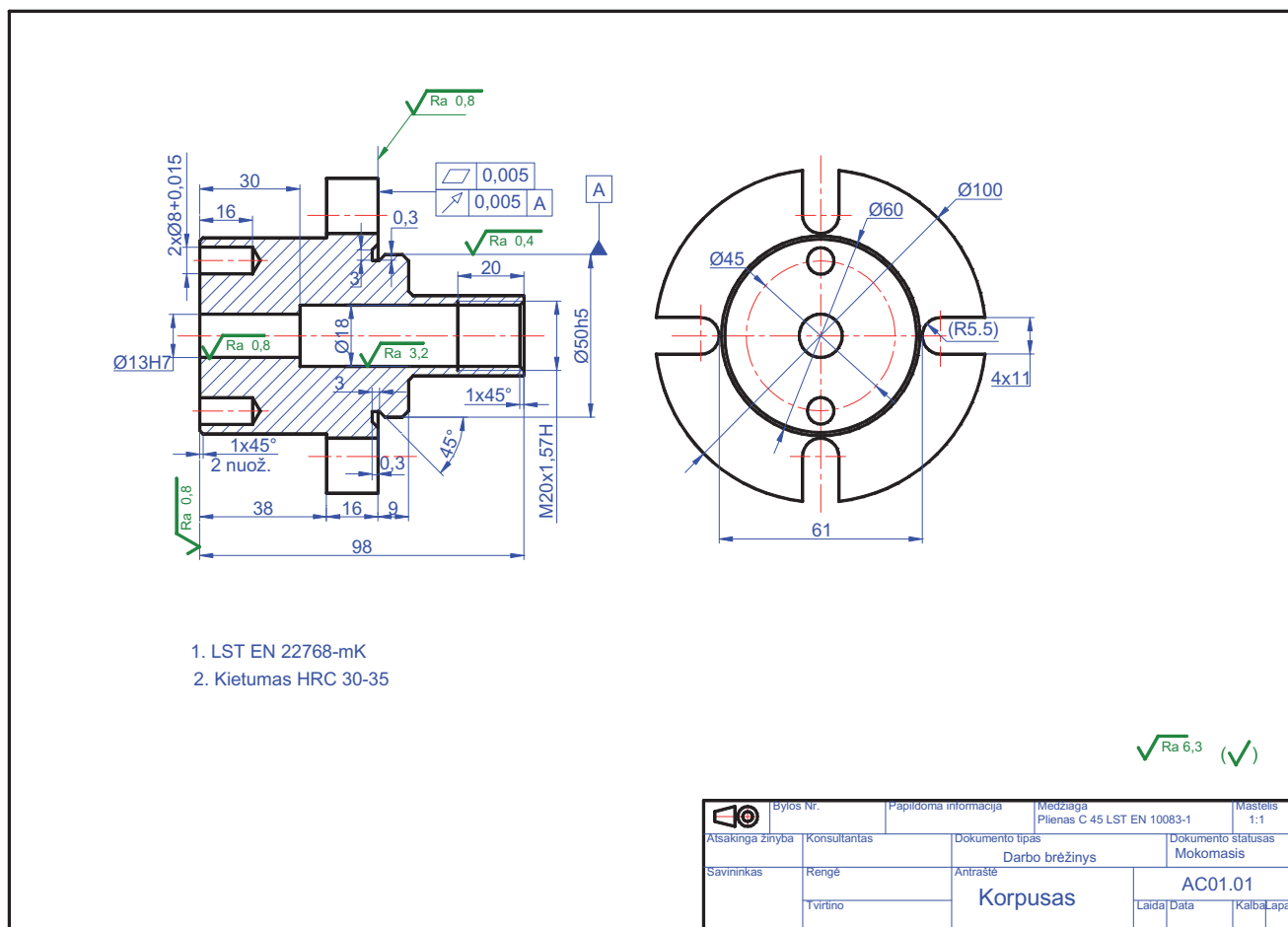
Dokumento pavadinimas	Apatinio centro sudėtinių dalių sąrašas (specifikacija)
Dokumento žymuo	AC.01.00
Standartinių detalių parametrai	Nustatymo sraigtas LST EN ISO 274342001 M20x1,5x12- sraigto matmenys; 8,8 – sraigto medžiagos kokybės klasė; A – cinko danga; 1 – dangos storis 3 μm ; A – danga matinė. Cilindrinis kaištis 8x25 , kurio skersmens tikslumas 6m .



2.5 pav. Apatinio centro surinkimo brėžinys

Brėžinio pavadinimas	Apatinis centras
Brėžinio žymuo	AC.01.00.SB
Ribinės nuokrypos	0,02 A Radialinis mušimas A paviršiaus atžvilgiu $\text{Ø}50\text{h}5(-0,011)$ cilindro matmens ribinės nuokrypos, pažymėtos raidiniu tolerancijos lauko simboliu ir skaitine tolerancijos reikšme

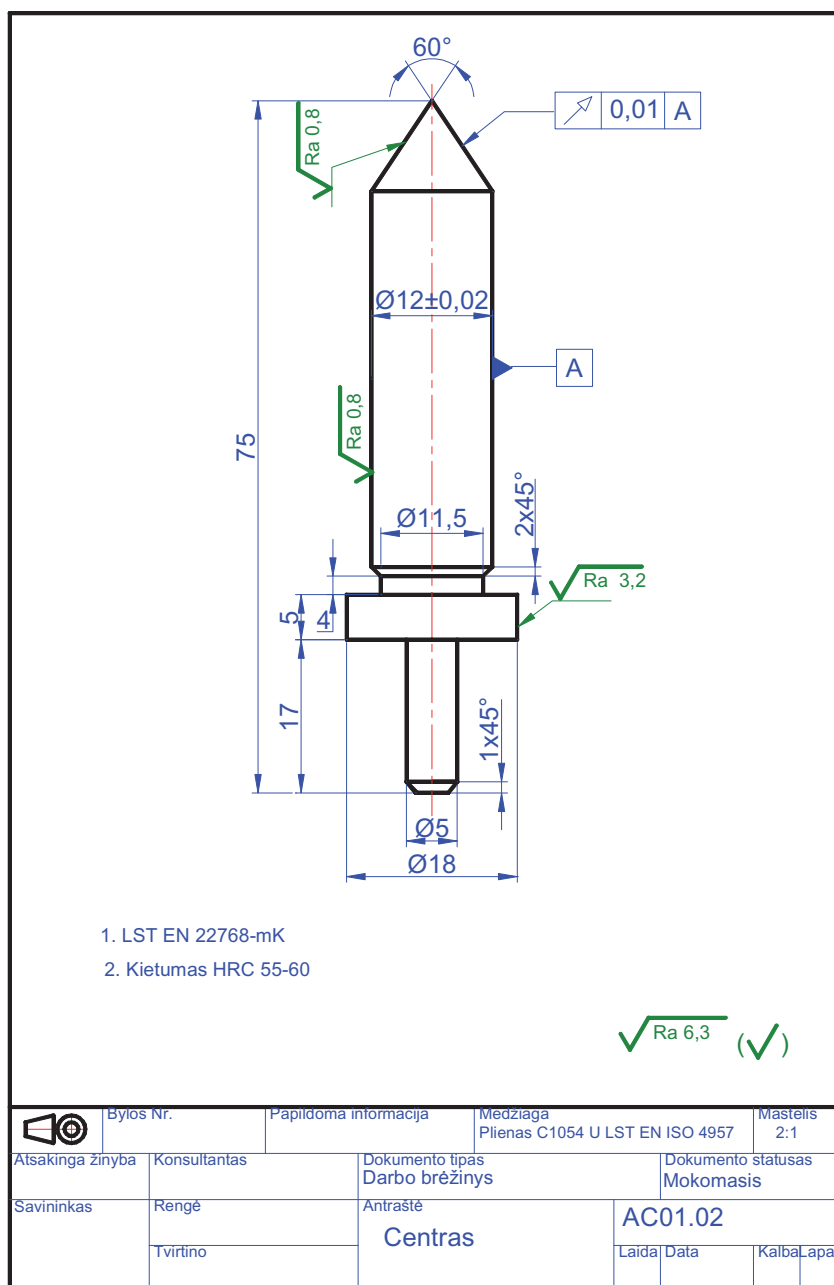
2.6 pav. pateiktas korpuso AC.01.01 brėžinys.



2.6 pav. Korpusas

Detalės pavadinimas	Korpusas
Brėžinio žymuo	AC.01.01
Technologijos ypatumai	Ruošiny su valcuotas strypas. Apdirbimai: tekinimas, frezavimas, grėžimas, terminis apdirbimas, grūdinimas, šlifavimas.
Medžiaga	Plienas C45 LST EN 10083-1
Vaizdavimo ypatumai	Sukinys su skylėmis ir išpjovomis, todėl reikalingos dvi projekcijos ir pjūvis (užtektų ir ketvirtadalis pjūvio, nes detalė simetriška).
Matmenų ypatumai	<p>Šlifavimo disko išėjimo griovelio matmenys, kai šlifuojami cilindrinis ir galinis paviršiai</p>
Ribinės nuokrypos	<p>Plokštumas Radialinis mušimas A paviršiaus atžvilgiu Ø50h5 – labai tikslus išorinis paviršius M20x1,5 7H - srieginis sujungimas be tarpo</p>
Kitos techninės sąlygos	LST EN 22768-mK bendrosios leistinos nuokrypos
Paviršiaus šiurkštumas	Ra 0,4 - glotniai šlifluotas paviršius Ra 0,8 - šlifluotas paviršius

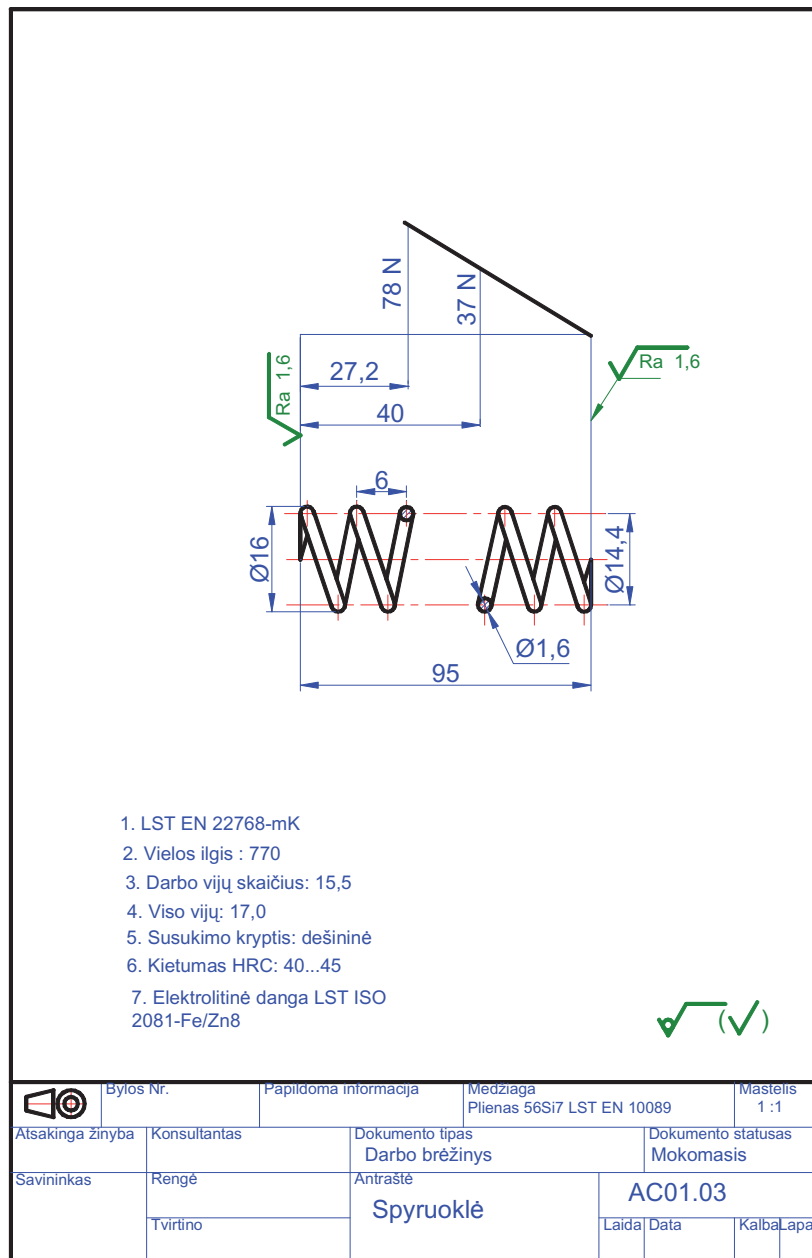
2.7 pav. pateiktas centro AC.01.02 brėžinys.



2.7 pav. Centras

Detalės pavadinimas	Centras
Brėžinio žymuo	AC.01.02
Technologijos ypatumai	Ruošinyms valcuotas strypas. Apdirbimai: tekinimas, terminis apdirbimas, grūdinimas, šlifavimas.
Vaizdavimo ypatumai	Sukinio formos detalė be skylių, todėl užtenka vienos projekcijos be pjūvio.
Matmenų ypatumai	Ø11,5 standartinis šlifavimo disko išėjimo griovelis
Ribinės nuokrypos	0,01 A Radialinis mušimas paviršiaus A atžvilgiu. LST EN 22768-mK bendrosios leistinos nuokrypos
Kitos techninės sąlygos	Kietumas HRC , kietumas pagal Rokvelą
Paviršiaus šiurkštumas	Ra 0,8 - šlifluotas Ra 3,2 - tekintas paviršius

2.8 pav. pateiktas spaudimo spyruoklės AC.01.03 brėžinys



2.8 pav. Spyruoklė

Detalės pavadinimas	Spyruoklė
Brėžinio žymuo	AC.01.03
Technologijos ypatumai	Spyruoklė susukta iš specialios vielos. Galai atlenkti ir šlifuoti ne mažiau kaip $\frac{3}{4}$ vijos apskritimo
Vaizdavimo ypatumai	Sukinio formos detalė, todėl pakanka vienos projekcijos
Matmenų ypatumai	Reikalingi gabaritai įstatymui ir suspaudimo jėga.
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768-mK bendrosios leistinos nuokrypos
Kitos techninės sąlygos	Kietumas HRC , kietumas pagal Rokvelą
Paviršiaus šiurkštumas	Spyruoklės galai pašlifuoti Ra 1,6
Spyruoklėms reikalingi duomenys	Pateikti papildomi duomenys spyruoklei gaminti. Nubraižyta diagrama rodo, kad pilnai suspaudus spyruoklės vijas iki 27,2 , ji pasieks max. 78 N jėgą.
Medžiaga	Plienas 56Si7 LST EN 10089

2.3 Sriegpjovių laikiklis

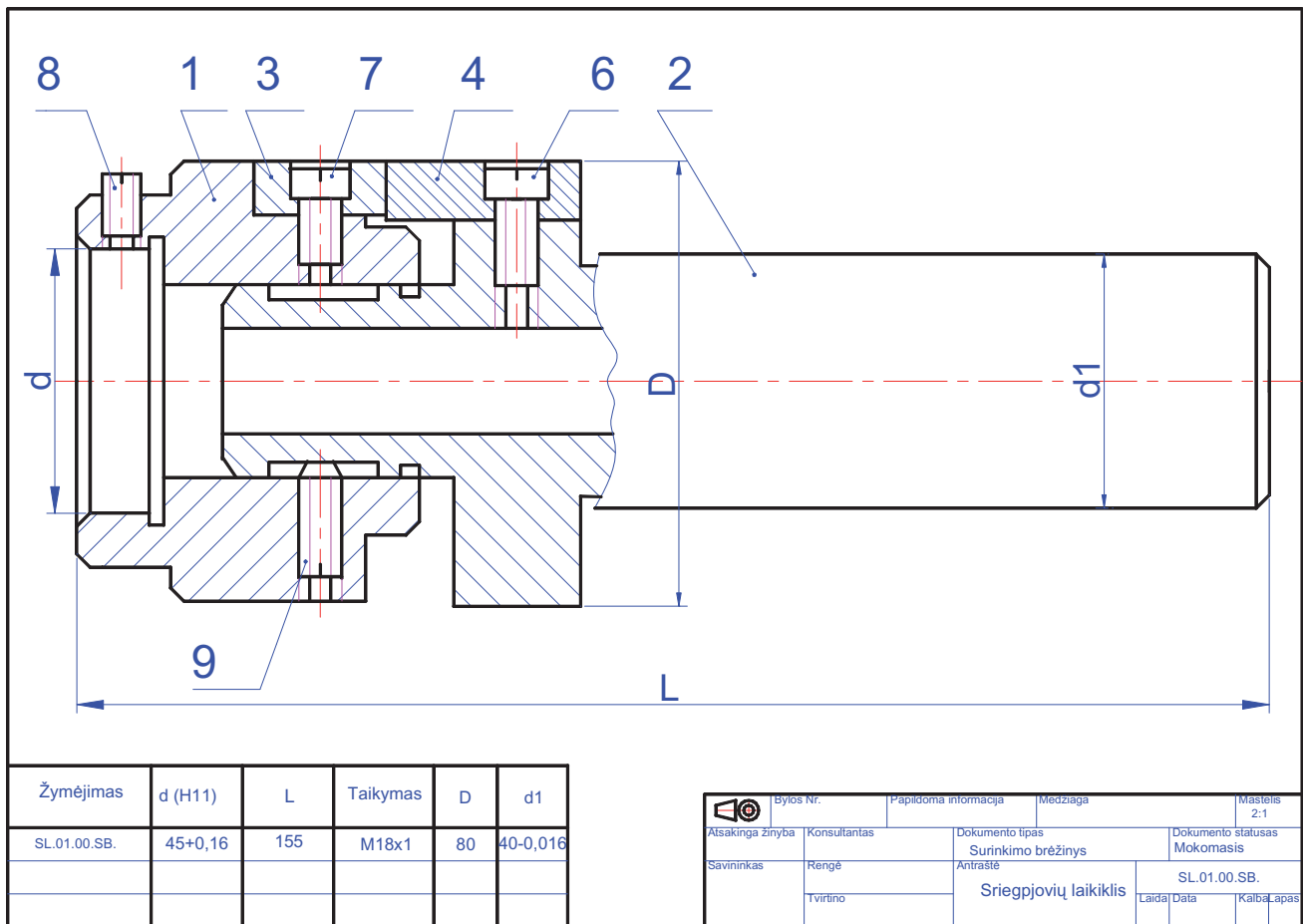
2.9 pav. pateikta sriegpjovės laikiklio brėžinio specifikacija SL.01.00.

POZI- CIJA	ŽYMUO	PAVADINIMAS	KIE- KIS	PASTABOS
		<u>DOKUMENTACIJA</u>		
	SL. 01. 00.SB	<u>Surinkimo brėžinys</u>		
		<u>Detalės</u>		
1	SL. 01. 01	Įvorė	1	
2	SL 01. 02	Korpusas	1	
3	SL 01. 03	Fiksatorius	1	
4	SL 01. 04	Fiksatorius	1	
		<u>Standartiniai gaminiai</u>		
		Sraigtais su šešiakampe įduba: LST ISO 4762		
6		M8x16- 4.8 - A2A	1	
7		M8x22 -4.8 - A2A	1	
8		Fiksavimo sraigtas LST EN ISO 17435:2001 - M8x25 -4.8 - A2A	4	
9		Fiksavimo sraigtas LST EN ISO 27434:2001 - M8x25 -4.8 - A2A	1	
Atsakinga žinyba		Konsultantas	Dokumento tipas Surinkimo brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis
Savininkas		Rengė	Antraštė Sriegpjovių laikiklis	SL. 01. 00
		Tvirtino	Laida	Data
			Kalba	Lapas 1

2.9 pav. sriegpjovių laikiklio specifikacija

Dokumento pavadinimas	Sriegpjovių laikiklis
Dokumento žymuo	SL. 01. 00. SB.
Detalių sąrašo paskirtis	Iš specifikacijos lentelės matome gaminio sudėtį. Standartinių detalių sąrašė nėra žymėjimo, nes tos detalės toje gamykloje negaminamos, o įsigyjamoms standartinės būtent pagal nurodytus parametrus.
Vaizdavimo ypatumai	Braižoma standartinė lentelė A4 lapo formate
Kiti reikalavimai	Žymimi detalių poziciniai matmenys 1,2,3...

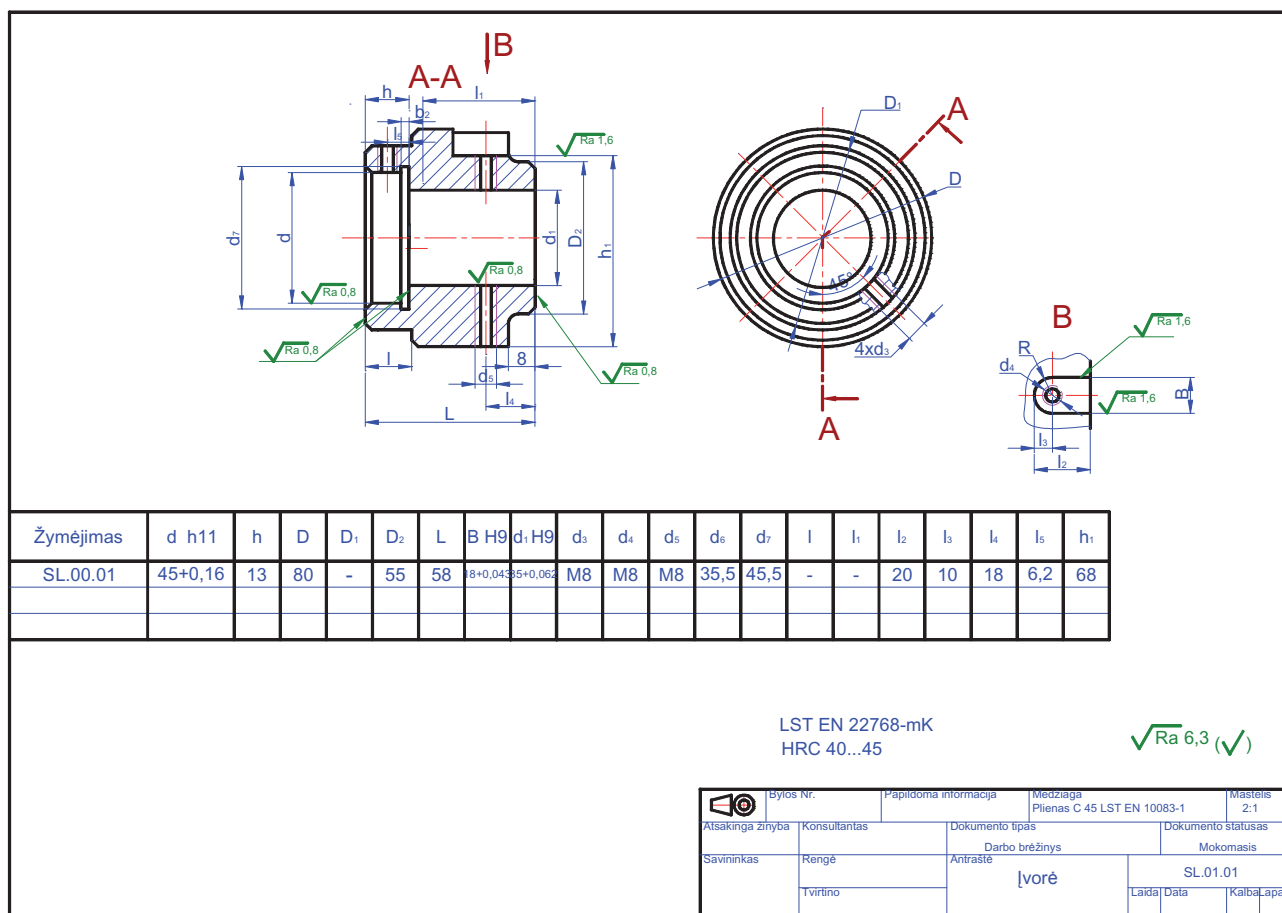
2.10 pav. pateiktas sriegpjovių laikiklio surinkimo brėžinys SL.01.00.SB.



2.10 pav. Sriegpjovių laikiklis

Brėžinio pavadinimas	Sriegpjovių laikiklis
Brėžinio žymuo	SL.01.00.SB.
Gaminio ypatumai	Gaminys skirtas metalo pjovimo įrankio (sriegpjovės) tvirtinimui staklėse.
Vaizdavimo ypatumai	Pateiktas universalus brėžinys pagal kurį, keičiant matmenis, galima gaminti įvairių matmenų sriegpjovių laikiklius.
Medžiagos žymėjimas	Junginio brėžinyje medžiaga nežymima
Matmenų žymėjimo ypatumai	Matmenys pateikti simboliais, o jų skaitinės reikšmės, priklausomos nuo tvirtinamos sriegpjovės gabaritų, pateikiamos lentelėje.

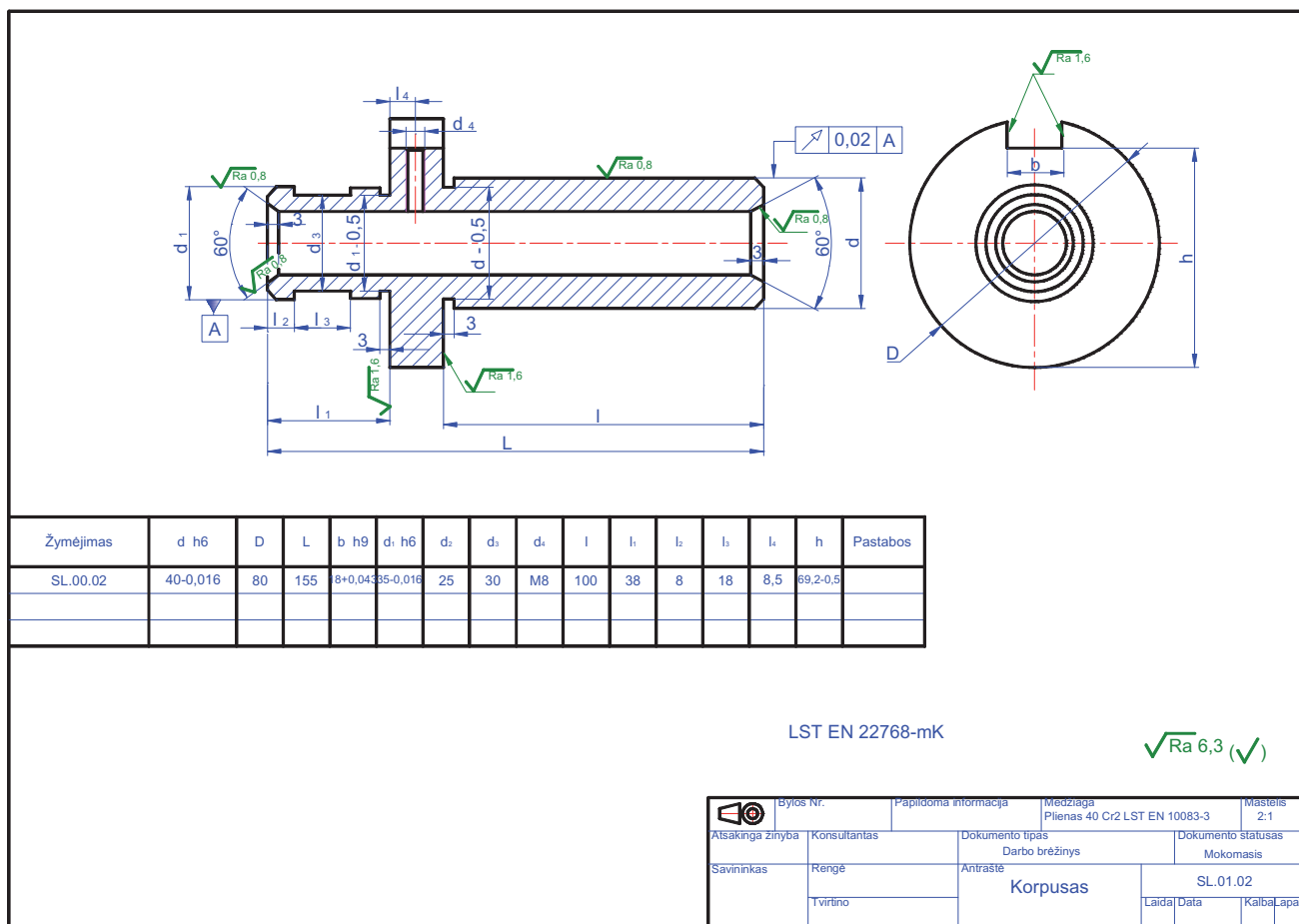
2.11 pav. pateiktas įvorės SL.01.01 darbo brėžinys.



2.11 pav. Įvorė

Detalės pavadinimas	Įvorė
Brėžinio žymuo	SL. 01.01
Medžiaga	Plienas C45 LST EN 10083-1
Vaizdavimo ypatumai	Frontalinėje projekcijoje braižomas laužytas pjūvis A-A ir vaizduojamas vietinis pjūvis skylėms parodyti. Braižomas išpjovos vietinis vaizdas – B pločiui parodyti.
Matmenų ypatumai	Brėžinyje matmenys pateikti simboliais, o lentelėje nurodomi reikiami parametrai. Šiuo atveju pateikti vieno gaminio parametrai, kurie keisis keičiantis tvirtinamos sriegpjovės matmenims.
Techninės sąlygos	LST EN 22768-mK bendrosios leistinos nuokrypos
Paviršiaus glotnumas	Ra 0,8 - šlifluotas paviršius Ra 1,6 - glotniai frezuotas paviršius Likusių paviršių šiurkštumas Ra 6,3

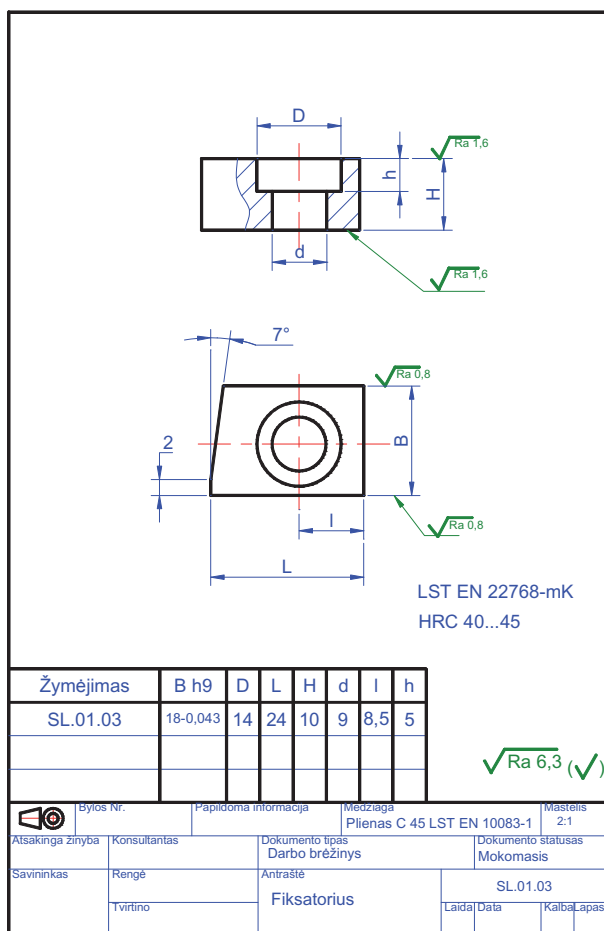
2.12 pav. pateiktas korpuso SL.01.02 darbo brėžinys.



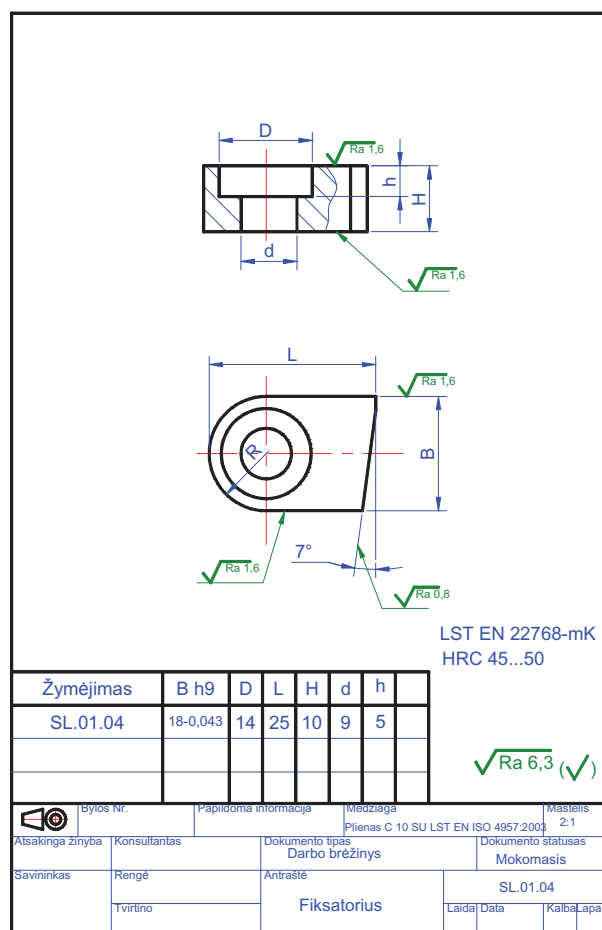
2.12 pav. Korpusas

Detalės pavadinimas	Korpusas
Brėžinio žymuo	SL. 01.02
Medžiaga	Plienas 40 Cr2 LST EN 10083-3
Vaizdavimo ypatumai	Sukinys su grioveliu, todėl reikalingas antras vaizdas pločiui pažymėti.
Matmenų ypatumai	Brėžinyje matmenys pateikti simboliais, o lentelėje nurodomi reikiami parametrai. Šiuo atveju pateikti vieno gaminio parametrai, kurie keisis keičiantis tvirtinamos sriegpjovės matmenims.
Techninės sąlygos	LST EN 22768-mK bendrosios leistinos nuokrypos -leistinas radialinis mušimas A paviršiaus atžvilgiu - 0,02
Paviršiaus šiurkštumas	Ra 0,8 - šlifuotas paviršius Ra 1,6 - glotniai tekintas paviršius Likusių paviršių šiurkštumas Ra 6,3

2.13 pav. ir 2.14 pav. pavaizduoti fiksatorių brėžiniai.



2.13 pav. Fiksatorius



2.14 pav. Fiksatorius

Brėžinio pavadinimas	Fiksatorius	Fiksatorius
Brėžinio žymuo	SL. 01.03	SL. 01. 04.
Matmenų ypatumai	Brėžiniuose matmenys pateikti simboliais, o lentelėse nurodomi reikiami parametrai. Šiuo atveju pateikti vieno gaminio parametrai, kurie keisis keičiantis tvirtinamos sriegpjovės matmenims.	
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768- mK	
Paviršiaus šiurkštumas	Visų likusių detalės paviršių - Ra 6,3 , kiti pažymėti brėžinyje.	
Medžiaga	Plienas C45 LST EN 10083-1; Plienas C105U LST EN ISO 4957:2003	

2.4. Prietaisas skylei gręžti

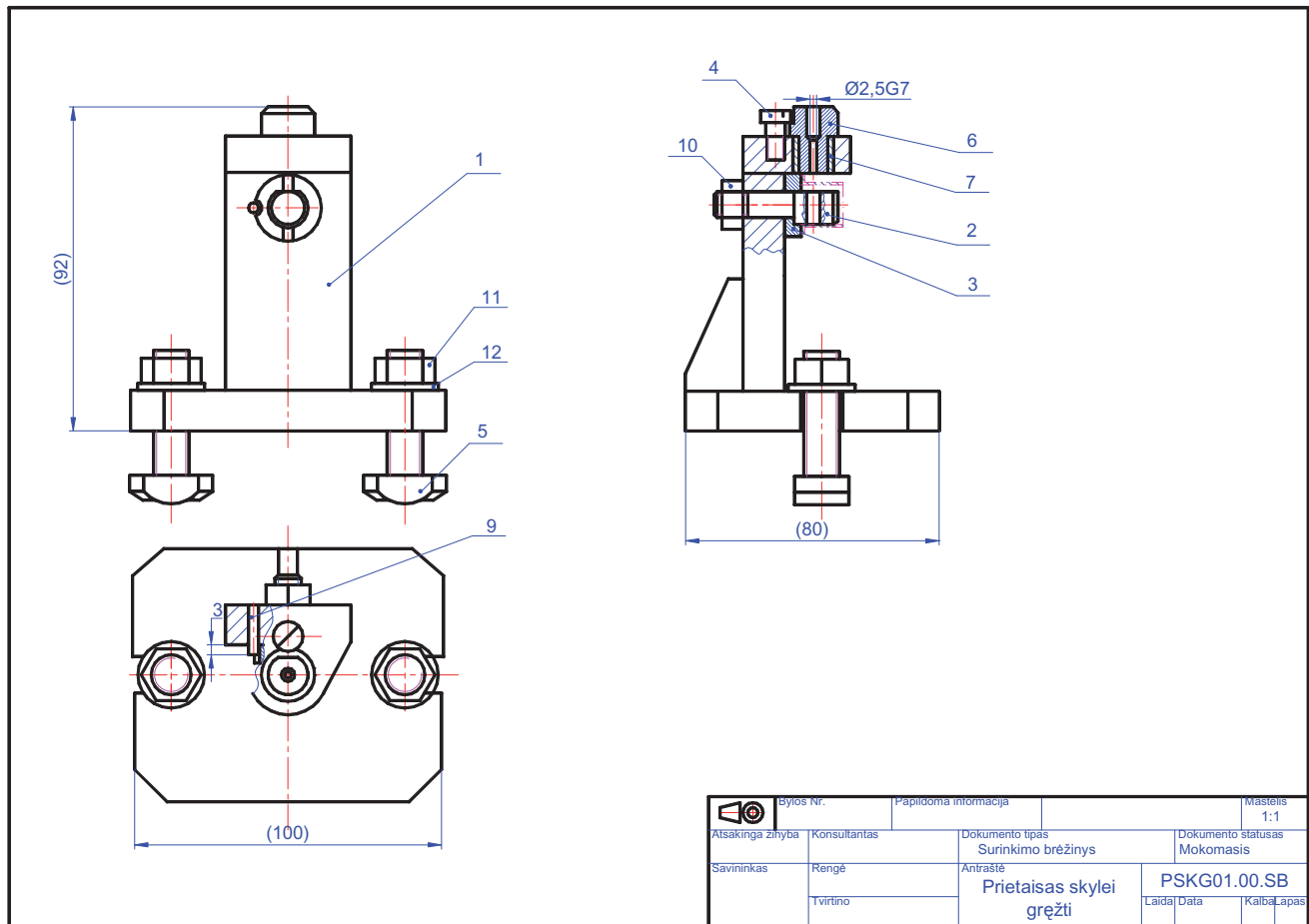
2.15 pav. pateikta prietaiso skylei gręžti (gręžimo konduktoriaus) specifikacija PSKG.01.00.00.

POZI- CIJA	ŽYMUO	PAVADINIMAS	KIE- KIS	PASTABOS
		<u>DOKUMENTACIJA</u>		
	PSKG01.00.SB	<u>Surinkimo bręžinys</u>		
		<u>Junginiai</u>		
1	PSKG01.01.00.SB	Korpusas	1	
		<u>Detalės</u>		
2	PSKG01.00. 02	Pirštas	1	
3	PSKG01.00. 03	Fiksatorius	1	
4	PSKG01.00. 04	Sraigtas	1	
5	PSKG01.00. 05	Varžtas	2	
6	PSKG01.00. 06	Konduktorinė įvorė	1	
7	PSKG01.00. 07	Kreipiančioji įvorė	1	
		<u>Standartiniai gaminiai</u>		
9		Cilindrinis kaištis LST EN ISO 2338:2001 - 6m3x14	1	
10		Šešiakampė veržlė LST EN ISO 4032 - M8-8-A2E	1	
11		Šešiakampė veržlė LST EN ISO 4032 M10-8-A2E	2	
12		Poveržlė LST EN ISO 7089-8-200HV	2	
Atsakinga žinyba		Konsultantas	Dokumento tipas Surinkimo bręžinys	
Savininkas		Rengė	Dokumento statusas Mokomasis	
		Tvirtino	Antraštė Prietaisas skylei gręžti (konduktorius)	
			Specifikacija PSKG01.00	
			Laida	Data
			Kalba	Lapas
				1

2.15 pav. Prietaiso skylei gręžti sudėtinių dalių sąrašas (specifikacija)

Dokumento pavadinimas	Prietaisas skylei gręžti
Dokumento žymuo	PSKG01.00
Detalių sąrašo paskirtis	Iš specifikacijos lentelės matome gaminio sudėtį. Pozicija 1 pažymėtas korpuso junginys, kuris yra suvirintas (pjūvyje brūkšniuojamas kaip vientisa detalė). Toliau sąrašo 2 – 7 nestandartinės detalės. Standartinių detalių sąrašo nėra žymėjimo, nes tos detalės toje gamykloje negaminamos, o įsigijamos standartinės būtent pagal nurodytus parametrus.
Vaizdavimo ypatumai	Braižoma standartinė lentelė A4 lapo formate
Kiti reikalavimai	Žymimi detalių poziciniai matmenys 1,2,3...

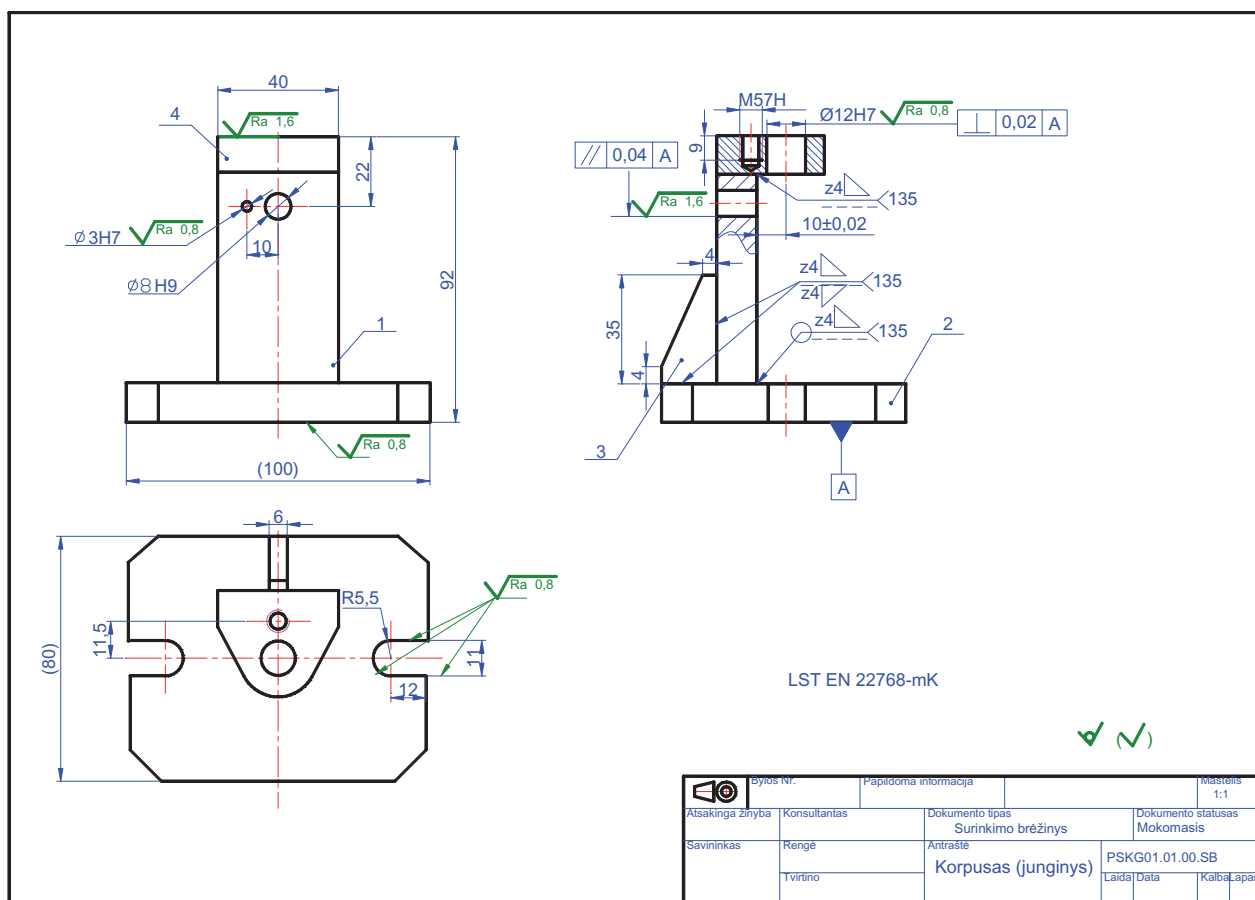
2.16 pav. pateiktas prietaiso skylei gręžti surinkimo brėžinys.



2.16 pav. Prietaiso skylei gręžti surinkimo brėžinys

Brėžinio pavadinimas	Prietaisas skylei gręžti
Brėžinio žymuo	PSKG01.00.SB
Gaminio paskirtis	Konduktorius naudojamas detalėje (brėžinyje parodyta ryškia rausva spalva siaurąja ilgų brūkšnių su taškais linija 04.01) tiksloje vietoje išgręžti skylutę. Konduktorinė įvorė 6 nukreipia grąžtą, fiksuojantis 3 fiksuoja detalės padėtį.
Vaizdavimo ypatumai	Gali būti panaudotos trys projekcijos detalėms ir jų sujungimams parodyti. 1 korpuso detalės brūkšniuojamos viena kryptimi, nes jis į specifikaciją įtrauktas, kaip junginys, kuriam bus parengtas atskiras surinkimo brėžinys.
Medžiagos žymėjimas	Surinkimo brėžinyje medžiaga nežymima
Matmenų žymėjimo ypatumai	Surinkimo brėžinyje žymimi tik gabaritiniai, (šiuo atveju jie informaciniai) ir prijungimo prie kitų mazgų matmenys
Ribinės nuokrypos (tolerancijos)	Ø2,5 G7 Matmens ribinės nuokrypos (veleno sistema)
Kiti reikalavimai	Žymimi detalių poziciniai matmenys 1,2,3...
Paviršiaus šiurkštumas	Surinkimo brėžinyje nežymimas

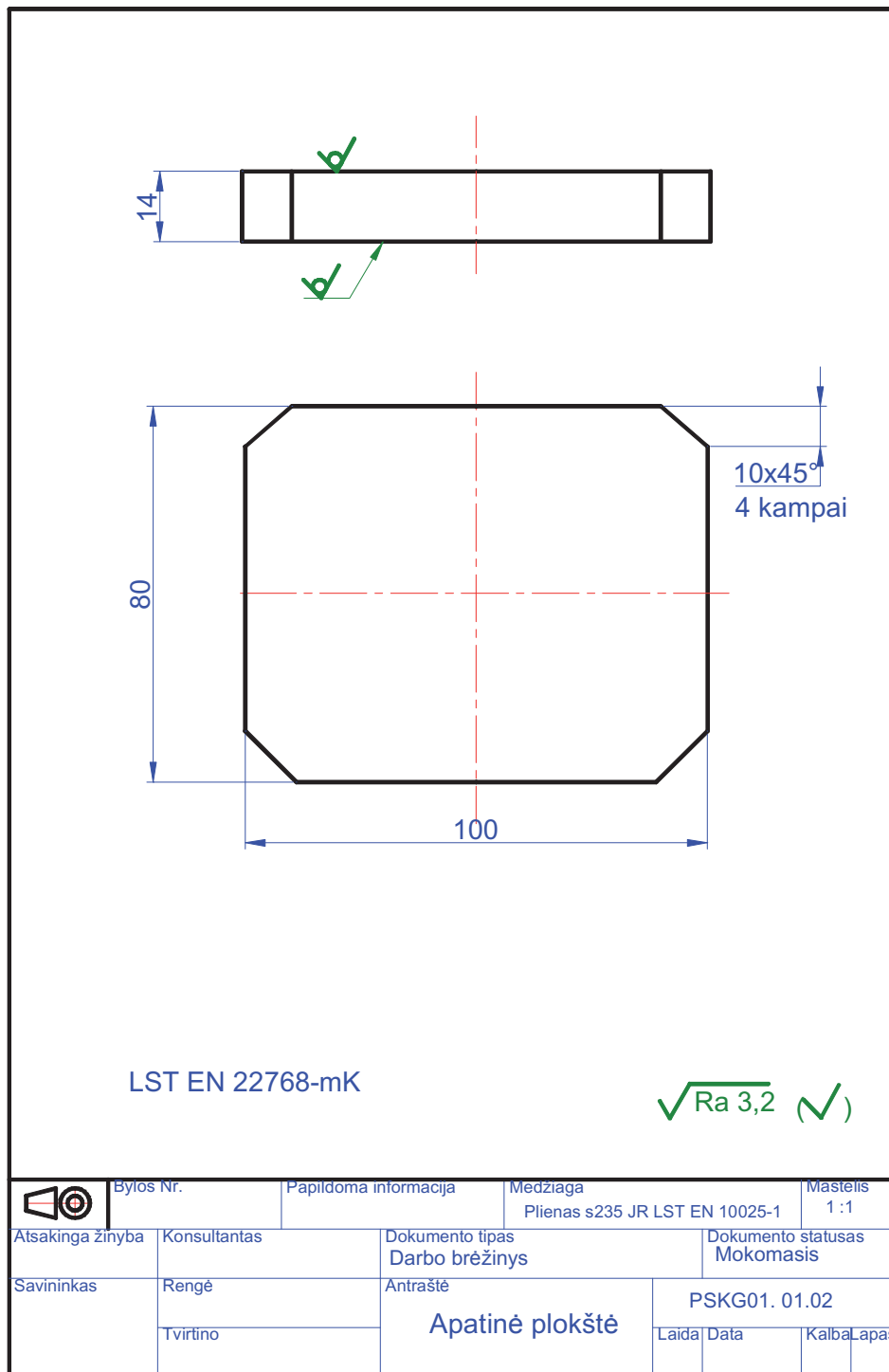
2.18 pav. pateiktas korpuso surinkimo brėžinys PSKG01.01.00.SB.



2.18 pav. Korpuso junginys

Brėžinio pavadinimas	Korpusas (junginys)
Brėžinio žymuo	PSKG01.01. 00.SB
Gaminio ypatumai	Tai suvirinto korpuso junginio detalusis brėžinys, kuriame žymimi visi matmenys ir techniniai reikalavimai. Detalės dabar brūkšniuojamos skirtingai. Žymimos kampinės suvinimo siūlės . Siūlės aukštis z = 4mm. 135 – lankinis suvinimas lydžiuoju elektrodu aktyviose dujose. Pildoma specifikacijos lentelė
Vaizdavimo ypatumai	Reikalingos trys projekcijos suvirintų korpuso dalių formai matmenims ir sujungimams parodyti
Medžiagos žymėjimas	Junginio brėžinyje medžiaga nežymima
Matmenų žymėjimo ypatumai	Korpuso junginio brėžinyje žymimi sujungto gaminio ir jo dalių matmenys, reikalingi atskirų paviršių formavimui.
Ribinės nuokrypos (tolerancijos)	Ø3H7; Ø8H9; Ø12H7 - skylių matmenų ribinės nuokrypos, pažymėtos raidiniu tolerancijos lauko simboliu. M5 7H - srieginės skylės matmuo su ribine nuokrypa. <div style="margin-left: 20px;"> skylės Ø3 lygiagretumas A paviršiaus atžvilgiu. skylės Ø12 statmenumas A paviršiaus atžvilgiu Atstumas 10±0,02 nurodytas skaitine tolerancijos reikšme LST EN 22768 – mK bendrosios leistinos nuokrypos </div>
Paviršiaus šiurkštumas	Korpuso junginio brėžinyje žymimas. Ra 0,8 – labai glotnūs paviršiai; Ra 1,6 - glotnūs paviršiai; ✓ (✓) - likę pagal šį brėžinį neapdirbami paviršiai
Kiti reikalavimai	Žymimi detalių poziciniai matmenys 1,2,3...
Suvirintų siūlių žymėjimas brėžinyje pagal standartą LST EN 22553: 2002	

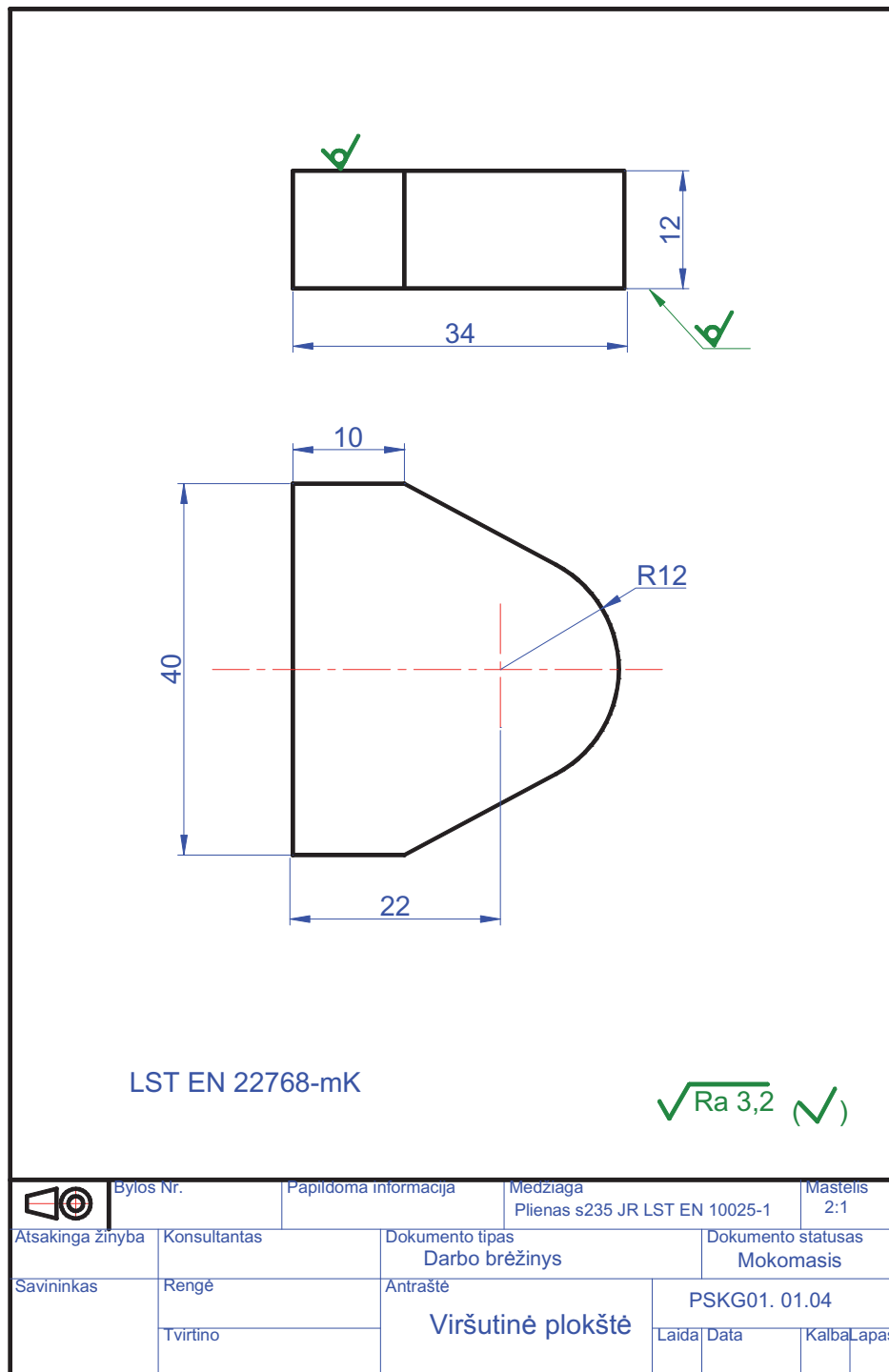
2.19 pav. pateiktas korpuso apatinės plokštės darbo brėžinys PSKG01.01.02.



2.19 pav. Apatinė plokštė

Brėžinio pavadinimas	Apatinė plokštė
Brėžinio žymuo	PSKG01.01.02
Vaizdavimo ypatumai	Apatinė plokštė braižoma be skylės, nes skylės gręžiamos po suvirinimo. Detalė reikalauja dviejų projekcijų.
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768- mK
Paviršiaus šiurkštumas	Detalės viršus ir apačia neapdirbami, o likusių paviršių šiurkštumas - Ra 3,2
Medžiaga	Plienas S235JR LST EN 10025-1

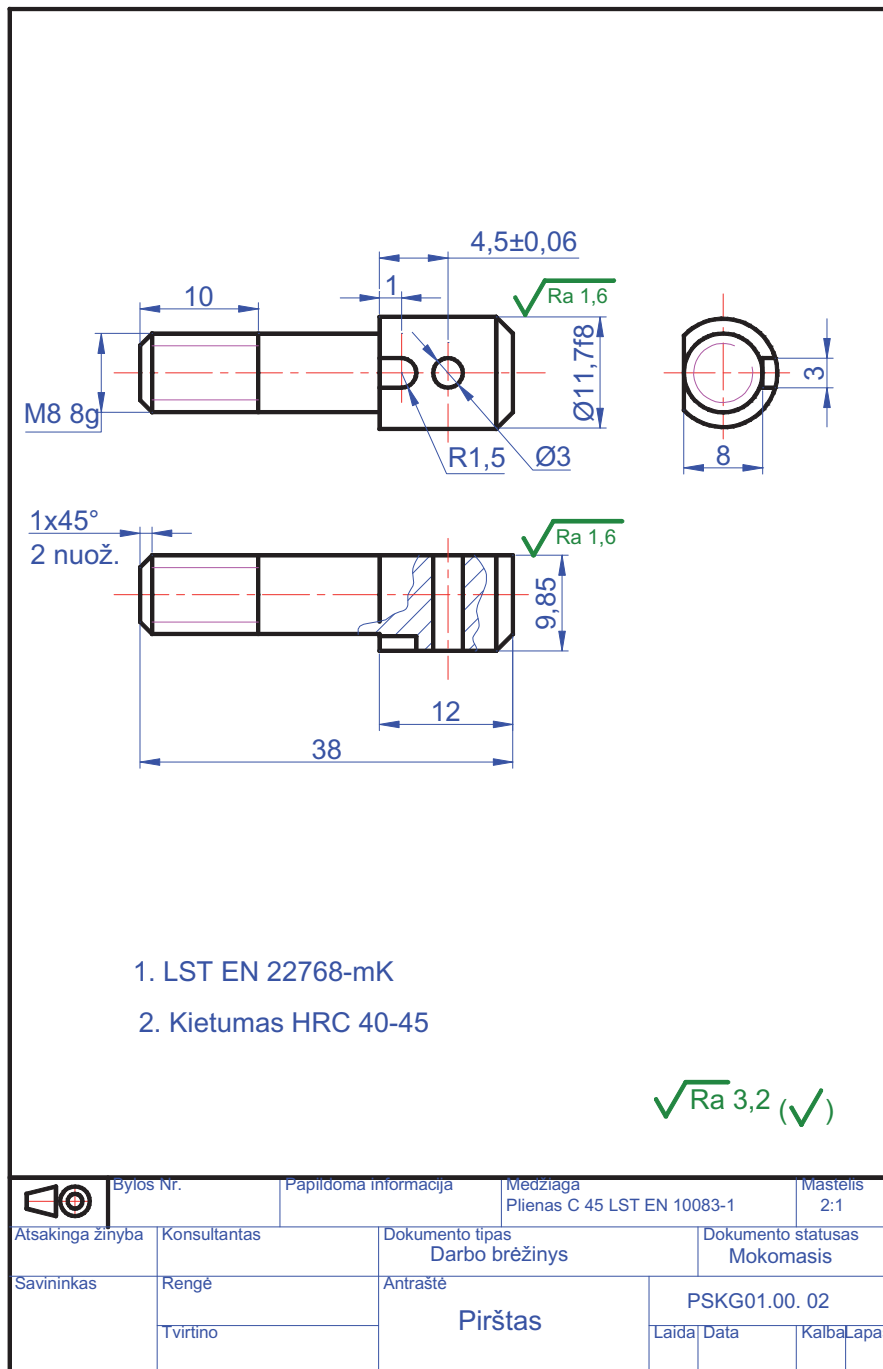
2.20 pav. pateiktas korpuso viršutinės plokštės darbo brėžinys PSKG01.04.



2.20 pav. Viršutinė plokštė

Brėžinio pavadinimas	Viršutinė plokštė
Brėžinio žymuo	PSKG01.01.04
Vaizdavimo ypatumai	Viršutinė plokštė braižoma be skylės, nes skylės gręžiamos po suvirinimo. Detalė reikalauja dviejų projekcijų.
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768- mK
Paviršiaus šiurkštumas	Detalės viršus ir apačia neapdirbami, o likusių paviršių šiurkštumas – Ra 3,2
Medžiaga	Plienas S235JR LST EN 10025-1

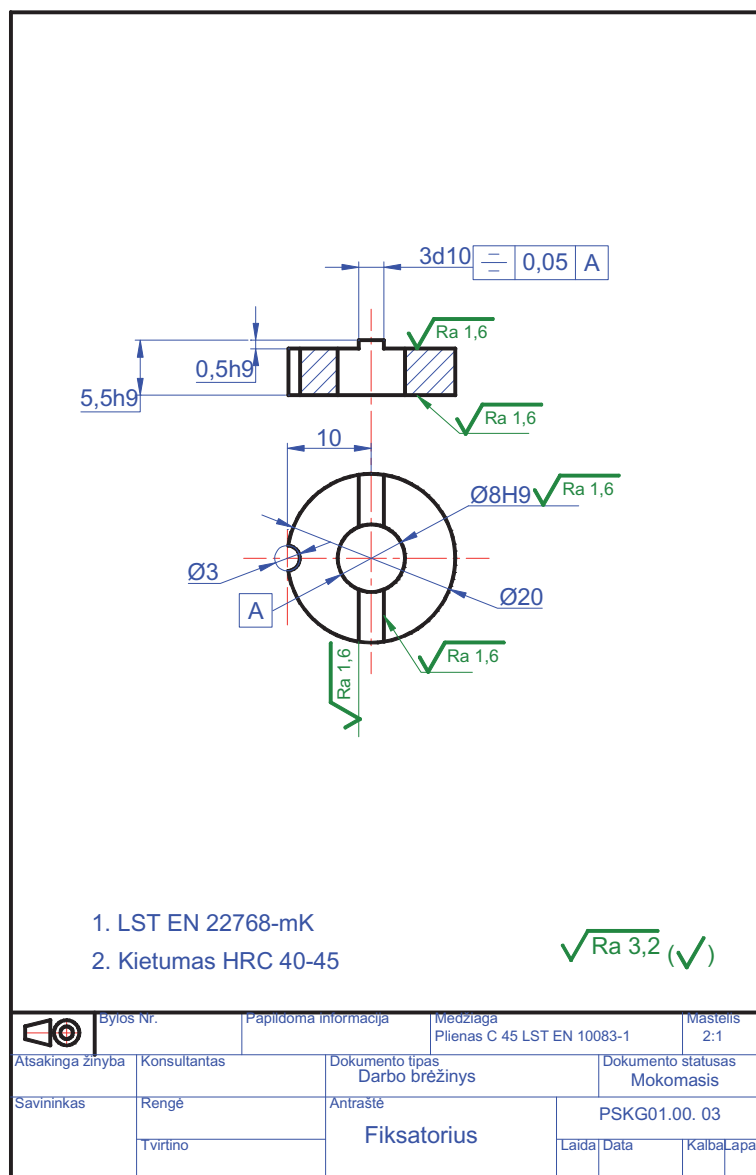
2.21 pav. pateiktas piršto darbo brėžinys PSKG01.00.02.



2.21 pav. Pirštas

Brėžinio pavadinimas	Pirštas
Brėžinio žymuo	PSKG01.00.02
Vaizdavimo ypatumai	Detalė turi nuopjovą, išpjautą griovelį, skylutę, todėl pilnai formai parodyti ir matmenims sužymėti reikalingos trys projekcijos.
Matmenų žymėjimo ypatumai	
Ribinės nuokrypos	Sriegis M8 8g ; Skersmuo Ø11,7 f8 ; LST EN 22768- mK
Paviršiaus šiurkštumas	Brėžinyje pažymėti šlifuoti paviršiai Ra – 1,6 , likusių detalės paviršių - Ra 3,2
Medžiaga	Plienas C45 LST EN 10083

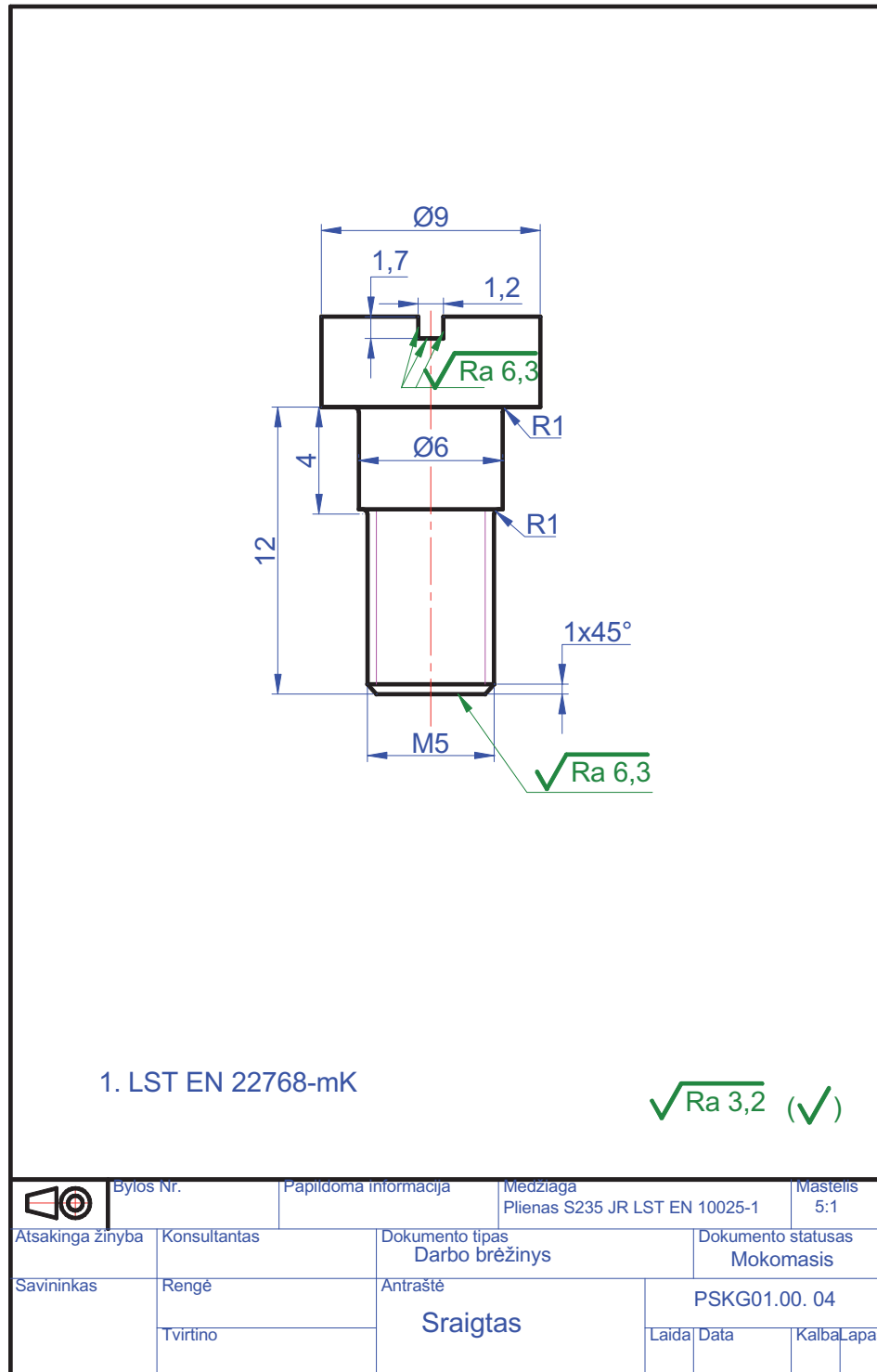
2.22 pav. pateiktas fiksatoriaus darbo brėžinys PSKG01.00.03.



2.22 pav. Fiksatorius

Brėžinio pavadinimas	Fiksatorius
Brėžinio žymuo	PSKG01.00.03
Vaizdavimo ypatumai	Reikalingos dvi projekcijos, nes cilindrinėje detalėje yra kreipiantysis pleištas apdirbamai detalei orientuoti ir fiksavimo skylutė. Atliekamas pusinis pjūvis ir parodoma vidinė skylė, bei fiksavimo skylutės dalis.
Matmenų žymėjimo ypatumai	Fiksavimo skylutės dalis žymima Ø3 , nors tik pusė jos priklauso duotai detalei bei nurodomas centro atstumas – 10 .
Ribinės nuokrypos	3 d10 – kreipiančiojo pleišto plotis su garantuotu tarpu (tolerancija į minusą) 5,5 h9; 0,5 h9 - vidutinio tikslumo išorinis matmuo Ø8 H9 – vidutinio tikslumo skylės matmuo $\begin{matrix} \equiv \\ 0,05 \\ A \end{matrix}$ -simetriškumas 0,05 A paviršiaus atžvilgiu LST EN 22768- mK – bendrosios leistinos nuokrypos
Paviršiaus šiurkštumas	Brėžinyje pažymėti šlifuoti paviršiai Ra – 1,6 , likusių detalės paviršių - Ra 3,2
Medžiaga	Plienas C45 LST EN 10083

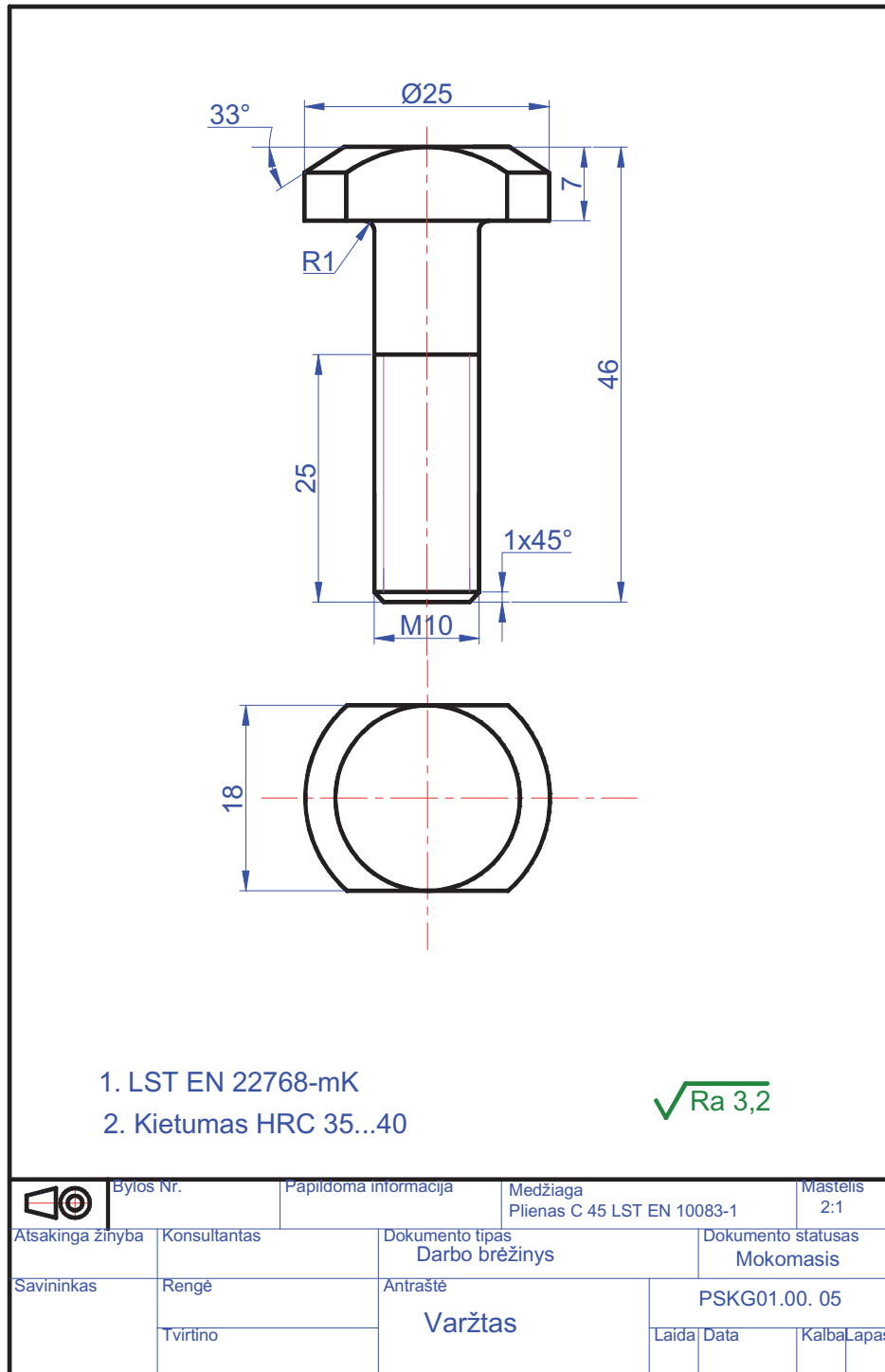
2.23 pav. pavaizduotas sraigto darbo brėžinys PSKG01.00.04.



2.23 pav. Sraigtas

Brėžinio pavadinimas	Sraigtas
Brėžinio žymuo	PSKG01.00.04
Vaizdavimo ypatumai	Pakanka vienos projekcijos be pjūvio
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768-mK
Paviršiaus šiurkštumas	Sraigto galo ir griovelio dugno – Ra 6,3 . Likusių - Ra – 3,2
Medžiaga	Plienas S235JR LST EN 10025-1

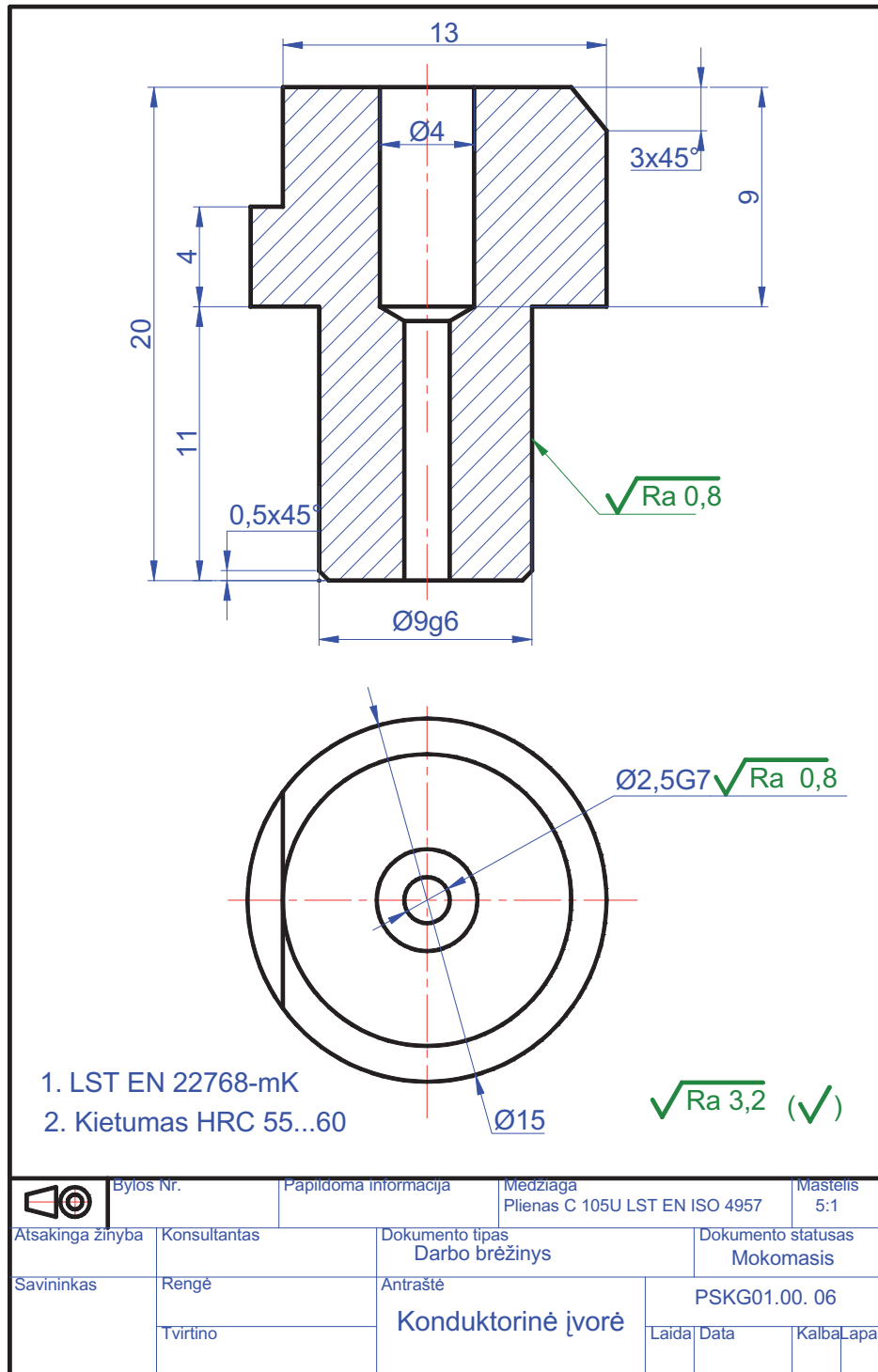
2.24 pav. pateiktas varžto darbo brėžinys PSKG01.00.05.



2.24 pav. Varžtas

Brėžinio pavadinimas	Varžtas
Brėžinio žymuo	PSKG01. 00. 05
Vaizdavimo ypatumai	Reikalingos dvi projekcijos galvutės nuopjovos matmeniui parodyti. Pjūvis nereikalingas.
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768-mK
Paviršiaus šiurkštumas	Visos detalės vienodas - Ra 3,2
Medžiaga	Plienas C45 LST EN 10083 - 1

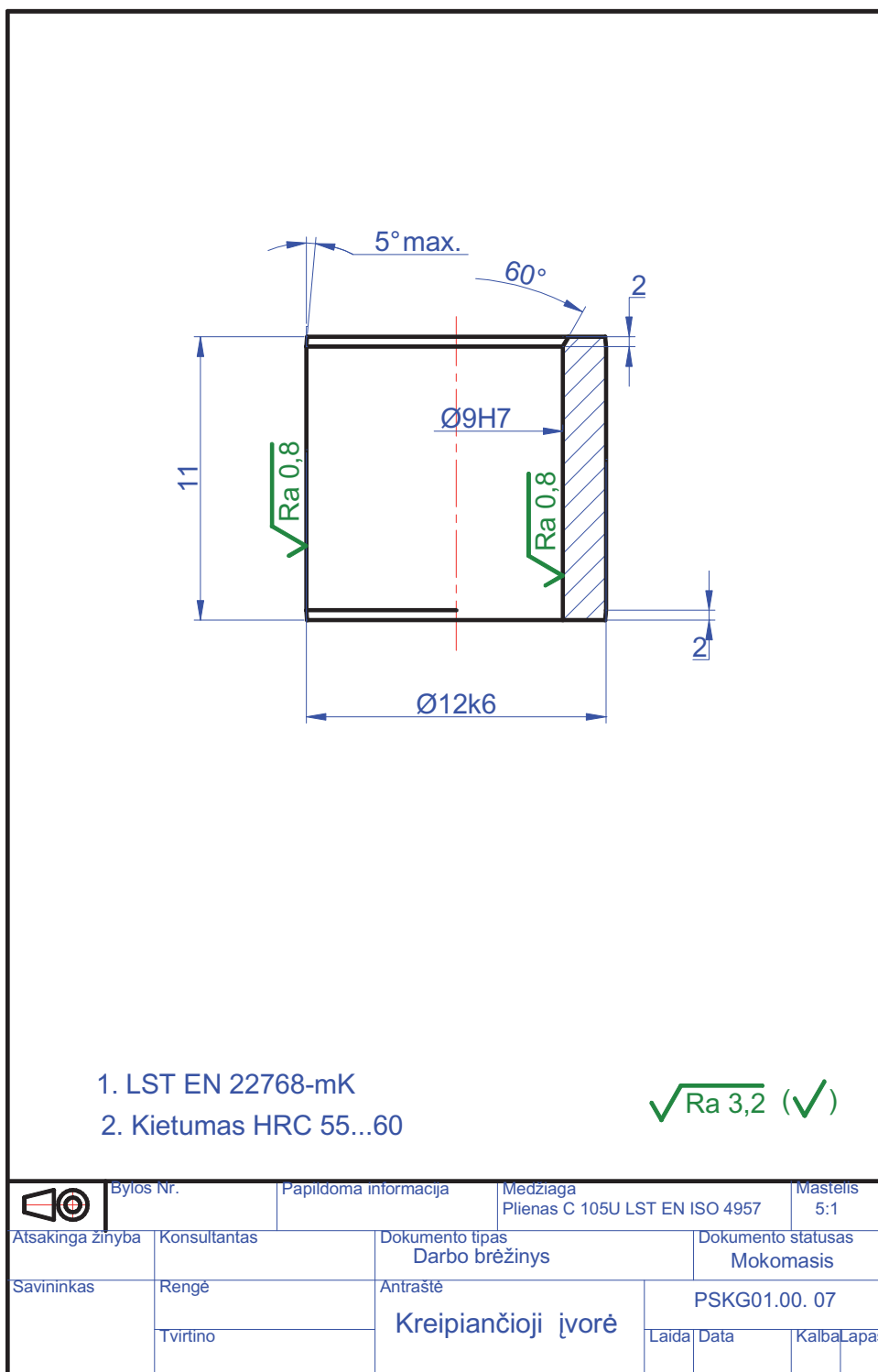
2.25 pav. pateiktas konduktorinės įvorės darbo brėžinys PSKG01.00.06.



2.25 pav. Konduktorinė įvorė

Brėžinio pavadinimas	Konduktorinė įvorė
Brėžinio žymuo	PSKG01. 00. 06
Vaizdavimo ypatumai	Nuopjovai parodyti reikalingos dvi projekcijos. Skylei parodyti – pjūvis.
Ribinės nuokrypos	Ø9g6 – išorinis cilindro paviršius. Ø 2,5G7 – vidinės mažosios skylės
Paviršiaus šiurkštumas	Ra 0,8 – tikslesnių paviršių ir Ra 3,2 – likusių.
Medžiaga	Plienas C 105U LST EN ISO 4957

2.26 pav. pateiktas kreipiančiosios įvorės darbo brėžinys PSKG01.00.07.



2.26 pav. Kreipiančioji įvorė

Brėžinio pavadinimas	Kreipiančioji įvorė
Brėžinio žymuo	PSKG01. 00. 07
Vaizdavimo ypatumai	Detalei užtenka vienos projekcijos su ketvirčio pjūviu.
Ribinės nuokrypos	ØH7 – tikslus skylės matmuo. Ø12k6 – tikslus išorinis paviršius
Paviršiaus šiurkštumas	Ra 0,8 – tikslesnių paviršių ir Ra 3,2 – likusių.
Medžiaga	Plienas S235JR LST EN 10025-1

2.5. Staklių špindelinė galvutė

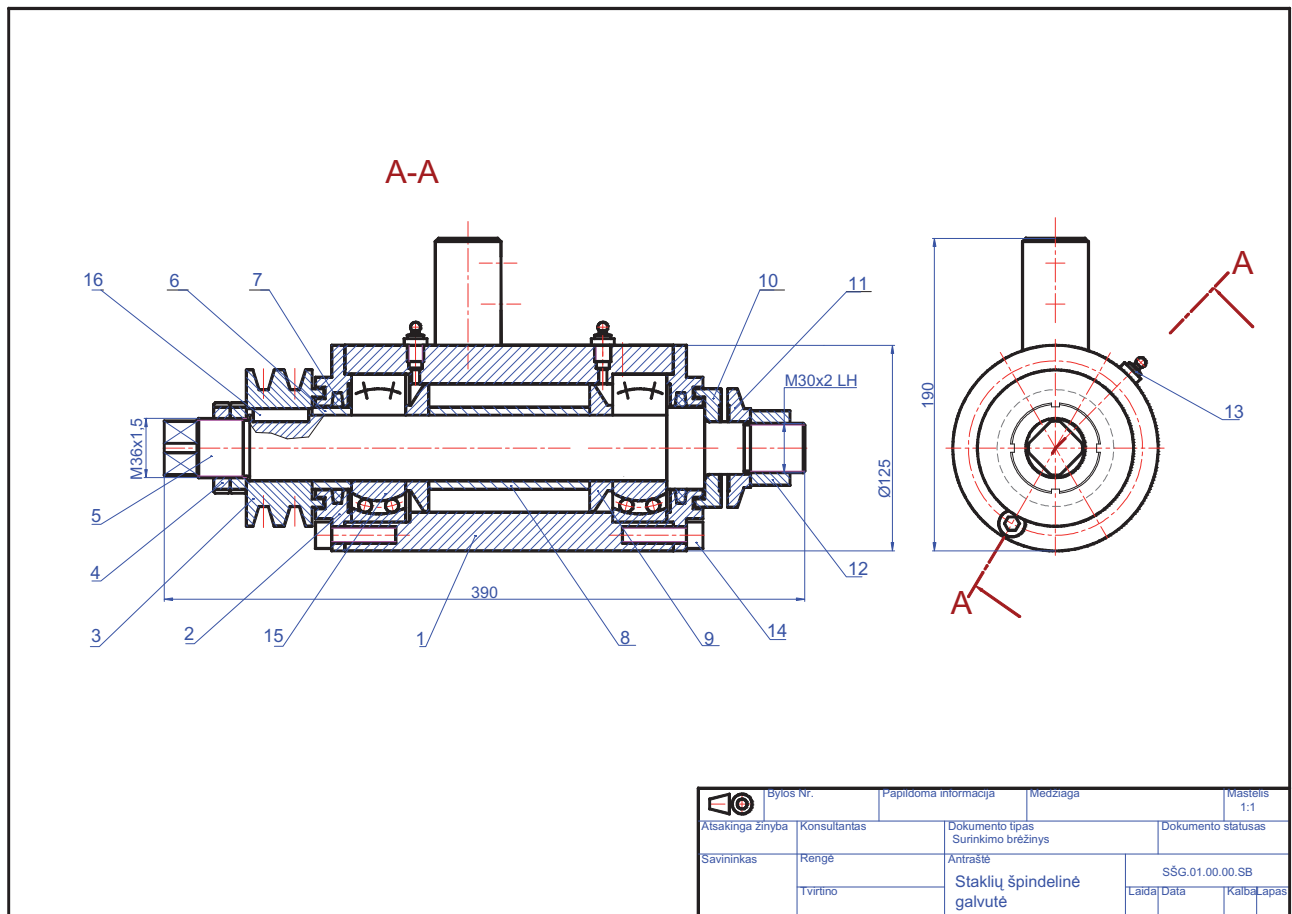
2.27 pav. pateikta staklių špindelinės galvutės specifikacija SŠG.01.00.00.

POZI- CIJA	ŽYMUO	PAVADINIMAS	KIE- KIS	PASTABOS
		<u>DOKUMENTACIJA</u>		
	SŠG.01.00.00.SB	Surinkimo brėžinys		
		<u>JUNGINIAI</u>		
1	SŠG.01.01.00.SB	Korpuso junginys	1	
		<u>DETALĖS</u>		
2	SŠG.01.00.02	Dangtelis	2	
3	SŠG.01.00.03	Skriemulys	1	
4	SŠG.01.00.04	Veržlė	2	
5	SŠG.01.00.05	Špindelis	1	
6	SŠG.01.00.06	Ivorė	1	
7	SŠG.01.00.07	Riebokšlis Ø66xØ49x6	2	Medžiaga veltinis
8	SŠG.01.00.08	Ivorė	1	
9	SŠG.01.00.09	Diskas	2	
10	SŠG.01.00.10	Diskas	1	
11	SŠG.01.00.11	Diskas	1	
12	SŠG.01.00.12	Veržlė	1	
		<u>STANDARTINIAI GAMINIAI</u>		
13		Tepalinė 1.2.C6 GOST 19853-84	2	
		Sraigas su šešiakampe įduba LST		
14		ISO 4762 M10 x 35 - 4.8 - A2A	12	
15		Dvieilis rutulinis guolis 2308 EM SKF	2	
16		Prizminis pleištas 12x8x34 DIN 6885	1	
Atsakingą žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Surinkimo brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis	
Savininkas	Rengė	Antraštė Staklių špindelinė galvutė	SŠG.01.00. 00	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas 1

2.27 pav. Staklių špindelinė galvutė

Dokumento pavadinimas	Staklių špindelinės galvutės detalių sąrašas (specifikacija)
Dokumento žymuo	SŠG.01.00.00
Vaizdavimo ypatumai	Iš specifikacijos lentelės matome gaminio sudėtį. Pozicija 1 pažymėtas suvirintas korpuso junginys. Toliau detalės. Detalių pavadinimai vienodi, bet žymuo skiriasi. Standartinėms detalėms nebraižomi darbo brėžiniai, todėl nėra lentelėje žymens. Riebokšlis (sandariklis) nebraižomas, nes gaminamas iš veltinio, o jo matmenys ir medžiaga nurodyti lentelėje. Sraigtų ir guolių standartai vokiški, jie žymimi DIN...

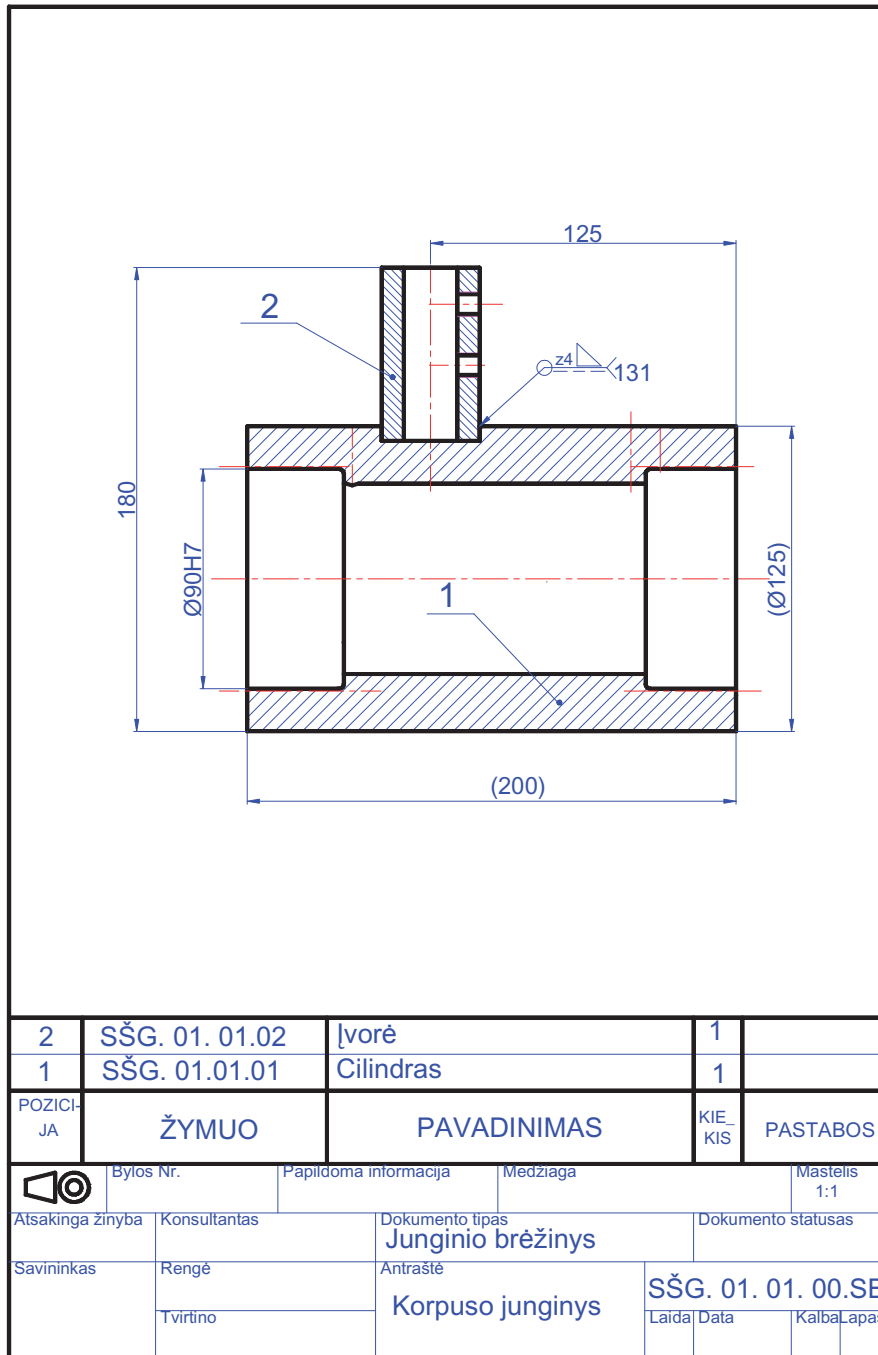
2.28 pav. pateiktas staklių špindelinės galvutės surinkimo brėžinys SŠG.01.00.00.SB.



2.28 pav. Staklių špindelinės galvutės surinkimo brėžinys

Brėžinio pavadinimas	Staklių špindelinė galvutė
Brėžinio žymuo	SŠG.01.00.00.SB
Gaminio ypatumai	Tai staklių dalis, kur tvirtinamas pjovimo įrankis.
Vaizdavimo ypatumai	Reikalingos dvi projekcijos detalių formai ir sujungimams parodyti. Kadangi sraigtai ir tepalinės išdėstyti ne vienoje plokštumoje, daromas pjūvis A-A . Dvieilis rutulinis guolis vaizduojamas mišriu būdu: viena pusė – sąlyginis vaizdas, kita – detalus vaizdas.
Medžiagos žymėjimas	Junginio brėžinyje medžiaga nežymima
Matmenų žymėjimo ypatumai	Žymimi gabaritiniai ir prijungimo matmenys.

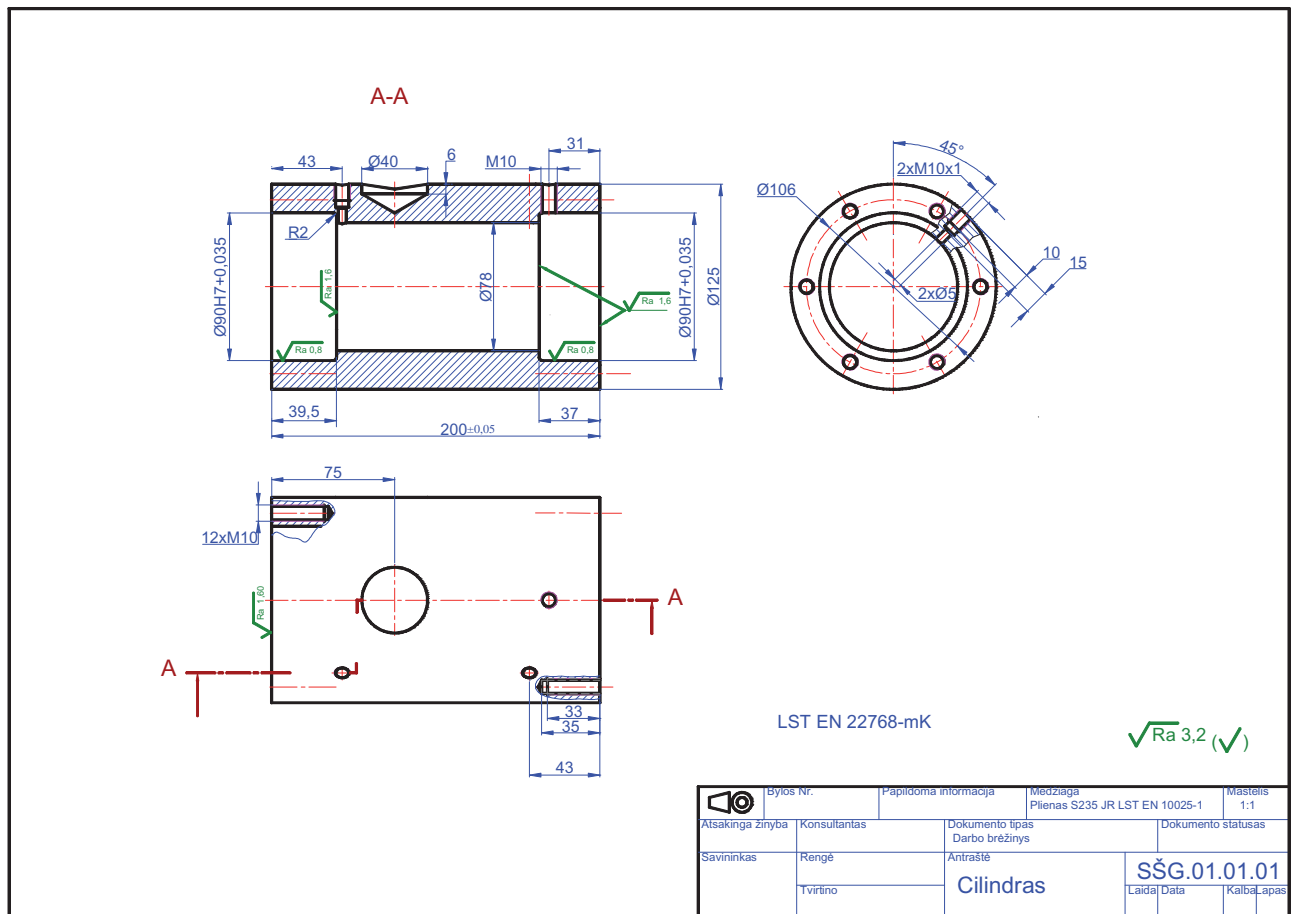
2.29 pav. pateiktas korpuso junginio brėžinys su specifikacija.



2.29 pav. Korpuso junginys

Brėžinio pavadinimas	Korpuso junginys
Brėžinio žymuo	SŠG.01.01.00.SB
Gaminio ypatumai	Cilindrinis korpusas ir prie jo privirinta įvorė.
Vaizdavimo ypatumai	Žymima kampinė suvirinimo siūlė , jos aukštis $z = 4\text{mm}$. 131 – lankinis suvirinimas lydžiuoju elektrodu inertinėse dujose. Junginio specifikacija daroma tame pačiame lape, lentelę pildant nuo apačios į viršų ir tik tiek grafų, kiek yra detalių, šiuo atveju – dvi: cilindras ir įvorė.
Medžiagos žymėjimas	Junginio brėžinyje medžiaga nežymima
Matmenų žymėjimo ypatumai	Žymimi gabaritiniai ir prijungimo matmenys.

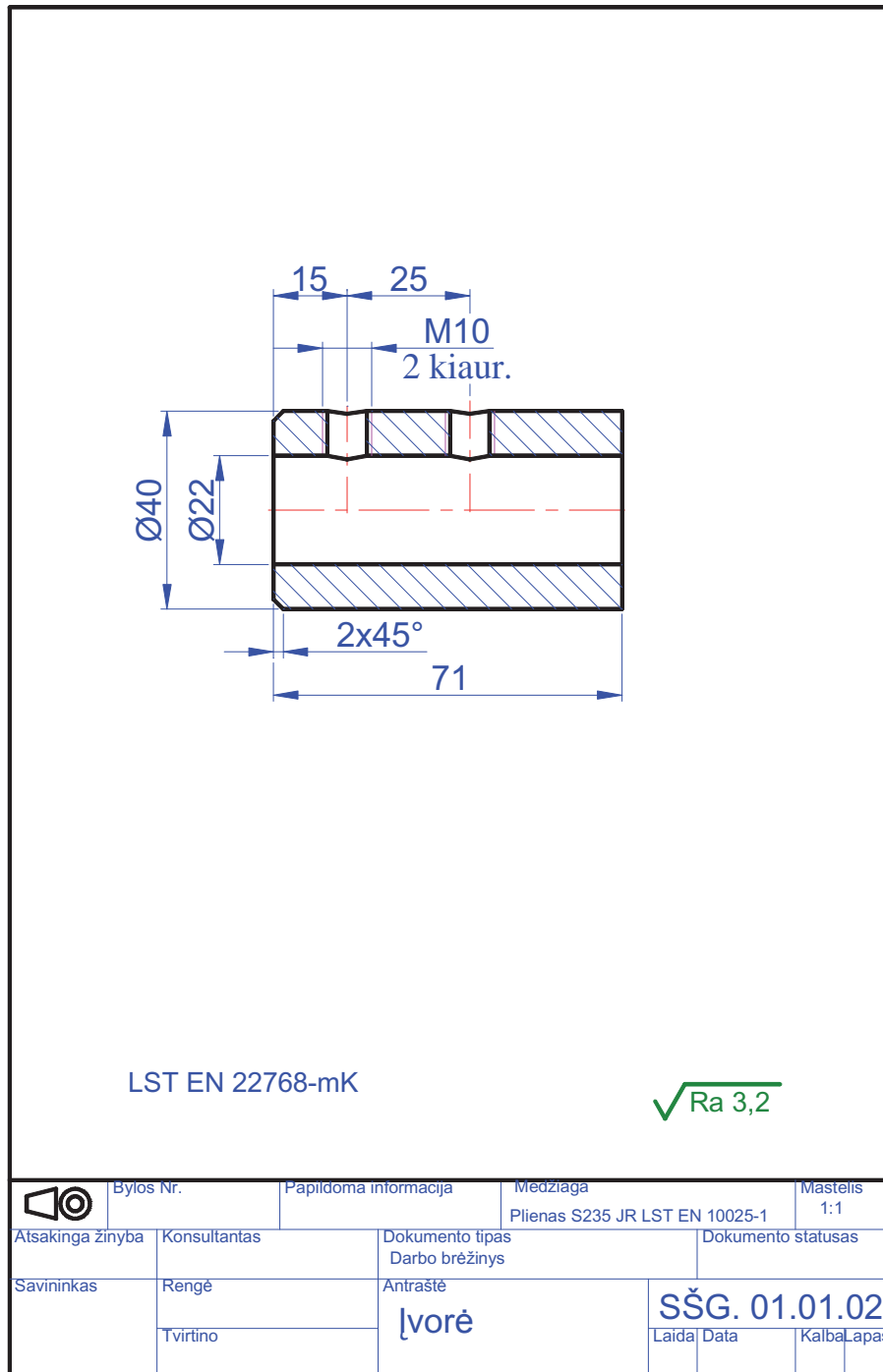
2.30 pav. pateiktas cilindro darbo brėžinys SŠG.01.01.01.



2.30 pav. Cilindras

Brėžinio pavadinimas	Cilindras
Brėžinio žymuo	SŠG.01.01.01
Gaminio ypatumai	Pagrindinė korpuso junginio detalė
Vaizdavimo ypatumai	Detalėje svarbiausios dvi guoliavietės - Ø90 . Visai detalės formai pavaizduoti reikalingos trys projekcijos, pusinis frontalinis pjūvis, laiptuotas pjūvis, vietiniai pjūviai
Paviršiaus šiurkštumas	Skirtingi paviršiaus šiurkštumai pažymėti brėžinyje, likę Ra 3,2 - virš lentelės.
Ribinės nuokrypos	Bendrosios leistinos nuokrypos: LST EN 22768 – mK
Medžiaga	Plienas S235 JR LST EN 10025-1

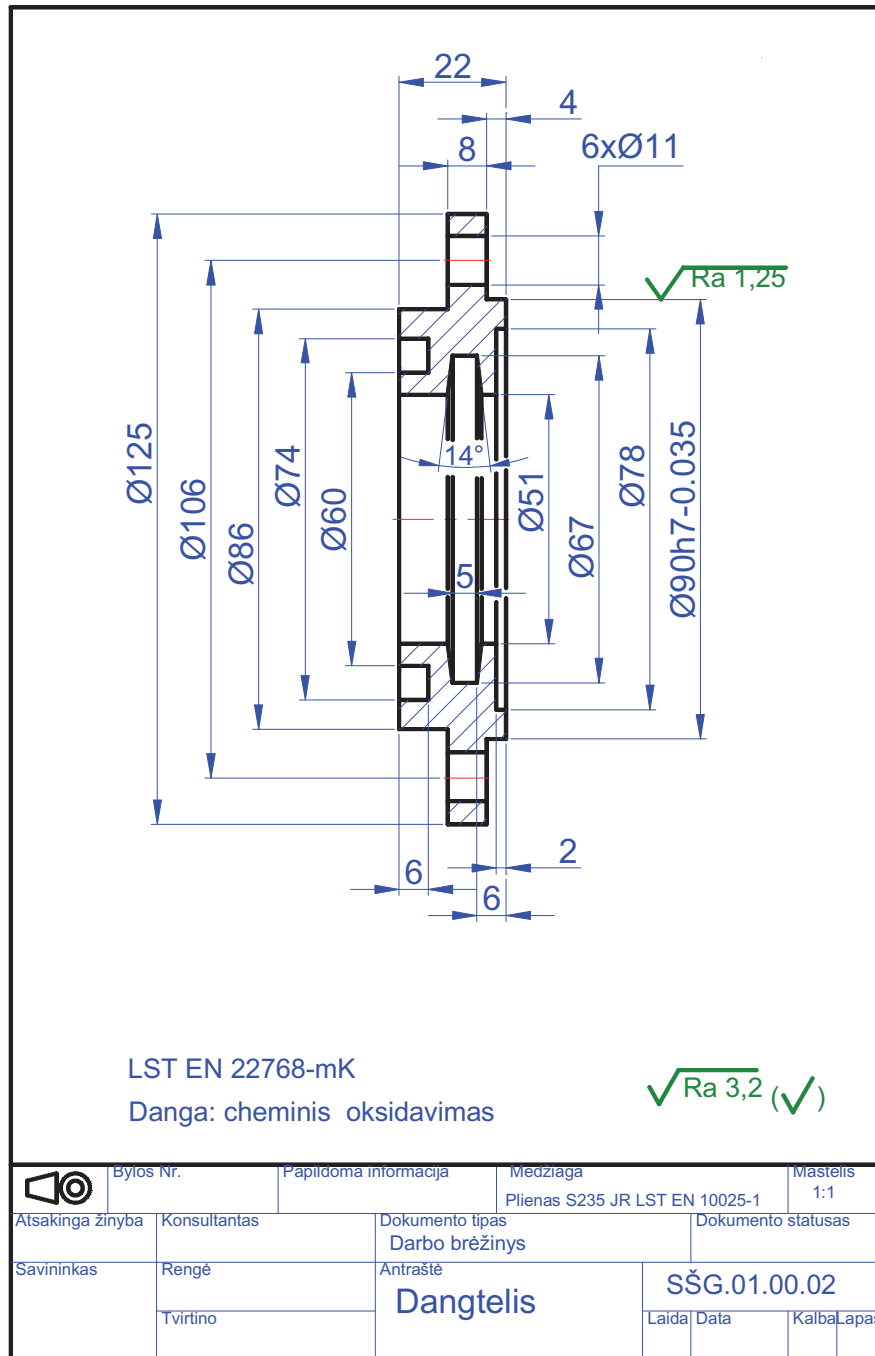
2.31 pav. pateiktas įvorės darbo brėžinys SŠG.01.01.02.



2.31 pav. Įvorė

Brėžinio pavadinimas	Įvorė
Brėžinio žymuo	SŠG.01.01.02
Gaminio ypatumai	Korpuso junginio detalė, reikalinga dar kitos detalės įstatymui
Vaizdavimo ypatumai	Detalė cilindrinė, nesimetriška, turi vidinę skylę ir išriektas skylutes šone, todėl reikalingas pusinis frontalus pjūvis, kuriame galime pažymėti visus matmenis.
Paviršiaus šiurkštumas	Visos detalės paviršių šiurkštumas vienodas - Ra 3,2 pažymėtas virš lentelės
Ribinės nuokrypos	Bendrosios leistinos nuokrypos: LST EN 22768 - mK
Medžiaga	Plienas S235 JR LST EN 10025-1

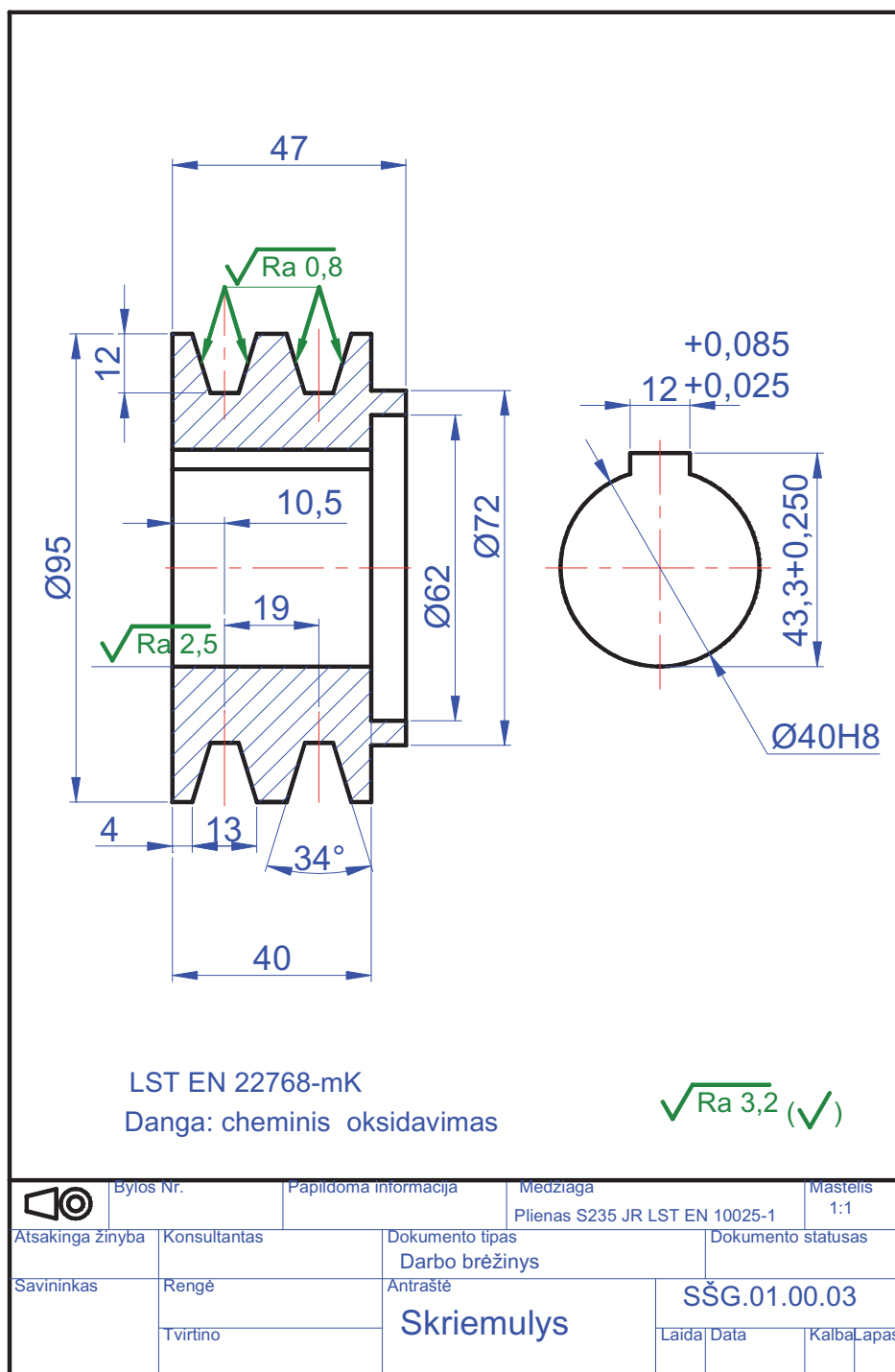
2.32 pav. pateiktas dangtelio darbo brėžinys SŠG.01.00.02.



2.32 pav. Dangtelis

Brėžinio pavadinimas	Dangtelis
Brėžinio žymuo	SŠG.01.00.02
Vaizdavimo ypatumai	Braižoma viena projekcija, nes detalė yra sukiniio formos. Daromas pusinis pjūvis, galima pjauti ketvirtį, nes detalė yra simetriška, bet pasirinktas visas pjūvis, kadangi daugiau išpjovų yra viduje, tai patogiau pažymėti matmenis nenutraukiant rodyklių.
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768- mK
Paviršiaus šiurkštumas	Visų likusių detalės paviršių - Ra 3,2 , kiti pažymėti brėžinyje.
Danga	Cheminis oksidavimas
Medžiaga	Plienas S235JR LST EN 10025-1

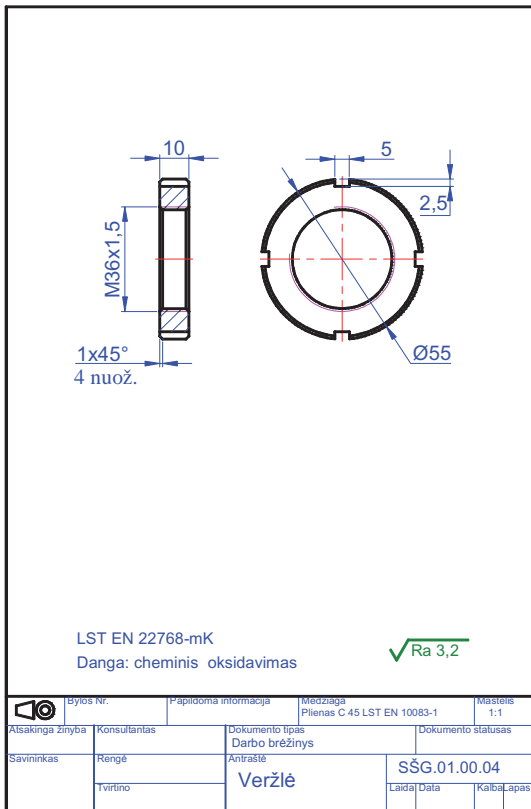
2.33 pav. pateiktas skriemulio, skirto trapecinio diržo pavarai darbo brėžinys SŠG.01.00.03.



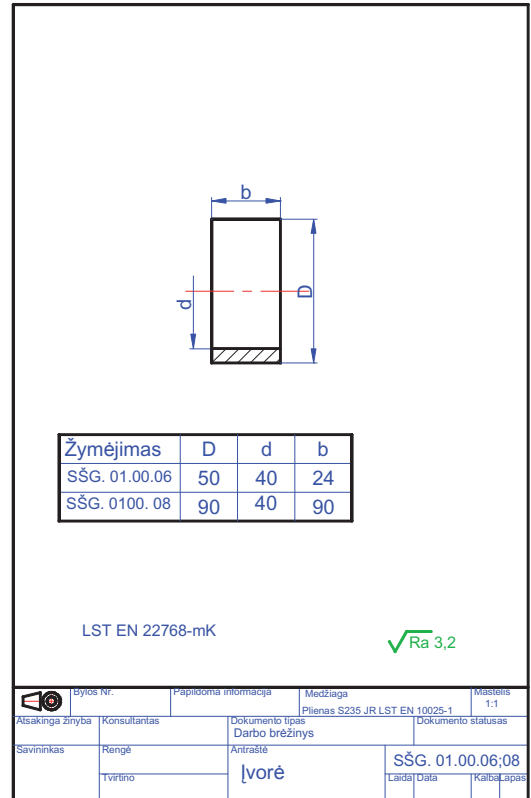
2.33 pav. Skriemulys

Brėžinio pavadinimas	Skriemulys
Brėžinio žymuo	SŠG.01.00.03
Vaizdavimo ypatumai	Detailė vaizduojama viena projekcija, perpjauta pusiau ir vietinis skylės su pleištinio griovelio vaizdas, kuriame tik ir galime pažymėti griovelio plotį – 12 +0,085/+0,025 ir gylį – 43,3+0,250
Ribinės nuokrypos	LST EN 22768- mK
Paviršiaus šiurkštumas	Visų likusių detalės paviršių - Ra 3,2 , kiti pažymėti brėžinyje.
Danga	Cheminis oksidavimas
Medžiaga	Plienas S235JR LST EN 10025-1

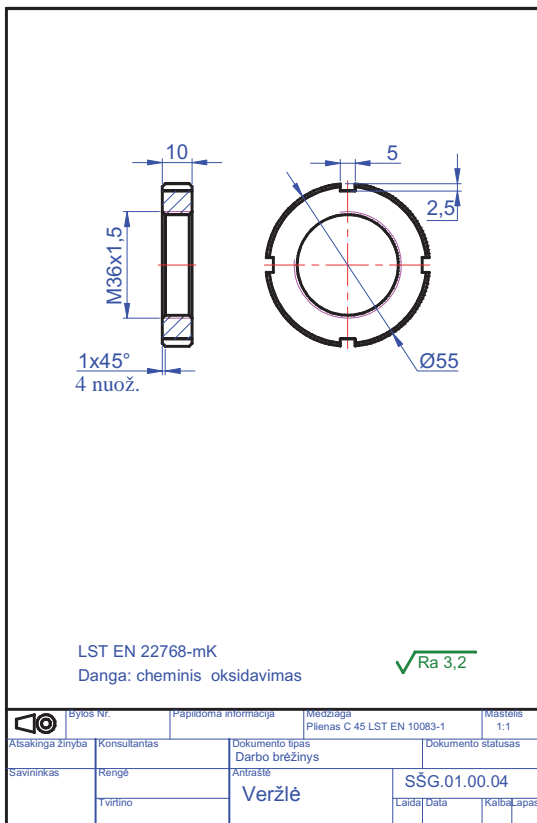
2.34...2.39 pav. pateikti nestandartinių tvirtinimo detalių darbo brėžiniai.



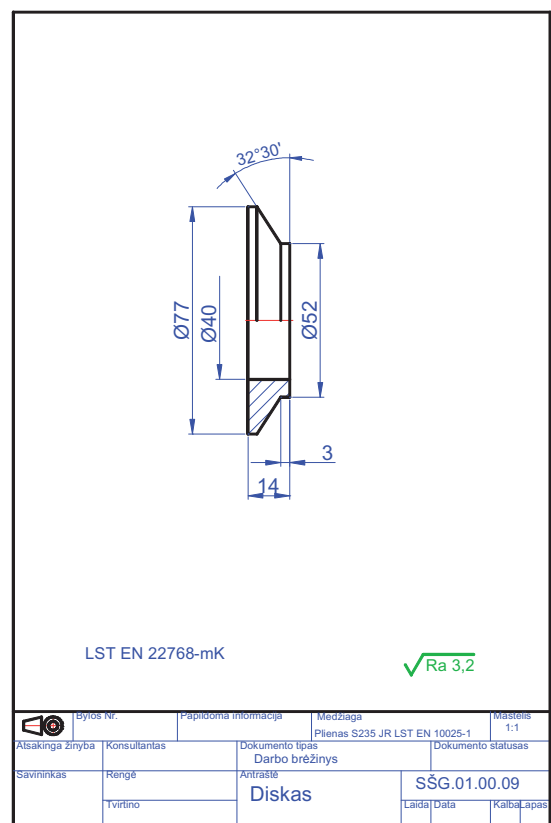
2.34 pav. Veržlė



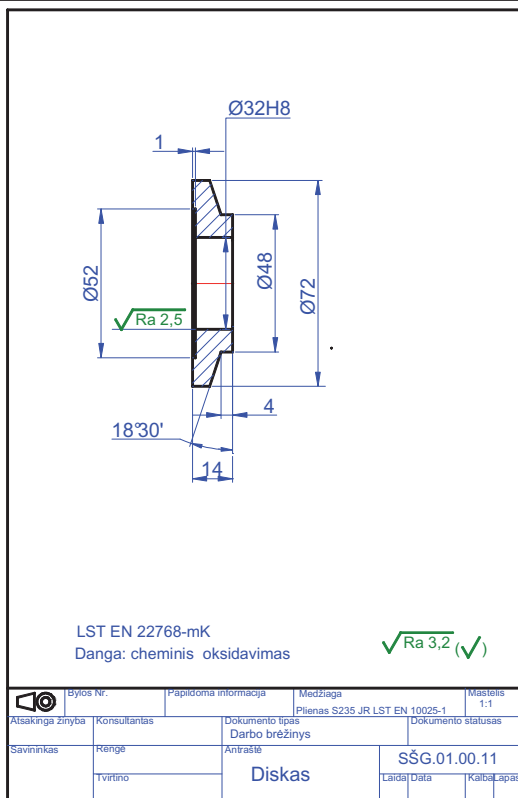
2.25 pav. Įvorė



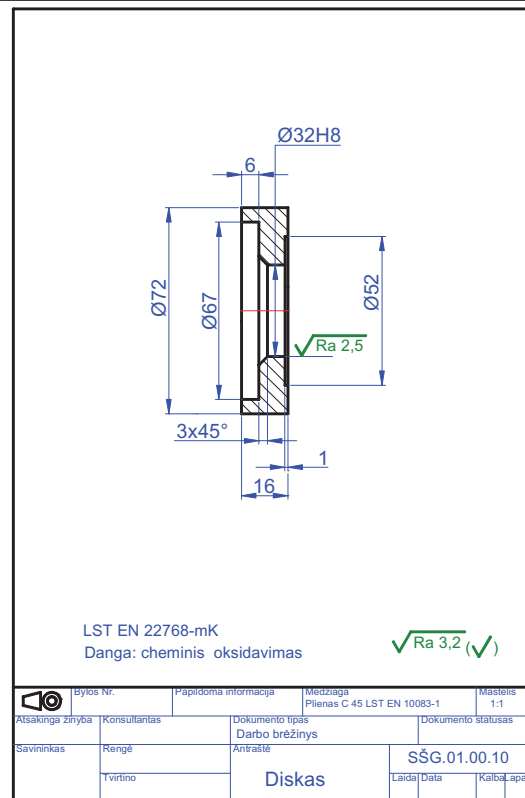
2.36 pav. Veržlė



2.37 pav. Diskas



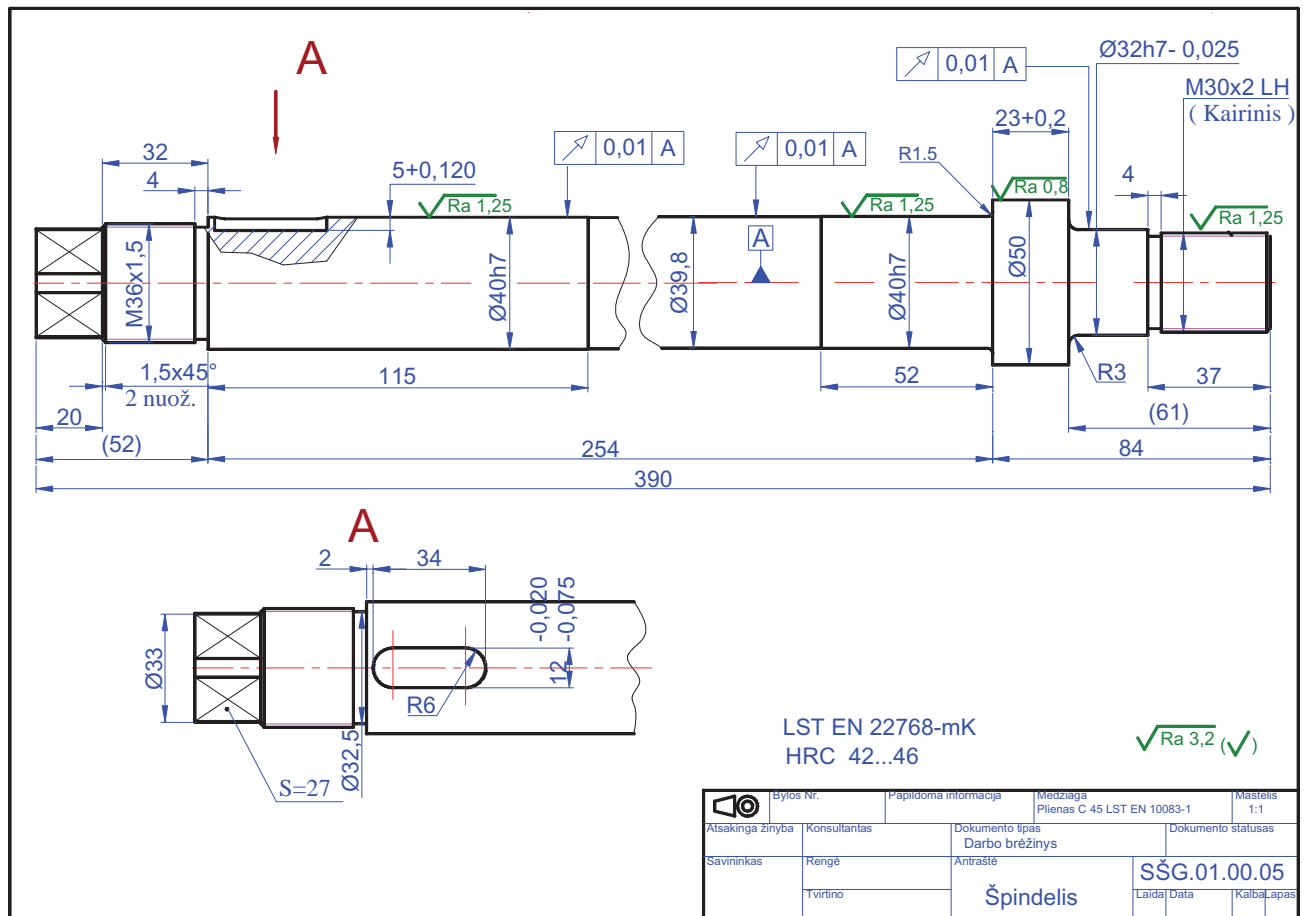
2.38 pav. Diskas



2.39 pav. Diskas

Veržlė	SŠG.01.00.04	Reikalingos dvi projekcijos dėl šoninių išpjovų.	Sriegis M36x1,5 , Keturiuos nuožulos 1,5x45°	Vienodas paviršiaus šiurkštumas Ra3,2
Įvorė Įvorė	SŠG.01.00.06 SŠG.01.00.08	Paprasčiausios cilindrinės formos detalės, kurių skiriasi tik ilgiai. Duotas grupinis brėžinys.	Skersmenys: Ø50 ir Ø40 ; ilgis – 24 ; Ø tie patys, ilgis - 98	Vienodas paviršiaus šiurkštumas Ra3,2
Veržlė	SŠG.01.00.12	Šešiakampei veržlei būtinos dvi projekcijos, pjūvis ketvirtadalio	Sriegis M30x2 LH – kairinis. Šešiakampiui du matmenys: 45,2 ir rakto matmuo – 41 .	Vienodas paviršiaus šiurkštumas Ra3,2
Diskas	SŠG.01.00.09	Sukinio formos detalei braižoma viena projekcija su ketvirčio pjūviu.	Kūgiškumo matmuo - 32°30'	Vienodas paviršiaus šiurkštumas Ra3,2
Diskas	SŠG.01.00.11	Sukinio formos simetriška detalė, užtektų ketvirčio pjūvio, bet dėl patogesnio matmenų išdėstymo daromas pusinį pjūvį.	Vidinės skylės matmuo Ø32H8 . Vidinio praplatinimo- Ø52 , gylis- 1 .	Skylės - Ra 2,5 , likusių paviršių šiurkštumas - Ra3,2 , vidinės
Diskas	SŠG.01.00.10	Sukinio formos simetriška detalė, užtektų ketvirčio pjūvio, bet dėl patogesnio matmenų išdėstymo daromas pusinį pjūvį.	Vidinė nuožula 3x45° .	Skylės - Ra 2,5 , likusių paviršių šiurkštumas - Ra3,2 , vidinės

2.40 pav. pateiktas pagrindinės špindelio galvutės detalės – špindelio darbo brėžinys SŠG.01.00.05.



2.40 pav. Špindelis

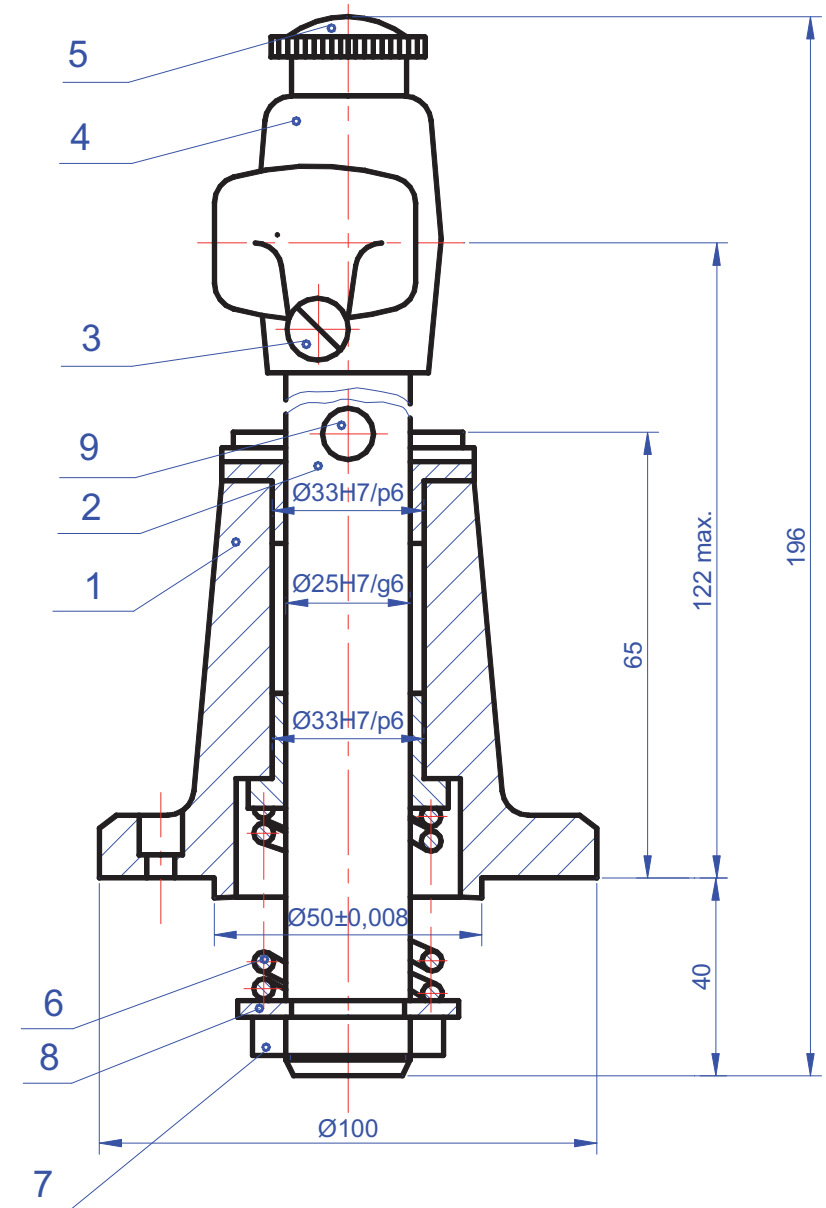
Detalės pavadinimas	Špindelis
Brėžinio žymuo	SŠG.01.00.05
Technologijos ypatumai	Ruošiny su valcuotas strypas. Apdirbimai: tekinimas, sriegimas, frezavimas, grūdinimas, šlifavimas.
Medžiaga	Plienas C45 LST EN 10083-1
Vaizdavimo ypatumai	Sukinys su pleištinio griovelio, todėl reikalingas griovelio antras vaizdas pločiui pažymėti. Špindelio galas su keturkampėmis nuopjovomis, dėl to braižomos įstrižainės.
Matmenų ypatumai	Keturkampio galo rakto matmuo S=27 pažymėtas ant iškeltinės linijos, nes nėra vaizdo iš galo
Ribinės nuokrypos	Ø40h7 – tikslus išorinis paviršius. Ø32h7+0,025 ribinė nuokrypa pažymėta raidiniu tolerancijos lauko simboliu ir skaitine reikšme. M30x2 LH – kairinis sriegis
Kitos techninės sąlygos	LST EN 22768-mK bendrosios leistinos nuokrypos
Paviršiaus šiurkštumas	Ø50, Ra 0,8 paviršius netikslus, bet jam keliami aukšti paviršiaus kokybės reikalavimai dėl sandariklio Ra 1,25 - šlifluotas paviršius Likusių paviršių šiurkštumas Ra 3,2

2.6. Pasukamas stovas


2.412.51 pav. pateikti pasukamo stovo brėžiniai. Jie smulkiau neanalizuojami. Stovas skirtas matavimo priemonių (indikatorių ir kt.) tvirtinimui su galimybe juos perstatyti. Kadangi šis gaminys susijęs su matavimo procesu, jo atskiroms dalims keliami aukšti tikslumo (r6; p6) ir paviršių šiurkštumo (0,4; 0,8) reikalavimai.

POZI-CIJA	ŽYMUO	PAVADINIMAS	KIE-KIS	PASTABOS
		<u>DOKUMENTACIJA</u>		
	PS.01.00.00.SB.	<u>Surinkimo brėžinys</u>		
		<u>JUNGINIAI</u>		
1	PS.01.01.00. SB	Korpuso junginys	1	
		<u>DETALĖS</u>		
2	PS.01.00.02	Kolonėlė	1	
3	PS.01.00.03	Sraigtas	2	
4	PS.01.00.04	Laiikklis	1	
5	PS.01.00.05	Kamštis	1	
6	PS.01.00.06	Spyruoklė	1	
		<u>STANDARTINIAI GAMINIAI</u>		
7		Šešiakampė veržlė LST ISO 8673 M20 - 8 - A2A	1	
8		Poveržlė LST EN ISO 7092:2002-20	1	
9		Cilindrinis kaištis LST ISO 2338 - 6m8 x 40 - st.	1	
Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Specifikacija	Dokumento statusas Mokomasis	
Savininkas	Rengė	Antraštė Pasukamas stovas	PS.01.00.00.	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas 1

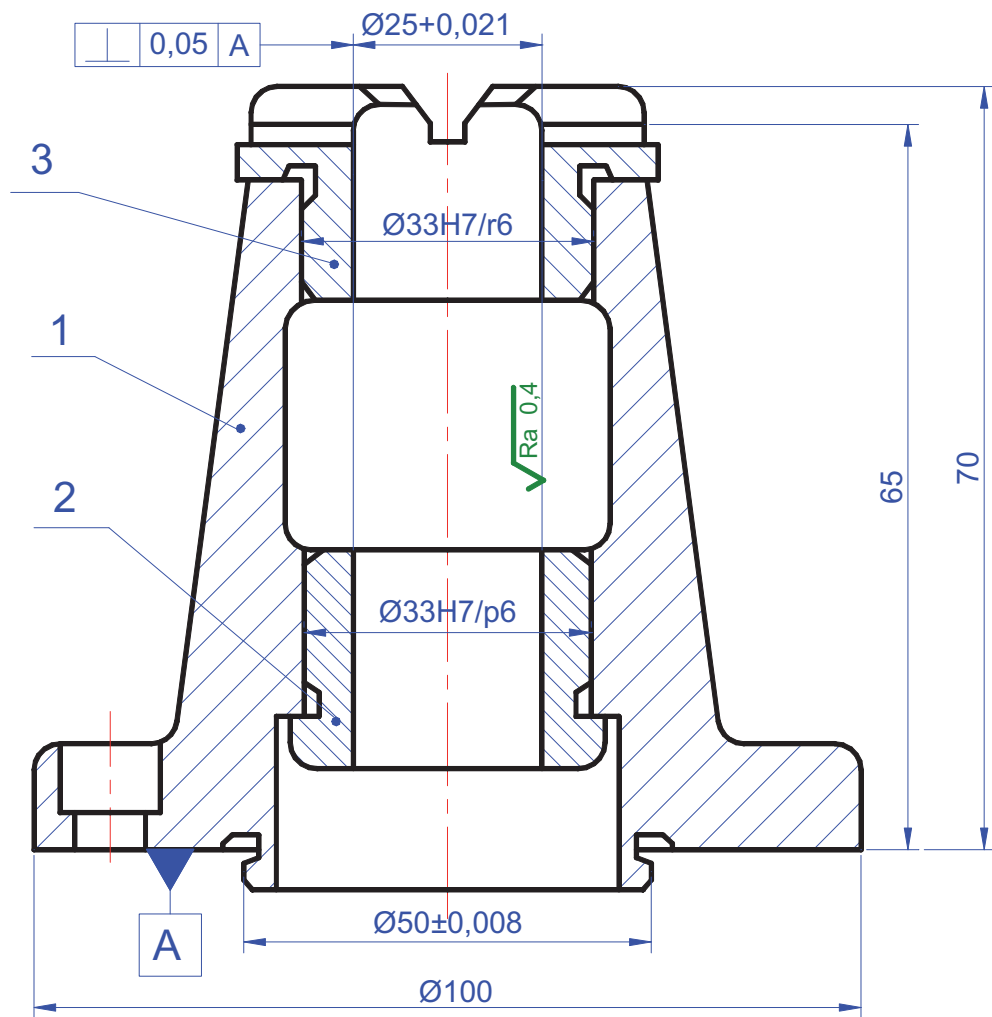
2.41 pav. Pasukamas stovas (specifikacija)



LST EN 22768-mK

		Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga	Mastelis 1:1
Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Surinkimo brėžinys		Dokumento statusas Mokomasis	
Savininkas	Rengė	Antraštė Pasukamas stovas		PS.01.00.00.SB	
	Tvirtino			Laida	Data
				Kalba	Lapas

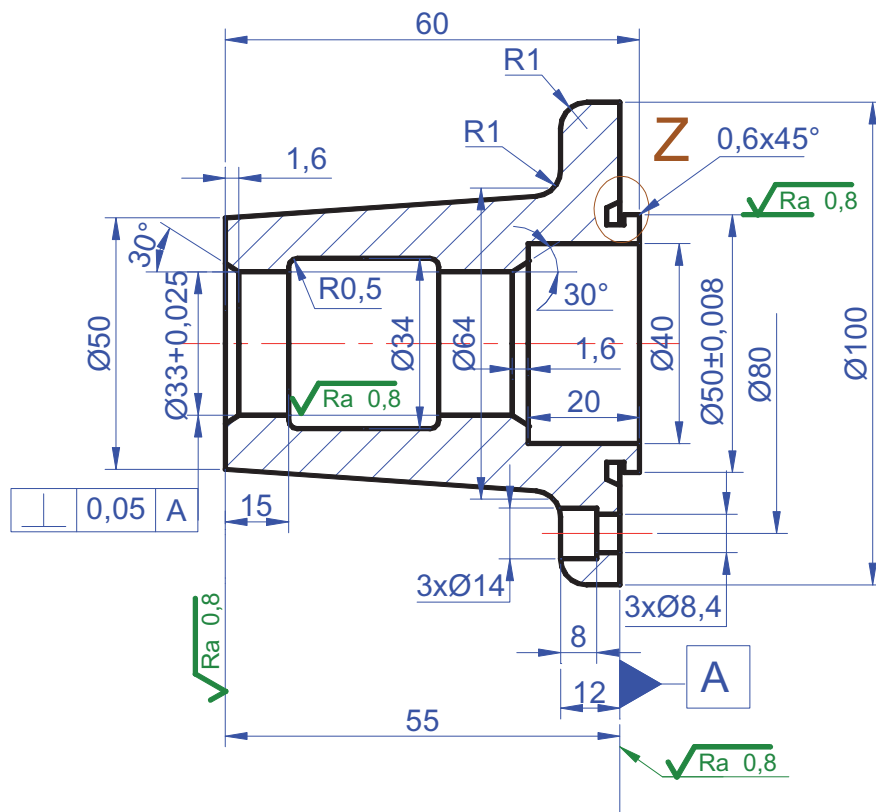
2.42 pav. Pasukamas stovas



LST EN 22768-mK

3	PS.01.01.03	Įvorė	1	
2	PS.01.01.02	Įvorė	1	
1	PS.01.01.01	Korpusas	1	
POZI- CIJA	ŽYMUO	PAVADINIMAS	KIE- KIS	PASTABOS
Atsakinga zinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Surinkimo brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis	
Savininkas	Rengė	Antraštė Korpuso junginys	PS.01.01.00.SB	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas

2.43 pav. Korpuso junginys

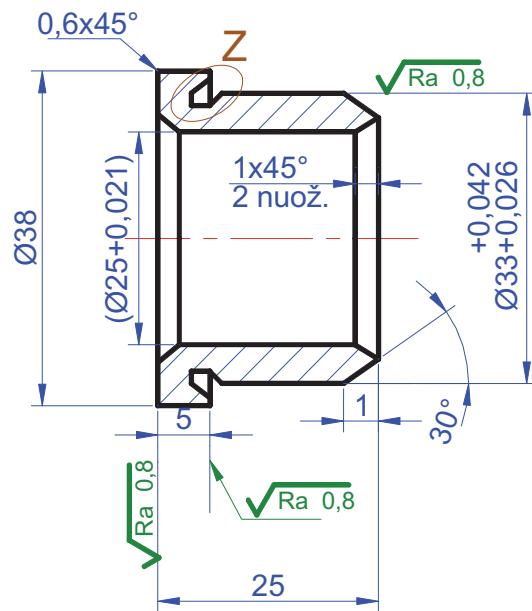


1. LST EN 22768-mK
2. HRC 30...35
3. Danga - cheminis oksidavimas

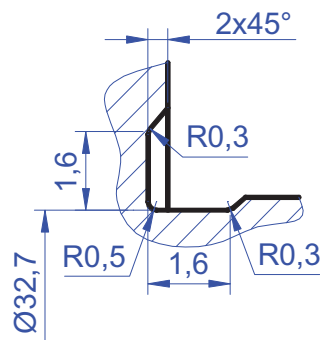
√Ra 3,2 (✓)

	Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga Plienas G- C45 LST EN 10083-1	Mastelis 1:2
	Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Detalės brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis
Savininkas	Rengė	Antraštė Korpusas	PS.01.01. 01.	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas

2.44 pav. Korpusas



Z (10:1)

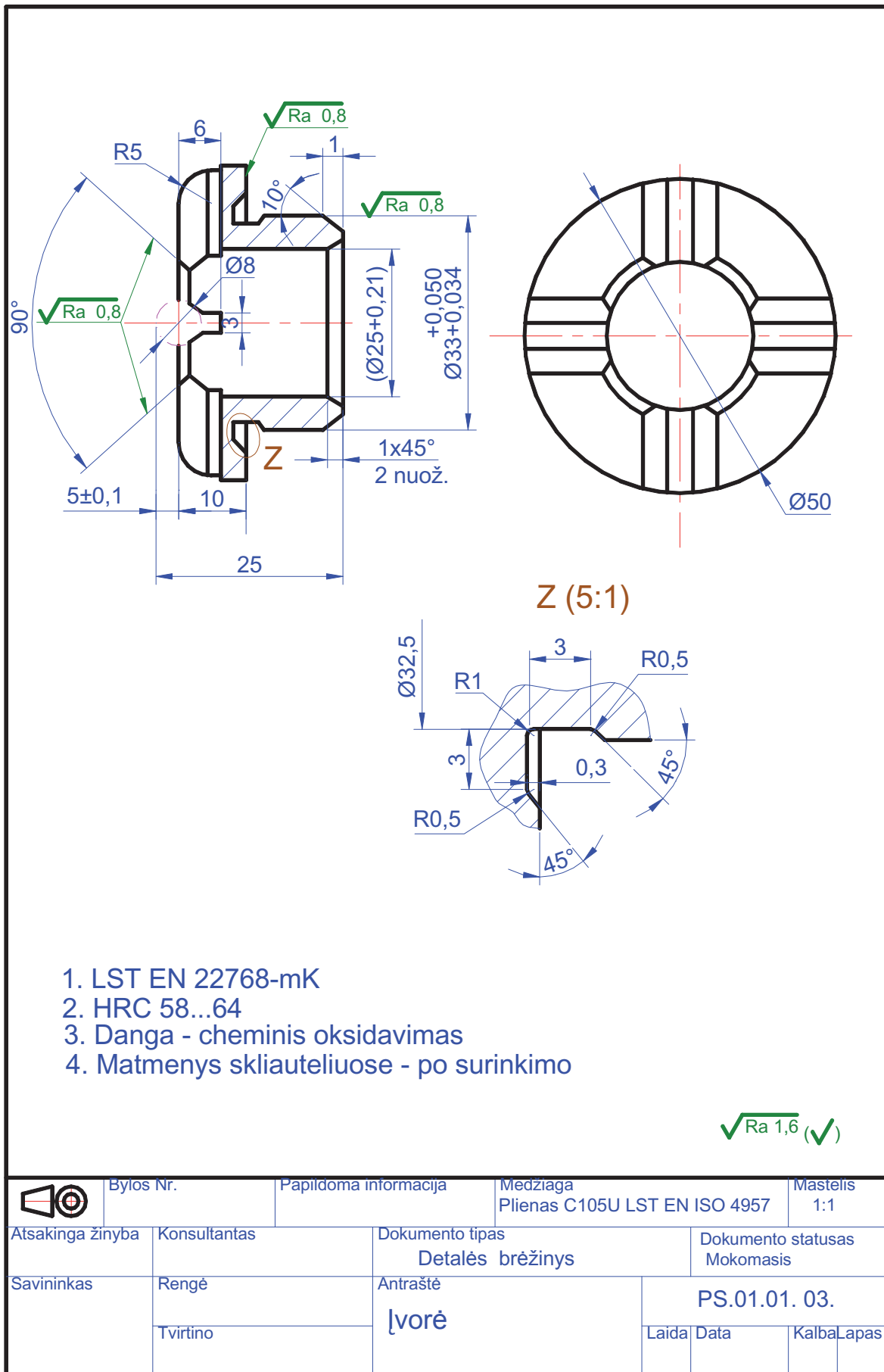


1. LST EN 22768-mK
2. HRC 58...64
3. Danga - cheminis oksidavimas
4. Matmenys skliausteliuose - po surinkimo

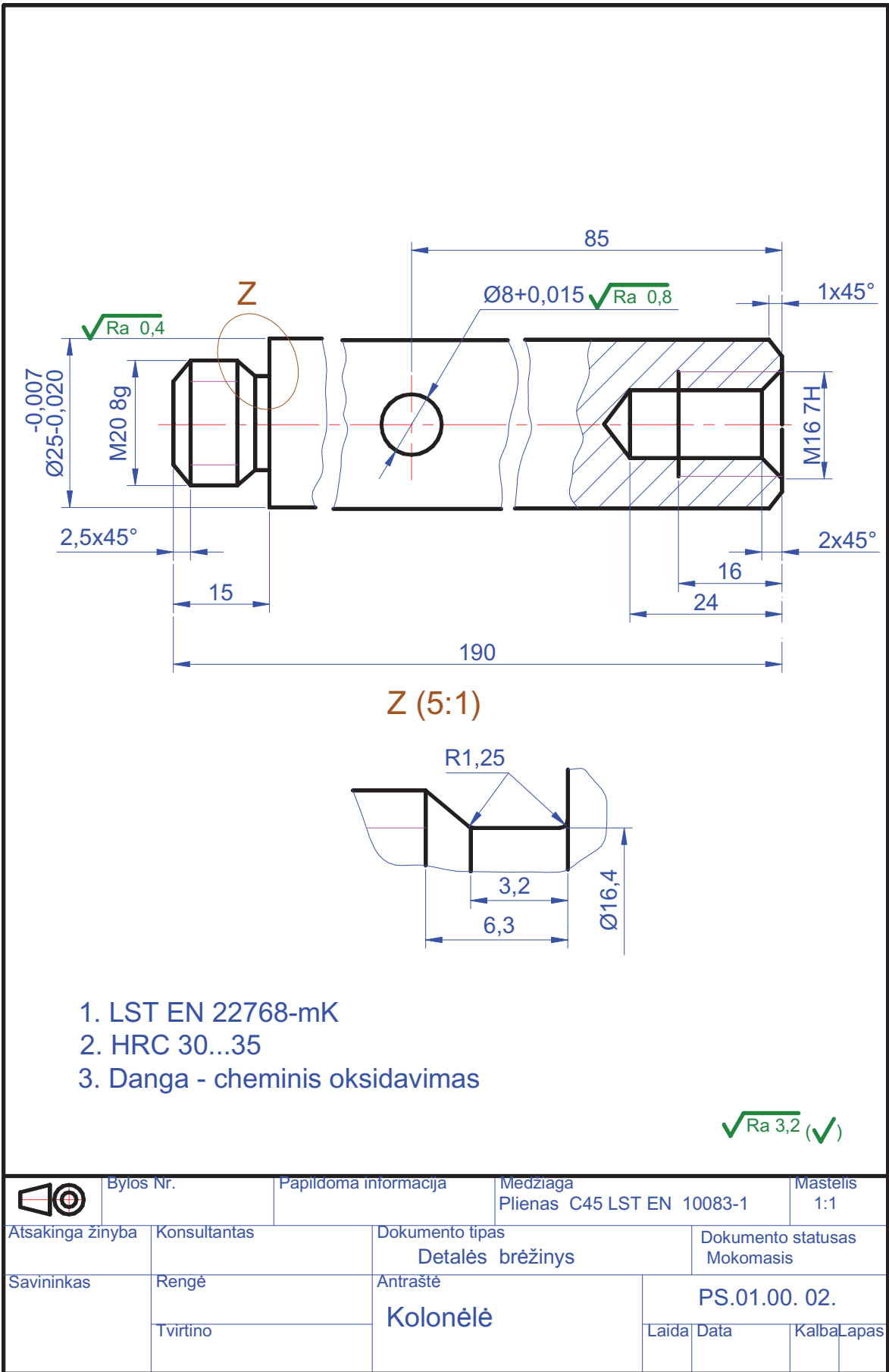
$\sqrt{Ra\ 3,2}$ (✓)

	Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga Plienas C 105U LST EN ISO 4957	Mastelis 2:1
	Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Detalės brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis
Savininkas	Rengė	Antraštė Įvorė	PS.01.01. 02.	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas

2.45 pav. Įvorė

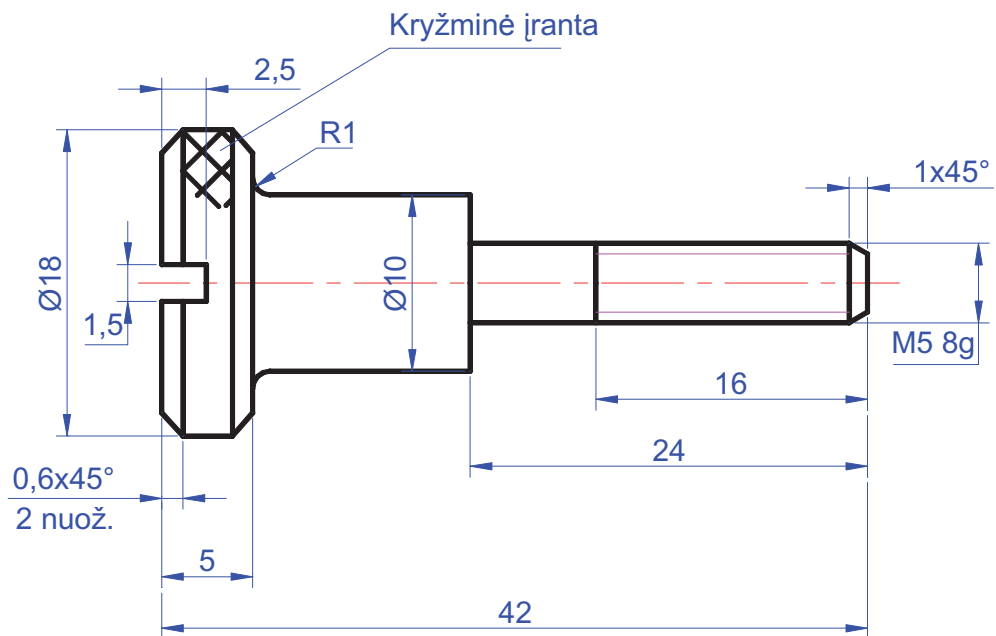


2.46 pav. Įvorė



	Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga Plienas C45 LST EN 10083-1	Mastelis 1:1
	Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Detalės brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis
Savininkas	Rengė	Antraštė Kolonėlė	PS.01.00. 02.	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas

2.47 pav. Kolonėlė

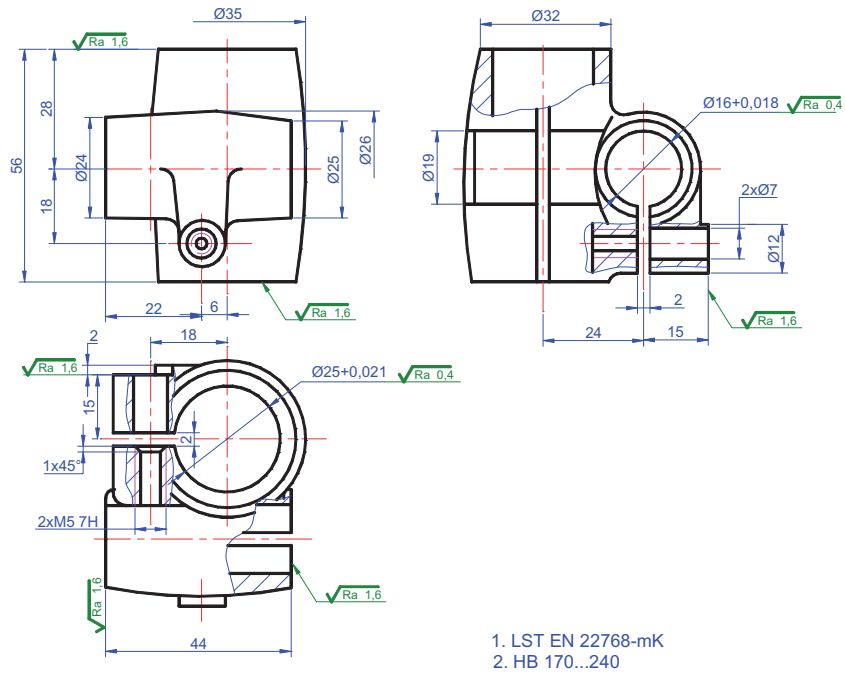


1. LST EN 22768-mK
2. HRC 30...35
3. Danga - cheminis oksidavimas

$\sqrt{Ra\ 3,2}$

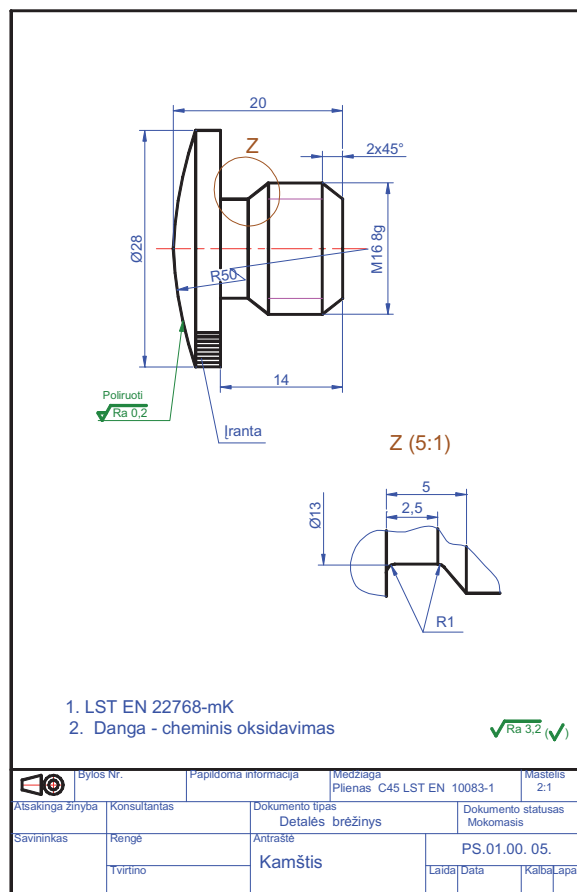
	Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga Plienas C45 LST EN 10083-1	Mastelis 1:1
	Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas Detalės brėžinys	Dokumento statusas Mokomasis
Savininkas	Rengė	Antraštė Sraigtas	PS.01.00. 03.	
	Tvirtino		Laida	Data
			Kalba	Lapas

2.48 pav. Sraigtas



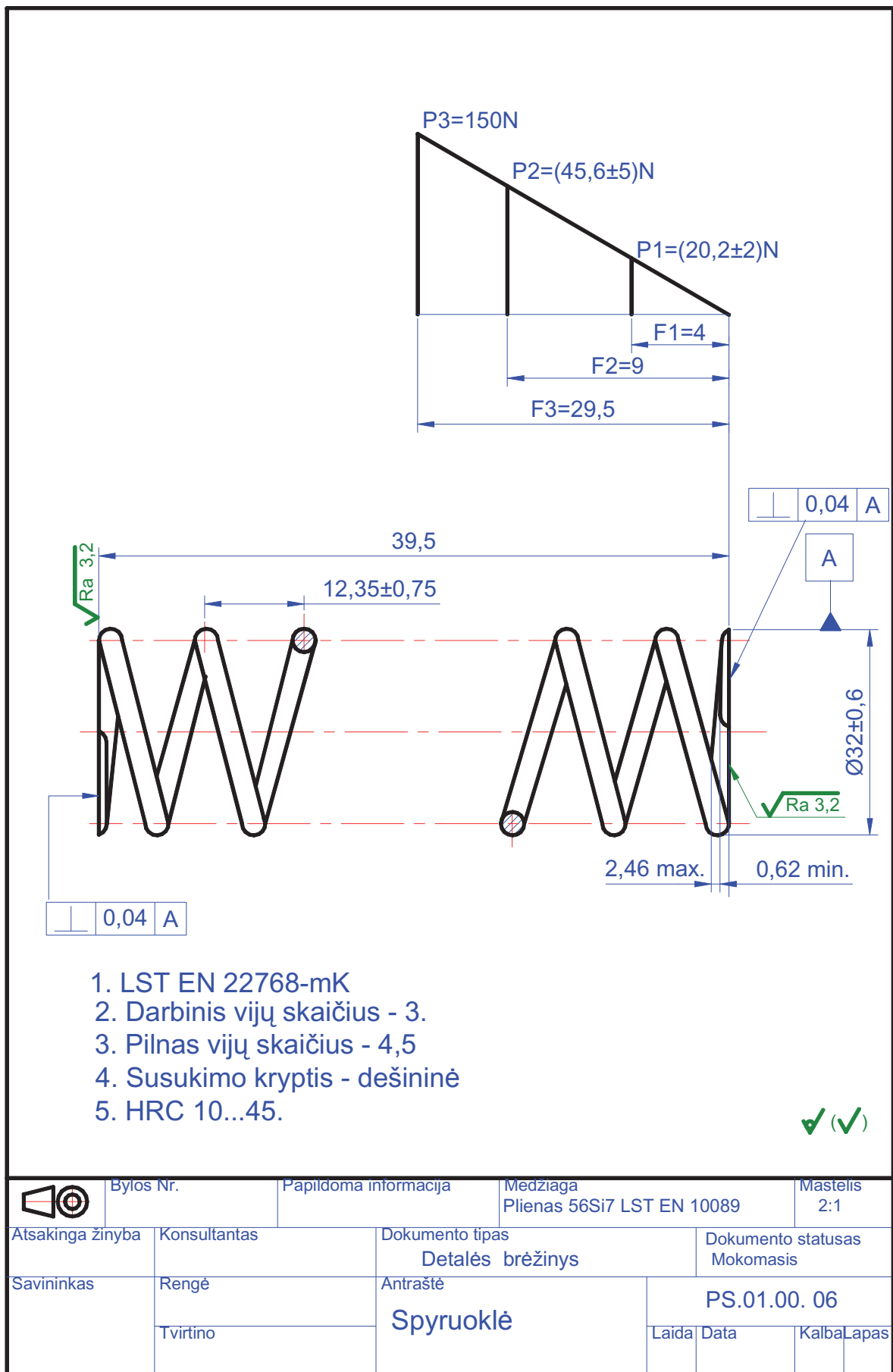
Byļos Nr.		Papildoma informācija		Medziaga		Mastelis	
Atsākina zīnba		Konsultanta		Plikasis ketus GJL - 200LST EN 1561		1:1	
Savininkas		Rengē		Dokumento tips		Dokumento statusas	
Tvirtino		Antraste		Detalēs brēzīnys		Mokomasis	
		Laikiklis		PS.01.00. 04.		Laida Data KalbaLapas	

2.49 pav. Laikiklis



Byļos Nr.		Papildoma informācija		Medziaga		Mastelis	
Atsākina zīnba		Konsultanta		Plienas C45 LST EN 10083-1		2:1	
Savininkas		Rengē		Dokumento tips		Dokumento statusas	
Tvirtino		Antraste		Detalēs brēzīnys		Mokomasis	
		Kamštis		PS.01.00. 05.		Laida Data KalbaLapas	

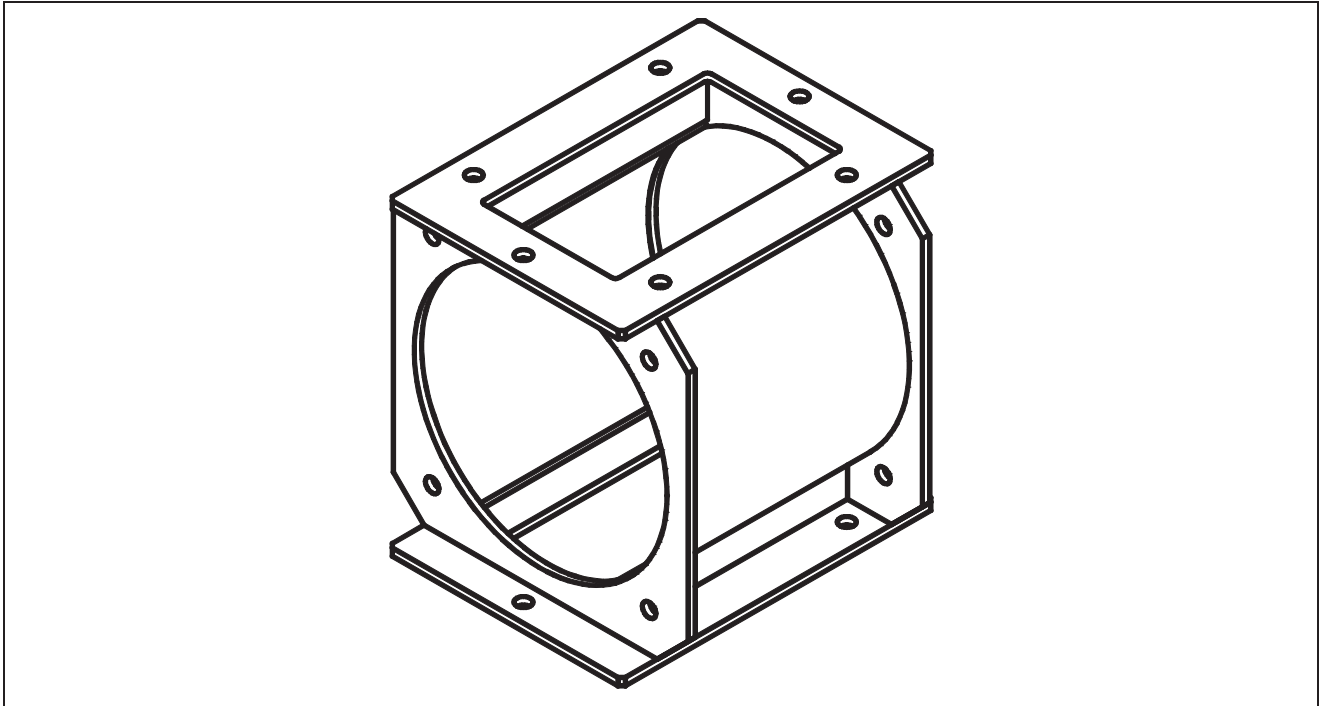
2.50 pav. Kamštis



2.51 pav. Spyruoklė

2.7. Korpusas

2.52 pav. pateiktas korpuso K01.01.00 SB aksonometrinis vaizdas. Korpusas suvirintas iš dešimties detalių.



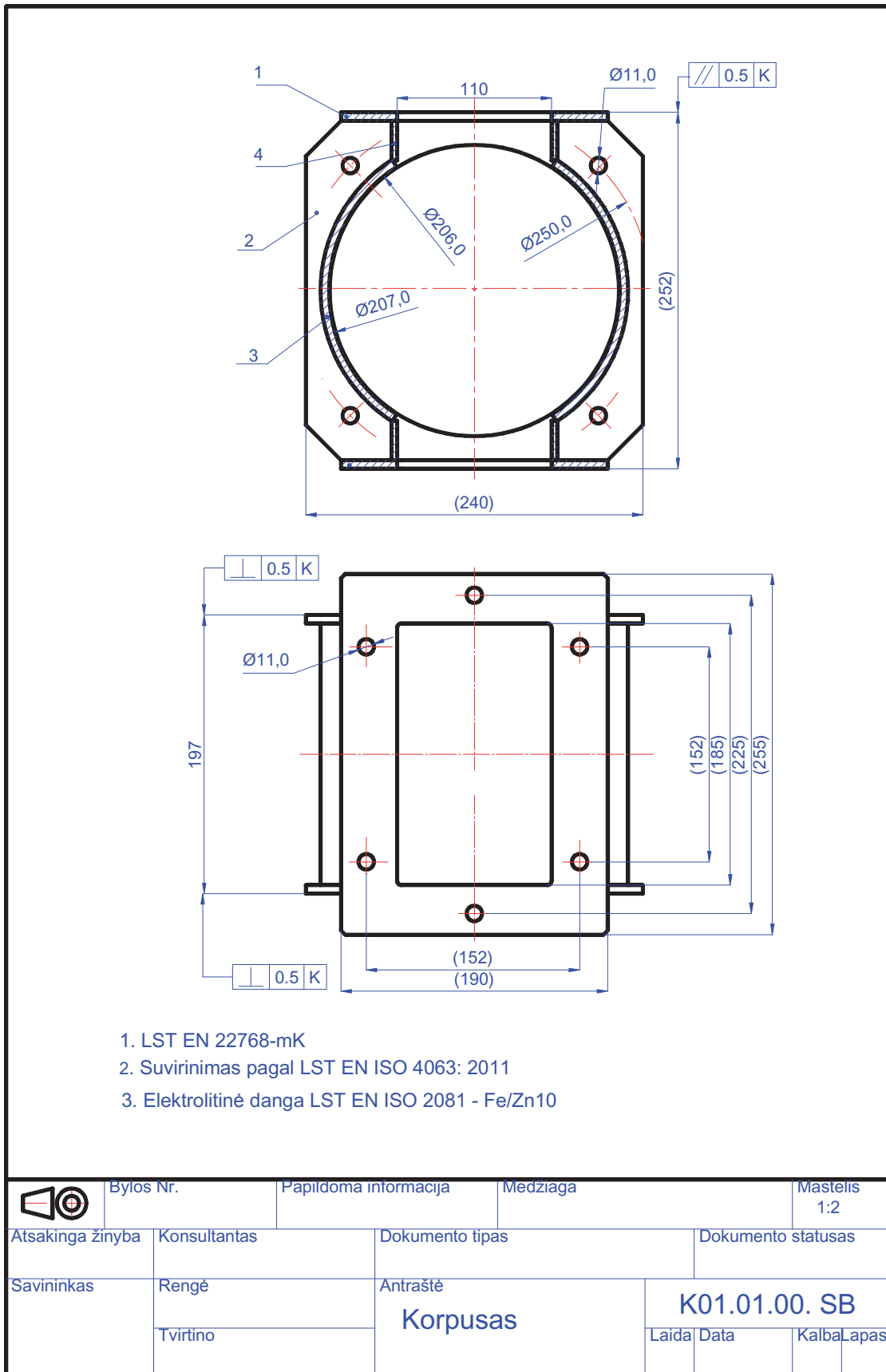
2.52 pav. Korpuso aksonometrija

POZICIJA	ŽYMUO	PAVADINIMAS	KIEKIS	PASTABOS
		<u>DOKUMENTACIJA</u>		
	K01.00.00.SB.	<u>Surinkimo brėžinys</u>		
		<u>Detalės</u>		
1	K01.00.01	Sienelė	4	
2	K01.00.02	Sektorius	2	
3	K01.00.03	Galinis flanšas	2	
4	K01.00.04	Flanšas	2	

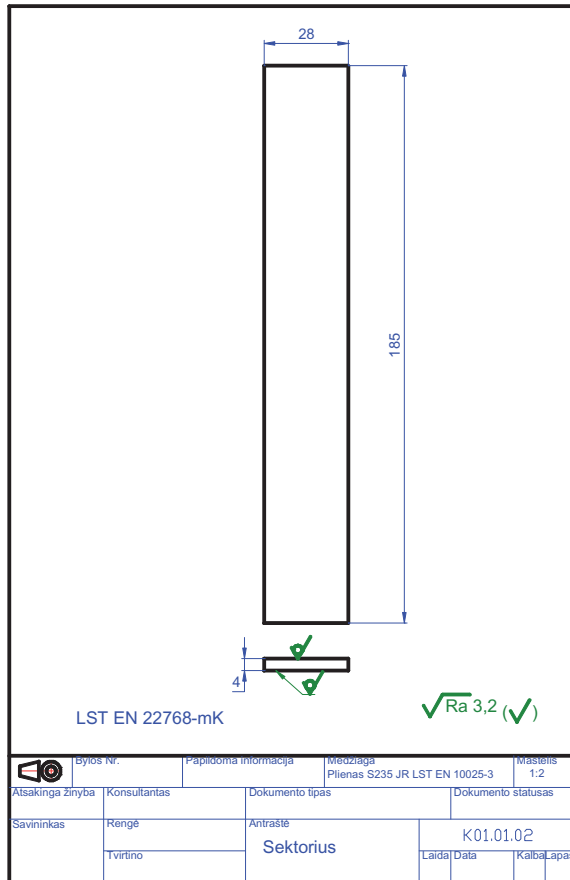
Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas	Dokumento statusas
		Specifikacija	Mokomasis
Savininkas	Rengė	Antraštė	K01.00.00
	Tvirtino	Korpusas	Laida Data Kalba Lapas
			1

2.53 pav. Korpuso specifikacija

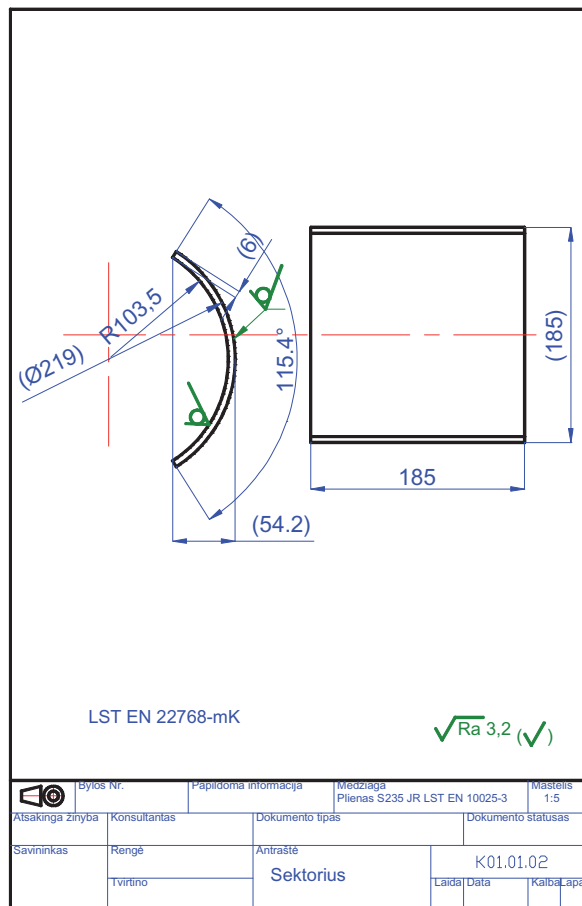
Kadangi korpusas suvirintas, jo sudėtinės dalys gaminamos iš geromis suvirinamumo savybėmis pasižyminčio plieno S235 JR LST EN 10025-3.



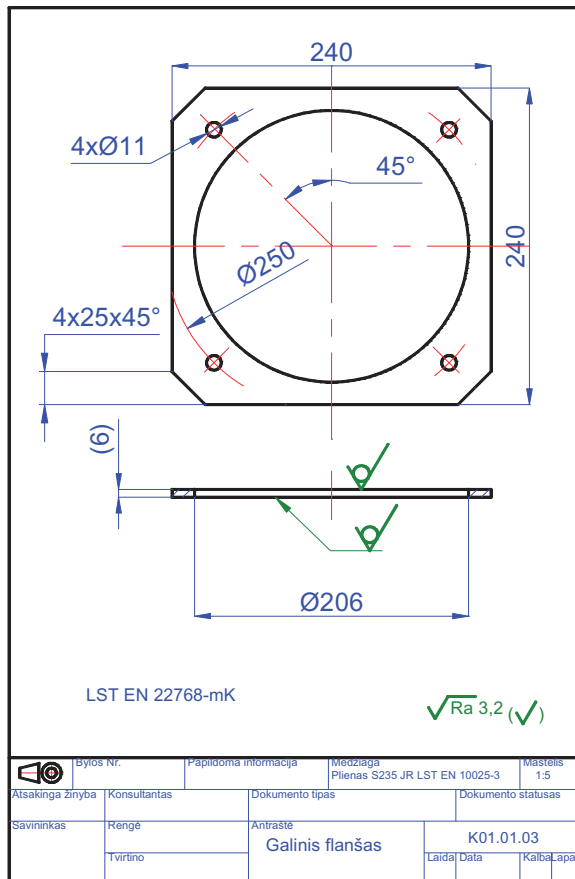
2.54 pav. Korpusas



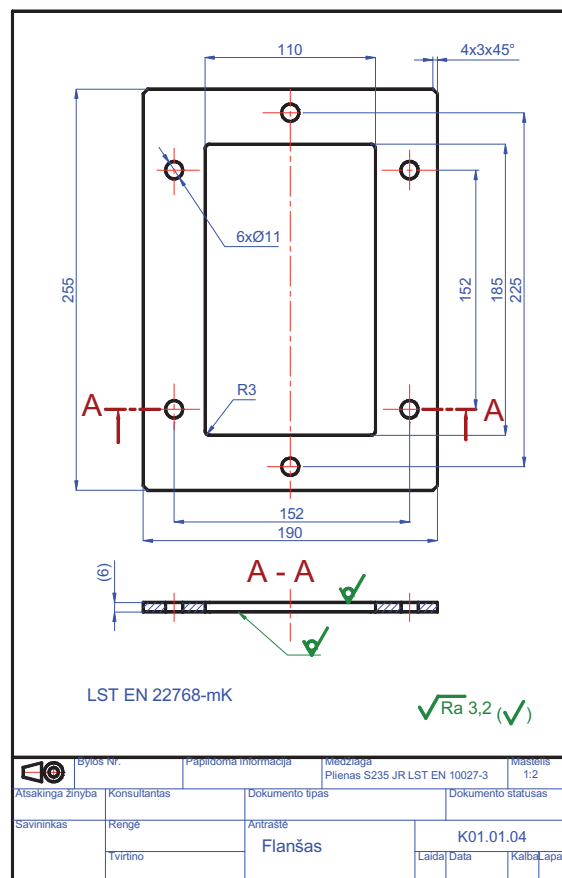
2.55 pav. Sienele



2.56 pav. Sektorius



2.57 pav. Galinis flanšas

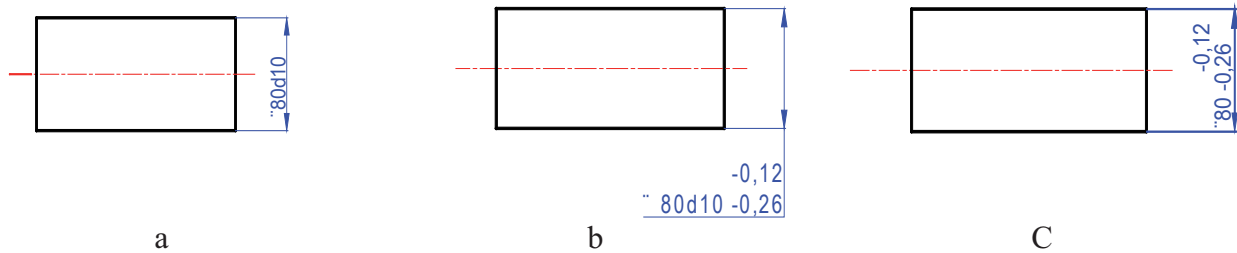


2.58 pav. Flanšas

3. REKOMENDACIJOS RENGIANTIEMS KONSTRUKCIJOS DOKUMENTUS

3.1. Leidžiamosios nuokrypos

Pagal LST EN ISO 1660:2001. linijinių matmenų nuokrypos gali būti nurodomos raidiniu tolerancijos lauko simboliu (3.1 pav. a), raidine reikšme, papildant ją skaitine reikšme (3.1 pav. b) arba skaitine tolerancijos lauko reikšme (3.1 pav. c).



3.1 pav. Linijinių matmenų nuokrypos

Nurodant ribinių nuokrypų skaitines reikšmes viršutinė nuokrypa nurodoma virš apatinės (3.1 pav. b); arba $\text{Ø80 } 0,12/0,26$. Jeigu viena iš nuokrypų yra nulinė, turi būti nurodomas skaitmuo 0; pvz. $320/2$. Jeigu leidžiama nuokrypa yra simetriška vardinio matmens atžvilgiu, ji turi būti nurodyta tik vieną kartą su ženklu \pm - $320 \pm 0,5$.

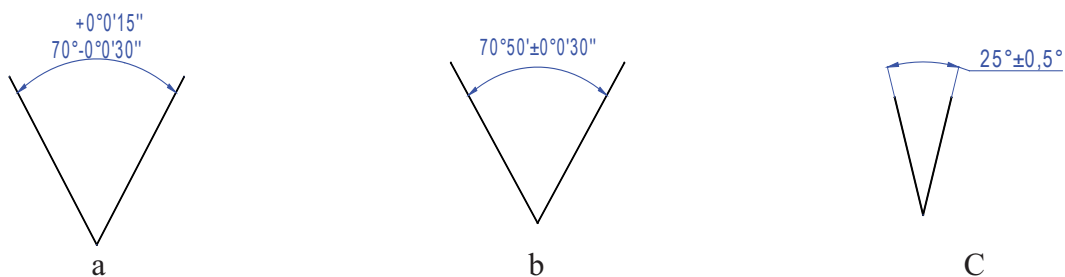
Žymint suleidimus naudojami analogiškai atskirų tolerancijų žymėjimo būdai (3.1 pav. a, b, c), skaitiklyje nurodant skylės, vardiklyje – veleno tolerancijas. I priede pateiktos suleidimų parinkimo rekomendacijos skylės sistemos matmenims nuo 1 iki 500 mm.

Matmenų ribos žymimos nurodant jų maksimumą ir minimumą (3.2 pav. a). Ribojant matmenį tik viena kryptimi jis turi būti nurodomas parašant prie matmens vertės „min“ arba „max“ (3.2 pav. b).



3.2 pav. Matmenų ribos

Linijinių matmenų ribinių nuokrypų žymėjimo taisyklės galioja ir kampiniams matmenims, tik prie kampinių vardinųjų matmenų ir jų nuokrypų visada turi būti pažymėti jų vienetai (3.3 pav. a, b, c).



3.3 pav. Kampinių matmenų ribos

Gaminamos detalės tikslumas apibūdinamas ne tik tikrųjų linijinių ir kampinių dydžių nuokrypomis, bet ir jos paviršių tikrosios formos bei padėties nuokrypa nuo jų geometrinės formos ir padėties. Paviršių formos ir padėties tolerancijos žymimos sutartiniais ženklais (žr. LST EN ISO 7083:2012). Formos, orientacijos, padėties ir mušimo leidžiamųjų nuokrypų žymėjimo tvarką reglamentuoja standartas LST EN ISO 1101:2013. Įvertinus tai, kad brėžinyje visi matmenys (išskyrus informacinius), kurie nurodomi lenktiniais skliaustais (), turi būti pateikti su nuokrypomis, parengti standartai LST EN 22768-1 bei LST EN 22768-2. šie standartai leidžia išvengti brėžinio perkrovimo nesvarbių matmenų nuokrypų žymėjimais, pakanka nurodyti leidžiamųjų nuokrypų tipų simboliais. Bendrosios leistinos linijinių matmenų nuokrypos pagal LST EN 22768-1 pateiktos 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė

Leistinos linijinių matmenų nuokrypos

Tikslumas		Leistinos nuokrypos pagrindiniams matmenų diapazonams, mm.							
Žymėjimas	Apibūdinimas	Virš 0,5 iki 3	Virš 3 iki 6	Virš 6 iki 30	Virš 30 iki 120	Virš 120 iki 400	Virš 400 iki 1000	Virš 1000 iki 2000	Virš 2000 iki 4000
f	Tikslus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-
m	Vidutinis	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2
c	Netikslus	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4
v	Labai netikslus	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8

Apytikslės linijinių matmenų nuokrypos lyginant LST EN ir GOST

LST EN	GOST
f	IT12/2
m	IT14/2
c	IT15/2
v	IT16/2

Leistinos nuokrypos išoriniams užapvalinimo spinduliams ir nuožuloms pateiktos 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė

Leistinos išorinių spindulių ir nuožulų nuokrypos

Tikslumas		Leistinos nuokrypos pagrindiniams matmenų diapazonams, mm.		
Žymėjimas	Apibūdinimas	Virš 0,5 iki 3	Virš 3 iki 6	Virš 6
f	Tikslus	±0,2	±0,5	±1
m	Vidutinis			
c	Netikslus	±0,4	-1	±2
v	Labai netikslus			

Leistinos kampinių matmenų nuokrypos pagal LST EN 22768-1 pateiktos 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė

Leistinos kampinių matmenų nuokrypos

Tikslumas		Leistinos nuokrypos linijinių matmenų diapazonams				
Žymėjimas	Apibūdinimas	Iki 10	Virš 10 iki 50	Virš 50 iki 120	Virš 120 iki 400	Virš 400
f	Tikslus	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m	Vidutinis					
c	Netikslus	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
v	Labai netikslus	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'

Bendrosios leistinos paviršiaus formos nuokrypos pateiktos standarte LST EN 22768-2:2001. Pagrindinės tiesumo ir plokštumo nuokrypos pateiktos 3.4 lentelėje.

3.4 lentelė

Pagrindinės tiesumo ir plokštumo nuokrypos

Tikslumas	Tikslumo ir plokštumo nuokrypos minimalių matmenų diapazonas, mm.					
	Iki 10	Virš 10 iki 30	Virš 30 iki 100	Virš 100 iki 300	Virš 300 iki 1000	Virš 1000 iki 3000
H	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
K	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
L	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6

Pagrindinės statmenumo nuokrypos pateiktos 3.5 lentelėje. Kaip atskaitos bazė imama ilgesnė iš dviejų kampų sudarančių kraštinių.

3.5 lentelė

Pagrindinės statmenumo nuokrypos

Tikslumas	Statmenumo nuokrypos nominaliam trumpesnės kraštinės ilgių diapazonui, mm.			
	Iki 100	Virš 100 iki 300	Virš 300 iki 1000	Virš 1000 iki 3000
H	0,2	0,3	0,4	0,5
K	0,4	0,6	0,6	1,0
L	0,6	1,0	1,0	2,0

Pagrindinės simetriškumo nuokrypos pateiktos 3.6 lentelėje.

3.6 lentelė

Pagrindinės simetriškumo nuokrypos

Tikslumas	Simetriškumo nuokrypos nominaliam matmenų diapazonui, mm.			
	Iki 100	Virš 100 iki 300	Virš 300 iki 1000	Virš 1000 iki 3000
H	0,5	0,5	0,5	0,5
K	0,6	0,6	0,8	1,0
L	0,6	1,0	1,5	2,0

Pagrindinės radialinio mušimo nuokrypos pateiktos 3.7 lentelėje.

3.7 lentelė

Radialinio mušimo nuokrypos

Tikslumas	Radialinis mušimas, mm.
H	0,1
K	0,2
L	0,5

3.2. Paviršių šiurkštumas

Brėžiniuose paviršių šiurkštumo reikalavimus reglamentuoja standartas LST EN ISO 1302:2002/P: 2007. Šio standarto komentarai pateikti [1].

Šiurkštumo parametrų realios reikšmės gali būti nurodomos tiek nuokrypų vidutinio aritmetinio vidurkio Ra, tiek mikronelygumų aukščio Rz skaitmeninėmis reikšmėmis. Dažniau naudojamas parametras Ra.

Detalių paviršių šiurkštumo parametrai parenkami pagal šiuos kriterijus:

- pagal atitinkamus paviršius ribojančių matmenų tikslumą;
- pagal eksploatacinius reikalavimus;
- pagal estetinius reikalavimus.

Parinkant detalių paviršių šiurkštumo reikalavimus akivaizdu, kad tikslesniam paviršiui keliami aukštesni paviršių šiurkštumo reikalavimai. Tačiau tai nėra vienintelis kriterijus, nes didėjant matmenims, jų tolerancijos, esant tam pačiam kвалitetui didėja, tuo pačiu mikronelygumų aukščio Rz (arba aritmetinio vidurkio Ra) įtaka santykinai mažėja. Labai tiksliai tai įvertinti nėra galimybių – judamiems suleidimams (H7/g7; H7/g6), ir t.t. ši įtaka tiesioginė, tarpiniams (H7/k6; H7/m6 ir t.t.) – netiesioginė, nes mikronelygumai turi įtakos presavimo įvaržos dydžiui. Orientacinės paviršių šiurkštumo parinkimo, priklausomai nuo jų tikslumo ir matmenų pateiktos 3.8 lentelėje.

3.8 lentelė

Paviršių šiurkštumo parinkimas pagal tikslumą ir linijinių matmenų reikšmes

Kvalitetas	Linijiniai matmenys, mm.				
	Nuo 1 iki 10	Nuo 10 iki 80	Nuo 80 iki 260	Nuo 260 iki 500	Nuo 500 iki 1000
5	Ra 0,2	Ra 0,32	Ra 0,4	Ra 0,50	Ra 0,63
6	Ra 0,4	Ra 0,63	Ra 0,8	Ra 1,0	Ra 1,25
7	Ra 0,8	Ra 1,25	Ra 1,6	Ra 2,0	Ra 2,5
8	Ra 1,25	Ra 1,6	Ra 2,0	Ra 2,5	Ra 3,2
9	Ra 1,6	Ra 2,0	Ra 2,5	Ra 3,2	Ra 6,3

Orientacinis pasiekiamas paviršių šiurkštumas ir tikslumas pasiekiamas įvairiais apdirbimo būdais pateiktas 2 priede.

Eksploataciniai reikalavimai – padidinti paviršiaus šiurkštumo reikalavimai, nereikalaujant didesnio tikslumo, keliami paviršiams, kontaktuojantiems su veltinio sandarikliais. Šie sandarikliai kompensuoja linijinių matmenų nuokrypas, o aukštesni paviršių šiurkštumo reikalavimai mažina sandariklių dėvėjimąsi ir apsaugo nuo tepimo medžiagos pratekėjimo. Šių paviršių reikiamas šiurkštumas paprastai pasiekiamas poliravimu.

Estetiniai (kartu ir ergonominiai) reikalavimai dažniausia keliami paviršiams, kuriuos darbo metu liečia dirbantysis – rankenėlės, šturvalai ir t.t. šiuo atveju baigiamoji operacija netikslina paviršiaus formos, tačiau mažina mikronelygumų aukštį Rz, tuo pačiu gerina paviršiaus kokybę.

3.3. Mašinų gamyboje naudojamos medžiagos

3.3.1. Plienas

Plienų žymėjimo sistemos pateiktos LST EN 10027-1: 2005 ir LST EN 10027-2: 2005.

Paprastasis konstrukcinis (statybinis) plienas naudojamas suvirintų konstrukcijų ir neatsakingų mašinų detalių gamyboje [2].

Bendrosios karštai valcuoto plieno techninės sąlygos pateiktos standarte LST EN 10025-1: 2004.

Pagal mechanines savybes paprastasis konstrukcinis plienas skiriamas: nelegiruotas – LST EN 10025-2: 2005, apdirbtas normalizaciniu valcavimu. Suvirinamasis smulkiagrūdis – LST EN 10025-3: 2005, termomechaniškai valcuotas suvirinamasis smulkiagrūdis – LST EN 10025-4: 2005, pagerinto atsparumo korozijai – LST EN 10025-5: 2005, grūdinto ir atleisto su aukšta takumo riba – LST EN 10025-6.

Žymėjimo brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmenis pavyzdžiai:

Plienas S185 LST EN 10025-2:2005	arba plienas CT 0 GOST 380 – 88.
Plienas S235JRG2FN LST EN 10025-2:2005	arba plienas CT 3 cn GOST 380 – 88.
Plienas S235JRGIFU LST EN 10025-2:2005	arba plienas CT 3 kn GOST 380 – 88.
Plienas E295 LST EN 10025-2:2005	arba plienas CT 5 nc GOST 380 – 88.
Plienas E335 LST EN 10025-2;2005	arba plienas CT 6 cn GOST 380 – 88.
Plienas S275 N LST EN 10025-3:2005	
Plienas S460M LST EN 10025-4:2005.	
Plienas S500Q LST EN 10025-6:2005.	

Pastaba: plieno žymėjime nurodyti skaičiai atitinka mažiausią takumo ribą N/mm^2 , kai gaminio sienelės storis ≥ 16 mm.

Kokybiškas anglinis konstrukcinis plienas. Dažniausia naudojamas velenų, krumpliaračių, skriemulių ir kitų atsakingų detalių gamybai plienas. Plieno žymėjime pateiktas skaičius parodo 100 kartų padidintą vidutinį anglies kiekį. (LST EN 10083 - 1). Bendrosios techninės šio plieno tvirtumo sąlygos pateiktos standarte LST EN 10083 - 2: 2006.

Žymėjimo brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmens pavyzdžiai:

Plienas C10 LST EN 10083 – 2: 2006	arba plienas 10 GOST 1050 - 2006.
Plienas C45 LST EN 10083 – 2: 2006	arba plienas 45 GOST 1050 - 88.

Mažai legiruotas konstrukcinis plienas legiruojamas chromu (Cr), nikeliu (Ni), molibdenu (Mo) ir kitais legiruojančiais elementais. Legiravimo tikslas – padidintas stiprumas, įgrūdinamumas ir t.t. mažai legiruotas plienas turi $\geq 1\%$ mangano ir iki 5% kiekvieno iš legiruojančių elementų. Plieno žymėjime pateiktas skaičius parodo 100 kartų padidintą vidutinį anglies kiekį.

Cheminiai simboliai, rodantys legiruojančius elementus rašomi mažėjančia tų elementų kiekio eilės tvarka. Po simbolių rašomi skaičiai, rodantys legiravimo elementų kiekį procentais, padaugintą iš koeficiento 4 (Cr; Ni; Mn; W; Si) arba 10 (Mo; Ti; V).

Bendrosios techninės šio plieno sąlygos pateiktos standarte LST EN 10083-3: 2006.

Žymėjimo brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmens pavyzdžiai:

Plienas 15 Cr 3 LST EN 10083-3: 2006	arba plienas 15X GOST 1050 – 88.
Plienas 45 Cr 2 LST EN 10083-3: 2006	arba plienas 45 X GOST 1050 – 88.

Specialiosios paskirties plienai: liejamasis, spyruoklinis, įrankių ir legiruotasis.

Liejamasis plienas. Pagerintų liejamųjų savybių gali būti tiek kokybiškas anglinis, tiek legiruotas plienas. Žymėjimo brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmens pavyzdžiai:

Plienas G – C20 LST EN 10083-1:2006	arba plienas 20J GOST 1050 – 88.
Plienas G – C45 LST EN 10083 - :2006	arba plienas 45J GOST 1050 – 88.

Spyruoklių plienas – tai karštojo valcavimo termiškai gerinamas spyruoklių plienas tiekiamas pagal LST EN 10089:2003. Žymėjimo brėžiniuose pagal LST EN ir GOST atitikmenis:

Plienas 56 Si7 LST EN 10089:2003	arba plienas 55 CR GOST 1059 – 79.
Plienas 51 CrV4 LST EN 10089: 2003	arba plienas 50Xa GOST 1459 – 79.

Įrankių plienas skiriamas – nelegiruotas (anglinis), legiruotas ir greitapjovis. Tiekiamas pagal LST EN ISO 4957: 2003. Žymėjimo brėžiniuose pagal LST EN ir GOST atitikmenis:

Nelegiruotojo:

Plienas C105U IST EN ISO 4957: 2003	arba plienas Y11 GOST 1435 – 90.
-------------------------------------	----------------------------------

Legiruotojo:

Plienas 95MnWCr 5 LST EN ISO 4957:2003	arba plienas XBF GOST 5950 – 73.
--	----------------------------------

Greitapjovio:

Plienas HS 6-5-2-1 LST EN ISO 4957: 2003	arba plienas P6M5 GOST 19265 – 73.
--	------------------------------------

Legiruotieji plienai – tai plienai, kurių bent vieno legiruojančio elemento masės kiekis yra $\geq 5\%$. Pagal paskirtį skiriami atsparūs korozijai ir karščiui. Žymėjimi brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmens pavyzdžiai.

Atsparūs korozijai:

Plienas X20Cr 13 LST EN 10083-3: 2006	arba plienas 20X13 GOST 5632 – 72.
Plienas X40 Cr LST EN 10083-3: 2006	arba plienas 40X13 GOST 5632 – 72.

Karščiui atsparūs:

Plienas X6Cr Ni MoNb17-12-2 LST EN 10083-3: 2006	arba plienas 08X16H13M2B GOST
--	-------------------------------

3.3.2. Ketus

Ketus – geležies ir anglies lydinys turintis apie 2,8 % - 4% anglies.

Pilkasis ketus. Naudojamas lietu detalių gamybai. Tiekimo technines sąlygas reglamentuoja standartas LST EN 1561: 2012. žymėjimo brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmenis:

Pilkasis ketus EN – GJL – 200 LST EN 1561: 2012	arba pilkasis ketus C420 GOST 1412 – 85.
Pilkasis ketus EN – GJL – 300LST EN 1561: 2012	arba pilkasis ketus C430 GOST 1412 – 85.

Kalusis ketus taip pat naudojamas lietu detalių gamybai, kai liejami plonasieniai, veikiami dinaminų apkrovų, gaminiai. Kalusis ketus būna juodašerdis, apdorotas anglies nemažinančioje aplinkoje ir baltašerdis, apdorotas anglį mažinančioje aplinkoje. Tiekimo sąlygas reglamentuoja standartas LST EN 1562: 2012. žymėjimo brėžinyje pagal LST EN ir GOST reikalavimus:

Juodašerdis:

Kalusis ketus EN-GJMB-500-5 LST EN 1562: 2012 arba kalusis ketus KЧ50-5 GOST 1215 - 79.

Baltašerdis:

Kalusis ketus EN-GJMW-400-5 LST eN 1562: 2012

Ketus su rutuliniu grafitu (stiprusis). Naudojamas vietoj pilkojo ketaus siekiant sumažinti gaminio masę. Tiekimo sąlygas reglamentuoja standartas LST EN 1563: 2012. žymėjimas brėžinyje pagal LST ir GOST atitikmenis:

Ketus su rutuliniu grafitu EN-GJ5-500-7 LST EN arba stiprusis ketus B450 GOST 7293 — 85.
1563: 2012

3.3.3. Aliuminis ir jo lydiniai

Grynas aliuminis naudojamas elektrotechnikoje, šviesos technikoje. Dažniau naudojami aliuminio lydiniai su kitais metalais. Jie skiriami į liejamuosius ir deformuojamuosius. Cheminė sudėtis ir mechaninės savybės pateiktos standarte LST EN 1706: 2010.

Liejamasis aliuminio lydinys su siliciu (siluminas), gali būti legiruotas variu, cinku, magniu. Žymėjimas brėžinyje pagal LST ir GOST atitikmenis:

Siluminas EN AC-ALSi12 LST EN 1780-2: 2002 arba siluminas AK12 GOST 1583 – 83.

Siluminas EN AC-ALSi5Cu3 LST EN 1780-2: 2002 arba siluminas AK5M GOST 1583 – 83.

Deformuojamų aliuminio lydinių žymėjimas brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmenis:

Duraliuminis EN AW-Al Cu Mg1 LST EN 573-2: 2000 arba duraliuminis Д1 GOST 11069 – 83.

3.3.4. Cinko lydiniai

Cinko lydiniai su aliuminiu, variu ir magniu naudojami plonasienių prietaisų korpusų liejimui. Liejamojo cinko lydinio žymėjimas brėžinyje pagal LST EN ir GOST atitikmenis:

Cinko lydinys ZnAl4Cu3 LST EN 12844: 2000 arba cinko lydinys ЦАМ4-3 GOST 19424 – 74.

3.3.5. Plastmasės

Bendroji plastmasių klasifikacija ir charakteristikos pateiktos standarte LST EN ISO 472: 2013.

Polietilenas.

Polietilenas gali būti aukšto tankio (PE – HD) ir žemo tankio (PE – LD).

Žemo tankio polietileno žymėjimas brėžinyje pagal LST ISO ir GOST atitikmenis:

PE – LD LST ISO 3386-1: 2001 arba PE GOST 16338 – 85.

Polivinilo chloridas.

Polivinilo chloridas gali būti sumaišytas su plastifikatoriumi – plastikuotas ir neplastifikuotas – viniplastas.

Plastifikuoto polivinilchlorido žymėjimas brėžinyje pagal LST ISO ir GOST atitikmenis.

Plastifikuotas PVC-P LST ISO 2898-1: 2002 arba plastifikuotas PVC GOST 19478 – 74.

Politetrafluoretilenas (fluoroplastas)

Fluoroplasto žymėjimas brėžinyje pagal LST ISO ir GOST atitikmenis:

PTFE LST ISO 13000-1: 2005

arba ПТФЕ GOST 10007 – 80.

Polimetilmetakrilatas (organinis stiklas)

Organinio stiklo žymėjimas brėžinyje pagal LST ISO ir GOST atitikmenis:

PMMA LST ISO 8257-1: 2006

arba ПММА GOST 17622 – 72.

Konstruktinis stiklo tekstolitas sudarytas iš stiklo audinio ir senolio dervos. Stiklotekstolito žymėjimas brėžinyje pagal LST ISO ir GOST atitikmenis:

Stiklotekstolitas LST ISO 2559: 2001

arba КАСТ GOST 10292 – 74.

3.4. Dangų žymėjimas brėžiniuose

3.4.1. Metalinės ir nemetalinės neorganinės dangos

Metalo gaminių paviršius apdorojamas siekiant padidinti atsparumą korozijai, rečiau – dekoratyviniams tikslams.

Skiriamos šių tipų dangos: elektrolitinis nusodinimas, dengimas karštuoju būdu, oksidavimas, anodinimas, chromatizavimas, fosfatavimas ir t.t.[1].

Populiariausios elektrolitinės dangos gautos elektrolitiniu nusodiniu. Jeigu ši danga skirta apsaugai nuo korozijos, dengiama cinku arba kadmiu (katodinės dangos). Dažniausia naudojama dekoratyvinė, kartu sudaranti anodinę apsaugą nuo korozijos danga – nikelio. Chromo dangos taip pat dekoratyvios be to suteikiančios paviršiui padidintą atsparumą dilimui.

Dangų žymėjime pagal LST EN 1403: 2003 nurodomas pagrindo metalas – Fe (geležis arba plienas), Zn (cinkas), Cd (kadmis), Ni (nikelis), Cu (varis), Cr (chromas), Sn (alavas), Ag (sidabras), Au (auksas).

Pavyzdžiui papildomai neapdorota elektrolitinė 8µm cinko danga, dengiant plieno gaminius, brėžinyje žymima:

Elektrolitinė danga LST EN ISO 2081-1Fe/Zn8.

Cinko dangų storis priklauso nuo detalės gabaritų ir apsaugos nuo korozijos lygio ir parenkamas 5...25µm. tvirtinimo detalių cinko danga, siekiant išlaikyti sriegio profilį – 3...5µm.

Elektrolitinės nikelio, nikelio ir chromo, vario nikelio bei vario nikelio ir chromo dangos reglamentuojamos standarto LST EN ISO 1456: 2009.

Nikelio dangoms nurodoma papildoma charakteristika:

b – blizgi, šviesi; p – pilka; s – matinė; d – daugiasluoksnė.

Chromo dangų papildoma charakteristika:

r – blizgi; b – juoda; mc – su mikroįtrūkimais; mp – su mikroporomis.

Žymėjimas brėžiniuose: 10µm matinė nikelio danga ant plieno:

Elektrolitinė danga LST EN ISO 1456 – Fe//Ni10s

Dvisluoksnė vario (6µm) ir nikelio (6µm) blizgi danga ant plieno:

Elektrolitinė danga LST EN ISO 1456 – Fe//Cu6/Ni6b.

Daugiasluoksnė vario (20µm), nikelio (blizgi 25µm) ir chromo (su mikroporomis) danga ant plieno:

Elektrolitinė danga LST EN ISO 1456 – Fe//Cu20/Ni25b/cr mp.

Dažniau elektrolitinės nikelio ar nikelio – chromo dangos dengiamos su vario pasluoksniu, užtikrinančiu žymiai geresnį jų sukibimą su plienu.

Lydalinės (dengiamos karštuoju būdu) dangos reglamentuojamos standarto LST EN ISO 1461: 2009.

Lydalinis cinkavimas – tai cinko ir (arba) cinko – geležies lydinių dangos gavimas ant ketaus ir plieno gaminių įmerkiant paruoštą plieną arba ketą į išlydytą cinką.

Vidutinis lydinės cinko dangos storis parenkamas iš 4.1 lentelės.

Gaminys ir jo storis	Vidutinis dangos storis, μm .
Plienas ≥ 6 mm.	85
Plienas ≥ 3 iki < 6 mm.	70
Plienas nuo $\geq 1,5$ iki < 3 mm.	55
Plienas $< 1,5$ mm.	45
Liejiny ≥ 6 mm.	80
Liejiny < 6 mm.	70

Lydinės 45 μm cinko dangos žymėjimas brėžinyje:

Lydinė danga LST EN ISO 1461 – Krš.Zn 45.

Kitos dangos.

Oksidavimas – cheminis procesas, kuriam vykstant metalo paviršiuje susidaro oksidinė danga. Šis procesas gali būti naudojamas ir papildomas kitos dangos apdirbimui.

Fosfatavimas - netirpių fosfatų sluoksnio sudarymas ant metalų paviršiaus fosfatų tirpaluose.

Anodinimas – elektrocheminio oksidavimo procesas, kuriam vykstant metalo paviršiuje susidaro oksidinė danga.

Cheminis oksidavimas naudojamas plieninėms detalėms (sudaro tamsiai pilką – juodą oksidų plėvelę). Tai dekoratyvinis procesas, dalinai didinantis atsparumą korozijai.

Anodinami aliuminio gaminiai, siekiant gauti įvairių spalvų oksidų plėvelę.

3.4.2. Dažų ir lakų dangos

Dažniausia dažų ir lakų dangos naudojamos plieninių detalių apsaugai nuo korozijos.

Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos dažų – lakų dangomis reglamentuojama standartų LST EN ISO 12944-1...8. Šiame standarte nusakoma apsaugos nuo korozijos dažų sistemomis funkcija. Jame aptiriamos konstrukcijos, pagamintos iš anglingojo arba mažai legiruoto plieno, kurio storis ne mažiau kaip 3 mm. Ir suprojektuotos naudojant patvirtintus konstrukcijos tvirtumo parametrus.

Dažų rūšis ir plėvelės formavimo proceso tipas parenkama priklausomai nuo eksploataavimo sąlygų ir pageidaujamo patvarumo.

Skiriamos šešios aplinkos korozijos kategorijos ir trys kategorijos konstrukcijoms apsemtoms vandeniui arba esančioms grunte. Pageidaujamas patvarumas išreiškiamas trimis lygiais:

Žemas (L) nuo 2 iki 5 metų; vidutinis (M) nuo 5 iki 15 metų; aukštas (H) daugiau kaip 15 metų.

Standartas LST EN ISO 12944 taikomas daugeliui dažų produktų, kurie džiovunami, arba kietinami esamomis aplinkos sąlygomis. Standartas LST EN ISO 12944 netaikomas:

- miltelinėms dangų medžiagoms,
- kepinamiesiems emaliams;
- karštuoju būdu kietinamiems dažams.

3.4.3. Terminis ir termocheminis apdirbimas

Dažniausia sutinkamas terminio apdirbimo būdas – grūdinimas. Grūdinami plienai turintys virš 0,35% anglies.

Grūdinimas paprastai lydymas atleidimo proceso. Skiriamas žemas, vidutinis ir aukštas atleidimas. Žemo atleidimo tikslas – sumažinti medžiagos vidinius įtempimus, susidarančius grūdinant, bet išlaikant pakankamą kietumą, o tai ir yra pagrindinis grūdinimo tikslas. Vidutinis atleidimas taikomas spyruoklėms. Aukštas atleidimas, dar vadinamas pagerinimu, žymiai pagerina plieno mechanines savybes, bet beveik nepadidina kietumo.

Jeigu reikia pasiekti didelį atsparumą dilimui (paviršių kietumą), naudojamas cementacijos (išotinio anglimi) ir grūdinimo procesas. Cementuojami mažangliai plienai C15; C20.

Bendras detalės terminis apdorojimas nurodomas techninėse sąlygose. Atitinkamai: „HRC40...45“, arba „cementuoti 0,5...1 mm, grūdinti HRC60...65“.

3.5. Konstruktijos unifikuoatų elementų parinkimas

3.5.1. Standartinių linijinių matmenų eilės

Standartinių linijinių matmenų eilės sudarytos siekiant suprastinti technologinių procesų parengimą, sumažinti reikalingų pjovimo įrankių nomenklatūrą, standartinių detalių nomenklatūrą ir t.t. (žr. 3 priedas).

Pasirenkant matmenis pirmenybė teikiama stambesnės gradacijos eilei (pvz. Ra5 eilei teikiama pirmenybė prieš Ra10 eilę) [3].

Rekomenduojama matmenis iš standartinės eilės pasirinkti skylėms ir išoriniams paviršiams. Ilgio ir aukščio matmenys gali būti parenkami ir nesilaikant rekomendacijų.

3.5.2. Matmenų tolerancijos

Linijinių matmenų tikslumą apibūdina devyniolika kvalitetų: 01; 0; 1; 2...17, tiksliausias 01 kvalitetas. Realiuose gaminiuose dažniausia sutinkame 5...14 kvalitetus.

Kiekvienam kvalitetui atskiriems nominalinių matmenų diapazonams numatytos skirtingos tolerancijos. Šių tolerancijų reikšmės atskiriems kvalitetams ir matmenų diapazonams yra nekintamos, jų absoliutus dydis nepriklauso nuo suleidimo, nes skirtingiems suleidimams kinta tik tolerancijų lauko padėtis. Todėl konstruktoriams pravartu orientuotis, kokios tolerancijų reikšmės išlaikomos apdirbant pagal vieną ar kitą kvalitetą. 4 priede pateiktos matmenų nuo 1mm iki 500 mm tolerancijos.

3.6. Technologiniai konstrukcijos elementai

Projektuojant atskirus detalių elementus, būtina įvertinti jų apdirbimo būdą ir numatyti atskirus technologinius elementus.

Metrinio sriegio technologiniai elementai pateikti [1] 16 priede. Pasirenkant šiuos elementus, būtina prisiminti, kad tiek vidinis tiek išorinis sriegis negali būti suformuotas be nuožulos, kurios minimalūs matmenys – sriegio profilio aukštis.

Prieš šlifavimą (jeigu nėra specialaus reikalavimo išlaikyti tam tikrą spindulį), turi būti suformuotas šlifavimo disko išėjimo griovelis. Šių griovelių forma ir matmenys pateikti 5 priede.

3.7. Rekomenduojami standartai rengiantiems konstrukcijos dokumentus

3.7.1. Konstrukcijos dokumentų įforminimas

Nr.	Lietuviška standarto antraštė	Kalba	Puslapių sk.
1.	LST EN ISO 10209:2012 Techniniai gaminių dokumentai. Aiškinamasis žodynas. Techninių brėžinių, gaminių apibrėžčių ir susijusių dokumentų terminai (ISO 10209:2012)	En.	115p.
2.	LST EN ISO 5457:2000/A1:2010 Techniniai gaminių dokumentai. Brėžinių lapų formatai ir grafinių elementų pateikimas. 1 keitinys (ISO 5457:1999/Amd.1:2010)	Lt.	5p.
3.	LST EN ISO 3098-2:2001-12 Techninio gaminių dokumentai. Užrašai. 2 dalis. Lotyniška abėcėlė, skaitmenys ir ženklai (ISO 3098-2:2000)	Lt.	7p.
4.	LST EN ISO 3098-5:2000 Techniniai gaminių dokumentai. Rašmenys. 5 dalis. Kompiuterinio projektavimo lotyniškos abėcėlės raidžių, skaitmenų ir žymenų rašmenys (ISO 3098-5:1997)	En.	67p.
5.	LST EN ISO 7200:2005 Techniniai gaminių dokumentai. Duomenų laukai pagrindinėse įrašų lentelėse ir dokumentų antraštėse (ISO 7200:2004)	Lt.	10p.
6.	LST EN ISO 5455:2003 Techniniai brėžiniai. Masteliai (ISO 5455:1979)	Lt.	4p.
7.	LST EN ISO 128-20:2002 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 20 dalis. Linijos. Pagrindinės nuostatos (ISO 128-20:1996)	Lt.	12p.
8.	LST EN ISO 128-21:2002 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 21 dalis. Linijos kompiuterinio projektavimo (CAD) sistemose (ISO 128-21:1997)	Lt.	14p.
9.	LST ISO 128-1:2004 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 1 dalis. Įvadas ir rodyklė (tpt ISO 128-1:2003)	Lt.	10p.
10.	LST EN ISO 5456-1:2002 Techniniai brėžiniai. Projektavimų metodai. 1 dalis. Trumpa apžvalga (ISO 5456-1:1996)	Lt.	8p.
11.	LST EN ISO 5456-2:2002 Techniniai brėžiniai. Projektavimų metodai. 2 dalis. Stačiakampės projekcijos (ISO 5456-2:1996)	Lt.	11p.
12.	LST EN ISO 5456-3:2002 Techniniai brėžiniai. Projektavimų metodai. 3 dalis. Aksonometrinės projekcijos (ISO 5456-3:1996)	Lt.	12p.
13.	LST EN ISO 5456-4:2002 Techniniai brėžiniai. Projektavimų metodai. 4 dalis. Centrinė projekcija (ISO 5456-4:1996)	En.	36p.

14.	(LST ISO 128-30:2004 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 30 dalis. Vaizdai. Pagrindinės nuostatos (tpt ISO 128-30:2001)	Lt.	11p.
15.	LST EN 81714-3:2002 Techniniuose gaminių dokumentuose vartojamų grafinių simbolių ir ženklų kūrimas. 3 dalis. Prijungimo mazgų ir tinklų klasifikavimas bei jų kodinis žymėjimas (IEC 81714-3:1998)	En.	10p.
16.	LST ISO 128-40:2004 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 40 dalis. Pagrindiniai pjūvių ir kirtinių reikalavimai (tpt ISO 128-40:2001)	Lt.	6p.
17.	LST ISO 128-22:2003 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 22 dalis. Išnašų ir nuorodų linijos. Pagrindinės nuostatos ir taikymas (tpt ISO 128- 22:1999)	Lt.	8p.
18.	LST ISO 128-50:2004 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 50 dalis. Pagrindiniai pjūvių ir kirtinių plotų vaizdavimo reikalavimai (tpt ISO 128-50:2001)	Lt.	6p.

3.7.2. Pagrindinės mašinų gamybos brėžinių atlikimo taisyklės

Nr.	Lietuviška standarto antraštė	Kalba	Puslapių sk.
1.	LST ISO 128-24:2004 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 24 dalis. Mašinų gamybos brėžinių linijos (tpt ISO 128-24:1999)	Lt.	13p.
2.	LST ISO 128-34:2003 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 34 dalis. Vaizdai mašinų gamybos brėžiniuose (tpt ISO 128-34:2001)	Lt.	13p.
3.	LST ISO 128-44:2004 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 44 dalis. Pjūviai mašinų gamybos brėžiniuose (tpt ISO 128-44:2001)	Lt.	8p.
4.	LST ISO 129-1:2006 Techniniai brėžiniai. Matmenų ir leidžiamųjų nuokrypų žymėjimo nurodymai. 1 dalis. Bendrieji principai (tapatus ISO 129-1:2004)	Lt.	36p.
5.	LST EN ISO 1660:2001 Techniniai brėžiniai. Profilių matmenų ir leistinųjų nuokrypų žymėjimas (ISO 1660:1987)	En.	7p.
6.	LST EN ISO 7083:2001-12 Techniniai brėžiniai. Simboliai geometrinėms tolerancijoms žymėti. Proporcijos ir matmenys (ISO 7083:1983)	Lt.	12p.
7.	LST EN ISO 5458:2001 Geometrinis gaminio aprašas (GPS). Geometrinių leistinųjų nuokrypų žymėjimas. Padėties leistinųjų nuokrypų žymėjimas (ISO 5458:1998)	En.	12p.
8.	LST EN ISO 1101:2013 Geometrinės gaminio specifikacijos (GGS). Geometrinių leidžiamųjų nuokrypų žymėjimas. Formos, orientacijos, padėties ir mušimo leidžiamosios nuokrypos (ISO 1101:2012, įskaitant Cor.1:2013)	En.	106p.

9.	LST EN 22768-1:2001 Bendrosios leistinosios nuokrypos. 1 dalis. Linijinių ir kampinių matmenų leistinosios nuokrypos, nenurodant atskirų leistinių nuokrypų žymėjimo (ISO 2768-1:1989)	En.	6p.
10.	LST EN 22768-2:2001 Bendrosios leistinosios nuokrypos. 2 dalis. Paviršiaus formos leistinosios nuokrypos, nenurodant atskirų leistinių nuokrypų žymėjimo (ISO 2768-2:1989)	En.	11p.
11.	LST EN ISO 1302:2002/P:2007 Geometrinės gaminio specifikacijos (GGS). Paviršiaus reljefo žymėjimas techniniuose gaminio dokumentuose (ISO 1302:2002)	En.	1p.
12.	LST EN ISO 6410-1:2002 Techniniai brėžiniai. Sriegiai ir sriegtos detalės. 1 dalis. Bendrosios nuostatos (ISO 6410-1:1993)	Lt.	12p.
13.	LST EN ISO 6410-2:2002 Techniniai brėžiniai. Sriegiai ir sriegtos detalės. 2 dalis. Srieginės įvorės (ISO 6410-2:1993)	Lt.	9p.
14.	LST EN ISO 6410-3:2002 Techniniai brėžiniai. Sriegiai ir įsriegtos detalės. 3 dalis. Supaprastintas vaizdavimas (ISO 6410-3:1993)	Lt.	5p.
15.	LST EN ISO 5845-1:2001/P:2004 Techniniai brėžiniai. Supaprastintas tvirtinimo detalių vaizdavimas surinkimo brėžiniuose. 1 dalis. Bendrieji principai (ISO 5845-1:1995)	En.	1p.
16.	LST EN ISO 2203:2001 Techniniai brėžiniai. Sutartinis krumplinių pavaru vaizdavimas (ISO 2203:1973)	Lt.	9p.
17.	LST EN ISO 6413:2001/P:2011 Techniniai brėžiniai. Išdrožinių jungčių vaizdavimas (ISO 6413:1988)	En.	1p.
18.	LST EN ISO 8826-1:2000/P:2011 Techniniai brėžiniai. Riedėjimo guoliai. 1 dalis. Bendrasis supaprastintas vaizdavimas (ISO 8826-1:1989)	En.	1p.
19.	LST EN ISO 8826-2:2000/P:2011 Techniniai brėžiniai. Riedėjimo guoliai. 2 dalis. Detalus supaprastintas vaizdavimas (ISO 8826-2:1994)	En.	1p.
20.	LST EN 22553:2002 Suvirintosios ir lituotosios jungtys. Žymėjimas simboliškai brėžiniuose (ISO 2553:1992)	Lt.	38p.
21.	LST EN ISO 4063:2011 Suvirinimas ir panašūs procesai. Procesų sąrašas ir nuorodiniai numeriai (ISO 4063:2009, pataisyta 2010-03-01 versija)	En.	26p.
22.	LST EN ISO 15785:2003 Techniniai brėžiniai. Klijuotų, lankstytų ir suspaustų jungčių vaizdavimas ir žymėjimas simboliškai (ISO 15785:2002)	En.	11p.
23.	LST EN ISO 2162-1 Techniniai gaminių dokumentai. Spyruoklės. 1 dalis. Supaprastintas pateikimas (ISO 2162-1:1993)	Lt.	10p.

24.	LST EN ISO 2162-2:2000/P:2008 Techniniai gaminių dokumentai. Spyruoklės. 2 dalis. Cilindrinų sraigčių suspaudžiamųjų spyruoklių duomenų pateikimas (ISO 2162-2:1993)	En.	1p.
25.	LST EN ISO 5261:2001/P:2005 Techniniai brėžiniai. Supaprastintas strypų ir profiliuotųjų skerspjuvių vaizdavimas (ISO 5261:1995)		
26.	LST EN ISO 9222-1:2001/P:2004 Techniniai brėžiniai. Riebokšliai, skirti dinaminėms apkrovoms. 1 dalis. Bendrasis supaprastintas vaizdavimas (ISO 9222-1:1989)	En.	1p.
27.	LST EN ISO 9222-2:2001 Techniniai brėžiniai. Kintamų jėgų veikiami sandarikliai. 2 dalis. Išsamus supaprastintas vaizdavimas (ISO 9222-2:1989)	En.	14p.
28.	LST EN ISO 6433:2012 Techniniai gaminių dokumentai. Dalių žymenys (ISO 6433:2012)	En.	8p.
29.	LST EN ISO 6411:2001-12 Techniniai brėžiniai. Supaprastintas centravimo skylių vaizdavimas (ISO 6411:1982)	Lt.	8p.
30.	LST EN ISO 3952-1:2000/A1:2004 Kinematinės schemas. Grafiniai simboliai. 1 dalis. 1 keitinys (ISO 3952-1:1981/Amd 1:2002)	Lt.	4p.
31.	LST EN ISO 3952-2:2000 Kinematinės schemas. Grafiniai simboliai. 2 dalis (ISO 3952-2:1981)	Lt.	13p.
32.	LST EN ISO 3952-3:2000 Kinematinės schemas. Grafiniai simboliai. 3 dalis (ISO 3952-3:1979)	Lt.	9p.
33.	LST ISO 8991:2003 Tvirtinimo detalių žymėjimo sistema (tpt ISO 8991:1986)	Lt.	2p.

3.7.3. Komplektuojami gaminiai (tvirtinimo detalės)

Nr.	Lietuviška standarto antraštė	Kalba	Puslapių sk.
1.	LST EN ISO 225:2011 Tvirtinimo detalės. Varžtai, sraigtai, smeigės ir veržlės. Simboliai ir matmenų žymėjimas (ISO 225:2010)	En.	62p.
2.	LST EN ISO 898-1:2013 Tvirtinimo detalių iš anglinio ir legiruotojo plieno mechaninės savybės. 1 dalis. Nurodytų klasių varžtai, sraigtai ir smeigės. Stambusis ir smulkusis sriegiai (ISO 898-1:2013)	En.	60p.
3.	LST EN ISO 898-2:2012 Anglinio ir legiruotojo plieno tvirtinimo detalių mechaninės savybės. 2 dalis. Nustatytų stiprumo klasių veržlės. Stambusis ir smulkusis sriegiai (ISO 898-2:2012)	En.	24

4.	LST EN ISO 898-5:2012 Tvirtinimo detalių iš anglinio ir legiruotojo plieno mechaninės savybės. 5 dalis. Nustatymo sraigtai ir panašios nurodytų kietumo klasių srieginės tvirtinimo detalės. Stambusis ir smulkusis sriegiai (ISO 898-5:2012)	En.	18p.
5.	LST EN 28839:2000 Mechaninės tvirtinimo detalių savybės. Spalvotųjų metalų varžtai, sraigtai, smeigės ir veržlės (ISO 8839:1986)	En.	6p.
6.	LST EN ISO 4759-1:2002 Leistinosios tvirtinimo detalių nuokrypos. 1 dalis. Varžtai, sraigtai, smeigės ir veržlės. A, B ir C klasių gaminiai (ISO 4759-1:2000)	En.	61p.
7.	LST EN ISO 4759-3:2000 Tvirtinimo detalių tolerancijos. 3 dalis. Varžtų, sraigtų ir veržlių poveržlės. A ir C klasių gaminiai (ISO 4759-3:2000)	En.	9p.
8.	LST EN ISO 4042:2000 Tvirtinimo detalės. Elektrolitinės dangos (ISO 4042:1999)	En.	23p.
9.	LST EN ISO 4014:2011 Varžtai su šešiabriaune galvute. A ir B klasių gaminiai (ISO 4014:2011)	En.	17p.
10.	LST EN ISO 4016:2011 Varžtai su šešiabriaune galvute. C klasės gaminiai (ISO 4016:2011)	En.	12p.
11.	LST EN ISO 4762:2004 Varžtai su galvutėmis, turinčiomis šešiabriaunę įdubą raktui (ISO 4762:2004)	En.	13p.
12.	LST EN ISO 10642:2004/A1:2013 Sraigtai su paslėpta galvute, turinčia šešiabriaunę įdubą (ISO 10642:2004/Amd.1:2012)	En.	4p.
13.	LST EN ISO 1207:2011 Sraigtai su cilindrine galvute, turinčia griovelį. A klasės gaminys (ISO 1207:2011)	En.	8p.
14.	LST EN ISO 7046-1:2011 Sraigtai su kūgine paslėpta galvute (bendrojo tipo galvute), turinčia H arba Z kryžmines išdrožas. A klasės gaminys. 1 dalis. 4.8 kokybės klasės plienas (ISO 7046-1:2011)	En.	8p.
15.	LST EN ISO 7046-2:2011 Sraigtai su kūgine paslėpta galvute (bendrojo tipo galvute), turinčia H arba Z kryžmines išdrožas. A klasės gaminys. 2 dalis. 8.8 kokybės klasės plieniniai sraigtai, nerūdijančiojo plieno ir spalvotųjų metalų sraigtai (ISO 7046-2:2011)	En.	9p.
16.	LST EN ISO 1580:2011 Sraigtai su pusapvale cilindrine galvute, turinčia griovelį. A klasės gaminys (ISO 1580:2011)	En.	9p.
17.	LST EN ISO 2010:2011 Sraigtai su kūgine pusiau paslėpta galvute, turinčia griovelį. A klasės gaminys (ISO 2010:2011)	En.	9p.

18.	LST EN ISO 7046-1:2011 Sraigtai su kūgine paslėpta galvute (bendrojo tipo galvute), turinčia H arba Z kryžmines išdrožas. A klasės gaminys. 1 dalis. 4.8 kokybės klasės plienas (ISO 7046-1:2011)	En.	8p.
19.	LST EN ISO 7046-2:2011 Sraigtai su kūgine paslėpta galvute (bendrojo tipo galvute), turinčia H arba Z kryžmines išdrožas. A klasės gaminys. 2 dalis. 8.8 kokybės klasės plieniniai sraigtai, nerūdijančiojo plieno ir spalvotųjų metalų sraigtai (ISO 7046-2:2011)	En.	9p.
20.	LST EN 27434:2001 Fiksavimo sraigtai su išdroža ir kūginiu galu (ISO 7434:1983)	En.	5p.
21.	LST EN 27435:2001 Fiksavimo sraigtai su išdroža ir ilgu cilindrinio galu (ISO 7435:1983)	En.	5p.
22.	LST EN ISO 4032:2013 Šešiabriaunės normaliosios veržlės (1 tipas). A ir B klasių gaminiai (ISO 4032:2012)	En.	9p.
23.	LST EN ISO 4033:2013 Šešiabriaunės aukštosios veržlės (2 tipas). A ir B klasių gaminiai (ISO 4033:2012)	En.	9p.
24.	LST EN ISO 4034:2013 Šešiabriaunės normaliosios veržlės (1 tipas). C klasės gaminiai (ISO 4034:2012)	En.	8p.
25.	LST EN ISO 4035:2013 Šešiabriaunės žemosios veržlės su nuosklembomis (0 tipas). A ir B klasių gaminiai (ISO 4035:2012)	En.	9p.
26.	LST EN ISO 887:2002/AC:2006 Bendrosios paskirties metrinių varžtų, sraigtų ir veržlių poveržlės. Bendrasis vaizdas (ISO 887:2000/Cor.1:2006)	En.	3p.
27.	LST EN ISO 7092:2002 Poveržlės. Mažosios serijos. A klasės gaminiai (ISO 7092:2000)	En.	6p.
28.	LST EN ISO 7089:2002 Poveržlės. Vidutinės serijos. A klasės gaminiai (ISO 7089:2000)	En.	6p.
29.	LST EN ISO 7093-1:2002 Poveržlės. Didžiosios serijos. 1 dalis. A klasės gaminiai (ISO 7093-1:2000)	En.	6p.
30.	LST EN ISO 7093-2:2002 Poveržlės. Didžiosios serijos. 2 dalis. C klasės gaminiai (ISO 7093-2:2000)	En.	6p.
31.	LST EN ISO 2338:2001 Negrūdinto ir austenitinio nerūdijančiojo plieno cilindriniai kaiščiai (ISO 2338:1997)	En.	5p.
32.	LST EN ISO 1234:2001 Vielokaiščiai (ISO 1234:1997)	En.	6p.
33.	LST EN ISO 14588:2011 Vamzdinės kniedės. Terminija ir apibrėžtys (ISO 14588:2000)	En.	18p.

34.	LST EN 22339:2001 Negrūdintieji kūginiai kaiščiai (ISO 2339:1986)	En.	6p.
35.	LST EN ISO 10683:2002 Tvirtinimo detalės. Neelektrolitiniu būdu gautos plonos cinko dangos (ISO 10683:2000)	En.	12p.
36.	LST EN ISO 10684:2004/AC:2009 Tvirtinimo detalės. Lydalinės cinko dangos (ISO 10684:2004/Cor.1:2008)	En.	4p.

3.7.4. Dangų paviršiaus charakteristikos

Nr.	Lietuviška standarto antraštė	Kalba	Puslapių sk.
1.	LST EN ISO 2080:2009 Metalinės ir kitos neorganinės dangos. Paviršiaus apdorojimas, metalinės ir kitos neorganinės dangos. Aiškinamasis žodynas (ISO 2080:2008)	En.	52p.
2.	LST EN ISO 2064:2001/P:2009 Metalinės ir kitos neorganinės dangos. Apibrėžtys ir principai, susiję su storio matavimu (ISO 2064:1996)	En.	1p.
3.	LST EN 1403:2003 Metalų apsauga nuo korozijos. Elektrolitinės dangos. Bendrųjų reikalavimų apibūdinimo metodas	Lt.	12p.
4.	LST EN ISO 1456:2009 Metalinės ir kitos neorganinės dangos. Elektrocheminės nikelio, nikelio plus chromo ir vario plus nikelio plus chromo dangos (ISO 1456:2009)	En.	28p.
5.	LST EN ISO 2081:2009 Metalinės ir kitos neorganinės dangos. Papildomai apdorotos elektrocheminės cinko dangos ant geležies arba plieno (ISO 2081:2008)	En.	18p.
6.	LST ISO 4520:2003 Chromatinės konversinės dangos ant elektrolitinių cinko ir kadmio dangų (tpt ISO 4520:1981)	En.	2p.
7.	LST EN 13858:2007 Metalų apsauga nuo korozijos. Geležies arba plieno komponentų neelektrolitinės žvynelinės cinko dangos	En.	13p.
8.	LST EN 15646:2009 Elektrocheminės dangos. Papildomai apdorotos elektrocheminės aliuminio ir aliuminio lydinių dangos. Reikalavimai ir bandymo metodai	En.	19p.
9.	LST EN ISO 1461:2009 Ketaus ir plieno gaminių dangos, gautos karštojo cinkavimo būdu. Techniniai reikalavimai ir bandymo metodai (ISO 1461:2009)	Lt.	18p.
10.	LST EN ISO 9717:2013 Metalinės ir kitokios neorganinės dangos. Fosfatinės konversinės metalų dangos (ISO 9717:2010)	En.	26p.

11.	LST EN ISO 4618:2006 Dažai ir lakai. Terminai ir apibrėžtys (ISO 4618:2006)	Lt.	68p.
12.	LST EN ISO 12944-1:2000 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 1 dalis. Bendrasis įvadas (ISO 12944-1:1998)	Lt.	8p.
13.	LST EN ISO 12944-2:2000 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 2 dalis. Aplinkos klasifikacija (ISO 12944-2:1998)	Lt.	12p.
14.	LST EN ISO 12944-3:2000 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 3 dalis. Projekto ypatumų aptarimas (ISO 12944-3:1998)	Lt.	16p.
15.	LST EN ISO 12944-4:2000 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 4 dalis. Paviršiaus tipai ir paviršiaus paruošimas (ISO 12944-4:1998)	Lt.	28p.
16.	LST EN ISO 12944-5:2007 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 5 dalis. Apsauginės dažų sistemos (ISO 12944-5:2007)	En.	31
17.	LST EN ISO 12944-6:2001 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 6 dalis. Laboratoriniai dažų sistemų įvertinimo metodai (ISO 12944-6:1998)	En.	16p.
18.	LST EN ISO 12944-7:2003 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 7 dalis. Dažymo darbų vykdymas ir priežiūra (ISO 12944-7:1998)	Lt.	12p.
19.	LST EN ISO 12944-8:2002 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 8 dalis. Naujo dažymo ir priežiūros darbų techninių reikalavimų parengimas (ISO 12944-8:1998)	En.	44p.

3.7.5. Medžiagos

Nr.	Lietuviška standarto antraštė	Kalba	Puslapių sk.
1.	LST EN 10027-1:2005 Plienų žymėjimo sistemos. 1 dalis. Plieno markės	En.	25p.
2.	LST EN 10027-2:1997 Plienų žymėjimo sistemos. 2 dalis. Skaitinė sistema	Lt.	10p.
3.	LST EN 10025-1:2004 Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 1 dalis. Bendrosios tiekimo sąlygos	En.	33p.

4.	LST EN 10025-2:2005 Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 2 dalis. Nelegiruotojo konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos	En.	34p.
5.	LST EN 10025-3:2005 Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 3 dalis. Normalizuoto/apdirbto normalizaciniu valcavimu suvirinamojo smulkiagrūdžio konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos	En.	24p.
6.	LST EN 10025-4:2005 Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 4 dalis. Termomechaniskai valcuoto suvirinamojo smulkiagrūdžio konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos	En.	24p.
7.	LST EN 10083-1:2006 Grūdinamieji ir atleidžiamieji plienai. 1 dalis. Bendrosios techninės tiekimo sąlygos	Lt.	26p.
8.	LST EN 10083-2:2006 Grūdinamieji ir atleidžiamieji plienai. 2 dalis. Nelegiruotųjų plienų techninės tiekimo sąlygos	Lt.	37p.
9.	LST EN 10083-3:2006/AC:2008 Grūdinamieji ir atleidžiamieji plienai. 3 dalis. Legiruotųjų plienų techninės tiekimo sąlygos	En.	2p.
10.	LST EN 10089:2003 Karštojo valcavimo termiškai gerinamas spyruoklių plienas. Techninės tiekimo sąlygos	En.	33p.
11.	LST EN ISO 4957:2003 Įrankių plienas (ISO 4957:1999)	Lt.	35p.
12.	LST EN 1560:2011 Liejinkystė. Ketaus žymėjimo sistema. Medžiagų simboliai ir numeriai	En.	17p.
13.	LST EN 1561:2012 Liejinkystė. Ketūs su plokšteliniu grafitu	En.	33p.
14.	LST EN 1562:2012 Liejinkystė. Kalusis ketūs	En.	19p.
15.	LST EN 1563:2012 Liejinkystė. Ketūs su rutuliniu grafitu	En.	46p.
16.	LST EN 1706:2010 Aliuminis ir aliuminio lydiniai. Liejiniai. Cheminė sudėtis ir mechaninės savybės	En.	26p.
17.	LST EN 1780-2:2002 Aliuminis ir aliuminio lydiniai. Lydomųjų legiruoto aliuminio ruošinių ligatūrų ir liejinių žymėjimas. 2 dalis. Cheminiais simboliais pagrįsta žymėjimo sistema	En.	8p.
18.	LST EN 573-2:2000 Aliuminis ir aliuminio lydiniai. Deformuojamųjų gaminių cheminė sudėtis ir forma. 2 dalis. Cheminiais simboliais pagrįsta žymėjimo sistema	En.	7p.

19.	LST EN 1976:2013 Varis ir vario lydiniai. Lieti neapdirbti vario gaminiai	En.	22p.
20.	LST EN 12844:2000 Cinkas ir cinko lydiniai. Liejiniai. Techniniai reikalavimai	En.	10p.
21.	LST EN ISO 472:2013 Plastikai. Aiškinamasis žodynas (ISO 472:2013)	En.	411p.
22.	LST EN ISO 3386-1:2001/A1:2010 Lanksčios aktytosios polimerinės medžiagos. Įtempio priklausomybės nuo santykinės deformacijos nustatymas gniuždant. 1 dalis. Mažo tankio medžiagos. 1 keitinys (ISO 3386-1:1986/Amd.1:2010)	En.	4p.
23.	LST EN ISO 2898-1:2002 Plastikai. Plastifikuoto polivinilchlorido (PVC-P) liejimo ir ekstruzijos medžiagos. 1 dalis. Žymėjimo sistema ir aprašų pagrindas (ISO 2898-1:1996)	En.	7p.
24.	LST EN ISO 13000-1:2005 Plastikai. Politetrafluoretileno (PTFE) pusgaminiai. 1 dalis. Reikalavimai ir žymėjimas (ISO 13000-1:2005)	En.	13p.
25.	LST EN ISO 8257-1:2006 Plastikai. Polimetilmetakrilato (PMMA) liejimo ir ekstruzijos medžiagos. 1 dalis. Žymėjimo sistema ir aprašų pagrindas (ISO 8257-1:1998)	En.	7p.
26.	LST EN 2559:2001 Orlaiviai ir erdvėlaiviai. Iš anksto impregnuotosios anglies pluošto medžiagos. Dervos ir pluošto kiekio bei pluošto vienetinio ploto masės nustatymas		12p.

Rekomenduojami skylės sistemos suleidimai

Skylė	Kvalitetas	Pagrindinės velenų nuokrypos																										
		Suleidimai su tarpu									Pereinamieji suleidimai									Suleidimai su įvarža								
		a	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	x	z								
H5	4						H5/ h4	H5/ js4	H5/ h4	H5/ m4	H5/ n4																	
H6	5						H6/ h5	H6/ js5	H6/ h5	H6/ m5	H6/ n5	H6/ p5	H6/ r5	H6/ s5														
H7	6											H7/ p6	H7/ r6	H7/ s6	H7/ t6													
	7																H7/ u7											
	8																											
	7																	H8/ s7										
H8	8																	H8/ u8	H8/ x8	H8/ z8								
	9																											
H9	8																											
	9																											
H	10																											
H	11																											
H	12																											

Paviršiaus tikslumo ir šiurkštumo sąsaja su apdirbimo būdais

Eil Nr.	Apdirbimo būdai	Ekonomiškas (pasiekiamas) šiurkštumas Ra, µm	Šiurkštumas Ra, µm				Tikslumas kvalitetais	
			Nemetalinės medžiagos	Lengvieji lydiniai	Žalvaris, bronzos	Juodieji metalai	Ekonomiškas	Pasiekiamas
1.	Grėžimas	6,3-1,6 6,3-3,2	6,3-1,6 -	6,3-1,6 6,3-1,6	3,2-1,6 6,3-1,6	6,3-1,6 6,3-3,2	11-14 11-14	5 5
3.	Frezavimas, cilindrinis	3,2-1,6 0,8	3,2-1,6 6,3	3,2-1,6 6,3	11-14 8	7		
							4.	Frezavimas, galinis
5.	Drožimas	3,2-0,8 0,8-0,4	3,2-0,8 0,8-0,4	3,2-0,8 0,8-0,4	11-13 8	7		
							6.	Tekinimas
7.	Ištekinimas	3,2-1,6 0,8-0,4	3,2-1,6 0,8-0,4	3,2-1,6 0,8-0,4	12-15 8-12	7		
							8.	Planavimas (galų nulyginimas)
9.	Skutimas (šabravimas)	1,6-0,8 0,4-0,2	1,6-0,8 0,4-0,2	1,6-0,8 0,4-0,2	6,3-3,2 3,2-1,6	7		

Eil Nr.	Apdirbimo būdai		Ekonomiškas (pasiekiamas) šturkštumas Ra, µm	Šturkštumas Ra, µm				Tikslumas kвалitetais	
				Nemetalinės medžiagos	Lengvieji lydiniai	Žalvaris, bronzos	Juodieji metalai	Ekonomiškas	Pasiekiamas
10.	Pratraukimas	glotnūs	1,6-0,8				1,6-0,8	7-8	
		išbaigiamas	0,4-0,2				0,4-0,2	7	6
11.	Plėtimas	pusiau glotnūs	3,2-1,6	3,2-1,6			3,2-1,6	8	
		glotnūs	1,6-0,4	1,6-0,8			1,6-0,8	6-7	
		tikslūs	0,4-0,2	0,4	0,4-0,2		0,4-0,2	7	6
12.	Apvalūs šlifavimas	glotnūs	1,6-0,2				1,6-0,2	10, 11	
		tikslūs	0,2-0,1				0,2-0,1	6-8	5
13.	Plokščias šlifavimas	glotnūs	1,6-0,4				1,6-0,4	6-8	
		tikslūs	0,4-0,2				0,4-0,2	6	
14.	Išorinio sriegio sudarymas	sriegpjove	1,6	1,6			1,6	6-8	
		peiliu, freza	1,6-0,8		1,6-0,8		1,6-0,8	5-6	
		įvalcavimas	0,4-0,2				0,4-0,2	8	
		šlifavimas	0,4-0,2				0,4-0,2	5-6	
15.	Vidinio sriegio sudarymas	sriegkliu	3,2-1,6	3,2-1,6			3,2-1,6	7-8	
		peiliu, freza	1,6-0,8				1,6-0,8	8	
16.	Krumplių apdirbimas	drožimu	1,6-0,8		1,6-0,8		1,6-0,8	6-11	
		frezavimu	1,6-0,8		1,6-0,8		1,6-0,8	6-11	
		šlifavimu	0,8-0,2		0,8-0,2		0,8-0,2	5-6	
		išbaigimu	0,4-0,1		0,4-0,1		0,4-0,1	5-6	
17.	Kalibravimas rutuliukais	po grežimo	0,8-0,2				0,8-0,2		
		po ištekimo	0,8-0,2				0,8-0,2		
		po plėtimo	0,8-0,1				0,8-0,1		
18.	Švingavimas	0,8-0,2				0,8-0,2			
19.	Detalių (1+1) pritrynimas	glotnūs	0,8-0,2				0,8-0,1		
		tikslūs	0,4-0,1				0,4-0,1		

Eil Nr.	Apdirbimo būdai	Ekonomiškas (pasiekiamas) šiurkštumas Ra, µm	Šiurkštumas Ra, µm				Tikslumas kвалitetais	
			Nemetalinės medžiagos	Lengvieji lydiniai	Žalvaris, bronzos	Juodieji metalai	Ekonomiškas	Pasiekiamas
20	Poliravimas	0,8-0,1 0,05-0,025 0,4-0,2			0,8-0,1	0,8-0,1		
						0,05-0,025		
				0,2	0,2	0,4-0,2		
21	Mechaninis pritynimas trintuvais	0,1 0,05-0,025				0,1		
						0,05-0,025		
				0,8-0,4	0,8-0,4	0,8-0,4	6-7	
22	Rankinis pritynimas trintuvais	0,2 0,1-0,05 0,025-0,012 0,012-0,005		0,2	0,2	0,2	6-7	
					0,1	0,1-0,05	6-7	
						0,025-0,012	6	
						0,012-0,008	6	
						0,2-0,1	7	
23	Honingavimas	0,05-0,012				0,05-0,012	6	
						0,2-0,1	6	
						0,1-0,05	5-6	
24	Superfinišavimas	0,012-0,005				0,025-0,008		

Standartinių linijinių matmenų (mm) eilutės

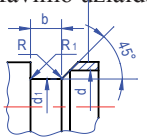
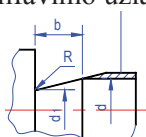
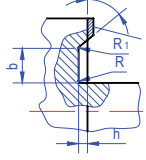
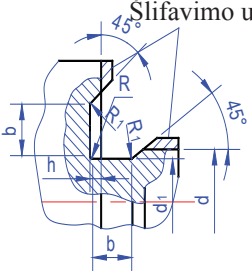
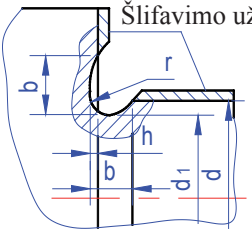
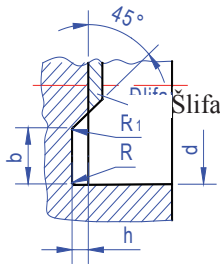
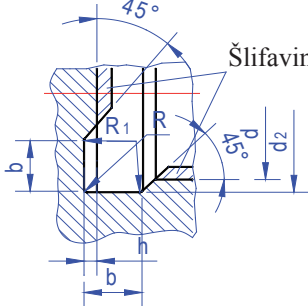
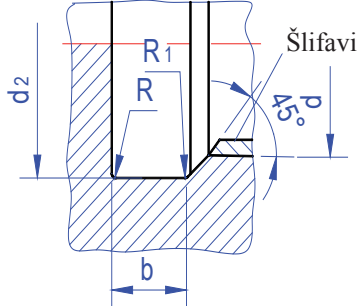
Matmenų eilutės				Papildomieji matmenys	Matmenų eilutės				Papildomieji matmenys
Ra5	Ra10	Ra20	Ra40		Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	
1,0	1,0	1,0	1,0		10	10	10	10	10,2
			1,05					10,5	10,8
			1,1					11	11,2
	1,2		1,15				11,5	11,8	
		1,2	1,2			1,2	12	12,5	
						1,3	12	13	
		1,4	1,4		14	14	14,5		
		1,5	1,5		15	15	15,5		
1,6	1,6	1,6	1,6		16	16	16	16	16,5
			1,8					17	17,5
								18	18,5
								19	19,5
	2,0	2,0	2,0			2,0	20	20,5	
						2,1	20	21	
			2,2			2,2	22	21,5	
						2,4	22	23	
			2,4		24		24		
2,5	2,5	2,5	2,5		25	25	25	25	27
			2,6					26	29
			2,8					28	31
			3,0				2,9	30	33
	3,2	3,2	3,2			3,2	32	35	
						3,4	32	37	
			3,6			3,6	36	39	
						3,8	38		
			3,9		38				
4,0	4,0	4,0	4,0		40	40	40	40	41
			4,2					42	44
			4,5					45	46
			4,8					48	49
	5,0	5,0	5,0			5,0	50	52	
						5,3	50	55	
			5,6			5,6	56	58	
						6,0	60	62	
6,3	6,3	6,3	6,3		63	63	63	63	65
			6,7					67	70
			7,1					71	73
	7,1	7,1	7,1			7,1	71	78	
						7,5	75		
						7,5	75		
8,0	8,0	8,0	8,0			80	80	80	82
			8,5					85	88
	9,0	9,0	9,0			9,0	90	92	
						9,5	95		
						9,5	95	98	

Matmenų eilutės				Papildomieji matmenys	Matmenų eilutės				Papildomieji matmenys			
Ra5	Ra10	Ra20	Ra40		Ra5	Ra10	Ra20	Ra40				
100	100	100	100	102	1000	1000	1000	1000	1030			
			105					1060				
			110					1120		1120		
			120					1180		1180		
			118									
	125	125	125	135			1250	1250	1280			
			130					1320				
			140					1400		1400		
			150					1500		1500		
			155									
160	160	160	160	165	1600	1600	1600	1600	1650			
			170					1700				
			180					1800		1800		
			190					1900		1900		
			195									
	200	200	200	200		205		2000	2000	2000	2060	
				210						2120		
				220						2240		2240
				240						2360		2360
				240								
250	250	250	250	270	2500	2500	2500	2500	2580			
			260					2650				
			280					2800		2800		
			300					3000		3000		
			315									
	320	320	320	320		330		3150	3150	3150	3250	
				340						3350		
				360						3550		3550
				380						3750		3750
				390								
400	400	400	400	410	4000	4000	4000	4000	4120			
			420					4250				
			450					4500		4500		
			480					4750		4750		
			490									
	500	500	500	500		515	5000	5000	5000	5000	5150	
				530						5300		
				560						5600		5600
				600						6000		6000
				615								
630	630	630	630	650	6300	6300	6300	6300	6500			
			710					6700				
			710					7100		7100		
			750					7500		7500		
			775									
	800	800	800	800		825		8000	8000	8000	8250	
				850						8500		
				900						9000		9000
				950						9500		9500
				975								

Matmenų nuo 1 iki 500 mm tolerancijos

Kvalitetui	3 >	3 > 6 <	6 > 10 <	10 > 18 <	18 > 30 <	30 > 50 <	50 > 80 <	80 > 120 <	120 > 180 <	180 > 250 <	250 > 315 <	315 > 400 <	400 > 500 <
01	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	2	2,5	3	4
0	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	1,0	1,2	1,5	2	3	4	5	6
1	0,8	1,0	1,0	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8
2	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10
3	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
4	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
5	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27
6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40
7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63
8	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97
9	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155
10	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250
11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400
12	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630
13	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
14	250	300	360	430	520	620	740	870	1000	1150	1300	1400	1550
15	400	480	580	700	840	1000	1200	1400	1600	1850	2100	2300	2500
16	600	750	900	1100	1300	1600	1900	2200	2500	2900	3200	3600	4000
17	1000	1200	1500	1800	2100	2500	3000	3500	4000	4600	5200	5700	6300

Šlifavimo disko išėjimo groveliai

Išorinio cilindro paviršiaus šlifavimas		Išorinio cilindro galo šlifavimas
<p>Šlifavimo užlaida</p> 	<p>Šlifavimo užlaida</p> 	<p>Šlifavimo užlaida</p> 
1 tipas	2 tipas	
Išorinio cilindro paviršiaus ir galo šlifavimas		Vidinio cilindro galo šlifavimas
<p>Šlifavimo užlaida</p> 	<p>Šlifavimo užlaida</p> 	<p>Šlifavimo užlaida</p> 
1 tipas	2 tipas	
Vidinio cilindro paviršiaus ir galo šlifavimas	Vidinio cilindro paviršiaus šlifavimas	
<p>Šlifavimo užlaida</p> 	<p>Šlifavimo užlaida</p> 	

Matmenys mm

b	Išorinis šlifavimas d_1	Vidinis šlifavimas d_2	h	R	R_1	d
1 1,6	$d - 0,3$	$d + 0,3$	0,2	0,3 0,5	0,2 0,3	Iki 10
2 3	$d - 0,5$	$d + 0,5$	0,3	0,5 1,0	0,3 0,5	Iki 10 10–50
5 8 10	$d - 1$	$d + 1$	0,5	1,6 2,0 3,0	0,5 1 1	50–100

LITERATŪRA

1. Ramonas Z., Petronis V., Ramonienė A. Mašinų braižyba studentams ir konstruktoriams. Šiaulių universiteto leidykla, 2006.–, 200 p.
2. Kondrotaitė-Janutienė R. Medžiagų markių žymėjimas. Mokomoji knyga. Kaunas: Technologija, 2005, - 41 p.
3. Dragūnas B., Pilkauskas K., Stasiūnas A., Stasiūnas R. Inžinieriaus mechaniko žinynas. Vilnius: Mokslas, 1988.–, 523 p.

Zenonas Ramonas, Audronė Ramonienė

**MAŠINŲ BRAIŽYBA II
Pavydžiai ir rekomendacijos**

Mokomoji knyga

Redaktorė: Lina Bužermanienė

Recenzantai: doc. dr. Sergejus Rimovskis

doc. dr. Artūras Sabaliauskas

Dizainerė-maketuotoja: Kornelija Nagytė-Šarakvasienė

2014-03-10. 2,33 leidyb. apsk. l. Tiražas 25. Užsakymas 2846.
Išleido ir spausdino UAB „BMK leidykla“, J. Jasinskio g. 16, LT-03163 Vilnius
Tel. +370 5 254 6961, faks. +370 5 254 6962
info@bmkleidykla.lt, www.bmkleidykla.lt