



**Projekto Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029
„Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo
ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį
modeliavimą, sukūrimas“ (BIM-LT projekto)**

CAD STANDARTAS

PIRMINIAI PASIŪLYMAI DĖL BIM NORMINIŲ DOKUMENTŲ PROJEKTINIŲ NUOSTATŲ

Versija v0.3

2021 m.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

TURINYS

TURINYS	2
ĮŽANGA	3
Sąvokos IR SANTRUMPOS.....	4
CAD STANDARTO DOKUMENTO PASKIRTIS	5
CAD STANDARTO DOKUMENTO STRUKTŪRA	6
SUSIJĘ DOKUMENTAI.....	7
1. GRAFINIŲ OBJEKTŲ DUOMENŲ BENDRIEJI ĮFORMINIMO REIKALAVIMAI.....	8
1.1. Taikymo sritis.....	8
1.2. Brėžinių dydžiai ir formatai.....	8
1.3. Duomenų laukai pagrindinėse įrašų lentelėse	9
1.4. Dėmenys pagrindinėse įrašų lentelėse	11
1.5. Linijos kompiuterinio projektavimo (CAD) sistemose, jų storiai ir tipai	14
1.6. Masteliai.....	16
1.7. Rašmenys ir šriftai	17
1.8. Matmenys ir jų išdėstymo specifiška įvairiuose brėžiniuose	18
1.9. Modulinių dydžių, linijų ir tinklelių vaizdavimas	20
1.10. Vaizdų, pjūvių ir kirtinių žymėjimas	23
1.11. Perpjautų medžiagų žymėjimas.....	26
2. GRAFINIŲ DUOMENŲ SAUGOJIMO TAISYKLĖS IR STANDARTAI	28
2.1. Objektų sluoksnių standartizavimas	28
2.2. Objektų kodavimas.....	29
2.3. Objektų sluoksnių pavadinimų užvardijimas	29

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

IŽANGA

BIM norminių dokumentų projektinių nuostatų dokumentas „CAD standartas“ parengtas pagal tarptautinės standartizacijos organizacijos (angl. International Organization for Standardization (ISO)), Lietuvos (LST) standartus ir kitus teisinius aktus. Šie standartai apibrėžia planuojamų, projektuojamų ir esamos situacijos objektų geometrijos modeliavimo ir atributinės informacijos išvesties gaires, kuriose aprašomos objektų duomenų kodavimo taisyklės ir šių objektų vaizdavimo būdai.

Standartas taikomas skaitmeninės statybos principų diegimui, statybos projekto stadijų ir procesų tarpusavio suderinamumui užtikrinti ir BIM pagrįsto bendro darbo organizavimo modelio principų taikymui.

Lietuvos Respublikos statybos įstatymas apibrėžia Statinių, kuriems yra ruošiamas CAD standartas sąvoką. Statinys – pastatas, priestatas, linijinis statinys (inžineriniai tinklai, keliai ir pan.), statinio sklypas ir visa tai, kas statoma (montuojama, tiesiama) ar pastatyta (sumontuota, nutiesta) naudojant statybines medžiagas, statybos gaminius, statybos dirbinius ir yra pastoviai tvirtai sujungta su žeme. Tai gyvenamieji namai, pramonės, transporto, žemės ūkio, komercijos, sveikatos apsaugos, švietimo, mokslo, kultūros, sporto, valstybės valdžios institucijų, visuomeninių organizacijų ir kiti pastatai, taip pat tiltai, viadukai, pėsčiųjų perėjos, tuneliai, vandentiekio bokštai, rezervuarai, hidrotechnikos įrenginiai, vandens ir nuotekų valymo įrenginiai, pylimai, atraminės sienutės, keliai, gatvės, aikštės, inžineriniai tinklai, monumentaliai skulptūros ir kt.

LST standarte BIM skaitmeninių principų diegimo modulyje turi užimti tinkamą poziciją, nes didžioji BIM produkcijos dalis vis dar yra spausdinti brėžiniai ir CAD eksportas.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

Sąvokos IR SANTRUMPOS

2D – Bendras objektų, projektuojamų plokštuminių brėžinių formate, žymėjimas.

3D – Bendras trimačio modeliavimo objektų žymėjimas.

ISO – tarptautinis standartas.

LST – Lietuvos standartas.

BIM (angl. Building Information Model) – Statinio informacinis modeliavimas. Reiškia kompiuterinį projektuojamo arba jau egzistuojančio objekto modelį (virtuali pastato kopija), kuriame skaitmeniniu būdu aprašytos objekto geometrinės ir kitos charakteristikos (naudojamas medžiagas, jų tvirtumo, šiluminės charakteristikos, rinkos vertė, gamintojas ir pan.), sąlygojančias statinio kaip vieningo komplekso ir jo sudedamųjų dalių atskirai struktūrą, įrengimą ir kitas savybes. BIM yra esminis projektavime, statybinės gamybos organizavime, valdyme eksploatacijos procese, rekonstrukcijoje ar net objekto nugriovimo atveju. Modelis skirtas naudoti visą statinio funkcionavimo periodą.

BIM brandos lygių modelis (angl. BIM Maturity Levels) – bendrasis skaitmenizavimo komplekso (BIM) sisteminimo elementas.

CAD (angl. Computer Aided-Design) – kompiuterinis projektavimas.

CDE (angl. Common Data Environment) – bendroji duomenų valdymo aplinka.

STR - statybos techniniai reglamentai.

Bus pildoma.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

CAD STANDARTO DOKUMENTO PASKIRTIS

CAD standartas yra BIM techninis dokumentas, skirtas BIM projekto duomenų rezultatų pateikimui ir jų apiforminimo standartams, naudojamiems statybinėje dokumentacijoje, nustatyti.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

CAD STANDARTO DOKUMENTO STRUKTŪRA

CAD standarto dokumento struktūra sudaro 2 skyriai.

Pirmajame šio dokumento skyriuje pateikiamos objektų erdvinių duomenų modeliavimo gairės, kurios apima planuojamų, projektuojamų ir esamos situacijos objektų bendruosius įforminimo reikalavimus, t.y.:

- Formatus,
- Brėžinių ir tekstų bei įrašų lentelėse vietas brėžinių lapuose;
- Dėmenis pagrindinėse įrašų lentelėse;
- Mastelius,
- Brėžinių linijų charakteristikas: linijų pločius, šriftus, matmenis;
- Modulių dydžius, linijų ir tinklelių vaizdavimą;
- Vaizdų, pjūvių ir kirtinių žymėjimą;
- Perpjautų medžiagų žymėjimą.

Antrajame skyriuje aprašytos taisyklės ir standartai saugant grafinius objektų duomenis, t.y.:

- Vaizduojamų objektų sluoksnių sąrašas;
- Objektų kodavimas;
- Objektų sluoksnių pavadinimų užvardijimas;
- Anotacijų sluoksnių sąrašas: anotacijų laukų kodai;
- Anotacijų sluoksnių pavadinimai.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

SUSIJĘ DOKUMENTAI

1. AEC (UK) BIM Standard for Autodesk Revit. A workable implementation of the AEC (UK) BIM Standard for the Architectural, Engineering and Construction industry in the UK. Version 1.0. April 2010
2. LST ISO 128-44:2004Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 44 dalis. Pjūviai mašinų gamybos brėžiniuose (tpt ISO 128-44:2001)
3. LST ISO 128-30:2004Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 30 dalis. Vaizdai. Pagrindinės nuostatos (tpt ISO 128-30:2001)
4. LST EN ISO 129-1:2019Techniniai gaminių dokumentai. Matmenų ir leidžiamųjų nuokrypų pateikimas. 1 dalis. Bendrieji principai (ISO 129-1:2018)
5. LST EN ISO 7200:2004Techniniai gaminių dokumentai. Duomenų laukai pagrindinėse įrašų lentelėse ir dokumentų antraštėse (ISO 7200:2004)
6. LST ISO 128-34:2003Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 34 dalis. Vaizdai mašinų gamybos brėžiniuose (tpt ISO 128-34:2001)
7. LST ISO 128-23:2002Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai. 23 dalis. Statybinių brėžinių linijos (tpt ISO 128-23:1999)
8. LST EN ISO 4157-3:2000Statybiniai brėžiniai. Žymėjimo sistemos. 3 dalis. Kambarių identifikavimas (ISO 4157-3:1998)
9. LST EN ISO 7519:2001Techniniai brėžiniai. Statybiniai brėžiniai. Bendrosios bendro vaizdo ir surinkimo brėžinių braižymo taisyklės (ISO 7519:1991)
10. LST EN ISO 7437:2001Techniniai brėžiniai. Statybiniai brėžiniai. Bendrosios surenkamųjų konstrukcijų darbo brėžinių braižymo taisyklės (ISO 7437:1990)
11. LST EN ISO 5457:2000Techniniai gaminio dokumentai. Brėžinių lapų formatai ir grafinių elementų pateikimas (ISO 5457:1999)
12. LST EN ISO 5455:2003Techniniai brėžiniai. Masteliai (ISO 5455:1979)
13. LST EN ISO 4172:2001Techniniai brėžiniai. Statybiniai brėžiniai. Surenkamųjų konstrukcijų montavimo brėžiniai (ISO 4172:1991)
14. LST EN ISO 4157-2:2000Statybiniai brėžiniai. Žymėjimo sistemos. 2 dalis. Kambarių pavadinimai ir dalys (ISO 4157-2:1998)
15. LST EN ISO 4157-1:2000Statybiniai brėžiniai. Žymėjimo sistemos. 1 dalis. Pastatai ir pastatų dalys (ISO 4157-1:1998)
16. LST ISO 4067-2:1994Pastatų ir inžinerinių statinių brėžiniai. Pastatų įranga. 2 dalis. Supaprastintas sanitarinių prietaisų vaizdavimas
17. GKTR 2.11.03:2014, „TOPOGRAFINIŲ ERDVINIŲ OBJEKTŲ RINKINYS IR TOPOGRAFINIŲ ERDVINIŲ OBJEKTŲ SUTARTINIAI ŽENKLAI“ PATVIRTINIMO
18. GKTR 2.17.02.:2015 ŽEMIŲ MELIORACINĖS BŪKLĖS IR UŽMIRKIMO ERDVINIŲ DUOMENŲ RINKINIO MEL_DR10LT SPECIFIKACIJA
19. Nekilnojamojo turto objektų kadastrinių matavimų ir kadastro duomenų surinkimo bei tikslinimo taisyklės (GKTR taisyklių įsakymas Nr 522_2018-11-01),
20. Savivaldybės erdvinių duomenų rinkinio specifikacija (2018 m. gegužės 8 d. Nr. 3D286).

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

1. GRAFINIŲ OBJEKTŲ DUOMENŲ BENDRIEJI ĮFORMINIMO REIKALAVIMAI

Bendrieji erdvinių duomenų projektų įforminimo reikalavimai taikomi visuose statinio projekto rengimo etapuose tiek rankiniame, tiek kompiuteriniame projektavime yra nustatyti LST 1516:2015 „Statinio projektas“ standarte ir statybos reglamentuose.

Grafinių duomenų įforminimo temos išdėstytos tokiu būdu:

- Taikymo sritis;
- Brėžinių dydžiai ir formatai;
- Duomenų laukai pagrindinėse įrašų lentelėse;
- Dėmenys pagrindinėse įrašų lentelėse;
- Linijos kompiuterinio projektavimo (CAD) sistemose, jų storai ir tipai;
 - Masteliai;
 - Rašmenys ir šriftai;
 - Matmenys ir jų išdėstymo specifiška įvairiuose brėžiniuose;
 - Modulinių dydžių, linijų ir tinklelių vaizdavimas
 - Vaizdų, pjūvių ir kirtinių žymėjimas
 - Perpjautų medžegų žymėjimas

1.1. Taikymo sritis

Ruošiami objektų erdvinių (ir linijinių) duomenų projektinių sprendinių brėžiniai:

- pastatų, priestatų, linijinių statinių (inžinerinių tinklų, kelių ir pan.);
- statinio sklypo planų;
- gyvenamųjų namų, pramonės, transporto, žemės ūkio, komercijos, sveikatos apsaugos, švietimo, mokslo, kultūros, sporto, valstybės valdžios institucijų, visuomeninių organizacijų ir kitų pastatų;
- tiltų, viadukų, pėsčiųjų perėjų, tunelių, vandentiekio bokštų, rezervuarų, hidrotechnikos įrenginių, vandens ir nuotekų valymo įrenginių, pylimų, atraminių sienelių,
- kelių, gatvių, aikščių, inžinerinių tinklų, monumentalios skulptūros ir kt. objektų.

1.2. Brėžinių dydžiai ir formatai

Statybos projekto grafinių brėžinių peržiūrai ir spausdinimui taikomi tokie standartiniai lapų išvesties formatai (1 lentelė).

1 lentelė. Apkarpytų ir neapkarpytų formatų dydžiai, mm

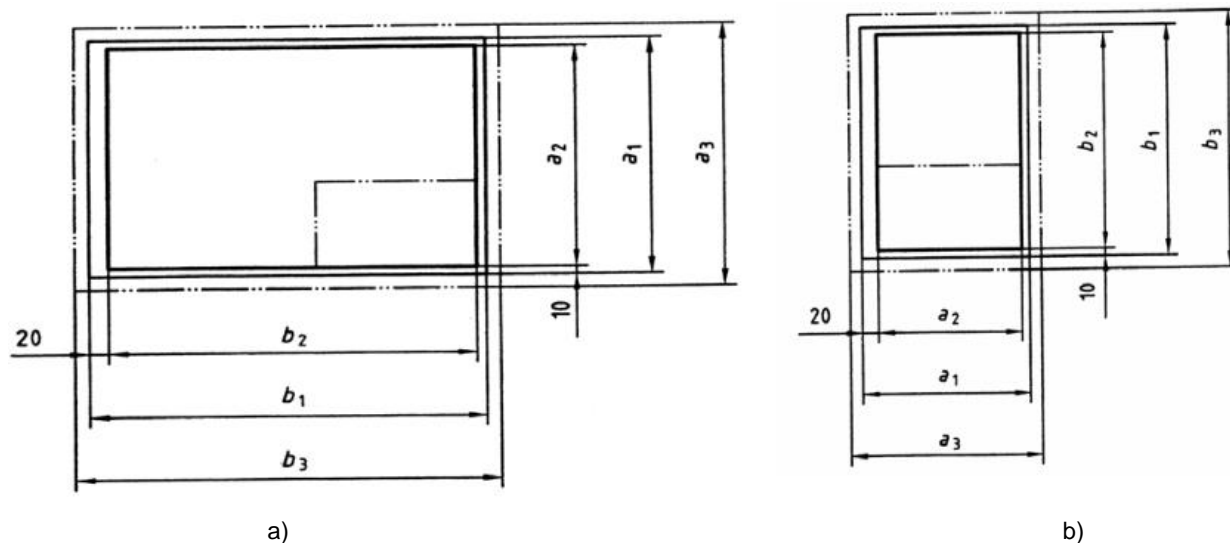
Žymuo	Apkarpyti formatai		Brėžinio vietos matmenys		Neapkarpyti formatai	
	a ₁	b ₁	a ₂ ± 0,5	b ₂ ± 0,5	a ₃ ± 2	b ₃ ± 2
A0	841	1189	821	1159	880	1230
A1	594	841	574	811	625	880
A2	420	594	400	564	450	625
A3	297	420	277	390	330	450
A4	210	297	180	277	240	330

Tekstiniams dokumentams naudojami lapų formatai A4 ir A3. Grafinių dokumentų, brėžinių lapų formatai - A4, A3, A2, A1, A0.

A0-A3 formatuose įrašų lentelė talpinama apatiniajame dešiniajame brėžinio lapo kampe. Leidžiama tik horizontali šių formatų lapų padėtis (žr. 1 paveikslą). A4 formatų lapų padėtis gali būti tiek horizontali, tiek

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

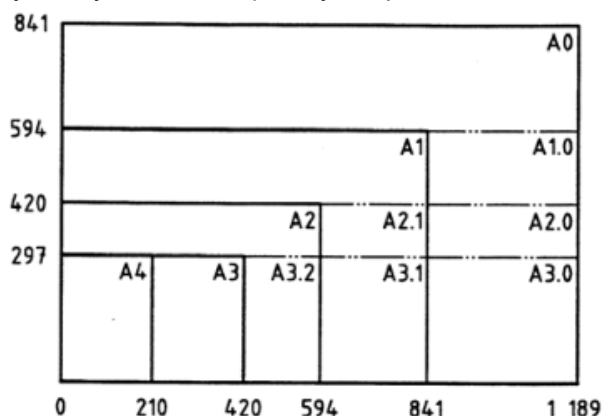
vertikali. Įrašo lentelė A4 formate talpinama apatinėje brėžinio lapo dalyje (žr. 1 paveikslą). Brėžinio skaitymo kryptis turi būti tokia pati kaip ir įrašų lentelės skaitymo kryptis.



1 pav. a) A3 – A0 lapo padėtis; b) A4 lapo padėtis

Išimtiniais atvejais gali būti naudojami pailginti formatai. Tokio formato (pvz. A3) aukščiu laikomas pailginamojo formato trumposios kraštinės matmuo (297), o pločiu – didesnio formato ilgosios kraštinės matmuo (594). Gautas formatas žymimas A3.2.

Pagrindinių ir pailgintų formatų sudarymo schema parodyta 2 paveiksle.



2 pav. Formatai ir jų suderinimas

Statybos projekto aikštelės topografinio plano, teritorijų planavimo dokumentų, linijinių objektų išvesties formatas atitinka standartinius – aukščiau pateiktus formatus ir taip pat yra reglamentuoti GKTR 2.11.03:2014 „Topografinių erdviųjų objektų rinkinys ir topografinių erdviųjų objektų sutartiniai ženklai“.

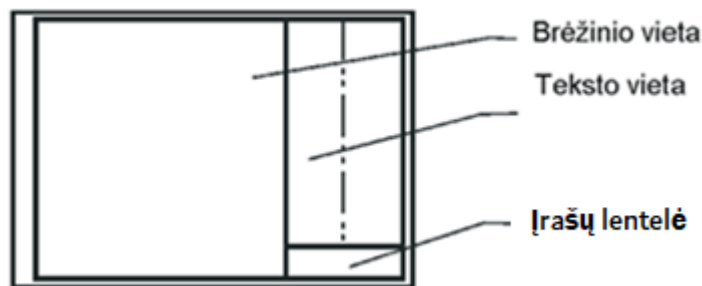
1.3. Duomenų laukai pagrindinėse įrašų lentelėse

Visuose formatuose braižomi brėžinio vietą ribojantys rėmeliai. Kairėje lapo pusėje paliekama 20 mm paraštė, visos kitos paraštės yra 10 mm pločio. Rėmeliai braižomi išsiline 0,7 mm pločio linija.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

Brėžinio laukas yra padalinamas į vietą brėžiniui, vietą tekstui ir vietą įrašų lentelei (žr. 3 paveikslą). Pagrindinis paveikslas turi būti patalpinamas brėžinio viršutinėje kairiojoje dalyje. Visi paveikslai išdėstomi horizontaliomis eilėmis ir vertikaliais stulpeliais.

Tekstui skirtoje vietoje pateikiama informacija, reikalinga brėžinio turiniui suprasti. Tekstas patalpinamas brėžinio dešiniajame kampe, išskyrus tą tekstą, kuris nurodomas šalia paveikslų brėžiniui skirtoje vietoje. Teksto vietos plotis turi būti lygus pagrindinės įrašų lentelės pločiui. Jei paveikslas užima daugiau brėžinio ploto ir tekstas netelpa dešiniame kampe, tuomet jis patalpinamas apatiniame lapo krašte.



3 pav. Bendras išdėstymas

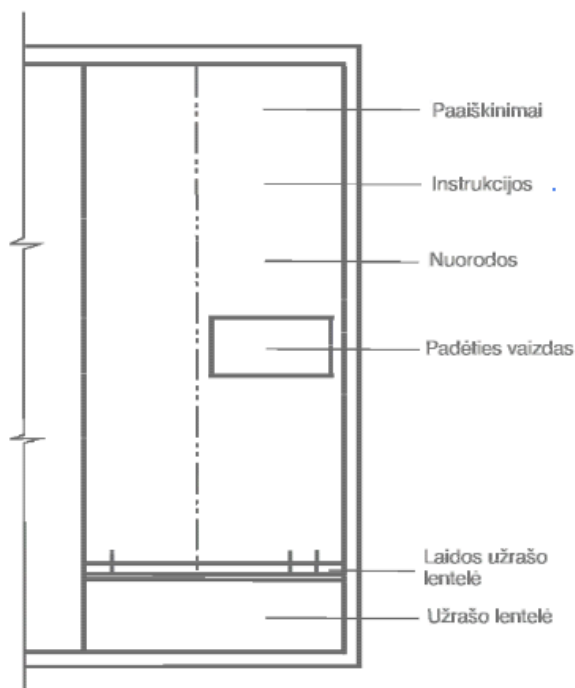
Tekstui skirtoje vietoje yra pateikiami: paaiškinimai, instrukcijos, nuorodos, padėties vaizdas, versijos užrašo lentelė. „Paaiškinimuose“ pateikiama informacija, reikalinga brėžinio skaitymui. „Instrukcijose“ nurodoma papildoma informacija, susijusi pvz. su medžiagomis, paviršiaus apdirbimu ir t.t. „Nuorodose“ pateikiamos nuorodos į kitus brėžinius ar dokumentus. Objekto „padėties vaizde“ turi būti:

- schematinis tos vietos planas su teritorija ar statinio dalimi ir t.t.;
- schematinis objekto planas su teritorija ar jos dalimi ir t.t.;
- schematinis objekto skerspjūvis.

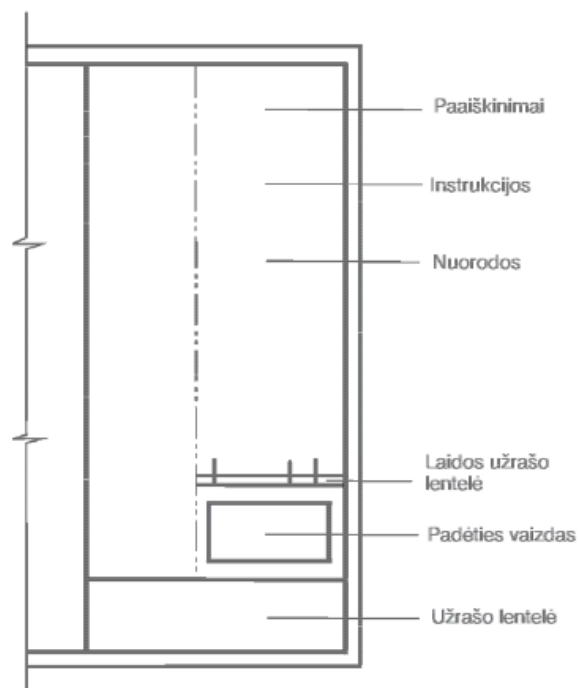
Brėžinio užrašo lentelėje surašoma visa informacija apie ankstesnes brėžinių versijas. Viršutinėje lentelės eilutėje įrašoma informacija apie paskutinę brėžinio versiją. Lentelėje pateikiama tokia informacija: versijos žymėjimai, su ja susijusi smulkesnė informacija, versijos data, už versiją atsakingo asmens parašas. Versijos užrašo lentelės plotis turi būti:

- įrašų lentelės pločio, jei ji patalpinama tiesiai virš įrašų lentelės (žr. 4 paveikslą);
- ne mažiau 100 mm pločio, jei talpinama kitoje vietoje (žr. 5 ir 6 paveikslus).

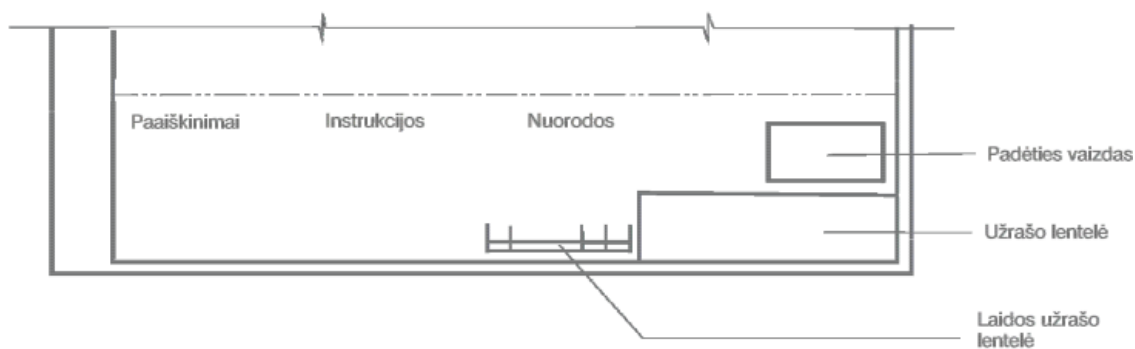
Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09



4 pav. Teksto vieta



5 pav. Teksto išdėstymas



6 pav. Versijos užrašo lentelės išdėstymas

1.4. Dėmenys pagrindinėse įrašų lentelėse

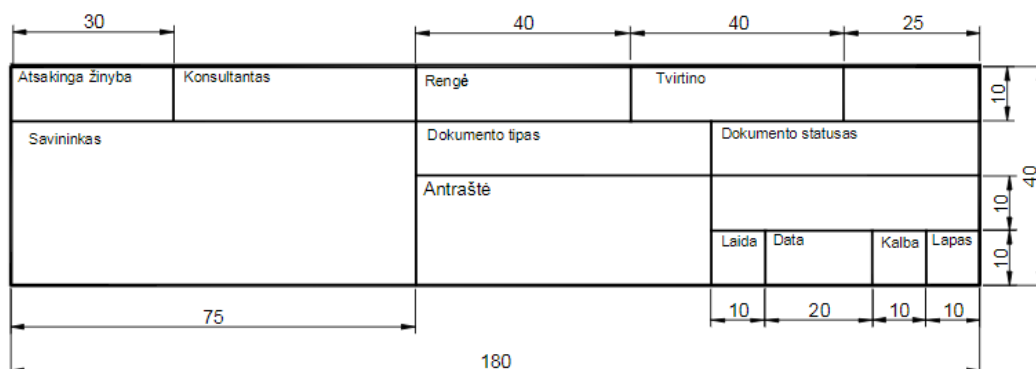
Pagrindinėse įrašų lentelėse dėmenų skaičius yra minimalus. Lentelėse pateikiami atpažinimo, aprašomieji ir valdymo duomenys. Privalomai turi būti pateikti šie dėmenys:

- atpažinimo: juridinis savininkas, atpažinimo numeris, išleidimo data, segmento/lapo numeris;
- aprašomieji: antraštė, papildomoji antraštė;
- valdymo: tvirtintojas, sudarytojas, dokumento tipas.

Naudojant duomenų tvarkymo sistemas, dažniausiai yra pateikiama daugiau nuolatinių dėmenų.

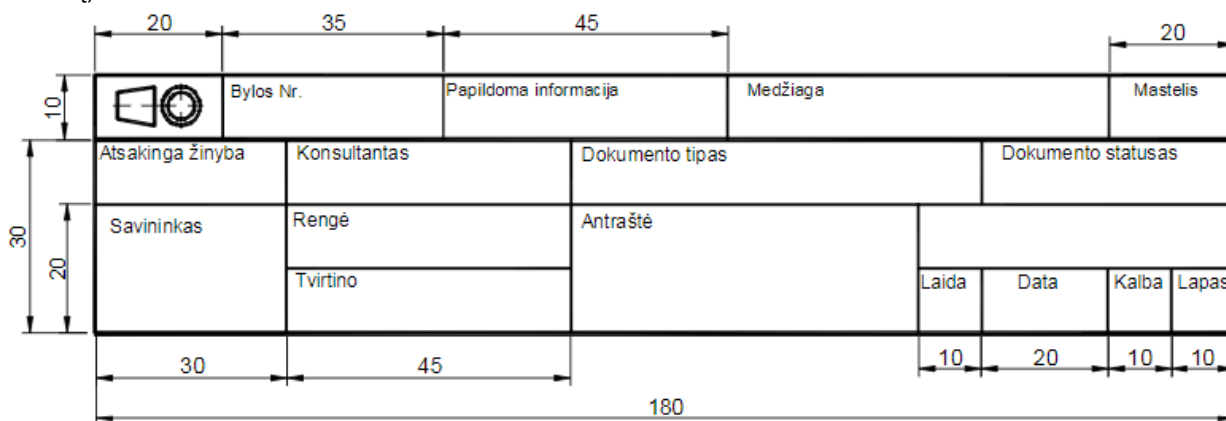
Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

Pagrindinių įrašų lentelių rekomenduojami matmenys pateikti 7 ir 8 paveiksluose. Lentelės plotis yra 180 mm. Eilučių aukštis lentelėje turi būti 5 mm arba jam kartotinis. Ta pati įrašų lentelė yra vartojama visuose formatuose.



7 pav. Pagrindinė įrašų lentelė

Jei reikia, virš pagrindinės įrašų lentelės gali būti pateikta eilutė su papildomais duomenų laukais (žr. 8 paveikslą).



8 pav. Įrašų lentelė su papildoma eilute

Pagrindinių įrašų lentelių formos pateiktos 9 paveiksle (LST 1516 standartas).

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

KVAL. PATV. DOK. NR.	a			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS h	
				STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS i	
b	c	d	e	DOKUMENTO PAVADINIMAS j	
				LAPAS m	LAPŲ n
f	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS g			DOKUMENTO ŽYMUO k	
180					

a)

KVAL. PATV. DOK. NR.	a			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS h	
	b	c	d	e	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS i, j
				LAPAS m	LAPŲ n
f	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS g			DOKUMENTO ŽYMUO k	
180					

b)

KVAL. PATV. DOK. NR.	a			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS h	
	b	c	d	e	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS i
KVAL. PATV. DOK. NR.	o			DOKUMENTO PAVADINIMAS j	
	b	c	d	e	LAPAS m
f	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS g			DOKUMENTO ŽYMUO k	
180					











c)

9 pav. Pagrindinės įrašų lentelės formos

Statinio projekto dokumente, kurį sudaro du ar daugiau lapų, antrame ir tolesniuose lapuose dedama sumažinta įrašų lentelė. Rekomenduojamas jos ilgis 90 mm arba 180 mm (žr. 10 paveikslą).

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

2 lentelė. Linijų tipai (LST ISO 128-23)

Nr.	Apibrėžimas ir vaizdavimas	Taikymo sritis
01.1	Siauroji ištisinė linija 	Matomo kontūro linijos vaizde; brėžinio ribojimas; skirtingų medžiagų ribos vaizduose, pjūviuose ir kirtiniuose; brūkšniavimas; matmenų linijos ir jų užbaigimas; iškeltinės linijos; išnašų linijos; rodyklių linijos laiptų, rampų ir šlaitų žymėjime; angų, įdubų, nišų įstrižainių ir langų bei durų varstymo žymėjimas; modulinio tinklelio linijos; trumpos ašinės linijos; esamas kontūras aplinkotvarkos brėžiniuose; langų, durų, laiptų, įrenginių ir kt. sutartinis žymėjimas
	Siauroji ištisinė linija su lūžiais 	Dalinių arba nutrauktų vaizdų, pjūvių ir kirtinių ribos
01.2	Plačioji ištisinė linija 	Matomo kontūro linijos vaizde ir už pjūvio plokštumos pjūvyje ir kirtinyje, kai jie brūkšniuojami; įvairių medžiagų ribos vaizde, pjūvyje ir kirtinyje; vaizdų, pjūvių ir kirtinių vietą žyminčios rodyklių linijos; modulinio tinklelio linijos, antrinės; siūlomi kontūrai aplinkotvarkos brėžiniuose
01.3	Labai plati ištisinė linija 	Matomo kontūro linijos nebrūkšniuojamame pjūvyje ir kirtinyje; armatūros strypai; ypač svarbios paskirties linijos
02.1	Siauroji brūkšninė linija 	Nematomo kontūro linijos; esamo kontūro linijos aplinkotvarkos brėžiniuose; želdinių ir lysvių dalinimo linijos
02.2	Plačioji brūkšninė linija 	Nematomo kontūro linijos
02.3	Labai plati brūkšninė linija 	Armatūros strypai apatiniame sluoksnyje plane ir tolesniame sluoksnyje vaizde iš šono, kai apatinis ir viršutinis bei tolesnei sluoksniai yra rodomi tame pačiame vaizde
04.1	Siauroji ilgų brūkšnių su taškais linija 	Ašinės linijos; kertančių plokštumų žymėjimo linija; simetrijos linijos; pastato ašių linijos; brėžinyje pailgintų detalių ribų linijos; vietinių ir nutrauktų vaizdų, pjūvių ir kirtinių ribos
04.2	Plačioji ilgų brūkšnių su taškais linija 	Kertančių plokštumų žymėjimo linijos; prieš kertančią plokštumą esančių detalių kontūrų linijos
04.3	Labai plati ilgų brūkšnių su taškais linija 	Nužymėjimo antrinės ir laisvai pasirinktų ašių linijos; paviršių, kuriems taikomi specialūs reikalavimai, ribų linijos; specialių plotų, pakylų, zonų ir kt. ribų linijos

Erdvinių objektų rinkinyje linijiniai objektai formuojami laikantis reikalavimų aprašytų galiojančiame GKTR 2.11.03:2014 „Topografinių erdvinių objektų rinkinys ir topografinių erdvinių objektų sutartiniai ženklai“ reglamento 2 skyriuje „Topografinių erdvinių objektų rinkinio sudarymas (10 punkte) ir linijų vaizdavimas 3 skyriuje „Žemės paviršiaus erdvinių objektų sutartiniai ženklai“.

Brėžiniuose taip pat rekomenduojama naudoti trijų pločių linijas (žr. 3 lentelę):

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

- siauroji- santykinis plotis 1;
- plačioji - santykinis plotis 2;
- labai plati -santykinis plotis 4.

Viename brėžinyje rekomenduojama naudoti dviejų ar trijų skirtingų pločių linijas.

3 lentelė. Linijų pločiai (LST ISO 128-23)

Matmenys milimetrais			
Linijų grupė	Siauroji linija	Plačioji linija	Labai plati linija
0,25	0,13	0,25	0,5
0,35	0,18	0,35	0,7
0,5	0,25	0,5	1
0,7	0,35	0,7	1,4
1	0,5	1	2

Linijų plotis turi būti suderintas su brėžinio dydžiu, tipu ir masteliu.

1.6. Masteliai

Mastelio žymėjimas susideda iš žodžio „MASTELIS“ ir jo santykio užrašo. Pavyzdžiui, MASTELIS 1:1. Brėžinyje naudojamas mastelis įrašomas pagrindinėje įrašų lentelėje. Jei brėžinyje naudojami keli masteliai, tuomet pagrindinis mastelis įrašomas pagrindinėje įrašų lentelėje, o kiti masteliai rašomi prie detalės vaizdą ar pjūvį žyminčios raidės arba prie atitinkamos brėžinio detalės išnašos numerio. Brėžinyje rekomenduojami naudoti masteliai pateikti 5 lentelėje.

4 lentelė. Rekomenduojami masteliai

Apibrėžimas	Rekomenduojami masteliai		
Didinimo masteliai	50 : 1 5 : 1	20 : 1 2 : 1	10 : 1
Tikrasis dydis	1 : 1		
Mažinimo masteliai	1 : 2 1 : 20 1 : 200 1 : 2 000	1 : 5 1 : 50 1 : 500 1 : 5 000	1 : 10 1 : 100 1 : 1 000 1 : 10 000

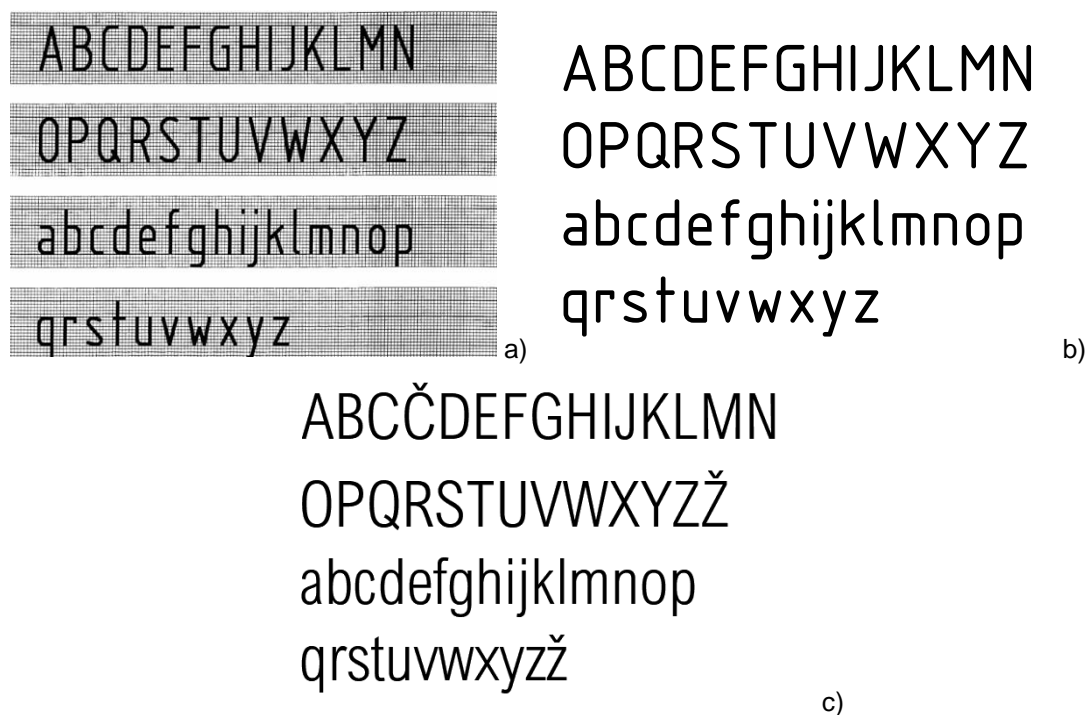
Objektų duomenų brėžinio mastelis turi būti parinktas taip, kad vaizduojama informacija būtų aiškiai ir lengvai suprantama ir įskaitoma. Jeigu negalima sužymėti smulkių objekto detalių matmenų, tuomet prie pagrindinio vaizdo braižomas tokių detalių atskiras vaizdas ar pjūvis padidintu masteliu.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

Linijinių ar kitų objektų planai ar pjūviai gali būti braižomi skirtingais masteliais nurodant **horizontalų** mastelį ir **vertikalų** mastelį. Pvz.: braižant išilginį kelio profilį horizontalus mastelis gali būti M 1:10000, o vertikalusis M1:100.

1.7. Rašmenys ir šriftai

Pagal šrifto raidžių pločio (d) ir aukščio (h) santykį šriftai skirstomi į A ir B tipus. Šrifto aukščiu h laikomas didžiųjų raidžių aukštis (mm), tai pagrindinis šrifto parametras, visi kiti šrifto parametrai išreiškiami santykiu su h . Šriftas gali būti statusis, kai rašoma statmenai eilutės pagrindui ir pasvirasis - kai rašoma 75° kampu į eilutės pagrindą pasvirusiomis raidėmis ar skaičiais. Rekomenduojam rašyti stačiuoju B tipo šriftu (žr. 11 paveikslą). Standartiniai šriftų aukščiai yra šie: 1,8 mm; 2,5 mm; 3,5 mm; 5 mm; 7 mm; 10 mm; 14 mm; 20 mm. Šriftų pavyzdžiai 12 paveiksle.



12 pav. Rašmenų pavyzdžiai pagal ISO standartą: a) B tipo statusis šriftas (standartas LST EN ISO 3098-1), b) *isocpeur* šriftas c) *Ariel Nova Cond Light* šriftas

Šriftų naudojimas yra paremtas LST EN ISO 3098-1 standartu. Lietuvišką raidyną turi ne visi šriftai. Brėžiniams rekomenduojama naudoti SHX vektorinius šriftus, pavyzdžiui *isocpeur*. Naudojami ir TrueType šriftai.

Brėžiniuose rekomenduojamų naudoti šriftų pavyzdžiai yra pateikti 5 lentelėje.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

5 lentelė. Šriftų pavadinimų pavyzdžiai

Verdana (TrueType šriftas)	ABCČDEĖUŪVZZŽ
Ariel Nova Cond Light (TrueType šriftas)	ABCČDEĖUŪVZZŽ
Calibri Light (TrueType šriftas)	ABCČDEĖUŪVZZŽ
Isocpeur (SHX šriftas)	ABCČDEĖUŪVZZŽ

1.8. Matmenys ir jų išdėstymo specifiška įvairiuose brėžiniuose

Planuojant ar analizuojant esamą situaciją rengiami geodeziniai planai sudaromi Lietuvos koordinacių sistemoje (LKS-94) ir Lietuvos aukščių sistemoje LAS07.

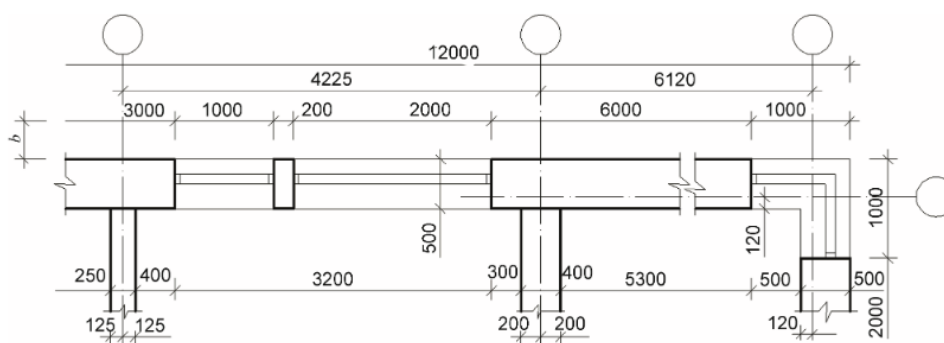
Tuo tarpu statinio projektas rengiamas sąlyginėje koordinacių ir aukščių sistemoje taip, kad visa modeliavimo zona būtų teigiamame X ir Y ašių lauke, o koordinacių pradžia būtų netoli braižymo zonos. Paprastai sąlygines koordinates nustato architektas.

Projektuojant linijiniai matmenys nurodomi milimetrais, nenurodant matavimo vienetų. Kiekvienas matmuo brėžinyje nurodomas tik vieną kartą, t.y. atskirose projekcijose tas pats matmuo negali būti kartojamas.

Matmenys nurodomi išskeltinėmis, matmenų linijomis ir skaičiais. Matmens linija brėžiama lygiagrečiai matuojamajai atkarpai, o išskeltinės linijos – statmenai. Atskirais atvejais išskeltines linijas galima brėžti ir ne statmenas.

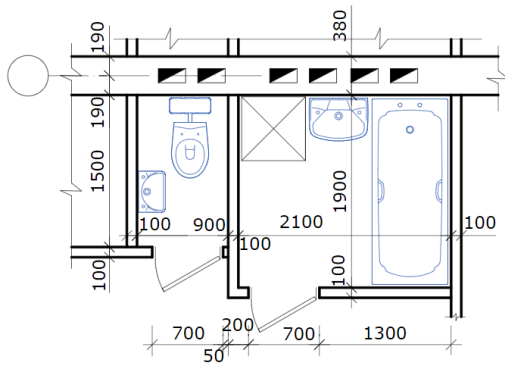
Pirmoji matmens linija brėžiama ne mažesniu atstumu kaip 10 mm nuo kontūrinės linijos. Statybiniuose brėžiniuose leidžiama palikti tarpą tarp elemento ir išskeltinės linijos. Juose pirmoji matmens linija yra nutolusi b atstumu nuo statinio plano kontūro. Dydis b , priklausomai nuo brėžinio mastelio, gali būti nuo 10 iki 20 mm (žr. 13 paveikslą). Jeigu matmens vertė netelpa virš matmens linijos, ji gali būti pažymėta žemiau arba ant objekto (žr. 14 paveikslą).

Atstumai tarp matmenų linijų turi būti ne mažesni kaip 7 mm. Matmenų linijos galuose brėžiamos matmenų baigmos, kurios turi remtis į kontūro, išskeltines, ašines ar kitas linijas. Žymint kreivalinijinių kontūrų matmenis, matmens linija brėžiama lanku (žr. 14 paveikslą). Matmens skaičius rašomas ties matmens linijos viduriu.

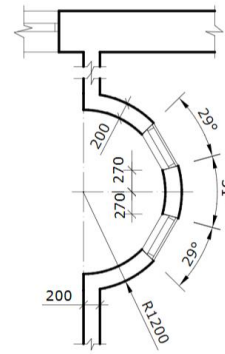


13 pav. Linijinių matmenų žymėjimo pavyzdys

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09



14 pav. Linijinių matmenų žymėjimas



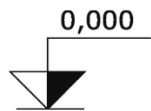
15 pav. Kreivalinijinių matmenų žymėjimas

Matmenų dydis parenkamas pagal brėžinio mastelį.

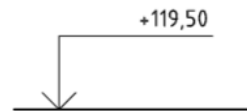
Teksto aukštis gali būti 1.8, 2.5, 3.5, 5.0, 7.0 mm.

Statybiniuose brėžiniuose lygio matmenys pjūviuose ir fasaduose žymimi altitudėmis. Altitudė nurodoma nuo pasirinkto sąlyginio lygio aukščio. Nulinis lygis „0,00“ - tai dažniausiai pirmojo aukšto grindų lygis. Jis brėžiniuose žymimas uždara rodykle, kurios viršutinis vidinis kampas lygus 90° ir pusė rodyklės užjuodinta (15 paveikslas).

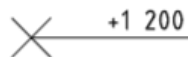
Aukščiai nuo nulinio lygio nurodomi metrais. Aukščiai virš nulinio lygio rašomi su „+“ ženklu, o žemiau jo – su „-“ ženklu. Šie aukščiai brėžinyje žymimi atvira rodykle, kurios vidinis kampas yra 90° (žr. 16 paveikslą). Sklypo planuose lygis žymimas virš iškeltinės linijos, kuri užbaigiama susikertančiu ženklu „x“ (žr. 17 paveikslą).



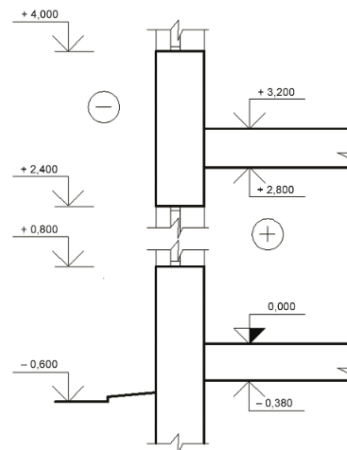
16 pav. Nulinio lygio žymėjimas



17 pav. Lygio, esančio virš nulinio, žymėjimas



18 pav. Lygių žymėjimas plane



19 pav. Lygių žymėjimas pjūvyje

Lygiai pjūviuose žymimi virš iškeltinių linijų (žr. 19 paveikslą).

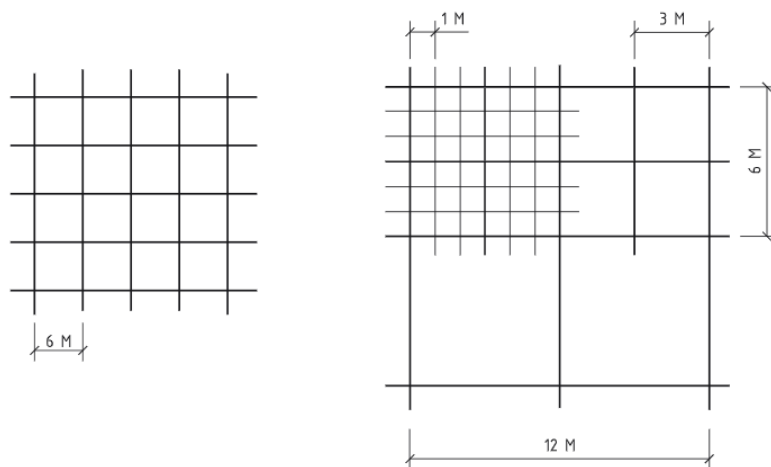
Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

1.9. Modulinių dydžių, linijų ir tinklelių vaizdavimas

Statinių statybai yra naudojami surenkami gaminiai (visa konstrukcija arba jos dalis gaminama ne statybos vietoje) ir monolitiniai gaminiai (konstrukcija gaminama pačioje statybos aikštelėje). Šiandien gaminių modulinė sistema nebeegzistuoja, bet gaminiai liko. Plačiausiai iš jų naudojami elementai: plytos, sienų blokeliai, perdangų plokštės, pamatų blokai ir pamatų papėdės, sąramos.

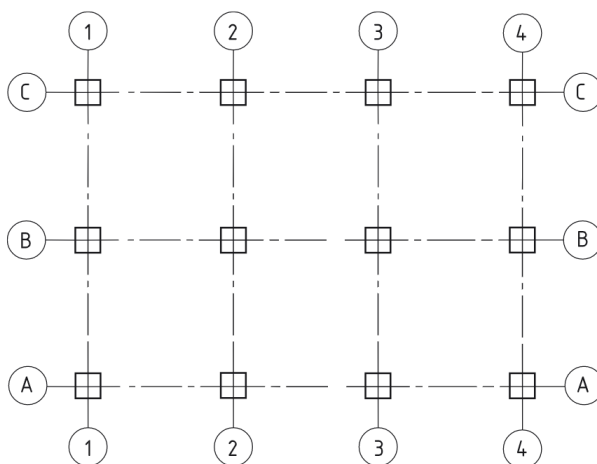
Parenkant statinio vietovę bei nustatant atskirų statinio elementų padėtį naudojamos koordinatinių ašys. Tai išilgai ir skersai pastato (plane) visų išorinių ir vidinių sienų (laikančiųjų), kolonų nubrėžtos linijos, prie kurių priderinami statinio elementų matmenys. Atstumai tarp ašių projektuojami bet kokie – 1 mm tikslumu. Atstumas tarp koordinatinių ašių statinio (dažniausiai gamybinio) plane kartais vadinamas žingsniu.

Pvz.: gyvenamųjų pastatų koordinatinių ašys vidines (laikančiąsias) sienas dalina pusiau ($b/2$), o išorinėse sienose ši dalyba gali būti iš esmės bet kokia. Tarp projektuotojų ir statybos dalyvių terminas apibūdinantis šią dalybą yra vadinamas ašių „pririšimu“ prie sienų. Atstumai tarp ašių parodyti 20 paveiksle.



20 pav. Atstumai tarp ašių

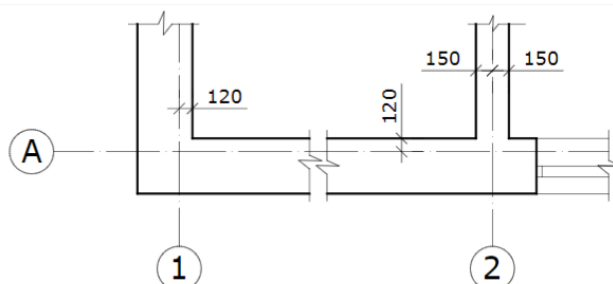
Identifikavimo tikslais kelių modulių tinklelių linijos turi būti baigtos braižant plona linija apskritimą. Linija gali būti pažymėta nuoroda apskritimo viduje (žr. 21 paveikslą).



Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

21 pav. Modulinės linijos žymėjimas

Kiekvienam pastatui nustatoma koordinatinių ašių sistema. Ašys brėžiamos siauromis brūkšninėmis-taškinėmis linijomis (LST EN ISO 128-20). Jos žymimos arabiškais skaitmenimis ir didžiosiomis lietuvių kalbos abėcėlės raidėmis, išskyrus raides Č, Ė, I, Y, J, O, Ū, Ž ir visas nosines raides. Raidės ir skaitmenys rašomi nuo 6 mm iki 12 mm skersmens apskritimuose (žr. 22 paveikslą). Skaitmenų ir raidžių, išskyrus išvardintus, negalima praleisti. Ašių žymėjimo eiliškumas – iš apačios į viršų ir iš kairės į dešinę.



22 pav. Ašių žymėjimas pastatų planuose

Geodeziniuose planuose vaizduojamas stačiakampių plokštuminių koordinatinių tinklas kas 25, 50, 100 ar 200 m atitinkamai 1:250, 1:500, 1:1000 ar 1:2000 masteliuose pagal kurį išskaičiuojamos statinio esančio plane stačiakampės koordinatės (23 - 26 pav.).



23 pav. Sklypo modelio pavyzdys su statybų aikštelės planu (2D)

Statybų aikštelė ir esami statiniai modeliuojami pagal sklype atliktus geodezinius matavimus, inventorizaciją ir tyrimus (24 pav.). Ši informacija gali būti papildyta pagal senus brėžinius ir kitus dokumentus. Turi būti pateikta iš kur gauti visi pradiniai duomenys statybų aikštelės modeliui parengti.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09



24 pav. 2D sklypo modelis realioje (LKS94) koordinacių sistemoje

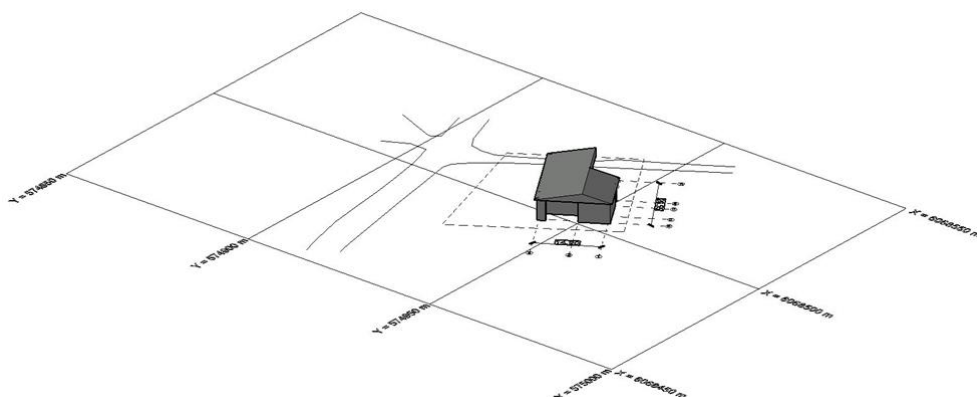
Pastato ašių statybų aikštelėje stačiakampių koordinacių reikšmių pavyzdys pateiktas 6 lentelėje.

6 lentelė. Pastato ašių koordinacių reikšmės

Taškai	Susikirtimo taškai	X, m	Y, m
Koordinacių tinklo kryžiukas		6068500.00	574900.00
1	A3	6068514.15	574931.45
2	D3	6068499.40	574940.58
...

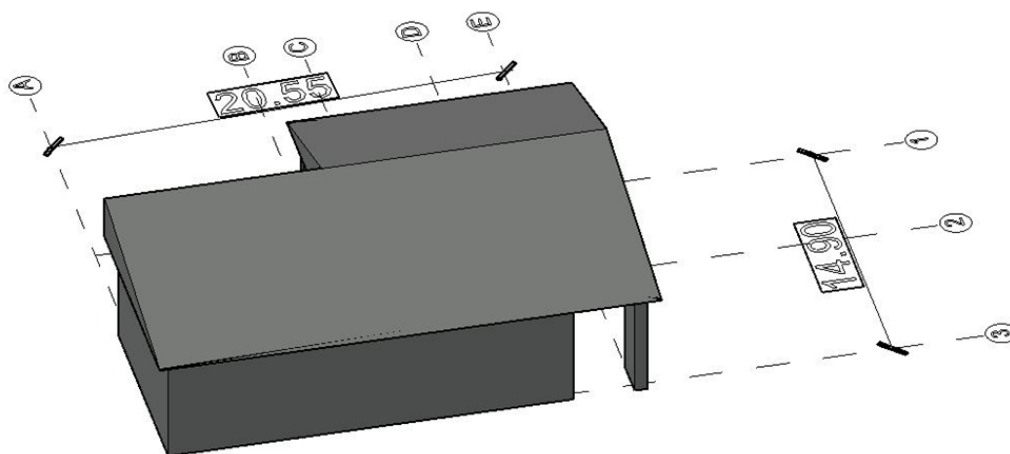
Statybų aikštelės planas (modelis), statinio modelis turi būti trimatės erdvės. Išmatuoti objektai turi turėti x, y, z koordinates (25, 26 pav.).

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09



25 pav. 3D sklypo modelis realioje (LKS94) koordinacių sistemoje

Sklypo modelyje nurodomos aikštelės ribos ir pažymimi kiti teisiškai arba techniškai svarbūs taškai, pavyzdžiui, komunikacijos, kabeliai ir t.t. Kai reikia, atliekami sklypo grunto tyrimai ir parengiamas geotechninis sklypo modelis.



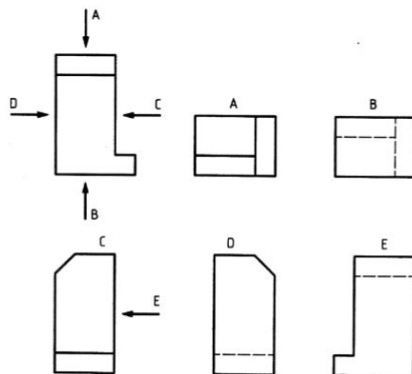
26 pav. Statinio ašys 3D modelis

1.10. Vaizdų, pjūvių ir kirtinių žymėjimas

Svarbiausias vaizdas arba vaizdas iš priekio – tai daugiausiai informacijos suteikiantis vaizdas. Kiekvienas vaizdas, išskyrus svarbiausiąjį vaizdą, turi būti žymimas didžiąja raide, kuri rašoma virš vaizdo. Vaizdą

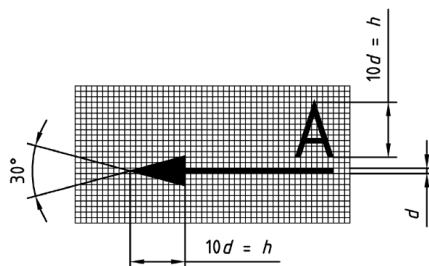
Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

žyminti raidė kartojama prie nuorodinės rodyklės, rodančios projektavimo kryptį tam vaizdui gauti. Raidė rašoma virš nuorodinės rodyklės arba jos dešinėje pusėje (žr. 27 paveikslą). Didžioji raidė visada turi būti orientuota skaitymo kryptimi. Pažymėtus vaizdus brėžinyje galima išdėstyti nepriklausomai nuo pagrindinio vaizdo.



27 pav. Vaizdų žymėjimas

Vaizdą žyminčių raidžių aukštis h turi būti didesnis nei brėžinio šriftas (žr. 28 paveikslą).

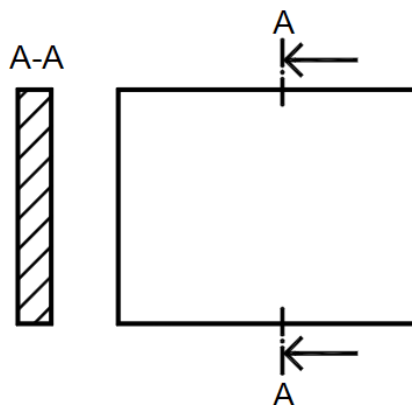


28 pav. Vaizdą žyminčių raidžių aukštis

Vaizdų brėžinyje (įskaitant pjūvius ir kirtinius) turi būti kuo mažiau, bet pakankamai, kad vienareikšmiškai nusakyti objektą. Reikia vengti nereikalingo elemento kartojimosi.

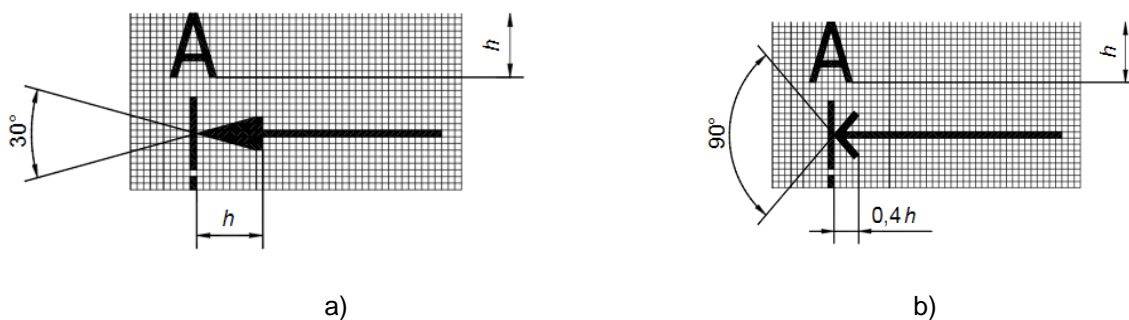
Pjūviai ir kirtiniai turi būti pažymėti du kartus ta pačia didžiąja raide po vieną prie nuorodinių rodyklių, rodančių pjūvio ar kirtinio vaizdavimo kryptį, prie pjūvio linijos galų. Pjūviai ir kirtiniai žymimi virš atitinkamo vaizdo (žr. 29 paveikslą). Pjūvio linija brėžiama plačiąja ilgą brūkšnių su tašku linija.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09



29 pav. Pjūvių ir kirtinių žymėjimas

30 paveiksle pateiktos kelių tipų pjūvių ir kirtinių rodyklės.



30 pav. Pjūvių ir kirtinių rodyklės

Pjūvius ir kirtinius žyminčių raidžių aukštis h turi būti didesnis nei kiti brėžinio užrašai.

Statybinėje braižyboje naudojami įvairūs vaizdai, kuriais įvairi informacija apie statinį perteikiama grafiniu pavidalu. Dažniausiai naudojami vaizdų tipai statybinėje braižyboje turi specifinius pavadinimus:

Planai. Pastato horizontalieji pjūviai, gaunami kirtus plokštumomis per langų bei durų angas arba 1 m aukštyje nuo grindų, kai angų nėra. Jie vadinami aukštų planais. Iš pastato plano sprendžiama apie patalpų, langų, durų, santechninių prietaisų ir kt. išdėstymą ir dydį. Pastato vaizdas iš viršaus vadinamas stogo planu. Pastatui sudaromi pamatų, perdangų, stogo konstrukcijų ir kt. planai, kuriuose nurodomas atitinkamų gaminių išdėstymas.

Pjūviai. Pastato vertikaliuoju pjūviu vadinamas vaizdas, gautas kertant pastatą vertikaliaja plokštuma. Pjūviai braižomi per laiptines, langų ir durų angas. Jų tikslas parodyti informaciją, kuri nesimato arba sunkiai matosi kituose vaizduose. Jie gali būti laiptuoti, juose parodomi pastatų ir jų langų bei durų aukščiai ir kt. Pagal kertančios plokštumos padėtį pastato atžvilgiu pjūviai gali būti skersiniai ir išilginiai.

Fasadai. Vaizdai iš priekio, kairės, dešinės ir užnugario vadinami fasadais – pagrindiniu, kiemo, šoniniais.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

Mazgai. Jei pateiktuose vaizduose yra sudėtingų jungčių, mazgų ir elementų, jie dažniausiai yra išpjaunami iš pagrindinio vaizdo ir parodomi smulkesniu masteliu. Tokie vaizdai vadinami mazgais. Mazgai vaizduojami remiantis standartais, kurie taikomi ir mašinų gamyboje.

Fragmentai. Atskirų konstrukcijų sandaros vaizdai fragmentais (detalėmis). Jie dažniausiai braižomi smulkesniu masteliu tam, kad būtų galima parodyti daugiau informacijos ir būtų galima aiškiau suprasti sudėtingą konstrukciją.

Žiniaraščiai. Detali informacija (matmenys, medžiagos, komponentai, įranga ir pan.) apie vaizduose pateiktus elementus surašoma į gaminių ir medžiagų sąnaudų lenteles, kurios vadinamos žiniaraščiais.

Diagramos, schemos. Vaizdai kurie nėra susieti su masteliu, nes tokiu atveju informacija nėra aiškiai matoma. Juose schematiškai parodoma tam tikra informacija apie statinio konstrukcijas. Tokie vaizdai vadinami schemomis arba diagramomis.

3D reprezentaciniai vaizdai. Vaizdai, kuriuose parodomas pastato, pastatų grupės ar fragmentų izometrinis ar perspektyvos vaizdai. Tokiems vaizdams mastelis nerodomas. Jei vartotojui suteikia daugiau informacijos, nes informacija atvaizduojama artima realiam vaizdui.

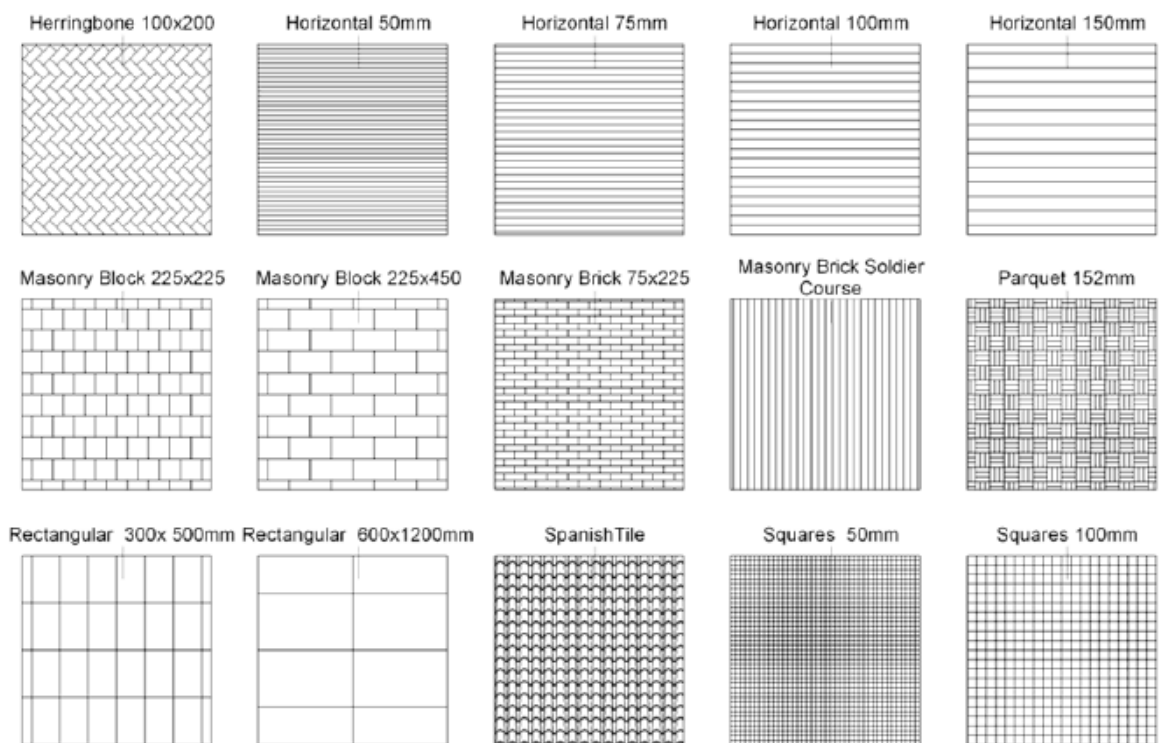


31 pav. 3D reprezentacinio vaizdo pavyzdys

1.11. Perpjautų medžiagų žymėjimas

Kai medžiaga perpjaujama, ji brūkšniuojama tipine brūkšniuote. Perpjautų medžiagų brūkšniavimo pavyzdys pateiktas 32 paveiksle. Medžiagos ir jų žymėjimas atliekamas pagal NSIK.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09



32 pav. Įvairių perpjautų medžiagų brūkšniavimo pavyzdžiai

Projekte yra daug sutartinių žymėjimų, pagrindinės grupės yra kelios:

- medžiagų ir skerspjūvių sutartiniai ženklai;
- brėžinio sutartiniai ženklai;
- elementų (langų, durų, elektros įrangos ir kt.) sąlyginis ir sutartinis vaizdavimas;
- inžinerinių įrenginių sutartiniai ženklai ir vaizdavimas;
- konstrukcijų elementų sąlyginis vaizdavimas ir detalių ženklavimas;
- bus papildyta kitų objektų žymėjimu (NSIK)

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

2. GRAFINIŲ DUOMENŲ SAUGOJIMO TAISYKLĖS IR STANDARTAI

Taikomas Lietuvoje ISO 13567 standartas skirtas duomenų struktūrizavimui sluoksniuose naudojantis CAD sistemomis sudarytas iš dviejų dalių, skirtų CAD sluoksnių organizavimui ir vardinimui. ISO 13567-1 skirtas bendrinėms nuostatoms, o ISO 13567-2 statybos projektams.

Šiame skyriuje informacija išdėstyta tokiu eiliškumu:

- Objektų sluoksnių standartizavimas ;
- Objektų kodavimas;
- Objektų sluoksnių pavadinimų užvardijimas;
- Anotacijų sluoksnių sąrašas: anotacijų laukų kodai; Anotacijų sluoksnių pavadinimai

2.1. Objektų sluoksnių standartizavimas

Sluoksniai (angl. *layer*) yra informacinė kategorija, naudojama duomenims struktūrizuoti CAD modeliuose. Jie reikalingi patogiam CAD duomenų matomumui užtikrinti ir valdyti. Būtina struktūrizuoti duomenis komponentų bibliotekose. LST EN ISO 13567-1:2018 standarto nacionalinėje pratarmėje rašoma, kad laikantis CEN CENELEC vidinių nurodymų Lietuvos standartų organizacija yra įpareigota diegti šį Europos standartą.

Sluoksnis, taip pat gali būti apibrėžtas kaip CAD duomenų failo esinių organizacinis atributas, skiriantis duomenis į eilės tvarką ir kontroliuojantis matomumą ir iškomunikuojantis šiuos duomenis į kompiuterio ekraną bei spausdinamus brėžinius.

Objektų kodavimo tikslas Nacionaliniame statybos informacijos klasifikatoriuje (NSIK) aprašomas taip:

- sujungti visus panašius elementus į vieną klasifikavimo grupę;
- suklasifikuoti elementus pagal jų prigimtines charakteristikas;
- siekti išvengti dubliavimosi;
- nustatyti pagrindinius parametrus, pagal kuriuos klasifikuojami elementai.

Kodavimo sistema turi atitikti tarptautinius ir nacionalinius reikalavimus ir derintis su esamais reglamentais ir informacinėmis sistemomis:

- GKTR 2.11.03:2014, „TOPOGRAFINIŲ ERDVINIŲ OBJEKTŲ RINKINYS IR TOPOGRAFINIŲ ERDVINIŲ OBJEKTŲ SUTARTINIAI ŽENKLAI“ PATVIRTINIMO
- ŽEMIŲ MELIORACINĖS BŪKLĖS IR UŽMIRKIMO ERDVINIŲ DUOMENŲ RINKINIO MEL_DR10LT SPECIFIKACIJA
- Nekilnojamojo turto objektų kadastrinių matavimų ir kadastro duomenų surinkimo bei tikslinimo taisyklės (GKTR taisyklių įsakymas Nr 522_2018-11-01),
- Savivaldybės erdvinių duomenų rinkinio specifikacija (2018 m. gegužės 8 d. Nr. 3D286),
- GEOLIS valstybinės geologijos tarnybos informacinės sistemos geologinių objektų tipų klasifikatorius

Bendrieji sluoksnių organizavimo principai remiasi aiškiu atskyrimu tarp informacijos loginio organizavimo (angl. *conceptual level*) ir informacijos kodavimo atskiruose CAD objektuose (angl. *internal level*). Tai yra duomenų bazės projektavimo pagrindinis principas.

CAD sistemos naudojamos ne tik kaip skaitmeninių brėžinių kūrimo įrankis, bet kaip dvimačio (2D) arba trimačio (3D) statinio modelio kūrimo įrankiai. Kompiuterinio projektavimo sistemos aiškiai atskiria trimatį statinio modelį, kuris vaizduojamas pasaulinėje koordinatinių sistemoje, nuo trimačio statinio modelio

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

išvedamos dokumentacijos, vaizduojančios atskiras statinio modelio dalis (planai, pjūviai, medžiagų žiniaraščiai ir t. t.) skirtingose laikmenose.

2.2. Objektų kodavimas

Objektų kodavimo struktūra yra aprašyta standarte LST EN ISO 13567. Ji gali kisti priklausomai nuo projekto apimties, sudėties ir įmonėje naudojamų kodavimo standartų. Šiame dokumente objektų kodavimas pateiktas lentelės su dalinio užpildymo pavyzdžiais. Siūloma projekto duomenų kodavimo struktūra sieti su Nacionaliniu statybos informacijos klasifikatoriumi (NSIK).

Toliau pateikiami formatai ir kodai naudojami projektuose komunikacijai ir vadybai gerinti. Kodai turi būti žmogiškai ir skaitmeniniai įskaitomi. Privalomi dėmenys turi būti įtraukiami į sluoksnių pavadinimus. Jei dėmuo nepildomas, tuomet dedamas apatinis brūkšnis (_).

2.3. Objektų sluoksnių pavadinimų užvardijimas

Objektų sluoksnių pavadinimų užvardijimui naudojamas nacionalinis ar tarptautinis klasifikavimas. Siūloma struktūra siejama su Nacionaliniu statybos informacijos klasifikatoriumi (NSIK). Trumpojo kodavimo pavyzdys pateiktas 5 lentelėje.

7 lentelė. Trumpojo kodavimo pavyzdys (naudojami tik privalomi laukai, 5 pozicija).

1.1 Atsak. asmuo	1.2 Elementas								1.3 Pateiktis	2. 1 St.	2.2 Sektorius	2. 3 E t	2. 4 P r	2. 5 M a st	2.6 D.p	2.7 Vartotojo duomenys										
A	-	A	A	A	-	-	-	-	D																	
Geodezininko paruoštas upės (kanalo) brėžinio sluoksnis																										
G	-	-	-	2	2	0	1	-	D																	
Elektriko paruoštas ryšių kolektoriaus brėžinys (pagal NSIK)																										
E						D	G	A	-	D																

7 lentelėje dėmenų grupės skirstomos:

1. Privalomus dėmenis
 - 1.1 Atsakingo asmens dėmuo
 - 1.2 Elemento dėmuo
 - 1.3 Pateikties dėmuo
2. Neprivalomus dėmenis
 - 2.1 Statuso dėmuo
 - 2.2 Sektoriaus dėmuo
 - 2.3 Etapo dėmuo
 - 2.4 Projektacijos dėmuo
 - 2.5 Mastelio dėmuo
 - 2.6 Darbų paketo (Workpackage) dėmuo
 - 2.7. Vartotojo duomenų dėmuo

Detaliau aprašomos šios grupės su pavyzdžiais.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

1.1 Atsakingojo asmens dėmuo (gali būti vadinamas **Agentu**) priklauso nuo **projekto specifikos** (8 lentelė). Tai specialistas, atsakingas už duomenis. Ši informacija nurodo, kuri grupė (statybos projekto dalis) yra atsakinga už grafinę informaciją. Dėl daugybės įmanomų klasifikavimų, priklausomų nuo projektų tipų, įmonės veiklos, šalies, neegzistuoja griežtai nustatyto šio dėmens klasifikavimo, bet gali būti apibrėžtas ISO 13567 standarte arba projekto reikalavimų susitarime.

8 lentelė. Atsakingojo asmens lauko kodų pavyzdžiai

Galiojantis kodas	Atsakingojo asmens aprašas
-	Gamintojas
A	Architektas
E	Elektros inžinierius
G	Geodezininkas ir matininkas

1.2 Elemento dėmuo (Element) - valstybės apibrėžtas arba specifinis projekto elementų kodas. Elementas galėtų susidėti iš fizinės statinio dalies, kuri priskiriama nacionalinei ar tarptautinei statybos klasifikavimo sistemoms. Šiam laukeliui galioja kodų hierarchija, kur apytikrį apibūdinimą išreiškia kiekvieno kodo pirmasis skaitmuo, o trečiasis skaitmuo jį apibūdina tiksliai (pagal NSIK ir GKTR siūlomas elementų kodavimas)

9 lentelė. Elemento dėmens kodų pavyzdžiai (pagal NSIK ir GKTR)

1 lygis, klasė	2 lygis, poklasė	3 lygis, poklasė
Pagal NSIK (raidėmis)		
A	A??	A??
B	B??	B??
C	C??	C??
Pagal GKTR (skaitmenimis)		
1	1?	1???
2	2?	2???
3	3?	3???
Pavyzdys (NSIK atributas): #A.AA.AAA		
Pastatai	Gyvenamieji	Vieno buto
A	AA	AAA
Pavyzdys (NSIK atributas): #B.DC.DCC		
Inž. statiniai	Vandentiekio tinklai	Hidrantai
B	DC	DCC
Pavyzdys (GKTR atributas): 2201		
žemės paviršiaus erdviniai objektai	Hidrografija ir hidrotechnika	Upė
2	22	2201

1.3 Pateikties dėmuo (Presentation). Pateiktis yra informacija, kuri gali būti susieta su tam tikrais elementais, modeliu ar brėžiniu ir kuri gali būti įjungžiama ar išjungžiama. Informacija gali būti padalinta į 2 pagrindinės kategorijas. Pirmajai kategorijai priklauso informacija, kuri tiesiogiai susijusi su statinio modeliu, antrajai – informacija, pateikta su skirtingais brėžiniais bei juos paaiškinančia informacija. Pirmą informacijos kategoriją apima tiesioginį pastato dalių geometrijos vaizdavimą (pamatų, sienų planai), simbolių, kurie gali paaiškinti šias dalis (geodeziniai simboliai). Antra informacijos kategorija apima brėžinių elementus, t. y. pagrindinių brėžinių įrašų lenteles, mazgus, medžiagų žiniaraščius.

10 lentelė. Pateikties dėmenų kodų pavyzdžiai

Galiojantis kodas	Pateikties aprašas
D	Modelio visuma ir brėžinys
M-	Modelis
E-	Modelio elemento grafika

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

A-	Modelio anotacija
G-	Modelio tinklelis

2.1 Statuso dėmuo. Statusu nusakoma, ar fizinės statinio dalys yra naujos, išsaugomos ar nugriaunamos.

2.2 Sektoriaus dėmuo. Sektorius yra statinio modelio projekto sudalijimas į fizines buvimo vietas, pvz.: pastatas, blokas, aukštas, zona. Pateikta, pagal ISO 4157 standartą. Jei skiriama visam projektui, dedami keturi minuso ženklai (-).

11 lentelė. Statuso dėmenų kodų pavyzdžiai

Galiojantis kodas	Statuso aprašas
-	Projekto visuma
N	Naujas darbas
E	Paliekamas esamas
R	Esamas pašalinamas

12 lentelė. Sektoriaus dėmenų kodų pavyzdžiai (ISO 13567-3)

Galiojantis kodas	Sektoriaus aprašas
----	Projekto visuma
01A-	A zonos pirmasis aukštas
02AB	A zonos B bloke pirmasis aukštas

2.3 Etapo dėmuo. Kartais gali atsirasti poreikis naudoti sluoksnius, dalijant informaciją pagal projekto įgyvendinimo etapus valdant projektą. *Etapas* yra projekto padalijimas laike, sutinkamai su gaminio gyvavimo ciklu, pvz.: projektas, sutartis, statyba, uždarymas/nugriovimas. Šis klasifikavimas priklauso nuo projekto specifikos.

2.4 Projekcijos dėmuo. *Projekcija* yra papildomi duomenys (pvz., planas, pjūvis), naudojami to paties statinio modelio skirtingiems vaizdams parengti.

2.5 Mastelio dėmuo. *Mastelis* yra papildomas duomuo, naudojamas skirtingo mastelio ir skirtingo detalizavimo lygio brėžiniams parengti. Sluoksniavimas leidžia išsaugoti tinkamus skirtingų mastelių vaizdus tame pačiame projekte, todėl šis klasifikavimas įtrauktas į standartą. Kadangi *masteliai* yra žinomi, standartizuoti pagal ISO standartą bei plačiai naudojami statinių dokumentacijoje, įmanoma išskirti mastelių reikšmes ir įtraukti juos raidiniu žymeniu į sluoksnių standartą. Ši kategorija naudinga statinio komponentėms, detalėms ar simboliams vaizduoti.

Mastelio lauko kodų pavyzdžiai 13 lentelėje.

13 lentelė. Mastelių pavyzdžiai

Mastelis	1:1	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000
Kodas									
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
I									

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09

2.6 Darbų paketo (Workpackage) dėmuo. Dažniausiai *darbų paketas* yra skiriamas medžiagoms arba gaminių pjūviams atvaizduoti.

2.7. Vartotojo duomenų dėmuo. Į kiekvieną standartą įtraukiama atskira, specialiai *vartotojui* skirta informacijos kategorija. *Vartotojo duomenys* yra papildoma informacija, kurią vartotojas gali pageidauti patalpinti atskirame padalijimo sluoksnyje ar aprašyti nepatekusius į pirmiau pateiktas sąvokas.

Iš visų pateiktų sluoksnių sandaros dėmenų tik pirmi trys yra privalomi, t. y. *atsakingasis asmuo, elementas ir pateiktis*. Kiti sandaros dėmenys nėra privalomi ir jų pildymo būtinybė gali būti nuspręsta vykdant projektą. Net jei naudojamos tik privalomos informacijos dėmenys, galutiniam vartotojui standarte išlieka didelė pasirinkimo laisvė.

Vienas iš sluoksnių standarto pranašumų – galimybė įvairiai įgyvendinti sluoksnių standartą, naudojant tą pačią CAD programinę įrangą. Tiesiog kiekvienu atveju reikia taikyti atskirų kategorijų dėmenis kiekvienam atskiram informacijos tipui.

Spalvos, linijų tipai ir pločiai taip pat gali būti susitarimo objektas.

Projektas Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ – 1.1. Specifikavimo veikla	Derinimo versija: 0.3
CAD standartai_v0.3	Data: 2021-02-09