



2014–2020 metų  
Europos Sąjungos  
fondų investicijų  
veiksmų programa



## **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 projektas)**

# **ALTERNATYVIŲ STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIŲ, ATITINKANČIŲ STANDARTO ISO 12006-2 REIKALAVIMUS, PALYGINAMASIS TYRIMAS**

Parengė:  
Darius Pupeikis  
Arūnas Aleksandras Navickas  
Eglė Klumbytė

Versija v\_04

2020 m.

## Dokumento istorija

Data	Versija	Aprašymas	Autorius
2020-04-15	v_01	Pateikta PVKG derinti	Darius Pupeikis Arūnas Aleksandras Navickas Eglė Klumbytė
2020-04-22		Gautos pastabos	PVKG
2020-04-28	v_02	Pateikta PVKG derinti	Darius Pupeikis Arūnas Aleksandras Navickas Eglė Klumbytė
2020-05-05		Gautos pastabos	PVKG
2020-05-07	v_03	Pateikta PVKG derinti	Darius Pupeikis Arūnas Aleksandras Navickas Eglė Klumbytė
2020-05-08	v_04	Pateikta PPKom derinti	Darius Pupeikis Arūnas Aleksandras Navickas Eglė Klumbytė

## TURINYS

TURINYS.....	3
SAVOKOS ir SANTRUMPOS.....	4
ĮVADAS.....	6
1. NACIONALINIO STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAUS ALTERNATYVŲ KODINIAI ŽYMĖJIMAI.....	7
2. NSIK ALTERNATYVŲ MODELIAVIMAS.....	9
3. ORGANIZACINĖS NSIK ALTERNATYVŲ STRUKTŪROS .....	15
4. NSIK alternatyvų EKSPERTINIS VERTINIMAS RANGAVIMO METODU .....	17
5. INVESTICIJŲ POREIKIO Į NSIK INFORMACINĖS SISTEMOS SUKŪRIMĄ IR VYSTYMĄ/PALAIKYMĄ PROGNOZAVIMAS .....	21
6. NSIK ALTERNATYVŲ STIPRYBIŲ, SILPNYBIŲ, GRĖSMIŲ IR GALIMYBIŲ ANALIZĖ .....	26
IŠVADOS, PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS DĖL NACIONALINIO STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAUS PASIRINKIMO .....	28

## SĄVOKOS IR SANTRUMPOS

Santrumpa / sąvoka	Apibūdinimas
<b>NSIK</b>	Nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius – sistema skirta informacijai apie užstatytą aplinką klasifikuoti, kuri atlieptų nacionalinius poreikius (nacionalinius klasifikatorius, kainos vertinimo duomenų bazes), užtikrintų atitikimą regiono ir tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams.
<b>NSIK IS</b>	NSIK informacinė sistema - informacijos apdorojimo sistemos ir NSIK išteklių visuma, skirta informacijai apdoroti, formuoti (kurti), skleisti (siųsti ir gauti). Struktūrizuotas procesų ir procedūrų rinkinys, kuriame yra kaupiami duomenys, organizuojami ir perduodami vartotojui.
<b>ISO 12006-2</b>	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).
<b>LST EN IEC 81346-2</b>	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.
<b>ISO 81346-12</b>	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).
<b>ISO/IEC 81346 grupės standartai</b>	grupė susidedanti iš Lietuvos standartų LST EN 81346-1:2009, LST EN IEC 81346-2:2019 ir tarptautinio standarto ISO 81346-12:2018 standartų.
<b>Ontologijos</b>	vardinamas tam tikros srities (užstatytos aplinkos) sąvokų visumos specifikuojamas išreikštu pavidalu ( <i>angl. explicit specification of a conceptualization</i> ).
<b>Generalinės klasės</b>	aukščiausio hierarchinio lygmens klasės. Dvi ar daugiau generalinių klasių turi multi-hierarchinio tipo klasifikatoriai ( <i>angl. faceted CS</i> ). Viena generalinė klasė yra hierarchinio klasifikatoriaus požymis ( <i>angl. hierarchical CS</i> ).
<b>Multi-hierarchinis klasifikatorius</b>	statybos informacijos klasifikatorius, kurį sudaro du ar daugiau atskirų generalinių klasių, kurios suteikia galimybę objektus klasifikuoti skirtingais požiūriais (atskiromis hierarchijomis), pvz. vienam objektui galima priskirti elemento tipą, dalyvio rolę, procesą, įrangą ir t.t.
<b>IFC</b>	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 16739:2013) Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries (ISO 16739:2013) EN ISO 16739:2016.
<b>Statybos kompleksas</b>	užstatytos aplinkos dalis, teritorija apimanti vieną ar daugiau statinių ir skirta bent vienai vartotojo funkcijai tenkinti.
<b>Statybos elementai</b>	Statinio (-ių) sudedamosios dalys turinčios atitinkamą funkciją, formą, ar poziciją.
<b>Rolės</b>	SGC etapų dalyviams priskirtos funkcijos, pareigos ir atsakomybės.
<b>Užstatyta aplinka</b>	fizinę būseną turintis statybos proceso rezultatas, skirtas statinio naudotojo funkcijoms ir veiklai tenkinti (pvz. pastatai, inžineriniai statiniai, jų teritorijos ir priklausiniai).
<b>Klasifikavimo aspektai</b>	klasifikuojamą objektą galima vertinti skirtingais aspektais: funkciniu, lokacijos, tipo, struktūros ar kitais. Pvz. klasifikuojant lokacijos aspektu galima nurodyti objekto padėtį kitame objekte (rankena duryse ar armatūra mūro sienoje) ar objekto geolokaciją. Funkcinį aspektą naudinga naudoti inžinerinių sistemų funkcinėse schemose. Struktūrinis aspektas orientuotas į objekto sudedamąsias dalis. Tipo aspektas simbolizuoja klasifikavimą skirtą tipinių objektų grupei.

<b>Kodinis žymėjimas</b>	pagal nustatytas taisykles taikomas žymėjimas, simbolizuojantis objektų, procesų ryšį su atitinkamomis klasifikavimo sistemos klasėmis ir/ar juos identifikuojantis.
<b>Klasifikavimas</b>	užstatytos aplinkos objektų, procesų, sąvokų skirstymas į susijusias klases (skyrus, grupes) pagal kuriuos nors bendrus požymius, būdingus vienai ar kitai objektų ir procesų grupei.
<b>Identifikavimas</b>	užstatytos aplinkos objektų, procesų unikalumo nustatymas atitinkamoje sistemoje ar objektų, procesų grupėje.

## IVADAS

Nacionalinio statybos informacijos klasifikatoriaus (NSIK) tikslas ir paskirtis yra orientuoti į informacijos apie užstatytą aplinką (pastatus, inžinerinius statinius, jų teritorijas ir kt.) klasifikavimui, kurios atlieptų nacionalinius poreikius (nacionalinius klasifikatorius, kainos vertinimo duomenų bazes), užtikrintų atitikimą regiono ir tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams. Siekis sukurti, perimti ir adaptuoti tokią NSIK metodologiją, kuri būtų orientuota į tokius BIM panaudojimo būdus ir scenarijus (*angl. BIM Uses*):

- Esamų situacijos modeliavimas SGC etapuose (*angl. Existing Condition Modeling*)
- Kaštų vertinimas SGC etapuose (*angl. Cost Estimation*)
- Procesų planavimas ir kontrolė SGC etapuose (*angl. Phase Planning*)
- „Taip pastatyta“ modeliavimas (*angl. Record Modeling*)
- Turto ir patalpų valdymas (*angl. Asset and Space Management*)

Įgyvendinant BIM-LT projekto veiklų įgyvendinimo specifikacijos užduotį NSIK-U1-R1 ir vadovaujantis atliktais tyrimais „Esamos situacijos analizė ir galutiniai pasiūlymai dėl Nacionalinio statybos informacijos klasifikatoriaus redakcijos parengimo ir konsultavimosi su visuomene“, tikslinga atlikti palyginamąjį tyrimą dviem alternatyviems statybos informacijos klasifikatoriams:

1. **CCI alternatyva** (*angl. Construction Classification International*) – tarptautinių ISO/IEC 81346 standartų grupės ir jų pagrindu vystomų klasifikatorių Cuneco Classification System (Danija) ir CoClass (Švedija) mišinys. CCI paremtas regionine iniciatyva tarp Šiaurės ir Rytų Europos šalių (Čekijos, Danijos, Estijos, Suomijos, Švedijos), siekiant standartizuoti informaciją apie užstatytą aplinką. Šiuo metu CCI pagrindą sudaro tokios generalinės klasės (remiantis ISO 12006-2) kaip statybos kompleksai, objektai, erdvės, elementai, kurie skirstomi į funkcines sistemas, technines sistemas ir komponentus. Klasifikatorius turintis aiškiai nustatytas klasių definicijas, kodavimo taisykles bei pasižymintis funkcinio požiūriu į klasifikuojamus objektus. CCI branduolį šiuo metu sudaro daugiau kaip 1,3 tūkst. klasių, kurie reglamentuoja statinius ir jų kompleksus, patalpas, įvairaus pobūdžio sistemas (laikančiąsias, dengiančiąsias, apsaugančias, tiekiančias, skirstančiąsias), atskirus statinių konstrukcijų ir inžinerinių sistemų komponentus.
2. **Uniclass2015** alternatyva – Jungtinėje Karalystėje vystomas ir palaikomas, plataus informacinio pobūdžio ir turintis tarptautinį pripažinimą, statybos informacijos klasifikatorius. Šiuo metu Uniclass2015 pagrindą sudaro tokios generalinės klasės (remiantis ISO 12006-2) kaip statybos kompleksai, objektai (statiniai), erdvės (patalpos), elementai, statybos informacija, rolės, statybos ir projektų valdymo procesai, statybos produktai ir statybinės pagalbinės priemonės. Klasifikatoriui būdinga gyliai išsisknijusi hierarchinė struktūra, kuomet objektų savybės yra klasių dalys. Šiuo metu Uniclass2015 sudaro daugiau kaip 14 tūkst. klasių, kurie reglamentuoja statinius ir jų kompleksus, patalpas, funkcines sistemas, SGC procesus, statybos projekto dalyvių roles, CAD atributus, konkrečius statinių konstrukcijų ir inžinerinių sistemų elementus su jų atitinkamomis jų savybėmis.

Toliau nagrinėjamos NSIK alternatyvos palyginant jų kodinius žymėjimus, atliekant modeliavimo remiantis jau nustatytą nacionalinių, lankstumo, informacinės sistemos sukūrimo ir palaikymo, atitikimo ISO 12006 standartui, kainodaros kriterijų požiūriu. Tyrime pateikiami NSIK palaikymo ir vystymo organizacinės schemos pavyzdžiai, prognozuojamas reikalingų investicijų poreikis NSIK ir jos informacinei sistemai išlaikyti. Siekiant suteikti tyrimui daugiau objektyvumo ir konkrečias skaitines vertes, atliekamas ekspertinis vertinimas rangavimo metodu. Ataskaitos pabaigoje atliekama SSGG analizė, kuri apibendrina ir išryškina stipriausias ir silpniausias NSIK alternatyvų vietas, apibrėžia galimas taikymo galimybes ir grėsmes. Apibendrinant paminėtų tyrimų rezultatus, tyrimo pabaigoje suformuojamos išvados, rekomendacijos ir galutiniai pasiūlymai dėl tinkamiausios NSIK alternatyvos Lietuvai.


Atsižvelgiant į jau atliktus tyrimus projekto analizės etape svarbu pabrėžti, kad abi *NSIK alternatyvos bus vertintos kaip galimas „branduolys“ (generalinių klasių ir poklasių sistema), kurio pagrindu toliau bus kuriamas ir vystomas NSIK.*

# 1. NACIONALINIO STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAUS ALTERNATYVŲ KODINIAI ŽYMĖJIMAI

Pradedant palyginamąjį tyrimą vertinga susipažinti su NSIK alternatyvų kodiniais žymėjimais, kurie nustato vieningas taisykles perskaityti kodą tiek mašinoms, tiek žmonėms. Klasifikavimą pagal Uniclass2015 ir CCI tikslinga palyginti suklasifikuojant tą patį elementą, pavyzdžiui duris (1 pav.), radiatorių (2 pav.) ir šulinio elementą (3 pav.).


Pagal užsakovo reikalavimus suklasifikuojame medines duris (1 pav.), kurių šilumos perdavimo koeficientas  $U = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , kurios turi užtikrinti patekimo į patalpas funkciją. Šios durys yra sienos konstrukcijoje, kuri ribojasi su administracinių patalpų erdve, priklausančia gamybos paskirties pastatui. Aprašyti reikalavimai ir atitinkamos kodinio žymėjimo dalys yra pateikiamos 1 pav., kuriose skirtingos spalvos reiškia atitinkamas durų charakteristikas. Iš pavyzdžio matyti principiniai skirtumai, jog Uniclass2015 kodinis žymėjimas atspindi suklasifikuotų durų tipą, bet nenustato atskiro egzemplioriaus (individo) identifikavimo. CCI kodinis žymėjimas, per susijusią savybių informaciją (užsakovo nurodytą  $U$  vertę bei gamybos (pramonės) pastato paskirtį GIS) ir naudojamas skaitines reikšmes prie raidinių kodų, gali identifiкуoti atskirą durų egzempliorių per suformuotą kodinį žymėjimą (1 pav.).

1 pav. Durų kodinio žymėjimo pagal CCI ir Uniclass2015 palyginimas

	Kodinis žymėjimas	
	CCI	Uniclass 2015
<p><b>Durys, <math>U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>, Užtikrinančios patekimo funkciją, medinės, esančios sienoje, administracinėje patalpoje, gamykloje, (pagal GKTR - gamybos (pramonės) paskirties pastatas )</b></p>	<p>&lt;L&gt;-B15.AD19.QQC22(medžiaga: mediena,U:0,9W/(m2K))/ &lt;B&gt;++BAD03 / &lt;E&gt;++BAC02(GKTR2602)</p>	<p>Pr_30_59_23_98/Ss_25_11_16/ EF_25_30 / SL_20_15_59/ En_30_50_50</p>
<p><b>Egzemplioriaus identifikavimas</b></p>	<p>Durys Nr.22 sienos konstrukcinėje sistemoje Nr.19, kuri priklauso sienos funkcinei sistemai Nr.15, besiribojanti su administracine erdve Nr.03, priklausanti gamybos (pramonės) paskirties pastatui Nr.02</p>	<p>Nenustato identifikavimo</p>
<p><b>Kodinio žymėjimo simbolika</b></p>	<p>Kodavimas skirtingais aspektais (požiūriais) naudojant priešdėlius ++ žymi lokacija - žymi kompoziciją ( ) žymi individualias/standartizuotas savybes ar kito pobūdžio informaciją &lt; &gt; žymi generalines klases / atskiria generalines klases</p>	<p>Nenustato kodavimo naudojant skirtingus aspektus. <b>Du raidiniai simboliai</b> žymi generalines klases / atskiria generalines klases</p>


Analogiškam palyginimui suklasifikuojame šildymo funkciją atliekantį radiatorių, kurio galia yra 1000W (2 pav.). Šis radiatorius priklauso šildymo sistemai, įrengtas administracinėje patalpoje, kuri yra gamybos (pramonės) paskirties pastate. Aprašyti reikalavimai ir atitinkamos kodinio žymėjimo dalys yra pateikiamos 2 pav., kuriose skirtingos spalvos reiškia atitinkamas radiatoriaus charakteristikas. Pabrėžtinai CCI klasifikavimo sistemos kodinis žymėjimas, kuriame nustatytas metodas per identifikavimo žymoje naudojamus priešdėlius (2 pav.), kurie leidžia klasifikuoti objektus skirtingais aspektais: struktūros, funkcijos, tipo, lokacijos, ar pagal poreikį kitais aspektais. Analogiškai 1pav. pateiktam durų pavyzdžiui, Uniclass2015 klasifikavimo sistema lieka apribota radiatoriaus tipo klasifikavimu.

2 pav. Radiatoriaus kodinio žymėjimo pagal CCI ir Uniclass2015 palyginimas

	Kodinis žymėjimas	
	CCI	Uniclass 2015
<p><b>Radiatorius, 1000W galios, Užtikrinantis šildymo funkciją, plieninis, priklausantis šildymo sistemai, administracinėje patalpoje, gamykloje.</b></p>	<p>&lt;L&gt;=H15.EPC12 (medžiaga: plienas,P:1000 W) / &lt;B&gt;++BAD03 / &lt;E&gt;++BAC02</p>	<p>Pr_70_60_36_73 / Ss_60_40_15_40 / EF_60_40 / SL_20_15_59 / En_30_50_50</p>
<p><b>Egzemplioriaus identifikavimas</b></p>	<p>šilumos atidavimo prietaisas Nr.12, kuris priklauso šildymo funkcinei sistemai Nr.15, įrengtas administracinėje patalpoje Nr.03, esantis gamybos (pramonės) paskirties pastate Nr.02</p>	<p>Nenustato identifikavimo</p>
<p><b>Kodinio žymėjimo simbolika</b></p>	<p>Kodavimas skirtingais aspektais (požiūriais) naudojant priešdėlius                      ++ žymi lokacija                      = žymi objekto funkciją                      ( ) žymi individualias/standartizuotas savybes ar kito pobūdžio informaciją                      &lt; &gt; žymi generalines klases                      / atskiria generalines klases</p>	<p>Nenustato kodavimo naudojant skirtingus aspektus.  <b>Du raidiniai simboliai</b> žymi generalines klases                      / atskiria generalines klases</p>

Trečiojo pavyzdžio atveju suklasifikuojame buitinių nuotekų tinklą g/b šulinio elementą, kurio vidinis skersmuo yra 1000mm (3 pav.). Šis šulinio elementas yra buitinių nuotekų sistemoje ir priklauso centralizuotiems kvartalo buitinių nuotekų tinklams.

3 pav. Nuotekų tinklų šulinio elemento kodinio žymėjimo pagal CCI ir Uniclass2015 palyginimas

	Kodinis žymėjimas	
	CCI	Uniclass 2015
<p><b>Šulinio elementas, d1500mm, skirtas valymui/inspektavimui, gelžbetoninis, buitinių nuotekų sistemos, priklausantis kvartalo centralizuotų nuotekų sistemai.</b></p>	<p>&lt;L&gt;=JD4.XMC12 (medžiaga: g/b,d:1500mm) / &lt;C&gt;++CBA2 (tipas:centralizuota)</p>	<p>Pr_65_52_01_21 / Ss_50_75_95 / Co_50_20_20</p>
<p><b>Egzemplioriaus identifikavimas</b></p>	<p>Šulinio elementas Nr.12, esantis buitinių nuotekų sistemoje Nr.4, priklausantis kvartalo centralizuotų nuotekų sistemai Nr.2</p>	<p>Nenustato identifikavimo</p>
<p><b>Kodinio žymėjimo simbolika</b></p>	<p>Kodavimas skirtingais aspektais (požiūriais) naudojant priešdėlius                      ++ žymi lokacija                      = žymi objekto funkciją                      ( ) žymi individualias/standartizuotas savybes ar kito pobūdžio informaciją                      &lt; &gt; žymi generalines klases                      / atskiria generalines klases</p>	<p>Nenustato kodavimo naudojant skirtingus aspektus.  <b>Du raidiniai simboliai</b> žymi generalines klases                      / atskiria generalines klases</p>



## 2. NSIK ALTERNATYVŲ MODELIAVIMAS

Siekiant detaliau išanalizuoti ir palyginti alternatyvius statybos informacijos klasifikatorius, toliau jie nagrinėjami išskiriant penkis vertinimo modelius:

- I. nacionalinį;
- II. lankstumo, vystymo ir grupavimo;
- III. internetinės informacinės sistemos sukūrimo, perėmimo/pritaikymo;
- IV. atitikimo ISO 12006-2:2015 standartui;
- V. kainodaros.

NSIK alternatyvų vertinimo modelis nacionalinių kriterijų atžvilgiu paremtas esamų Lietuvoje užstatytą aplinką apibūdinančių nacionalinių klasifikatorių bei jų pagrindu informacinėse sistemose saugomų duomenų integracijos galimybėmis. Kita svarbi modelio kriterijų grupė fokusuojama į klasifikatoriaus ontologijų pritaikymą lietuvių kalbai ir terminijai. Detalesnė analizė pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. NSIK alternatyvų vertinimo modelis nacionalinių kriterijų atžvilgiu

<b>NSIK alternatyvų nacionaliniai vertinimo kriterijai</b>	<b>CCI</b>	<b>Uniclass2015</b>
Sąsajos galimybė su GKTR <sup>1</sup> , SEDR <sup>2</sup> , SSBKDS <sup>3</sup> nacionaliniais klasifikatoriais	Galimos tik netiesioginės sąsajos <sup>4</sup> (ISO/IEC 81346 grupės standartai nustato sąsajos mechanizmą per savybių dalį susiejant išorinę informaciją).	Nėra galimybės susieti.
Sąsajos galimybė STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“ reglamentuojamais klasifikatoriais	Galimas tik nežymus tiesioginis susiejimas <sup>5</sup> , kadangi statinių klasifikacija CCI yra nustatyta.	Galimas tik nežymus tiesioginis susiejimas.
Sąsajos galimybė su nacionaline statybos kainos nustatymo duomenų baze	Galimos tik netiesioginės sąsajos (ISO/IEC 81346 grupės standartai nustato sąsajos mechanizmą per savybių dalį susiejant išorinę informaciją).	Nėra galimybės susieti, kadangi įkainiai ir jų specifikacijos yra nustatytos.
Sąsajos galimybė LR reglamentuojamomis statybos srities rolėmis, dalyviais, statinio statybos rūšimis	Galimas visapusiškas nacionaliniu mastu reglamentuojamų rolių, dalyvių ir statybos rūšių integravimas, kadangi CCI jų nenustato.	Nėra galimybės susieti, kadangi rolės yra nustatytos.
Sąsajos galimybė su teritorijų nacionaliniais klasifikatoriais (žemės naudojimo būdų, pobūdžių). <i>Pastaba: ISO 12006-2:2015 teritorijas nepriskiria užstatytai aplinkai, tačiau nustato statybos kompleksų klasę, kuri gali būti siejama su</i>	Galimas visapusiškas nacionaliniu mastu reglamentuojamų teritorijų nacionalinių klasifikatorių integravimas, kadangi CCI jų nenustato.	Statybos kompleksai yra nustatyti. Sąsajos galimybė nežymi.

<sup>1</sup> 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 (Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos direktoriaus 2014 m. vasario 28 d. įsakymo Nr. 1P-(1.3.)-65 redakcija);

<sup>2</sup> SAVIVALDYBĖS ERDVINIŲ DUOMENŲ RINKINIO SPECIFIKACIJA patvirtinta Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2018 m. gegužės 8 d. įsakymu Nr. 3D-286;

<sup>3</sup> STATINIO SKAITMENINIŲ BRĖŽINIŲ IR KADASTRO DUOMENŲ SPECIFIKACIJA patvirtinta VĮ Registrų centras direktoriaus 2016 m. lapkričio 17 d. įsakymu Nr. v-348;

<sup>4</sup> Netiesioginė sąsaja (susiejimas) suprantamas kaip vienos klasės vienareikšmiško atitikimo kitai klasei nebuvimas, todėl sąsaja galima tik priskiriant vieną iš klasių kitos klasės savybėms ar atributams (jei metodika to numato).

<sup>5</sup> Tiesioginė sąsaja (susiejimas) suprantama kaip vienos klasės vienareikšmiškas atitikimas kitai klasei 1:1;

<i>užstatytos aplinkos teritorijomis.</i>		
Paplitimas regione statinių projektavimo statybos/gamybos paslaugų atžvilgiu	ISO/IEC 81346 grupės standartų klasifikatoriai paplitę Danijoje, Švedijoje, Estijoje, Rusijoje, Kazachstane.	Uniclass2015 klasifikatorius paplitęs Jungtinėje Karalystėje, Kanadoje.
Sąsajos su statinio gyvavimo ciklo (SGC) modeliu (etapais) galimybė	Galima visapusiška integracija, kadangi CCI jų nenustato.	Galima tiesioginė sąsaja, jeigu LR patvirtintas SGC modelis atitiks „RIBA Plan of Work“ koncepciją
Perimamos terminijos pritaikymas nacionalinei aplinkai	Tarptautiniuose standartuose ir neanglakalbių šalių naudojami terminai yra paprasčiau suprantami, verčiami ir pritaikomi.	Anglakalbių šalių perimamos terminijos pritaikymas yra sudėtingesnis.
Klasifikatorių kalbos	CCI yra pateikiamas anglų k. CCS – danų ir anglų k. CoClass – švedų ir anglų k. (be Management activities ir Work results)..	Anglų k.
Terminų (klasių) aiškumas, jų apibūdinimas	Pateikiami terminų (klasių) apibrėžimai.	Nėra terminų (klasių) apibrėžimų, kas itin apsunkina vienareikšmišką supratimą ir taikymą. Tikėtinos klasių priskyrimo klaidos, ypač detaliuose ir plačiuose klasifikatoriuose.

NSIK alternatyvų vertinimo modelis lankstumo, vystymo ir grupavimo kriterijų atžvilgiu fokusuojamas į klasifikatoriaus struktūros, kodinio žymėjimo, atnaujinimo galimybių bei individualizavimo aspektus. Detalesnė analizė pateikiama 2 lentelėje.

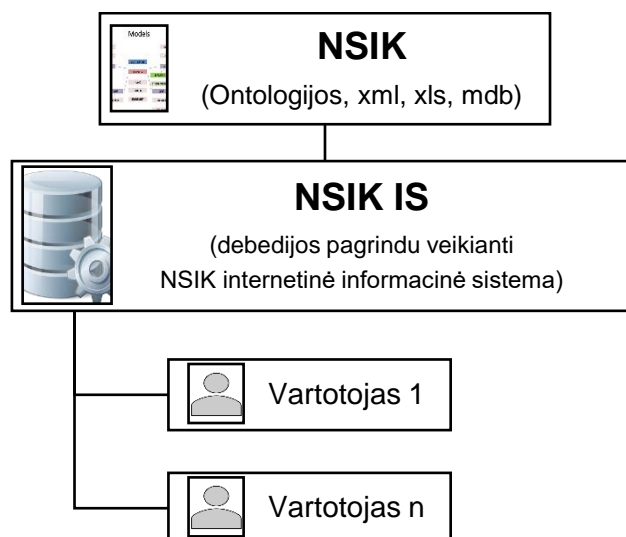
2 lentelė. NSIK alternatyvų vertinimo modelis lankstumo, vystymo ir grupavimo kriterijų atžvilgiu

<b>NSIK alternatyvų lankstumo, vystymo ir grupavimo vertinimo kriterijai</b>	<b>CCI</b>	<b>Uniclass2015</b>
Klasifikatoriaus žymėjimo kodo stabilumas SGC	Abstrakčios funkcinės klasės ar techninės sistemos suteikia kodui stabilumo (nekintančią dalį SGC etapuose).	Abstrakčios funkcinės klasės suteikia kodui stabilumo (nekintančią dalį SGC etapuose).
Generalinės klasės identifikatoriaus žymėjimas	Taip, yra. Generalinės klasės identifikatorius žymimas simboliais < > arba ( ) , kurie atitinka ISO 12006-2:2015 generalinės struktūros raidinius žymėjimus, pvz. <L> - statybos elementai, <C> - statybos kompleksai.	Taip, yra. Generalinės klasės identifikatorius žymimas 2 raidiniais simboliais, kurie neatitinka ISO 12006-2:2015 generalinės struktūros raidinių žymėjimų, pvz. Pr – statybos produktai, En – statybos objektai.
Ontologijų išplėtimo ir atnaujinimo galimybės	Paprasciau išplečiamas ir atnaujinamas dėl nedidelio klasių kiekio (iki 3 raidžių, kurios simbolizuoja 3 hierarchinius lygmenis). Tačiau, norint klasifikuoti detaliau, kai kurioms klasėms pritrūksta 3 raidžių žymėjimo. 4 raidės naudojimas yra neleidžiamas atsižvelgiant į ISO/IEC 81346 reikalavimus. ISO/IEC 81346 standartų grupė pirmiausia buvo kuriama orientuojantis į pramoninius objektus, todėl statinių konstrukcijų	Sudėtingiau išplečiamas ir atnaujinamas dėl didelio, jau nustatytų klasių skaičiaus (daugiau kaip 14 tūkst.). Sudėtingiau atnaujinamas ir dėl giliai išsišaknijusios hierarchinės struktūros (Produktų grupėje yra 4 hierarchiniai lygmenys). Uniclass2015, detalaus ir gilaus klasifikatoriaus keitimai yra labiau komplikuoti dėl jau nustatytos intervencijos į esamą struktūrą.

	komponentams skiriama siaura klasifikavimo zona (pvz., U – laikančios konstrukcijos ( <i>angl. holding objects</i> ) yra naudojama didžiajai daliai konstrukcijų klasifikuoti).	
Taikymas tarptautiniu lygmeniu (tarptautiškumas)	Paremtas tarptautiniais standartais, paplitęs Šiaurės ir Rytų Europos šalyse (Danija, Švedija, Rusija, Kazachstanas, Estija). Planuojamas perimti Čekijoje, Belgijoje ir kt.	Turintis ganėtinai geras sąsajas su JAV klasifikatoriumi Omniclass. Naudojamas JK, Kanadoje, Australijoje ir kt.
Grupavimo principas (multi-hierarchinis ( <i>angl. faceted</i> ), hierarchinis ( <i>angl. hierarchical</i> )) <i>Pastaba: multi-hierarchinį klasifikatorių sudaro atskiros dvi ar daugiau lentelių, kurios suteikia galimybę objektus klasifikuoti skirtingais požiūriais, pvz. objektui galima priskirti elemento klasę, dalyvio rolę, procesą, įrangą ir t.t.</i>	Multi-hierarchinis klasifikatorius, kurio pagrindą sudaro tokios hierarchijos (remiantis ISO 12006-2:2015) kaip statybos objektai, erdvės, elementai, kurie skirstomi į funkcines sistemas, technines sistemas ir komponentus.	Multi-hierarchinis klasifikatorius, kurio pagrindą sudaro tokios hierarchijos (remiantis ISO 12006-2:2015) kaip statybos kompleksai, objektai, erdvės, elementai, statybos informacija, rolės, statybos ir projektų valdymo procesai, statybos produktai ir statybinės pagalbinės priemonės.
Individualių savybių pritaikymo galimybė ( <i>angl. customization</i> )	ISO/IEC 81346 nustato galimybę integruoti į kodinį žymėjimą vartotojo nustatytas savybes, nacionalinių klasifikatorių duomenis ar kito pobūdžio informaciją. Šis mechanizmas sukuria klasifikatoriui daugiau lankstumo, tačiau prideda ir „netvarkos“. Rekomenduojama, kad individualių savybių turinys jau būtų nustatytas nacionaliniais teisės aktais.	Individualios informacijos pritaikymo ir integravimo galimybių nėra. Nėra „vartotojo nustatytų“ ( <i>angl. „user defined“</i> ) klasių.

NSIK informacinė sistema (IS) suprantama kaip jos apdorojimo sistemos ir NSIK išteklių visuma, skirta informacijai apdoroti, formuoti (kurti), skleisti (siųsti ir gauti).

4 pav. Ryšiai tarp NSIK, NSIK informacinės sistemos ir jos vartotojų



Atsižvelgiant į tai, kad NSIK turi būti prieinamas 24/7, turėtų tinklinę aplikacijų programavimo sąsają, svarbu vertinti jų esamos ir (ar) būsimos internetinės informacinės sistemos atžvilgiu. Abiejų NSIK alternatyvų informacinės sistemos galėtų būti dalinai perimamos, tačiau bet koku atveju nebūtų išvengiama nacionalinės adaptacijos. Detalesnė analizė pateikiama 3 lentelėje.

3 lentelė. NSIK alternatyvų vertinimo modelis jų internetinės informacinės sistemos (IS) atžvilgiu

<b>NSIK alternatyvų informacinės sistemos vertinimo kriterijai</b>	<b>CCI</b>	<b>Uniclass2015</b>
Esamos informacinės sistemos (IS) ir jų API (aplikacijų programavimo sąsajos) prieiga	CCI informacinės sistemos prototipas yra sukurtas CCS IS pagrindu, prieinamas internetiniu adresu <a href="https://ccs.molio.dk/">https://ccs.molio.dk/</a> . CCI ir ISO/IEC 81346 standartų pagrinda atitinkantį CoClass sistema prieinama internetiniu adresu: <a href="https://coclass.byggjtjanst.se/">https://coclass.byggjtjanst.se/</a> Paminėtos IS turi aplikacijų programavimo sąsajas API.	Esama Uniclass2015 klasifikatoriaus IS, turinti aplikacijų programavimo sąsaja API bei prieinama internetiniu adresu <a href="https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015">https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015</a>
Esamos informacinės sistemos (IS) palaikymas, vystymas, nuosavybės teisės	CCI tarptautinė iniciatyva yra vystoma palaikoma susikūrusios CCI koalicijos tarp Danijos, Estijos ir Čekijos šalių. CoClass klasifikatorius nacionaliniame lygmenyje yra vystomas ir palaikomas Švedų transporto administracijos, Švedų statybos agentūros bei švedų BIM aljanso. CCS yra vystomas danų statybos sektorių vienijančios asociacijos Molio iniciatyva. Turinti viešojo sektoriaus paramą.	Uniclass2015 yra vystoma ir palaikoma organizacijos the NBS ( <i>angl. National Building Specification</i> ), kurios pagrindinis steigėjas yra Karališkasis Britų Architektų Institutas ( <i>angl. Royal Institute of British Architects</i> ). Organizacija vienija daugelį JK statybos industrijos dalyvių, viešojo ir privataus sektoriaus atstovus (statytojus, gamintojus, projektuotojus, turto valdytojus).
Informacinių sistemų vartotojo sąsajos ( <i>angl. user interface</i> ) funkcionalumas	CCS (CCI) IS vartotojo sąsaja ( <a href="https://ccs.molio.dk/">https://ccs.molio.dk/</a> ) atitinka šiuolaikišką internetinių svetainių apipavidalinimą, turinti detalių paieškos ir filtravimo įrankį, klasių komentavimo galimybę, klasių eksportavimo į .xls ir .pdf formatus. Kaip privalumus papildomai būtina įvardinti dalinį klasių susiejimą su IFC schemas klasėmis bei visos informacijos apie atitinkamą klasę pateikimą tame pačiame lange. Trūkumai: naršymo ir paieškos greitis dažnu atveju nusileidžia kitų klasifikatorių IS, klasifikatoriaus „medžio“ struktūra netelpa į nustatytą lango plotį, o tai sukelia skaitymo ir naršymo nepatogumų. Testavimo metu nustatyta keletas IS klaidų ( <i>angl. „bugs“</i> ). CoClass IS vartotojo sąsaja ( <a href="https://coclass.byggjtjanst.se/">https://coclass.byggjtjanst.se/</a> ) atitinka šiuolaikišką internetinių svetainių apipavidalinimą, intuityviai suprantama, turinti paieškos įrankį, klasių komentavimo galimybę, aiškia medžio struktūrą, tam tikrų klasių iliustravimą. Trūkumai: naršymo ir paieškos greitis nusileidžia Uniclass2015 IS.	Uniclass2015 IS ( <a href="https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015">https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015</a> ) vartotojo sąsaja atitinka šiuolaikišką internetinių svetainių apipavidalinimą, intuityviai suprantama, turinti paieškos įrankį, pasižyminti paprastumu, paieškos greičiu. Trūkumai: klasių sąrašai sudalinami po 10 vienetų, o tai nėra patogu siekiant matyti platų sąrašą viename ekrane. Dažnu atveju reikia naršyti po atskirus puslapius norint peržiūrėti visą paieškos rezultatą ar klasių grupę. Uniclass2015 IS neturi komentarų apie klases pateikimo funkcijos, klasės nėra paaiškinamos ar iliustruojamos.
Prieinamumas ir prenumerata	CCI nėra prieinamas viešai, tačiau visos teisės naudoti ir diegti nacionaliniu mastu suteikiamos. CCI yra nemokamas. CoClass IS pagrindinis paketas prieinamas viešai, pateikiamas	Uniclass2015 IS pagrindinis paketas yra nemokamas, prieinamas viešai, pateikiamas anglų kalba. IS suteikia galimybę naudotis visomis klasifikatoriaus ontologijomis, parsisiųsti .xls formato lenteles.

	švedų ir anglų kalbomis. Pilnoji versija „Studio“ yra papildyta išplėstėmis klasėmis: „Darbo rezultatai“ ir „Valdymo veiklos“ („Work results“ ir „Management activities“). Studio versijos papildymas kol kas pateikimas tik švedų kalba, o prieigai mokama metinė prenumerata. CCS klasifikatoriaus IS prieinama viešai, yra nemokama, pateikiama danų ir anglų kalbomis. Vartotojo sąsajos funkcionalumas.	Prenumeruojama (mokama) NBS Chorus versija suteikia Uniclass2015 klasėmis paremtas detalias technines specifikacijas, kurias galima naudoti apibrėžiant BIM duomenų poreikį, atlikti kainos vertinimo skaičiavimus bei kitiems tikslams.
--	--	--

ISO 12006-2 apibūdina generalinę informacijos apie statybos objektus struktūrą, skirstydamas aplinką į statybos resursus, statybos procesus ir statybos rezultatus. Pastarieji detalizuojami į 12 aukščiausio lygio klasių, kurie paprastai perimami kaip daugelio tarptautinių statybos informacijos klasifikatorių pagrindas (Omniclass, Uniclass, CCS, CoClass ir kt.). Atitikimo ISO 12006-2 principų vertinimo modelis pateikiamas 4 lentelėje.

4 lentelė. NSIK alternatyvų vertinimo modelis atitikimo ISO 12006-2:2015 standartui atžvilgiu

<b>NSIK alternatyvų atitikimo ISO 12006-2:2015 vertinimo kriterijai</b>	<b>CCI</b>	<b>Uniclass2015</b>
A.2 - Statybos informacija	-	FI – Informacijos forma (105 klasės)
A.3 - Statybos produktai	-	Pr – Produktai (7471 klasė)
A.4 - Rolės, dalyviai	-	Ro – Rolės (226 klasės)
A.5 - Statybinės pagalbinės priemonės	-	-
A.6 - Valdymo veiklos	-	PM – Projektų valdymas (460 klasių)
A.7 - Statybos procesai	-	Ac – Veiklos (926 klasės)
A.8 - Statybos kompleksai	Kompleksai (78 klasės)	Co – Kompleksai (390 klasių)
A.9 - Statybos objektai (statiniai)	Statiniai (175 klasės)	En – Statiniai (479 klasės)
A.10 - Pastatytos erdvės (patalpos)	Erdvės (144 klasės)	SL – Erdvės / lokacijos (860 klasių)
A.11 - Statybos elementai	Funkcinės sistemos (17 klasių) Techninės sistemos (102 klasės) Komponentai (799 klasės)	EF – Elementai / funkcijos (90 klasių) Ss – Sistemos (2248 klasės)
A.12 - Darbo rezultatai	-	-
A.13 - Savybės	-	Zz – CAD brėžinių savybės (140 klasių)

Pastaba: simbolis “-” nurodo, kad atitinkamos generalinės klasės ontologijų NSIK alternatyva nenustato.

NSIK alternatyvų vertinimo modelis sukūrimo ir palaikymo/vystymo kainodaros atžvilgiu išryškina jų dedamųjų skirtumus. CCI alternatyvos modeliavimo atveju būtų kuriama nepriklausoma informacinė sistema, kuri tiesiogiai atlieptų ir tenkintų visus NSIK poreikius, būtų operatyviai valdoma ir/ar modifikuojama. Uniclass2015 atveju modeliuojama jų informacinės sistemos prenumeratos galimybė, pritaikant ją prie NSIK poreikių (terminijos, integracijos su valstybės informaciniais ištekiais ir kt.). Paminėti NSIK IS kūrimo ir prenumeratos modeliavimo scenarijai pasirinkti dėl skirtingos jų kainodaros. Šiuo vertinimu norima patvirtinti arba paneigti būtinybę kurti nuosavą NSIK IS.

5 lentelė. NSIK alternatyvų vertinimo modelis sukūrimo ir palaikymo/vystymo kainodaros atžvilgiu

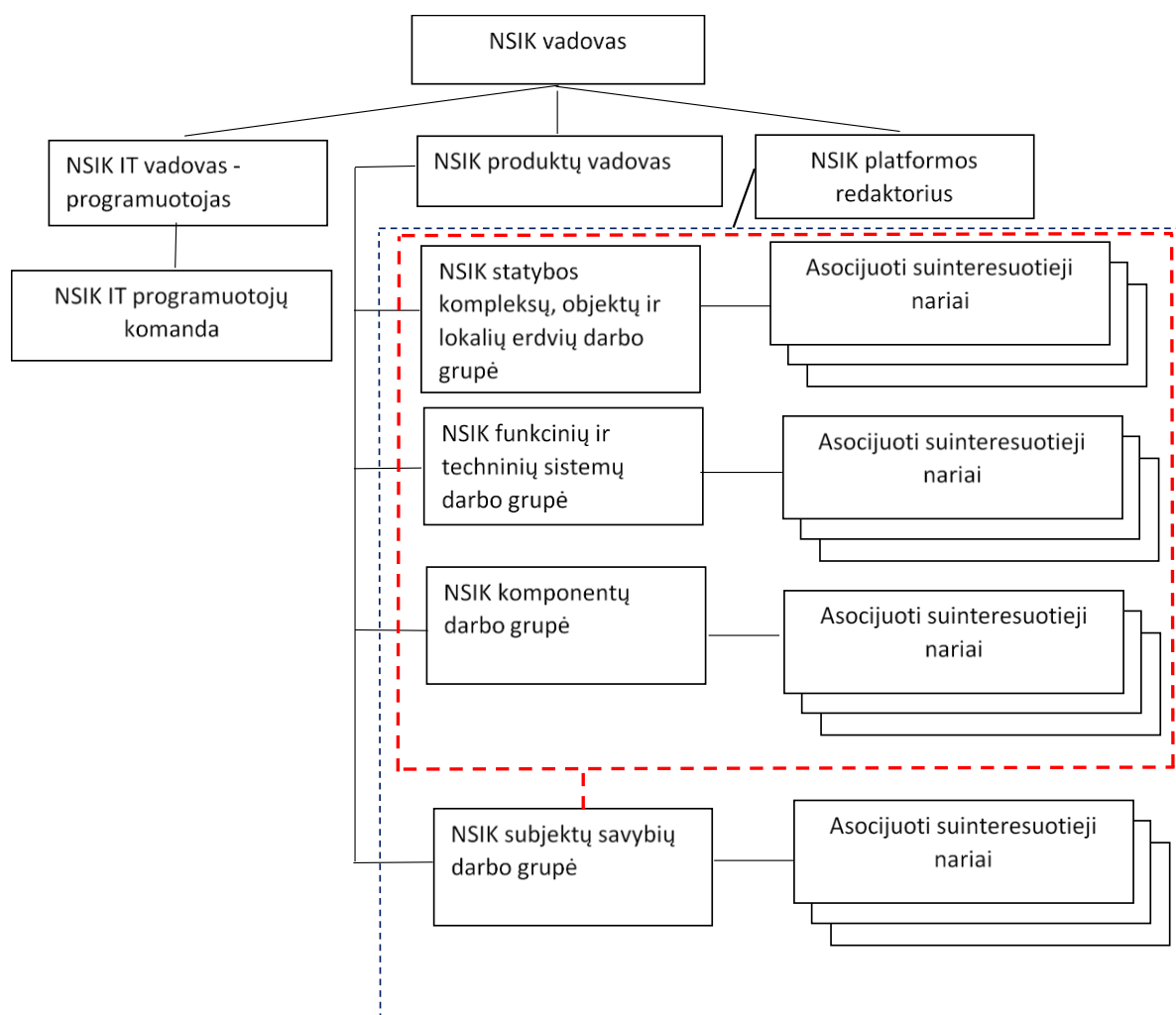
<b>NSIK alternatyvų kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijai</b>	<b>CCI</b>	<b>Uniclass2015</b>
NSIK ontologijų ir jos taikymo metodikos sukūrimo/perėmimo kaštai (BIM-LT projektas)	Perimamų ontologijų (hierarchija, tipai, tarpusavio ryšiai, klasės ir kt.) vertimas ir pritaikymas lietuvių k.	
	Naujų ontologijų sukūrimas ir pritaikymo galimybių prie Lietuvoje reglamentuojamos terminijos nustatymas.	
	-	Klases apibūdinančių sąvokų ir paaiškinimų sukūrimas

	NSIK taikymo metodikos sukūrimas (logika, struktūra, detalumas, kodavimo principai, taikymo ir vystymo metodika ir kt.)	
NSIK informacinės sistemos (IS) sukūrimo kaštai	Projektinės specifikacijos parengimas	
	-	IS vartotojo sąsajos vertimas į lietuvių k.;
	-	IS pritaikymas NSIK (papildomo programavimo, testavimo, indeksavimo išlaidos).
	Sisteminės programinės įrangos licencijų kaštai, minimaliai, tai apima operacines sistemas, duomenų bazių valdymo sistemas.	-
	IS programavimo, testavimo, indeksavimo išlaidos.	-
	Aplikacijų programavimo sąsajos (angl. API) sukūrimas.	-
	-	Aplikacijų programavimo sąsajos (angl. API) vertimas ir pritaikymas lietuvių k.
	IS ir jos duomenų saugos nuostatų parengimas.	
	IS užkrovimas duomenimis ir parengimas darbui.	
NSIK ir jos IS palaikymo ir vystymo kaštai	-	Uniclass2015 IS prenumerata.
	Techninės infrastruktūros išlaikymo kaštai (serverių nuoma arba nuosavų įrangos įsigijimas ir aptarnavimas).	-
	Ontologijų (klasių, savybių, struktūros ir kt.) nuolatinio atnaujinimo išlaidos (ne rečiau kaip 2 kartai/metus).	
	Operacinių sistemų, duomenų bazių valdymo sistemų programinės įrangos prenumerata ir atnaujinimų išlaidos.	-
	-	Dalinė operacinių sistemų, duomenų bazių valdymo sistemų programinės įrangos prenumerata ir jos atnaujinimų išlaidos.
	Duomenų saugumo sertifikatų prenumerata (SSL/HTTPS).	
	Domenų ir IP adresų išlaikymo išlaidos.	
	-	Aplikacijų programavimo sąsajos (angl. API) prenumerata.
	Aplikacijų programavimo sąsajos (angl. API) palaikymas.	-
	NSIK turinio ekspertų technikos komitetų organizavimas ir administravimas (ne rečiau kaip 2 kartai/metus).	
	Nuolatinio duomenų atnaujinimo paslaugos (ne rečiau kaip 1 kartą/mėnesį).	

### 3. ORGANIZACINĖS NSIK ALTERNATYVŲ STRUKTŪROS

NSIK organizacinę struktūrą, sukuriant klasifikatorių CCI pagrindu (4 pav.), galėtų sudaryti šios rolės ar darbuotojai (dirbantys nebūtinai pilnu etatu, priklausomai nuo darbo apimčių):

- NSIK vadovas;
- NSIK produktų vadovas;
- NSIK platformos redaktorius;
- NSIK IT vadovas – programuotojas;
- NSIK IT programuotojas (-ai);
- NSIK statybos kompleksų, objektų ir lokalių erdvių darbo grupės vadovas;
- NSIK funkcinių ir techninių sistemų darbo grupės vadovas;
- NSIK komponentų darbo grupės vadovas;
- NSIK subjektų savybių darbo grupės vadovas.
- NSIK produktų darbo grupes sudarytų asocijuoti suinteresuotieji nariai (įvairių asociacijų, stambių įmonių grupių, viešojo sektoriaus organizacijų atstovai), kurie neatlygintinai atstovautų ir perteiktų savo organizacijų nuomonę klasifikatoriaus palaikymo bei vystymo klausimais.



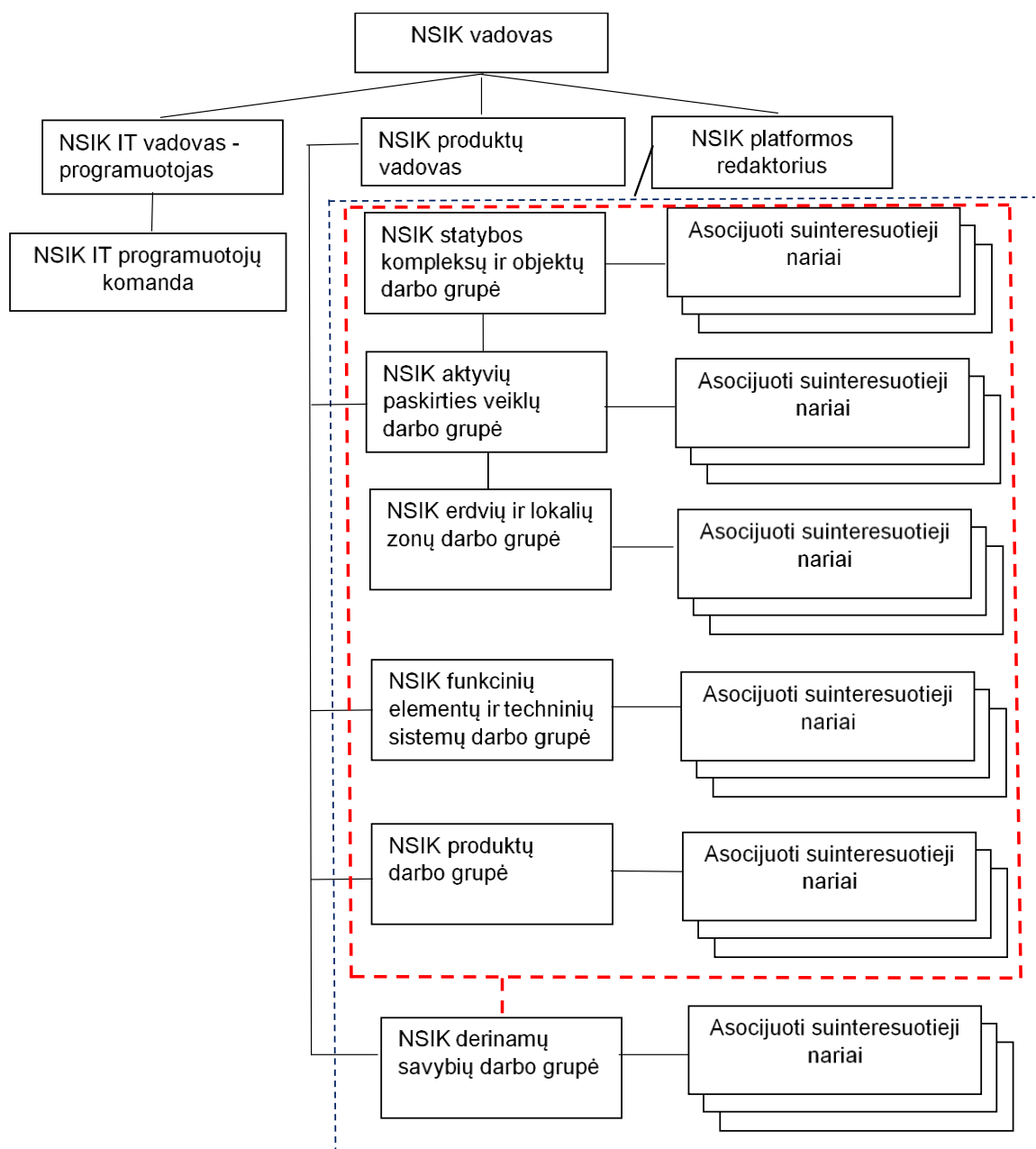
4. Pav. NSIK ir jos IS organizacinė struktūra, sukuriant klasifikatorių CCI pagrindu.

NSIK organizacinę struktūrą, perimant Uniclass2015 klasifikatorių (5 pav.), galėtų sudaryti šios rolės ar samdomi darbuotojai (dirbantys nebūtinai pilnu etatu, priklausomai nuo darbo apimčių):

- NSIK vadovas;
- NSIK produktų vadovas;
- NSIK platformos redaktorius;
- NSIK IT vadovas – programuotojas;

- NSIK IT programuotojas (-ai);
- NSIK aktyvių paskirties veiklų <sup>6</sup> darbo grupės vadovas;
- NSIK statybos kompleksų ir objektų darbo grupės vadovas;
- NSIK erdvių ir lokalių zonų darbo grupės vadovas;
- NSIK funkcinį elementų ir techninių sistemų darbo grupės vadovas;
- NSIK produktų darbo grupės vadovas;
- NSIK derinamų savybių darbo grupės vadovas.

O NSIK produktų darbo grupes taip pat sudarytų asocijuoti suinteresuotieji nariai (įvairių asociacijų, stambių įmonių grupių, viešojo sektoriaus organizacijų atstovai), kurie neatlygintinai atstovautų ir perteiktų savo organizacijų nuomonę klasifikatoriaus perėmimo, palaikymo bei derinimo (su Uniclass2015 klasifikatoriaus steigėju) klausimais.



5. Pav. NSIK ir jos IS organizacinė struktūra, perimant Uniclass2015 klasifikatorių.

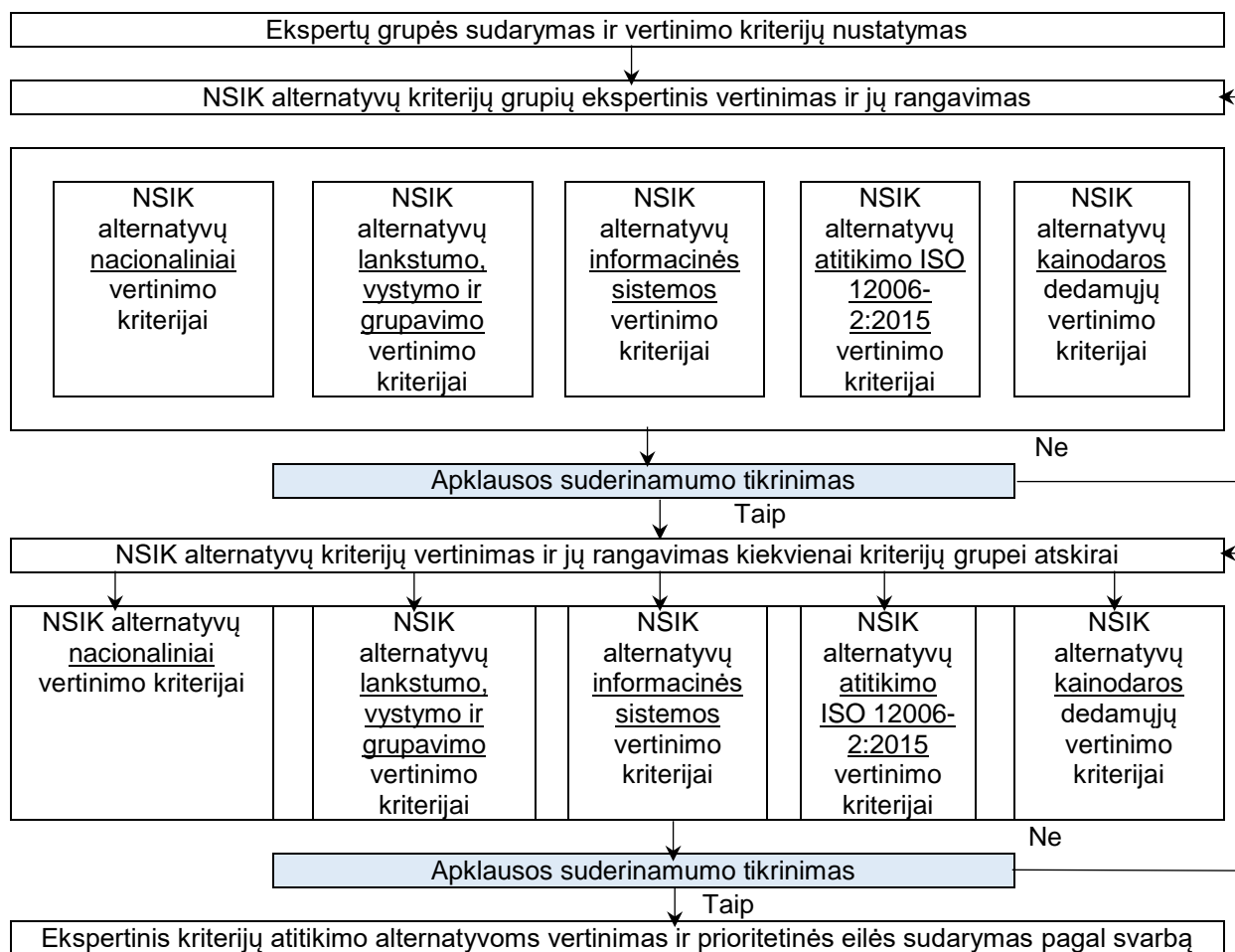
<sup>6</sup> NSIK aktyvių paskirties veiklų darbo grupė atsakinga už suderinamumą tarp statybos kompleksų, statinių (objektų), erdvių (patalpų), zonų.



#### 4. NSIK ALTERNATYVŲ EKSPERTINIS VERTINIMAS RANGAVIMO METODU

Reikalavimų pagal NSIK alternatyvų nacionalinius, lankstumo, vystymo ir grupavimo, informacinės sistemos, atitikimo ISO 12006-2:2015 ir kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijus prioritetai nustatyti ekspertiniu metodu. Tam tikslui sudaryta ekspertų grupė. NSIK alternatyvų grupių rangas buvo nustatomas pagal bendrus kriterijus, ekspertai juos analizavo bei įvertino kaip labiau reikšmingus (didžiausias rangas 5) arba mažiau reikšmingus (mažiausias rangas 1). Atskirų NSIK alternatyvų kriterijus ekspertai analizavo bei vertino taip pat kaip ir pirmąją grupę, (didžiausias rangas, priklausomai nuo kriterijų skaičiaus nuo 4 iki 12) arba mažiau reikšmingus (mažiausias rangas 1).

NSIK alternatyvų kriterijų grupių, kriterijų rangavimo ir jų reikšmių nustatymas sudarant prioritetinę eilę schematiškai pateiktas 5 pav.



5 pav. Kriterijų ir jų reikšmių nustatymo sudarant prioritetinę eilę schema (sudaryta autorių)

Prieš ranguojant kiekvieną kriterijų grupę atskirai, buvo nustatytas bendras kriterijų grupių rangas kiekvienos iš jų atžvilgiu, po to atliktas kiekvienos NSIK alternatyvų grupės kriterijų rangavimas (6 lentelė).

Kriterijų rangavimas laikomas patikimu jei ekspertų nuomonių dėl kriterijų rangavimo suderinamumas yra pakankamas. Apklausos suderinamumui patikrinti, buvo apskaičiuotas koreliacijos koeficientas, kurio reikšmių skalė pateikiama 6 lentelėje. Gautos koreliacijos koeficiento reikšmės kriterijų grupių rangavimui ir kiekvienai NSIK alternatyvų grupei pateikiamos 7 lentelėje.

6 lentelė. Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė

Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė										
Labai stipri	Stipri	Vidutinė	Silpna	Labai silpna	Nėra ryšio	Labai silpna	Silpna	Vidutinė	Stipri	Labai stipri
-1	nuo -1 iki -0,7	nuo -0,7 iki -0,5	nuo -0,5 iki -0,2	nuo -0,2 iki 0	0	nuo 0 iki 0,2	nuo 0,2 iki 0,5	nuo 0,5 iki 0,7	nuo 0,7 iki 1	+1

7 lentelė. Kriterijų grupių rangavimas ir koreliacijos koeficientų reikšmės

	Kriterijų grupės	Apskaičiuotos koreliacijos koeficiento reikšmės	Koreliacijos ryšio reikšmė
<b>Rangas grupėje</b>	<b>Bendras kriterijų grupių rangavimas</b>	<b>0,9</b>	<b>Stiprus</b>
<b>1</b>	NSIK alternatyvų <u>nacionaliniai vertinimo kriterijai</u>	0.757576	Stiprus
<b>2</b>	NSIK alternatyvų <u>lankstumo, vystymo ir grupavimo vertinimo kriterijai</u>	0.714286	Stiprus
<b>3</b>	NSIK alternatyvų <u>informacinės sistemos vertinimo kriterijai</u>	1	Labai stiprus
<b>4</b>	NSIK alternatyvų <u>atitikimo ISO 12006-2:2015 vertinimo kriterijai</u>	0.923077	Labai stiprus
<b>5</b>	NSIK alternatyvų <u>kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijai</u>	0.5	Vidutinis

Atlikus ekspertinį vertinimą sudaryta ekspertiniu metodu apskaičiuota prioritetinga NSIK alternatyvų eilė (7 lentelė). Kaip svarbiausią NSIK alternatyvų grupę ekspertai išrinko “NSIK alternatyvumo nacionaliniai vertinimo kriterijai”, mažiausiai svarbi penktoji – “NSIK alternatyvų kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijai”. Atlikus apklausos suderinamumo tikrinimą ir apskaičiavus koreliacijos koeficiento reikšmę, gauta reikšmė 0,9, tai parodo, kad ryšys tarp ekspertų vertinimo rezultatų yra labai stiprus. Tokiu būdu surangavus 5 alternatyvų grupes, išryškintos svarbiausios vertinamos alternatyvų grupės ir alternatyvų vertinimo kriterijai atskirai.

Antruoju etapu buvo atliekamas kiekvienos NSIK alternatyvų grupės kriterijų rangavimas. Atlikus ekspertinį vertinimą sudaryta prioritetinga NSIK alternatyvų eilė kiekvienai alternatyvų grupei atskirai pagal gautus rangus. Kiekvienai grupei apskaičiuotas apklausos suderinamumas, kuris kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijų grupei buvo vidutinis, o likusioms grupėms stiprus arba labai stiprus (7 lentelė). NSIK alternatyvų kriterijų prioritetinga eilė pagal rangus pateikta 8-12 lentelėse.

Trečioji vertinimo dalis - CCI ir Uniclass2015 alternatyvų atitikimo kiekvienos grupės kriterijams, vertinimas, balais nuo 0 iki 2 (0 – visiškai netenkina kriterijaus, 1 – kriterijai tenkinami iš dalies, 2 - visiškai atitinka vertinimo kriterijų). ISO 12006-2:2015 vertinimo kriterijams rangavimas atliktas vertinant balais nuo 0 iki 1 (0 – kriterijaus reikšmės nėra, 1 – kriterijaus reikšmė yra). Gauti rezultatai pateikiami 8-13 lentelėse, kurių apatinėje eilutėje yra pateikiamos ir suminės alternatyvų atitikimo kriterijams reikšmės.

8 lentelė. NSIK alternatyvų nacionaliniai vertinimo kriterijai, jų rangavimas pagal svarbumą ir atitikimo alternatyvoms vertinimas.

Rangas grupėje	NSIK alternatyvų <u>nacionaliniai vertinimo kriterijai</u>	CCI	Uniclass
1	Sąsajos galimybė su GKTR <sup>[1]</sup> ir SEDR <sup>[2]</sup> nacionaliniais klasifikatoriais	1	0
2	Terminų (klasių) aiškumas, jų apibūdinimas	2	0
3	Sąsajos galimybė STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“ reglamentuojamais klasifikatoriais	1	1
4	Sąsajos galimybė su nacionaline statybos kainos nustatymo duomenų baze	1	0
5	Sąsajos su statinio gyvavimo ciklo (SGC) modeliu galimybė	2	1
6	Paplitimas regione statinių projektavimo statybos/gamybos paslaugų atžvilgiu	1	1

7	Sąsajos galimybė LR reglamentuojamomis statybos srities rolėmis, dalyviais, statinio statybos rūšimis	2	0
8	Sąsajos galimybė su teritorijų nacionaliniais klasifikatoriais (žemės naudojimo būdų, pobūdžių).	2	1
9	Perimamos terminijos pritaikymas nacionalinei aplinkai	2	1
10	Klasifikatorių kalbos	1	1
<b>Atitikimo alternatyvoms vertinimo suma:</b>		<b>15</b>	<b>6</b>

9 lentelė. NSIK alternatyvų lankstumo, vystymo ir grupavimo vertinimo kriterijai, jų rangavimas pagal svarbumą ir atitikimo alternatyvoms vertinimas.

Rangas grupėje	NSIK alternatyvų <u>lankstumo, vystymo ir grupavimo</u> vertinimo kriterijai	CCI	Uniclass
1	Individualių savybių pritaikymo galimybė ( <i>angl. customization</i> )	1	0
2	Ontologijų išplėtimo ir atnaujinimo galimybės	2	1
3	Klasifikatoriaus žymėjimo kodo stabilumas SGC	2	2
4	Aukščiausio kodo identifikatoriaus žymėjimas	2	2
5	Taikymas tarptautiniu lygmeniu (tarptautiškumas)	1	1
6	Grupavimo principas (multi-hierarchinis ( <i>angl. faceted</i> ), hierarchinis ( <i>angl. hierarchical</i> ))	1	1
<b>Atitikimo alternatyvoms vertinimo suma:</b>		<b>9</b>	<b>7</b>

10 lentelė. NSIK alternatyvų informacinės sistemos vertinimo kriterijai, jų rangavimas pagal svarbumą ir atitikimo alternatyvoms vertinimas.

Rangas grupėje	NSIK alternatyvų <u>informacinės sistemos</u> vertinimo kriterijai	CCI	Uniclass
1	Esamos informacinės sistemos (IS) ir jų API (aplikacijų programavimo sąsajos) prieiga	2	1
2	Informacinių sistemų vartotojo sąsajos ( <i>angl. user interface</i> ) funkcionalumas	2	1
3	Esamos informacinės sistemos (IS) palaikymas, vystymas, nuosavybės teisės	2	2
4	Prieinamumas ir prenumerata	2	2
<b>Atitikimo alternatyvoms vertinimo suma:</b>		<b>8</b>	<b>6</b>

11 lentelė. NSIK alternatyvų atitikimo ISO 12006-2:2015 vertinimo kriterijai, jų rangavimas pagal svarbumą ir atitikimo alternatyvoms vertinimas.

Rangas grupėje	NSIK alternatyvų <u>atitikimo ISO 12006-2:2015</u> vertinimo kriterijai	CCI	Uniclass
1	A.11 - Statybos elementai	3	2
2	A.9 - Statybos objektai (statiniai)	1	1
3	A.10 - Pastatytos erdvės (patalpos)	1	1
4	A.8 - Statybos kompleksai	1	1
5	A.7 - Statybos procesai	0	1
6	A.13 - Savybės	0	1
7	A.4 - Rolės, dalyviai	0	1
8	A.3 - Statybos produktai	0	1
9	A.2 - Statybos informacija	0	1
10	A.5 - Statybinės pagalbinės priemonės	0	0
11	A.12 - Darbo rezultatai	0	0
12	A.6 - Valdymo veiklos	0	1

	<b>Atitikimo alternatyvoms vertinimo suma:</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
--	--	----------	-----------

12 lentelė. NSIK alternatyvų kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijai, jų rangavimas pagal svarbumą ir atitikimo alternatyvoms vertinimas.

Rangas grupėje	NSIK alternatyvų <u>kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijai</u>	CCI	Uniclass
1	NSIK ir jos IS palaikymo ir vystymo kaštai	6	1
2	NSIK informacinės sistemos (IS) sukūrimo kaštai	3	3
3	NSIK ontologijų ir jos taikymo metodikos sukūrimo/perėmimo kaštai (BIM-LT projektas)	0	2
	<b>Atitikimo alternatyvoms vertinimo suma:</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

13 lentelėje pateikiami suminiai ekspertų vertinimo rezultatai. Iš jos matome, kad vertinant CCI ir Uniclass alternatyvas, trijose aukščiausių rangą turinčiose alternatyvų grupėse ir penktoje grupėje, CCI alternatyva surinko daugiausiai ekspertų balų, pagal alternatyvų atitikimą kriterijams. Ketvirtojoje alternatyvų kriterijų grupėje, kuri po ekspertinio vertinimo atsidūrė lentelės apačioje, daugiau balų ekspertai skyrė Uniclass alternatyvai, tačiau remiantis ekspertų vertinimu svarbesni vertinimo kriterijai labiau atitiko CCI alternatyvą. Bendra alternatyvų kriterijų balų suma CCI alternatyvai – 47, o Uniclass – 36, tačiau ją tenkinusių kriterijų ragas buvo mažesnis.

13 lentelė. Suminė pagal svarbumą pateiktų NSIK alternatyvų vertinimo kriterijų lentelė ir jų atitikimo alternatyvoms vertinimas (balais).

Svarbumas pagal rangą	Kriterijų grupių rangavimas	CCI	Uniclass
1	NSIK alternatyvų <u>nacionaliniai</u> vertinimo kriterijai	15	6
2	NSIK alternatyvų <u>lankstumo, vystymo ir grupavimo</u> vertinimo kriterijai	9	7
3	NSIK alternatyvų <u>informacinės sistemos</u> vertinimo kriterijai	8	6
4	NSIK alternatyvų <u>atitikimo ISO 12006-2:2015</u> vertinimo kriterijai	6	11
5	NSIK alternatyvų <u>kainodaros dedamųjų vertinimo kriterijai</u>	9	6
	<b>Atitikimo alternatyvoms vertinimo suma balais</b>	<b>47</b>	<b>36</b>

## 5. INVESTICIJŲ POREIKIO Į NSIK INFORMACINĖS SISTEMOS SUKŪRIMĄ IR VYSTYMĄ/PALAIKYMĄ PROGNOZAVIMAS

Remiantis atliktų tyrimų „Esamos situacijos analizė ir galutiniai pasiūlymai dėl Nacionalinio statybos informacijos klasifikatoriaus redakcijos parengimo ir konsultavimosi su visuomene“ pagrindu, „Nacionalinio statybos informacijos klasifikatoriaus informacinės sistemos investicijų projekto viešojo pirkimo specifikacija“ galima preliminariai prognozuoti NSIK alternatyvų informacinės sistemos sukūrimo bei vystymo/palaikymo kaštus. Sistemos sukūrimui reikalingos duomenų bazės struktūros modelio pavyzdžiu buvo analizuojami CCI ontologijų meta-modelio pagrindu paremtos IS sukūrimu ir esamos Uniclass2015 IS paslaugos prenumerata. Paslaugai atlikti žmogiškųjų išteklių poreikis nustatytas empiriškai, remiantis gerosios praktikos pavyzdžiais ir šiuo metu egzistuojančiais IT specialistų, inžinierių ir administratorių darbo įkainiais.

Pažymėtina, kad čia pateikiamas preliminarus NSIK IS sukūrimo bei vystymo/palaikymo kaštų įvertinimas, abstrakčiai vertintas integravimo paslaugų su valstybiniais informaciniais ištekliais poreikis. Tikslesnius NSIK IS sukūrimo, vystymo/palaikymo kaštus galima nustatyti parengus NSIK IS sukūrimo investicinį projektą ir vykdant projekto įgyvendinimo veiklas, susijusias su valstybinių informacinių išteklių parengimu BIM metodikai įdiegti. Jei perimama Uniclass2015 alternatyva, tai pagrindinis sukūrimo sąnaudų kiekis tektų trūkstamų tinklinių paslaugų parengimui, terminijos adaptacijai ir integracijai su Valstybine informacinių išteklių sąveikumo platforma (toliau VIISP). CCI alternatyvos atveju tikėtinas naujos IS sukūrimas, tuo pačiu pritaikant IS prie nacionalinių poreikių (terminijos, VIISP). Nagrinėjamų NSIK alternatyvų sukūrimo, vystymo ir palaikymo investicijų poreikio prognozė, modeliuojant 5 ir 10 metų laikotarpiams pateikiama 14 lentelėje.

14 lentelė. NSIK alternatyvų investicijų poreikio prognozė

NSIK alternatyva	IS SUKŪRIMO investicijų poreikio prognozė	NSIK ir jos IS VYSTYMO /PALAIKYM O kaštų prognozė (1 metų laikotarpiui)	NSIK ir jos IS VYSTYMO /PALAIKYM O kaštų prognozė (5 metų laikotarpiui)	Investicijų poreikio prognozė 5 metų laikotarpiui	Investicijų poreikio prognozė 10 metų laikotarpiui
CCI alternatyva	260 906,25 €	23 904,76 €	119 523,80 €	380 430,05 €	499 953,85 €
Uniclass2015 alternatyva	73 888,65 €	61 319,17 €	306 595,85 €	380 484,50 €	687 080,35 €

Būtina pažymėti, kad modeliavimas paremtas tik tiesioginėmis investicijomis į NSIK informacinės sistemos kūrimą, vystymą ir palaikymą. NSIK ontologijų ir jų taikymo metodikos sukūrimo kaštai yra BIM-LT projekto apimtyje. Prognozėje nėra pateiktas netiesioginis investicijų poreikis: teisės aktų ir nacionalinių klasifikatorių pokyčiams įgyvendinti, viešojo ir privataus sektoriaus mokymo poreikiams, galima išorinė rizika prenumeratos atveju dėl pasikeitusių aplinkybių ar kitų nuostatų.

Atsižvelgiant į 6 lentelėje išdėstytą investicijų poreikio prognozė galime apytiksliai įžvelgti 5 metų atsiperkamumo laikotarpį, jei pasirenkamas nuosavos informacinės sistemos kūrimas ir vystymas CCI pagrindu.

Detalesni investicijų poreikio prognozavimo modeliai, kurie įskaičiuoja IS specifikavimo, projektavimo, kūrimo, testavimo, išbandymo ir ne mažesnės kaip 3 metų garantinės priežiūros procesų veiklas, pateikiami 15, 16, 17 ir 18 lentelėse.

15 lentelė. CCI alternatyvos informacinės sistemos sukūrimo investicijų prognozė

Eil. Nr.	CCI kaip galimos NSIK alternatyvos IS SUKŪRIMO kaštų dedamosios	IS kūrimo procesas	Resursas	Mato vnt.	Vnt.	Įkainis, Eur	Viso, Eur
1.	Projektinės specifikacijos parengimas	Specifikavimas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	30	220,00 €	6 600,00 €
2.	Sisteminės programinės įrangos licencijos, kurios apima operacinę ir duomenų bazių valdymo sistemas	-	Programinė įranga	Kompl.	3	13 500,00 €	40 500,00 €
3.	NSIK IS saityno duomenų įvedimo/redagavimo/peržiūros duomenų formos programavimas	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	215	270,00 €	58 050,00 €
4.	Tinklinė paslauga NSIK duomenų teikimui trečiųjų šalių programinei įrangai (API)	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	65	270,00 €	17 550,00 €
5.	IS teisių valdymo modulis	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	65	270,00 €	17 550,00 €
6.	Saityno modulis NSIK duomenų teikimui visuomenei ir tikslinėms grupėms	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	75	270,00 €	20 250,00 €
7.	Saityno funkcionalumas klasifikatoriaus eksportavimui (XML) formatu	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	35	270,00 €	9 450,00 €
8.	NSIK IS integracija su Valstybės informacinių išteklių sąveikumo platforma (VIISP)	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	65	270,00 €	17 550,00 €
Tiesioginės išlaidos:							187 500,00 €
Projekto administravimo išlaidos (10%):							18 750,00 €
Rizikos fondas (rezervas) (5%):							9 375,00 €
Suma be PVM:							215 625,00 €
PVM (21%):							45 281,25 €
<b>SUMA su PVM:</b>							<b>260 906,25 €</b>

16 lentelė. CCI alternatyvos ir jos informacinės sistemos palaikymo/vystymo investicijų prognozė

Eil. Nr.	CCI kaip galimos NSIK alternatyvos ir jos IS VYSTYMO/PALAIKYMO kaštų dedamosios	Resursas	Mato vnt.	Vnt.	Įkainis, Eur	Viso, Eur (1 metams)	Viso, Eur (5 metams)
1.	Serverių nuomos paslaugos 5 metų laikotarpiui (Talpa 300GB, srautas iki 64TB/mėn., procesorius 16x2,6GHz)	Serveriai	mėn.	12	200,00 €	2 400,00 €	12 000,00 €
2.	IS IT atnaujinimo ir aptarnavimo paslaugos (4 kartai/metus, IT vadovas ir programuotojai).	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	8	270,00 €	2 160,00 €	10 800,00 €
3.	Sisteminės programinės įrangos licencijos, kurios apima operacinę ir duomenų bazių valdymo sistemas prenumerata ir atnaujinimų išlaidos.	Programinė įranga	Kompl.	1	1 500,00 €	1 500,00 €	7 500,00 €
4.	Duomenų saugumo sertifikatų prenumerata (SSL/HTTPS), domenų ir IP adresų išlaikymas.	Paslauga	metai	1	100,00 €	100,00 €	500,00 €
5.	Tinklinės paslaugos NSIK duomenų teikimui trečiųjų šalių programinei įrangai (API) palaikymas. (4 kartai/metus, IT vadovas ir programuotojai).	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	4	270,00 €	1 080,00 €	5 400,00 €
6.	NSIK turinio ekspertų technikos komitetų organizavimas, administravimas (4 kartai/metus, 4 darbo grupės).	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	16	160,00 €	2 560,00 €	12 800,00 €
7.	NSIK IS turinio redagavimas (12 kartų/metus, NSIK redaktorius, produktų vadovas)	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	12	160,00 €	1 920,00 €	9 600,00 €
8.	Vadovavimas su NSIK susijusioms veikloms (NSIK vadovas)	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	24	260,00 €	6 240,00 €	31 200,00 €
Tiesioginės išlaidos:						17 960,00 €	89 800,00 €
Papildomos išlaidos (10%):						1 796,00 €	8 980,00 €
Suma be PVM:						19 756,00 €	98 780,00 €
PVM (21%):						4 148,76 €	20 743,80 €
<b>SUMA su PVM:</b>						<b>23 904,76 €</b>	<b>119 523,80 €</b>

17 lentelė. Uniclass2015 alternatyvos informacinės sistemos sukūrimo investicijų prognozė

Eil. Nr.	Uniclass2015 kaip galimos NSIK alternatyvos IS SUKŪRIMO kaštų dedamosios	IS kūrimo procesas	Resursas	Mato vnt.	Vnt.	Įkainis, Eur	Viso, Eur
1.	Projektinės specifikacijos parengimas	Specifikavimas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	20	220,00 €	4 400,00 €
2.	IS vartotojo sąsajos vertimas į lietuvių k.	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	25	220,00 €	5 500,00 €
4.	Tinklinės paslaugos NSIK duomenų teikimui trečiųjų šalių programinei įrangai (API) vertimas ir pritaikymas lietuvių k.	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	45	270,00 €	12 150,00 €
6.	Saityno modulis NSIK duomenų teikimui visuomenei ir tikslinėms grupėms	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	25	270,00 €	6 750,00 €
7.	Saityno funkcionalumas klasifikatoriaus eksportavimui (XML) formatu	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	25	270,00 €	6 750,00 €
8.	NSIK IS integracija su Valstybės informacinių išteklių sąveikumo platforma (VIISP)	Projektavimas / kūrimas / testavimas / išbandymas	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	65	270,00 €	17 550,00 €
Tiesioginės išlaidos:							53 100,00 €
Projekto administravimo išlaidos (10%):							5 310,00 €
Rizikos fondas (rezervas) (5%):							2 655,00 €
Suma be PVM:							61 065,00 €
PVM (21%):							12 823,65 €
<b>SUMA su PVM:</b>							<b>73 888,65 €</b>



18 lentelė. Uniclass2015 alternatyvos ir jos informacinės sistemos palaikymo/vystymo investicijų prognozė

Eil. Nr.	Uniclass2015 kaip galimos NSIK alternatyvos ir jos IS VYSTYMO/PALAIKYMO kaštų dedamosios	Resursas	Mato vnt.	Vnt.	Įkainis, Eur	Viso, Eur (1 metams)	Viso, Eur (5 metams)
1.	Uniclass2015 IS prenumerata	Inf. sistema	mėn.	12	2 600,00 €	31 200,00 €	156 000,00 €
2.	Domenų ir IP adresų išlaikymas.	Paslauga	metai	1	100,00 €	100,00 €	500,00 €
3.	Tinklinės paslaugos NSIK duomenų teikimui trečiųjų šalių programinei įrangai (API) palaikymas (4 kartai/metus, IT vadovas ir programuotojai).	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	15	270,00 €	4 050,00 €	20 250,00 €
4.	NSIK turinio ekspertų technikos komitetų organizavimas, administravimas (4 kartai/metus, 4 darbo grupės).	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	16	160,00 €	2 560,00 €	12 800,00 €
5.	NSIK IS turinio redagavimas (12 kartų/metus, NSIK redaktorius, produktų vadovas)	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	12	160,00 €	1 920,00 €	9 600,00 €
6.	Vadovavimas su NSIK susijusioms veikloms (NSIK vadovas)	Žm. ištekl.	1 žm. d.d.	24	260,00 €	6 240,00 €	31 200,00 €
Tiesioginės išlaidos:						46 070,00 €	230 350,00 €
Papildomos išlaidos (10%):						4 607,00 €	23 035,00 €
Suma be PVM:						50 677,00 €	253 385,00 €
PVM (21%):						10 642,17 €	53 210,85 €
<b>SUMA su PVM:</b>						<b>61 319,17 €</b>	<b>306 595,85 €</b>

## 6. NSIK ALTERNATYVŲ STIPRYBIŲ, SILPNYBIŲ, GRĖSMIŲ IR GALIMYBIŲ ANALIZĖ

Tikslinga NSIK alternatyvas įvertinti naudojant SSGG (angl. SWOT) metodologiją, kurios pagrindu sudaroma analizuojamo objekto (NSIK alternatyvų) stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių matrica. SSGG metodas naudojamas palankių ir nepalankių, vidinių ir išorinių veiksnių nustatymui. Atsižvelgiant į NSIK tikslą analizuojamos jo stiprybės (su ištekliais susiję palankūs vidiniai veiksniai, kurie suteikia potencialų pranašumą prieš kitas alternatyvas), silpnybės (nepalankūs vidiniai veiksniai – trūkumai, palyginti su alternatyvomis), galimybės (palankūs išoriniai veiksniai, kurie gali padėti siekti tikslo) ir grėsmės (nepalankūs išoriniai veiksniai, kurie trukdo siekti tikslo). SSGG analizė leidžia atskleisti ne tik kaip geriausiai panaudoti jos turimas stiprybes ir galimybes, bet ir rasti būdų, kaip naudojant teigiamus vidinius ir išorinius veiksnius neutralizuoti neigiamus ar net paversti silpnybes stiprybėmis, grėsmes – galimybėmis.

CCI kaip galimos NSIK alternatyvos stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių (SSGG) analizė pateikiama 19 lentelėje.

19 lentelė. CCI kaip galimos NSIK alternatyvos SSGG analizė

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atitinka ISO 12006-2 reikalavimus, kas užtikrina klasifikatoriaus atitikimą tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams;</li> <li>• Paremtas tarptautiniu standartu ISO/IEC 81346, kurio pagrindu yra grįsti CCS (Danija) ir CoClass (Švedija) klasifikatoriai; Indikuoti klasifikatoriaus taikymo atvejai Estijoje, Rusijoje, Čekijoje, Kazachstane;</li> <li>• Suderinamas projektavimo ir statybos paslaugų eksporto atžvilgiu (populiariausia statybos paslaugų eksporto kryptis – Švedija);</li> <li>• ISO/IEC 81346 standartų grupė nustato individualių savybių, nacionalinių klasifikatorių ar kitos papildomos išorinės informacijos sąsajos mechanizmą;</li> <li>• Turintis funkcinį aspektą ir funkcinį klasių požiūrį, kas suteikia klasifikatoriaus žymėjimui stabilumo SGC etapuose;</li> <li>• Funkcinio pobūdžio klasės naudingos apibūdinant funkcinės schemas (judėjimo, tekėjimo, pokyčių) ar nestacionarius objektus;</li> <li>• Aiški, žmogui lengvai skaitoma, kodavimo ir identifikavimo sistema. Galimybė kelias multi-hierarchijas (kelias kodo dalis) talpinti į vieną kodo eilutę;</li> <li>• Kodavimo principai suteikia galimybę nurodyti klasifikuojamo objekto padėtį kitame objekte (lokacijos aspektas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standartizuojamas klasių skaičius nepakankamai tiksliai apibūdina užstatytos aplinkos objektus, todėl reikalinga kurti papildomas ontologijas;</li> <li>• ISO/IEC 81346 klasifikatorių pagrindas orientuotas į statinių inžinerines sistemas, todėl statinių konstrukcijų klasės reikalauja papildomo detalizavimo;</li> </ul>
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Galimybė susieti nacionalinius klasifikatorius (pvz. statybos dalyvių, SGC etapų), individualias savybes (pvz. medžiagiškumas, koordinatės, adresai ir kt.) ar kito pobūdžio informaciją;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalis generalinių klasių pagal ISO 12006-2 nėra nustatytos (rolės, statybos informacija, procesai ir kt.). Tuo pagrindu galimi nukrypimai nuo tarptautinių statybos informacijos klasifikavimo principų integruojant nacionalinius klasifikatorius.</li> </ul>

Uniclass2015 kaip galimos NSIK alternatyvos stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių (SSGG) analizė pateikiama 20 lentelėje.

20 lentelė. Uniclass2015 kaip galimos NSIK alternatyvos SSGG analizė.

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atitinka ISO 12006-2 reikalavimus, kas užtikrina klasifikatoriaus atitikimą tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams;</li> <li>• Plataus ir gilaus pobūdžio klasifikatorius turintis daugiau kaip 14 tūkst. klasifikuojančių užstatytos aplinkos objektus;</li> <li>• Užtikrina sklandžias sąsajas su Omniclass klasifikatoriumi (JAV);</li> <li>• Gerai pripažįstamas tarptautiniu lygmeniu. Populiarus Jungtinėje Karalystėje, Kanadoje, Australijoje.</li> <li>• Turinti sukurtus ir palaikomus įskiepius populiariesiems BIM programinės įrangos paketams.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neturi klasių apibūdinimo, o tai sukuria neaiškią terminiją, skatina dviprasmiškumą;</li> <li>• Didelis klasių skaičius (&gt;14tūkst.) ir 5 lygmenis siekianti hierarchinė struktūra apsunkina klasifikatoriaus greitą praktinį taikymą.</li> <li>• Didelis klasių skaičius (&gt;14tūkst.) skatina daugiaprasmiškumą, todėl gali sąlygoti objekto priskyrimą netinkamai klasei;</li> <li>• Kai kurios savybės (pvz. medžiagiškumas) jau yra integruotos į statybos produktus. Tokiu būdu skatinamas intensyvus klasių prieaugis (šiuo metu 7471 klasės), nėra aiškios ribų strategijos;</li> <li>• Neaiški (nenustatyta) objektų identifikavimo sistema ir jos sąsaja su klasifikavimo sistema.</li> </ul>
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statybos informacijos klasifikatorius yra viena esminių BIM metodologijos dalių, todėl Uniclass2015 suteiktą galimybę sklandžiau perimti brandžią britišką BIM metodologiją;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visapusiškas Uniclass2015 perėmimas sukurtų plataus masto intervenciją į nusistovėjusią nacionalinę statybos teisės aktų sistemą, todėl pareikalautų papildomų resursų pokyčiams teisiniame reguliavime įgyvendinti, apmokyti viešąjį bei privatų sektorius;</li> <li>• Mokamų paslaugų paketas (NBS Chorus) galimai trikdytų pilnavertišką klasifikatoriaus taikymą smulkiesiems rinkos dalyviams.</li> </ul>

Apibendrinant atliktą NSIK alternatyvų SSGG analizę galime teigti, kad esminis CCI alternatyvos privalumas prieš Uniclass2015 yra jos galimybė susieti nacionalinius klasifikatorius, individualias savybes ar kito pobūdžio informaciją. Uniclass2015 alternatyvos esminį privalumą prieš CCI būtų galima įvardinti jos didelį klasių skaičių (daugiau kaip 14 tūkst. klasifikuojančių užstatytos aplinkos objektus).

Atsižvelgiant į CCI ir Uniclass2015 alternatyvų silpnybes ir grėsmes, galime išvelgti esminius jų trūkumus. Uniclass2015 pasižymi dideliu klasių skaičiumi, kurios neturi apibūdinimų, todėl tikėtinos klasifikavimo klaidos ir apsunkintas praktinis jo taikomumas. Pabrėžtina yra ir viena iš Uniclass2015 grėsmių, tai plataus masto intervenciją į nusistovėjusią nacionalinę statybos teisės aktų sistemą, kas tikėtina pareikalautų didelių resursų pokyčiams įgyvendinti. Ši grėsmė indikuota remiantis esama statybą LR reglamentuojančia teisės aktų sistema, nevertinant galimų pokyčių joje dėl BIM-LT projekto. CCI alternatyvos akcentuotinas trūkumas yra jos prigimtis, kurios pagrindas paremtas pramoninės gamybos ir elektrotechnikos sritimis.

## IŠVADOS, PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS DĖL NACIONALINIO STATYBOS INFORMACIJOS KLASIFIKATORIAUS PASIRINKIMO

1. **NSIK alternatyvų vertinimo modelis lankstumo, vystymo ir grupavimo kriterijų atžvilgiu** atskleidžia, kad abi NSIK alternatyvos pasižymi multi-hierarchiniu grupavimo principu, kuris suteikia galimybę objektus klasifikuoti skirtingais požiūriais (pvz. tam pačiam objektui galima priskirti jo tipą, dalyvio rolę, procesą, įrangą ir kt.). Multi-hierarchinio tipo klasifikatoriai pasižymi lankstumu (paprastiau redaguojami, atnaujinami), suteikia daugiau informacijos (referencinių žymėjimų) apie klasifikuojamą objektą, tačiau sukuria daugiau neapibrėžtumo, kurias multi-hierarchijas ir kada taikyti. Šiuo požiūriu NSIK alternatyvos vertinamos lygiareikšmiai.
2. Atsižvelgiant į statybos srities nacionalinius klasifikatorius ir ryškią informacijos apie užstatytą aplinką fragmentaciją, neabejojama dėl individualių savybių pritaikymo poreikio, kuria pasižymi IEC/ISO 81346 grupės pagrindo klasifikatoriai (CCI, CoClass, CCS). Individualios savybės šiuo atveju yra suprantamos kaip papildoma informacija, kuri nepriskiriama reglamentuotoms klasėms. Tokiu būdu, visi nacionaliniai klasifikatoriai ir jų referencijos, žinynai, terminija, nuorodos į kitus šaltinius, gali būti siejama su NSIK. Vertinant šiuo požiūriu, rekomenduojama CCI alternatyva.
3. Atlikti tyrimai indikuoja internetinės informacinės sistemos (IIS) ir nuolatinio atnaujinimo būtinybę. IIS turi būti atvira, nemokama ir prieinama visiems viešojo ir privataus sektoriaus dalyviams bet kuriuo paros metu (24/7). Šiuo požiūriu NSIK alternatyvos vertinamos lygiareikšmiai.
4. Užsienio šalių statybos informacijos klasifikatorių vystymo ir palaikymo patirtis parodė nuolatinį NSIK ontologijų atnaujinimo poreikį. Tuo tikslu būtina sukurti specializuotas darbo grupes (komitetus), kurias atstovautų įvairių pramonės ir viešojo sektoriaus sričių dalyviai. Šiuo požiūriu NSIK alternatyvos vertinamos lygiareikšmiai.
5. Pažymėtina, kad bet kurios iš nagrinėjamų NSIK alternatyvų IS (informacinės sistemos) ar kito užsienio šalies statybos informacijos klasifikatoriaus informacinės sistemos prenumeratos atveju išliktų poreikis adaptuoti NSIK IS prie nacionalinių valstybės informacinių išteklių, terminijos, klasifikatorių. Todėl nuosavos NSIK IS kūrimas yra rekomenduojama kaip geresnė alternatyva. Vertinant šiuo požiūriu, rekomenduojama CCI alternatyvos pagrindu veikiančios IS.
6. Įprastai įvardinamas Uniclass2015 alternatyvos privalumas yra jo didelis klasių skaičius (daugiau kaip 14 tūkst. klasių), kas užtikrina platų ir gilų užstatytos aplinkos klasifikavimą. Tačiau keli esminiai trūkumai verčia suabejoti dėl Uniclass2015 kaip galimos NSIK alternatyvos: klasių yra daug ir jos neturi apibūdinimų, todėl tikėtinos klasifikavimo klaidos, vertimo spragos ir ap sunkintas praktinis jo taikomumas. Visapusiškas Uniclass2015 perėmimas sukurtų plataus masto intervenciją į nusistovėjusią nacionalinę statybos teisės aktų sistemą, todėl pareikalautų papildomų resursų pokyčiams teisiniame reguliavime įgyvendinti, apmokyti viešąjį bei privatų sektorius. Vertinant šiuo požiūriu, rekomenduojama mažiau išplėtotą, paremtą tarptautiniais standartais CCI alternatyva.
7. Nagrinėjamos NSIK alternatyvos atitinka „LST EN ISO 12006-2:2015 Pastatų statyba. Informacijos apie statybos darbus struktūra. 2 dalis. Klasifikavimo schema“, kuris nustato generalinius statybos informacijos klasifikavimo principus ir užtikrina aukščiausio hierarchinio lygio klasių sąsajas su kitais tarptautiniais statybos informacijos klasifikatoriais. Šiuo požiūriu NSIK alternatyvos vertinamos lygiareikšmiai.
8. Atsižvelgiant į projektavimo ir statybos paslaugų eksportą, vyraujančias iniciatyvas Europos Sąjungos ir kitose šalyse, ISO/IEC 81346 pagrindo klasifikatoriai yra paplitę ir plačiai taikomi Švedijoje, Danijoje, fiksuojami taikymo atvejai Estijoje, Suomijoje, Rusijoje, Čekijoje, Kazachstane. Uniclass2015 plačiausiai paplitęs Jungtinėje Karalystėje, taip pat taikomas Kanadoje, Australijoje ir pavieniais atvejais kitose šalyse. Vertinant tai, kad Baltijos jūros šalių regiono šalis (Švedija, Danija, Suomija) yra vienos populiariausių statybos paslaugų eksporto krypčių, šiuo požiūriu rekomenduojama CCI alternatyva.
9. Abi NSIK alternatyvos pasižymi turinčios funkcines klasių grupes, kas suteikia klasifikatoriaus žymėjimui stabilumo SGC etapuose (planavime, projektavime, statyboje ir naudojime). Šiuo požiūriu NSIK alternatyvos vertinamos lygiareikšmiai.

10. Aiškia, žmogui lengvai skaitoma, kodavimo struktūra pasižymi abi NSIK alternatyvos, tačiau Uniclass2015 nenustato identifikavimo sistemos taisyklių. IEC/ISO 81346 standartų grupės metodologija ir CCI nustato galimybę dvi ar daugiau multi-hierarchijas (kelias kodo dalis) talpinti į vieną kodo eilutę, kas suteikia daugiau galimybių vertinant programinės įrangos požiūriu. Vertinant šiuo požiūriu, rekomenduojama CCI alternatyva, kadangi detalai ir aiškiai nustato kodavimo taisykles.
11. IEC/ISO 81346 standartų grupės metodologija ir CCI nustato kodavimo principus ir taisykles (naudojant atitinkamus priešdėlius), kurios klasifikuojamą objektą papildomai gali vertinti skirtingais aspektais: funkcinio, lokacijos, tipo, struktūros ar kitais. Pvz. klasifikuojant lokacijos aspektu galima nurodyti objekto padėtį kitame objekte (rankena duryse ar armatūra mūro sienoje) ar objekto geolokaciją. Funkcinį aspektą naudinga naudoti inžinerinių sistemų funkcinėse schemose. Struktūrinis aspektas orientuotas į objekto sudedamąsias dalis. Paminėtos ar panašios metodologijos nagrinėjama Uniclass2015 alternatyva nenustato. Vertinant šiuo požiūriu, rekomenduojama CCI alternatyva.
12. CCI alternatyvos akcentuotinas trūkumas yra jos prigimtis, kurios ištakos paremtos LST EN IEC 81346-2 Pramoninės sistemos, įrenginiai, aparatai ir pramonės gaminiai. Struktūros sudarymo principai ir nuorodiniai žymenys- 2 dalis: Objektų klasifikavimas ir klasių kodai. Šis standartas pirmiausia buvo orientuotas į pramoninę gamybą, todėl bazinės ontologijos yra praturtintos inžinerinių sistemų klasėmis. Šiuo atveju statinių konstrukcijas apibūdinančios klasės turi būti kuriamos papildomai. Vertinant šiuo požiūriu, rekomenduojama Uniclass2015 alternatyva.
13. Atliktu dviejų scenarijų NSIK IS kainodaros modeliavimu (kuriant nuosavą ir prumeruojant esamą IS) nustatyta, kad prumeruojant IS nebūtų išvengta rizikos dėl nuosavybės teisių, lankstumo ir operatyvumo atliekant reikalingas modifikacijas. Be to, prumerotos atveju būtų patiriamos vartotojo sąsajos terminijos pritaikymo išlaidos. Nuosavos NSIK IS kūrimo atveju būtų išvengta paminėtų rizikų bei terminijos pritaikymo išlaidų, tačiau tektų programinės ir techninės įrangos įsigijimo ir išlaikymo kaštai. Atsižvelgiant į paminėtus argumentus, rekomenduojama kurti nuosavą NSIK IS. Šiuo požiūriu NSIK alternatyvos vertinamos lygiareikšmiai.

Atlikus palyginamąjį galimų NSIK alternatyvų tyrimą, apibendrinus pateiktas išvadas, pasiūlymus ir rekomendacijas galime konstatuoti, kad esminiai skirtumai CCI alternatyvos naudai yra jos lankstumas (atnaujinti, papildyti, galimybė susieti nacionalinius klasifikatorius, individualias savybes ar kito pobūdžio informaciją). CCI aiškiau nustato kodavimo ir identifikavimo taisykles, sudaro galimybę klasifikuoti skirtingais aspektais (struktūros, lokacijos, funkcijos, tipo ar kt.), integruoti dvi ar daugiau multi-hierarchijų į vieną kodo eilutę. CCI palankiau vertinamas atsižvelgiant į statybos paslaugų eksportą, terminijos aiškumą. Skirtumas CCI nenaudai yra jos prigimtis, kurios pagrindas didelį dėmesį skiria inžinerinėms sistemoms, tokioms kaip elektrotechnika, vandentiekis ir nuotekos, dujų fiksavimas, šildymas ir vėdinimas.

Pagrindinius skirtumus Uniclass2015 naudai būtų galima įvardinti jos didelį klasių skaičių (daugiau kaip 14 tūkst. klasifikuojančių užstatytos aplinkos objektus), kurie pakankamai detalai apibūdina visą užstatytą aplinką. Tačiau vertinant nacionaliniu ir praktinio pritaikomumo požiūriu, paminėtas Uniclass2015 privalumas virsta trūkumu, sukuriant plataus masto intervenciją į nusistovėjusią nacionalinę statybos teisės aktų sistemą. Didelis klasių skaičius taip pat apsunkina tinkamos klasės paiešką, terminų suvokimą, klasifikatoriaus atnaujinimą ar papildymą, todėl didesnė tikimybė klasifikavimo klaidų.

Remiantis atliktų tyrimų pagrindu svarbu pabrėžti, kad bet kurios užsienio šalies statybos informacijos klasifikatoriaus panaudojimas kurti NSIK, negali būti suprantamas kaip atitinkamo klasifikatoriaus perėmimas. NSIK alternatyvos vertintos kaip galimas „branduolys“ (generalinių klasių ir poklasių sistema), kurio pagrindu toliau bus kuriamas ir vystomas NSIK. Akcentuotina ir tai, kad nacionalinės statybos informacijos terminijos ir nacionalinių klasifikatorių integracija, klasių ir jų apibūdinimo vertimas iš užsienio kalbos ir pritaikymas, bet kokiu atveju sukurs savitą ir unikalų NSIK, kuris turės tarptautinių užsienio šalių klasifikatorių pagrindą, tačiau bus pritaikytas naudoti tik Lietuvai.

Atsižvelgiant į išdėstytus teiginius ir kompleksiskai vertinant galimas NSIK alternatyvas jos nustatytų kriterijų atžvilgiu, teigiame, kad **tinkamesnė Lietuvai NSIK alternatyva yra CCI**, kuri paremta tarptautinių ISO/IEC 81346 standartų grupės ir jų pagrindu vystomais klasifikatoriais CCS (Danija) ir CoClass (Švedija).

Vertinant tolimesnius NSIK kūrimo etapus rekomenduojama atsižvelgti į keletą principinių nuostatų:

- Pradiniame NSIK kūrimo etape CCI klasifikatoriaus ontologijos turėtų būti perimamos kaip pagrindas, kurį sudarytų statiniai, patalpos, elementai, ir palaipsniui papildomos statybos kompleksais, rolėmis, SGC etapais.
- Parengti NSIK aiškinamąjį raštą, kuriame būtų išdėstomi klasifikavimo ir identifikavimo principai, ontologijų struktūra, vystymo ir atnaujinimo galimybės, esamų nacionalinių ir tarptautinių klasifikatorių integracijos metodai, duomenų apie statybos produktus, laiką, kaštus ar kitas individualias savybes integravimo metodai.
- Parengti NSIK praktinio taikymo vadovą, kuriame būtų iliustruojami praktinio taikymo pavyzdžiai (klasifikavimo, identifikavimo, kodavimo) ir rekomendacijos atsižvelgiant skirtingas projekto dalis, SGC etapus, programinę įrangą, duomenų (kodinių žymėjimų) mainus atvirais standartais.

Svarbu pabrėžti, kad NSIK alternatyvų analitinis palyginimo tyrimas atliktas atsižvelgiant į esamą situaciją ir būsimus pokyčius dėl BIM-LT projekto, užstatytos aplinkos reglamentavime, viešojo ir privataus sektoriaus brandoje bei technologinėje pažangoje taikyti BIM.