



## **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 IŠBANDYMO ATASKAITA**

**2023 m.**

## TURINYS

<b>IVADAS</b>	<b>4</b>
<b>1. NSIK BANDOMIEJI PROJEKTAI IR ONTOLOGIJOS</b>	<b>4</b>
1.1. Išbandymo apimtys ir detalumas	4
1.2. Bandomųjų projektų aprašai	6
<b>2. NSIK IŠBANDYMO PROCESAS IR STEBĖSENA</b>	<b>8</b>
2.1. NSIK išbandymas imitaciniu būdu	8
2.2. Taikyta programinė įranga ir duomenų formatai	11
2.3. Išbandymo rezultatų fiksavimas ir stebėsena	13
<b>3. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS IR REKOMENDACIJOS NSIK TIKSLINIMUI</b>	<b>14</b>
<b>PRIEDAS NR. 1; IŠBANDYMO PROTOKOLAI.</b>	<b>20</b>
<b>PRIEDAS NR. 2; BANDOMŪJŲ PROJEKTŲ INFORMACIJOS KONTEINERŲ VARDIJIMAS.</b>	<b>23</b>
<b>PRIEDAS NR. 3; IŠBANDYMO REZULTATŲ LENTELĖS - NSIK ONTOLOGIJŲ VYSTYMOSI STEBĖSENA</b>	<b>12</b>

## IVADAS

Nacionalinio statybos informacijos klasifikatoriaus (NSIK) taikymas yra orientuotas į užstatytos aplinkos objektus, t. y. statinius, juos sudarančius elementus, erdves, jų statybą, proceso dalyvius, etapus ir kito pobūdžio svarbią statybos informaciją. NSIK ontologijos, kurias sudaro informacinių klasių kodai, terminai, jų apibrėžimai, yra skirtos išreikšti Lietuvos statybos sektoriaus specifiką, kaip reglamentuojamų statybos objektų ir juos sudarančių elementų įvairovę, atskiras statybos tiekimo grandinės dalyvių roles, projekto dalis. Šios ontologijos, skirtos statybos resursams, statybos procesams bei statybos rezultatams klasifikuoti, pasižymi lankstumu, aiškumu ir siekiamybe, kad NSIK klasės būtų kuo labiau vienareikšmiškos.

NSIK išbandymui atrinkti skirtingos paskirties ir projekto sudėčių projektai. Skirtingi statiniai, kaip gyvenamasis pastatas ir transporto priemonių kelio tiltas, negali būti lyginami tarpusavyje, taip ir NSIK ir jo taikymą tikslinga išbandyti ne vienos paskirties statinio atveju. Plati užstatytos aplinkos įvairovė kelia aukštus reikalavimus NSIK, tiek jo apimčiai, tiek atskirų ontologijų tarpusavio suderinamumui. Siekiama, kad NSIK maksimaliai atlieptų Lietuvoje galiojančius ir statybos informaciją bei procesus reglamentuojančius teisės aktus. Tuo pačiu, siekiama užtikrinti statybų sektoriui galimybę glaudžiau bendradarbiauti ir integruotis į kitas rinkas, laikantis tarptautinių standartų, statybos informacijos klasifikavimo principų ir taisyklių.

Išbandymo tikslas yra įvertinti NSIK naudą, trūkumus, galimas problemas taikant praktikoje, panaudojant skirtingos rūšies programinę įrangą, duomenų formatus, skirtingus modelio detalumo lygius, projekto dalis. Siekis yra užtikrinti užstatytos aplinkos objektų įvairovę, tokiu būdu kiek įmanoma plačiau patikrinant išbandomas NSIK klases, jų detalumą, semantinius apibrėžimus, nustatyti ar pakanka pavyzdžių ir sinonimų atitinkamai klasei. Pagrindiniai NSIK išbandymo uždaviniai:

- Nustatyti trūkstamas, besidubliuojančias ir persidengiančias NSIK ontologijų klases.
- Identifikuoti ir sumažinti daugiaprasmiškus, ar kitaip neaiškius NSIK terminus, jų apibrėžimus bei sinonimus.
- Nustatyti trūkumus ir privalumus susijusius su NSIK kodiniais žymėjimais.
- Įvertinti darbo naudojant BIM programinę įrangą ir taikant NSIK galimybes, apribojimus bei kylančius iššūkius.
- Įvertinti darbo naudojant CAD programinę įrangą ir taikant NSIK galimybes, apribojimus bei kylančius iššūkius.
- Nustatyti poreikį NSIK ontologijų įrašų plėtrai ir galimos plėtros procedūrą.
- Įvertinti galimybes panaudoti pagal NSIK klasifikuotą informaciją užsakovo poreikiams, galimybę taikyti ir integruoti informacinėse sistemose.

Svarbu pabrėžti, kad NSIK išbandymas vyko imitaciniu būdu, panaudojant kuo daugiau įvairios paskirties statinių, jų projekto dalių ir juos sudarančių elementų, tokiu būdu padengiant kuo platesnę NSIK ontologijų imtį. Pirminėje NSIK išbandymo metodikoje buvo numatyti 2 nedidelės apimties projektai (pastatas ir inžinerinis statinys), kurių planavimo ir projektavimo etapus buvo numatyta išbandyti realiuose procesuose, o kitus imitaciniu principu. Paminėtu (realaus statybos projekto) atveju, būtų galima tiksliau įvertinti tiekimo grandinės ar užsakovo pasirengimą taikyti NSIK, tačiau, šio scenarijus įgyvendinti nepavyko dėl nepakankamo laiko resurso ir galimybės įsitraukti KPD (kitiems projekto dalyviams). Po BIM-LT projekto sustabdymo (2021 m. vasario 12d. PPK sprendimu) buvo nutarta NSIK ontologijas išbandyti imitaciniu būdu, tačiau išsamiau ir plačiau, pritraukiant daugiau didelės apimties projektų ir juos sudarančių dalių su didele elementų įvairove (NSIK išbandytas 10 skirtingos paskirties ir didelių apimčių statinių projektų). Šis būdas užtikrino gerokai išsamesnį NSIK ontologijų išbandymą, tokiu būdu fokusuojantis į

BIM-LT projekto galutinį rezultatą, kuris sukurs išliekamąją vertę pasibaigus BIM-LT projektui ir bus naudojamas rinkos dalyvių.

Siekiant išsamiau išbandyti NSIK SGC procesuose, papildomai buvo atliktas išbandymas tarpdisciplininėje PVG komandoje. Šiuo atveju PVG narių buvo imituojamas skirtingų projekto dalių modeliavimas, statybos dalyvių vaidmenys, BIM norminių dokumentų ir NSIK taikymas visuose SGC etapuose, panaudojant NSIK kai kuriems BIM taikymo atvejams (esamų sąlygų modeliavimui, statybos planavimui, skaičiuojamosios kainos nustatymui ir kt.). Minėto išbandymo rezultatai pateikiami ND išbandymo ataskaitoje.

Šioje ataskaitoje pateikiamas NSIK ontologijų išbandymas, tačiau nėra fokusuojamasi į BIM taikymo atvejų išbandymą. BIM taikymo atvejai (kuomet taikomas NSIK) išbandomi ir jų rezultatai aprašomi ND išbandymo ataskaitose.

## 1. NSIK BANDOMIEJI PROJEKTAI IR ONTOLOGIJOS

### 1.1. Išbandymo apimtys ir detalumas

Vienas iš pagrindinių NSIK išbandymo tikslų yra užtikrinti statinių ir juos sudarančių elementų bei kitų statybos informacijos objektų įvairovę. Tuo tikslu NSIK išbandymui panaudoti 10 skirtingos paskirties, sudėtingumo ir detalizacijos projektai. Iš jų, 4 projektai yra pastatai: daugiabutis gyvenamasis namas, mokykla, socialinės paskirties gyvenamasis namas ir universiteto laboratorijų pastatas. Kiti 6 objektai yra inžineriniai statiniai: 2 projektai lietaus nuotekų tinklai su valymo įrenginiais, A1 magistralinio greitkelio ~1km ruožo rekonstrukcijos projektas, miesto gatvių ir aplinkinių teritorijų sutvarkymo projektas, pėsčiųjų ir dviračių tilto per Nerį statybos ir aplinkos sutvarkymo projektas, aukštos įtampos elektros linijų ir transformatorinės pastotės projektas.

NSIK bandomuosius projektus sudaro įvairios projekto dalys. Pastatų projektai pasižymi architektūrinės, konstrukcinės, šildymo, vėdinimo, vandentiekio, nuotekų šalinimo, elektrotechnikos dalimis. Inžineriniams statiniams būdingos projekto dalys yra sklypo sutvarkymo (sklypo plano), susisiekimo, konstrukcijų, išorės inžinerinių tinklų ir jų statinių (išorės vandentiekis ir nuotekų šalinimas, elektros tinklai ir kt.) ir kitos projekto dalys (1 lentelė).

Atsižvelgiant į taikytas technologijas (programinę įrangą) bandomieji projektai sukurti naudojant BIM ir CAD ekosistemų programinės įrangos paketus. Su BIM siejamiems projektams ir jų dalims dominuoja atviras duomenų formatas IFC, o CAD pagrindu parengtos projektų dalys paprastai saugomos DWG duomenų formatu (1 lentelė).

1 lentelė. NSIK bandomųjų projektų sudėtis ir duomenų formatai.

Projekto trumpinys	BIM/CAD duomenys	Projekto dalis									
		Sklypo planas	Architektūra	Konstrukcijos	Susisiekimas	Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas	Vidaus vandentiekis ir nuotekų šalinimas	Elektrotechnika, ryšiai (vidaus)	Išorės vandentiekis ir nuotekų šalinimas	Dujofikavimas	Elektrotechnika, ryšiai (išorės)
Meškonijų	BIM	ifc	ifc	ifc	-	ifc	ifc	ifc	ifc	-	-

<b>Grinda</b>	BIM & 3D CAD	-	-	db1	-	-	-	-	dwg	-	-
<b>Balsių</b>	BIM	ifc	ifc	ifc	-	ifc	ifc	ifc	-	-	-
<b>Kojelavičius</b>	BIM	-	ifc	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>A1</b>	CAD	-	-	-	dwg	-	-	-	-	-	-
<b>Litgrid</b>	3DCAD	dwg	-	ifc	-	-	-	dwg	-	-	dwg
<b>Žirmūnų</b>	BIM	ifc	-	-	ifc	-	-	-	ifc	ifc	ifc
<b>MLAB</b>	BIM	ifc	ifc	ifc	-	ifc	ifc	ifc	-	ifc	-
<b>Gelež_VI LKO</b>	BIM	ifc	-	ifc	-	-	-	-	ifc	-	-
<b>Už_Tiltas</b>	BIM	-	-	ifc	ifc	-	-	-	ifc	-	ifc

Bandomųjų projektų BIM modeliuose, panaudojant skirtingas projektų dalis ir atitinkamų BIM duomenų formatų bendrines klases buvo išbandytos šios NSIK ontologijos:

- Statybos kompleksai
- Statiniai
- Pastatytos erdvės
- Elementai
  - Funkcinės sistemos (įskaitant jų tipus)
  - Techninės sistemos (įskaitant jų tipus)
  - Komponentai (įskaitant jų tipus ir potipius)
- Statybos produktai
  - Statybinės medžiagos
- Statybos dalyviai
- Statybos informacija
  - Projekto dalys

Taikant informacijos konteinerių vardijimo konvencijos taisykles ir sukuriant standartizuotus dėmenis katalogų ir failų vardams buvo išbandytos šios ontologijos:

- Statinio gyvavimo ciklo etapai
- Statybos informacija
  - Statybos rūšys
- Statybos dokumentai

Bandomųjų projektų CAD modeliuose, panaudojant skirtingas projektų dalis ir atitinkamų CAD duomenų formatų bendrines klases buvo išbandytos šios NSIK ontologijos:

- Statiniai
- Pastatytos erdvės
- Elementai
  - Funkcinės sistemos (įskaitant jų tipus)
  - Techninės sistemos (įskaitant jų tipus)
  - Komponentai (įskaitant jų tipus ir potipius)
- Statybos produktai
  - Statybinės medžiagos
- Statybos informacija
  - Projekto dalys

## 1.2. Bandomųjų projektų aprašai

**Meškonių - Daugiabučio gyvenamojo namo Meškonių g. 14, Vilniuje statyba.** Naujojoje Vilnioje, Meškonių g. 14, suprojektuotas naujos statybos ypatingas 2590 m<sup>2</sup> ploto A++ energinio naudingumo klasės penkių aukštų daugiabutis pastatas (gyvenamieji pastatai: trijų ir daugiau butų (daugiabučiai) pastatai), skirtas asmenims, pretenduojantiems į socialinį būstą. Naujame daugiabutyje įrengti 58 butai: 45 vieno kambario ir 13 dviejų kambarių. Iš jų penki vieno kambario butai ir keturi dviejų kambarių butai pritaikyti žmonėms su negalia.

**Grinda - Paviršinių nuotekų šalinimo tinklų tarp Savanorių pr. ir Giraitės g., rekonstravimas ir paviršinių nuotekų valymo įrenginių Eigulių g., Vilniaus m., statyba.** 3222 m<sup>2</sup> ploto tvarkomoje teritorijoje tarp Savanorių pr., Giraitės g. ir Eigulių g. suprojektuoti rekonstruojami ir naujai statomi ypatingi statiniai: inžineriniai tinklai: paviršinių nuotekų šalinimo tinklai, kiti inžineriniai statiniai: aikštelė su įvažiavimu, pėsčiųjų takai su apžvalgos aikštele, laiptai, atraminė sienutė ir paviršinių nuotekų valymo įrenginiai. Parengtas paviršinių nuotekų kolektoriaus rekonstravimo bei valymo įrenginių ir monitoringo sistemos, esančių Vilniaus miesto paviršinių nuotekų surinkimo baseino Nr. 142 teritorijoje, įrengimo techninis darbo projektas. Pagrindinis projekto tikslas - parinkti ir suprojektuoti ekonominiu požiūriu optimaliausią paviršinių nuotekų kolektoriaus trasą, nuotekų valyklą ir monitoringo sistemą, kurios užtikrintų tinkamą paviršinių nuotekų surinkimą iš Vilniaus miesto teritorijoje esančio baseino Nr. 142, jų išvalymą ir išleidimą į Neries upę. Numatoma ne tik rekonstruoti esamus paviršinių nuotekų šalinimo tinklus, bet ir įrengti naujus valymo įrenginius ir išvalytų nuotekų monitoringo sistemą. Planuojama įdiegti išleidžiamų nuotekų užterštumo parametru stebėsenos sistemą, kuri realiu laiku perduos duomenis į centrinės UAB „Grinda“ dispečerinės SCADA sistemą, kuri dirba 24 h per parą. Esant nors vienam momentiniam nuotekų užterštumo parametro viršijimui dispečerinėje esantis budintis darbuotojas galės nuotoliniu būdu sustabdyti išleidžiamą užterštų nuotekų srautą suaktyvindamas elektrifikuotus uždarius ir didelio skersmens statomame kolektoriuje įvyks patvanka, kol bus surastas teršalų židiny. Monitoringo sistemoje numatomas automatinis mėginių semtuvas, kuris gali pasemti iki 24 nuotekų mėginių užprogramuotu arba nuotoliniu būdu.

**Balsių - Mokslo paskirties pastato Vilniaus Balsių progimnazijos filialo Balsių g. sklype, Vilniuje statyba.** Parengtas 4905 m<sup>2</sup> ploto naujos statybos ypatingo statinio (mokslo paskirties pastatai) statybos projektas, apimantis paties pastato, kitų statinių, sklypo sutvarkymo ir inžinerinių tinklų projektavimo darbus. Projekte numatyta pastatą pritaikyti 608 mokiniams, bei darniai įsiliesti į supančią aplinką, prioritetą teikiant racionaliems bei ekonomiškai pagrįstiems sprendiniams, kurie užtikrina efektyvų ir ekonomišką statinio eksploatavimą bei energijos išteklių naudojimą.

**Kojelavičiaus - Nakvynės namų Kojelavičiaus g. 50, Vilniuje rekonstravimas.** Suprojektuotas 1503 m<sup>2</sup> ploto ypatingo statinio (gyvenamojo pastato (įvairioms socialinėms grupėms) - nakvynės namų) rekonstravimas, kuriame numatytos laikino apnakvindinimo vietos (60 vnt.), ilgalaikio apnakvindinimo vietos (40 vnt.), apnakvindinimo vietos apsvaigusiems asmenims (30 vnt.) bei socialinių įgūdžių ugdymo ir bendrosios socialinės priežiūros (informavimo, konsultavimo, tarpininkavimo ir atstovavimo) paslaugos. Projekte numatyta pastatą apšiltinti pagal A klasės reikalavimus, pakeisti langus, išorės ir lauko duris, atlikti vidaus remonto darbus, atnaujinti šildymo, karšto ir šalto vandens tiekimo bei nuotekų sistemas, sutvarkyti aplinką, lauke įrengti suoliukus, apšvietimo sistemą, sklypą aptverti nauja segmentine tvora, rekonstruoti inžinerinius tinklus, pritaikyti statinį ir teritoriją žmonėms su negalia.

**A1 - Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A1 Vilnius-Kaunas-Klaipėda ruožo nuo 22,355 iki 22,986 km kapitalinis remontas.** Parengtas AB Lietuvos automobilių kelių direkcijos ypatingo statinio (susisiekimo komunikacijos: keliai) kapitalinio remonto projektas, kuriame numatyti kelio dangos, greitėjimo ir lėtėjimo juostų,

autobusų stotelių įvažų, kelkraščių, sankryžų ir nuvažų, eismo reguliavimo priemonių, vandens nuvedimo įrenginių projektavimo darbai.

**Litgrid - Litgrid 110/10 kV transformatorių pastotės ir oro linijos tipinis projektas.** Suprojektuotas naujo ypatingo statinio statybos (gamybos, pramonės paskirties pastatai, elektros tinklai), rekonstravimo, statinio kapitalinis remonto projektas, kurio tikslas parengti tipinį 110/10 kV transformatorių pastotės (TP) su vienu galios transformatoriumi projektą. Į TP ateina dvi 110 kV oro linijos. Pastotėje yra vienas 110/10 kV galios transformatorius. 110 kV skirstykla – tiltelio išpildymo atviro tipo, realizuota standžiosiomis vamzdinėmis šynomis, apimanti du linijų narvelius ir vieną transformatoriaus narvelį. 10 kV skirstykla – uždaro tipo. Be galios grandinių, projektas apima apsaugos nuo žaibo ir horizontaliųjų įžemintuvų (įžeminimo tinklo) sistemą. Kita projekto dalis yra 330 kV oro linijos Neris–Vilnia projektas. Projektas apima 330 kV oro liniją nuo Neries 330/110 kV TP (linijos portalų šioje pastotėje) iki Vilnios 330/110 kV TP. Pavaizduotos projektuojamą liniją kertančios kitos – 110 kV, 35 kV, 10 kV ir 0,4 kV oro linijos. 10/0,4 kV įtampos modulinės transformatorinės su vienu iki 630 kVA galios transformatoriumi tipinis projektas. Transformatorinės 10 kV skirstykla apima du narvelius – linijos ir transformatoriaus, linijos prijunginys jungiamas skyrikliu, transformatoriaus prijunginys – skyrikliu su saugikliu. Galios transformatorius apsaugotas viršįtampių ribotuvu linijos grandinėje. 0,4 kV skirstykloje įrengta vienos šynos sistema su 10 narvelių, iš kurių du yra rezerviniai. Galios transformatoriaus ir linijų prijunginiai jungiami kirtiklių-saugiklių blokais. 0,4 kV transformatoriaus narvelyje įrengta elektros energijos apskaitos sistema.

**Žirmūnų - Kompleksinio gyvenamojo rajono kvartalo Žirmūnų, Minties, Tuskulėnų gatvių trikampyje viešosios infrastruktūros atnaujinimo darbai.** Teritorijoje tarp Žirmūnų, Minties ir Tuskulėnų gatvių, Vilniuje suprojektuoti nauji ypatingieji statiniai ir statinio rekonstravimas, kapitalinis remontas: gatvės, kiti transporto statiniai, sporto paskirties inžineriniai statiniai, kitos paskirties inžineriniai statiniai. Suprojektuoti pėsčiųjų takai (apie 5145 m), dviračių takai (apie 3390 m), automobilių stovėjimo vietos (26 vnt.), apšvietimas, vaizdo stebėjimo sistema, vaikų žaidimų ir ramaus poilsio aikštelės, universalaus sporto ir aktyvaus poilsio aikštelės (15 kompl.), mažosios architektūros elementai, paviršinių lietaus nuotekų sistemos (apie 531 m), teritorijos apželdinimas.

**MLAB - KTU maitinimo paskirties pastato paskirties keitimo į mokslo paskirties pastatą Studentų g. 63A, Kaune rekonstravimas.** Suprojektuotas 3794 m<sup>2</sup> ploto mokslo paskirties fizinių ir technologinių mokslų eksperimentinių ir prototipavimo laboratorijų centras “M-LAB”, kuriame numatomos atviros prieigos eksperimentinės, prototipavimo ir testavimo laboratorijos, erdvė tarpsektoriniam ir tarpdisciplininiam bendradarbiavimui skatinanti inovatyvius, tvarius ir lanksčius dizaino sprendimus prisitaikančius prie kintančių rinkos poreikių ir sąlygų.

**Gelež\_VILKO - Geležinio Vilko gatvės dalies nuo Savanorių pr. žiedinės sankryžos iki Geležinio Vilko g. 25, M. K. Čiurlionio gatvės dalies ir Gerosios Vilties gatvės dalies nuo Geležinio Vilko g. iki Savanorių pr. rekonstravimas.** Nesuformuotų sklypų susisiekimo ir inžinerinių tinklų teritorijoje suprojektuotas ypatingo statinio (susisiekimo komunikacijos: keliai (gatvės)) rekonstravimas, kuriame numatyta objektų aptarnavimui įrengti naują arba rekonstruoti esamą Vilniaus savivaldybės infrastruktūrą, nustatant reikiamos infrastruktūros poreikį sklandžiam Geležinio Vilko g. 2, projektuojamų objektų pasiekiamumui ir aptarnavimui visomis transporto rūšimis.

**Už Tiltas - Pėsčiųjų tilto per Neries upę nuo Vingio parko iki Lietuvos parodų ir kongresų centro “Litexpo” teritorijos (Užvingio salos tiltas) Vilniuje statyba.** Vilniaus miesto savivaldybės ties Vingio parku ir Lietuvos parodų ir kongresų centro “Litexpo” teritorijoje suprojektuotas naujas ypatingasis statinys (susisiekimo komunikacijos: kiti transporto statiniai) - pėsčiųjų tilas per Neries upę, sujungiant Vingio parko ir Lietuvos parodų ir kongresų centro “Litexpo” teritorijas.

## 2. NSIK IŠBANDYMO PROCESAS IR STEBĖSENA

### 2.1. NSIK išbandymas imitaciniu būdu

Originalus NSIK išbandymo planas buvo orientuotas į mišrų išbandymą. Buvo numatyta, kad NSIK taikymas, išbandymas turėtų būti atliekamas realių projektuotojų mažos apimties realiuose projektuose planavimo ir projektavimo stadijose, NSIK komandai atliekant stebėtojo ir konsultanto vaidmenį. Užbaigus realius projektavimo darbus, NSIK komanda turėjo perimti parengtus BIM modelius, CAD failus ir tęsti NSIK išbandymą imitaciniu būdu statybos stadijoje (simuliuojant 4D ir 5D procesus) bei apvalant, optimizuojant realių projektuotojų parengtus BIM failus naudojimo etapui. Dėl neplanuoto BIM LT projekto stabdymo, galimybė išbandyti NSIK realiame procese buvo prarasta. Ši aplinkybė padarė didelę dalį NSIK išbandymo metodikos nebeaktualią. Siekiant tęsti išbandymą, atnaujinus BIM LT projekto veiklas, buvo nutarta apsiriboti tik imitaciniu išbandymu, su jau parengtais BIM projektais, atsižvelgiant į surinktus BIM modelius ir jų kokybę. NSIK išbandymo metodikoje išdėstyti procesai ir siejami tikslai buvo atitinkamai adaptuojami pagal faktinę situaciją ir jų pasiekiamumą pakeisto NSIK išbandymo kontekste.

Pirminis NSIK ontologijų išbandymas vykdytas su skirtingų projekto dalių vadovų parengtų projektų BIM modeliais bei CAD failais. Dauguma NSIK išbandymui surinktų projektų BIM modeliai pateikti atviru IFC formatu. NSIK išbandymo metodikoje (2-as skyrius) buvo apibrėžti minimalūs ir maksimalūs siektini išbandymo kriterijai. Tarp maksimalių kriterijų buvo numatytas darbas su atvirais BIM formatais, todėl išbandymas su daugeliu projekto dalių vyko idealioju scenarijumi, be gimtųjų formatų informacijos mainai atlikti ir atvirais BIM formatais. Keliais atvejais buvo apsiribojama minimaliais išbandymo kriterijais, nes NSIK išbandymo komanda turėjo tik CAD failus (dwg formatu), Tekla P1 gimtuosius failus (db1 formatu). Šiais atvejais, NSIK buvo išbandomas taikant Autocad, Tekla P1. Informacija apie programinę įrangą pateikta 2.2 skyriuje.

NSIK klasių kodų taikymas skiriasi tarp BIM ir CAD programinės įrangos. BIM modelių atvejų NSIK kodiniai žymėjimai ir terminai priskirti sukuriant papildomus specialius atributus, standartizuotais vardais, pagal NSIK taikymo vadovą. CAD failuose pasirinktas kodinių žymėjimų taikymas CAD sluoksnio varde, suformuojant specialų sluoksnio vardą, sudarytą iš standartizuotų dėmenų. Linijos, taškai ir kiti CAD objektai priskirti šiam standartizuotam sluoksniui, atsižvelgus į fizinį objektą, kurį tie CAD objektai reprezentuoja.

Siekiant imituoti NSIK ontologijų taikymo BIM/CAD modeliams progresiją, priartinant prie realaus projekto rengimo situacijos, išbandymas buvo atliekamas šiais principais:

- Išbandomi projektai suskaidyti pagal projekto dalis, paskiriant asmenį, atsakingą už atskiros dalies BIM modelių ir CAD brėžinių klasifikavimą bei identifikavimą pagal NSIK. Taip imituojama realaus projekto rengimo situacija, kai už atskiras dalis atsakingi konkretūs asmenys.
- NSIK išbandymas suskaidytas į dvi dalis - klasifikavimą ir identifikavimą. Klasifikavimo atveju, priskiriami aktualūs klasės kodai bei terminai konkrečiam BIM modelio objektui. Identifikuojant pasirinkta tipizuoti tuos pačius objektus detaliau, atsižvelgiant į objekto specifiką, kiek tai aktualu konkrečiam objektui. Klasifikavimas reprezentuoja planavimo ir projektavimo stadijas, o identifikavimas reprezentuoja statybos ir naudojimo etapus aktualią informaciją.
- NSIK išbandymas BIM modeliuose atliktas trimis etapais.
  - Pirmame etape, BIM modeliuose buvo sukurtas naujas atributų rinkinys klasifikavimui pavadinimu "NSIK", kurį sudarė elementų (<L>) ir statybinių medžiagų (<P>) ontologijų kodiniams žymėjimams ir terminams taikyti skirti atributai (žr. 2 lentelę).
  - Antruoju etapu buvo sukurtas naujas atributų rinkinys pavadinimu "NSIKid", kurį sudarė elementų ontologijai (<L>) taikyti skirti atributai (žr. 2 lentelę). Šis etapas yra siejamas su NSIK identifikavimu, detalizuojant klases jų tipais ar potipiais.
  - Trečiuoju etapu buvo papildomai įvedami atributai apibūdinti projektą ne objektiniame lygyje, bet skirti išbandyti NSIK kompleksų (<C>), statinių (<E>), statinio gyvavimo ciklo etapų (<H>) ir statybos informacijos (<U>) ontologijas. Išbandytų ontologijų sąrašas pateiktas 3 lentelėje. Šioms ontologijoms išbandyti buvo sukurti specialūs atributai (žr. 2 lentelę). Papildomai trečiajame etape buvo išvalyti IFC formatuose pateikti BIM modeliai nuo perteklinės atributinės informacijos, imituojant duomenų mainų procesą, kai informacija prieš BIM modelių perdavimą yra kuruojama.

Funkcinių, techninių sistemų bei komponentų klasifikavimas bei identifikavimas atliktas įvertinant informaciją, turimą IFC arba gimtojo formato faile, bei tam tikros konstrukcijos ar inžinerinės sistemos kontekstą, pagal kurį papildomai vertinamos komponento funkcinės ypatybės, leidžiančios tiksliau identifikuoti komponentą ar sistemą. Kadangi



imituojant projektavimo procesą, neturima pilna informacija apie visus komponentus, dar vienas informacijos šaltinis, naudotas imitacinio NSIK išbandymo metu - atskirų komponentų techninės informacijos analizė, ieškant šios informacijos atvirose informacijos šaltiniuose pagal komponento prekinį ženklą ir tiekėjo naudojamą prekės kodą. Panašiais principais, ieškant informacijos apie statybos objekto kontekstą, atliekant techninę analizę iš įvairių informacijos šaltinių buvo išbandomos ir tos NSIK ontologijų klasės, kurios neegzistavo išbandomų projektų ir jų dalių BIM modeliuose bei CAD failuose.

2 lentelė. Taikyti NSIK atributų vardai BIM programinėje įrangoje pagal išbandymo etapiškumą.

<b>Etapas</b>	<b>Atributų grupė</b>	<b>NSIK atributo vardas</b>	<b>Atributo aprašymas</b>	<b>Naudojama klasifikavimui</b>	<b>Naudojama identifikavimui</b>
1	NSIK	NSIKcodeLF	Funkcinės sistemos kodinis žymėjimas	x	
		NSIKtermLF	Funkcinės sistemos klasės terminas	x	
		NSIKcodeLT	Techninės sistemos klasės terminas	x	
		NSIKtermLT	Techninės sistemos kodinis žymėjimas	x	
		NSIKcodeLK	Komponento kodinis žymėjimas	x	
		NSIKtermLK	Komponento klasės terminas	x	
		NSIKcodeP	Statybos produkto kodinis žymėjimas	x	
		NSIKtermP	Statybos produkto klasės terminas	x	
2	NSIKid	NcodeLFtID	Funkcinės sistemos kodinis žymėjimas identifikuojant tipo aspektu		x
		NtermLFtID	Funkcinės sistemos terminas identifikuojant tipo aspektu		x
		NcodeLTtID	Techninės sistemos kodinis žymėjimas identifikuojant tipo aspektu		x
		NtermLTtID	Techninės sistemos terminas identifikuojant tipo aspektu		x
		NcodeLKtID	Komponento kodinis žymėjimas identifikuojant tipo aspektu		x
		NtermLKtID	Komponento terminas identifikuojant tipo aspektu		x
3	NSIK	NSIKVersion	Žymi NSIK versijos numerį	x	
		NSIKcodeC	Komplekso kodinis žymėjimas	x	
		NSIKtermC	Komplekso klasės terminas	x	
		NSIKcodeE	Statinio kodinis žymėjimas	x	
		NSIKtermE	Statinio klasės terminas	x	
		NSIKcodeH	SGC etapo kodinis žymėjimas	x	
		NSIKtermH	SGC etapo klasės terminas	x	
		NSIKcodeUA	Projekto dalies kodinis žymėjimas	x	
		NSIKtermUA	Projekto dalies klasės terminas	x	
		NSIKcodeUB	Projekto tipo kodinis žymėjimas	x	

	NSIKtermUB	Projekto tipo klasės terminas	x	
	NSIKcodeUC	Statinio kategorijos kodinis žymėjimas	x	
	NSIKtermUC	Statinio kategorijos klasės terminas	x	
	NSIKcodeUD	Statybos dokumento kodinis žymėjimas	x	
	NSIKtermUD	Statybos dokumento klasės terminas	x	
	NSIKcodeUE	Statybos rūšies kodinis žymėjimas	x	
	NSIKtermUE	Statybos rūšies klasės terminas	x	

3 lentelė. NSIK ontologijų išbandymas

NSIK ontologija	Klasifikavimas	Identifikavimas
<C> - Kompleksai	x	
<E> - Statiniai	x	
<B> - Erdvės	x	
<L> - Elementai (Funkcinės sistemos)	x	x
<L> - Elementai (Techninės sistemos)	x	x
<L> - Elementai (Komponentai)	x	x
<P> - Statybinės medžiagos	x	
<H> - Statinio gyvavimo ciklo etapai	x	
<U> - Statybos informacijos	x	
<U>A - Projekto dalys	x	
<U>B - Projekto tipai	x	
<U>C - Statinių kategorijos	x	
<U>D - Statybos dokumentai	x	
<U>E - Statybos rūšys	x	

## 2.2. Taikyta programinė įranga ir duomenų formatai

Siekiant įgyvendinti NSIK išbandymo tikslus, reikalinga BIM ir CAD PĮ, kuri pasižymi tam tikromis funkcijomis. Dėl plačios programinės įrangos įvairovės, atsiranda įvairūs skirtumai susiję su galimybėmis ir patogumu taikyti NSIK.

Klasifikuojant modelio objektus rekomenduojama naudoti autorinę modelio kūrimo programinę įrangą, kurioje yra įrankiai parametrų kūrimui. Autorinė BIM kūrimo programinė įranga, kuria modeliuojami trimačiai objektai, yra lankstesnė kuriant reikiamus parametrus kai sudėtiniai objektai turi daugiau nei vieną informacijos sluoksnį, palyginus su dvimačio modelio kūrimo programine įranga.

Autorinėje BIM kūrimo programinėje įrangoje parametrai buvo kuriami rankiniu būdu, tačiau tai galima atlikti automatizuotai naudojant papildinius.

Išbandyta autorinė BIM kūrimo programinė įranga turi įrankius atvirųjų, tokių kaip IFC failų eksportui bei duomenų mainams CAD formatais.

Nemokamos modelių peržiūros ir redagavimo programos turi ribotą funkcionalumą, tačiau suteikia galimybę peržiūrėti BIM modelius, atlikti informacijos filtravimo, rūšiavimo, matavimų uždavinius, turi komunikavimo funkcijų, taip pat leidžia kurti trūkstamus parametrus.

Komercinės modelių peržiūros ir redagavimo programos suteikia daugiau galimybių valdyti modelių informaciją, keisti modelio objektus, skaičiuoti kiekius, apjungti ir palyginti modelius, integruotis su autorine BIM kūrimo įranga informacijos mainams.

NSIK išbandymui, klasifikavimui ir identifikavimui esminis funkcionalumas BIM programinėje įrangoje yra galimybė kurti atributus (angl. *parameters*, *properties* ir kt. priklausomai nuo PĮ) numatytais pavadinimais pagal NSIK taikymo vadovą. NSIK taikymas CAD aplinkoje kiek skiriasi, nes mažiau pažangios CAD PĮ neturi atributų kūrimo funkcionalumo (angl. *property sets*), tenka apsiriboti CAD sluoksnių (angl. *layers* arba *levels*, priklausomai nuo PĮ). Visos BIM PĮ pasižymi funkcionalumu kurti atributinę informaciją ir ją priskirti objektams, bet funkcionalumas skiriasi formuojant atributų rinkinius (angl. *property set*). Pavyzdžiui, ArchiCAD PĮ leidžia NSIK atributus sugrupuoti pagal „NSIK“ ir „NSIKid“ atributų rinkinius jau gimtojoje PĮ aplinkoje, bet Revit gimtojoje aplinkoje šio funkcionalumo neturi. Tenka NSIK atributus priskirti vienai iš gimtojoje aplinkoje sutinkamų atributų rinkinių, kurių neleidžiama pervadinti ar kurti naujų. Tačiau šis ribojimas išnyksta eksportuojant modelį į atvirą IFC formatą, kai suteikiamas funkcionalumas nurodyti atributams jiems numatomą atributų rinkinį. Pažangios CAD PĮ, kaip Civil 3D, pasižymi funkcionalumu meta duomenų kūrimui ir jų priskyrimui norimiems objektams, labai panašiai kaip BIM PĮ aplinkose. Tai atliekama kuriant atributų rinkinius (angl. *property set*). Kitas būdas, kai CAD PĮ neturi pažangaus funkcionalumo yra NSIK taikymas sluoksnių varduose. Abu šie funkcionalumai buvo išbandyti CAD failuose, pažymint, kad visos NSIK suteikiamos galimybės įmanomos tik dirbant su atributų rinkiniais. Taikant NSIK CAD sluoksnių varduose, dėl techninių galimybių, NSIK taikymas apribotas tiek taikomomis ontologijomis, tiek ženkliai apribotomis identifikavimo galimybėmis. NSIK atributų kūrimo veiksmai nurodyti NSIK taikymo vadove.

NSIK išbandymui panaudotos programinės įrangos sąrašas pateikiamas 4 lentelėje.

4 lentelė. Programinė įranga naudota NSIK išbandymui

Programinės įrangos pavadinimas	Apibūdinimas (paskirtis, duomenų formatas)
ACCA usBIM.viewer+	Programinė įranga skirta peržiūrėti ir redaguoti atvirojo IFC formato BIM modelius. Nuskaitomi IFC formato modeliai, sukurti Revit, ArchiCAD, Tekla ir kita programine įranga. Programa leidžia vienu metu užkelti daugiau nei vieną modelį, t. y. galima peržiūrėti ir atlikti veiksmus jungtiniame (federuotame) modelyje, apjungiant skirtingų projekto dalių modelius. Pagrindiniai išbandymo metu taikyti programinės įrangos funkcionalumai: <ol style="list-style-type: none"><li>1) Atributų kūrimas - NSIK atributų vardų sukūrimas ir jų reikšmių priskyrimas.</li><li>2) Modelio elementų valdymui ir atributų priskyrimui su efektyvinti, panaudotos filtravimo ir elementų rinkinių sukūrimo funkcijos.</li></ol>

	3) NSIK atributų rinkinių kūrimas (NSIK ir NSIKid).
Revit	<p>Programinė įranga skirta BIM modelių kūrimui. Naudojama architektūros, konstrukcijų ir inžinerinių sistemų disciplinų modeliams kurti. Geometrijos ir informaciniai reikalavimai gali būti išpildomi visa apimti, kuri numatyta užsakovo reikalavimuose.</p> <p>NSIK klasėms išreikšti kuriami parametrai modelio elementuose / jų tipuose ir kaip bendrieji projekto informacijos parametrai.</p> <p>Gimtieji Revit failų formatai: .rvt; .rfa; .rte. Revit failai nuskaitomi (atidaromi) su tokia pačia programos versija, kuria buvo sukurtas failas arba naujesne.</p> <p>Programinė įranga importuoja atvirosius IFC failus, sukurtus kita programine įranga, tačiau dalis informacijos nėra nuskaitoma.</p> <p>Modelio eksportas iš gimtojo formato į atvirąjį konfigūruojamas lanksčiai - priklausomai kokiam tikslui modelis bus naudojamas ir su kokia programine įranga, gali būti naudojamos įvairios IFC schemas versijos ir įvairūs IFC failo tipai.</p> <p>Revit palaikomos IFC versijos ir jų MVD (subrinkiniai): IFC 2x2 CV; IFC 2x3 CV; IFC 2x3 CV 2.0; IFC 2x3 CD BIM 2010; IFC 2x3 Basic FM HV; IFC 2x3 COBie 2.4 DDV; IFC4 RV; IFC DTV.</p> <p>Palaikomi IFC failo formatai: IFC; IFC XML; Zipped IFC; Zipped IFC XML.</p> <p>Modelio eksportavimui panaudota IFC versija: IFC 2x3 CV 2.0.</p> <p>Revit nustatant atitinkamus IFC eksporto parametrus papildomai konfigūruojamos IFC modelio apimtys, modelio elementų detalumas, koordinatinių pradžių taškas ir kiti nustatymai.</p>
Civil 3D	<p>Programinė įranga, kuri orientuota į infrastruktūros statinių BIM ir CAD modelių kūrimą. Tai civilinės inžinerijos antžeminių ir požeminių objektų, aplinkos objektų ir žemės paviršių modeliavimui skirta programinė įranga, kuria modeliuojami keliai, išorės inžineriniai tinklai ar kiti inžineriniai statiniai. Nors ir gimtasis programinės įrangos formatas yra dwg, tačiau pastarasis yra adaptuotas BIM ekosistemai ir prilygsta BIM programinių įrangų funkcionalumui ir galimybėmis. Civil 3D pasižymi tokiais funkcijomis kaip automatizuotas žemės esamų ir projektuojamų žemės paviršių kūrimas, profilių generavimas, automatizuotų žiniaraščių sudarymas ir kitomis funkcijomis.</p>
BIM Vision	<p>Atvirojo IFC formato peržiūrai ir BIM duomenų panaudojimui skirta PJ, kuri pasižymi sparta ir funkcionalumu: galimybė struktūruoti IFC atributinę informaciją pagal klasifikatorių referencijas, galimybė matuoti, skaičiuoti, sieti duomenis su išoriniais šaltiniais ir kt. Komercinė BIM Vision versija turi aibę papildinių, skirtų kiekių išgavimui, 3D koordinavimui, jungtinių modelių rengimui, komunikacijai, pokyčių valdymui, kainos nustatymui ir kitiems taikymo atvejams.</p>
Simplebim	<p>Programinė įranga skirta peržiūrėti ir redaguoti atvirojo IFC 2x3 ir IFC4 schemas versijų BIM modelius. Simplebim gimtasis formatas yra .cube, kurio pagrindu yra dirbama programinėje įrangoje. Iš pradžių IFC modelis yra importuojamas, tuomet atlikus atitinkamus veiksmus modelis yra eksportuojamas atgal į IFC formatą.</p> <p>Pagrindiniai išbandymo metu taikyti programinės įrangos funkcionalumai:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atributų kūrimas - NSIK atributų vardų sukūrimas ir jų reikšmių priskyrimas, sukuriant simplebim šablonus XLSX formate ir importuojant juos į atitinkamą IFC modelį.</li> <li>2. Modelio elementų valdymui ir atributų priskyrimui su efektyvinti, panaudotos filtravimo ir elementų rinkinių sukūrimo funkcijos.</li> </ol>

	<p>3. NSIK atributų rinkinių kūrimas (NSIK ir NSIKid).  Programinė įranga turi daugiau įrankių modelio failo redagavimui: koordinacių pradžios keitimas; modelio skaidymas į keletą modelių ar kelių modelių apjungimas į vieną failą; pašalinti modelio elementus, supaprastinti jų geometriją.</p>
Tekla Structures	<p>Programinė įranga, skirta detalių konstrukcinių BIM modelių kūrimui. Pagrindinė paskirtis - pastatų ir statinių plieno bei gelžbetonio konstrukcijų modeliavimas.  Tekla Structures pasižymi atributų sukūrimo funkcionalumu elemento lygmenyje ir projekto lygmenyje.  Gimtieji programinės įrangos formatai sudaryti iš failų plėtinių db; db1; db2; xs ir kt. rinkinio, patalpinto į projekto aplanką.  Programinė įrangos funkcionalumas leidžia modelį eksportuoti į IFC2x3 (.ifc); IFC4 (.ifc); IFCXML 2X3 (.ifcXML); IFCZIP 2x3 (.ifcZIP); Galimi ir kiti eksportavimo duomenų formatai.</p>
Solibri Anywhere	<p>Programinė įranga skirta peržiūrėti atvirojo IFC 2x3 arba IFC4 formato BIM modelius.  Peržiūrai skirta programos versija turi ribotą funkcionalumą. Peržiūrai galima užkelti tik vieną modelį. Tačiau galima atidaryti apjungtą kelių disciplinų modelį, kuris buvo sukurtas Solibri Office programine įranga.  Gimtasis formatas yra .smc, kuriame gali būti saugojama nežymių korekcijų (anotacijų, pažymėjimų ar kt.) informacija.  IFC eksportavimas iš Solibri Anywhere yra negalimas.</p>
AutoCAD LT	<p>Klasikinė CAD ekosistemos programinė įranga skirta plataus taikymo ir pobūdžio brėžinių rengimui. AutoCAD yra braižymui skirtas įrankis, o paprastoji jos versija LT pasižymi tik 2D brėžinių kūrimo galimybėmis.  Šios programinės įrangos koncepcija nėra orientuota į semantinį objektų apibūdinimą, atributų kūrimą, duomenų struktūrų panaudojimą. Tačiau panaudojant įdiegtą funkcionalumą (skaidymo sluoksniais, blokais ar kito) galima grafinius elementus sukoduoti ir priskirti atitinkamoms klasėms, kurios turi atitinkamą semantinę reikšmę ir gali būti panaudojamos mašiniam skaitymui.  Gimtais AutoCAD duomenų formatais yra .dwg, kuriame ir saugomi geometriniai objektai ir jų atributai (pvz. linijos storis, spalva, permatomumas ir kt.).</p>

### 2.3. Išbandymo rezultatų fiksavimas ir stebėseną

NSIK ontologijų išbandymo metu BIM modeliuose ir CAD brėžiniuose buvo taikomas labai platus spektras klasių iš įvairių ontologijų. Tam poveikį turėjo surinktų BIM ir CAD projektų įvairovė, nuo elektros pastotės, mokyklos iki tilto, kelio, elektros bokšto. Tam tikros ontologijos kaip elementų (<L>) turi daugiausiai klasių, bet tuo pačiu reprezentuoja dažniausiai numatomas taikyti ontologijas. Išbandymo metu skirtas didelis dėmesys klasių apibrėžimams, terminams bei buvo plečiamas sąrašas sinonimų (pavyzdžių). Atvejais, kai elementų (<L>) ontologijoje esančios klasės apibrėžimas per platus ir nustatyta, jog reikia jį detalizuota, įvedami tipai ir ypatingais atvejais papildomai dar įtraukiami potipiai. Siekiant konsoliduoti ir išlaikyti visų pokyčių susekamumą, klasės kodiniai žymėjimai, ontologijos generalinė klasė, keičiami terminai, apibrėžimai, sinonimai ir naujai siūlomi terminai, apibrėžimai ir terminai fiksuojami specialioje lentelėje (žr. 5 lentelėje). Taip pat šioje lentelėje fiksuojamos naujai siūlomos klasės bei nustatomas tipų poreikis.

Objektyviai įvertinti klasės išbandomos klasės kokybę nėra paprasta. Siekiant supaprastinti vertinimo procedūrą, buvo priimta taikyti taškų skalę nuo 1 iki 5 taškų, kurioje 1 yra prasčiausias įvertinimas, 5 - aukščiausias įvertinimas. Tai suteikia tam tikrą kiekybinį vertinimą, kuriuo būtų galima nustatyti, ar pirminės redakcijos klasės buvo pakankamai aiškios, detalizuotos. Bendruoju atveju, vertinant atsižvelgiama į klasės aiškumą ir poreikį redaguoti jo apibrėžimą. Jeigu reikia keisti apibrėžimą, tai vertinimo balas mažinamas 1-2 balais, priklausomai ar reikia kitų pokyčių. Terminų keitimas balą sumažina 1 tašku. Sinonimų ir pavyzdžių pokyčiai, tipų poreikis gali papildomai sumažinti balą 1 tašku.



### 3. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS IR REKOMENDACIJOS NSIK TIKSLINIMUI

NSIK išbandymo metu buvo nustatyta įvairių trūkumų susijusių tiek su pačiomis NSIK ontologijų klasėmis, tiek su bendruoju NSIK taikymo procesu. Šie trūkumai, ar tobulintinos vietos apibendrintos ir konsoliduotos šiame skyriuje 7 lentelėje. Kartu konkretizuojant siūlomas rekomendacijas patobulinimus ar papildymus, kurie minėtus trūkumus pašalintų. Taip pat pateikiama ir konsoliduota informacija iš NSIK išbandymo rezultatų suvestinės lentelės, siekiant kiekybiškai įvertinti siūlomus NSIK klasių tobulinimus. Išbandymo metu nustatyti aspektai, kurie turėjo teigiamą poveikį pačiam išbandymui ir šiame skyriuje pateiktiems siūlymams. Esminiai aspektai išskirti ir taip pat pateikti šiame skyriuje.

Konsolidavus NSIK ontologijų išbandymo rezultatų fiksavimui skirtas lenteles (rengtas pagal 5 lentelėje pateiktą šabloną), buvo atlikta kiekybinė analizė stambiausios elementų (<L>) ontologijos atžvilgiu. Ši analizė atskleidė, kiek klasių buvo nustatytas tipų ar jų potipių poreikis, kiek klasių buvo įvertintos kaip reikalaujančios ženklaus tobulinimo, ar, priešingai, įvertintos kaip minimaliai tobulintinos. Šie konsoliduoti duomenys, kuriais buvo remiamasi ir formuojant rekomendacijas galutinei NSIK redakcijai, kurios pateiktos 7 lentelėje. Detalus duomenys apie individualias klases ir joms nustatytas tobulintinas vietas bei konkrečius siūlymus pateikti priede Nr. 3 IŠBANDYMO REZULTATŲ LENTELĖS - NSIK ONTOLOGIJŲ VYSTYMO SIŪLYMŲ STEBĖSENA.

Susisteminti NSIK elementų ontologijos išbandymo duomenys pateikti 6 lentelėje, atskiriant klases, kurioms reikalinga papildoma detalizacija, sukuriant tipus ir potipius. Klasės, kurioms nustatytas ar nenustatytas tobulinimo poreikis yra atitinkamai įvertintos balais.

6 lentelė. Konsoliduoti ir apdoroti elementų ontologijos (<L>) išbandymo duomenys.

Konsoliduoti duomenys	NSIK ontologijos		
	<L>FS - funkcinės sistemos	<L>TS - techninės sistemos	<L>KO - komponentai
Klasėms, kurioms nustatytas tipų poreikis	18	58	95
Siūloma naujų tipų	94	219	386
Siūlomos naujos klasės	1	7	13
Klasės, kurioms nenustatytas poreikis tobulinti nei termino, nei apibrėžimo	2	36	26
Klasės, kurioms siūlomi maži tobulinimai (įvertintos 4-5 balais)	4	42	36
Klasės, kurioms siūlomi esminiai pokyčiai (įvertintos 1-3 balais)	13	59	761

Išbandant NSIK buvo identifikuoti esminiai aspektai, kurie turėjo teigiamą poveikį tiek pačiam išbandymui, tiek bendriniam NSIK taikymui praktikoje. Šie teigiami aspektai pateikti žemiau:

- Išbandant NSIK su įvairiais projektais (nuo pastatų iki infrastruktūros statinių) bei įvairiomis jų projekto dalimis, buvo sudaryta galimybė išbandyti daugumą NSIK ontologijų klasių tiesiogiai modeliuose. Platus išbandymas taip pat sudarė sąlygas detalai nustatyti tipų poreikį įvairioms klasėms.
- NSIK išbandymas CDE vardijimo konvencijoje leido identifikuoti poreikį naujai statybos dokumentų (<U>D) ontologijai.
- Priimta NSIK ontologijų pokyčių sekimui skirta rezultatų ir stebėsenos lentelė pasiteisino. Panašus formatas galimai galėtų būti taikomas ir ateityje, sekti NSIK ontologijų pokyčius tarp atskirų versijų.
- Kelių lygių klasės elementų ontologijoje (<L>) žymiai prisideda prie NSIK klasės parinkimo supaprastinimo, sudarant galimybę išrinkti tinkamą klasę ne tik pagal jos apibrėžimą, terminą, sinonimus, bet ir per klasės



priklausomybę aukštesnio lygio klasėms. Taip atsižvelgiama ne tik į komponento funkciją, bet ir aukštesnio lygio klasių funkciją. Pavyzdžiui klasė NCB (sienos danga), priklauso NC? (apdailos komponentas) 2 lygio klasei, kuri savo ruožtu priklauso 1 lygio klasei N?? (dengiantis komponentas).

- Elementų (<L>) ontologija sudaryta iš trijų atskirų lentelių funkcinėms, techninėms sistemoms bei komponentams natūraliai reprezentuoja BIM modeliuose įprastą informacijos auginimo procesą, statiniui progresuojant per SGC etapus.
- NSIK taikymo vadove pateikiami pavyzdžiai, kaip susikurti ir taikyti NSIK klasifikavimui ir identifikavimui skirtus atributus, atsižvelgiant į platų spektrą dažniausiai Lietuvos rinkoje sutinkamos programinės įrangos.

NSIK išbandymo metu indikuoti esminiai NSIK ontologijų ir jų taikymo programinėje įrangoje trūkumai, kurių pagrindu teikiamos rekomendacijos ir pasiūlymai NSIK galutinei redakcijai pateikiami 7 lentelėje.

7 lentelė. NSIK išbandymo etape nustatyti trūkumai ir rekomenduojami NSIK tobulinimo ir tolimesnio vystymo pasiūlymai.

Eil. Nr.	Išbandymo metu nustatyti <u>pirminės NSIK redakcijos trūkumai ar kiti svarbūs akcentai</u>	Rekomenduojami tobulinimo pasiūlymai <u>galutinei NSIK redakcijai ir tolimesniam NSIK bei su ja susijusios aplinkos vystymui</u>
1.	Išbandymo metu nustatyta, kad pirminiuose pasiūlymuose pateikti NSIK atributų vardai yra per daug kompleksiški, labiau orientuoti tik į elementų generalinę klasę, keliantys papildomų interpretacijų dėl jų taikymo paskirties bei nėra greitai suprantami išbandymo komandos dalyviams.	Tuo pagrindu rekomenduojama pakeisti programinėje įrangoje taikytinus NSIK atributų vardus, nustatant aiškią sąsają su NSIK generalinėmis klasėmis sistema, sudarant vieningą struktūrą, suformavimo taisykles, atskiriant klasifikavimo ir identifikavimo atvejus ( <u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220629-01</u> ).
2.	NSIK-U1-R5 rezultate pasiūlyta galutinėje NSIK redakcijoje parengti statybinių medžiagų ontologiją charakterizuojančią statinio elementų dominuojantį medžiagiškumą, kuris yra svarbi statybos informacijos dedamoji.  Išbandymo metu nustatyta, kad nėra aišku, kokį statybinių medžiagų klasifikavimo koncepcijos variantą reikėtų pasirinkti.	Rekomenduojama pasiūlyti NSIK Statybinių medžiagų ontologijų koncepciją, kuri būtų orientuota į statybos produktus ir praktišką jų taikymą ( <u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220713-02</u> ).
3.	Vertinant statybos informacijos išpildymo požiūriu, pastebėtas nelygiareikšmis kai kurių elementų ontologijų klasių detalumas. Pavyzdžiui, atskiros klasės skiriamos XEA - PE gnybtas, XEB - PB gnybtas, XEC - FE gnybtas ir XED - FB gnybtas, tačiau įvairiausių pobūdžių sijoms, rygeliams, sąramoms taip pat priskiriama viena klasė ULE.	Šiuo konkrečiu ir kitais analogiškais atvejais rekomenduojama patikslinti pirminę redakciją detalizuojant klases iki tinkamo (lygiareikšmio) praktinio lygio, t. y. sukuriant reikalingoms detalizuoti NSIK elementų klases (funkcinėms sistemoms, techninėms sistemoms ir komponentams) standartizuotus tipus ir jų potipius.
4.	Nustatyti keli atvejai, kai NSIK ontologijų klasės ir aukštesnio lygio klasės, kurioms priklauso konkreti klasė (pavyzdžiui NCB priklauso NC?, kuri priklauso N?? klasei) nedengia tam tikrų statybos objektų. Šie objektai įvertinti kaip pakankamai dažnai pasitaikantys praktikoje, kad turėtų būti įtraukti į klasifikatorių.	Kadangi naujos klasės, tikėtina, jog gali konfliktuoti su ISO 81346 grupės standartais, jų ateities patobulinimais, siūloma įtraukti naujas klases tik esminiems trūkstamiems objektams, o mažiau reikšmingus įtraukti į esamų klases, išplečiant tų klasių apibrėžimus.

5.	<p>NSIK išbandymo metu nustatyta, kad galimo taikymo atvejuose susijusiuose su statybos techninės veiklos sričių vadovų atestacija, projektų valdymo dokumentacijoje, elektroniniame statybos darbų žurnale ir kituose statybos informacijos panaudojimo atvejuose, tikslinga yra sukurti statybos darbų ontologijas integruojant apibrėžimus iš galiojančių LR statybą reglamentuojančių teisės aktų.</p>	<p>Rekomenduojama pasiūlyti NSIK statybos dalyvių ontologijas paremtas STR 1.06.01:2016 „STATYBOS DARBAI. STATINIO STATYBOS PRIEŽIŪRA“.</p> <p>NSIK statybos darbus rekomenduojama sugrupuoti,</p> <p>nustatyti jų hierarchinius lygmenis, NSIK kodinį žymėjimą, pateikti apibrėžimus, praktikoje naudojamus trumpinius ir sinonimus.</p>
6.	<p>Dalyje NSIK elementų ir erdvių ontologijų klasių terminuose nustatyti nepopuliarūs ir praktikoje retai naudojami išsireiškimai.</p>	<p>Patikslinti nepopuliarius ir praktikoje retai naudojamus terminus į populiariesnius, kur reikalinga panaudojant terminams du ar daugiau žodžių bei išlaikant jų semantinę prasmę.</p>
7.	<p>Nustatyta, kad norint užtikrinti efektyvią NSIK klasių paiešką, naudinga yra turėti nuorodinius atitinkamos klasės sinonimus ir(ar) pavyzdžius. Pastarieji referuoti į atitinkamą klasę, tačiau nesukurtų privalomumo juos priskirti ir interpretuoti kaip vienos konkrečios klasės. Pavyzdžiui, galimas atvejis, kuomet du vienodi sinonimai priklausytų skirtingoms NSIK klasėms. Tokiu atveju NSIK taikytojas galėtų lengvai surasti tinkamą klasę, tačiau sprendimą dėl vienareikšmiško pasirinkimo turėtų priimtas pats, atsižvelgiant į semantinius klasės apibrėžimus ir kitas klasę apibūdinančias charakteristikas.</p>	<p>Papildyti NSIK ontologijas sinonimais, pavyzdžiais, kurie naudojami praktikoje, kituose informacijos klasifikatoriuose, teisės aktuose ar kitų susijusių sektorių informacijos šaltiniuose. Tai pagerintų tinkamų statybos informacijos klasių suradimą ir pagreitintų paieškos procesą.</p>
8.	<p>Išbandymo eigoje pastebėti pirminės NSIK elementų ontologijų redakcijos apibrėžimuose naudojami skirtingi terminai tiems patiems objektams išreikšti, lyginant juos su regioninio klasifikatoriaus CCI (angl. Construction Classification International) pagrindu. Pavyzdžiui, apibrėžimuose panaudoti išsireiškimai, objektas, sistema, komponentas, elementas, konstrukcija, reiškia tuos pačius objektus.</p>	<p>Rekomenduojama patikslinti NSIK ontologijų klasių apibrėžimus, suvienodinant naudojamus išsireiškimus tiems patiems objektas. Naudoti NSIK taikymo vadove ir generalinėje schemoje pateiktus išsireiškimus: sistema, komponentas, erdvė.</p>
9.	<p>NSIK išbandymas CAD aplinkoje parodė, kad programinės įrangos funkcionalumas taikyti NSIK gali būti ribotas ir skirtingas savo galimybėmis įvesti NSIK kodinius žymėjimus, suformuoti atributų vardus, panaudoti identifikavimo sistemą ar patogiai ir greitai įvesti objektams atitinkamus atributines reikšmes.</p>	<p>Atsižvelgiant į statybos industrijos galimybes taikyti pažangius BIM/CAD modeliaavimo programinės įrangos paketus ir jų suderinamumą pagal statinių paskirtis ir projekto dalis, baziniu NSIK ir kitų klasifikatorių ar</p> <p>standartų taikymo CAD aplinkoje metodu rekomenduojama naudoti „CAD sluoksnių“ (angl. Layers / Levels) funkcionalumą. Kiti NSIK taikymo CAD</p>

		aplinkoje metodai (pvz. blokų atributai) galėtų būti laikomi kaip papildomi, atsižvelgiant į projekto ar jo dalyvių poreikius ir specifiką (Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20221024-05).
10.	Nustatyta, kad NSIK taikymo galimybės CAD modeliuose (brėžiniuose) panaudojant sluoksnių funkcionalumą skiriasi nuo NSIK taikymo BIM aplinkoje, tačiau galėtų būti panašus į NSIK informacijos konteinerių vardinimo konvencijai.	Siekiant išlaikyti NSIK taikymo vienodumą įvairiose aplinkose (CAD modeliuose, BIM modeliuose, CDE), pagerinti ir supaprastinti vartotojo supratimą, sumažinti išimtinių situacijų, rekomenduojama CAD aplinkoje, naudojant sluoksnių funkcionalumą, taikyti analogišką NSIK taikymo principą kaip CDE informacijos konteinerių vardinimo konvencijoje. Tokiu būdu būtų išlaikomos vieningos dėmenų formavimo taisyklės: naudojamos didžiosios abėcėlės raidės, kurios atskiriamos brūkšnio simboliais ir kt. (Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20221024-05).
11.	NSIK išbandymo metu nustatyta, kad galimo taikymo atvejuose susijusiuose su CDE informacijos konteinerių vardinimo konvencija, statybos projektų administracinėse sistemose (Infostatyba), projektų valdymo dokumentacijoje, elektroniniame statybos darbų žurnale ir kituose statybos informacijos panaudojimo atvejuose, tikslinga yra sukurti statybos informacijos ontologijas, kurios integruotų projekto dalis, projekto tipus, statinio kategorijas ir statybos rūšis iš galiojančių LR statybą reglamentuojančių teisės aktų.	Rekomenduojama pasiūlyti NSIK statybos informacijos ontologijas paremtas STR 1.01.03:2017 Statinių klasifikavimas“, STR 1.04.04:2017 Statinio projektavimas. Projekto ekspertizė“, STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“. Projekto dalių, tipų, statinio kategorijų, statybos rūšių informaciją rekomenduojama sugrupuoti, nustatyti jų hierarchinius lygmenis, suteikti NSIK kodinį žymėjimą, pateikti apibrėžimus, praktikoje naudojamus trumpinius ir sinonimus.
12.	Nustatyta, kad standarte ISO 81346-12, kuris yra CCI ir NSIK taisyklių ir dalies ontologijų pagrindas, pateikiami generalinių klasių raidiniai žymėjimai nėra pakankamai detalūs ir pilnavertiškai atitinkantys NSIK poreikius. Dalis generalinių klasių yra reikšmingai skirtingo hierarchinio lygmens, atsižvelgiant į LST EN ISO 12006-2 charakterizuojamą daugumos tarptautinių statybos informacijos klasifikatorių principinę schemą. Pavyzdžiui, visiems procesams skiriamas generalinės klasės žymėjimas <P>, tačiau tik aukštų identifikavimui skiriamas žymėjimas <S>.	Tuo pagrindu rekomenduojama įvesti daugiau raidinių žymėjimų NSIK generalinėms klasėms, atsižvelgiant į ontologijose pateiktą ar perspektyvoje numatomų klasių apimtį. Detalizuojant pirminiuose pasiūlymuose pateiktą NSIK generalinių klasių principinę schemą, rekomenduojama statybos informacijos ontologijas papildyti ir perstruktūruoti, įtraukiant statybos rūšių klasifikavimą ir nustatant 1 lygio klasės raidės kitoms statybos informacijos klasėms (Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220629-01).

13.	<p>NSIK išbandymo metu nustatyta, kad galimo taikymo atvejuose susijusiuose su statybos techninės veiklos sričių vadovų atestacija, statybos projektų administracinėse sistemose (Infostatyba), projektų valdymo dokumentacijoje, elektroniniame statybos darbų žurnale ir kituose statybos informacijos panaudojimo atvejuose, tikslinga yra sukurti statybos dalyvių ontologijas integruojant apibrėžimus iš galiojančių LR statybą reglamentuojančių teisės aktų.</p>	<p>Statybos dalyvių vaidmenys, funkcijos, atsakomybės yra apibrėžiamos Statybos įstatyme, statybos techniniuose reglamentuose, poįstatyminiuose ir kituose LR statybos sritį reglamentuojančiuose teisės aktuose. Tuo pagrindu rekomenduojama pasiūlyti NSIK statybos dalyvių ontologijos paremtas LR teisės aktų reikalavimais.</p> <p>NSIK statybos dalyvius rekomenduojama sugrupuoti, nustatyti jų hierarchinius lygmenis, pateikti apibrėžimus, praktikoje naudojamus trumpinius ir sinonimus (<u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220824-04</u>).</p>
14.	<p>NSIK išbandymo metu nustatyta, kad NSIK pirminėje redakcijoje pasiūlytos statybos kompleksų &lt;C&gt; ontologijų koncepcijų alternatyvos remiantis CCI pagrindo klasifikatoriumi ir pagal LR žemės ūkio ir aplinkos ministrų 2005 m. sausio 20 d. įsakymu Nr. 3D-37/D1-40 dėl ŽEMĖS NAUDOJIMO BŪDŲ TURINIO APRAŠO PATVIRTINIMO, LR aplinkos ministro 2014 m. sausio 2 d. įsakymu Nr. D1-7 dėl DĖL TERITORIJŲ PLANAVIMO NORMŲ PATVIRTINIMO, nėra suderinamos su statybos reglamentavimo teisine aplinka. Bandymai įdiegti naują statybos kompleksų (užstatytos aplinkos teritorijų) klasifikavimo koncepciją pareikalautų reikšmingos dalies teritorijų planavimą reglamentuojančių teisės aktų keitimo.</p>	<p>Rekomenduojama vystyti NSIK statybos kompleksų ontologijas remiantis LR aplinkos ministro 2014 m. sausio 2 d. įsakymu Nr. D1-7 dėl DĖL TERITORIJŲ PLANAVIMO NORMŲ PATVIRTINIMO pateikiamais teritorijų planavimo apibrėžimais ir klasifikacija.</p> <p>Rekomenduojama teisės aktuose pateikiamas ir NSIK aktualias nuostatas sugrupuoti, nustatyti jų hierarchinius lygmenis, suteikti NSIK kodinį žymėjimą, pateikti apibrėžimus, praktikoje naudojamus trumpinius ir sinonimus.</p>
15.	<p>Išbandymo metu nustatyta, kad statinių ontologijos koncepcija pirminėje NSIK redakcijoje, kuomet sudaroma galimybę struktūruoti statinius į atskiras 3 dalis yra klaidinanti, kadangi nebelieka aiškumo kur prasideda ir pasibaigia statinio ribos, o kur jau yra statinio elementai ir juos sudarančios sistemos.</p>	<p>Rekomenduojama išlaikyti vieningą NSIK ontologijų struktūrinį principą visoms ontologijoms, išskyrus elementų ontologiją, kurios taisyklės nustato standartų grupės ISO 81346 reikalavimai ir poreikis struktūruoti statinį sudarančius elementus. Statinių ontologijai rekomenduojama numatyti ontologijų struktūros principą, kurioje skirtingi hierarchiniai lygmenys galėtų būti naudojami klasėms išreikšti. Pavyzdžiui, antro hierarchinio lygio klasė BJ, reiškianti kultūros paskirties pastatą, galėtų būti taikoma, o jeigu reikia ir vietoje to detalizuojama BJE - biblioteka.</p>

16.	Kadangi užstatyta aplinka pasižymi didele informacijos įvairovė, išbandymo metu indikuotas poreikis detalizuoti NSIK klases atsižvelgiant į konkrečių projektų ar organizacijų specifinius poreikius.	Siekiant atliepti specifinių NSIK taikytojų ir vartotojų poreikius, rekomenduojama sudaryti galimybę "išplėsti" NSIK ontologijas individualaus vartotojo sukuriama tipais, kurie atitiktų NSIK klases ir būtų identifikuojami kodiniame žymėjime. Pavyzdžiui NSIK elementų klasė (techninių sistemų) KF - siurblinė, galėtų būti "išplečiama" vartotojo tipu KF101, kuri galėtų reikšti antrojo pakėlimo vandens išgavimo siurblinę.
17.	NSIK išbandymo metu nustatyta, kad galimo taikymo atvejuose susijusiuose su CDE informacijos konteinerių vardijimo konvencija, statybos projektų administracinėse sistemose (Infostatyba), projektų valdymo dokumentacijoje, elektroniniame statybos darbų žurnale ir kituose statybos informacijos panaudojimo atvejuose, tikslinga yra sukurti statybos dokumentų ontologijas, kurios charakterizuotų pagrindinius statybos projektų praktikoje naudojamus dokumentus.	Rekomenduojama pasiūlyti NSIK statybos informacijos, statybos dokumentų ontologijas paremtas statybos projektų gerąja praktika. Rekomenduojama sugrupuoti praktikoje naudojamus ir teisės aktais apibrėžiamus statybos dokumentus, nustatyti jų hierarchinius lygmenis, suteikti NSIK kodinį žymėjimą, pateikti apibrėžimus, praktikoje naudojamus trumpinius ir sinonimus.
18.	Atsižvelgiant į NSIK išbandymo komandos patirtį ir išbandymo metu atliktas veiklas nustatyta, kad realaus projekto rengimo veiklose vyksta daug pokyčių ir projekto korekcijų, kurios įtakoja NSIK taikymą, jo detalumą SGC etapuose ir poreikį atlikti redagavimo veiksmus.	Rekomenduojama NSIK taikyti BIM autorinės programinės įrangos aplinkoje, taikant NSIK nuosavybiniuose formatuose, pasiruošiant atitinkamai projekto daliai aktualius elementų ar kitų objektų šablonus, naudojant programinės įrangos (PI) įskiepius (jeigu tokias galimybes suteikia PI) ar informacines sistemas, kurios palengvina ir pagreitina klasių paiešką.  Kintant projekto sprendinių detalumui SGC etapuose, racionalu ir taikyti NSIK „auginant“ NSIK informacijos detalumą. Pavyzdžiui, planavimo etape – klasifikuojama funkcinėmis ir techninėmis sistemomis, projektavimo etape jau pridėdame komponentus ir kur reikalinga jų tipus ir potipius.
19.	Išbandymo metu nustatyta, kad NSIK ontologijų kūrimas ir plėtra reikalauja skirtingų statybos ir susijusių sričių specialistų įsitraukimo.	NSIK ontologijų plėtrai rekomenduojama formuoti technines darbo grupes ar komitetus, kurias sudarytų skirtingų sričių specialistai, pagal kompetenciją atsakingi už atitinkamas sritis, pavyzdžiui, architektūros ir urbanistikos, konstrukcijų, susisiekimo, vandentiekio ir nuotekų šalinimo, elektrotechnikos ir silpnų srovių, statybos projektų ir procesų valdymo, specialiųjų kompetencijų (branduolinės saugos, gaisrinės saugos, hidrotechnikos ir kt.).

		Reikalingas jų tarpusavio koordinavimas, siekiant užtikrinti ontologijas sudarančių klasių vienareikšmiškumą, sistemiškumą, tarpusavio suderinamumą ir atitikimą tarptautiniams standartams.
20.	Išbandymo metu nustatyta, kad per didelis NSIK detalumas sukuria daugiau skirtingų klasių interpretacijų, tokiu būdu neužtikrinamas siekiamas vienareikšmiškumas.	Tolimesniam NSIK vystymui rekomenduojama naudotis tarptautiniuose standartuose ir NSIK taikymo vadove nustatyta klasių detalizavimo, plėtros ir pritaikymo prie vartotojo poreikių metodologiją, sukuriant NSIK tipus, potipius ir vartotojo tipus. Šie metodai įgalina NSIK būti lanksčiu, prisitaikyti prie statybos informacijos įvairovės, tačiau nenukrypti nuo CCI, ISO 81346 ir kitų tarptautinių standartų.  Detalesnė informacija apie galima NSIK plėtrą yra pateikiama NSIK taikymo vadove.
21.	NSIK išbandymas atskleidė, kad NSIK vystymasis ir nuolatinis papildymas ar patikslinimas bus neišvengiamas.	Tolimesniam NSIK vystymui rekomenduojama numatyti NSIK versijavimą, kurio periodiškumas būtų ne retesnis kaip 1 metai. Per šį laikotarpį galėtų būti surenkamas grįžtamasis ryšys iš NSIK naudotojų (statybos, viešojo sektoriaus ar kitų dalyvių).
22.	Išbandymo metu nustatyta, kad tinkamas NSIK taikymas yra priklausomas nuo informacijos kūrėjo (projektuotojo, geodezininko, statybos vadovo ar kito SGC dalyvio) kompetencijos, kadangi tik informacijos kūrėjas priskiria tinkamą NSIK klasę remiantis NSIK ontologijose pateikiamais apibrėžimais, struktūra ir kitomis charakteristikomis.	Rekomenduojama NSIK taikyti specialistams, kurie turi atitinkamą savo srities kompetenciją apie kuriamą (projektuojamą) informaciją, susijusią su architektūros, inžinerijos, statybos ar kitomis užstatytos aplinkos sritimis. Informacijos korektiškumą (teisingumą) rekomenduojama analogiškai įvertinti atitinkamos srities profesionalų (pvz. ekspertų), kadangi tam reikalingos dalykinės kompetencijos.  Perspektyvoje, nacionaliniu mastu sukaupus didelius NSIK duomenų kiekius, galima būtų automatizuoti NSIK taikymo validavimą panaudojant mašininio mokymosi technologijų galimybes.
23.	NSIK išbandymo metu teko atlikti įvairias terminų, aprašymų bei sinonimų korekcijas ar papildymus. Atsižvelgus į didelį skaičių NSIK ontologijų ir jose esančių klasių, struktūruotas pokyčių fiksavimas būtinas ne tik išbandymo metu, bet ir turėtų būti taikomas ateityje.	Tolimesniam NSIK vystymui ir naudojimui rekomenduojama taikyti struktūruotą klasių terminų, apibrėžimų, sinonimų pokyčių fiksavimą. Iš pradžių siūloma naudoti lentelių formatą, kaip pateikta šio dokumento 3-iame priede. Jeigu bus kuriama NSIK informacinė sistema, įrašų pokyčių sekimas turėtų būti taikomas ir toje sistemoje. Pokyčiai turėtų būti lengvai matomi tiek vartotojams, tiek sistemos administratoriams.

24.	<p>Nustatyta, kad šiuo metu galiojančio standarto LST 1516:2015 „Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai“ D priedo 4 dalyje pateikiami „Raidinių sutrumpinimų reikalavimai“ persidengia su NSIK projekto dalių, projekto tipų, dokumentų ontologijomis.</p>	<p>NSIK projekto dalių, projekto tipų ir dokumentų ontologijose esančius terminų sinonimus papildyti standarto LST1516 D4 priedo lentelėse pateikiamais raidiniais žymėjimais.</p> <p>Už standarto LST1516:2015 leidybą ir tvirtinimą atsakingiems subjektams rekomenduojame pakeisti standarto LST1516:2015 “Raidinių sutrumpinimų reikalavimai“ priedą D, referuojant į atitinkamas NSIK ontologijas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D.4.2. „Statinio projekto rūšių ir jo rengimo etapų raidiniai žymėjimai“ rekomenduojama pakeisti nuoroda į NSIK projekto tipų (&lt;U&gt;B) ontologijas;</li> <li>• D.4.3. „Statinio projekto dalių raidiniai žymėjimai“ rekomenduojama pakeisti nuoroda į NSIK projekto dalių (&lt;U&gt;A) ontologijas;</li> <li>• D.4.4. „Statinio projekto dokumentų raidiniai žymėjimai“ rekomenduojama pakeisti nuoroda į NSIK dokumentų (&lt;U&gt;D) ontologijas.</li> </ul> <p>Lentelėse D.4.2., D.4.3. ir D.4.4. pateiktas kodavimas taikomas spausdintinei projektų dokumentacijai (popieriniu ar elektroniniu pavidalu). Projektuose taikant BIM metodologiją rekomenduojama naudoti NSIK.</p>
25.	<p>NSIK išbandymas atskleidė, kad statybos informacija gali glaudžiai sąveikauti su kito (ne statybos) pobūdžio informacija. Pvz., geoinformacija (GIS), geologinėmis sąlygomis, ar kt. Todėl rengiant BIM/CAD modelius tikslinga kartais taikyti ir kitus (ne NSIK) klasifikatorius, atsižvelgiant į detalizacijos, tikslumo ir atitinkamos objektų apibrėžties poreikį.</p>	<p>Papildyti NSIK taikymo vadovą rekomenduojamais atributų vardais, kurie būtų naudojami kitų Lietuvoje naudojamų klasifikatorių taikymui BIM/CAD modeliuose.</p>
26.	<p>Nustatyta, kad priklausomai nuo BIM/CAD modelio rengimo pobūdžio, gali iškilti poreikis taikyti kelis klasifikatorius, kuris gali sukurti scenarijų, kai dalis modelio objektų, ypač jų grafinių elementų (pvz. linijos) bus tapatūs vieno klasifikatoriaus atžvilgiu, tačiau skirtingi kito klasifikatoriaus atžvilgiu. Šis tapatumas gali atsirasti ne tik dėl klasifikatorių skirtingos prigimties (pvz. NSIK ir GKTR), bet ir dėl modelio rengimo ypatumų, 3D ir 2D aplinkos. GIS pobūdžio klasifikatoriai dažnai taikomi planams CAD aplinkoje, todėl dalis klasifikuojamų objektų ar jo elementų gali sutapti lokacijos atžvilgiu plane ir gali būti klasifikuojami vienu kito klasifikatoriaus (ne NSIK) kodu.</p>	<p>Esant tokiai situacijai, rekomenduojama taikyti NSIK klasifikatorių visiems užstatyta aplinką formuojantiems modelio objektams, tačiau kitą klasifikatorių taikyti atsižvelgiant į kontekstą, vengiant informacijos dubliavimo. Pavyzdžiui, objekto riba ar kraštas gali būti klasifikuojami kitu klasifikatoriumi (ne NSIK) tik vienam grafiniam elementui iš kelių toje pačioje lokacijoje tapačių elementų. Taip galima išvengti perteklinio objektų ar jų grafinių elementų kodavimo kitu (ne NSIK) klasifikatoriumi. Papildyti NSIK taikymo vadovą išdėstyta nuostata.</p>



27.	<p>BIM 4D taikymo atveju, NSIK klasių detalumas yra pakankamas statinio elementų rinkinių sudaryti ir susiejimui su laiko grafiku, bei technologinės sekos atvaizdavimui.</p> <p>BIM 5D taikymo atveju, priklausomai nuo naudojamos metodikos, atlikti sustambintus statybos skaičiuojamosios kainos nustatymus, NSIK detalumo pakanka. Tačiau, norint atlikti itin detalius kainos skaičiavimus (pvz. kaip "Sistelos" N įkainių pagrindu), NSIK poreikius gali padengti tik dalinai, kadangi detaliam skaičiavimui reikalingas statybos darbų technologinių aspektų įvertinimas, kuris įprastai nėra modeliuojamas (pvz. pastoliai, klojiniai, tranšėjos, naudojami mechanizmai ar įrankiai). Taip pat paminėtam detaliam kainos skaičiavimui taikant BIM 5D, papildomai reikalingos kiekių išgavimo (QtO) bei modelių rengimo taisyklės.</p>	<p>Išlaikyti NSIK struktūrą ir detalumą, remiantis Lietuvos standarto LST EN ISO 12006-2:2020 ir standartų grupės ISO 81346 reikalavimais. Tolimesniuose etapuose nerekomenduojama NSIK ontologijų vystyti pagal vieną konkretų taikymo atvejų (kaip BIM 5D) ar naudojamą metodologiją (pvz. "Sistelos" ), kadangi kyla rizika susiaurinti ir pritaikyti NSIK tik itin konkrečiam atvejui, tokiu būdu neatliepiant kitų tikslų ir taikymo atvejų. Svarbu, kad NSIK turėtų ontologijų pratęsimo metodiką pagal vartotojo, organizacijos ar projekto poreikius (pvz. kaip NSIK vartotojo tipai).</p>
28.	<p>NSIK išbandymo metu nustatyta, kad NSIK ontologijų taikymui programinėje įrangoje (BIM, CAD, CDE) yra būtinas NSIK taikymo vadovas, kuriame apibrėžiami šie taikymui itin svarbūs aspektai: NSIK atributai, kodinio žymėjimo formavimo taisyklės, taikymo metodai ir rekomendacijos priklausomai nuo naudojamos programinės aplinkos (pvz. BIM, CAD)</p>	<p>NSIK ontologijų taikymui būtina žinoti NSIK taikymo vadove pateikiamą metodologiją, kadangi NSIK taikymas gali skirtis priklausomai nuo programinės įrangos, informacijos poreikių ar kitų aspektų.</p>

**PRIEDAS NR. 1; IŠBANDYMO PROTOKOLAI.**

Derinimo protokolo Nr. ir nuoroda į dokumentą	Keitimo Nr.	Veikla	Sąsaja su užduotimi (darbo paketu, veikla, dokumentu)	Trumpas pakeitimo/papildymo aprašymas	Sprendimas	Nutarimo data ir vieta	Pateikta ataskaitoje
<u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220629-01</u>	WP4-U2-K1	NSIK-U2	WP4, NSIK Taikymo vadovo 1.4 sk. NSIK generalinės klasės, poklasiai ir jų kilmės pagrindas	Pasiūlyta įvesti daugiau raidinių žymėjimų NSIK generalinėms klasėms, atsižvelgiant į ontologijose pateiktų ar perspektyvoje numatomų klasių apimtį.	Pritarta	2022-06-29 telekonferencinis posėdis su PVKG	TA8
<u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220629-01</u>	WP4-U2-K2	NSIK-U2	WP4, NSIK Taikymo vadovo 4.1 sk. NSIK atributai ir jų taikymas	Pasiūlyta pakeisti programinėje įrangoje taikytinus NSIK atributų vardus, nustatant aiškias sąsajas su NSIK generalinėmis klasėmis sistema, sudarant vieningą struktūrą, suformavimo taisykles, atskiriant klasifikavimo ir identifikavimo atvejus.	Pritarta	2022-06-29 telekonferencinis posėdis su PVKG	TA8
<u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220713-02</u>	WP4-U2-K3	NSIK-U2	WP4, NSIK ontologijos „Statybinės medžiagos“ koncepcijos	Pasiūlytos 2 alternatyvios koncepcijos NSIK Statybinių medžiagų ontologijų vystymui.	Vystyti NSIK remiantis 02 var. alternatyva	2022-07-13 telekonferencinis posėdis su PVKG	TA8

<p><u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20220824-04</u></p>	<p>WP4-U2-K4</p>	<p>NSIK-U2</p>	<p>WP4, NSIK Statybos dalyvių ontologija</p>	<p>Pasiūlytos NSIK Statybos dalyvių ontologijos yra paremtos LR statybą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimais. Dalyvių vaidmenys, funkcijos, atsakomybės yra aiškiai apibrėžiamos Statybos įstatyme, statybos techniniuose reglamentuose, poįstatyminiuose ir kituose LR statybą sritį reglamentuojančiuose teisės aktuose. Atsižvelgiant į konkrečių projektų ar organizacijų poreikius, statybos dalyviai gali būti detalizuojami taikant NSIK identifikavimo sistemą, t. y. sukuriant tipus atitinkamoje klasėje.</p>	<p>Išlaikyti statybos dalyvių klases remiantis LR teisės aktų reikalavimais. Papildyti ontologijas BIM kompetencijomis grįstais vaidmenimis: BIM vadovo, informacijos vadovo, BIM koordinatoriaus ir BIM specialisto.</p>	<p>2022-08-24 telekonferencinis posėdis su PVKG</p>	<p>TA9</p>
<p><u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20221024-05</u></p>	<p>WP4-U2-K5</p>	<p>NSIK-U2-R2</p>	<p>WP4, NSIK taikymas CAD aplinkoje</p>	<p>Pasiūlyti CAD objektų (linijų, polilinių, apskritimų, stačiakampių, blokų, taškų, brūkšniavimo ir kt.) charakterizuojančių užstatytos aplinkos informaciją (statinius, elementus, sistemas ir kt.) klasifikavimo, taikant NSIK ir/ar kitus standartus, metodai.</p>	<p>Pritarta</p>	<p>2022-10-24 telekonferencinis posėdis su PVKG</p>	<p>TA10</p>
<p><u>Išbandymo PROTOKOLAS Nr. 20221215-06</u></p>	<p>WP4-U2-K6</p>	<p>NSIK-U3-R1</p>	<p>WP4, NSIK Projekto dalių ontologija</p>	<p>Argumentai dėl siūlomos NSIK projekto dalių ontologijos (&lt;U&gt;A) koncepcijos ir siūlomos išlaikyti vieningos kodavimo sistemos</p>		<p>2022-12-14 telekonferencinis posėdis su PVKG</p>	<p>TA11</p>

<p style="text-align: center;"><u>Išbandymo</u> <u>PROTOKOLAS Nr.</u> <u>20221221-07</u></p>	<p style="text-align: center;">WP4-U2- K7</p>	<p style="text-align: center;">NSIK-U3- R1</p>	<p style="text-align: center;">WP4, NSIK projekto dalių ir statybos kompleksų ontologijos</p>	<p>Pasiūlytos NSIK statybos kompleksų &lt;C&gt; ontologijos vystymosi koncepcijų alternatyvos remiantis CCI pagrindo klasifikatoriumi ir LR žemės ūkio ir aplinkos ministrų 2005 m. sausio 20 d. įsakymu Nr. 3D-37/D1-40 dėl ŽEMĖS NAUDOJIMO BŪDŲ TURINIO APRAŠO PATVIRTINIMO, LR aplinkos ministro 2014 m. sausio 2 d. įsakymu Nr. D1-7 dėl DĖL TERITORIJŲ PLANAVIMO NORMŲ PATVIRTINIMO.</p> <p>Pasiūlyta NSIK projekto dalių &lt;U&gt;A ontologijos koncepcija remiantis STR 1.04.04:2017 „STATINIO PROJEKTAVIMAS, PROJEKTO EKSPERTIZĖ“ .</p>	<p style="text-align: center;">Sprendimas papildyti NSIK pasiūlyta statybos kompleksų ontologijos alternatyva; Sprendimas papildyti NSIK pasiūlyta projekto dalių ontologija</p>	<p style="text-align: center;">2022-12-21 telekonferencinis posėdis su PVKG</p>	<p style="text-align: center;">TA11</p>
--	---	--	---	---	--	---	---

**PRIEDAS NR. 2; BANDOMŪJŲ PROJEKTŲ INFORMACIJOS KONTEINERIŲ VARDIJIMAS.**

Žr. atskirame faile [BIM-LT-WP4-NSIK-U2-R2-PRIED\\_2\\_VARDIJIMO\\_KONVENCIJA-v\\_01\\_S0\\_PVG.xlsx](#)

**PRIEDAS NR. 3; IŠBANDYMO REZULTATŲ LENTELĖS - NSIK ONTOLOGIJŲ VYSTYMOSI STEBĖSENA.**

Žr. atskirame faile [BIM-LT-WP4-NSIK-U2-R2-PRIED\\_3\\_STEBESENA-v\\_01\\_S0\\_PVG.xlsx](#)