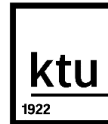




2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa



kauno
technologijos
universitetas



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)**

NACIONALINIO STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAUS TAIKymo VADOVAS

Versija v_06

2022m.

TURINYS

TURINYS	2
SĄVOKOS IR SANTRUMPOS	4
NUORODOS	6
NSIK TAIKYMO VADOVO DOKUMENTO PASKIRTIS	7
NSIK TAIKYMO VADOVO DOKUMENTO STRUKTŪRA	8
ĮVADAS	9
I NSIK PAGRINDAS IR ONTOLOGIJŲ STRUKTŪRA	10
1 NACIONALINIO STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAUS PAGRINDAS ir taikymo sritis	10
1.1. Generalinė klasifikavimo schema pagal LST EN ISO 12006-2:2020	10
1.2. Standartų 81346 grupė ir jų pagrindų paremti užsienio šalių statybos informacijos klasifikatoriai	12
1.3. Taikymo sritys atsižvelgiant į BIM panaudojimo būdus ir SGC etapus	13
2 NSIK objektai ir ontologijų struktūra	15
2.1. Objektai ir jų identifikavimo aspektai	15
2.2. Egzemplioriai ir individai	16
2.3. Klasifikavimas ir identifikavimas	17
2.4. NSIK generalinės klasės, poklasiai ir jų kilmės pagrindas	19
II NSIK TAIKYMO TAISYKLĖS	23
3 Kodinio žymėjimo PRINCIPAI, struktūra ir taisyklės	23
3.1. Bendri principai	23
3.2. Vieno lygmens ir daugialygiai kodiniai žymėjimai	23
3.3. Struktūravimo principai	24
3.4. Generalinių klasių žymėjimas	26
3.5. Objekto aspektų žymėjimas	27
3.6. NSIK kodinio žymėjimo struktūra ir formavimo principai	28
3.7. Kodinio žymėjimo rinkinys	31
3.8. Papildomos informacijos priskyrimas ir sąsajos su objekto ypatybėmis nustatymas	32
4 NSIK TAIKYMO PROGRAMINĖJE ĮRANGOJE YPATUMAI	35
4.1. NSIK ATRIBUTAI IR JŲ TAIKYMAS	35
4.1.1. Statinio informacinio modelio atributų TIPAI	35
4.1.2. NSIK ATRIBUTŲ paskirtis	36
4.2. NSIK atributų ir kodinių žymėjimų skaitmeninių mainų scenarijai	41
4.3. Taikymo BIM programinėje įrangoje pavyzdžiai	42
5 TAIKYMO pavyzdžiai ir rekomendacijos	45
5.1. NSIK taikymas Autodesk REVIT programinėje įrangoje	45
5.2. NSIK taikymas ArchiCAD autorinėje programinėje įrangoje	49
5.3. NSIK taikymas Tekla Structures programinėje įrangoje	51

5.4.	NSIK taikymas Civil 3D programinėje įrangoje	54
5.5.	NSIK taikymo principai AutoCAD LT programinėje įrangoje ir CAD aplinkoje	61
III.	PAPILDOMA SU TAIKYMU SUSIJUSI INFORMACIJA	67
6.	NACIONALINIŲ STATYBOS KAINOS IR LAIKO NUSTATYMO METODOLOGIJŲ NAUDOJIMAS NSIK KONTEKSTE	67
6.1.	Nacionalinės kainų nustatymo metodikos ir jų galimos sąsajos su NSIK	67
6.2.	Nacionalinė statybos darbų trukmės nustatymo metodologija NSIK kontekste	71
7.	SUSIJĘ DOKUMENTAI	73

SĄVOKOS IR SANTRUMPOS

Santrumpa / sąvoka	Apibūdinimas
Nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius (NSIK)	sistema skirta informacijai apie užstatytą aplinką klasifikuoti ir identifikuoti, kuri tenkina Lietuvos nacionalinius poreikius (nacionalinius klasifikatorius, statinio statybos skaičiuojamosios kainos vertinimo duomenų bazes ir kt.), užtikrina atitikimą regiono ir tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams.
NSIK IS	NSIK valstybinė informacinė sistema - informacijos apdorojimo sistemos ir NSIK išteklių visuma, skirta informacijai apdoroti, formuoti (kurti), skleisti (siųsti ir gauti), kurios apimtyje yra: • NSIK IS duomenų tvarkymas (apima duomenų apdorojimo, kūrimo, redagavimo, ir pan. veiksmus); • duomenų teikimas į NSIK IS (apima fizinių ir juridinių asmenų duomenų teikimo į NSIK IS veiksmus, taip pat duomenis, teikiamus iš susijusių registrų ir informacinių sistemų); • duomenų gavimas iš NSIK IS; • NSIK IS duomenų viešinimas (apima viešai prieinamų NSIK IS duomenų skelbimą, pvz. NSIK IS svetainėje esančio NSIK klasifikatoriaus viešą peržiūrą).
Klasifikatorius	objektų schema suskirstyta į numatytas klases, kurios turi nustatytą kiekį bendrų savybių.
Klasifikavimas	užstatytos aplinkos objektų, procesų, sąvokų skirstymas į susijusias klases (skyrius, grupes) pagal kuriuos nors bendrus požymius, būdingus vienai ar kiti objektų ir procesų grupei.
Identifikavimas	užstatytos aplinkos objektų, procesų unikalumo nustatymas atitinkamoje sistemoje ar objektų, procesų grupėje (klasėje).
Klasės	tai abstrakčios objektų grupės, kolekcijos arba objektų rinkiniai, kurie turi nustatytą kiekį bendrų savybių ir gali susidėti iš egzempliorių, kitų klasių arba vienu ir kitu jų junginių.
Objektas	bendrinis terminas, žymintis bet kokią objektą (fizinį, virtualų, duomenų modelio ar kt.).
Poklasiai	žemesnio hierarchinio lygmens klasės.
Klasių lygmenys	hierarchinis klasių išdėstymas, kai 1-ojo lygmens klasei priskiriama hierarchinio lygmens klasė, sekanti po generalinės klasės. Kiti klasių lygmenys (2, 3, ...) priklauso poklasiams, t. y. žemesnių hierarchinių lygių klasėms.
Klasifikavimo aspektai	klasifikuojamų objektų apibūdinimas skirtingais požūriais: funkciniu, lokacijos, tipo, struktūros ar kitais.
Kodinis žymėjimas	pagal nustatytas taisykles taikomas žymėjimas, simbolizuojantis objektų, procesų ryšį su atitinkamomis klasifikavimo sistemos klasėmis ir/ar juos identifikuojantis.
Ypatybė	NSIK kodinio žymėjimo dalis, žymima remiantis sintakse „(ypatybė:reikšmė)“ ir talpinanti pagrindinėse NSIK ontologijose neapibrėžtą informaciją apie klasifikuojamą ir/ar identifikuojamą objektą.

Santrumpa / sąvoka	Apibūdinimas
Atributas	statinio informacinio modelio ir atskirų jo elementų būdingas bruožas, neatskiriama klasės charakteristika, naudojama specifinei informacijai saugoti, nustatanti atitinkamus parametrus, savybes ar kito pobūdžio objektą apibūdinančią informaciją. Atributą sudaro jo pavadinimas ir reikšmė (vertė).
Kompleksinis klasifikavimas / identifikavimas / kodinis žymėjimas	klasifikavimo, identifikavimo ir kodinio žymėjimo rūšys, kuomet objektui yra nustatomos ir pažymimos kartu ir priklausomybės aukštesnio hierarchinio lygmens klasėms, pvz. klasifikuojant armatūra UMA , esančią sienos konstrukcijoje AD ir priklausančią sienos sistemai B , kompleksinis klasifikavimo kodinis žymėjimas būtų B.AD.UMA , kompleksinis identifikacinis žymėjimas – -B1.AD2.UMA12 .
Ontologijos	užstatytos aplinkos sąvokų visumos specifikavimas išreikštu pavidalu. Ontologijos apibūdina objektų sąvokas, tipus, jų hierarchijas, tarpusavio ryšius, priklausomybes, dėsningumus ir pavyzdžius.
Generalinės klasė	aukščiausio hierarchinio lygmens klasė. Viena generaline klase pasižymi hierarchinio tipo klasifikatoriai. Dvi ar daugiau generalinių klasių turi multi-hierarchinio tipo klasifikatoriai.
Multi-hierarchinis klasifikatorius	statybos informacijos klasifikatorius, kurį sudaro du ar daugiau atskirų generalinių klasių, kurios suteikia galimybę objektus klasifikuoti skirtingais požūriais (atskiromis hierarchijomis), pvz. vienam objektui galima priskirti elemento tipą, dalyvio rolę, procesą, įrangą ir t.t.
IFC	IFC (<i>angl. Industry Foundation Classes</i>) – nepriklausomas, universalus bei atviras BIM duomenų mainų formatas, taikomas visai architektūros, inžinerijos ir statybos industrijai (<i>angl. AEC</i>), taip pat statinių ūkiui valdyti (<i>angl. FM</i>). Paremtas Lietuvos standartu LST EN ISO 16739:2017 Pagrindinės pramonės klasės (IFC), naudojamos duomenims bendrinti statybos ir įrangos valdymo srityse (ISO 16739:2018)
LandXML	atviras civilinės inžinerijos statinių duomenų mainų standartas/formatas, paremtas GML (<i>angl. Geography Markup Language</i>) modeliavimo kalba ir taikomas 3D skaitmeniniams inžinerinių statinių ir jų infrastruktūros objektams konceptualizuoti (keliams, geležinkeliams, vandentiekio, nuotekų ir elektros tinklams, geodeziniais matavimams)
bSI	buildingSMART International - tarptautinė nepriklausoma organizacija, kurios pagrindinė funkcija yra palaikyti atviro BIM koncepciją (<i>angl. Open BIM</i>) ir vystyti tam tikslui reikalingus standartus IFC, MVD (<i>angl. Model View Definition</i>), IDM (<i>angl. Information Delivery Manual</i>), bSDD (<i>angl. building SMART Data Dictionary</i>)
Statybos kompleksas	užstatytos aplinkos dalis, teritorija apimanti vieną ar daugiau statinių ir skirta bent vienai vartotojo funkcijai tenkinti.
Statybos elementai	statinio (-ių) sudedamosios dalys turinčios atitinkamą funkciją, formą, ir poziciją.
Vaidmenys	SGC etapų dalyviams priskirtos funkcijos, pareigos ir atsakomybės.
Užstatyta aplinka	fizinę būseną turintis statybos proceso rezultatas, skirtas vienai ar daugiau funkcijų bei statinių naudotojo poreikiams tenkinti (pvz. pastatai, inžineriniai statiniai, jų teritorijos ir priklausiniai).

Santrumpa / sąvoka	Apibūdinimas
Egzemplioriai	fiziniai (žmonės, namai, žemynai) ir abstraktūs (skaičiai, žodžiai) objektai, kurie identifikuojant pagal NSIK priskiriami ontologijų klasėms.
PĮ	programinė įranga.
NSIK atributai	statinio informacinio modelio ir jo elementų atributai, su iš anksto nustatytais pavadinimais (<i>atributų vardais</i>), kurie skirti NSIK kodiniams žymėjimams ar jų pavadinimams (<i>atributų vertėms</i>) talpinti.
BIM autorinė PĮ	(angl. <i>BIM authoring tool</i>) – programinė įranga kurianti ir sauganti BIM modelius nuosavybiniais failų formatais, turinti savitą ir vidinę BIM duomenų struktūrą.
Nuosavybinis duomenų formatas	konkrečios organizacijos, jų grupių ar kitų subjektų sukurtas, vystomas ir palaikomas skaitmeninių duomenų formatas, paprastai turintis sąsajas su organizacijos vystoma programine įranga ir atitinkamai saugantis intelektinę nuosavybę.
Atviras duomenų formatas	atviro kodo skaitmeninių duomenų formatas, paprastai sukuriamas, vystomas ir palaikomas standartizacijos institucijų bei suderinamas su plačiu spektru atitinkamos srities programinių įrangų.

NUORODOS

Nuoroda	Apibūdinimas
ISO 12006-2	tarptautinis standartas ISO 12006-2:2015 Pastatų statyba. Informacijos apie statybos darbus struktūra - 2 dalis: Klasifikavimo schema (Building construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification).
LST EN IEC 81346-2	Lietuvos standartas LST EN IEC 81346-2:2019 Pramoninės sistemos, įrenginiai, aparatai ir pramonės gaminiai. Struktūros sudarymo principai ir nuorodiniai žymenys- 2 dalis: Objektų klasifikavimas ir klasių kodai.
ISO 81346-12	tarptautinis standartas ISO 81346-12:2018 Pramoninės sistemos, įrenginiai, aparatai ir pramonės gaminiai. Struktūros sudarymo principai ir nuorodiniai žymenys - 12 dalis: Statybos darbai ir pastatų inžinerinės sistemos (Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 12: Construction works and building services).
Standartų 81346 grupė	grupė susidedanti iš Lietuvos standartų LST EN IEC 81346-1:2009, LST EN IEC 81346-2:2019 ir tarptautinio standarto ISO 81346-12:2018 standartų.

NSIK TAIKymo VADOVO DOKUMENTO PASKIRTIS

NSIK taikymo vadovo paskirtis yra orientuota į informacijos apie užstatytą aplinką (pastatus, inžinerinius statinius, jų teritorijas ir kt.) klasifikavimą, kuris atlieptų nacionalinius poreikius (nacionalinius klasifikatorius, kainos vertinimo duomenų bazes), užtikrintų atitikimą regiono ir tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams.

NSIK taikymo vadovas tarptautinių standartų pagrindu aprašo statybos sektoriaus objektų klasifikavimo reikalavimus, taikymo principus atsižvelgiant į BIM panaudojimo būdus (scenarijus), kodavimo, identifikavimo ir žymėjimo taisykles, taikymo BIM programinėje įrangoje ypatumus.

NSIK sudaro sąlygas praktikoje taikyti skaitmeninės informacijos struktūravimo, objektų klasifikavimo ir identifikavimo priemonės.

NSIK TAIKymo VADOVO DOKUMENTO STRUKTŪRA

NSIK taikymo vadovas yra specifinis BIM dokumentas, kuris pateikia konkrečią ir vienareikšmę, unifikuotą ir standartizuotą aprašymo sistemą skirtą nustatyti užstatytos aplinkos objektus.

NSIK taikymo vadovo dokumente yra trys dalys: I NSIK PAGRINDAS IR ONTOLOGIJŲ STRUKTŪRA, kurią sudaro du skyriai: (klasifikatoriaus pagrindas ir taikymo sritis; NSIK objektai ir ontologijų struktūra), II NSIK TAIKymo TAISYKLĖS, kurias sudaro trys skyriai (kodingo žymėjimo principai, struktūra ir taisyklės; NSIK taikymo programinėje įrangoje ypatumai; taikymo pavyzdžiai ir rekomendacijos) ir III. PAPILDOMA SU TAIKymu SUSIJUSI INFORMACIJA, kuriame pateikiamas nacionalinių statybos kainos ir laiko nustatymo metodologijų naudojimas NSIK kontekste.

IVADAS

Tarptautinei standartizacijos organizacijai (ISO) nustačius galimus statybos informacijos klasifikavimo kriterijus: erdvė, elementas, darbas, statybos produktas, pagalbinė priemonė, atributas ir valdymas¹, atsirado siūlymų atskirti statybos informaciją nuo kitų inžinerijos sričių² iš ko ir kilo siūlymas kurti statybos informacinę klasifikavimo sistemą, remiantis objekto, erdvės, elemento, jų tarpusavio sąveikos ir išteklių kriterijais.

Statinio gyvavimo ciklo skaitmenizavimas, lydimas su jais susijusių procesų automatizavimo, reikalauja maksimaliai konkrečios ir vienareikšmės, unifikuotos ir standartizuotos aprašymo sistemos apie užstatytos aplinkos objektus panaudojimo. Tokiu būdu, esamo ar kuriamo statinio projekto loginio struktūravimo, elementų identifikavimo, paieškos ir kitų operacijų realizavimo funkcijos tektų, ko gero, svarbiausiai statybos informacijos sisteminimo priemonei – (NSIK). NSIK yra ne pirmasis bandymas ir iniciatyva, ir ne vienintelis metodas siekiant įdiegti statybos projektų praktikoje informacijos struktūravimo, objektų klasifikavimo ir identifikavimo priemones. Jau du pastaruosius dešimtmečius šalyje kildavo iniciatyvos ir praktiniai mėginimai sukurti arba perimti esamą loginę CAD unifikuotų sluoksnių vardų struktūrą ir kitų virtualių objektų savybių valdymo automatizavimo priemones, kurios būtų padėję ženkliai efektyviau valdyti projektus. Pastatų projektavimo praktikoje mūsų šalyje, deja, tai netapo gyvenimo norma: tik pavienės uždarnos specialistų grupės turi ir taiko praktikoje savo projektų informacijos struktūravimo metodikas. NSIK pirmiausia yra orientuotas į pažangias statinių informacinio modeliavimo (BIM) pagrindu grįstas technologijas, kuriame klasifikuojama statybos informaciją realių objektų lygmenyje (elementų, erdvių, statinių ir pan.). Taikymas CAD, kuriame objektai perteikiami kaip geometrinės figūros ir jų rinkiniai yra galimas, tačiau dažnu atveju turintis tam tikrų technologinių apribojimų.

Šiuo metu, vis dažniau taikoma statinių informacinio modeliavimo (BIM) metodologija, kurios pagrindas paremtas standartizuotais duomenimis. BIM technologijos palaipsniui keičia tradicinius informacijos apie užstatytą aplinką kūrimo, valdymo ir naudojimo procesus. Įvairiuose statinio gyvavimo ciklo etapuose sugeneruojama vis daugiau skaitmeninio pavidalo duomenų, kurie turi milžinišką potencialą tuomet, kada juos geba perskaityti mašina (angl. *machine-readable*). Skaitmeninių duomenų kiekiai ir spektras statybos projektuose auga, todėl kyla vis daugiau iššūkių juos apjungiant ir susisteminant. Svarbu akcentuoti, kad žmogaus protas sugeba duomenis interpretuoti, tačiau mašinai turi būti nustatytos absoliučiai tikslios taisyklės, duomenų metamodeliai ar ontologijos, kaip reikia tinkamai perskaityti duomenis. Paminėti teiginiai atskleidžia duomenų modelių standartizavimo ir struktūravimo svarbą, o mūsų atveju NSIK reikšmę skaitmenizavimo progresui užtikrinti.

NSIK yra reikalingas tenkinti pastatų, inžinerinių statinių ir kitų savo paskirtimi statiniams artimų objektų informacijos poreikius visame SGC, atsižvelgiant į nacionalinius viešojo ir privataus sektoriaus interesus bei Lietuvos BIM strategijos principus. NSIK yra orientuotas į informacijos pateikimą skaitmeniniu būdu, tačiau gali būti taikomas ir naudojant klasikinį informacijos pateikimo būdą (popierinių dokumentų pavidalu). Bendra vizija yra pagerinti komunikaciją tarp SGC proceso dalyvių. Tikslas – ne tik sukurti vieningai suprantamą, interpretuojamą bei tarptautinius standartus atitinkančią kalbą, tačiau ir pasiūlyti mechanizmus, kurie įgalintų susieti NSIK su esamais nacionaliniais klasifikatoriais [9, 10, 16]. Siekis, kad NSIK naudotų kuo daugiau SGC procesų dalyvių ir sukurtų kuo daugiau struktūruotų, mašinai perskaitomų duomenų.

Vadovaujantis atliktais tyrimais „Esamos situacijos analizė ir galutiniai pasiūlymai dėl Nacionalinio statybos informacijos klasifikatoriaus redakcijos parengimo ir konsultavimosi su visuomene“ [2], „Alternatyvių statybos informacijos klasifikatorių, atitinkančių ISO 12006-2, palyginamasis tyrimas“ [3], 2020-08-12 LR Vyriausybės pasitarimo protokolinio sprendimo Nr.35 reikalavimais³, parengtas NSIK taikymo vadovas, kuris nustato tarptautinių standartų pagrindo reikalavimus, taikymo principus atsižvelgiant į BIM panaudojimo būdus (scenarius), kodavimo, identifikavimo ir žymėjimo taisykles, taikymo BIM programinėje įrangoje ypatumus. Tik atsižvelgus į taikymo vadovą turi būti naudojamos NSIK ontologijos – užstatytos aplinkos objektus apibūdinančios klasės, jų hierarchinė struktūra (taksonomija), sąvokų terminija ir apibūdinimai (semantinė reikšmė).

¹ International Organization for Standardization. ISO TR 14177:1994. Classification of Information in the Construction Industry, 1st ed.; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 1994.

² Kang, L.S.; Paulson, B.C. Adaptability of information classification systems for civil works. J. Constr. Eng. Manag. 1997, 123, 410–426.

³ 2020-08-12 LR Vyriausybės pasitarimo protokolinio sprendimas Nr.35. [žiūrėta 2020-10-15]. Prieiga per internetą https://statyba40.lt/wp-content/uploads/2020/08/LRV_2020_08_12_pasitarimo_protokolo_Nr_35_2_kl_israso_kopija.pdf

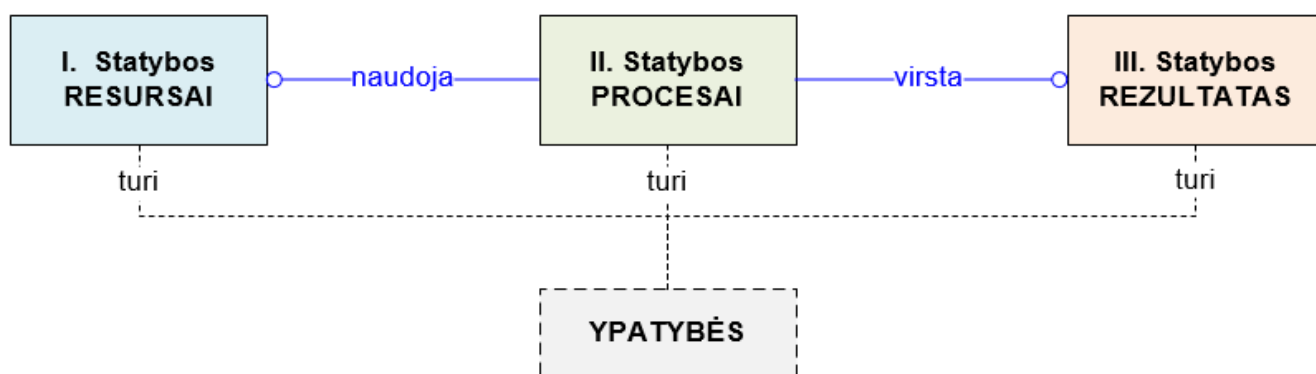
I NSIK PAGRINDAS IR ONTOLOGIJŲ STRUKTŪRA

1 NACIONALINIO STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAUS PAGRINDAS IR TAIKymo SRITIS

1.1. GENERALINĖ KLASIFIKAVIMO SCHEMA PAGAL LST EN ISO 12006-2:2020

Tarptautinis standartas ISO 12006-2:2015 „Pastatų statyba. Informacijos apie statybos darbus struktūra - 2 dalis: Klasifikavimo schema“ („Building construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification“) [1] ir jo pagrindu perimtas Lietuvos standartas LST EN ISO 12006-2:2020 „Pastatų statyba. Informacijos apie statybos darbus struktūra. 2 dalis. Klasifikavimo schema“ nustato aukščiausias (generalines) klases bei yra daugelio užsienio šalių statybos informacijos klasifikatorių pagrindas. Standartas yra NSIK pagrindas, kuris standartizuodamas aukščiausio lygmens struktūrą (generalines klases) nustato ir jų apibrėžimus bei tarpusavio ryšius. Tai ypatingai svarbu todėl, kad aukščiausio lygio struktūra būtų vienareikšmiškai suprantama ir esant poreikiui sinchronizuojama su kitais užsienio šalių statybos informacijos klasifikatoriais.

Aukščiausiam hierarchiniame lygyje LST EN ISO 12006-2:2020 informaciją skirsto į tris pagrindines klases: statybos resursai - I, procesai - II ir rezultatas - III. Pagrindinis principas pagrįstas tuo, kad statybos procesai naudoja atitinkamus resursus, kurio pasekmė yra statybos rezultatas (1 pav.).



1 pav. Aukščiausio hierarchinio lygmens klasių pagal LST EN ISO 12006-2:2020 schema

Kiekviena iš 1 pav. paminėtų generalinių klasių turi atitinkamas savo ypatybes (savybes), todėl klasifikatoriuose klasės yra atskiriamos nuo jas charakterizuojančių savybių. Dažnu atveju įprasta objektus įvardinti pažymint atitinkamą jų savybę. Pavyzdžiui, sakant „plastikiniai langai“, turima galvoje dominuojančią lango rėmo medžiagą, o ne visą langą, kurį papildomai dar sudaro stiklo paketas, varčiai, tvirtinimo elementai ir kt. Bet koku atveju lango paskirtis bus ta pati, t. y. atlikti šviesos ir vizualinio pralaidumo, ir/ar fizinio patekimo funkciją. Visa kita su langu susijusi informacija yra suprantama kaip pačio įvairiausio pobūdžio savybės: šilumos perdavimo koeficiento U vertė, gamybos laikas, garantijos terminas, sumontavusi įmonė, dujų užpildas, oro ir vandens pralaidumas, rėmo konstrukcijos tipas, atspindinti danga ir kt. Sprendimas, atskirti klases nuo savybių, yra itin svarbus bet kokiam statybos informacijos klasifikatoriui.

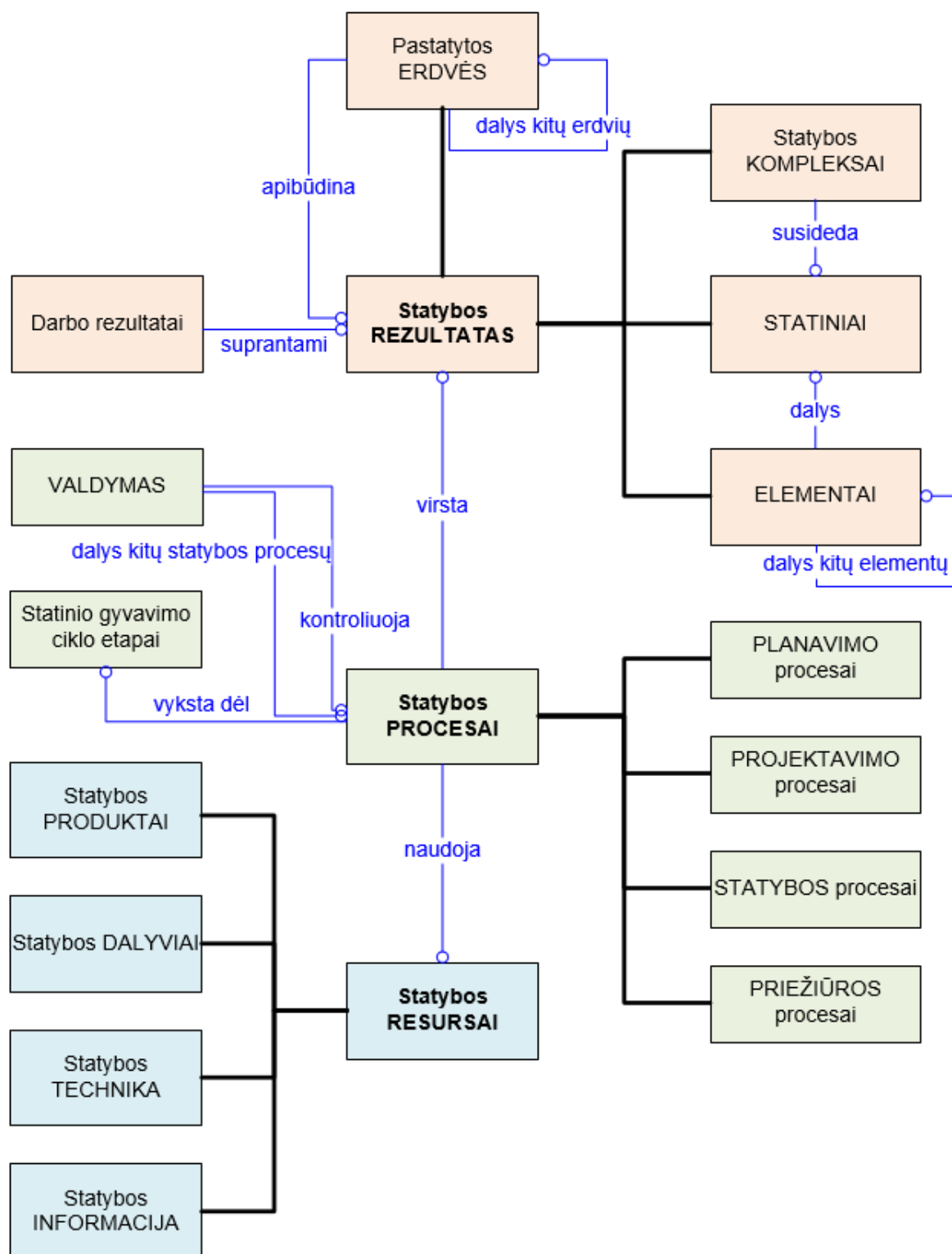
Žemesniame hierarchiniame lygmenyje statybos rezultatai skirstomi į kompleksus, statinius, pastatytas erdves ir elementus (2 pav.) [1]. Statybos kompleksai paprastai suprantami kaip grupė statinių, tačiau kompleksą gali sudaryti ir vienas statinys suformuodamas atitinkamą erdvę su reikalinga infrastruktūra, kuri tenkina numatytus žmogaus poreikius. Statinys tai nekilnojamas daiktas (pastatas arba inžinerinis statinys), turintis laikančiąsias konstrukcijas, kurios visos (ar jų dalis) sumontuotos statybos vietoje atliekant statybos darbus. Pastatytos erdvės charakterizuoja statinių patalpų erdvę, atskiras jos zonas ir bendrą formuojančią viso statinio ar komplekso erdvę. Statinio elementai yra jų sudedamosios dalys, kurios apibūdina įvairaus pobūdžio sistemas (konstrukcines, funkcinės, inžinerines) ir atskirus komponentus (pvz. kolonos, sienos, langai). Darbo rezultatai suprantami kaip kita statybos rezultato išraiška ir paprastai interpretuojami kaip atskiros rezultato dalys (2 pav.).

Statybos procesai suskirstomi pagal atskirus statinio gyvavimo ciklo (SGC) etapus: planavimo, projektavimo, gamybos (statybos) ir priežiūros (naudojimo). Patys SGC etapai, stadijos ir kitos jų charakteristikos priklauso

generalinei klasei „Statinio gyvavimo ciklo etapai“. Valdymas – klasė charakterizuojanti vadybines veiklas procesus (pvz. vadovavimas statybos darbams, projekto valdymas, finansų, rizikos, laiko valdymas) (2 pav.).

Statybos resursams priskiriami produktai, dalyviai, informacija ir technika. Statybos produktai paprastai suprantami kaip statybinės medžiagos ar žaliavos, tačiau atskirais atvejais gali būti tapatinami su statinių komponentu (statybos rezultatu). Pavyzdžiui, gamykloje pagamintas slėgio pakėlimo siurblys yra statybos produktas tol, kol jis nėra instaliuotas. Vadinasi, kuomet siurblys yra instaliuojamas numatytoje sistemoje ir statinyje jis pavirsta komponentu (rezultatu), nors pačio objekto išvaizda ir kompozicija nepakinta. Statybos dalyviai yra fiziniai ir juridiniai asmenys su atitinkamai priskirtomis rolėmis atlikti numatytas funkcijas. Statybos informacijai priskiriama įvairaus pobūdžio dokumentacija (sutartys, protokolai, planai, sąmatos, projektas ir atskiros jo dalys, tyrimų ataskaitos). Bendros duomenų aplinkos (CDE) duomenys, BIM modelis ar brėžiniai taip pat priskiriami šiai resursų grupei. Statybos technika apibūdina statybos procese naudojamus mechanizmus (žemės darbų, konstrukcijų montavimo, smulkias mechanizacijos priemones), pagalbines priemones (pastoliai, klojiniai, darbų saugos priemonės) ir kito pobūdžio įrangą (kompiuteriai, 3D spausdintuvai, mobilieji įrenginiai) (2 pav.).

Nevertinant paminėtų generalinių klasių, svarbus akcentas yra ryšiai tarp klasių. Tarp paminėtų aukščiausio ir žemesnio hierarchinio lygmens klasių yra vadinamieji supertipo – subtipo ryšiai (2 pav. paryškinta, juoda linija), kurie nustato hierarchinę priklausomybę. Plonesnė, mėlyna linija charakterizuoja kito pobūdžio ryšius (pvz. naudoja, virsta, apibūdina, kontroliuoja). Pateikta schema sumodeliuota remiantis objektinių duomenų modeliavimo kalba EXPRESS-G.



2 pav. Aukščiausio hierarchinio lygmens klasių detalizacija pagal LST EN ISO 12006-2:2020

1.2. STANDARTŲ 81346 GRUPĖ IR JŲ PAGRINDU PAREMTI UŽSIENIO ŠALIŲ STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAI

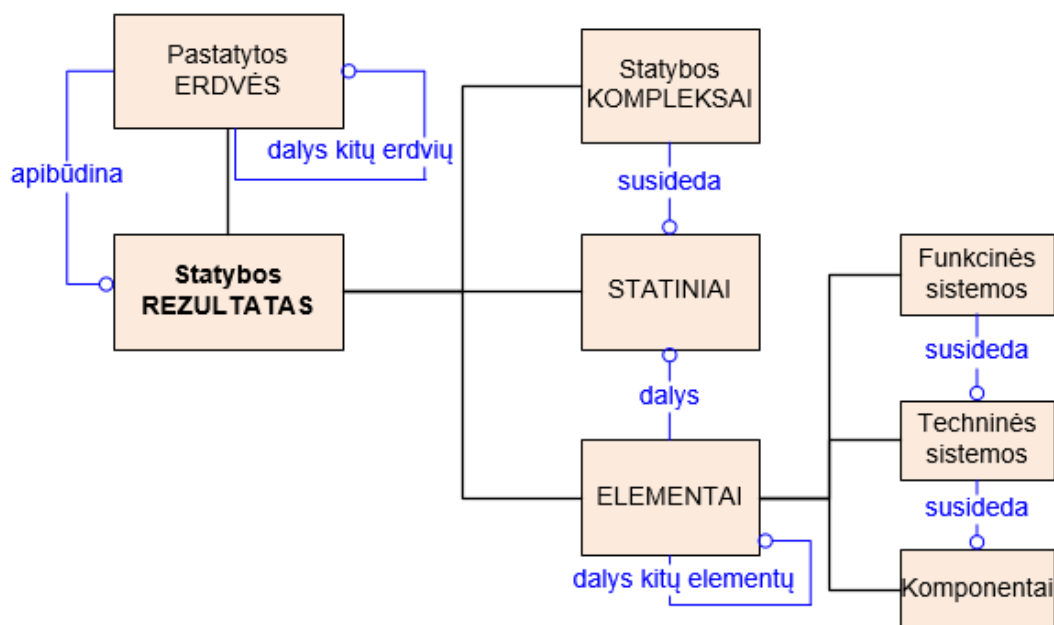
Lietuvos standartas LST EN ISO 12006-2:2020 nenustato konkretaus NSIK turinio ir fizinę būseną apibūdinančių klasių, tačiau standartizuoja aukščiausio lygmens struktūrą (generalinę struktūrą ir klases).

NSIK taikymo vadovo kontekste viena svarbiausių ir konkrečiai nustatanti dalį ontologijų yra 81346 standartų grupė, kuriuos sudaro šie Lietuvos, Europos ir tarptautiniai standartai:

- LST EN 81346-1:2009 Pramoninės sistemos, įrenginiai, aparatai ir pramonės gaminiai. Struktūros sudarymo principai ir nuorodiniai žymenys. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės (IEC 81346-1:2009) Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 1: Basic rules (IEC 81346-1:2009) EN 81346-1:2009. *Standartas apibūdina klasifikavimo objektus ir požūrius (aspektus), nustato pagrindines struktūravimo ir kodinių žymėjimų taisykles, pateikia įvairių klasifikavimo pavyzdžių taikomų produktams visame jų gyvavimo cikle.*
- LST EN 81346-2:2009 Pramoninės sistemos, įrenginiai, aparatai ir pramonės gaminiai. Struktūros sudarymo principai ir nuorodiniai žymenys. 2 dalis. Objektų klasifikavimas ir klasių kodai (IEC 81346-2:2009) Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 2: Classification of objects and codes for classes (IEC 81346-2:2009) EN 81346-2:2009. *Standartas apibrėžia komponentų klasifikavimo principus.*
- ISO 81346-12:2018 Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations Construction works and building services ISO 81346-12:2018. *Standartas nustato statybos pramonei orientuotas klasifikavimo taisykles išlaikant 1 dalies principus. Apibrėžia statinių funkcines ir technines sistemas, pateikia su statiniais susijusius pavyzdžius.*

Danų statybos informacijos klasifikatorius Cuneco Classification System (CCS), vystomas organizacijos Molio bei švedų CoClass, vystomas organizacijos Svensk Byggtjänst yra paremti standartų 81346 grupės principais, taisyklėmis ir ontologijomis.

Statybos informacijos standartizavimo požūriu reikšminga yra regioninė iniciatyva tarp Estijos, Danijos ir Čekijos šalių, kurių bendradarbiavimo pagrindu įsteigta tarptautinė statybos klasifikavimo koalicija CCIC (angl. *Construction Classification International Coalition*). Pagrindinė koalicijos misija yra adaptuoti bendrą, tarptautinį statybos informacijos klasifikavimo pagrindą pavadinimu CCI (angl. *Construction Classification International*), kurį sudaro standartų 81346 grupės ir papildomos ontologijos iš danų CCS. Šiuo metu CCI sudaro tokios generalinės klasės (remiantis LST EN ISO 12006-2:2020) kaip statybos kompleksai, statiniai, erdvės, elementai, kurie skirstomi į funkcines sistemas, technines sistemas ir komponentus (3 pav.). CCI klasifikatorius turi aiškiai nustatytas klasių apibūdinimus, kodavimo ir identifikavimo taisykles bei pasiūžymintis funkcinio požūriu į klasifikuojamus objektus. Klasifikatoriaus ontologijas šiuo metu sudaro daugiau kaip 1,3 tūkst. klasių.



3 pav. CCI pagrindo generalinių klasių schema

1.3 TAIKymo sritys atsiūžvelgiant į BIM panaudojimo būdus ir SGC etapus

NSIK tikslas ir paskirtis yra orientuoti į informacijos apie užstatytą aplinką (pastatus, inūžinerinius statinius, jų teritorijas ir kt.) klasifikavimą, kuris atlieptų nacionalinius poreikius (nacionalinius klasifikatorius, kainos vertinimo duomenų bazes), užtikrintų atitikimą regiono ir tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams. NSIK

metodologija sukurta, perimta ir adaptuota taip, kad būtų orientuota į šiuos BIM taikymo būdus ir scenarijus (*angl. BIM Uses*):

1 lentelė. NSIK poreikis SGC etapuose atsižvelgiant į BIM taikymo būdus

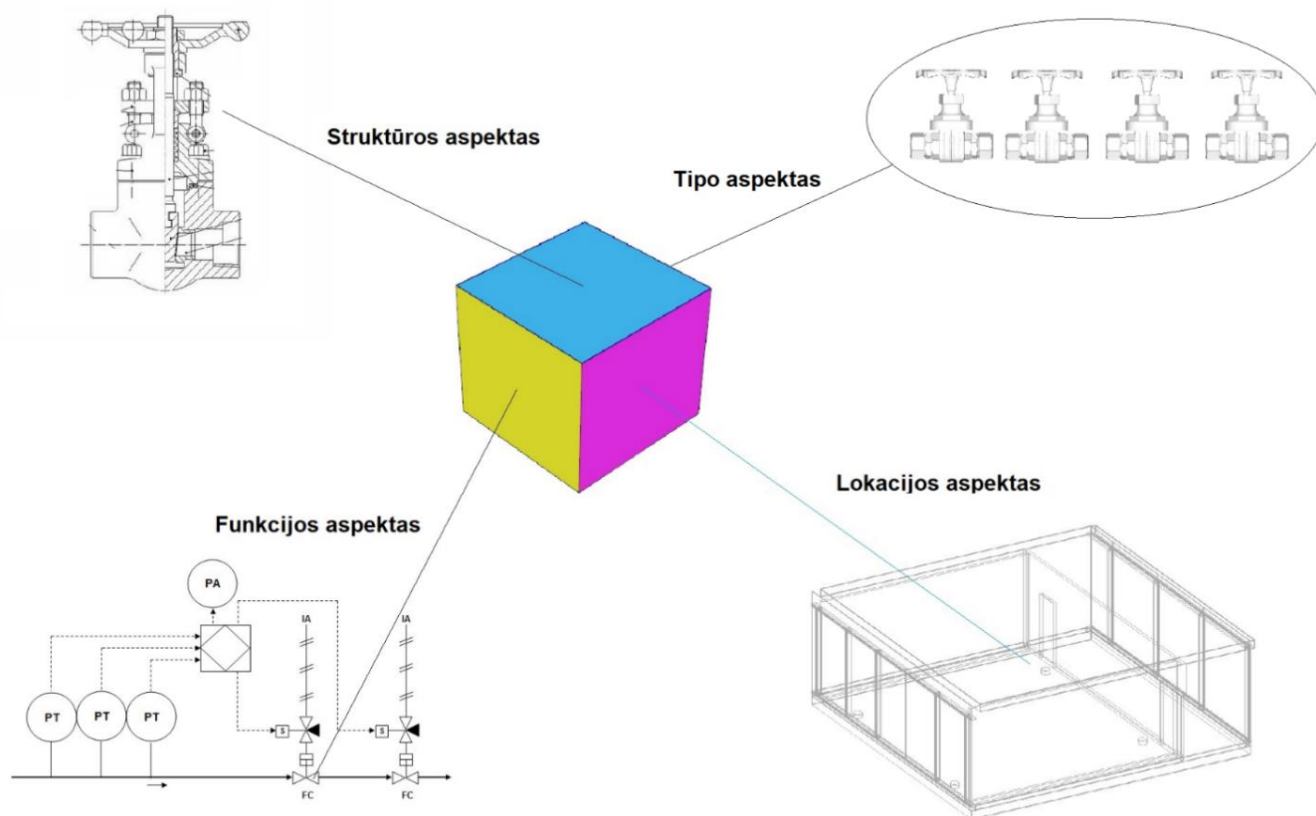
BIM taikymo būdai (scenarijai)	SGC etapai			
	Planavimas	Projektavimas	Statyba	Naudojimas
Esamos situacijos modeliavimas - procesas, kurio metu yra sukuriamas esamos situacijos informacinis modelis visame SGC, apibūdinantis topografinius, inžinerinės infrastruktūros, landšafto ir kt. informaciją.	+	+	+	+
Kaštų nustatymas – objekto kainos nustatymo procesas visame SGC, kurio pagrindą sudaro kiekių išgavimo ir įkainių taikymo metodologija.	+	+	+	+
Procesų planavimas ir kontrolė – procesas, kurio metu informacinio modelio objektams priskiriama laiko dedamoji. Tai įgalina planuoti, sekti įvairias SGC veiklas, valdyti rizikas.	+	+	+	-
Modeliavimas su žyma „Taip pastatyta“ – procesas, kurio metu sukuriamas „Taip pastatyta“ modelis, apibūdinantis faktinę pastatyto ir įrengto statinio ir turto būklę.	-	-	+	+
Turto ir patalpų valdymas – procesas, kurio metu informacinis modelis su žyma „Taip pastatyta“ naudojamas statinio ir turto valdymui, naudojimui ir priežiūrai. Pagal pasikeitusią būklę nuolatos atnaujinamas informacinis modelis su žyma „Taip pastatyta“.	-	-	-	+

2 NSIK OBJEKTAI IR ONTOLOGIJŲ STRUKTŪRA

2.1. OBJEKTAI IR JŲ IDENTIFIKAVIMO ASPEKTAI

Objekto sąvoka NSIK kontekste suprantama gana abstrakčiai, kuri reiškia bet kokią fizinį, virtualų, duomenų modelio ar kitą objektą (sistemą, elementą, komponentą). Įprastu atveju objektai turi priklausomybes ir sąsajas su kitais objektais. Pavyzdžiui, vandentiekio sklendė priklauso pastato vandentiekio sistemai, kuri siejama su vandeniu aprūpinama pastato zona (patalpomis), pačiu pastatu, tuomet jų kompleksu ar teritorija.

Identifikuojamų objektų struktūravimas yra itin naudingas, kadangi tai suteikia daugiau informatyvumo apie objekto paskirtį, konstrukciją, būvimo vietą ar priklausomybę sistemai. Todėl tikslinga objektus identifikuoti įvairiais aspektais (požiūriais) (4 pav.).



4 pav. Objekto aspektai

NSIK nustato šiuos objektų identifikavimo aspektus:

- **Funkcinis** aspektas parodo objekto funkcinę paskirtį bei atsako į klausimą *ką objektas daro (atlieka) ?*
- **Struktūrinis** aspektas siejamas su objekto sudedamosiomis dalimis, konstrukcija bei atsako į klausimą *iš ko objektas susideda ?*
- **Lokacijos** aspektas reiškia objekto buvimo vietą, poziciją bei atsako į klausimą *kur objektas yra ?*
- **Tipo** aspektas parodo *kuriai grupei, turinčiai bendrų savybių, objektas priklauso ?*

Priklausomai nuo SGC generuojamų projektinių sprendinių ar duomenų mainų scenarijų, informacijos ir klasifikavimo poreikiai būna skirtingi. SGC procesų dalyviams taip pat reikalinga skirtingo pobūdžio informacija, todėl skirtingas požiūris į tuos pačius objektus yra akivaizdus.

Funkcijos aspektas paremtas objekto paskirtimi, kuri padeda suprasti bei struktūruoti bet kokius objektus nesprenžiant jų konstrukcinio įrengimo ir/ar vietos klausimų. Pavyzdžiui, statinių inžinerinių sistemų veikimo, technologinės, funkcinės, evakuacijos, transporto judėjimo ar kito pobūdžio schemų objektams apibūdinti rekomenduojamas funkcinis požiūris. Žvelgiant iš SGC perspektyvų, šis aspektas įprastai aktualus projekto pradžioje ir pabaigoje, t. y. planavimo, projektavimo ir labiausiai naudojimo etapuose. Dažnu atveju SGC pradžioje būna

sugeneruota maža dalis sprendinių, tačiau jau žinoma objektų paskirtis ir funkcija. Funkcinis aspektas kodiniame žymėjime apibūdinamas lygybės simboliu (=), kuriam būdingas stabilumas (kodingo žymėjimo nekintamumas) visame SGC. Praktikoje įprastai naudojamas procesų schemose, BIM modeliuose, įvairaus pobūdžio dokumentacijoje, failų ir katalogų metaduomenyse.

Struktūros aspektas dar vadinamas produkto aspektu atskleidžia kaip objektas yra pagamintas, įrengiamas ir iš kokių dalių susideda. Struktūrinis požiūris suteikia objekto sudalinimo vaizdą, nepriklausomai nuo to, kokia objekto paskirtis (funkcija) ar kur objektas yra. Statinio konstrukcijoms apibūdinti būdinga yra taikyti struktūrinį aspektą, kuris sudalina statinį į atskirus konstrukcinius elementus – pamatus, sienas, sijas, kolonas, perdengimus ir kt.. Pavyzdžiui, sienos konstrukcija susideda iš atskirų sluoksnių, kuriuos atspindi atitinkami produktai: dažai, tinkas, mūras, akmens vata, struktūrinis tinkas. Galimas ir funkcinis požiūris į sienos konstrukciją. Tokiu atveju būtų: vidaus apdailinis, vandens garą izoliuojantis, apkrovas nešantis, šilumą izoliuojantis, išorės apdailinis sluoksniai. Struktūrinis aspektas kodiniame žymėjime apibūdinamas minuso simboliu (-). Praktikoje įprastai naudojamas mastelį turinčiose konstrukcinėse detalėse ar schemose, BIM modelio komponentams apibūdinti, objektų surinkimo ir priežiūros dokumentacijoje, failų ir katalogų metaduomenyse.

Vienas produktas gali būti skirtas dvejoms ar daugiau funkcijų atlikti, pavyzdžiui, konvektorinis šilumokaitis gali šildyti ir šaldyti, stiklinės durys gali būti skirtos patekti į atitinkamą patalpą, praleisti šviesą, izoliuoti triukšmą. Panašus reiškinys jaučiamas ir su objekto lokacija produkto atžvilgiu. Įprastas atvejis, kuomet vienas objektas turi ryšį su daugiau nei viena lokacija, pavyzdžiui, siena ar perdanga skiria dvi patalpas, zonas, aukštus. Vėdinimo ortakis sumontuotas keliose patalpose.

Struktūravimas *lokacijos aspektu* paremtas objektų susiejimu su jų buvimo vieta. Lokacija gali būti išreiškiama kaip vieta kitame objekte (priklausomybė), pavyzdžiui, rankenos vieta duryse arba elektros rozetės vieta sienoje. Kitas būdingas lokacijos išraiškos būdas yra objekto susiejimas su vieta erdvėje (aplinkoje), pavyzdžiui, patalpa, aukštu, zona, statiniu, kompleksu, geografinėmis koordinatėmis, piketais, altitudėmis. Lokacijos aspektas kodiniame žymėjime apibūdinamas pliuso simboliu (+), kurio struktūravimas aktualus planavimo procesams, objektų montavimo, surinkimo ir priežiūros darbams, turto valdymui ir kt. Praktikoje įprastai naudojamas mastelį turinčiuose brėžiniuose ar informaciniuose modeliuose, specifikacijose, lentelių forma pateiktoje dokumentacijoje, failų ir katalogų metaduomenyse.

Tipas yra objektų, turinčių tas pačias charakteristikas, klasė. Priklausomai nuo kiek bendrų charakteristikų objektai turi, tipai (*tipo aspektai*) gali pasižymėti tiek bendrinėmis, tiek specifinėmis charakteristikomis. Pavyzdžiui, apvalių vamzdžių klasei galima priskirti bendrinį tipą „slėginiai vamzdžiai“, šiuo atveju labiau specifiniam tipui galėtų priklausyti slėgio klasė „PN10“.

2.2. EGZEMPLIORIAI IR INDIVIDAI

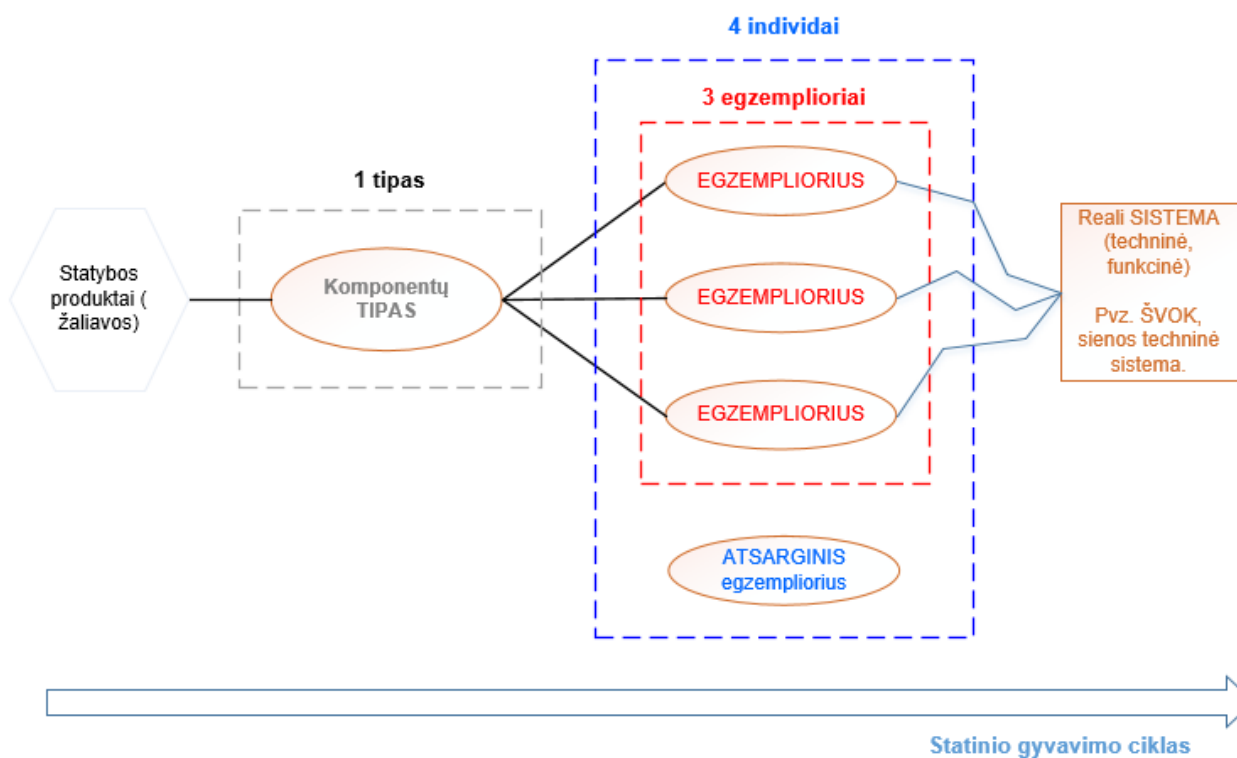
Egzempliorius apibūdina objekto panaudojimą konkrečiai funkcijai statinyje atlikti, priklausomumą atitinkamai sistemai (konstrukcinei, inžinerinei) su konkrečia vieta (lokacija) statinyje. Objekto įvardinimas egzemplioriumi suteikia jam realaus fizinio objekto statusą (4–5 pav.).

NSIK kontekste tipai ir egzemplioriai priskiriami NSIK identifikavimo sistemai, kuri prie klasifikavimo raidinio žymėjimo suteikia jiems priešdėlį, nurodantį atitinkamą aspektą (tipo, struktūros, funkcijos, lokacijos), ir identifikacinį numerį, nurodantį objekto eilės numerį projekte.

Individas yra vienas, konkretus ir unikalus objektas, nepriklausomai nuo to kur jis turi būti ar bus panaudotas. Individai paprastai identifikuojami serijiniais ar unikaliais numeriais, kurie atspindi gamybos serijinius numerius ar kitas aktualias charakteristikas. NSIK kontekste individų unikalūs numeriai susiejami per ypatybių kodingo žymėjimo dalį.

Statybos resursai skirti tam, kad atliekant procesus gautume statybos rezultatą, t. y. elementus ar atskiras jų dalis – komponentus. 5 pav. pateikta schema iliustruoja, kaip statybos produktai (resursai) SGC projektuojant sistemas, virsta komponentų tipu (rezultatu) ir atskirais egzemplioriais, kurie formuoja konkrečią fizinę sistemą (pvz. ŠVOK, kelio sistemą, nuotekų šalinimo). Schemoje pavaizduota 1 komponentų tipo 3 egzemplioriai atitinkamoje fizinėje sistemoje bei 1 atsarginis egzempliorius, kuris gali pakeisti vieną iš 3 sistemos egzempliorių. Pavyzdžiui, gaisrinio vandentiekio sistemoje instaliuoti 3 vnt. to pačio tipo siurblių, kurie charakterizuoja 3 egzempliorius schemoje. Tačiau

sugedus vienam jų būtina turėti atsarginį, kuris pakeitus taps tuo pačiu egzemplioriumi ir turės tą patį NSIK identifikavimo kodinį žymėjimą. Šiuo atveju visame projekte turime 4 individus, tačiau 3 iš jų yra egzemplioriai priklausantys konkrečiai sistemai.



5 pav. Objektų (produktų, tipų, egzempliorių ir individų) vystymasis SGC

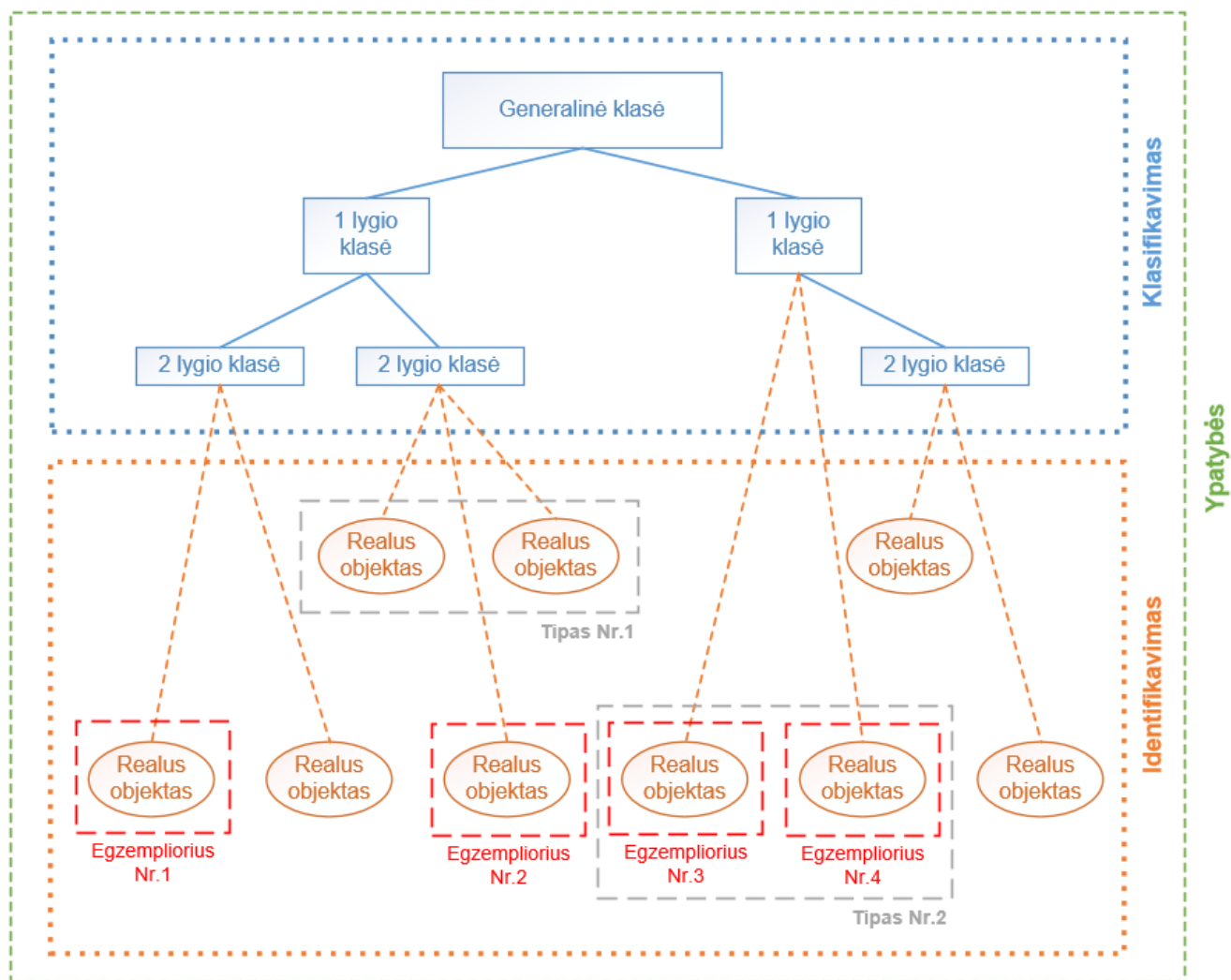
2.3. KLASIFIKAVIMAS IR IDENTIFIKAVIMAS

NSIK tai užstatytos aplinkos objektų, suskirstytų į klases, schema. Kiekviena klasė žymi objektus, turinčius apibrėžtą kiekį bendrųjų savybių. *Klasifikavimas įgalina „atpažinti“ ir atskirti statinio elementus vieną nuo kito, surūšiuoti, panaudoti pagal numatytus poreikius ir BIM taikymo būdus.* NSIK klasės koduojamos raidiniais žymėjimais.

*Klasifikavimas parodo, kad objektas, pavyzdžiui „kolona“, egzistuoja. Tačiau klasifikavimas nenustato, kuri konkrečiai „kolona“ egzistuoja, kur ji yra ar koks jos tipas. Tam tikslui naudojama NSIK identifikavimo sistema, priskiriant objektams unikalius identifikacinius numerius (ID) atsižvelgiant į šiuos aspektus: tipo, struktūros, lokacijos, funkcijos ar kitus. NSIK identifikavimas išreiškiamas skaitiniais žymėjimais ir priešdėliais (angl. *prefix*) prieš klases (% , - , + , =, #).*

Atskirtį tarp klasifikavimo ir identifikavimo atskleidžia 6 pav. schema, kurioje mėlynoji (klasifikavimo) dalis simbolizuoja skirtingo hierarchinio lygio klases, tačiau neapibūdina realių, fizinę būseną turinčių objektų. Realius objektus apibūdina identifikavimo sistema, kuri priskiria konkrečioms objektams (egzemplioriams) jų identifikacinius Nr., identifikuoja jų tipus, buvimo vietą (lokaciją), paskirtį (funkciją) ir struktūrą (6 pav.).

Ypatybės apibūdina klasifikuojamų ir identifikuojamų objektų papildomą susietą informaciją, kuri yra reikšminga priklausomai nuo konkretaus projekto informacijos reikalavimų. Ypatybės suteikia daugiau lankstumo realizuoti specifinius poreikius, susieti nacionalinius klasifikatorius, įmonės standartus ar kito pobūdžio aktualią informaciją.



6 pav. Objektų klasifikavimą ir identifikavimą apibūnanti schema

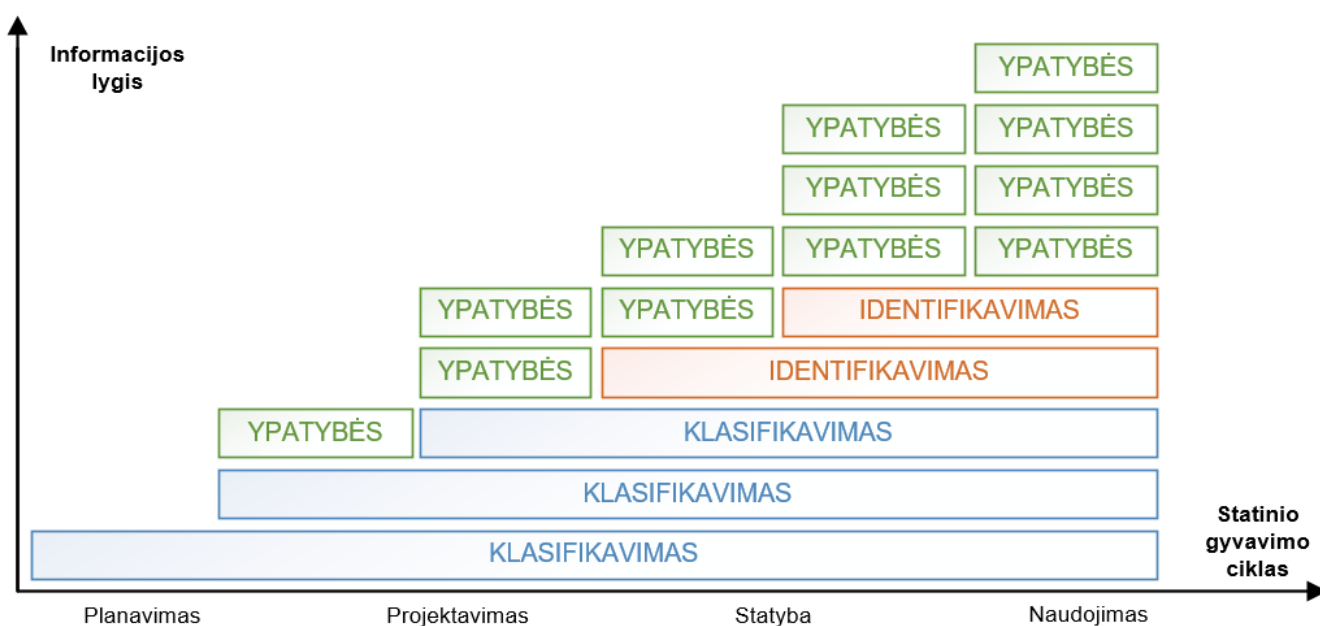
Klasifikavimo ir/ar identifikavimo poreikis siejamas su BIM taikymo būdais skirtinguose SGC etapuose (2 lentelė). Atsižvelgiant į kiekvieno konkretaus projekto tikslus, pradžioje svarbu nustatyti NSIK grįstus informacijos reikalavimus ir detalumą, kuris gali būti siejamas su tuo kuriame SGC etape objektai yra klasifikuojami ir/ar identifikuojami.

2 lentelė. Klasifikavimo/identifikavimo panaudojimo galimybės SGC etapuose atsižvelgiant į BIM taikymo būdus

BIM taikymo būdai	SGC etapai			
	Planavimas	Projektavimas	Statyba	Naudojimas
Esamos situacijos modeliavimas	Klasifikavimas/ Identifikavimas (egzempliorių)	Klasifikavimas/ Identifikavimas (egzempliorių)	Identifikavimas (egzempliorių)	Identifikavimas (egzempliorių)
Kaštų vertinimas	Klasifikavimas	Klasifikavimas/ Identifikavimas (tipų)	Identifikavimas (tipų)	Identifikavimas (egzempliorių)
Procesų planavimas ir kontrolė	Klasifikavimas	Klasifikavimas/ Identifikavimas (egzempliorių)	Identifikavimas (egzempliorių)	-
Modeliavimas su žyma „Taip pastatyta“	-	-	Identifikavimas (egzempliorių)	Identifikavimas (egzempliorių)
Turto ir patalpų valdymas	-	-	-	Identifikavimas (egzempliorių)

Planavimo etapui būdinga klasifikuoti statybos informaciją, kadangi įprastu atveju nėra tiksliai žinomi objektų tipai, jų būvimo vietos ar atskiros jų sudedamosios dalys. Projektavimo etape, sumodeliavus konkrečius architektūrinius, inžinerinius ar kitus sprendimus, tikėtinas ir identifikavimo poreikis. Pavyzdžiui, detaliam atskirų statybos darbų technologinių procesų planavimui yra būtinas atskirų egzempliorių identifikavimas, kuris nustatytų konkrečius statinio elementus, jų buvimo vietas, technologinį eiliškumą ir kt. Tačiau bendrai statybos trukmei nustatyti pakaktų objektus suklasifikuoti. Statybos užbaigimo ir statinio naudojimo stadijose būdinga objektus identifikuoti kaip egzempliorius, priklausomai nuo informacijos panaudojimo tikslų (BIM taikymo būdų).

Ne tik NSIK klasifikavimo ir identifikavimo informacija, tačiau ir ypatybių informacija atitinkamais scenarijais gali būti reikšminga. Visos informacinės dedamosios gali būti siejamos su NSIK detalumu ar BIM modelio objektų atributinės informacijos lygiu, kuris aiškiai koreliuoja su SGC etapais (7 pav.).



7 pav. Objektų SGC informacijos lygį NSIK kontekste charakterizuojanti schema

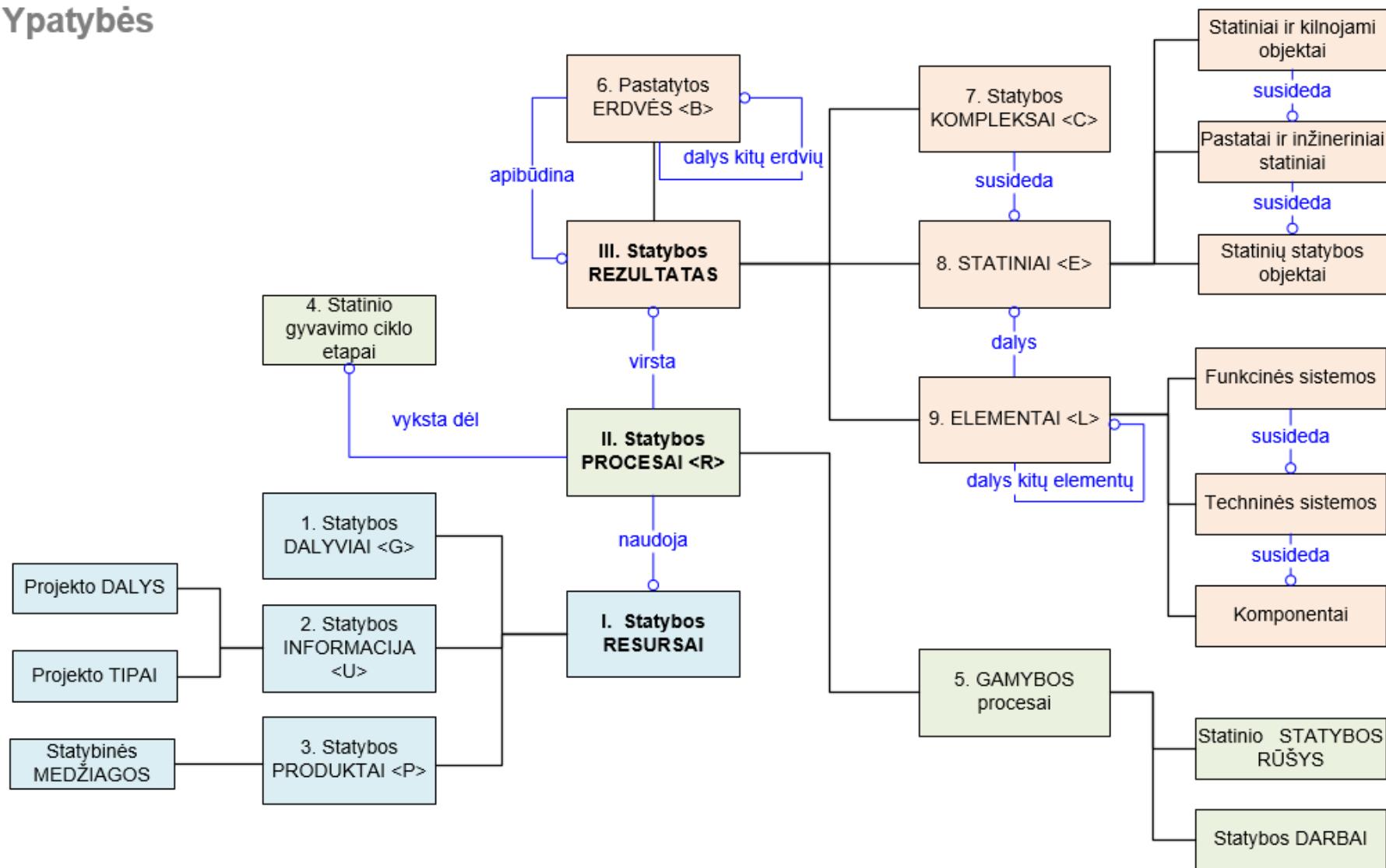
Šio poskyrio kontekste svarbu pažymėti, kad 2 lentelėje pateikiamos klasifikavimo/identifikavimo panaudojimo galimybės ir 7 pav. apibūdinamas SGC informacijos lygmuo yra rekomendacinio pobūdžio. NSIK ir SGC informacijos detalumas, klasifikavimo, identifikavimo ir atitinkamų ypatybių poreikis turi būti vertinamas kiekvieno konkretaus projekto informaciniuose reikalavimuose, atsižvelgiant į nustatytus BIM taikymo būdus ir projekto tikslus.

2.4. NSIK GENERALINĖS KLASĖS, POKLASIAI IR JŲ KILMĖS PAGRINDAS

Užsienio šalių statybos informacijos klasifikatorių vystymo patirtis rodo, kad klasifikatorių ontologijos reikalauja nuolatinės jų priežiūros ir atnaujinimo, įtraukiant suinteresuotus viešojo ir privataus sektoriaus subjektus. Tuo tikslu NSIK turi būti vystomas palaipsniui, nustatant prioritetines ontologijas, kurios yra svarbiausios numatytiems BIM taikymo būdams įgyvendinti. Esminėmis informacijos apie užstatytą aplinką klasėmis NSIK laikomos statybos rezultatą apibūdinančios klasės, - tai kompleksai, statiniai, erdvės ir elementai, kurie papildomai detalizuojami į funkcines sistemas, technines sistemas ir komponentus. Prioritetinėms ontologijoms priskiriama SGC etapus ir stadijas apibrėžiančios, procesams priklausančios, NSIK klasės. Statybos resursų klasėje NSIK apima statybos dalyvius (vaidmenis) ir statybos informaciją, kurią sudaro projekto dalys, statinių kategorijos ir statinio statybos rūšys (8 pav.).

Apibūdinant 8 pav. pateiktas generalines klases ir poklasių NSIK, tikslinga nustatyti jų kilmės pagrindą (3 lentelė). Statybos rezultatui apibūdinti dominuojantis yra regioninio klasifikatoriaus CCI pagrindas ir taisyklės paremtos standartų 81346 grupė. Dalis esamuose nacionaliniuose teisės aktuose reglamentuojamos terminijos yra perimamos, suteikiant jiems atitinkamas kodavimo žymas NSIK. Tai statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį, projekto dalis, statinių kategorijas ir statinio statybos rūšis.

Ypatybės



8 pav. NSIK generalinės klasės ir poklasiai

3 lentelė. NSIK generalinės klasės ir jų poklasių kilmės pagrindas

Generalinės klasės		Poklasiai	Apibūdinimas	Kilmės pagrindas
Nr.	Pavadinimas			
I.	Statybos RESURSAI	objektai skirti statybos procesui atlikti ir statybos rezultatą gauti		
1.	Statybos DALYVIAI		SGC etapų dalyviai, kuriems priskirtos funkcijos, pareigos ir atsakomybės.	LR Statybos įstatymas ⁴ ir poįstatyminiai teisės aktai
2.	Statybos INFORMACIJA	Projekto dalys; Projekto tipai.	SGC procesui atlikti aktuali informacija.	STR 1.04.04:2017 ⁵ LST 1516:2015 ⁶
3.	Statybos PRODUKTAI	Statybinės medžiagos.	produktas, žaliava ar medžiaga skirta panaudoti kaip statybos resursas.	-
II.	Statybos PROCESAI	procesai skirti gauti statybos rezultatą panaudojant statybos resursus		
4.	Statinio gyvavimo ciklo ETAPAI		seka SGC etapų, nuo projekto pradžios (galimybių studijos) iki pabaigos (naudojimo ir priežiūros ar nugriovimo).	BIM-LT projekto apimtyje sukurtas SGC modelis
5.	GAMYBOS procesai	Statinio statybos rūšys; Statybos darbai.	statybos procesai suformuojantys užstatytą aplinką.	STR 1.01.08:2002 ⁷ STR 1.06.01:2016 ⁸
III.	Statybos REZULTATAS	pastatyti objektai, kurie formuoja ar keičia užstatytą aplinką, ir yra sąlygojami statybos procesų panaudojant statybos resursus		
6.	Pastatytos ERDVĖS		erdvės kurios formuoja užstatytą aplinką ir skirtos vartotojų veikloms ar įrangai .	CCI pagrindas paremtas 81346 grupės standartais
7.	Statybos KOMPLEKSAI		užstatytos aplinkos dalis, teritorija apimanti vieną ar daugiau statinių ir skirta bent vienai vartotojo funkcijai tenkinti.	LR Teritorijų planavimo įstatymas ir poįstatyminiai teisės aktai

⁴ Lietuvos Respublikos Statybos įstatymas (Lietuvos Respublikos Seimas/Įstatymas/XII-2573/2016-06-30/įsigalioja nuo 2017-01-01 /TAR'2016 Nr. 20300)

⁵ STR 1.04.04:2017 „Statinių projektavimas, projekto ekspertizė“ patvirtinta LR Aplinkos ministro 2016 m. lapkričio 7d. įsakymų Nr. D1-738

⁶ LST 1516:2015 “Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai”

⁷ STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“ patvirtinta LR Aplinkos ministro 2002 m. gruodžio 05d. įsakymų Nr. 622

⁸ STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ patvirtinta LR Aplinkos ministro 2016 m. gruodžio 2 d. Nr. D1-848

8.	STATINIAI	Statiniai ir kilnojami objektai; Pastatai ir inžineriniai statiniai; Statinių statybos objektai;	nepriklausomas užstatytos aplinkos objektas, turintis atitinkamą formą ir struktūrą bei skirtas bent vienai vartotojo funkcijai tenkinti.	STR 1.01.03:2017 Statinių klasifikavimas ⁹
9.	ELEMENTAI	Funkcinės sistemos; Techninės sistemos; Komponentai.	statinio (-ių) sudedamosios dalys turinčios atitinkamą funkciją, formą, ir poziciją.	CCI pagrindas paremtas 81346 grupės standartais

⁹ STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“ patvirtinta LR Aplinkos ministro 2016 m. spalio 27d. įsakymų Nr. D1-713

II NSIK TAIKymo TAISYKLĖS

3 KODINIO ŽYMĖJIMO PRINCIPAI, STRUKTŪRA IR TAISYKLĖS

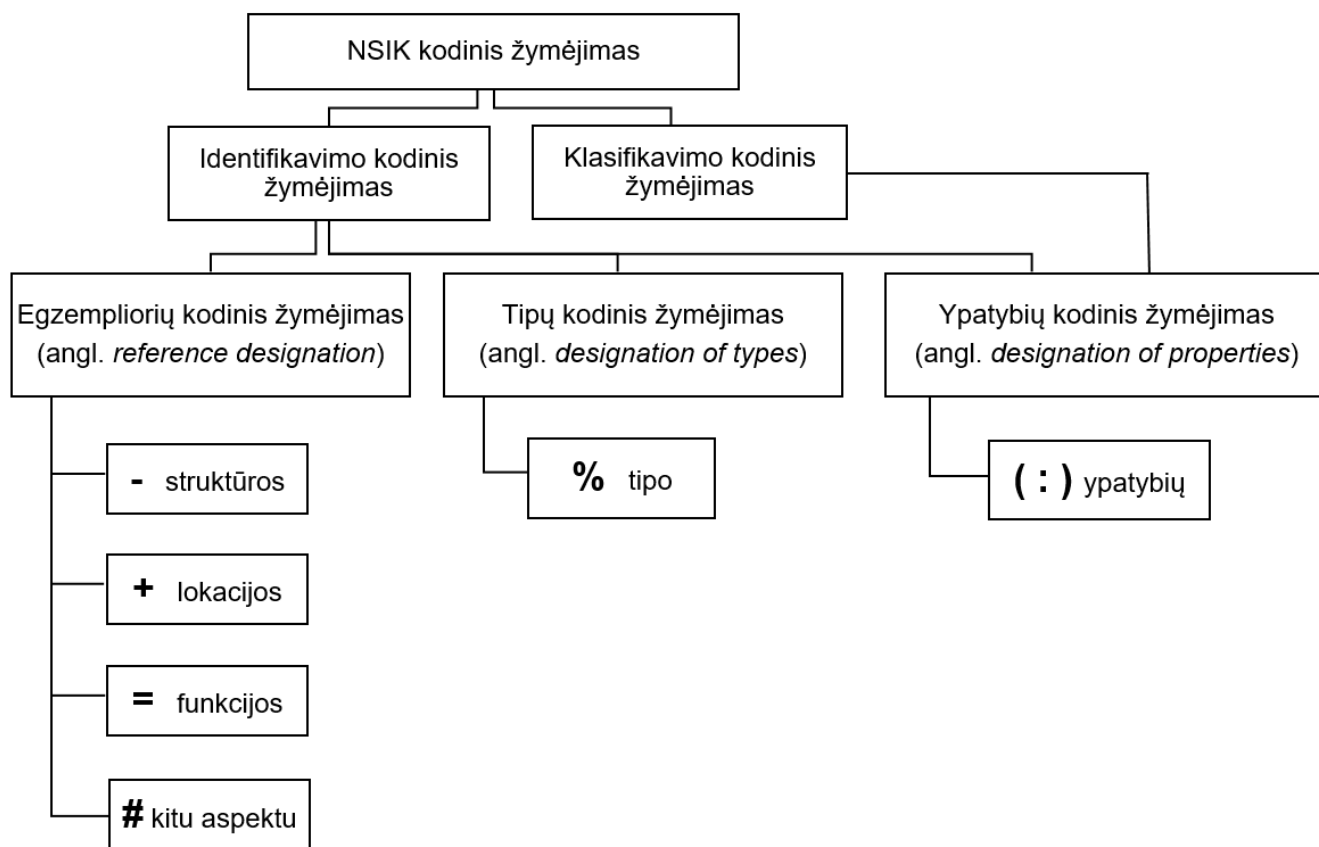
3.1. BENDRI PRINCIPAI

NSIK kodinis žymėjimas formuojamas pagal nustatytas taisykles, kurios suteikia galimybę mašinai ir žmogui vienareikšmiškai perskaityti bei suprasti informaciją apie užstatytą aplinką. NSIK kodinį žymėjimą sudaro raidės – klasifikavimo dalis, skaičiai ir priešdėliai – identifikavimo dalis, ypatybės – klasifikavimo ir identifikavimo dalys (9 pav.).

NSIK klasifikavimo sistemos kodinio žymėjimo dalis pasižymi pastovumu visame objekto (statinio, jo elemento) gyvavimo cikle. Tai suteikia galimybes, kad skaitmenizuoti objektų šablonai programinės įrangos elementų bibliotekose gali būti užkoduojami iš anksto; atitinkamos NSIK kodinio žymėjimo dalys lengvai atpažįstamos žmonėms; objektus lengviau klasifikuoti ir valdyti (atpažinti, filtruoti, kurti).

NSIK identifikavimo sistemos kodinio žymėjimo dalis (skaitinis žymėjimas) skirta kiekvienam atskiram egzemplioriui arba tipui, kuris yra jau kuriamos ar egzistuojančios sistemos sudedamoji dalis konkrečiame projekte. Egzemploriaus identifikavimo kodinis žymėjimas vienareikšmiškai pažymi objektą, suteikia jam unikalų numerį (ID) tame projekte, o kodo struktūra atspindi NSIK klasifikavimo ir identifikavimo posistemes. Tipo kodinis žymėjimas pažymi objektų grupę turinčių atitinkamą bendrą savybę. Pavyzdžiui, klasifikavimo kodinis žymėjimas WPA (vamzdis, kuris apibūdina apskrito ir uždaro profilio srautą nukreipiantį objektą), detaliau nenustato vamzdžio charakteristikų. Tam tikslui numatytas identifikavimas, nustatant klasei atitinkamus tipus, pavyzdžiui vamzdžiai gali būti skirstomi į slėginius ir beslėgius arba pagal sujungimo tipą į flanšinius, movinius, srieginius, užspaudžiamus, suvirinamus ir kitus.

NSIK naudojamos kodinio žymėjimo rūšys yra pateiktos 9 pav.



9 pav. NSIK kodinio žymėjimo rūšys

3.2. VIENO LYGMENS IR DAUGIALYGIAI KODINIAI ŽYMĖJIMAI

Vieno lygmens kodinis žymėjimas (angl. *Single-level reference designation*) - tai egzemplioriaus ir tipų kodinis žymėjimas, kuris neapima jokių kitų aukštesniojo ar žemesniojo hierarchinio lygio kodinių žymėjimų ir neparodo objekto struktūrinės, funkcinės, lokacinės ar tipų priklausomybės sistemai (pvz. -EGC1 charakterizuoja šilumokaitį, kurio eilės numeris yra 1). Vieno lygmens kodinis žymėjimas nedalijamas į atskirus komponentus.

Daugialygis kodinis žymėjimas (angl. *Multi-level reference designation*) - tai egzempliorių ir tipų kodinis žymėjimas, susidedantis iš tarpusavyje susietų vieno lygmens kodinių žymėjimų, apimantis aukštesniojo ar žemesniojo hierarchinio lygio objektus ir parodantis jų struktūrinę, funkcinę ar lokacinę priklausomybę atitinkamai sistemai (pvz. šilumokaitis -EGC1 priklauso šilumos paskirstymo sistemai -JG Nr.1. Daugialygis kodinis žymėjimas būtų -JG1.EGC1).

4 lentelė. Vieno lygmens ir daugialygių kodinių žymėjimo pavyzdžiai.

Objektas	Vieno lygmens kodinis žymėjimas	Priklausomybė daugialygėje struktūroje	Daugialygis kodinis žymėjimas
Elektros srovės saugiklis Nr.3	-FCA3	Elektros energijos skirstymo sistemai Nr.4	-JK4.FCA3
Liftas Nr.1	-GMB1	Transporto sistemai Nr.2	-N2.GMB1
Durys, kurių tipas 01 - vienvėrės	%QQC01	Sienos konstrukcinei sistemai Nr.8	%BD8.QQC01
Tvora Nr.14	-RUA14	Apsaugos ir saugos sistemai Nr.1	-P1.RUA14
Polis Nr.7	-ULC7	Pagrindo sistemai Nr. 1	-A2.ULC7
Geležinkelio bėgių su balastu sistema Nr.1	-DA1	Geležinkelio sistemai Nr.1	-R1.DA1
Dujų tiekimo sistema Nr.2	=HA2	Dujų sistemai Nr.1	=E1.HA2
Antras aukštas	<S>++A2	Vienbučiam gyvenamajam pastatui	<E>+++AAA.<S>A2
Salė	+++BEB1	C _g patalpų grupei pagal sprogimo ir gaisro pavojų	<Z>+++AC.BEB1

Pastaba: <E> , <S>, ir <Z> šiame pavyzdyje charakterizuoja statinių, aukštų, erdvių ir zonų generalines klases. Pavyzdžiai, kuriuose nenurodytos generalinės klasės, priklauso elementų <L> ontologijai.

3.3. STRUKTŪRAVIMO PRINCIPAI

NSIK identifikuojamų objektų struktūravimas yra itin naudingas, kadangi tai suteikia daugiau informatyvumo apie objektų paskirtį, konstrukciją, būvimo vietą ar priklausomybę atitinkamai sistemai. Struktūravimą kodiniame žymėjime atspindi daugialygis kodas, kuris gali būti sudaromas dviem metodais [4]:

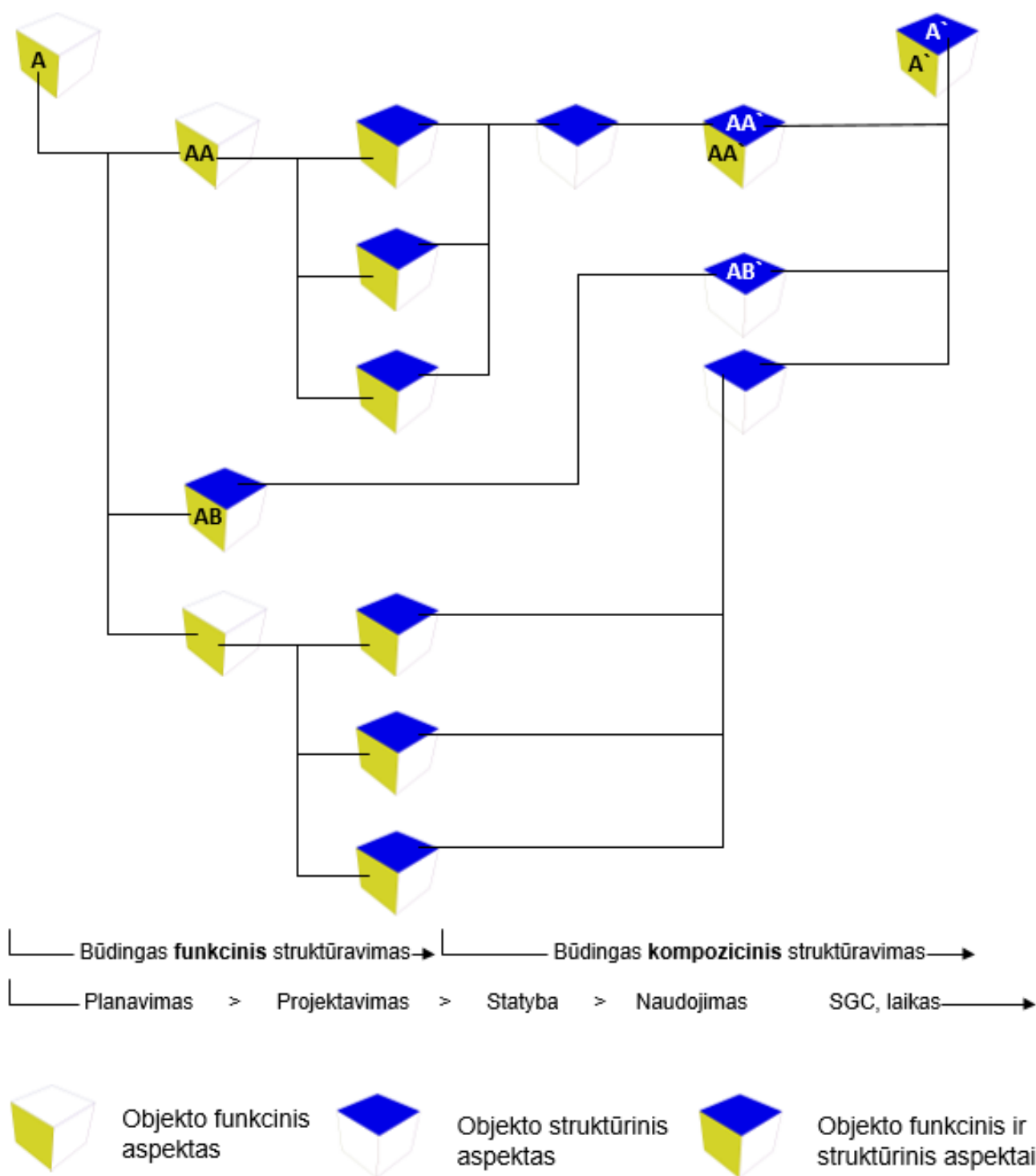
- „iš viršaus į apačią“ (angl. *top-down*)
- „iš apačios į viršų“ (angl. *bottom-up*)

Struktūravimo metodas „iš viršaus į apačią“ atliekamas sekančiai: pasirenkamas objektas > nustatomas struktūravimo aspektas > nustatomi sub-objektai (objektą sudarantys komponentai ar posistemės). Šiam metodui būdingas struktūravimas *funkciniu aspektu*, kuomet projekto pradžioje žinoma objekto (sistemos) paskirtis, tačiau dar nėra nežinomi konkretūs objektą sudarysiantys konstrukciniai komponentai.

Struktūravimo metodas „iš apačios į viršų“ atliekamas sekančiai: pasirenkamas struktūravimo aspektas > nustatoma tarpusavyje susiję objektai > objektai priskiriami (agreguojami) į atitinkamą sistemą. Šiam metodui būdingas

struktūravimas *struktūriniu (kompoziciniu) aspektu*, kuomet projekte jau žinomi konkretūs objektą (sistema) sudarantys konstrukciniai komponentai.

Iš pateiktų paaiškinimų matyti, kad struktūravimo metodus galima sieti su SGC etapais ir NSIK taikymo detalumu. Užstatytos aplinkos atveju, planavimo etape būdinga būtų taikyti „iš viršaus į apačią“ struktūravimo metodą, kuris pasižymi funkcinio aspekto struktūravimu. Projektavimo ir statybos etapuose, kuomet yra aiškūs detalizuoti sprendimai apie statinio elementus, būdinga taikyti „iš apačios į viršų“ struktūravimo metodą, kadangi jis pasižymi kompoziciniu objektų struktūravimu (10 pav.).



10 pav. Objektų funkcinio struktūravimo ir kompozicinio (struktūrinio) struktūravimo schema

Svarbu pabrėžti, kad identifikavimo sistema kartu su struktūravimu suformuoja atitinkamą objektų sudedamųjų dalių struktūrą ir tarpusavio priklausomybę. Funkcinės ir(ar) techninės sistemos sudalinimas į hierarchinę komponentų struktūrą skirtingais aspektais negali būti atliekamas nežinant bendros viso projekto sistemų struktūros.

3.4. GENERALINIŲ KLASIŲ ŽYMĖJIMAS

NSIK generalinės klasės apibūdinamos kaip aukščiausio hierarchinio lygmens klasės, kurias charakterizuoja nuorodinis žymuo. Jei objektų generalinės klasės nuorodinė žyma pateikiama kartu su NSIK kodiniu žymėjimu, ji turi būti pateikta prieš kodinį žymėjimą. Žymos pradžią simbolizuoja ženklas „<“, toliau seka generalinę klasę žyminti raidė, ir žymos pabaiga simbolizuoja ženklas „>“. NSIK generalinių klasių nuorodiniai žymenys (generalinės raidės) formuojamos atsižvelgiant į 5 lentelę [6].

5 lentelė. NSIK naudojamų generalinių klasių nuorodiniai žymenys.

NSIK generalinių klasių pavadinimas ir kodas	
Klasės susietos su resursais	
Statybos informacija (projekto dalys, dokumentai, statinio kategorijos)	< U >
Statybos produktai (medžiagos)	< P >
Statybos dalyviai	< G >
Klasės susietos su procesu	
Statybos procesai (SGC etapai, statybos rūšys, statybos darbai)	< R >
Klasės susietos su rezultatu	
Statybos kompleksai	< C >
Statiniai	< E >
Erdvės (patalpos)	< B >
Aukštai (lygiai)	< S >
Zonos	< Z >
Elementai (funkcinės sistemos, techninės sistemos, komponentai)	< L >

Generalinės klasės nurodymas yra būtinas situacijose, kuomet objektams taikomas klasifikavimas iš skirtingų generalinių klasių. Pavyzdžiui, skaitmeninis skysčių ar dujų skaitiklis (BFA) ir oro uostų statiniai (BFA) žymimi analogiškais klasėmis. Šiuo atveju generalinės klasės nuorodiniai žymenys yra būtini, <L>BFA ir <E>BFA.

Objektui žymėti tik generalinę klasę, nenurodant žemesnio hierarchinio lygio klasės, negalima (pvz. įrašyti tik generalinės klasės nuorodinę žymą, nenurodant objekto priklausomybės žemesnio lygio klasei).

NSIK santrumpose ir pavyzdžiuose generalinės klasės pažymėtos trumpiniu „GK“.

3.5. OBJEKTO ASPEKTŲ ŽYMĖJIMAS

Aspektai yra neatskiriama NSIK identifikavimo sistemos dalis, parodanti požiūrį į identifikuojamus objektus, o kodiniame žymėjime išreiškiami priešdėliais (angl. *prefix*). NSIK santrumpose ir pavyzdžiuose aspektai pažymėti trumpiniu „Pr“, o naudotini priešdėliai pateikti 6 lentelėje:

6 lentelė. Aspektai ir juos simbolizuojantys priešdėliai NSIK kodiniame žymėjime

Priešdėlis, Pr	Objekto aspektas ir jo apibūdinimas
-	<i>Struktūrinis (kompozicinis)</i> aspektas siejamas su objekto sudedamosiomis dalimis, konstrukcija bei atsako į klausimą iš ko objektas susideda?
=	<i>Funkcinis</i> aspektas parodo objekto funkcinę paskirtį bei atsako į klausimą ką objektas daro (atlieka)?
+	<i>Lokacijos elemente</i> aspektas reiškia objekto būvimo vietą ar poziciją kitame elemente (sistemoje, komponente). Tokiu būdu gali būti išreiškiama objektų tarpusavio priklausomybė. Pavyzdžiui, langas esantis sienoje.
++	<i>Lokacijos erdvėje</i> aspektas apibūdina objekto ryšį su erdve (statiniu, aukštu, zona, patalpa).
%	<i>Tipo</i> aspektas parodo kuriai grupei, turinčiai bendrų savybių, objektas priklauso?
#	<i>Kito pobūdžio aspektas</i>

Jei vieno lygmens nuorodinio žymens priešdėlio ženklas (t. y. aspektas) daugialygiame kodiniame žymėjime yra tas pats, kaip ir ankstesniame vieno lygmens nuorodos žymėjime, taikomas toks supaprastinimo principas: priešdėlis pakeičiamas tašku („.“). Pavyzdžiui, daugialygis kodinis žymėjimas –B1–AD1–QQC5 užrašomas atitinkamai seka –B1.AD1.QQC5.

3.6. NSIK KODINIO ŽYMĖJIMO STRUKTŪRA IR FORMAVIMO PRINCIPAI

NSIK kodinio žymėjimo raidinė (klasifikavimo) dalis formuojama iš didžiųjų lotyniškų raidžių nuo A iki Z (išskyrus specialiąsias nacionalines raides). I ir O raidės nenaudojamos, nes tikėtina, kad bus supainiotos su skaitmenimis 1 (vienas) ir 0 (nulis). Skaitinė kodinio žymėjimo dalis skiriama unikalaus objekto Nr. suteikimui konkrečiame projekte ir kartu su aspektus nurodančiais priešdėliais priskiriama NSIK identifikavimo sistemai. Skaitiniai žymenys formuojami pagal projekto informacijos valdymo dokumentuose (Statytojo reikalavimus informacijai, BIM vykdymo plane) nustatytas taisykles. Mašininio skaitymo palengvinimo požiūriu, projekto pradžioje rekomenduojama nustatyti reikšminių skaitmenų (prieikinių nulių) kiekį (01,02,...,99 arba 00001, 00002,...,99999). Nes, skaitinėje dalyje prieš esantys nuliai neturi įtakos kodinio žymėjimo vienareikšmiškam skaitymui. Ypatybių dalis kodiniame žymėjime apibūdina papildomą ir asocijuotą informaciją, kuri gali būti priskiriama NSIK objektams (9 pav.).

Vieno lygmens *klasifikavimo* kodinį žymėjimą sudaro raidiniai simboliai iš NSIK ontologijų, kurių skaičius (kiekis) atitinkamai apibūdina hierarchinį lygmenį. Viena raidė žymi 1 lygį, dvi raidės – 2 lygį, trys raidės – 3 lygį. Pavyzdžiui NSIK statinių ontologijose B apibūdina negyvenamuosius pastatus, BD – paslaugų paskirties pastatus, BDG – autoservisus (11 pav.).

Raidžių skaičius	A	AB	ABC
Klasės hierarchinis lygmuo, paaiškinimas	1 lygio klasė Negyvenamasis pastatas	2 lygio klasė Paslaugų paskirties pastatas	3 lygio klasė Autoservisas
NSIK kodinis žymėjimas	B	BD	BDG
	a)	b)	c)

11 pav. NSIK vieno lygmens *klasifikavimo* 1 lygio (a), 2 lygio (b), 3 lygio (c) klasių kodiniai žymėjimai

Daugialygio elementų identifikavimo atveju (generalinė klasė < L >), kodinio žymėjimo raidinių simbolių skaičius (kiekis) apibūdina priklausomybę atitinkamai funkcinę sistemai, ir(ar) techninei (konstrukcinei) sistemai ir(ar) konkrečiai sudedamajai daliai (komponentui). Šiuo atveju, *viena raidė žymi funkcinę sistemą, dvi raidės – konstrukcinę sistemą, trys raidės – sistemą sudarančius komponentus*. Paminėti raidiniai žymėjimai atskiriami taško . simboliu. Pavyzdžiui NSIK elementų ontologijose D apibūdina stogo funkcinę sistemą, BE – stogo konstrukciją, NCE – stogo dangą (12 pav.).

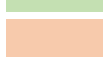
Raidžių skaičius	1	2	3
Elemento klasės, apibūdinimas	Funkcinės sistemos Stogo funkcinė sistema	Techninės sistemos Stogo konstrukcija	Komponentai Stogo dangą
NSIK kodinis žymėjimas	D	.BE	.NCE

12 pav. Daugialygio elementų identifikavimo raidinės dalies žymėjimo pavyzdys

Pilnas stogo dangos ir jos priklausomybės nurodytoms sistemoms (daugialygio elemento) identifikavimo kodinis žymėjimas būtų <L>-D.BE.NCE .

Daugialygiu kodiniu žymėjimu išreiškiamas struktūravimas parodo sub-objekto priklausomybę aukštesnio hierarchinio lygmens objektui, pvz. komponento priklausomybę sistemai. Tai parodo, kad objektai yra ne tik klasifikuojami į atitinkamas grupes, tipus ar identifikuojami eilėje, tačiau atskleidžia jo sudedamąsias dalis ar agreguoja į aukštesnio hierarchinio lygmens objektus (pvz. sistemas).

Žemiau pateikiami skirtingų NSIK identifikavimo kodinių žymėjimų formavimo pavyzdžiai, kuriuose spalvos apibūdina:

	- generalinę klasę;
	- aspektą apibūdinantį priešdėlį ir jo pasikartojimo ženklą (tašką .);
	- NSIK klasifikavimo kodinį žymėjimą (raidinę dalį);
	- naudotojo sprendimu pagal NSIK taisykles suformuotą žymą (skaitinę ir ypatybių dalis).
	- nustatyta ypatybių kodinio žymėjimo sintaksė.

NSIK identifikavimo kodinių žymėjimų pavyzdžiuose viršutinė schemų juosta charakterizuoja kodinio žymėjimo struktūros trypinius:

- GK – generalinė klasė pagal 5 lentelę;
- Pr – aspektus nustatantis priešdėlis pagal 6 lentelę;
- A, AB, ABC – raidiniai žymėjimai pagal NSIK ontologijas;
- . (taškas) – aspekto pasikartojimas;
- Sk - skaitinė žyma identifikuojantį objektą konkrečiame projekte;
- Yp – ypatybės pavadinimas;
- Yr – ypatybės reikšmė;

Vidurinė juosta kartu su spalviniu žymėjimu apibūdina kodinio žymėjimo struktūrinę dalis, o apatinėje schemų juostoje pateikiamas atitinkamas pavyzdys.

Vieno lygmens *identifikavimo* kodinį žymėjimą sudaro generalinė klasė, priešdėlis, raidinis klasifikavimo žymuo ir sekanti skaitinė žyma. 13 pav. pateiktas pirčių paskirties patalpos identifikavimas lokacijos erdvėje aspektu.

<	GK	>	Pr	A	Sk
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	3 hierarchinio lygio klasės raidinė žyma	Skaitinė žyma
<	B	>	++	ABF	01

13 pav. Vieno lygmens *identifikavimo* kodinis žymėjimas apibūdinantis pirties patalpą Nr.1

Taip pat galima situacija, kuomet objektas identifikuojamas, tačiau nėra poreikio taikyti eilės numeravimą. Tokiu atveju kodinį žymėjimą sudarys generalinė klasė, priešdėlis ir raidinis klasifikavimo žymuo (14 pav.).

<	GK	>	Pr	A
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	3 hierarchinio lygio klasės raidinė žyma
<	B	>	++	ABF

14 pav. Vieno lygmens *identifikavimo* kodinis žymėjimas apibūdinantis pirties patalpą

Priklausomai nuo poreikio taikyti labiau detalias arba labiau generalizuotas klases, objektas gali būti identifikuojamas priskiriant aukštesnio hierarchinio lygmens klasę. Pavyzdžiui, pirties patalpai galima priskirti klasę AB, kuri charakterizuotų ją kaip asmeninės higienos patalpą (15 pav.).

<	GK	>	Pr	A
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	2 hierarchinio lygio klasės raidinė žyma
<	B	>	++	AB

15 pav. Vieno lygmens *identifikavimo* kodinis žymėjimas charakterizuojantis asmeninės higienos patalpą

Daugialygiai kodiniai žymėjimai įprastai taikomi statinio elementams (sudarantioms sistemoms ir komponentams) apibūdinti ir nustatyti jų tarpusavio priklausomybės struktūrą. 16 pav. pateikimas pavyzdys, kuriame funkcijos aspektu žymima sienos funkcinė sistemai B Nr.001 priklausanti sienos konstrukcija BD Nr.014. Elemento atitikmuo pagal nacionalinį GKTR reglamentą priskiriama 2631 klasei – „Antžeminės pastato sienos“, kuri susiejama pagal NSIK nustatytą ypatybių susiejimo metodiką (detaliau apie ypatybes ir jų priskyrimo metodiką skaityti 3.8. skyriuje).

<	GK	>	Pr	A	Sk	.	AB	Sk	(	XXXX:YYYY	)
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skaitinė žyma	Aspekto pasikartojimas	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skaitinė žyma	Ypatybių kodinio žymėjimo pradžia	ypatybė : reikšmė	Ypatybių kodinio žymėjimo pabaiga
<	L	>	=	B	001	.	BD	014	(	GKTR:2631	)

16 pav. Elemento daugialygio kodinio žymėjimo pavyzdys

3.7. KODINIO ŽYMĖJIMO RINKINYS

Kodinio žymėjimo rinkinys (angl. *Reference designation set*) formuojamas situacijose, kuomet kodiniame žymėjime reikalinga naudoti du ir daugiau to pačio objekto aspektus. Tokiais atvejais būtina atskirti objektą charakterizuojančius aspektus kartu su jų kodiniais žymėjimais, todėl tam tikslui naudojamas į dešinę pasvirusio brūkšnio simbolis („/“). Pavyzdžiui, šalčiui atsparus pagrindo sluoksnis <L>%ULA Nr.02, įrengtas geležinkelio pylimo sistemoje <L>+CE Nr.033, kuri priklauso geležinkelio žemės sankasos statiniui <E>++CCA. Pilną kodinio žymėjimo rinkinį sudarytų <L>%ULA02/<L>+CE033/<E>++CCA.

<	GK	>	Pr	A	Sk	/	<	GK	>	Pr	A	Sk	/
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skaitinė žyma	Skiriamasis ženklas	GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skaitinė žyma	Skiriamasis ženklas
<	L	>	%	ULA	02	/	<	L	>	+	CE	033	/

<	GK	>	Pr	A
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo
<	E	>	++	CCA

17 pav. Kodinio žymėjimo rinkinio, kurį sudaro objekto identifikavimas 3 aspektais, pavyzdys

Priklausomai nuo programinės įrangos ar kitų IKT galimybių ir funkcionalumo, NSIK kodinio žymėjimo rinkinys gali būti pateiktas vienoje arba keliuose eilutėse. Jei kodiniai žymėjimai pateikiami keliuose eilutėse iš eilės, kiekvienas atskiras kodinis žymėjimas turi prasidėti atskiroje eilutėje. Jei kodinės nuorodos žymimos toje pačioje eilutėje, ženklas „/“ (į dešinę pasvirusis brūkšnis) naudojamas kaip skiriamasis ženklas tarp atskirų kodinio žymėjimo rinkinio dalių. Pateiktų kodinio žymėjimo rinkinio dalių, apibrėžiamų generalinėmis klasėmis (dalys tarp „/“), eiliškumas reikšmės neturi.

Esant poreikiui kodiniame žymėjime išreikšti su statybos procesu (SGC etapais, stadijomis), statybos rūšimis ir(ar) statybos dalyviais, statinių kategorijomis susijusią informaciją, pastarosios formuojamos panaudojant „kito aspekto“ priešdėlį #. Pavyzdžiui, armatūros tinklui UMB Nr.08 esančiam pamatų konstrukcijoje BB Nr.01, <L>-BB01.UMB08

reikalinga priskirti vieną iš SGC etapų - techninio projektavimo stadiją <R>#BB ir projekto dalies vadovą kaip statybos dalyvį <G>#CAA. Šiuo atveju pilnas kodinis žymėjimas išreiškiamas <L>-BB01.UMB08/<R>#BB/<G>#CAA .

<	GK	>	Pr	A	Sk	.	AB	Sk	/
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skaitinė žyma	Aspekto pasikartojimas	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skaitinė žyma	Skiriamasis ženklas
<	L	>	-	BB	01	.	UMB	08	/

<	GK	>	Pr	A	/	<	GK	>	Pr	A
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skiriamasis ženklas	GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo
<	R	>	#	BB	/	<	G	>	#	CAA

18 pav. Kodinio žymėjimo rinkinio, kurį sudaro objekto identifikavimas keliais aspektais, pavyzdys

Kodinio žymėjimo rinkinys ir būdas sutalpinti keletą objektui priskirtų klasių, ID numerių, aspektų į vieną eilutę yra aktualus CAD (angl. *Computer Aided Design*) PĮ platformose. CAD PĮ yra orientuota į grafinės modelio dalies vystymą, tačiau nėra funkcionali objektų atributinės informacijos kūrimo galimybių prasme. Įprasta praktika koduoti objektų atributinę informaciją sluoksnių (angl. *layers*) ir jų parametrų (pvz. *description*) laukuose, todėl NSIK kodinio žymėjimo rinkinys ir yra aktualus CAD PĮ.

3.8. PAPILDOMOS INFORMACIJOS PRISKYRIMAS IR SĄSAJOS SU OBJEKTO YPATYBĖMIS NUSTATYMAS

Užstatytą aplinką sudaro daug skirtingo pobūdžio objektų, kuriems apibūdinti reikalingi įvairūs parametrai, savybės ar charakteristikos. NSIK apima pagrindines klases, kurios neapibūdina objekto savybių ar kitos galimai reikalingos informacijos. Tam tikslui taikoma NSIK ypatybių priskyrimo metodika. Ypatybės šiuo atveju suprantamos kaip objektui priskiriama papildoma informacija – medžiagų, konstrukcijų, sudedamųjų dalių fizikinės ar cheminės savybės, nuorodos į standartus, teisės aktus ar taisykles, susiejimas su kitais nacionaliniais klasifikatoriais (pvz., GKTR, SEDR, GEOLIS ir kt.) [9, 16, 18].

NSIK ypatybės kodiniame žymėjime seka po išreiškiamos skliausteliuose (), kuriuose įrašomas ypatybės pavadinimas XXXX, atskyrimas dvitaškiu : ir ypatybės reikšmė YYYY (19 pav.).

NSIK klasifikavimo/identifikavimo kodinis žymėjimas	(XXXX - ypatybės pavadinimas : YYYY – ypatybės reikšmė)
--	--

19 pav. Ypatybių kodinio žymėjimo principinė schema

Pavyzdžiui, siją charakterizuojančiai klasei ULE priskiriama ypatybė pavadinimu „medžiaga“, kurios reikšmė yra „plienas“ užrašoma taip - ULE(medžiaga:plienas).

A	(	Yp	:	Yr	)
NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo		Ypatybių kodinio žymėjimo pradžia		Ypatybės reikšmė	Ypatybių kodinio žymėjimo pabaiga
ULE	(	medžiaga	:	plienas	)

20 pav. Sijai priskiriamos ypatybės kodinio žymėjimo pavyzdys

Esant poreikiui priskirti objektui dvi ar daugiau ypatybių, pastarosios atskiriamos kabliataškiu ; pagal principą:

(X1 - ypatybės Nr. 1 pavadinimas : Y1 – ypatybės Nr.1 reikšmė ; X2 - ypatybės Nr. 2 pavadinimas : Y2 – ypatybės Nr.2 reikšmė ; ...)

Pavyzdžiui, klasei RUD apibūdinančiai stulpelį priskirkime dvi ypatybes: medžiagą ir paskirtį. Tokiu atveju pilnas kodinis žymėjimas būtų RUD(medžiaga:plienas;paskirtis:kelio ženklavimui).

A	(	Yp	:	Yr	;	Yp	:	Yr	)
NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo		Ypatybių kodinio žymėjimo pradžia		Ypatybės reikšmė	Ypatybių atskyrimo ženklas	Ypatybės pavadinimas		Ypatybės reikšmė	Ypatybių kodinio žymėjimo pabaiga
RUD	(	medžiaga	:	plienas	;	paskirtis	:	kelio ženklavimui	)

21 pav. „Stulpeliui“ priskiriamų ypatybių kodinio žymėjimo pavyzdys

Ypatybės klasifikuojamos į standartizuotas ir naudotojo individualiai nustatytas. *Standartizuotos ypatybės* turi būti tiksliai apibrėžtos atitinkamoje dokumentacijoje: nacionaliniuose teisės aktuose, klasifikatoriuose, žinynuose konkretaus projekto EIR, BEP informacijos valdymo dokumentuose ar kituose (7 lentelė).

7 lentelė. Standartizuotų ypatybių nustatymo lentelės pavyzdys

Ypatybės pavadinimas, trumpinys	Ypatybės apibūdinimas	Ypatybės reikšmės sintaksės variantai	Reikšminiai skaičiai po kablelio	Duomenų tipas	Pavyzdys	Nuoroda į šaltinį
SEDR	pagal SEDR ¹⁰ p. 7.1. lentelę	SSSS SSS SS	0	Sveikas skaičius	(SEDR:2611) katilinė	e-seimas.lrs.lt/ ...
U	Šilumos perdavimo koeficientas, W/m ² K	SS.SS	2	Realus skaičius	(U:1.2)	STR 2.01.02:2016
GEOL	Geologinės kilmės žaliavos	TTTTTTT T	-	Tekstas	(GEOL:MOLIS)	www.lgt.lt

Naudotojo individualiai nustatytos ypatybės suteikia galimybę pačiam naudotojui priskirti norimą informaciją, tačiau laikantis šiame skyriuje aptariamų NSIK ypatybių kodinio žymėjimo sintaksės taisyklių.

Ypatybės priskiriamos nepriklausomai nuo NSIK klasės hierarchinio lygmens, klasifikavimo ar identifikavimo, taikomo vieno lygmens ar daugialygio kodinio žymėjimo. Taikant NSIK identifikavimą, t. y. naudojant priešdėlį, kodinio žymėjimo pavyzdys pateikiamas 22 pav.

<	GK	>	Pr	A	Sk	(	Yp	:	Yr	)
GK pradžia	GK raidinis žymuo	GK pabaiga	Aspekto priešdėlis	NSIK klasės ar poklasio raidinis žymuo	Skaitinė žyma	Ypatybių kodinio žymėjimo pradžia	Ypatybės pavadinimas	Skiriamasis ženklas	Ypatybės reikšmė	Ypatybių kodinio žymėjimo pabaiga
<	L	>	%	RQA	01	(	lambda	:	0.034	)

22 pav. Identifikavimo kodinio žymėjimo su ypatybėmis pavyzdys

¹⁰ SAVIVALDYBĖS ERDVINIŲ DUOMENŲ RINKINIO SPECIFIKACIJA patvirtinta LR žemės ūkio ministro 2018 m. gegužės 8 d. įsakymu Nr. 3D-286

4 NSIK TAIKYMO PROGRAMINĖJE ĮRANGOJE YPATUMAI

Skyrius aprašo, kaip ir kokius NSIK kodiniams žymėjimams ir jų pavadinimams skirtus NSIK atributus taikyti BIM ir CAD PĮ aplinkose ir keistis jais naudojant atvirų duomenų mainų formatus (IFC) [10,19]. Skyriuje nustatomi galimi taikyti NSIK atributai, kurie bus naudojami įvairiems klasifikavimo ir identifikavimo tikslams bei scenarijams. Svarbu nustatyti, kokia informacija turi prasmę ir yra reikšminga, atsižvelgiant į projekte numatytus BIM taikymo būdus.

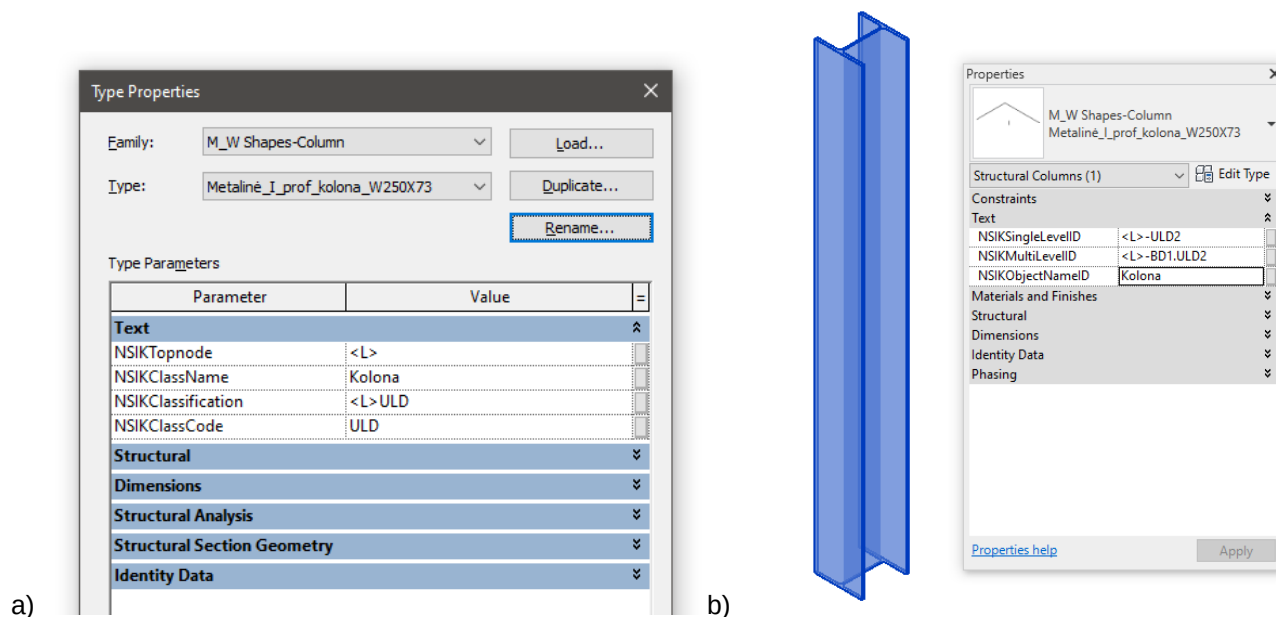
4.1. NSIK ATRIBUTAI IR JŲ TAIKYMAS

NSIK atributai suprantami statinio informacinio modelio ir jo elementų atributai, su iš anksto nustatytais pavadinimais (atributų vardais), kurie skirti NSIK kodiniams žymėjimams ar jų pavadinimams (atributų vertėms) talpinti.

4.1.1. STATINIO INFORMACINIO MODELIO ATRIBUTŲ TIPAI

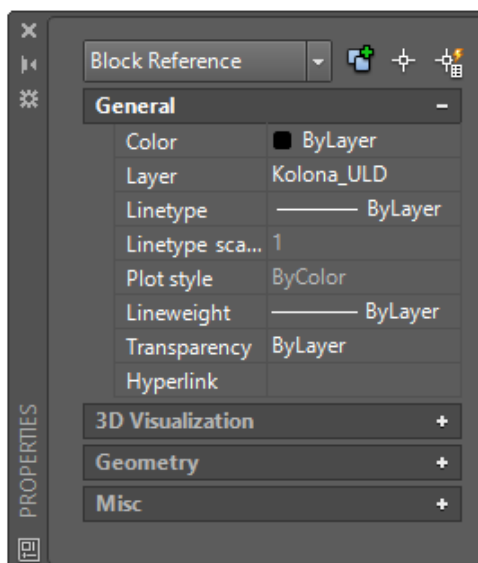
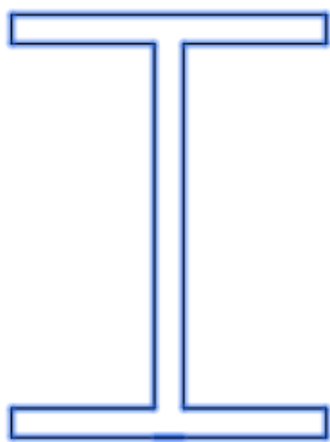
BIM ir CAD PĮ, skirta objektiniam modeliavimui, pasižymi skirtingomis galimybėmis perteikti vartotojo nustatytą informaciją (atributus, parametrus, NSIK kodinius žymėjimus, savybes ir kt.). Tam tikslui apžvelkime keletą principinių atributinės informacijos perteikimo būdų atsižvelgiant į BIM PĮ ir NSIK atributų taikymo poreikius:

- **tipiniai atributai** (angl. *type*) – visam objektų tipui, grupei ar šeimynai taikomi atributai (25 pav. a). Šie atributai būdingi BIM PĮ, tačiau kai kurios pažangios CAD PĮ turi galimybę kurti tokio tipo atributus.
- **egzemplioriaus atributai** (angl. *instance*) - vienam konkrečiam objektui taikomi atributai. Šie atributai būdingi BIM PĮ, tačiau kai kurios pažangios CAD PĮ taip pat turi galimybę kurti šiuos atributus (25 pav. b).



25 pav. Kolonos NSIK kodinis žymėjimas tipiniais (a) ir egzemplioriaus (b) atributais BIM PĮ

- **sluoksniai** (angl. *layers*) – tiek konkrečiam objektui, tiek visam objektų tipui taikomas atributas. Sluoksnių principas orientuotas į vizualinį klasifikavimą (spalva, linijos tipas, storis), tačiau sluoksnio pavadinimu gali perteikiama atitinkama atributinė informacija (pvz. NSIK kodinis žymėjimas). Šie atributai būdingi CAD PĮ, tačiau dauguma BIM PĮ taip pat turi galimybę kurti šiuos atributus (26 pav.).



26 pav. Kolonos NSIK kodinis žymėjimas sluoksniu pavadinime CAD PĮ

4.1.2. NSIK ATRIBUTŲ PASKIRTIS

NSIK atributų paskirtis priklauso nuo įvairių SGC etapuose galimų duomenų mainų scenarijų. Atributai ir jų rinkiniai formuluojami atsižvelgiant į BIM modelio objektų rūšis (pvz. statinys, aukštas, patalpa, elementas), projekto tikslus ir poreikius, kurie įprastai nustatomi Užsakovo informacijos reikalavimuose (EIR), BIM Protokole, BIM vykdymo plane ar kituose projekto ar turto informacijos valdymo dokumentuose.

NSIK atributai, atsižvelgiant į BIM modelio objektų rūšis, nustatomi atsižvelgiant į kokį BIM modelio objektą klasifikuojame ar identifikuojame. Kadangi BIM autorinė PĮ yra gana skirtinga savo nuosavybinėmis duomenų struktūromis, tikslinga klasifikuojamus ar identifikuojamus BIM modelio objektus apibūdinti naudojant IFC duomenų modelio informacines klases (8 lentelė).

8 lentelė. Klasifikuojamų BIM modelio objektų rūšys pagal IFC ir jų apibūdinimai

BIM modelio objektas	Atitikmuo išreikštas IFC informacine klase	Pavyzdžiai
Projektas	<i>IfcProject</i>	Kompleksas, atskiras statinys
Statinys	<i>IfcBuilding</i>	Pastatas, inžinerinis statinys
Aukštas (lygis)	<i>IfcBuildingStorey</i>	Statinio aukštai, lygiai, kurie charakterizuojami altitudėmis ar kitaip
Zona	<i>IfcZone</i>	Gaisriniai skyriai, patalpų grupės pagal paskirtį
Erdvė	<i>IfcSpace</i>	Patalpos, kambariai
Elementas	<i>IfcElement</i>	Statinių sudedamosios dalys (elementai)
Dalyvis	<i>IfcActor</i>	SGC dalyvis
Procesas	<i>IfcProcess</i>	SGC procesas

Žemiau pateiktose lentelėse nurodyti NSIK atributų vardai naudojami klasifikavimui ir identifikavimui pagal NSIK. Atributų pavadinimams naudojami priešdėliai „NSIK“. Po priešdėlio sekančios dalys įvardinamos pagal atributo paskirtį išlaikant sintaksę anglų k., kad išvengti mašininio skaitymo klaidų ir programinės įrangos nesuderinamumų.

t i f i k a v i m a s			elementų) identifikavimui	NSIKMultiLevelID	Konkretų objektą, jo generalinę klasę ir <u>kompozicinę</u> struktūrą žymintis klasių kodas bei jų identifikaciniai Nr. (ID)	<L>-HG3.GCB8 <i>Elektros energijos tiekimo sistema Nr. 3. Fotovoltinis saulės elementas Nr. 8</i>	Elementas <L>
	F	Funkcija	Naudojamas funkciniam objektų identifikavimui (funkcinėms ir/ar technologinėms schemoms, erdvių naudojimui)	NSIKFunctionalID	Konkretų objektą, jo generalinę klasę ir <u>funkcinę</u> struktūrą žymintis klasių kodas bei jų identifikaciniai Nr. (ID)	<L>=HG3.GCB8 <i>Elektros energijos tiekimo sistema Nr. 3. Saulės energiją į elektros energiją konvertuojantis prietaisas Nr. 8</i>	Statinyss <E> Zona <Z> Erdvė Elementas <L>
	T	Tipas	Naudojamas objektų tipui identifikuoti (objektų grupė, kuri turi bendras charakteristikas)	NSIKTypeID	Objektų <u>tipu</u> klasės kodas, tipo identifikacinis Nr. (ID) ir generalinė klasė	<L>%GCB1	Statinyss <E> Zona <Z> Erdvė Elementas <L>
				NSIKTypeNameID	Objektų <u>tipu</u> pavadinimas	Polikristalinis silicio saulės elementas	
				NSIKMultiLevelTypeID	Objektų <u>tipu</u> klasių kodai, vieta daugialygėje struktūroje, tipų identifikaciniai Nr. (ID) ir generalinė klasė	<L>%HG1.GCB1 <i>Elektros energijos tiekimo sistema iš atsinaujinančių šaltinių. Polikristalinis silicio saulės elementas</i>	
	L	Lokacija, vieta	Skirtas objektų lokacijai identifikuoti (vietai)	NSIKSingleLevelLocationAtID	Objekto <u>ryšys su konkrečia vieta</u> : statiniu, aukštu, zona, patalpa ar elementu, įskaitant vietos generalinę klasę ir identifikacinį Nr. (ID). Ryšys su vieta suprantamas kaip ribojimas, pvz. durys ribojasi su elektros instaliacijai skirta patalpa.	++DAA4 <i>Erdvė elektros instaliacijai Nr.4</i>	Statinyss <E> Aukštas <S> Zona <Z> Erdvė Elementas <L>
				NSIKMultiLevelLocationAtID	Objekto <u>ryšys su vieta daugialygėje struktūroje</u> : statiniu, aukštu, zona, patalpa ar elementu, įskaitant vietos generalinę klasę ir identifikacinį Nr. (ID).	<E>++AFA/<S>++3/++DAA4 <i>Gamybinės paskirties pastatas / 3 aukštas /</i>	

						<i>Erdvė elektros instaliacijai Nr.4</i>	
				NSIKSingleLevelLocationOnl D	Elemento <u>vietos priklausomybė</u> funkinei sistemai, techninei sistemai ar kitam elementui	<L>+D1.GCB8 <i>Instaliuotas stogo sistemoje Nr. 1. Fotovoltinis saulės elementas Nr. 8</i>	Elementas <L>

--	--	--

10 lentelė. NSIK atributų sąsaja su BIM modelio objektais.

NSIK atributo vardas	NSIK atributo apibūdinimas	E L E M E N T A S	E R D V Ė	Z O N A	A U K Š T A S	S T A T I N Y S	P R O J E K T A S
NSIKVersion	Naudojamas NSIK versijai įvardinti	+	+	+	+	+	+
NSIKTopnode	Žymi generalinę klasę, kuriai priklauso objektas	+	+	+	+	+	+
NSIKClassification	Išplėstinis elemento žymėjimas, nurodant elementų generalinę klasę <L> ir elemento klasės kodą	+					
NSIKClassName	Elemento klasės pavadinimas	+					
NSIKClassCode	Elemento klasės kodas	+					
NSIKUse	Išplėstinis erdvių žymėjimas, nurodant erdvių generalinę klasę <E> ir erdvės klasės kodą		+	+		+	
NSIKUseClassName	Erdvės klasės pavadinimas		+	+		+	
NSIKUseClassCode	Erdvės klasės kodas		+	+		+	
NSIKObjectNameID	Objekto klasės pavadinimas	+	+	+	+	+	+
NSIKSingleLevelID	Konkreto objekto klasės kodas, identifikacinis Nr. (ID) ir generalinė klasė	+	+	+	+	+	+
NSIKMultiLevelID	Konkretų objektą, jo generalinę klasę ir <u>kompozicinę</u> struktūrą žymintis klasių kodas bei jų identifikaciniai Nr. (ID)	+	+	+	+	+	
NSIKFunctionalID	Konkretų objektą, jo generalinę klasę ir <u>funkcinę</u> struktūrą žymintis klasių kodas bei jų identifikaciniai Nr. (ID)	+	+	+		+	
NSIKTypeID	Objektų <u>tipo</u> klasės kodas, tipo identifikacinis Nr. (ID) ir generalinė klasė	+	+	+		+	
NSIKTypeName	Objektų <u>tipo</u> pavadinimas	+	+	+		+	
NSIKMultiLevelTypeID	Objektų <u>tipų</u> klasių kodai, vieta daugialygėje struktūroje, tipų identifikaciniai Nr. (ID) ir generalinė klasė	+	+	+		+	
NSIKSingleLevelLocationAtID	Objekto <u>ryšys su konkrečia vieta</u> , įskaitant vietos generalinę klasę ir identifikacinį Nr. (ID).	+	+	+	+	+	
NSIKMultiLevelLocationAtID	Objekto <u>ryšys su vieta daugialygėje struktūroje</u> , įskaitant vietos generalinę klasę ir identifikacinį Nr. (ID).	+	+	+	+	+	
NSIKSingleLevelLocationOnID	Elemento <u>vietos priklausomybė</u> funkicinei sistemai, techninei sistemai ar kitam elementui	+					

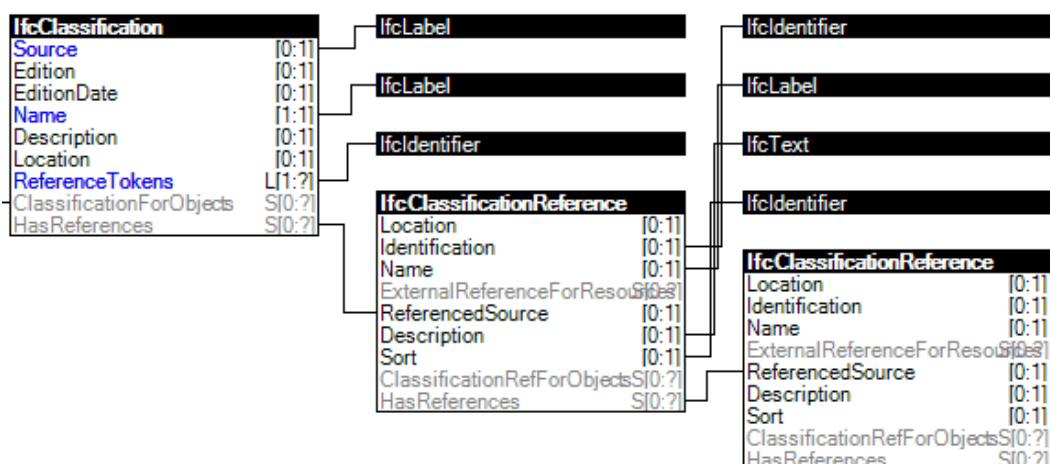
Pastaba: + – gali būti taikomas atitinkamas NSIK atributo vardas

--	--	--

4.2. NSIK ATRIBUTŲ IR KODINIŲ ŽYMĖJIMŲ SKAITMENINIŲ MAINŲ SCENARIJAI

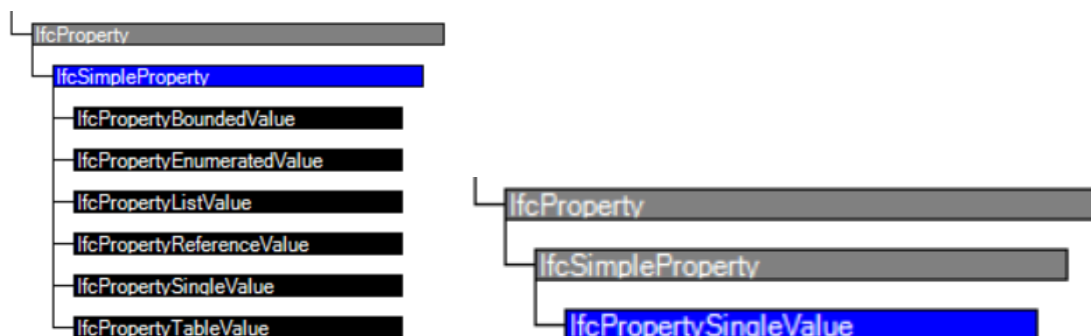
Priklausomai nuo BIM programinės įrangos (PI) galimybių, siekiant perduoti NSIK kodinius žymėjimus į atvirus duomenų formatus (IFC, LandXML, XML), akcentuoti keli galimi scenarijai:

1. NSIK atributai ir juose talpinami NSIK kodiniai žymėjimai ar jų pavadinimai yra sukuriama BIM autorine PI bei **saugomi nuosavybiniuose duomenų formatuose** (pvz. *.rvt, *.dgn, *.dwg, *.db1, *.pln). Šiuo atveju NSIK atributuose esančios reikšmės gali būti nuskaitytos naudojant BIM autorinę PI (5 pav. ir 6 pav.) ir esant poreikiui išeksportuojamos pasinaudojant aplikacijų programavimo sąsaja (angl. API – Application Programming Interface) ar įprastiniam vartotojui numatytu BIM autorinės PI funkcionalumu (pvz. žiniaraščių formavimo ir eksportavimo į .xlsx, .csv, .json formatus).
2. NSIK klasių pavadinimai ir kodiniai žymėjimai generuojami BIM autorine PI, **perduodami (išeksportuojami) į atvirą duomenų formatą IFC, kurie talpinami tam tikslui numatytoje IfcClassification ir IfcClassificationReference informacinėse klasėse**. Šiuo atveju NSIK klasių pavadinimai ir jų kodiniai žymėjimai gali būti tiesiogiai nuskaityti iš atviro duomenų formato IFC. *IfcClassification* informacinė klasė talpina tokius pagrindinius atributus kaip, pilnas klasifikatoriaus pavadinimas (*Name*), apibūdinimas (*Description*), leidėjas (*Source*), išleidimo versija (*Edition*), išleidimo data (*Edition date*), URL ar kito tipo nuoroda (*Location*). *IfcClassificationReference* informacinė klasė skirta klasifikatoriaus kodiniam žymėjimui bei papildo tokiais pagrindiniais atributais kaip konkrečios klasės pavadinimas (*Name*), kodinis žymėjimas (*Identification*), URL ar kito tipo nuoroda į NSIK IS (*Location*). Vadovaujantis šiuo scenarijumi įžvelgiamas vienas trūkumas, NSIK atributų vardai nėra perduodami į IFC, o perduodamos tik NSIK atributų vertės, kurios talpinamos *IfcClassificationReference* informacinėse klasėse (27 pav.) [10].



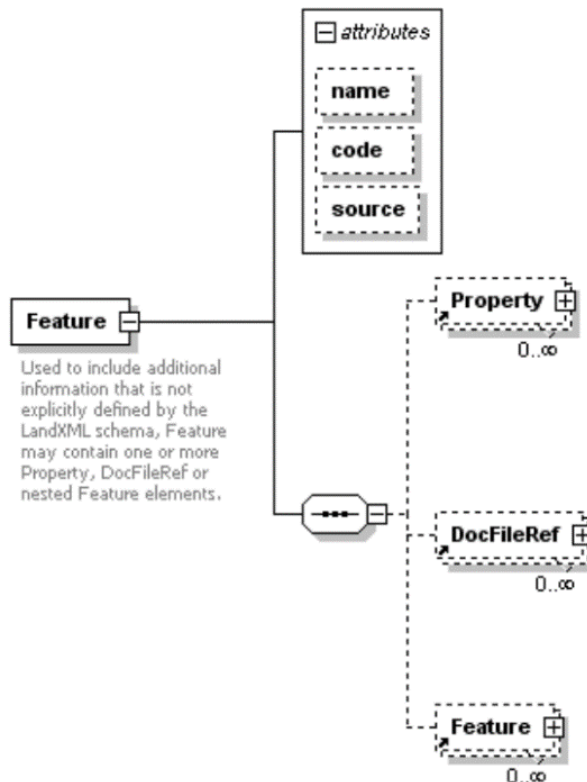
27 pav. Klasifikatoriaus ir jo kodiniams žymėjimams skirtos informacinės klasės IFC4 metamodelyje

3. NSIK atributai sukuriama BIM autorine PI ir **perduodami (išeksportuojami) į atvirą duomenų formatą IFC, tačiau talpinami tam tikslui nenumatytoje, dinaminėms IFC savybėms skirtose, IfcPropertySingleValue informacinėse klasėse (28 pav.)**. Šiuo atveju NSIK atributai gali būti tiesiogiai nuskaityti iš atviro duomenų formato IFC, tačiau turi būti žinomos jau nustatytų dinaminių savybių reikšmės, t. y. NSIK atributų vardai.



28 pav. Dinaminėms IFC savybėms skirtos informacinės klasės IFC4 metamodelyje

4. NSIK klasių pavadinimai ir kodiniai žymėjimai generuojami BIM autorine PĮ, **perduodami (išeksportuojami) į atvirą duomenų formatą LandXML, kurie talpinami Feature elementuose (29 pav.)**. Šiuo atveju NSIK klasės ir kodiniai žymėjimai gali būti tiesiogiai nuskaityti iš atviro duomenų formato LandXML. Atributuose *Name* ir *Code* talpinami NSIK pavadinimas ir kodinis žymėjimas, elementuose *Property* ir *DocFileRef* talpinamos NSIK klasės pavadinimas ir URL ar kito tipo nuoroda į NSIK IS.

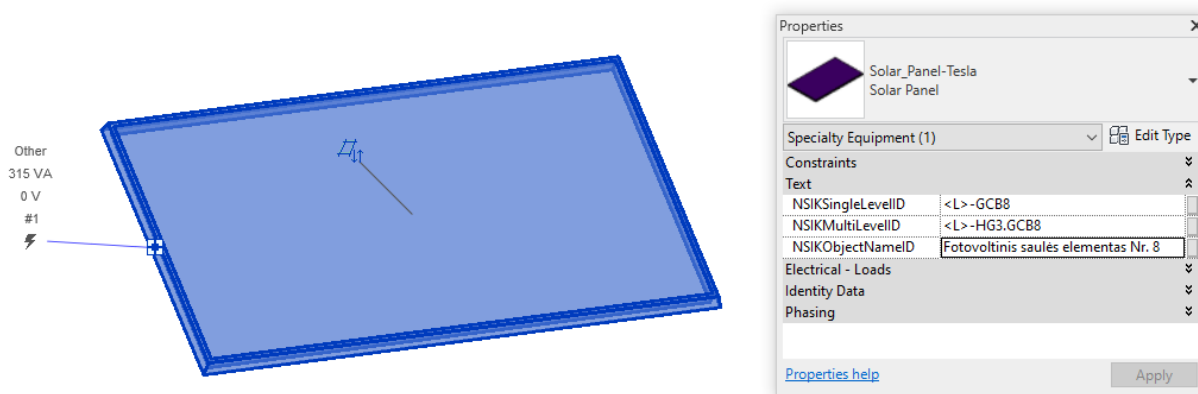


29 pav. Klasifikatoriaus ir jo kodiniams žymėjimams skirti elementai LandXML metamodelyje

Konkretus scenarijus (-jai) pasirenkamas atsižvelgiant į SGC etapuose vykstančių procesus, statinių tipus, poreikį perduoti duomenis į informacines sistemas, modeliuoti taikomos BIM PĮ galimybes ir kitus faktorius. Svarbu nustatyti aiškias taisykles už NSIK atributų sukūrimą ir mainus atsakingiems SGC procesų dalyviams.

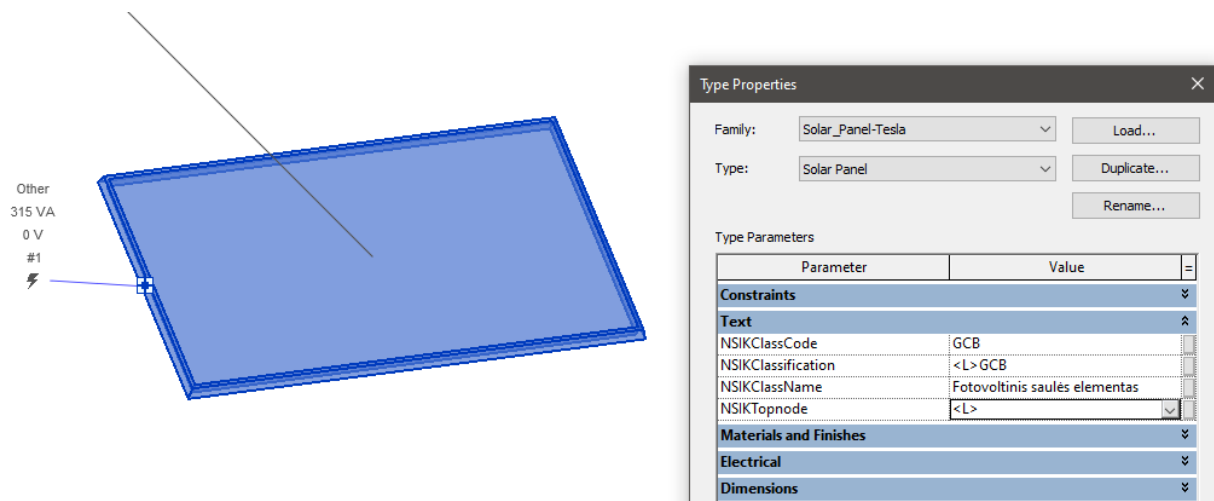
4.3. TAIKymo BIM PROGRAMINĖJE ĮRANGOJE PAVYZDŽIAI

Taikant BIM autorinę PĮ ir naudojant struktūrinį (kompozicinį) NSIK aspektą, objekto egzemplioriaus identifikavimo pavyzdys pateiktas 30 pav.



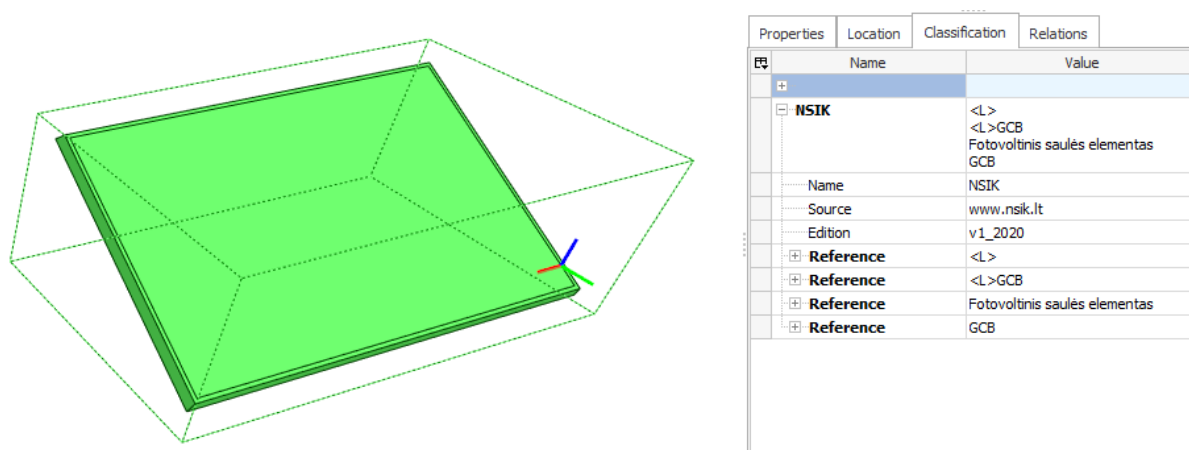
30 pav. Saulės elemento identifikavimas taikant BIM autorinę PĮ

Pagal poreikį taikant BIM autorinę PĮ gali būti naudojamas ir (ar) objektų klasifikavimas pagal jų tipą (31 pav.).

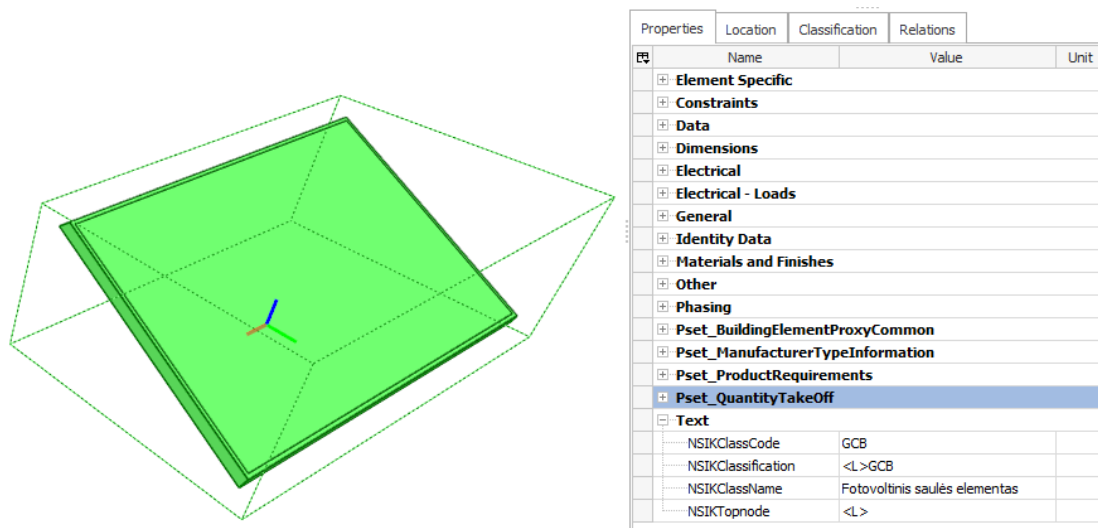


31 pav. Saulės elemento klasifikavimas taikant BIM autorinę PĮ

Pagal NSIK suklasifikuoto objekto atributinę informaciją gali būti eksportuota ir į atvirojo formato (IFC) atributus (32, 33 pav.).

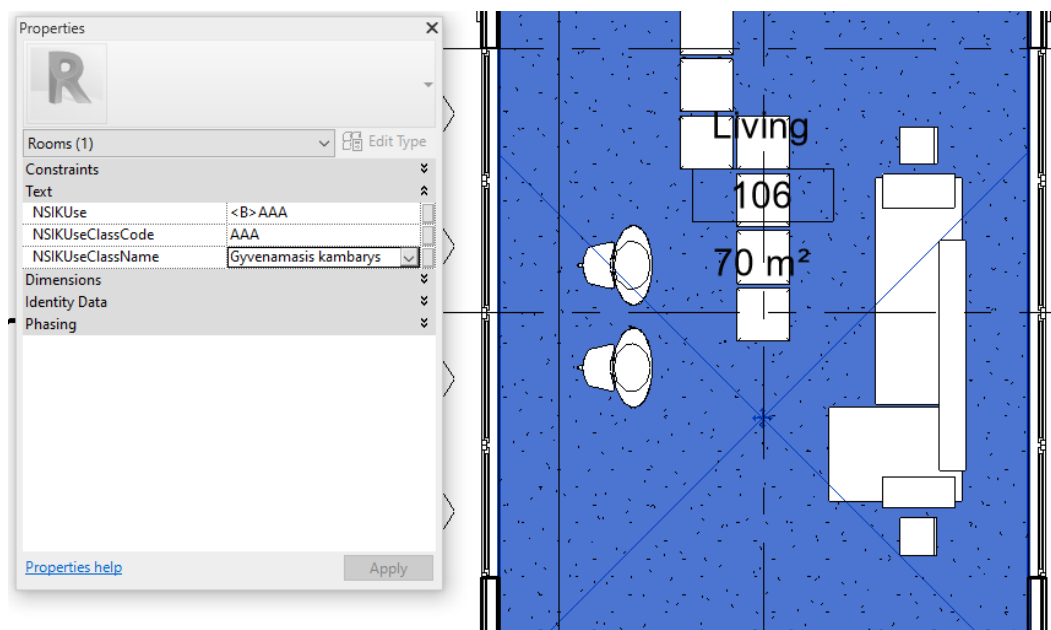


32 pav. Saulės elemento klasifikavimo kodinio žymėjimo perteikimas *IfcClassification* ir *IfcClassificationReference* informacinėmis klasėmis



33 pav. Saulės elemento klasifikavimo kodinio žymėjimo perteikimas *IfcPropertySingleValue* informacinėmis klasėmis

Projekte suformavus BIM erdves, jos gali būti taip pat klasifikuojamos (34 pav.).



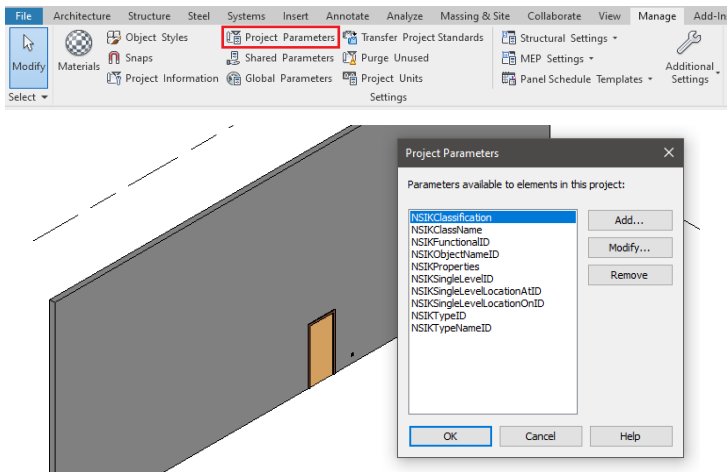
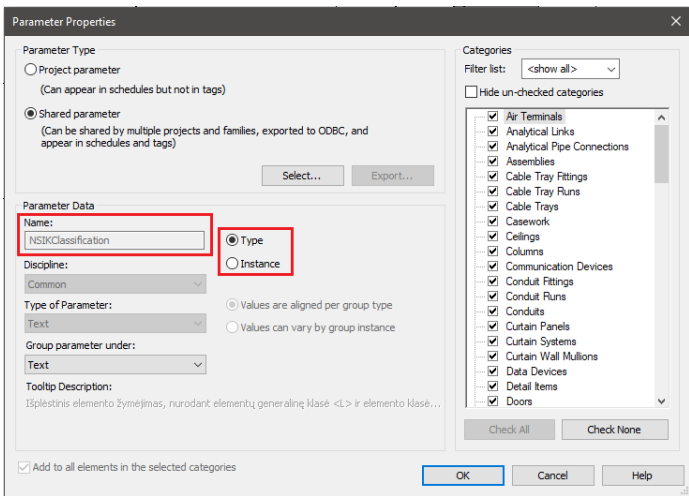
34 pav. Gyvenamojo kambario klasifikavimas taikant BIM autorinę PĮ

5 TAIKymo Pavyzdžiai ir Rekomendacijos

5.1. NSIK Taikymas Autodesk Revit Programinėje Įrangoje

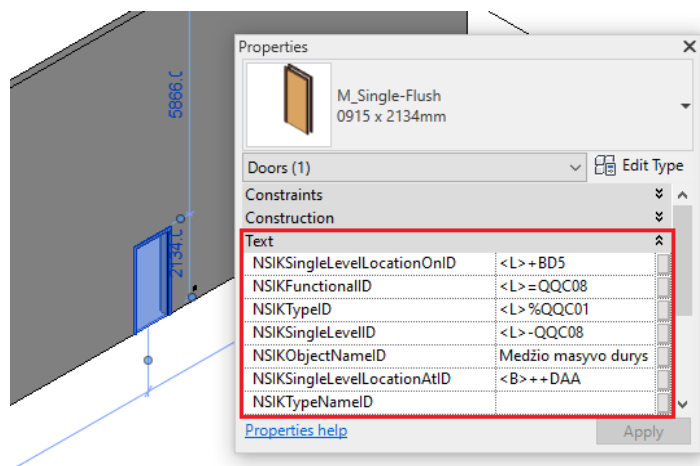
Autodesk Revit priskiriama daugiadisciplininė BIM PĮ, kurios paskirtis orientuota į statinių architektūros, konstrukcijų bei inžinerinių sistemų (ŠVOK, VN ir elektrotechnikos) projekto dalių informacinį modeliavimą. Revit PĮ atveju tikslinga išskirti šiuos NSIK taikymo ir duomenų mainų atvejus:

11 lentelė. Tipinių objektų ir atskirų egzempliorių NSIK atributų kūrimas ir valdymas Revit aplinkoje

Atributų kūrimas Revit aplinkoje yra siejamas su 4sk. išsamiau aprašomais NSIK atributais. Tipinių objektų (<i>Type</i>) ir atskirų egzempliorių (<i>Instance</i>) atributinių parametrų kūrimas ir valdymas atliekamas skiltyje <i>Manage > Project Parameters</i>. Tikslinga NSIK atributams susikurti šabloną ir naudoti kituose projektuose pasinaudojant funkcija <i>Shared Parameters</i> bei išsaugant pastaruosius atskirame faile.	
NSIK atributai kuriami ir valdomi <i>Project Parameters</i> opcijoje <i>Parameter Properties</i>. Skiltyje <i>Parameters Data</i> svarbu nurodyti NSIK atributo vardą (<i>Name</i>) bei pasirinkti tipinį (<i>Type</i>) ar egzemplioriaus (<i>Instance</i>) parametrą. Sekantis būtinas veiksmas yra Revit objektų (kategorijų, šeimynų) priskyrimas atitinkamiems NSIK atributams dešiniojoje lango dalyje pažymint priskiriamus objektus (<i>Categories</i>).	

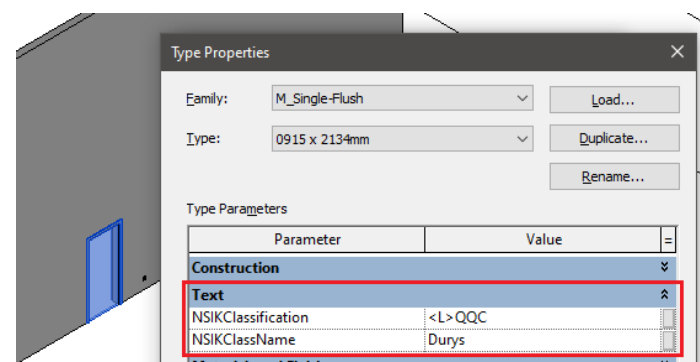
Objekto egzemploriaus parametrai skirti NSIK identifikavimui, kuriuose NSIK atributų vardai pažymimi galūne ID.

Revit aplinkoje, egzemploriaus parametrai pasiekiami pažymėjus objektą dešiniuoju pelės klavišu, išskvietus kontekstinį meniu ir pasirinkus *Properties*.



Principinė nuostata yra, kad objektų tipiniai parametrai skirti NSIK klasifikavimui. Tačiau esant poreikiui gali būti naudojami ir tipų identifikavimui.

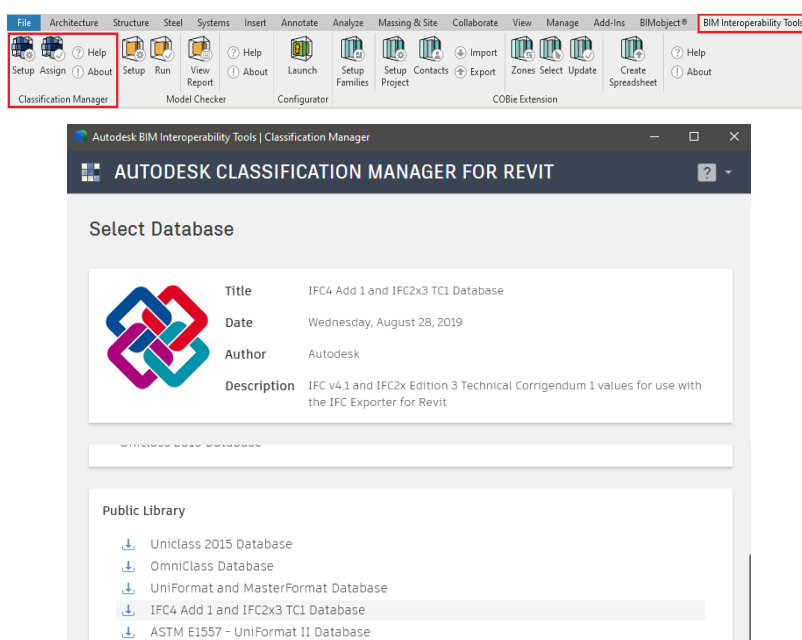
Revit aplinkoje objekto tipiniai parametrai pasiekiami pažymėjus objektą, dešiniuoju pelės klavišu išskvietus kontekstinį meniu ir pasirinkus *Properties > Edit Type*.



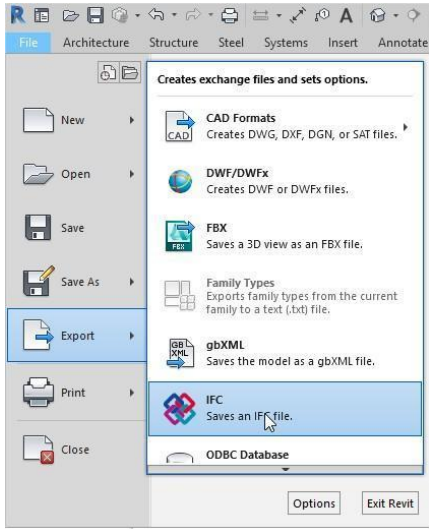
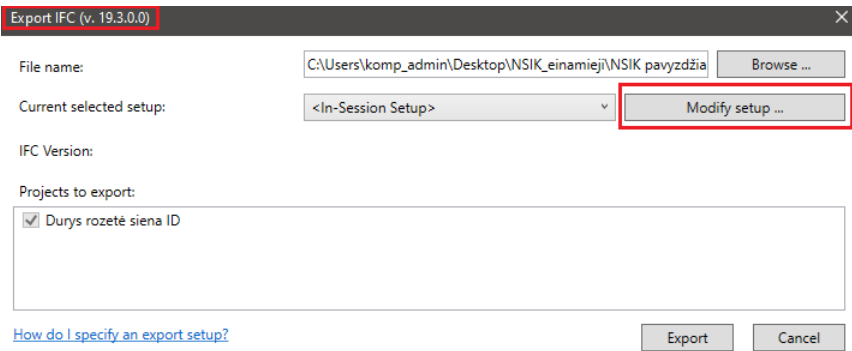
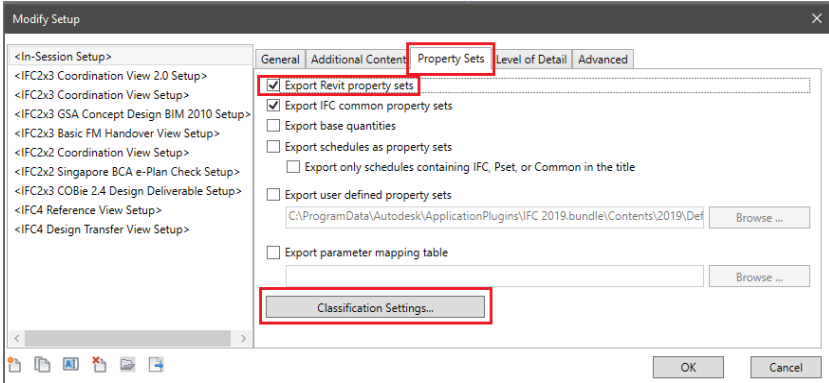
12 lentelė. Specializuoto įrankio “Classification Manager” panaudojimas NSIK taikymui Revit aplinkoje

NSIK atributų kūrimo, valdymo ir objektų klasifikavimo procesui palengvinti tikslinga naudoti specializuotus įrankius.

Pavyzdžiui, laisvai prieinamas Autodesk *Classification Manager for Revit*, kuris automatizuotai sukuria reikalingus atributus, importuoja klasifikatoriaus ontologijas .xls ar .xlsx formatais, turi paieškos ir atskyrimo pagal generalines klases funkcionalumą.



13 lentelė. NSIK duomenų mainų IFC standarto pagrindu atvejai Revit aplinkoje

NSIK atributų ir jų verčių (kodinių žymėjimų ar pavadinimų) perdavimas į atvirų duomenų mainų formatą IFC atliekamas seka <i>File > Export > IFC</i>.	
Bendrinės charakteristikos apie klasifikatorių aprašomos nustatymų lange <i>Classification Settings</i>, kuris pasiekiamas per <i>Modify setup > Property Sets</i> skiltį. Šiuo atveju svarbios dvi opcijos, kurios sąlygoja du duomenų mainų scenarijus detaliau aprašomus 5.2. skyriuje. 1 scenarijus – pažymėjus varnele <i>Export Revit property sets</i> išeksportuoja NSIK atributus ir jų vertes kaip dinamines IFC savybes, kurios talpinamos <i>IfcPropertySingleValue</i> informacinėse klasėse. 2 scenarijus – nustatymų lange <i>Classification Settings</i> laukelyje <i>Classification field name</i> įrašomi NSIK atributų vardai, kurių vertės (kodiniai žymėjimai ar pavadinimai) numatomi išeksportuoti. Šiuo atveju vertės talpinamos tam tikslui IFC numatytose <i>IfcClassification</i> ir <i>IfcClassificationReference</i> informacinėse klasėse.	 

Classification Settings

Name

NSIK

Source (Publisher)

KTU

Edition

v1.2020

Edition date

2020-07-08

15

Documentation location

www.nsik.lt

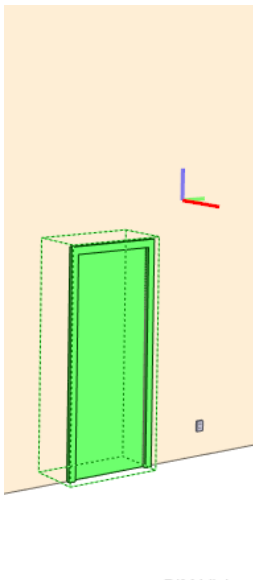
Classification field name

NSIKClassification; NSIKClassName

OK

Cancel

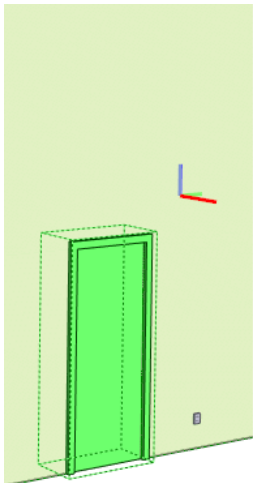
1 scenarijaus pavyzdys IFC duomenų faile



PropertiesLocationClassificationRelations

Name	Value	Unit
Constraints		
Construction		
Data		
Dimensions		
Identity Data		
Materials and Finishes		
Other		
Phasing		
Pset_DoorCommon		
Pset_ProductRequirements		
Pset_QuantityTakeOff		
Text		
NSIKClassification	<L>QQC	
NSIKClassName	Durys	
NSIKFunctionalID	<L>=QQC08	
NSIKObjectNameID	Medžio masyvo durys	
NSIKSingleLevelID	<L>-QQC08	
NSIKSingleLevelLocation AtID	 ++DAA	
NSIKSingleLevelLocation OnID	<L> +BD5	
NSIKTypeID	<L>%QQC01	

2 scenarijaus pavyzdys IFC duomenų faile



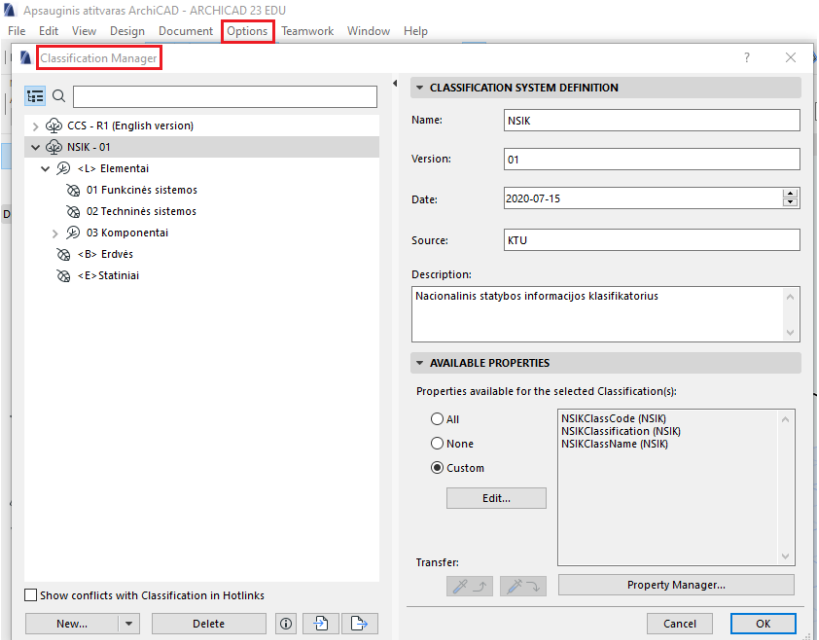
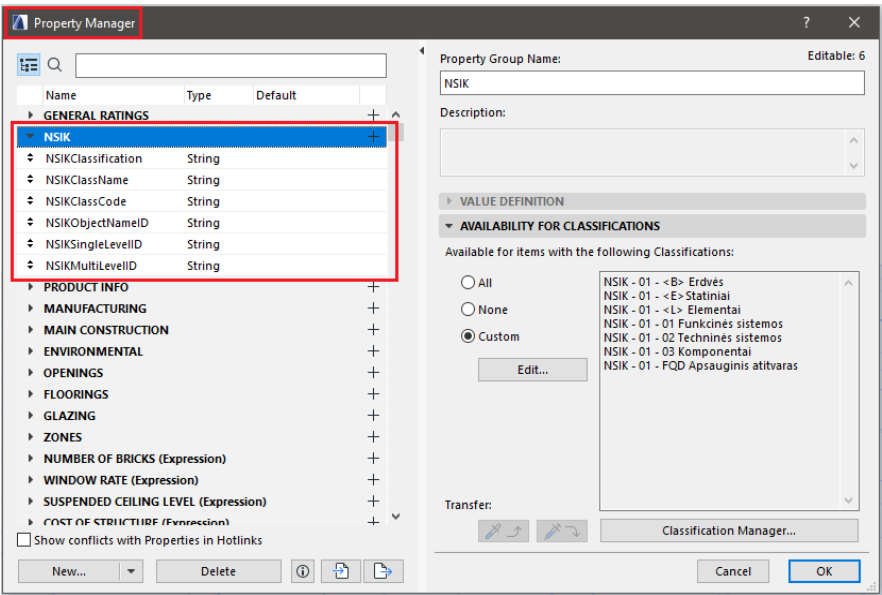
PropertiesLocationClassificationRelations

Name	Value
NSIK	<L>QQC Durys
Name	NSIK
Source	KTU
Edition	v1.2020
Reference	<L>QQC
Identification	<L>QQC
Name	
Location	www.nsik.lt
Reference	Durys
Identification	Durys
Name	
Location	www.nsik.lt

5.2. NSIK TAIKYMAS ARCHICAD AUTORINĖJE PROGRAMINĖJE ĮRANGOJE

Graphisoft ArchiCAD PĮ paskirtis orientuota į statinių architektūros informacinį modeliavimą. ArchiCAD PĮ atveju tikslinga apžvelgti šias NSIK taikymo ir duomenų mainų funkcionalumo galimybes:

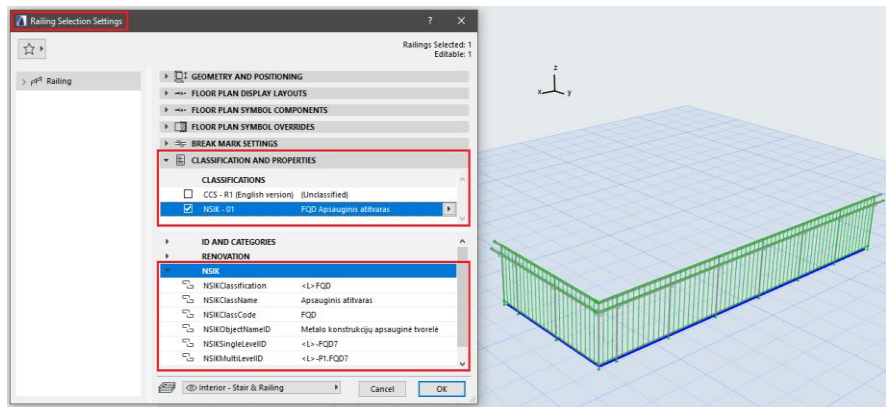
14 lentelė. „Klasifikatoriaus vadovo“ panaudojimas NSIK taikymui ArchiCAD aplinkoje

„Klasifikavimo vadovas“ – įrankis skirtas ArchiCAD objektams klasifikuoti, kuris gali būti naudojamas importuoti jau esamą klasifikatorių XML formatu arba susikurti nuosavą klasifikatorių, pasinaudojant jau įdiegtu funkcionalumu. Vadovas pasiekiamas pasirenkant meniu <i>Options > Classification Manager</i>. Naujų klasių kūrimui ir esamų importavimui naudojama apatinėje juostoje išdėstyti pasirinkimai <i>New</i>, importavimo ir eksportavimo piktogramos.	
Atributų kūrimas ir valdymas ArchiCAD aplinkoje	

ArchiCAD objekto atributinių parametrų langas išskviečiamas dešiniu pelės klavišu pasirenkant *Selection Settings*.

Atributinių parametrų lange aktualios NSIK atveju yra *Classification and Properties* ir *NSIK* grupių parametrai.

Naudojant „Klasifikavimo vadovą“ klasėms gali būti priskiriami atitinkami parametrai (ArchiCAD vad. *Properties*), kurie gali reikšti NSIK atributus. Tuo pagrindu tikslinga „NSIK vadovą“ taikyti NSIK klasifikavimui, o priskiriamus atributus NSIK identifikavimui.



5.3. NSIK TAIKYMAS TEKLA STRUCTURES PROGRAMINĖJE ĮRANGOJE

Tekla Structures yra programinė įranga, skirta modeliuoti pastatų konstrukcijas BIM aplinkoje. Programos pagalba informacinis pastato konstrukcijų modelis pradedamas kurti koncepcijos stadijoje, vystomas projektavimo metu bei gali būti naudojamas gamybos bei statybos etapų metu.

Projekto dokumentacija- brėžiniai, medžiagų žiniaraščiai- generuojami tiesiai iš modelio. Modelio informacija gali būti tiesiogiai perduodama į automatizuotus konstrukcijų gamybos įrenginius.

Tekla Structures PĮ atveju tikslinga išskirti šiuos NSIK taikymo ir duomenų mainų atvejus:

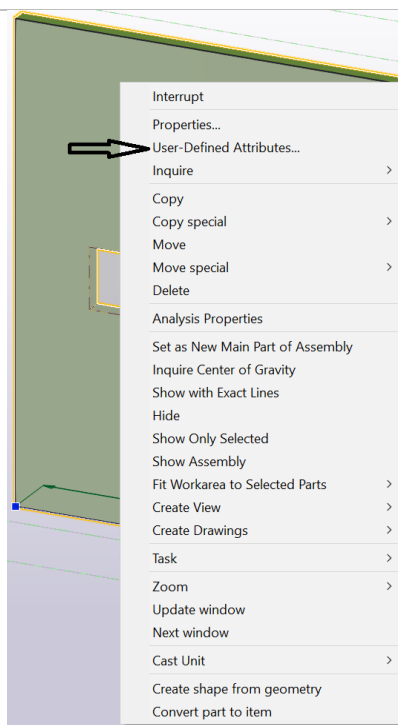
15 lentelė. Tipinių objektų ir atskirų egzempliorių NSIK atributinės informacijos kūrimas ir valdymas Tekla Structures aplinkoje

Susikuriame modelį ir jį išsaugojame.

Vartotojo apibrėžti modelio atributai (UDA – user defined attribute) darbinėje aplinkoje yra susieti su informaciniu failu objects.inp. Jį galima rasti:

C:\TeklaStructures\2020.0\Environment
s\common\inp\objects.inp

Tikslinga NSIK atributams susikurti šabloną ir naudoti kituose projektuose išsaugant parametrus atskirame faile.



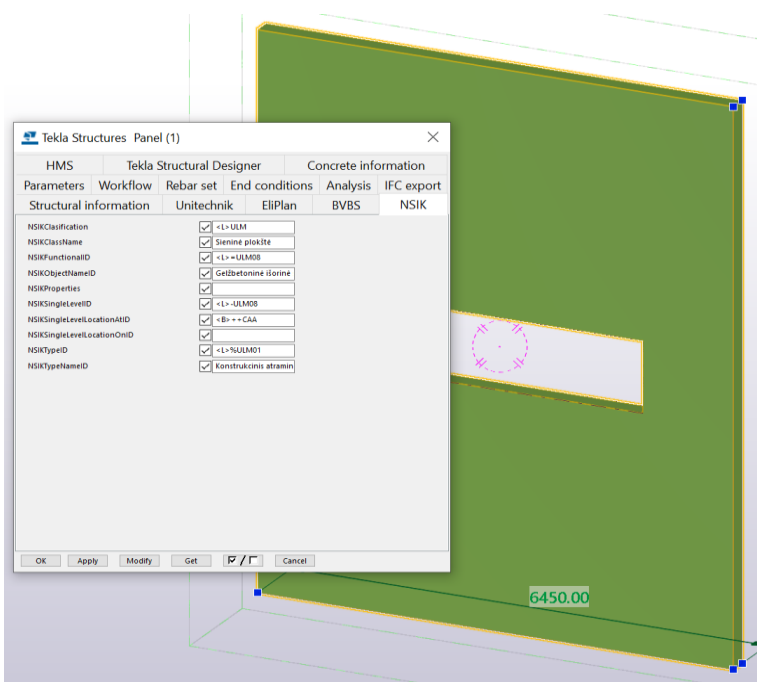
NSIK atributai kuriami ir valdomi UDA (User defined attributes) opcijoje, kuri turi sąsają su objects.inp dokumentu.

Dokumente objects.inp svarbu nurodyti NSIK atributo vardą (Name) bei pasirinkti tipinį ar egzemplioriaus parametą.

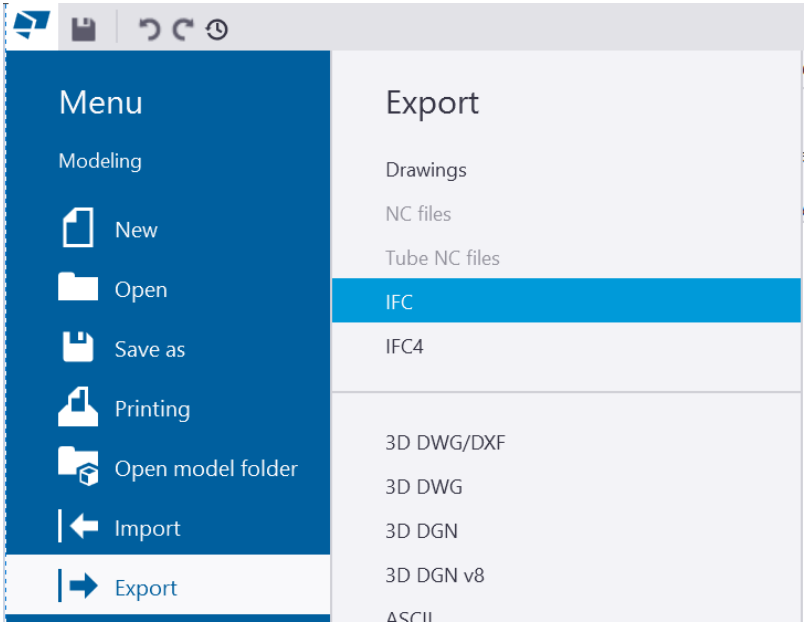
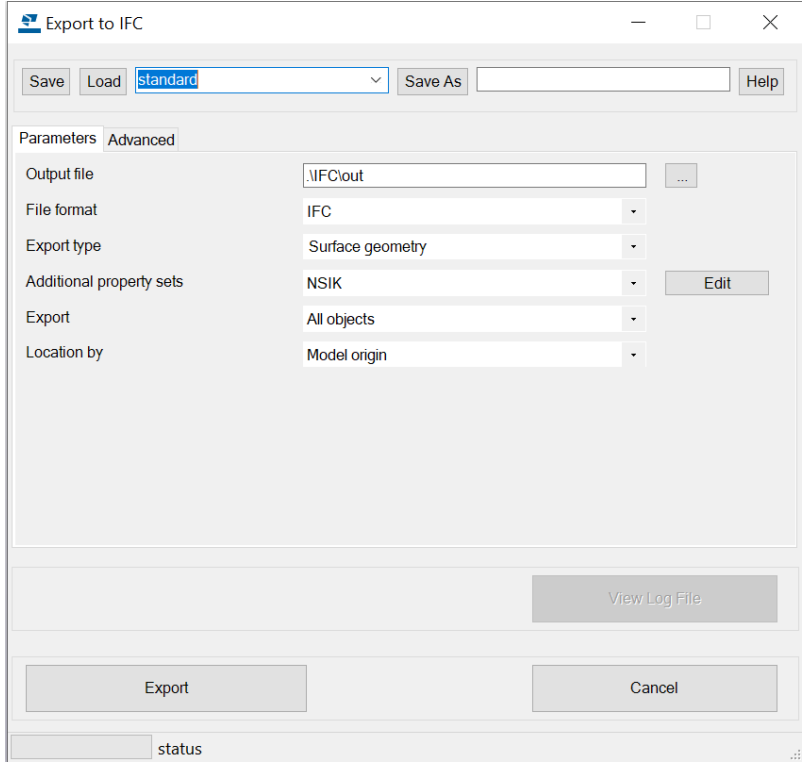
Sekantis būtinas veiksmas yra objektų (kategorijų, šeimynų) priskyrimas atitinkamiems NSIK atributams.

Tekla Structures aplinkoje objekto egzemplioriaus parametrai pasiekiami pažymėjus objektą, dešiniuoju pelės klavišu iškvietus kontekstinį meniu ir pasirinkus User-Defined Attributes.

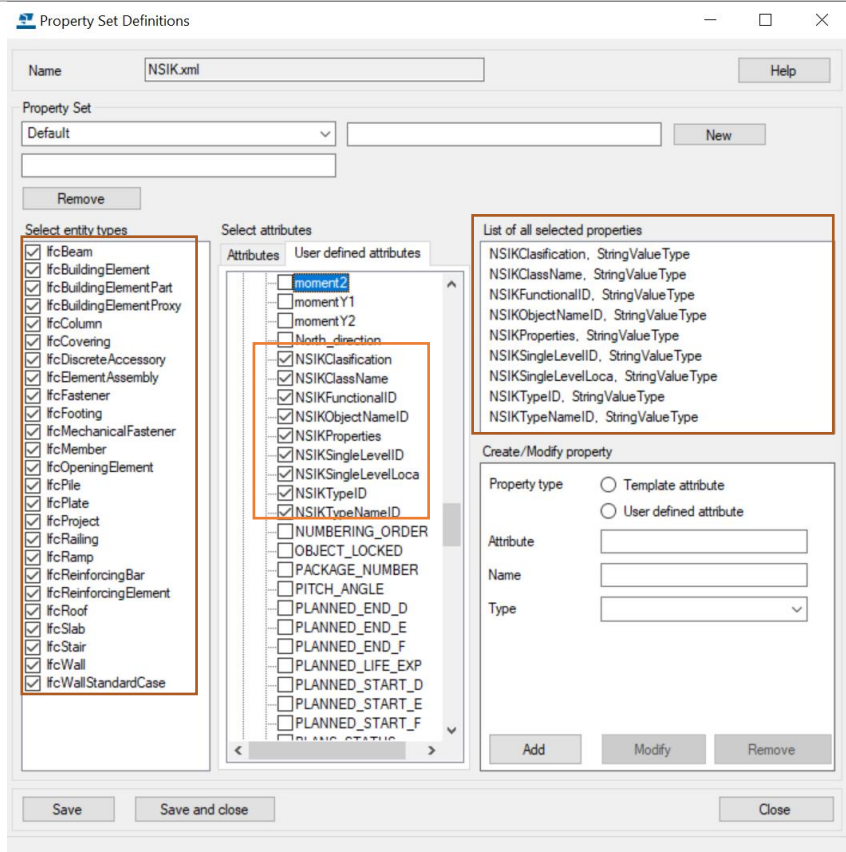
Principinė nuostata yra, kad objektų tipiniai parametrai skirti NSIK klasifikavimui. Tačiau esant poreikiui gali būti naudojami ir tipų identifikavimui.



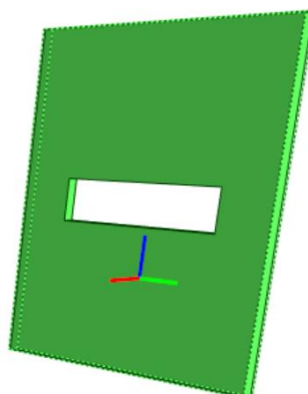
16 lentelė. NSIK duomenų mainų IFC standarto pagrindu atvejai Tekla Structures aplinkoje

NSIK atributų ir jų reikšmių (kodinių žymėjimų) perdavimas į atvirų duomenų mainų formatą IFC atliekamas seka <i>Menu > Export > IFC</i>.	
Bendrinės charakteristikos apie klasifikatorių aprašomos nustatymų lange <i>Property Set Definitions</i>, kuris pasiekiamas per <i>Additional property sets > Edit</i> skiltį.	

Nustatymų lange išsirenkame išeksportuoti norimą informaciją apie elementus.



Pavyzdys IFC duomenų faile



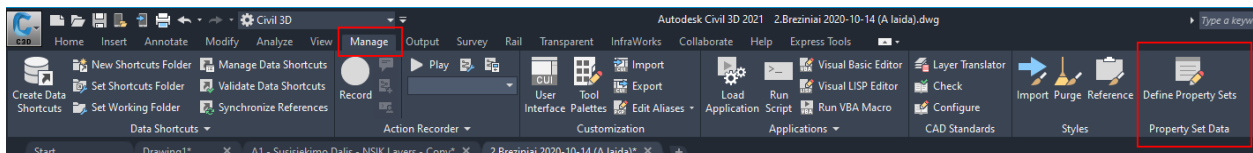
Properties	Location	Classification	Relations
Name			
Element Specific			
BaseQuantities			
Default			
NSIKClassification		<L>ULM	
NSIKClassName		Sieninė plokštė	
NSIKFunctionalID		<L>=ULM08	
NSIKObjectNameID		Gelžbetoninė išorinė siena	
NSIKProperties			
NSIKSingleLevelID		<L>-ULM08	
NSIKSingleLevelLoca			
NSIKTypeID		<L>%ULM01	
NSIKtypeNameID		Konstruktinis atraminis objektas	
Pset_WallCommon			
Tekla Common			
Tekla Quantity			

5.4. NSIK TAIKYMAS CIVIL 3D PROGRAMINĖJE ĮRANGOJE

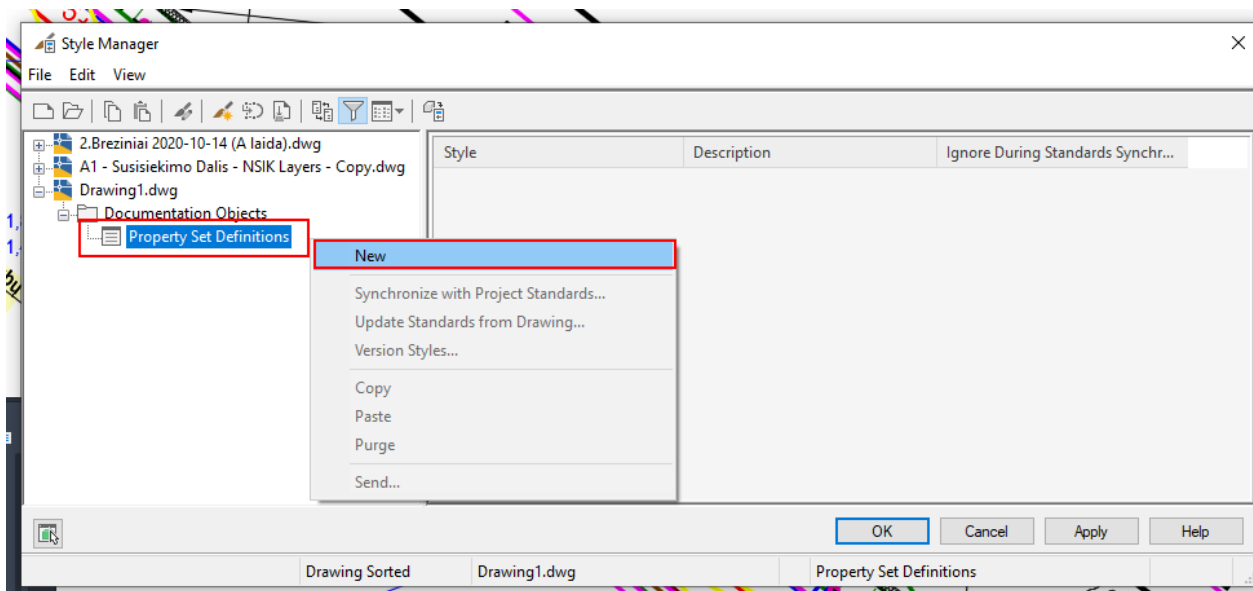
NSIK Civil 3D aplinkoje taikomas naudojant *Property Sets* funkcionalumą. NSIK atributų sukūrimas ir priskyrimas Civil 3D objektams pavaizduotas 17 lentelėje. NSIK taikymo pavyzdžiai susisiekimo infrastruktūros objektui pateikti 18 lentelėje.

17 lentelė. NSIK taikymas Civil 3D aplinkoje

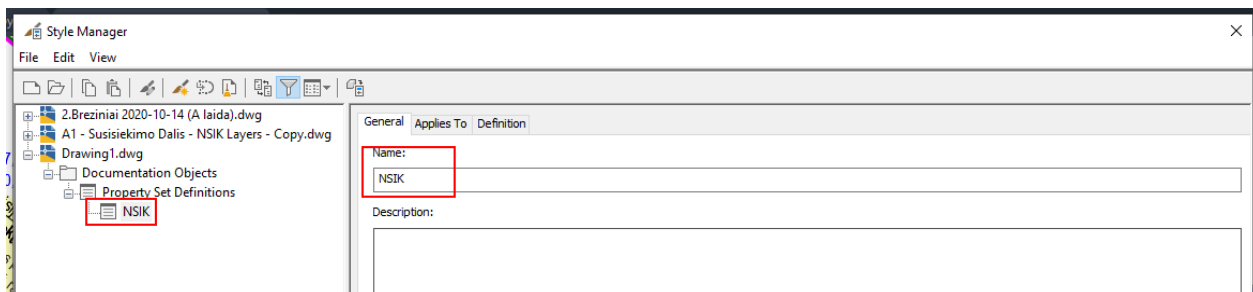
Civil 3D aplinkoje *Property Sets* funkcija prieinama viršutinėje įrankių juostoje, ties *Manage* skiltimi, paspaudus *Define Property Sets* mygtuką.



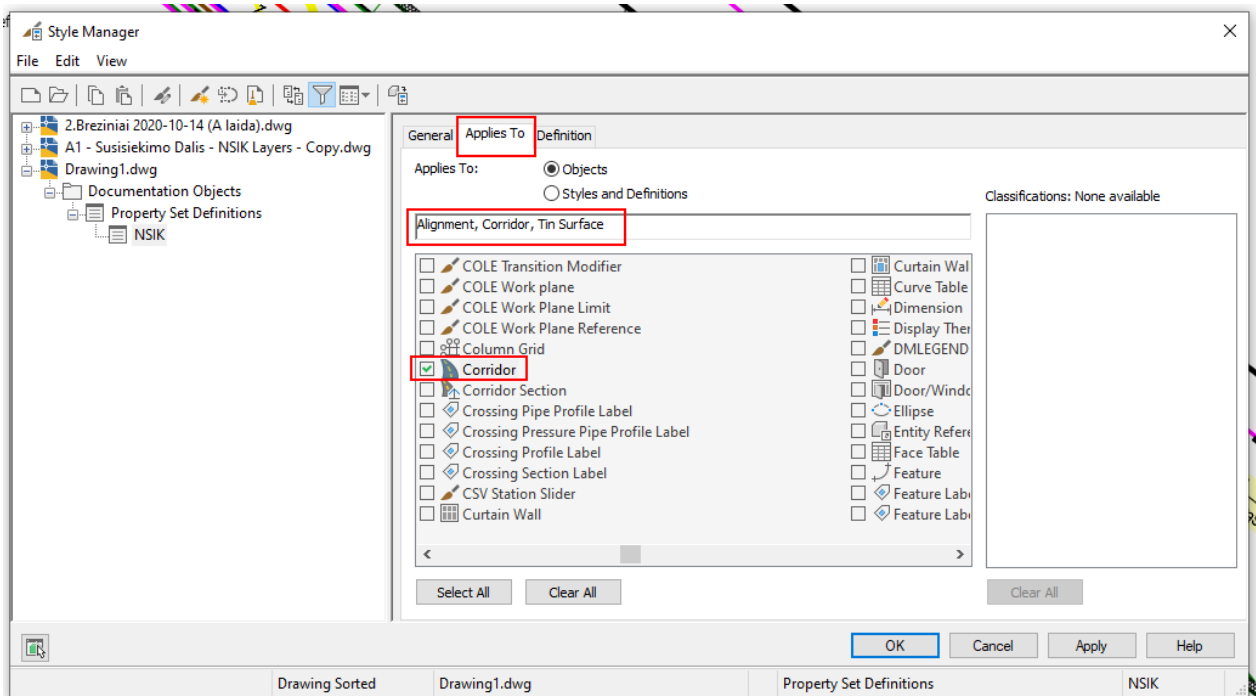
Atsidariusiame lange, kairėje pusėje ties aktualiu projektu (dwg failu) galima išskleisti *Documentation Objects* ir ten bus *Property Set Definitions* skiltis. Ant šio teksto paspaudus dešinę pelės mygtuką atsidaro papildomos funkcijos. Tame lange paspausti *New*.



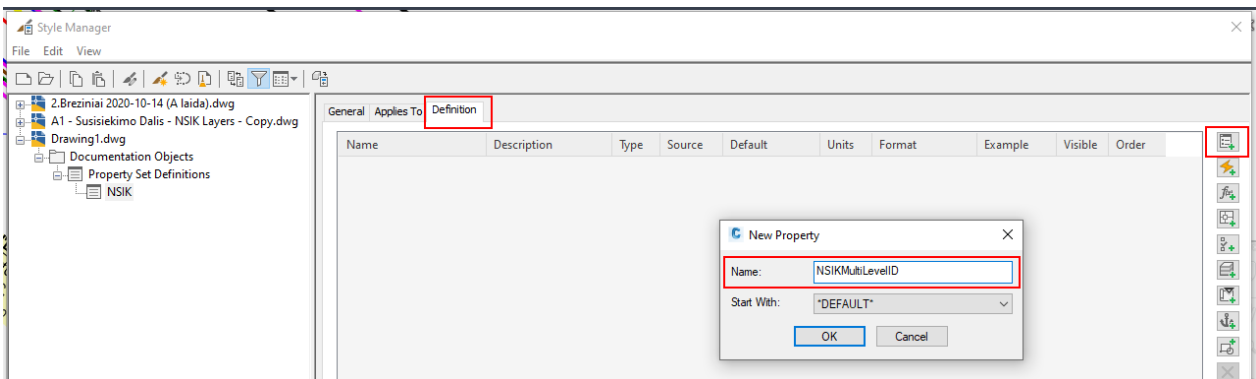
Tada Civil 3D aplinkoje bus sukurtas naujas *Property Set*, kuriam suteikite pavadinimą **NSIK**, kaip parodyta žemiau.



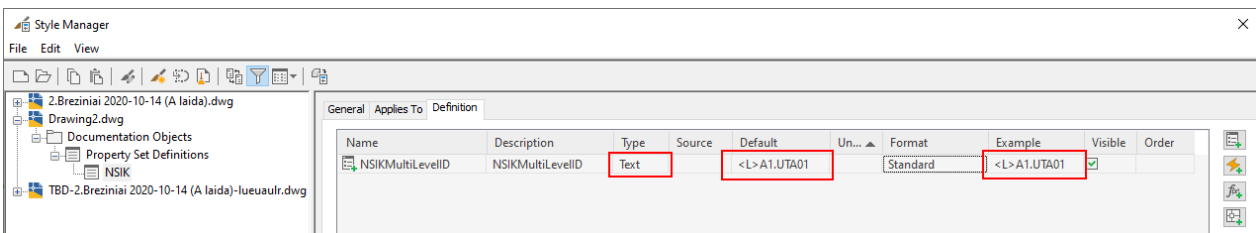
Paspaudus ant *Applies To* bus galima pasirinkti Civil 3D objektus, kuriems bus taikomi NSIK atributai. Pasirinkti objektus reikėtų vertinant konkretaus projekto specifiką.



Ties *Definition* skiltimi, galima susikurti individualius NSIK atributus kaip aprašyta šitame taikymo vadove. Dešinėje pusėje, ties vertikaliai išdėstytais mygtukais, viršutinis mygtukas *Add Manual Property Definition* naudojamas sukurti minėtus individualius atributus. Atsidariusiame laukelyje, įveskite NSIK atributo pavadinimą. Pavyzdžiui *NSIKMultiLevelID*.



Naujai sukurtas NSIK atributas turi būti tekstinis atributas, t.y. *Type* turi būti *Text*. Papildomai, galima įvesti atributo aprašymą *Description* laukelyje. Taip pat iš anksto įvesti standartinę atributo reikšmę *Default* laukelyje, automatiškai ir *Example* laukelyje dubliuosius šis įrašas. Standartinės pradinės reikšmės taikymas priklauso nuo konkretaus projekto specifikos. Jeigu projekte bus labai daug vienodos klasifikacijos objektų, tai gali apsimokėti iš anksto nustatyti pradinės reikšmes. Tačiau tokiu atveju gali būtų sunkiau nustatyti, kurie objektai nėra dar suklasifikuoti, arba suklasifikuoti netinkamai.



Sukūrus visus NSIK atributus, lentelė turėtų atrodyti panašiai į pateiktą žemiau.

Style Manager

File Edit View

2.Breziniai 2020-10-14 (A laida).dwg

Documentation Objects

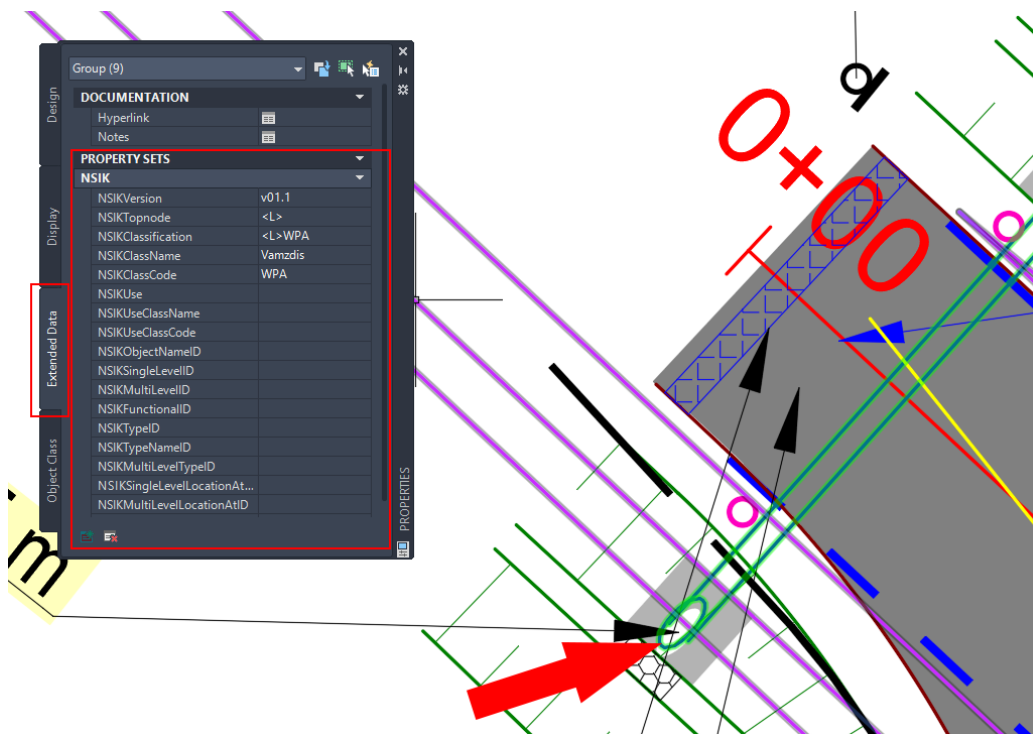
- Property Set Definitions
 - Corridor Model Information
 - Corridor Property Data – User Defined
 - Corridor Shape Information
 - NSIK
- Drawing2.dwg
- TBD-2.Breziniai 2020-10-14 (A laida)-lueuaur.dwg

Name	Description	Type	Source	Default	Units	Format	Example	Visible	Order
NSIKVersion	Žymi NSIK versijos numerį	Text		v01.1		Standard	v01.1	☒	1
NSIKTopnode	Žymi generalinę klasę, kuriai...	Text				Standard		☒	2
NSIKClassification	Išplestinis elemento žymėjimas...	Text				Standard		☒	3
NSIKClassName	Elemento klasės pavadinimas	Text				Standard		☒	4
NSIKClassCode	Elemento klasės kodas	Text				Standard		☒	5
NSIKUse	Išplestinis erdvių žymėjimas, ...	Text				Standard		☒	6
NSIKUseClassName	Erdvės klasės pavadinimas	Text				Standard		☒	7
NSIKUseClassCode	Erdvės klasės kodas	Text				Standard		☒	8
NSIKObjectNameID	Objekto klasės pavadinimas	Text				Standard		☒	9
NSIKSingleLevelID	Konkreto objekto klasės ko...	Text				Standard		☒	10
NSIKMultiLevelID	Konkretų objektą, jo generali...	Text				Standard		☒	11
NSIKFunctionalID	Konkretų objektą, jo generali...	Text				Standard		☒	12
NSIKTypeID	Objektų tipo klasės kodas, tip...	Text				Standard		☒	13
NSIKTypeNameID	Objektų tipo pavadinimas	Text				Standard		☒	14
NSIKMultiLevelTypeID	Objektų tipų klasių kodai, viet...	Text				Standard		☒	15
NSIKSingleLevelLocati...	Objekto ryšys su konkrečia vi...	Text				Standard		☒	16
NSIKMultiLevelLocati...	Objekto ryšys su vieta daugial...	Text				Standard		☒	17
NSIKSingleLevelLocati...	Elemento vietos priklausomy...	Text				Standard		☒	18

OK Cancel Apply Help

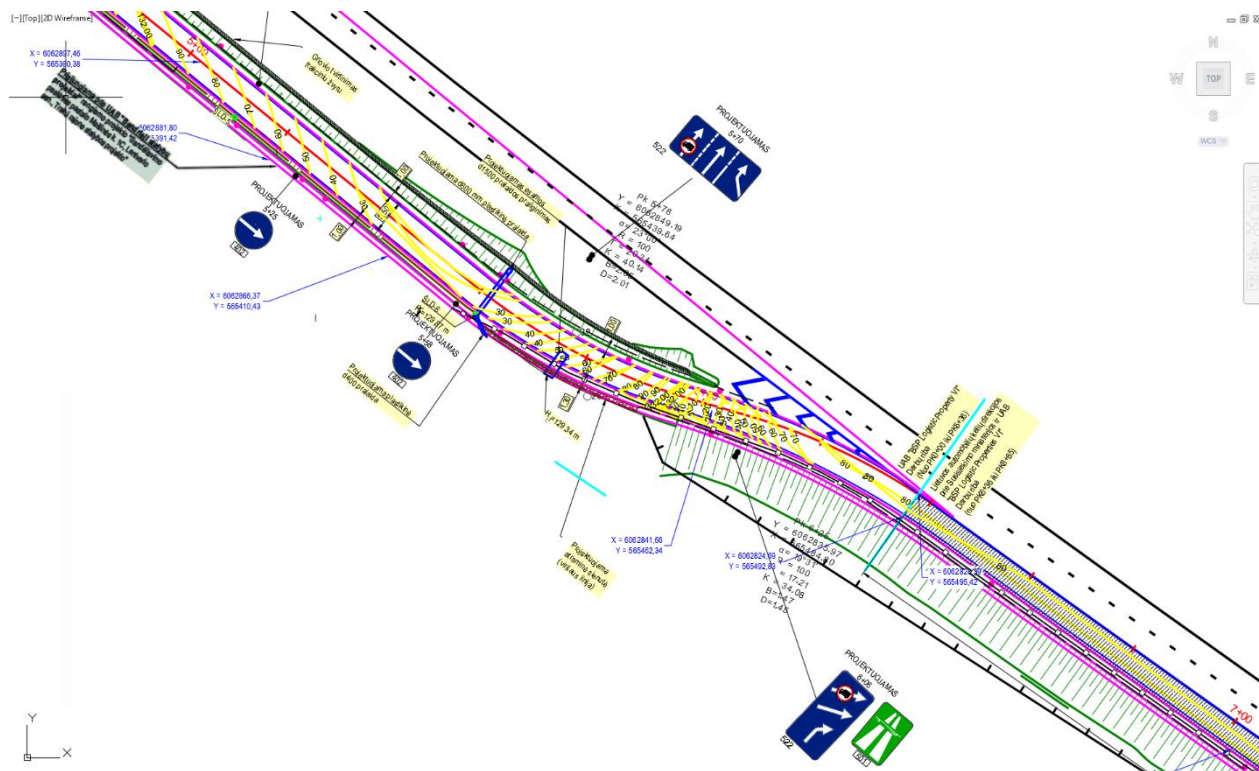
Drawing Sorted 2.Breziniai 2020-10-14 (A laida).dwg Property Set Definitions NSIK

Sukurtus NSIK atributus galima rasti pasirinkus objektą Civil 3D aplinkoje, atsidarius *Properties* langelį, tame langelyje nueiti į *Extended Data* skiltį ir tada bus matomas NSIK *Property Set* ir jo individualūs atributai. Šiame langelyje juos galima suvesti reikiamiems objektams. Žemiau parodytas pralaidos vamzdis kertantis kelio sankasą (parinktas objektas paryškintas šviesiai žalia spalva ir į jį nukreipta ryški raudona rodyklė).

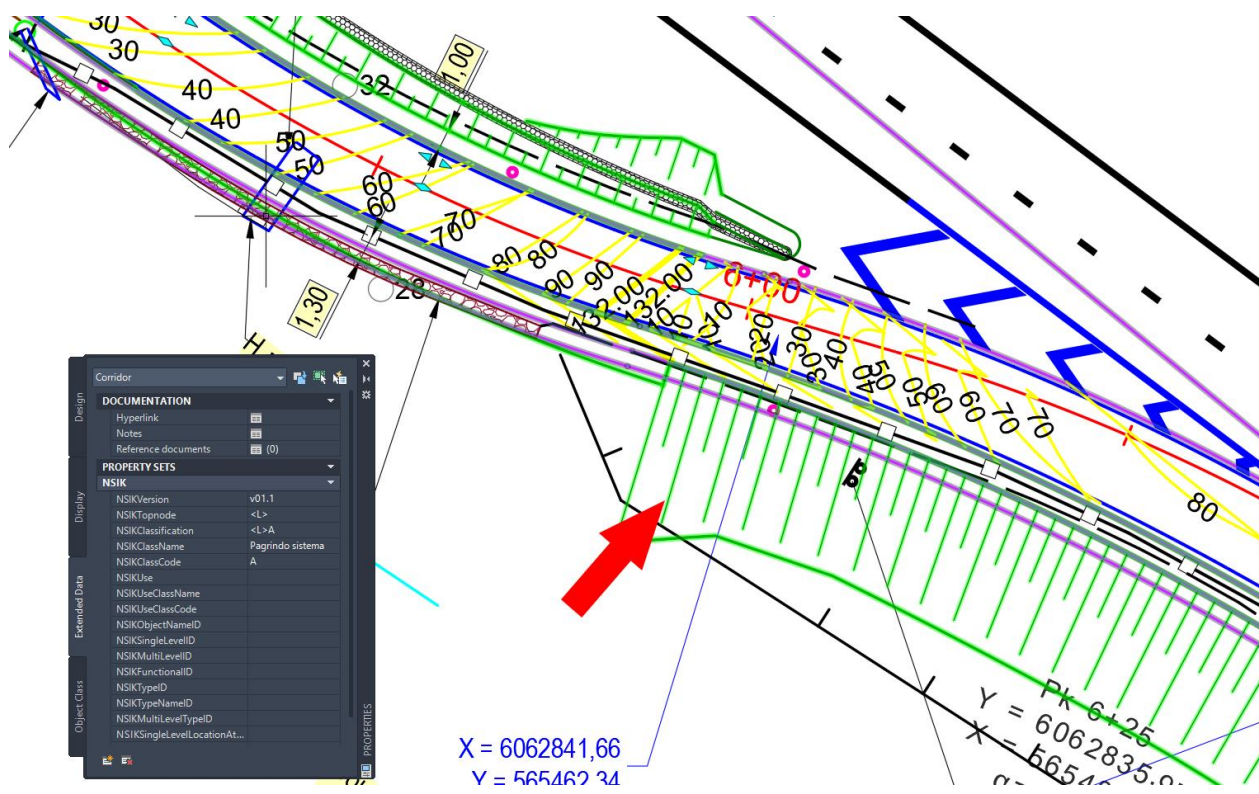


18 lentelė. NSIK taikymo susisiekimo infrastruktūros objektui (A1 magistraliniam kelio ruožo) pavyzdžiai

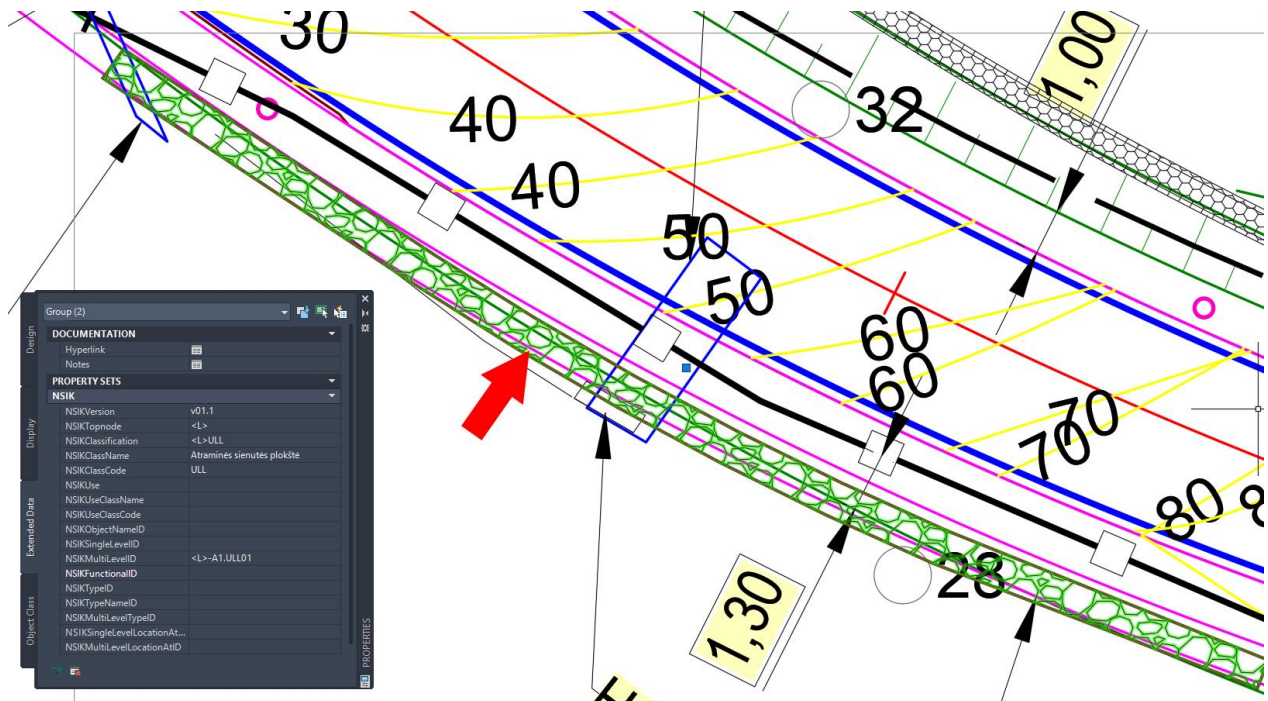
NSIK taikymo pavyzdžiui pasirinktas Civil 3D rengtas projektas. NSIK klasių pavadinimai ir kodai taikyti tokie, kaip nurodyti NSIK elementų ontologijose. NSIK taikymo specifika gali priklausyti nuo darbo Civil 3D aplinkoje būdo ir taikomų PĮ funkcijų projektui parengti.



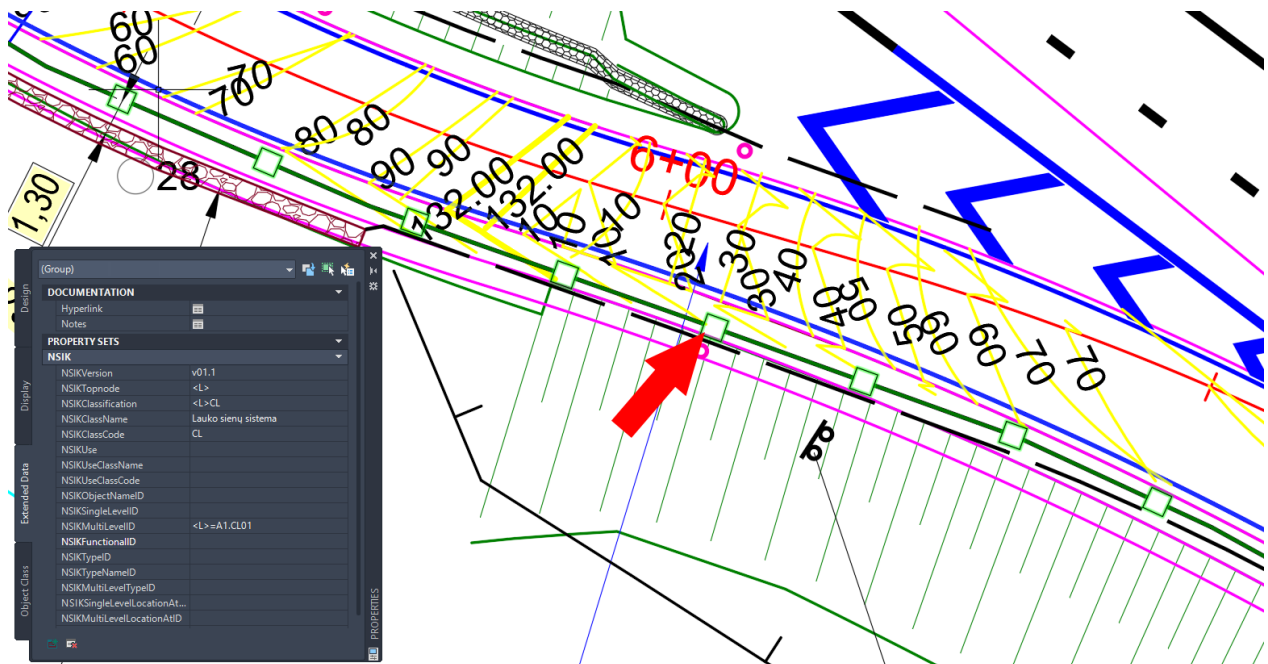
NSIK klasifikavimo pavyzdys. Kelio sankasa, kuriai priskiriama funkcinė sistema – A pagrindo sistema, priklausanti elementų generalinei klasei <L>. Objektas paryškintas šviesiai žalia spalva.



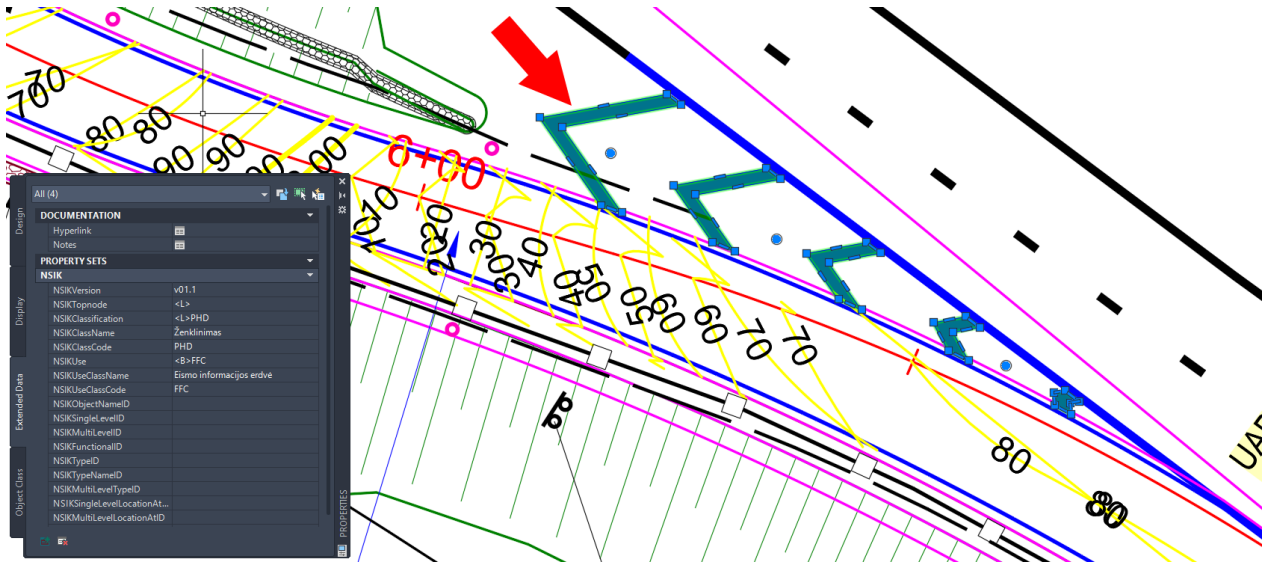
NSIK klasifikavimo ir identifikavimo pavyzdys. Atraminės sienutės plokštė ULL Nr. 01, kuri priklauso pagrindo sistemai (kelio sankasai) A Nr.1. Šiuo atveju skaičius vienas žymi ne kelio numerį A1, bet konkretaus objekto Civil 3D aplinkoje rengto projekto objekto identifikacinį numerį. Objektas paryškintas šviesiai žalia spalva.



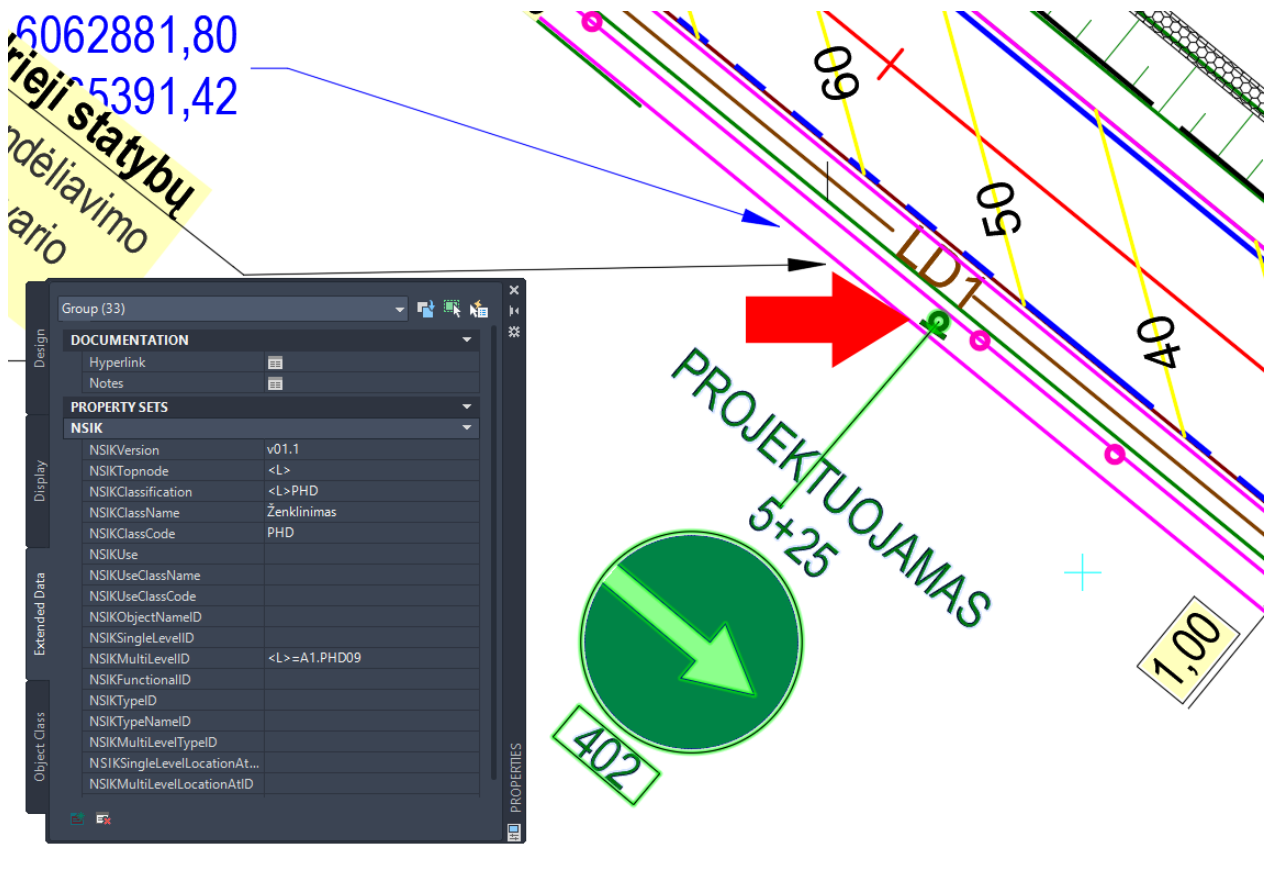
NSIK klasifikavimo ir identifikavimo pavyzdys. Klasifikuojami kelio atitvarai. Jiems priskirta techninių sistemų klasė – lauko sienų sistema CL. Ši lauko sienų sistema CL Nr. 01 funkciškai priklauso pagrindo sistemai A Nr. 1. Objektas paryškintas šviesiai žalia spalva.



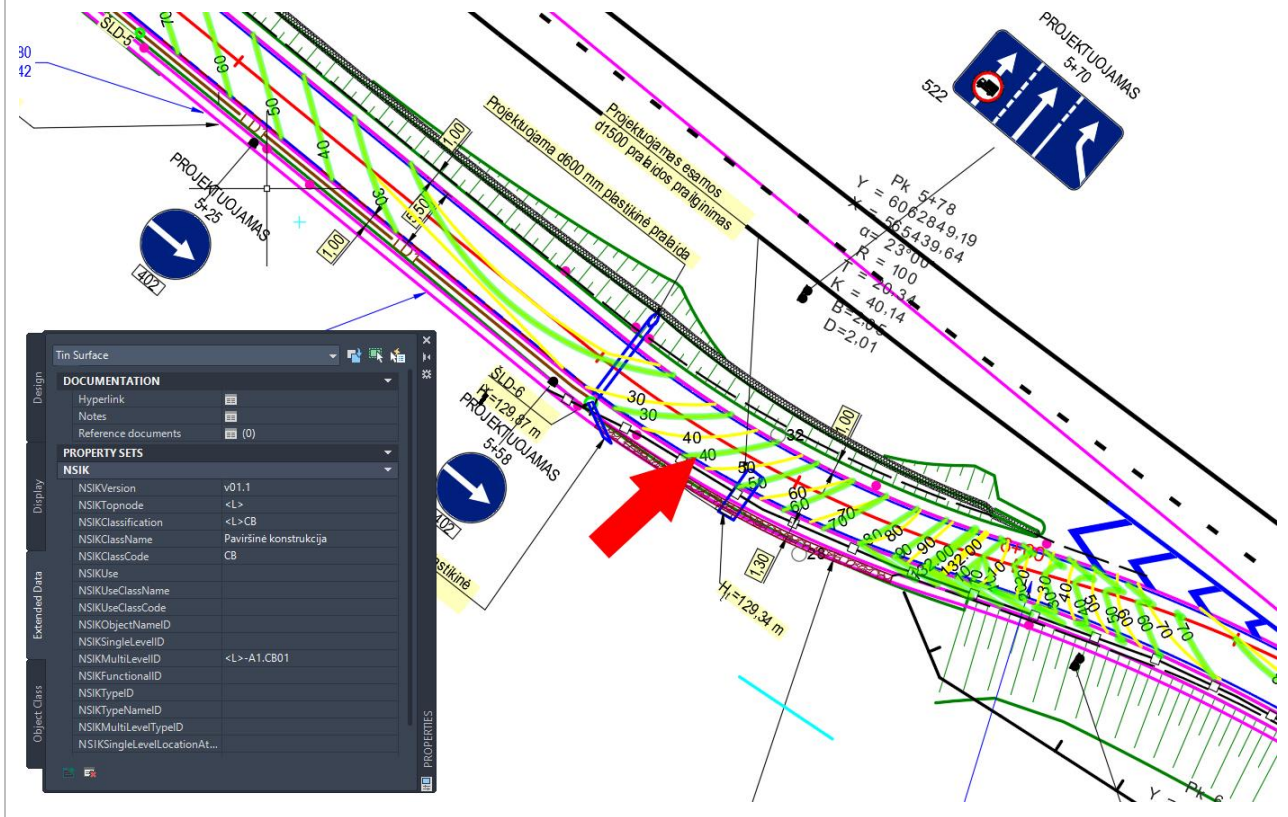
NSIK elementų ir erdvių klasifikavimo pavyzdys. Klasifikuojami horizontalūs kelio ženkliniai, kurie vienu metu yra ir klasifikuojamas objektas, priklausantis elementų generalinei klasei <L> ir tuo pačiu yra erdvė priklausanti generalinei klasei. Horizontalus kelio ženklinimas žymimas NSIK klasės kodu PHD, kurio pavadinimas – ženklinimas. Kaip erdvė, klasifikuojama FFC kodu – eismo informacijos erdvė. Zonų ir objektų specifiškai priklauso nuo rengiamo projekto specifikos ir nuo darbo Civil 3D aplinkoje būdo. Objektas paryškintas šviesiai žalia spalva.



NSIK klasifikavimo ir identifikavimo pavyzdys. Klasifikuojami vertikalūs kelio ženklai, kuriems priskiriamas ženklinimo NSIK klasės kodas PHD. Vertikalus kelio ženklas PHD Nr. 09 funkciškai susietas su pagrindo sistema A Nr. 1. Objektas paryškintas šviesiai žalia spalva.

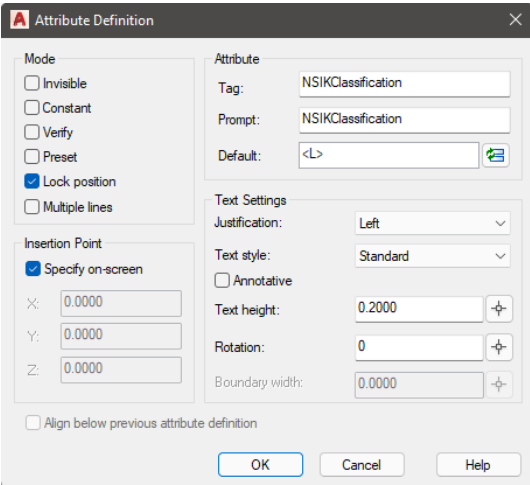
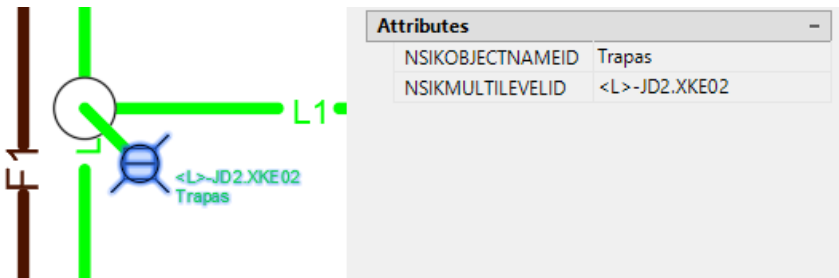
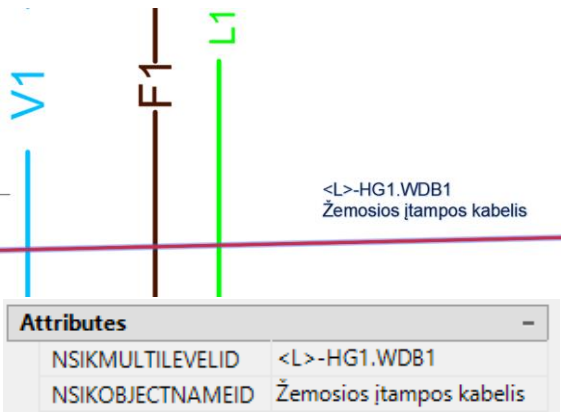


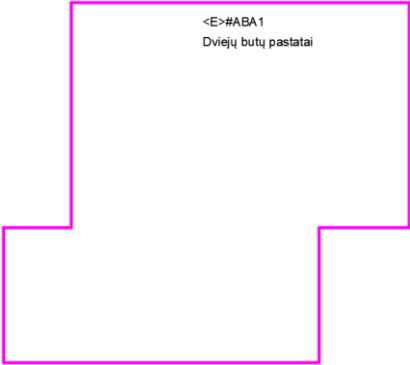
NSIK klasifikavimo ir identifikavimo pavyzdys. Klasifikuojamas kelio paviršius, danga. Jam priskiriama techninių sistemų klasė – CB paviršinė konstrukcija. Paviršinė konstrukcija CB Nr. 01 priklauso pagrindo sistemai A Nr. 1. Objektas paryškintas šviesiai žalia spalva.



5.5. NSIK TAIKymo PRINCIPAI AUTOCAD LT PROGRAMINĖJE ĮRANGOJE IR CAD APLINKOJE

19 lentelė. NSIK taikymas AutoCAD LT aplinkoje panaudojant *Block Attributes* funkcionalumą

Blokų atributai sukuriami panaudojant <i>Attribute Definition</i> funkciją (komanda ATTDEF). Užpildomi langeliai <i>Tag</i>, <i>Prompt</i> ir <i>Default</i>, atitinkamai nurodant anotacijos pavadinimą, NSIK atributo vardą ir standartinę (default) reikšmę NSIK kodiniam žymėjimui ar pavadinimui.	
Sukurti atributai sublokuojami su priskiriamu elementu panaudojant <i>Create Block</i> funkciją, atitinkamai priskiriant NSIK atributus ir jų vertes (NSIK kodinius žymėjimus ir pavadinimus). Žemiau pateikiami atributų sukūrimo pavyzdžiai panaudojant minėtą AutoCAD LT PĮ funkcionalumą. Pateikti NSIK identifikavimo ir kelių klasifikatorių taikymo pavyzdžiai.	
NSIK identifikavimo pavyzdys: Skysčių nuotekų sistemos Nr. 2 Trapas Nr.02	
NSIK identifikavimo pavyzdys: Elektros energijos tiekimo sistemos Nr.1 Žemos įtampos kabelis Nr.1	

NSIK identifikavimo pavyzdys: Vandens paskirstymo sistemos Nr. 1 Skysčio uždarymo vožtuvas Nr.01	 <L>-JB1.QMA01 Skysčio uždarymo vožtuvas  <table border="1" data-bbox="722 629 1270 728"> <thead> <tr> <th colspan="2">Attributes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NSIKMULTILEVELID</td> <td><L>-JB1.QMA01</td> </tr> <tr> <td>NSIKOBJECTNAMEID</td> <td>Skysčio uždarymo vožtuvas</td> </tr> </tbody> </table>	Attributes		NSIKMULTILEVELID	<L>-JB1.QMA01	NSIKOBJECTNAMEID	Skysčio uždarymo vožtuvas
Attributes							
NSIKMULTILEVELID	<L>-JB1.QMA01						
NSIKOBJECTNAMEID	Skysčio uždarymo vožtuvas						
NSIK identifikavimo pavyzdys: Skysčių nuotekų sistemos Nr. 1 Kamera Nr.01	<L>-JD1.XMC01 Kamera  <table border="1" data-bbox="729 990 1260 1088"> <thead> <tr> <th colspan="2">Attributes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NSIKMULTILEVELID</td> <td><L>-JD1.XMC01</td> </tr> <tr> <td>NSIKOBJECTNAMEID</td> <td>Kamera</td> </tr> </tbody> </table>	Attributes		NSIKMULTILEVELID	<L>-JD1.XMC01	NSIKOBJECTNAMEID	Kamera
Attributes							
NSIKMULTILEVELID	<L>-JD1.XMC01						
NSIKOBJECTNAMEID	Kamera						
NSIK identifikavimo pavyzdys: Dviejų butų pastatas Nr.01	<E>#ABA1 Dviejų butų pastatai  <table border="1" data-bbox="719 1536 1270 1635"> <thead> <tr> <th colspan="2">Attributes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NSIKOBJECTNAMEID</td> <td>Dviejų butų pastatai</td> </tr> <tr> <td>NSIKMULTILEVELID</td> <td><E>#ABA1</td> </tr> </tbody> </table>	Attributes		NSIKOBJECTNAMEID	Dviejų butų pastatai	NSIKMULTILEVELID	<E>#ABA1
Attributes							
NSIKOBJECTNAMEID	Dviejų butų pastatai						
NSIKMULTILEVELID	<E>#ABA1						
Pavyzdys taikant keletą klasifikatorių: SEDR (EO_KODAS, EO_PAVADINIMAS); NTR (NTR_OBJ_TIPAS, NTR_OBJE_PAV); NSIK identifikavimas (NSIKMULTILEVELID, NSIKOBJECTNAMEID); Atsitiktinis klasifikatorius	 <L>-JB1.WPA01 Vamzdis 3501 Požeminis vandentiekio vamzdis 88 Vandentiekio tinklai X111 Vandens tiekimo tinklai						

(X_KLASIF_KODAS,
X_KLASIF_PAV).

NSIK: <L>-JB1.WPA01
Vandens paskirstymo
sistema Nr.1 Vamzdis Nr.01

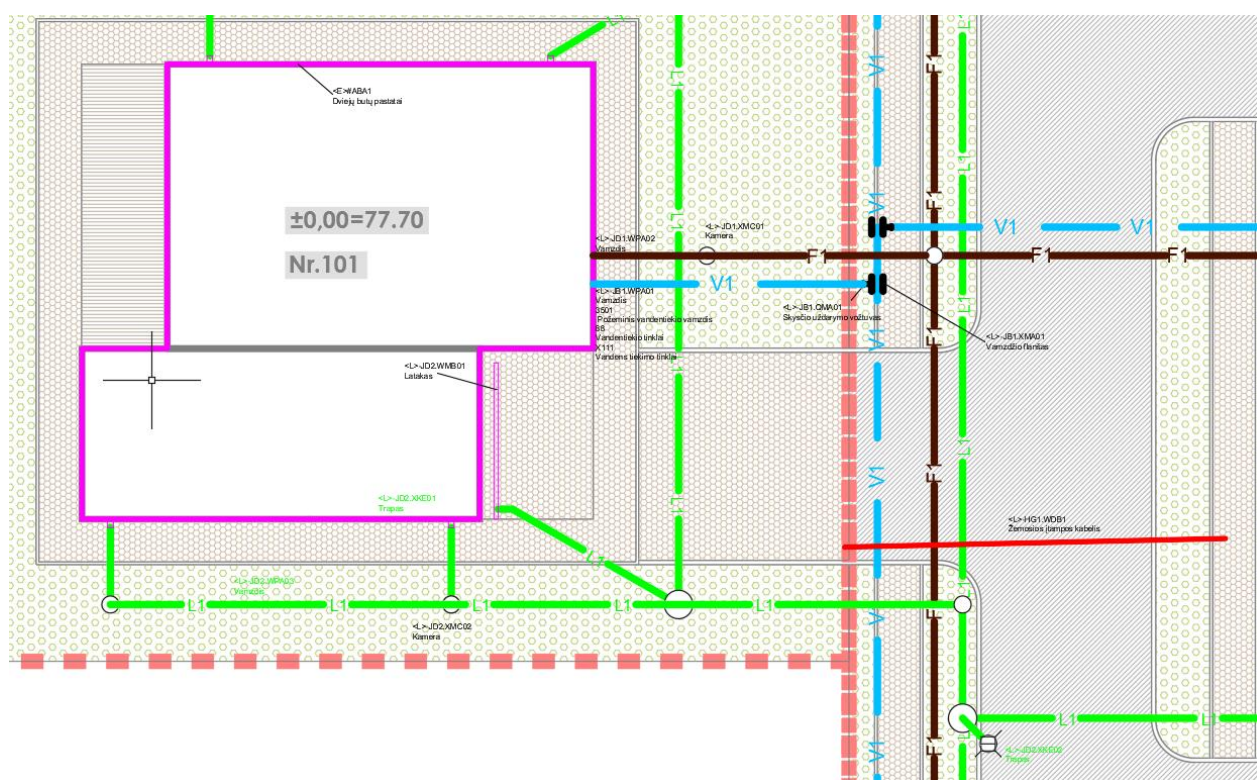
SEDR: 3501 požeminis
vandentiekio vamzdis

NTR: 88 vandentiekio
tinklai

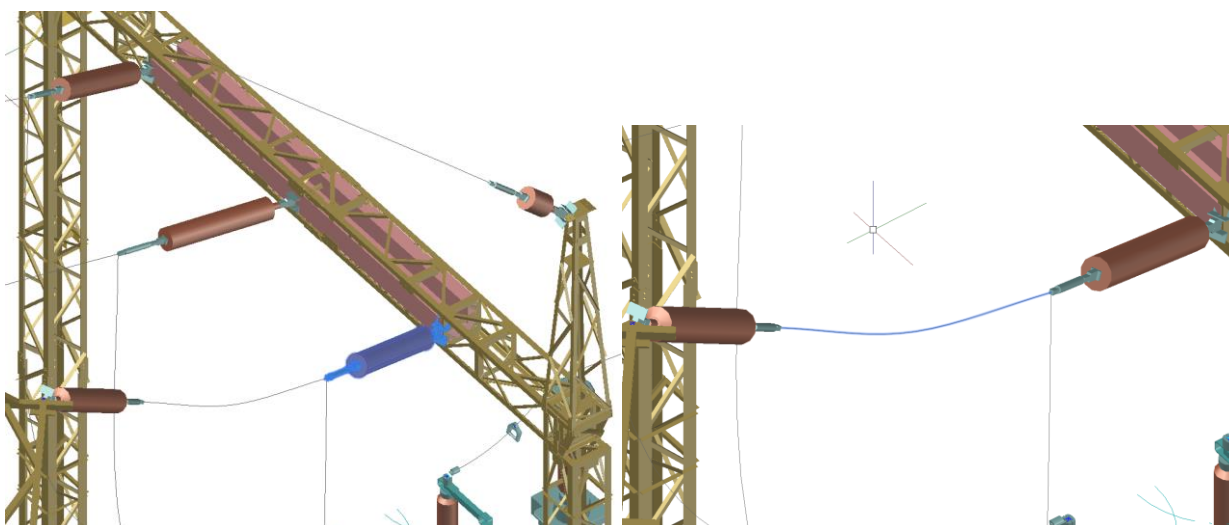
X_KLASIF: X111 vandens
tiekimo tinklai

Attributes

EO_KODAS	3501
X_KLASIF_PAV	Vandens tiekimo tinklai
NSIKMULTILEVELID	<L>-JB1.WPA01
NSIKOBJECTNAMEID	Vamzdis
NTR_OBJE_PAV	Vandentiekio tinklai
X_KLASIF_KODAS	X111
EO_PAVADINIMAS	Požeminis vandentiekio vamzdis
NTR_OBJE_TIPAS	88



Elektros energetikos statinių klasifikavimo NSIK pavyzdžiai CAD aplinkoje

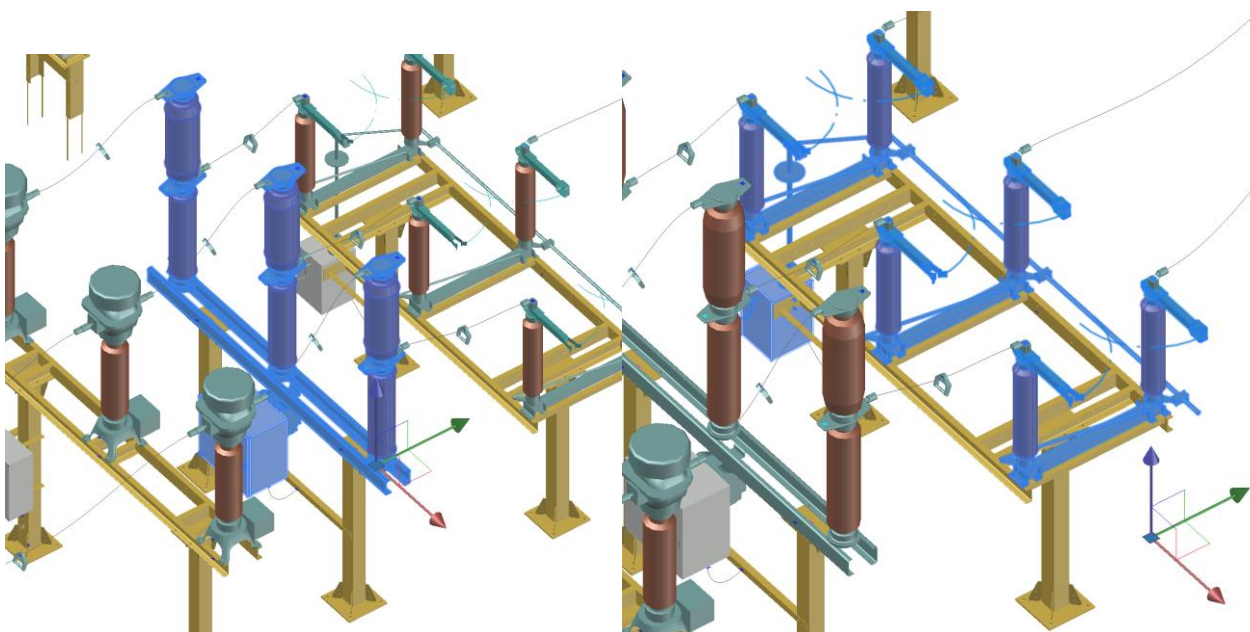


Block:Kabamasis izoliatorius 02

NSIKCLASSIFICATION	<L>UAA
NSIKCLASSNAME	Izoliatorius

Block:Laidas 01

NSIKCLASSIFICATION	<L>WBC
NSIKCLASSNAME	Aukštosios įtampos laidas

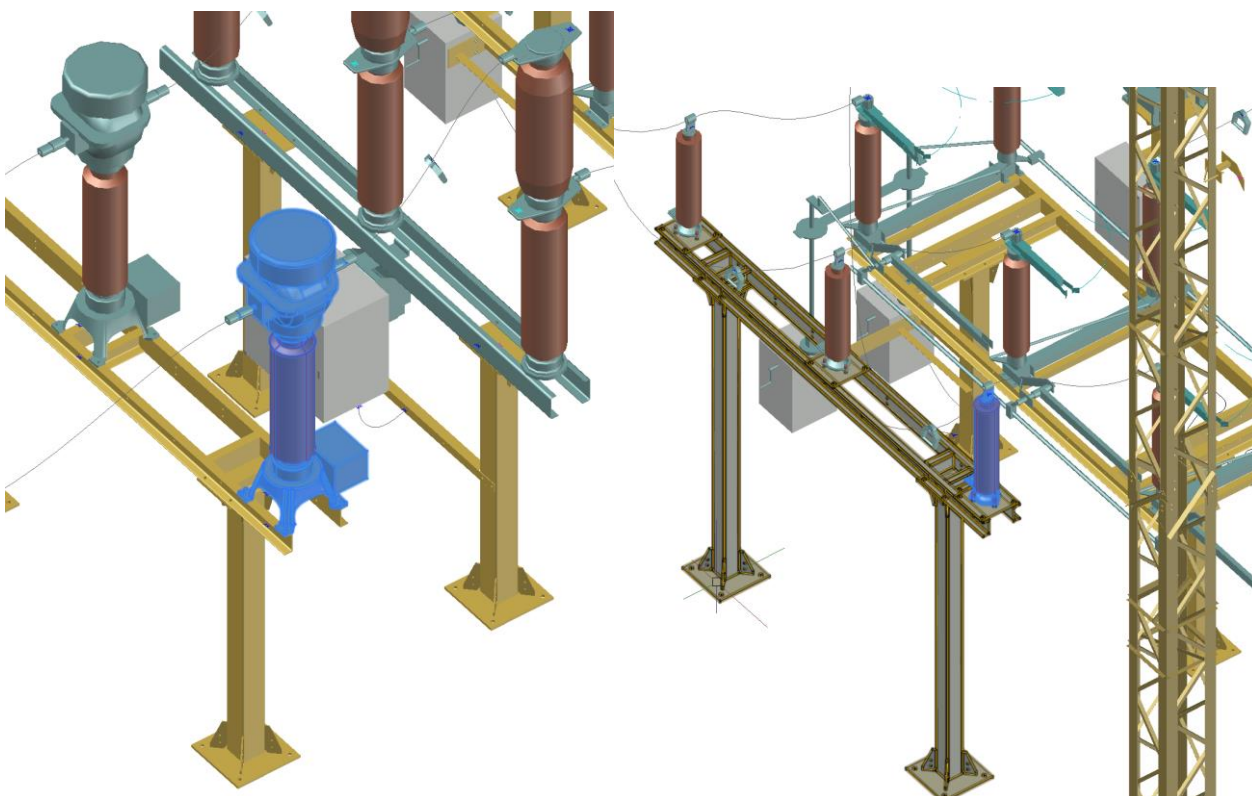


Block:Jungtuvas 01

NSIKCLASSIFICATION	<L>QAB
NSIKCLASSNAME	Jungtuvas

Block:Skyriklis 01

NSIKCLASSIFICATION	<L>QZA
NSIKCLASSNAME	Įžemiklis-skyriklis

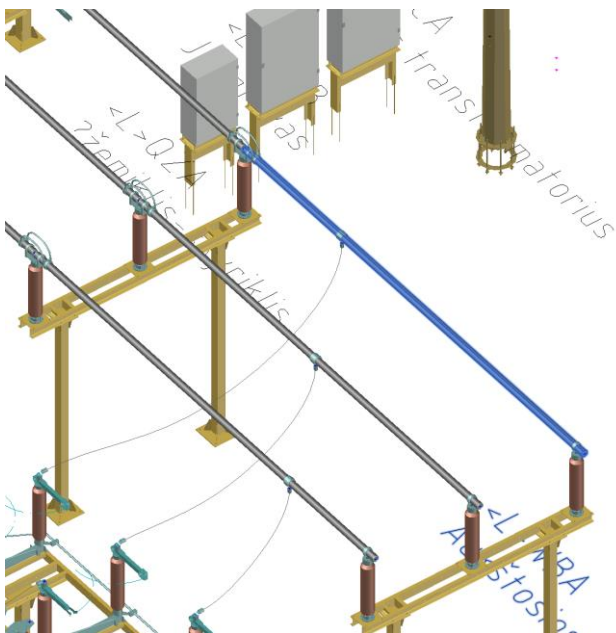


Block:Stovės transformatorius 01

NSIKCLASSNAME	Srovės transformatorius
NSIKCLASSIFICATION	<L>BCA

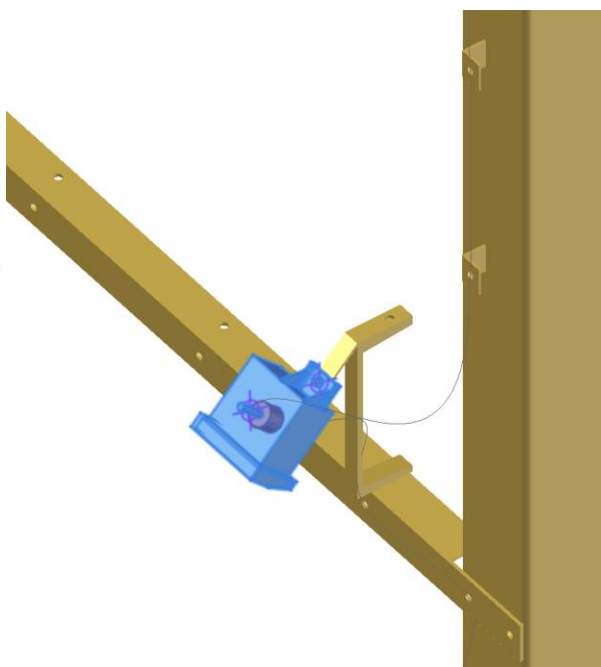
Block:Ribotuvas 11

NSIKCLASSNAME	Varistorinis ribotuvas
NSIKCLASSIFICATION	<L>FAB



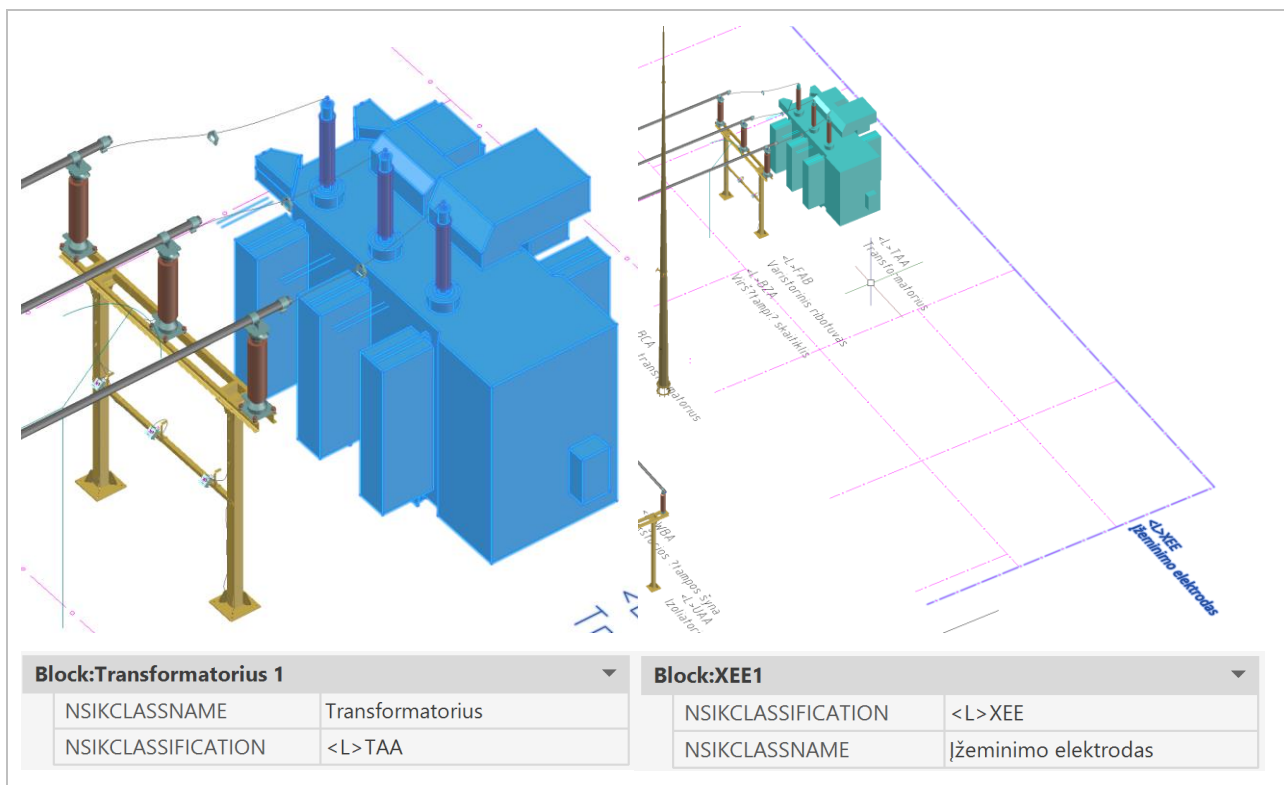
Block:Šyna 01

NSIKCLASSIFICATION	<L>WBA
NSIKCLASSNAME	Aukštosios įtampos šyna



Block:Viršįtampių skaitiklis 01

NSIKCLASSIFICATION	<L>BZA
NSIKCLASSNAME	Viršįtampių skaitiklis



III. PAPILDOMA SU TAIKYMU SUSIJUSI INFORMACIJA

6. NACIONALINIŲ STATYBOS KAINOS IR LAIKO NUSTATYMO METODOLOGIJŲ NAUDOJIMAS NSIK KONTEKSTE

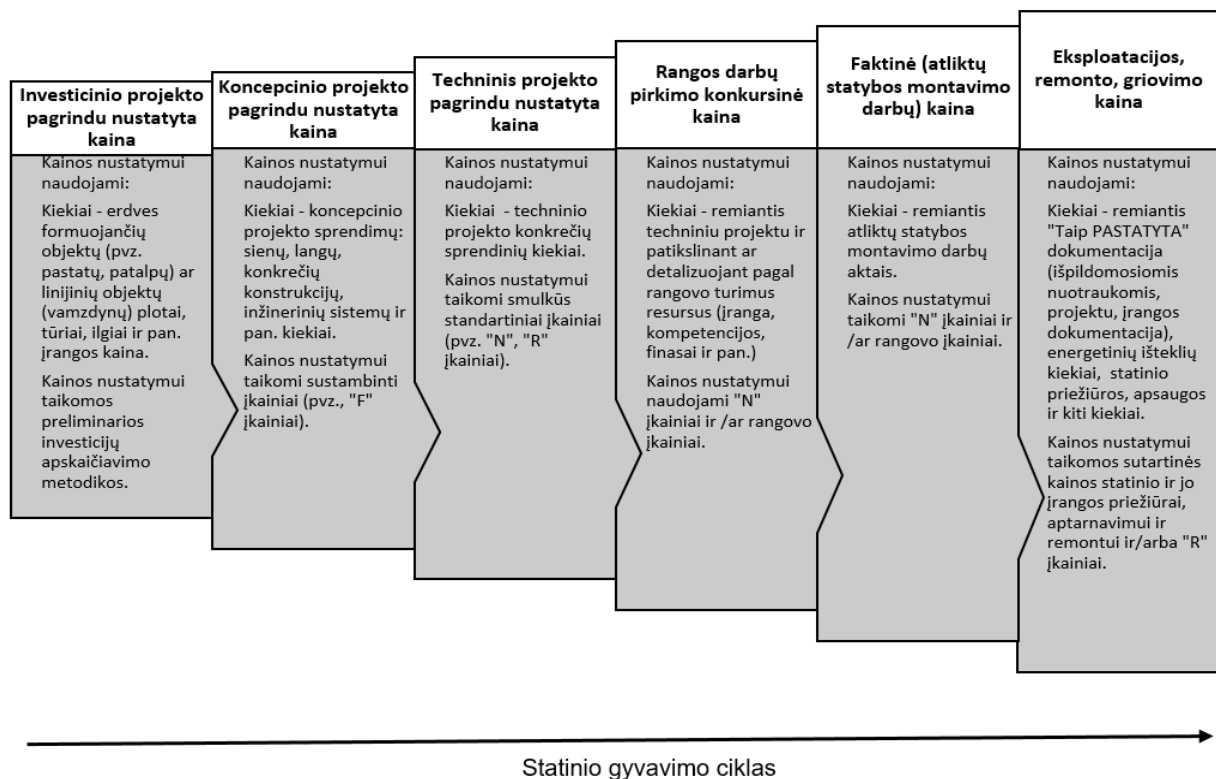
6.1. NACIONALINĖS KAINŲ NUSTATYMO METODIKOS IR JŲ GALIMOS SĄSAJOS SU NSIK

Skyriuje aprašomi pagrindiniai NSIK taikymo principai, kuriuos galima panaudoti statybos skaičiuojamosios kainos nustatymui, taikant nacionalines kainų nustatymo metodologijas. Skaičiuojamosios kainos nustatymui tikslinga išryškinti dvi pagrindines charakteristikas: įkainis – metodologijos sudėtinė dalis, nustatanti statinio, jo dalies ar elemento vieneto kainą; kiekis – statinio, jo dalies ar elemento apimtis išreikšta atitinkamu mato vienetu. Bendra prasme šių rodiklių sandauga generuoja objekto skaičiuojamąją kainą.

$$\text{Statinio statybos skaičiuojamoji kaina} = \text{Įkainis} \times \text{kiekis}$$

Kainos nustatyme NSIK pirmiausia yra svarbus įkainiui, kuris gali būti parenkamas, išfiltruojamas ir pritaikomas atsižvelgiant į suformuotą NSIK kodinį žymėjimą. Kiekių išgavimui NSIK gali būti naudingas taikant kiekių išgavimą iš statinio informacinio modelio (Qto – angl. *Quantity take-off*). Šiuo atveju reikalingos atskiros matavimų taisyklės (angl. *Measurement of Rules*), kurios turėtų sąryšį su NSIK klasėmis.

Statybos skaičiuojamosios kainos nustatyme tikslinga išskirti kelis vystymosi etapus, kurie yra priklausomi nuo SGC. Projektiniai sprendimai, informacijos kiekis SGC auga su laiku, todėl proporcingai auga ir galimybės tikslinti skaičiuojamąją kainą. Planavimo etape nustatymui naudojamos preliminarinės kainos apskaičiavimo metodologijos, kurių įkainiams parinkti pakanka žinoti statinio paskirtį ar kitą esminę charakteristiką. Projektavimo etape, kuomet jau turime sugeneruotus konkrečius projektinius sprendimus, gali būti taikomos sustambintų ir detalių įkainių taikymo metodologijos. Statybos etape kainos nustatymas paprastai paremtas rangovų sukurtomis metodologijomis pagal faktiškai atliktus darbus. Naudojimo etape skaičiuojamajai kainai nustatyti naudojami statinio, jo dalių ar elementų naudojimo, rekonstravimo, remonto ar griovimo kaštų nustatymo metodologijos (23 pav.)



23 pav. Statinio statybos skaičiuojamosios kainos tikslumo vystymasis SGC

20 lentelėje pateikiami galimų NSIK sąsajų, su nacionalinėmis kainų nustatymo metodologijomis, pavyzdžiai. Planavimo etape, taikant, pavyzdžiui, „Statinų statybos skaičiuojamųjų kainų palyginamieji ekonominiai rodikliai“ metodologiją [22] ar rangovo sukurtą metodologiją atliekamas bendrasis išlaidų įvertinimas. Šiuo atveju pagrindiniai

statinius apibūdinantys rodikliai yra jų paskirtis, statybos rūšis ar kt. charakteristikos, kurios gali būti siejamos su statinių, statybos informacijos>statybos rūšių ar kitomis ontologijomis NSIK. Kainos nustatymui reikalingi statinius apibūdinantys kiekiai (plotai, tūriai, ilgiai ir kt.) ir jau paminėti rodikliai įprastai išgaunami teritorijų planavimo dokumentų, topografinių ir geologinių tyrinėjimų, projektavimo sąlygų, nuosavybės dokumentų apie nekilnojamą turtą ir kitų informacijos šaltinių pagrindu. 20 lentelėje pateikto pavyzdžio atveju, taikant „Statinių statybos skaičiuojamųjų kainų palyginamieji ekonominiai rodikliai“ metodologiją [22] NSIK klasifikuojama paskirtis remiantis statinių ontologija <E>, ir žemesniame hierarchiniame lygyje BA – viešbučių paskirties pastatai. Sekantis NSIK apibrėžiamas rodiklis yra statybos rūšis, kuri statybos informacijos ontologijai <U> ir žemesniame lygyje charakterizuojama rekonstrukcija BB. Taigi planavimo stadijoje galimas NSIK kodinis žymėjimas <E>BA/<U>BB nurodantis, kad pasirinktas objektas yra rekonstruojamas viešbučių paskirties pastatas.

Detalesnis kainos nustatymas planavimo etape ar koncepcinio projektavimo stadijoje, kuomet apibrėžiamas konstrukcijų medžiagiškumas, galimas taikant NT atkūrimo kaštų metodologiją [24] ar rangovo sukurtą metodologiją. Pateiktame pavyzdyje taikant „NT atkūrimo kaštų metodologiją“ [24] generuojamam rezultatui - statinio ir jo atskirų sistemų (konstrukcijų, inžinerinių sistemų ir kt.) kainai gauti reikalinga: statinio paskirtis, statinio konstrukcijų medžiagiškumas, kategorija, papildoma informacija, reikalinga statybos kainos pataisos koeficiento nustatymui („šaltos“ atitvaros, išorės sienos apmūrytos ir kt.) bei kiekybinė charakteristika (statinio tūris, ilgis ir kt.). NSIK galimai apibrėžiamų rodiklių klasė ar dalis būtų: statiniai <E>, elementų funkcinės sistemos <L> ir ypatybės. Pavyzdyje pateikiamas: trijų ir daugiau butų daugiabutis pastatas <E>ACA, jo pagrindo sistema <L>A, sienų sistema <L>B, perdangų sistema <L>C (medžiaga:gelžbetonis), skliaustuose, pagal NSIK kodavimo principus, nurodant perdangų sistemų ypatybę, konstrukcijų medžiagą – gelžbetonį (medžiaga:gelžbetonis) ir stogo sistemą <L>D.

Projektavimo etape, remiantis koncepciniu projektu ir/ar techninio projekto sprendiniais gali kilti poreikis nustatyti sustambintą statybos skaičiuojamąją kainą pagal atitinkamą metodologiją [23] ar rangovo sukurtą metodologiją sustambintam kainos skaičiavimui. NSIK atžvilgiu ir paminėtos metodologijos [23] kontekste objektai yra klasifikuojami ir identifikuojami jų tipai. Pavyzdžiui, taikant „Sustambinti statybos darbų kainų apskaičiavimai“ [23] metodikoje nurodytą įkainį, pvz. „F22-3-2 Vandentiekis iš kaliojo ketaus DN100 vamzdžių bendroje tranšėjoje, kasant ir neišvežant grunto“ generuojamas rezultatas – sistemos kaina. Šio įkainio atveju informacijos poreikį galima suskirstyti į elemento paskirtį (vandentiekis), statybos rūšį (nauja statyba), kitas charakteristikas (nominalus skersmuo, medžiagiškumas, ilgis ir kt.). NSIK taikymo kontekste minėti rodikliai apibrėžiami: vandentiekio sistema - <L>HB, nauja statyba <U>BA bei viena iš ypatybių – vamzdžio skersmuo (DN:100). Ši informacija gali būti pateikiama kodinio žymėjimo rinkiniu: <L>HB(DN:100)/<U>BA - t. y. vandentiekio techninės sistemos, kurių vamzdžio skersmuo DN100, nauja statyba.

Trečiasis SGC etapas – statyba, kuriame kainos nustatymui ir kitiems tikslams būdinga objektus identifikuoti. Šiuo atveju taikoma detali statinio statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo metodologiją [25], kuri įvertina elementų ir jo atskirų komponentų įtaką, technologinę statybos darbų specifiką, pagalbines medžiagas, sezoniskumą, mechanizmus ir kt. Pavyzdžiui, 20 lentelėje pateikiamas kelio sankasos supylimo kainos apskaičiavimas, kuriai reikalinga apibrėžti informaciją apie kelio sankasą, grunto grupę, naudojamus mechanizmus. NSIK apibrėžia kelio sankasą kaip elementų komponentą <L>UTA, II grunto grupę kaip ypatybę (Ggrupė:II). Pilnas kodinis žymėjimas būtų toks: <L>UTA(Ggrupė:II). Likusios charakteristikos (pvz., naudojamas mechanizmas) gali būti išreiškiamas NSIK kaip papildoma ypatybė: <L>UTA(Ggrupė:II;mechanizmas:buldozeris).

Statinio naudojimo etape būdingas poreikis objektus identifikuoti kaip atskirus egzempliorius, o šiame pavyzdyje taikant „Kapitalinio remonto darbų skaičiuojamosios kainos nustatymo metodologiją“ [25], generuojamas rezultatas - elemento kaina. Laiptinės langų blokų keitimo kainai, statinio remonto metu apskaičiuoti reikalingi šie rodikliai: statybos rūšis, statinio elementai, elemento vieta, erdvė, kurioje yra elementas, elemento plotas, kiti rodikliai. Taikant NSIK reikalinga informacija perteikiama kodiniu žymėjimu <U>#BCA/<L>-AD1.QQB2/++EAD1, kur: <U>#BCA nurodo statinio kapitalinį remontą, <L>-AD1.QQB2 koduoja langų bloką Nr. 2 esantį sienos sistemoje Nr.1, kodu ++EAD1 apibrėžiama lokacija - laiptinės erdvė Nr.1, kurioje keičiami langų blokai.

Iš pateiktų pavyzdžių matome, kad NSIK apibrėžia dalį statybos skaičiuojamajai kainai nustatyti reikalingų rodiklių, tačiau rezultato tikslumas ir galimybė automatizuoti priklauso nuo pasirinktos metodikos ir jos pritaikymo NSIK'ui. 7 lentelėje pateikti pavyzdžiai ir paminėti jų aprašai negali būti suprantami ir taikomi kaip imperatyvios taisyklės. Skyriaus tikslas yra parodyti NSIK taikymo pavyzdžius ir pateikti rekomendacijas, siekiant nustatyti statinio statybos skaičiuojamąją kainą ir panaudojant statinio informaciniame modelyje kaupiamus struktūruotus duomenis.

--	--	--

20 lentelė. NSIK sąsajų su nacionalinėmis kainų nustatymo metodikomis pavyzdžiai

S G C e t a p a s	Panaudojimo galimybės SGC	Kainos nustatymo metodologija				Sąsaja su NSIK		NSIK kodinio žymėjimo pavyzdys		
		Pavadinimas	Reikalingi rodikliai	Įkainio atitikmens pavyzdys	Rezultatas	NSIK apibrėžiami rodikliai	NSIK apibrėžiamų rodiklių klasė ar dalis	Apibūdinimas pagal NSIK	Kodinio žymėjimo dalis	Pilnas kodinis žymėjimas
P l a n a v i m a s	Klasifikavimas	Skačiuojamųjų kainų palyginamieji ekonominiai rodikliai	Paskirtis	-	Statinio kaina	TAIP	Statiniai <E>	Viešbučių paskirtis	<E>BA	<E>BA/<U>BB
			Statybos rūšis			TAIP	Statybos informacija <U>	Rekonstrukcija	<U>BB	
			Statinio tūris, ilgis			NE	-	-	-	
		NT atkūrimo kaštų metodologija	Paskirtis	NTK2020-1.2.6(5) Šešių ir daugiau aukštų daugiabučiai gyvenamieji pastatai	Statinio ir jo sistemų kaina	TAIP	Statiniai <E>	Trijų ir daugiau butų (daugiabučiai) pastatai	<E>ACA	<E>ACA <L>A <L>B <L>C(medžiaga:gelžbetonis) <L>D
			Konstrukcijos (pamatai, sienos, perdangos, stogas)			TAIP	Elementai <L> - Funkcinės sistemos	Pagrindo sistema	<L>A	
			Konstrukcijų medžiagiškumas			TAIP	Ypatybės	Sienų sistema	<L>B	
								Perdangų sistema	<L>C	
								Stogo sistema	<L>D	
		Statinio tūris, ilgis	NE	-	-	-	(medžiaga:gelžbetonis)			
		P r o j e k t a v i m a s	Klasifikavimas/Identifikavimas (tipų)	Sustambintų statybos darbų kainų apskaičiavimų metodologija	Statinio elementai	F22-3-2 Vandentiekis iš kaliojo ketaus DN100 vamzdžių bendroje tranšėjoje, kasant ir neišvežant grunto	Sistemos kaina	TAIP	Elementai <L> Techninės sistemos	Vandentiekio sistema
Statybos rūšis	TAIP				Statybos informacija <U>			Nauja statyba	<U>BA	
Nominalus skersmuo	TAIP				Ypatybės			-	(DN:100)	
Kiti rodikliai	NE				-			-	-	
Statinio ilgis										
Identifikavimas	Statinio statybos skaičiuojamosios		Statinio elementai	N1-230 Pylimų keliams	Elemento kaina	TAIP	Elementai <L> Komponentai	Kelio sankasa	<L>UTA	<L>UTA(Ggrupė:II)

--	--	--

--	--	--

S G C e t a p a s	Panaudojimo galimybės SGC	Kainos nustatymo metodologija				Sąsaja su NSIK		NSIK kodinio žymėjimo pavyzdys		
		Pavadinimas	Reikalingi rodikliai	Įkainio atitikmens pavyzdys	Rezultatas	NSIK apibrėžiami rodikliai	NSIK apibrėžiamų rodiklių klasė ar dalis	Apibūdinimas pagal NSIK	Kodinio žymėjimo dalis	Pilnas kodinis žymėjimas
S t a t y b a	as (tipų)	kainos nustatymo metodologija	Grunto grupė	supylimas buldozeriais, perstumiant I-II grupės gruntą iki 20 m atstumu		TAIP	Ypatybės	-	(Grupė:II)	
			Kiti rodikliai							
			Komponento tūris			NE	-	-	-	
N a u d o j i m a s	Identifikavimas (egzempliorių)	Kapitalinio remonto darbų skaičiuojamosios kainos nustatymo metodologija	Statybos rūšis	R61P-3304 Bendrojo naudojimo patalpų langų keitimas (laiptinės langai)	Elemento kaina	TAIP	Statybos informacija <U>	Kapitalinis remontas	<U>#BCA	<U>BC/<L>-AD1.QQB2/++EAD1
			Elemento vieta			TAIP	Elemento vietos priklausomybė techninei sistemai	Langų blokas Nr. 2 esantis sienos techninėje sistemoje Nr. 1	<L>-AD1.QQB2	
			Statinio Elementai			TAIP	Elementai <L> Komponentai	Langų blokas Nr.2		
			Erdvė			TAIP	Erdvės 	Laiptinė Nr.1	++EAD1	
			Komponento plotas			NE	-	-	-	
			Kiti rodikliai			TAIP	Ypatybės			

6.2. NACIONALINĖ STATYBOS DARBŲ TRUKMĖS NUSTATYMO METODOLOGIJA NSIK KONTEKSTE

Skyriuje aprašomi pagrindiniai NSIK taikymo principai, kuriuos galima panaudoti statinio statybos darbų trukmės nustatymui. Statybos darbų trukmės nustatymui tikslinga išryškinti pagrindines charakteristikas: norminės žmogaus ir mechanizmų darbo trukmių sąnaudas – gaunamas naudojant darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvus [25], darbų kiekius bei priimtą darbuotojų ir (ar) mechanizmų skaičių laikotarpyje. Bendrąja prasme, šių rodiklių santykis generuoja statinio statybos darbų trukmę.

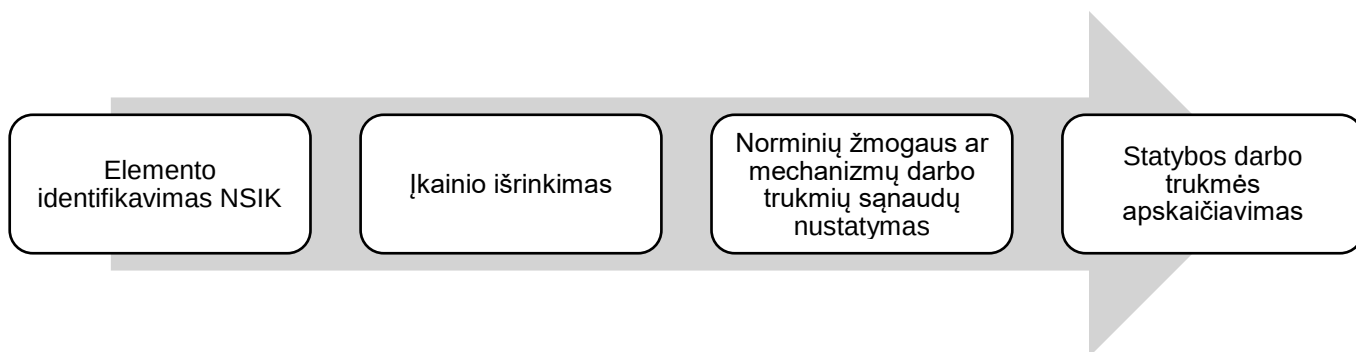
$$\text{Darbo trukmė} = \frac{\text{Norminės žmogaus ar mechanizmų darbo sąnaudos (žm. val., maš. val.)}}{\text{Darbuotojų ar mechanizmų skaičius laikotarpyje}} * \text{Darbo kiekis}$$

Statinio statybos darbų trukmės nustatymas neatsiejamas nuo statinio statybos skaičiuojamosios kainos skaičiavimo metodologijos. Kadangi NSIK pirmiausia yra svarbus įkainiui, kuris gali būti išrenkamas atsižvelgiant į suformuotą NSIK kodinį žymėjimą, o įkainio sudėtinė dalis yra norminės žmogaus ir mechanizmų darbo trukmių sąnaudos, kurios būtinos nustatant statybos darbų trukmę.

Statinio statybos darbų trukmės, kaip ir skaičiuojamosios kainos nustatyme tikslinga išskirti kelis vystymosi etapus, kurie yra priklausomi nuo SGC.

Kitaip nei skaičiuojamosios kainos nustatymui, statybos projekto trukmės nustatymui planavimo ir projektavimo etapuose nėra nacionalinės nustatymo metodologijos. Šiuose projekto etapuose ar prognozuojant viso būsimą projekto įgyvendinimo trukmę, praktikoje įprasta taikyti analogiškų projektų įgyvendinimo laikotarpių vidutines trukmes.

Statybos ir naudojimo etapuose, remiantis 24 pav. pateiktais statybos darbų trukmės nustatymo žingsniais, taikant NSIK ir statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo metodologiją, atlikus elemento identifikavimą NSIK (21 lentelė, statybos etapo pavyzdys), jis apibrėžia kelio sankasą kaip elementų komponentą <L>UTA, II grunto grupę kaip ypatybę (Ggrupė:II). Pilnas kodinis žymėjimas būtų toks: <L>UTA(Ggrupė:II). Likusios charakteristikos (pvz., naudojamas mechanizmas) gali būti išreiškiamas NSIK kaip papildoma ypatybė: <L>UTA(Ggrupė:II;mechanizmas:buldozeris). Suformuoto kodinio žymėjimo pagrindu atliekamas įkainio išrinkimas, naudojant, pvz.: Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvus [25]. Iš įkainio išrenkamos norminės mechanizmų darbo trukmės sąnaudos (Buldozeris 79kW, norminės valandos - 16,6 maš. val.), kurių pagrindu, padauginus iš darbo kiekio apskaičiuojama statybos darbo trukmė.



24 pav. Statybos darbų trukmės nustatymo žingsniai, taikant NSIK ir statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo metodologiją

21 lentelėje pateikiami galimų NSIK sąsajų su norminėmis žmogaus ir mechanizmų darbo trukmių sąnaudomis, remiantis nacionalinėmis statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo metodologijomis, pavyzdžiai.

Iš pateiktų pavyzdžių matome, kad NSIK apibrėžia dalį statybos darbų trukmei nustatyti reikalingų rodiklių, tačiau rezultato tikslumas ir galimybė automatizuoti priklauso nuo pasirinktos metodologijos ir jos pritaikymo NSIK'ui. 21 lentelėje pateikti pavyzdžiai negali būti suprantami ir taikomi kaip imperatyvios taisyklės. Skyriaus tikslas yra parodyti NSIK taikymo pavyzdžius ir pateikti rekomendacijas, siekiant nustatyti statinio statybos darbų trukmę, panaudojant statinio informaciniame modelyje kaupiamus struktūruotus duomenis.

--	--	--

21 lentelė. NSIK sąsajų su norminėmis žmogaus ir mechanizmų darbo trukmių sąnaudomis, remiantis nacionalinėmis statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo metodikomis, pavyzdžiai

S G C e t a p a s	Statybos darbų trukmės nustatymo metodologija		Sąsaja su NSIK		NSIK kodinio žymėjimo pavyzdys			Statybos darbų trukmės nustatymo charakteristikos	
	Darbo trukmės norminės sąnaudos	Reikalingi rodikliai	NSIK apibrėžiamieji rodikliai	NSIK apibrėžiamų rodiklių klasė ar dalis	Apibūdinimas pagal NSIK	Kodinio žymėjimo dalis	Pilnas kodinis žymėjimas	Darbininko kategorija ir(ar) mechanizmo rūšis	Norminės darbo trukmės sąnaudos
S t a t y b a	N1-230 Pylimų keliams supylimas buldozeriais, perstumiant I-II grupės gruntą iki 20 m atstumu	Statinio elementai	TAIP	Elementai <L> Komponentai	Kelio sankasa	<L>UTA	<L>UTA(Ggrupė:II)	Buldozeris 79kW	16,6 maž. val.
		Grunto grupė	TAIP	Ypatybės	-	(Ggrupė:II)			
		Kiti rodikliai			-	-			
		Komponento tūris	NE	-	-	-			
N a u d o j i m a s	R61P-3304 Bendrojo naudojimo patalpų langų keitimas (laiptinės langai)	Statybos rūšis	TAIP	Statybos informacija <U>	Kapitalinis remontas	<U>#BCA	<U>BC/<L>-AD1.QQB2/++EAD1	3.6 kat	4,5 žm. val.
		Elemento vieta	TAIP	Elemento vietos priklausomybė techninei sistemai	Langų blokas Nr. 2 esantis sienos techninėje sistemoje Nr. 1	<L>-AD1.QQB2			
		Statinio Elementai	TAIP	Elementai <L> Komponentai	Langų blokas Nr.2				
		Erdvė	TAIP	Erdvės 	Laiptinė Nr.1	++EAD1			
		Kiti rodikliai	TAIP	Ypatybės	-	-		Smulkūs mechanizmai	0,21 maž. val.
		Komponento plotas	NE	-	-	-			

7. SUSIJĘ DOKUMENTAI

1. Lietuvos standartizacijos departamentas. (2020). Pastatų Statyba. Informacijos Apie Statybos Darbus Struktūra. 2 Dalis. Klasifikavimo Schema (ISO 12006-2:2015), 25.
2. Esamos situacijos analizė ir galutiniai pasiūlymai dėl nacionalinio statybos informacijos klasifikatoriaus redakcijos parengimo ir konsultavimosi su visuomene. [žiūrėta 2020-07-15]. Prieiga per internetą http://statyba40.lt/wp-content/uploads/2020/05/BIM_LT-WP4-01-v_06-D-TA2.pdf
3. Alternatyvių statybos informacijos klasifikatorių, atitinkančių ISO 12006-2, palyginamasis tyrimas. [žiūrėta 2020-07-15]. Prieiga per internetą <http://statyba40.lt/wp-content/uploads/2020/06/Tyrimas.pdf>
4. Lietuvos standartizacijos departamentas. (2009). Pramoninės Sistemos, įrenginiai, Aparatai Ir Pramonės Gaminiai. Struktūros Sudarymo Principai Ir Nuorodiniai žymenys. 1 Dalis. Pagrindinės Taisyklės (IEC 81346-1:2009), 83.
5. Lietuvos standartizacijos departamentas. (2019). Pramoninės Sistemos, įrenginiai, Aparatai Ir Pramonės Gaminiai. Struktūros Sudarymo Principai Ir Nuorodiniai žymenys. 2 Dalis. Objektų Klasifikavimas Ir Klasių Kodai (IEC 81346-2:2019), 94.
6. Lietuvos standartizacijos departamentas. (2018). Industrial Systems, Installations and Equipment and Industrial Products -- Structuring Principles and Reference Designations Construction Works and Building Services (ISO 81346-12:2018), 49.
7. Švedijos statybos informacijos klasifikatoriaus CoClass informacinė sistema. [žiūrėta 2020-07-15]. Prieiga per internetą <https://coclass.bygggtjanst.se/>.
8. Danijos statybos informacijos klasifikatoriaus CCS informacinė sistema. [žiūrėta 2020-07-15]. Prieiga per internetą <https://ccs.molio.dk/>.
9. SAVIVALDYBĖS ERDVINIŲ DUOMENŲ RINKINIO SPECIFIKACIJA patvirtinta LR žemės ūkio ministro 2018 m. gegužės 8 d. įsakymu Nr. 3D-286.
10. Lietuvos standartizacijos departamentas. (2020). Pagrindinės Pramonės Klasės (IFC), Naudojamos Duomenims Bendrinti Statybos Ir įrangos Valdymo Srityse. 1 Dalis. Duomenų Schema (ISO 16739-1:2018), 1474.
11. STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“ patvirtinta LR Aplinkos ministro 2016 m. spalio 27d. įsakymų Nr. D1-713.
12. Lietuvos Respublikos Statybos įstatymas (Lietuvos Respublikos Seimas/Įstatymas/XII-2573/2016-06-30/Įsigalioja nuo 2017-01-01 /TAR'2016 Nr. 20300)
13. STR 1.04.04:2017 „Statinių projektavimas, projekto ekspertizė“ patvirtinta LR Aplinkos ministro 2016 m. lapkričio 7d. įsakymų Nr. D1-738.
14. STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“ patvirtinta LR Aplinkos ministro 2002 m. gruodžio 05d. įsakymų Nr. 622.
15. Valstybės įmonės Registrų centras NTR klasifikatoriai. [žiūrėta 2020-07-15]. Prieiga per internetą <https://www.registrucentras.lt/p/78>.
16. Geologijos informacinė sistemos GEOLIS klasifikatoriai. [žiūrėta 2020-07-15]. Prieiga per internetą <https://www.lgt.lt/epaslaugos/pages/trees/geolis.xhtml>.
17. Lietuvos standartizacijos departamentas. (2013). Systems to Manage Terminology, Knowledge and Content -- Concept-related Aspects for Developing and Internationalizing Classification Systems (ISO 22274:2013), 51.
18. GKTR 2.11.03:2014 „TOPOGRAFINIŲ ERDVINIŲ OBJEKTŲ RINKINYS IR TOPOGRAFINIŲ ERDVINIŲ OBJEKTŲ SUTARTINIAI ŽENKLAI“ patvirtinta Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės direktoriaus 2000 m. birželio 19 d. įsakymu Nr. 45.
19. Duomenų mainų formato LandXML specifikacija. [žiūrėta 2020-07-15]. Prieiga per internetą www.landxml.org.
20. Jackson, P. (2020). Nordic Study of Classification Systems for Infrastructure & Transportation. Practical Requirements for Classification of Information in Digital Engineering & BIM.

--	--	--

21. STATINIO SKAITMENINIŲ BRĖŽINIŲ IR KADASTRO DUOMENŲ SPECIFIKACIJA patvirtinta VĮ Registrų centras direktoriaus 2016 m. lapkričio 17 d. įsakymu Nr. v-348.
22. UAB „Sistela“. 2020. STATINIŲ STATYBOS SKAIČIUOJAMŲJŲ KAINŲ PALYGINAMIEJI EKONOMINIAI RODIKLIAI. Rekomendacijos dėl statinių statybos skaičiuojamųjų kainų nustatymo. Įregistruota VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centras direktoriaus 2020 m. gegužės 19 d. įsakymu Nr. B-20-018.
23. UAB „Sistela“. 2020. SUSTAMBINTI STATYBOS DARBŲ KAINŲ APSKAIČIAVIMAI. Rekomendacijos dėl statinių statybos skaičiuojamųjų kainų nustatymo. Įregistruota VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centras direktoriaus 2020 m. gegužės 19 d. įsakymu Nr. B-20-018.
24. UAB „Sistela“. 2020. NEKILNOJAMOJO TURTO ATKŪRIMO KĄŠTŲ (STATYBINĖS VERTĖS) KAINYNAS. Rekomendacijos dėl statinių statybos skaičiuojamųjų kainų nustatymo. Įregistruota VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centras direktoriaus 2020 m. gegužės 19 d. įsakymu Nr. B-19-019.
25. UAB „Sistela“. 2020. DARBO, MEDŽIAGŲ IR MECHANIZMŲ SĄNAUDŲ STATYBOJE NORMATYVAI.