



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)

PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS DĖL STATYBOS PRODUKTŲ KODAVIMO NACIONALINIŲ MASTŲ

Versija v_05

2020 m.

TURINYS

SAVOKOS ir SANTRUMPOS.....	4
ĮVADAS.....	8
1. Statybos produktų kodavimo sistemos, taikant CCPCS koncepciją, metodika, suderinta su NSIK 9	
1.1. Unikalaus numerio (kodo) struktūra pagal statybos produkto etiketę	9
1.2. Statybos produktų duomenų šablonai	10
2. Taikymo principai ir rekomendacijos	14
2.1. Statybos produktų ir medžiagų kodavimo rekomendacijos/taisyklės	14
2.2. Medžiagų klasifikavimo ontologijos ir jų poreikis NSIK	16
Išvados	18
Priedai.....	25
Priedas Nr.1.....	26
Priedas Nr.2.....	27

SĄVOKOS IR SANTRUMPOS

Santrumpa / sąvoka	Apibūdinimas
Nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius (NSIK)	sistema skirta informacijai apie užstatytą aplinką klasifikuoti ir identifikuoti, kuri tenkina Lietuvos nacionalinius poreikius (nacionalinius klasifikatorius, statinio statybos skaičiuojamosios kainos vertinimo duomenų bazes ir kt.), užtikrina atitikimą regiono ir tarptautiniams statybos informacijos klasifikavimo principams.
NSIK IS	NSIK valstybinė informacinė sistema - informacijos apdorojimo sistemos ir NSIK išteklių visuma, skirta informacijai apdoroti, formuoti (kurti), skleisti (siųsti ir gauti). Struktūrizuotas procesų ir procedūrų rinkinys, kuriame yra kaupiami duomenys, organizuojami ir perduodami vartotojui.
Klasifikatorius	objektų schema suskirstyta į numatytas klases, kurios turi nustatytą kiekį bendrų savybių.
Klasifikavimas	užstatytos aplinkos objektų, procesų, sąvokų skirstymas į susijusias klases (skyrius, grupes) pagal kuriuos nors bendrus požymius, būdingus vienai ar kitai objektų ir procesų grupei.
Identifikavimas	užstatytos aplinkos objektų, procesų unikalumo nustatymas atitinkamoje sistemoje ar objektų, procesų grupėje.
Klasės	tai abstrakčios objektų grupės, kolekcijos arba objektų rinkiniai, kurie turi nustatytą kiekį bendrų savybių ir gali susidėti iš egzempliorių, kitų klasių arba vieno ir kelių jų junginių.
Objektas	bendrinis terminas, žymintis bet kokią objektą (fizinį, virtualų, duomenų modelio ar kt.).
Klasių lygmenys	hierarchinis klasių išdėstymas, kai 1-ojo lygmens klasei priskiriama hierarchinio lygmens klasė, sekanti po generalinės klasės. Kiti klasių lygmenys (2, 3, ...) priklauso poklasiams, t. y. žemesnių hierarchinių lygių klasėms.
Klasifikavimo aspektai	klasifikuojamų objektų apibūdinimas skirtingais požūriais: funkciniu, lokacijos, tipo, struktūros ar kitais.
Kodinis žymėjimas	pagal nustatytas taisykles taikomas žymėjimas, simbolizuojantis objektų, procesų ryšį su atitinkamomis klasifikavimo sistemos klasėmis ir/ar juos identifikuojantis.
Ypatybė	NSIK kodinio žymėjimo dalis, žymima remiantis sintakse „(ypatybė:reikšmė)“ ir talpinanti pagrindinėse NSIK ontologijose neapibrėžtą informaciją apie klasifikuojamą ir/ar identifikuojamą objektą.
Atributas	statinio informacinio modelio ir atskirų jo elementų būdingas bruožas, neatskiriama klasės charakteristika, naudojama specifinei informacijai saugoti, nustatanti atitinkamus parametrus, savybes ar kito pobūdžio objektą apibūdinančią informaciją. Atributą sudaro jo pavadinimas ir reikšmė (vertė).
Kompleksinis klasifikavimas / identifikavimas / kodinis žymėjimas	klasifikavimo, identifikavimo ir kodinio žymėjimo rūšys, kuomet objektui yra nustatomos ir pažymimos kartu ir priklausomybės aukštesnio hierarchinio lygmens klasėms, pvz. klasifikuojant armatūra UMA , esančią sienos konstrukcijoje AD ir priklausančią sienos sistemai B , kompleksinis klasifikavimo kodinis žymėjimas būtų B.AD.UMA , kompleksinis identifikacinis žymėjimas – B1.AD2.UMA12 .
CCPCS	vieninga statybos produktų kodavimo sistemą (angl. <i>Common Construction Product Code System (CPCS)</i>).
Auto ID	Automatinio duomenų identifikavimo (angl. <i>Auto ID</i>) technologija, pvz., brūkšninis kodas arba QR kodas.
Bar kodas	Brūkšninio kodo (angl. <i>Bar Code</i>) simboliai yra kodas, atitinkantis skaitmenų, raidžių ar kitų skyrybos ženklų derinius, identifikuojančius produktą, jo gamintoją ir bet kokią kitą su juo susijusią informaciją, reikalingą jam identifikuoti ar jį valdyti. Simbolis nuskaitomas ir tiesiogiai perduodamas į kompiuterį ar išmanųjį įrenginį skenerių pagalba.
QR kodas	QR kodas (angl. <i>Quick Response</i>)) yra dvimatis brūkšninis kodas, kuriame gali būti užšifruota įvairi informacija, sudaryta iš simbolių (įskaitant skaičius, kirilicą ir specialiuosius ženklus). Vieni populiariausių duomenų formatų yra URL (angl. <i>Uniform Resource Locator</i>) nuorodos arba universalus informacijos šaltinio

	adresas. Tai vienas iš informacijos kodavimo būdų grafinėje formoje ir vienas iš metrinių kodų pavidalų, kurio esminis privalumas – greitas skenavimas ir gebėjimas išsaugoti didelį informacijos kiekį ant minimalaus paviršiaus ploto. Į vieną kodą galima įvesti iki 7089 skaitmenų arba 4296 ženklų, įskaitant skyrybos ženklus ir specialiuosius ženklus. Be skaičių ir simbolių, gali būti užkoduoti ir žodžiai bei frazės (pvz., Interneto adresai).
GUID	GUID (angl. <i>globally unique identifier</i>) globalus unikalus identifikatorius yra 128 bitų skaičius, naudojamas informacijai kompiuterinėse sistemose identifikuoti.
Artikulas	artikulas apibūdina gaminio, prekės tipą.
PDA įrenginys	vardinamieji kišeniniai kompiuteriai.
PDS	produkto duomenų žiniaraštis (angl. <i>Product Data Sheet</i>).
PDT	produkto duomenų šablonas (angl. <i>Product Data Template</i>).
BREEAM	pastatų tvarumo ir ekologiškumo įvertinimo sistema (angl. <i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>)
COBie	duomenų formatas, skirtas pastatų informacinių modelių turto duomenims teikti atskirai nuo geometrinės informacijos (angl. <i>Construction Operations Building Information Exchange</i>)
Eurokodai	Europos Sąjungos (ES) statinių ir pastatų projektavimo normos
CEN	Europos standartizacijos komitetas (angl. <i>European Committee for Standardization</i>)
CENELEC	Europos elektrotechnikos standartizacijos komitetas (angl. <i>European Committee for Electrotechnical Standardization</i>)
Smart CE	Išmanusis CE ženklas, nusakantis ryšį tarp fizinio produkto ir eksploatacinių savybių deklaracijos.
CPR	statybos produktų reglamentas, kuriame pateikiama „bendra techninė kalba“, siūlanti vienodus statybos produktų eksploatacinių savybių vertinimo metodus (angl. <i>Construction Product Regulations</i>)
hEN	statybos produktų darnusis Europos standartas (angl. <i>Harmonised European Standard</i>)
ETA	Europos techninis įvertinimas (angl. <i>European Technical Assessment</i>)
CPE	organizacija, siekianti palengvinti tvarų konkurencingą Europos statybos produktų pramonės augimą, skatindama efektyvius būsto ir infrastruktūros sprendimus, bendru sutarimu ir palaikydama dialogą su Europos institucijomis ir visuomenės suinteresuotosiomis šalimis (angl. <i>Construction Products Europe</i>)
Statybos produktas	Pagal standartą ISO 12006-2 ¹ terminas „statybos produktas“ (angl. <i>construction product</i>) aiškinamas kaip šaltinis ar išteklis (angl. <i>construction resource</i>) statybos objektui (angl. <i>construction object</i>) sukurti, kuris įrengiamas statybos proceso (angl. <i>construction process</i>) metu. Kol statybos objektas nėra įmontuotas ar įrengtas statinyje, jis nelaikomas galutiniu statybos produktu.
VMK	Vieninga modeliavimo kalba. Kalba, suteikianti architektams, programinės įrangos inžinieriams ir programinės įrangos kūrėjams sisteminius įrankius, skirtus programinės įrangos sistemų analizei, projektavimui ir diegimui, taip pat verslo ir panašių procesų modeliavimui

¹ <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso:12006:-2:ed-2:v1:en>

DOKUMENTO PASKIRTIS

Dokumente „PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS DĖL STATYBOS PRODUKTŲ KODAVIMO NACIONALINIŲ MASTŲ“ yra pateiktos statybos produktų ir medžiagų kodavimo rekomendacijos/taisyklės, kuriomis vadovaujantis siekiama identifikuoti atskirus statybos produktus ar medžiagas nacionaliniu lygmeniu.

Taip pat pateikti alternatyvūs variantai – produktų duomenų šablonas bei medžiagų ontologija, kurie būtų naudojami identifikuojant statybos produktus ir medžiagas per jų savybes ar savybių rinkinius bei atitinkamai per medžiagiškumo prizmę, nesant vieningos statybos produktų kodavimo sistemos.

Statybos produktų kodavimas reikalingas identifikuojant informaciją apie statybos produktą ar medžiagą visiems suprantamu formatu bei palengvinant informacijos perdavimą realiu laiku tarp skirtingų projekto dalyvių.

DOKUMENTO STRUKTŪRA

Dokumento skyriuje „*Unikalaus numerio (kodo) struktūra pagal statybos produkto etiketę*“ pristatomas statybos produktų ir medžiagų kodavimas pagal Lietuvos ir užsienio šalių gamintojų produktų etiketėse arba žymose pateikiamą informaciją.

Skyriuje „*Statybos produktų duomenų šablonai*“ pateikiamas įvadas į produkto duomenų šablonus, remiantis naujai parengtais standartais LST EN ISO 23386² „Statinio informacijos modeliavimas ir kiti skaitmeniniai procesai, naudojami statyboje. Metodika, skirta aprašyti, autorizuoti ir prižiūrėti savybes unifikuotuose žinyuose“ ir LST EN ISO 23387³ „Statinio informacijos modeliavimas (BIM) - Statybos objektų, naudojamų visą pastatyto turto gyvavimo ciklą, duomenų šablonai, sąvokos ir principai“ yra pateikiamos metodikos, susietos su statybos produktų duomenų valdymu statybų pramonėje. Produkto duomenų šablono metodika pateikia standartizuotą visiems suprantamą požiūrį į statybos produktų duomenų skaitmeninimą, tai yra bendra duomenų struktūra, apibrėžianti „savybes“ (esmines ir neesmines gaminio savybes, pvz., atsparumą ugniai ir spalvą), kurios apibūdina bet kokio tipo produktą taip, kad būtų galima atsekti patikimą šaltinį.

Skyriuje „*Statybos produktų ir medžiagų kodavimo rekomendacijos/taisyklės*“ pateikiamas siūlymas statybos produktų ir medžiagų identifikavimui naudoti unikalų numerį (kodą), kuriame būtų užkoduota tokia pagrindinė informacija: 1. Gamintojas ir/ar jo padalinys, kur buvo pagamintas pats produktas; 2. Apskaitos sistemos suteiktas projekto ar užsakymo numeris; 3. Produkto prekinis pavadinimas, tai yra jo trumpinys; 4. Produkto geometriniai matmenys arba kita informacija. Aprašomos kodavimo rekomendacijos/taisyklės ir pateikiami sąsajų su NSIK pavyzdžiai.

Skyriuje „*Medžiagų klasifikavimo ontologijos ir jų poreikis NSIK*“ pateikiamas siūlymas kurti lietuviškąją medžiagų ontologiją, kurios pagrindu statybos produktus ar medžiagas būtų galima koduoti per medžiagiškumą apibūdinančią informaciją ir siėti su NSIK per ypatybes.

²https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_LANG_ID:64239,25&cs=11C2B7A026B0398DD35BBD9EB988E206A

³https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_LANG_ID:64242,25&cs=1770646CC6500A6BCDEC443392F6E801A

IVADAS

Informacijos apie statybos produktus bei medžiagas saugojimas ir valdymas pradedant gamyba gamykloje ir baigiant montavimu bei kontrole statybos vietoje yra sudėtingas procesas, todėl tam buvo sukurtos įvairios informacijos apdorojimo bei valdymo sistemos, kurių kiekviena padėtų spręsti skirtingą problemą – pradedant užsakyimų valdymu, logistikos sekimu, baigiant kokybės tikrinimu. Tačiau šios problemos vis dar dažnai nagrinėjamos iš atskirų aspektų, nes trūksta vieningos sistemos, kuri sujungtų automatinį identifikavimą, stebėjimą, mobiliosios kokybės valdymą ir matavimus į vieną darnią visumą. Viena iš tokių problemų yra statybos produktų bei medžiagų vieningos identifikavimo sistemos nebuvimas, kuri leistų identifikuoti informaciją apie statybos produktą visiems suprantamu formatu bei palengvintų informacijos perdavimą realiu laiku tarp skirtingų projekto dalyvių.

Šioje ataskaitoje buvo analizuota tiek Lietuvos, tiek užsienio šalių statybos produktų etiketėse nurodoma su produkto kodavimu susijusi informacija. Gaminio unikalaus numerio struktūrą bei formatą dažniausiai apsprendžia įmonės viduje naudojama apskaitos, duomenų valdymo ar kita informacinė sistema. Priklausomai nuo gaminio unikalus numerio struktūros bei formato, pateikiama informacija atskiru atveju siejama su prekiniu gaminio pavadinimu, geometriniais matmenimis, projekto numeriu, gamintojo padaliniu, gaminio vieta statinyje, gaminio eilės numeriu ir kita informacija (žr. priedą Nr.1). Dažniausiai statybos produktas apibūdinamas unikaliu numeriu naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą, rečiau naudojant tik skaitinę sistemą. Taip koduojama žmogui suprantama ir skaitoma informacija. Mašinų skaitymui naudojama automatinio duomenų identifikavimo technologija, kuomet informacija dažniausiai nurodoma Bar koduose, QR koduose, o atskiru atveju ir RFID žymose.

Standartizuoto požiūrio į produktų duomenų struktūrizavimą bei duomenų nuskaitymo mašinomis statybos sektoriuje nebuvimas yra pagrindinė problema, trukdanti organizacijoms pateikti savo skaitmeninio iniciatyvas. Šią problemą sprendžia ISO/CEN standartizacijos techninis komitetas CEN/TC 442⁴, kurio parengtuose naujuose standartuose LST EN ISO 23386 ir LST EN ISO 23387 yra pateikiamos metodikos, susietos su statybos produktų duomenų valdymu statybų pramonėje naudojant produktų duomenų šablonus (PDT). LST EN ISO 23386 standartas skirtas formuoti statybos produktų savybių rinkinių atributų vardus ir rinkoje dar nėra plačiai taikomas, kadangi buvo išleistas tik šių metų kovo mėn. Standartas LST EN ISO 23387, kuris apsprendžia duomenų šablonų struktūrą, sąvokas ir principus, rinkoje pasirodė taip pat tik šių metų liepos mėn. Komiteto CEN/TC 442 išleisti standartai nusako struktūruotų skaitmeninių duomenų pateikimą apie statybos produktus ir atveria galimybes statybų rinkos dalyviams bei suinteresuotoms šalims susikurti savo produkto duomenų šabloną. PDT yra bendra duomenų struktūra, apibrėžianti „savybes“ (esmines ir neesmines gaminio savybes, pvz., atsparumą ugniai ir spalvą), kurios apibūdina bet kokio tipo produktą taip, kad būtų galima atsekti patikimą šaltinį. Tokie patikimi šaltiniai yra produktų standartai, deklaruojantys gaminio eksploatacines savybes ir metodus, kuriais jie turėtų būti patikrinti. CEN/CENELEC jau nustatė standartai suteikia bendrą techninę kalbą ir gerą struktūrą duomenims kaupti, kurie apibūdina gaminius ir sistemas, naudojamas statybos ir infrastruktūros projektuose. Tai nusako „bendrą kontekstą“, perkeltą gaminio savybes ir jų bandymo metodus į savybes ir savybių rinkinius, tinkančius skaitmeniniam naudojimui.

Pagal „OMNICLASS - A Strategy for Classifying the Built Environment“⁵ medžiagos gali būti klasifikuojamos visiškai neatsižvelgiant į jų formą. Minėto dokumento 41 lentelėje yra pateiktos suklasifikuotos medžiagos, iš kurių kuriami statybos produktai. Įrašai apibūdina ir klasifikuoja medžiagas neatsižvelgiant į tai, kokia medžiaga panaudojama statybos produktui sukurti. Taip pat neatsižvelgiama į tai, kad kai kurie medžiagų pavadinimai reiškia tam tikrą formą. 41 lentelės įrašai yra pavadinimai, kuriuos galima pritaikyti kaip ypatybių, apibūdinančių objekto turinį, reikšmes, tačiau neturi išreikštų formų, nes jie nėra skirti reprezentuoti patį objektą. Kadangi medžiagos yra pagrindinė daugelio statybos produktų žaliava, kiekvienas, kuriam reikia apibrėžti statybos produktų ar medžiagų reikalavimus ar savybes, yra potencialus medžiagų klasifikatoriaus vartotojas. Sukūrus lietuviškąją medžiagų ontologiją statybos produktus siūloma klasifikuoti (tai yra priskirti jiems unikalius numerius) per medžiagų, iš kurių jie yra pagaminti, prizmę. Tai galėtų būti viena iš statybos produktų kodavimo alternatyvų.

⁴https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP_ORG_ID:1991542&cs=16AAC0F2C377A541DCA571910561FC17F

⁵<https://www.csiresources.org/standards/omniclass>

1. STATYBOS PRODUKTŲ KODAVIMO SISTEMOS, TAIKANT CCPCS KONCEPCIJĄ, METODIKĄ, SUDERINTĄ SU NSIK

1.1. Unikalaus numerio (kodo) struktūra pagal statybos produkto etiketę

Tiek Lietuvoje, tiek užsienyje veikiančios įmonės statybos produktus identifikuoja taikant unikalius produktų numerius (kodus). Jų sudarymui taiko skirtingus standartus bei kodo formatus, o produktų unikalius numerius pateikia etiketėje, esančioje ant gaminio. Priklausomai nuo gaminio unikalus numerio struktūros bei formato, pateikiama informacija atskiru atveju siejama su prekiniu gaminio pavadinimu, geometriniais matmenimis, projekto numeriu, gamintojo padaliniu, gaminio vieta statinyje, gaminio eilės numeriu ir kita informacija. 1 lentelėje pateikta statybos produktų etiketėse atvaizduojama informacija.

1 lentelė. Lietuvos ir užsienio gamintojų statybos produkto etiketėje deklaruojami duomenys

	UAB „INHUS PREFAB“	UAB „AKSA“	UAB „ROCKWOOL“	UAB „PAROC“	PEIKKO GROUP CORPORATION
Gamintojo pavadinimas	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Gamintojo registruotas adresas	Taip	Taip	Taip	Taip	Ne
Produkto pavadinimas	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Produkto pagaminimo data	Taip	Taip	Taip	Taip	Ne
Gamybos kontrolės atitikties sertifikato Nr.	Taip	Taip	Taip	Ne	Taip
Ekspluatacinių savybių deklaracijos Nr. arba produkto tipo unikalus identifikacinis kodas	Taip	Ne	Taip	Taip	Ne
CE ženklo simbolis	Taip	Taip	Taip	Taip	Ne
Standarto žymuo	Taip	Taip	Taip	Taip	
Unikalus gaminio numeris (kodas)	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Gaminio žymėjimo kodas	Taip	Ne	Taip	Taip	Taip
Užsakovas	Ne	Taip	Ne	Ne	Taip
Kėlimo schema	Taip	Ne	Ne	Ne	Ne
Gaminio geometriniai matmenys	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Gaminio svoris	Taip	Taip	Ne	Ne	Ne
Pakrovimo komplektas	Taip	Ne	Ne	Ne	Ne
Bar kodas	Ne	Taip	Taip	Taip	Taip
QR kodas	Taip	Ne	Ne	Ne	Ne
Bar kodas su GTIN numeriu	Ne	Ne	Taip	Ne	Ne
Kita informacija*	Ne	Taip	Taip	Taip	Ne

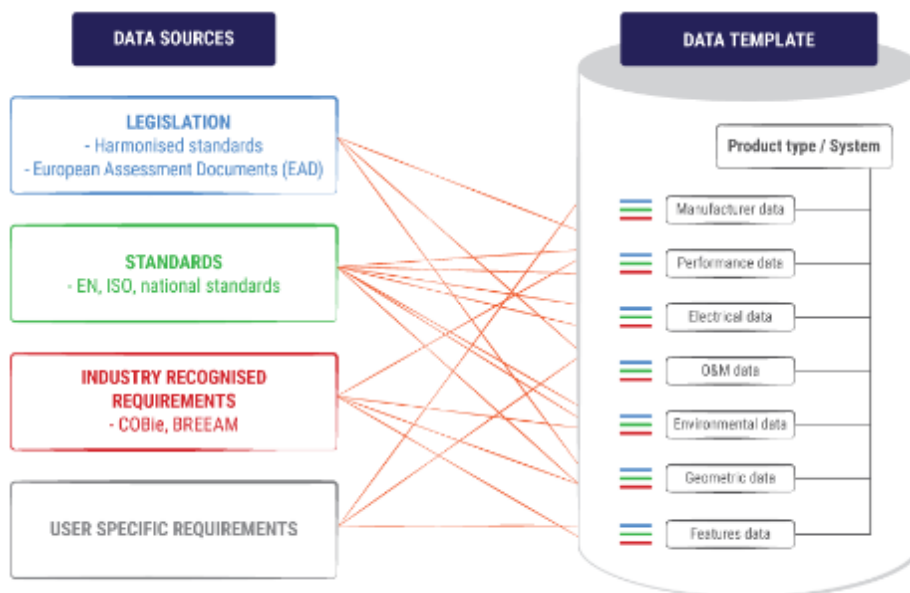
Pastaba* - kita informacija būna susijusi su produkto savybėmis, gaminio panaudojimo piktograma, gaminio panaudojimu.

Lietuvos įmonės naudoja skirtingas informacines sistemas duomenų bazėms sudaryti, kuriose yra su projektu, darbuotojais, partneriais, atskirais statybos elementais, kokybės problemomis ir kt. susijusi informacija. Pagrindinis tikslas – susieti su projektu informaciją, kuri būtų lengvai prieinama visiems projekto dalyviams. Duomenis įmonės dažnai saugo būsimiems poreikiams ir valdymo tikslams, tokiems kaip ilgalaikis veiklos stebėjimas, siekiant patobulinti projekto procesus ir sudaryti ataskaitas. Dažniausiai įmonėje statybos produktų identifikavimas, tai yra pradinė kodo struktūra ir formatai, priklauso nuo užsakymų klientams rengimui naudojamos gamybos apskaitos ir valdymo sistemos. Sistemoje sukuriama parduodamų produktų artikulai (kodai) ir priskiriami prie suformuoto užsakymo klientui. Tokiu būdu, kiekvienas kliento užsakymas turi unikalų numerį, kuris generuojamas eilės tvarka. Susisteminta informacija pateikta priede Nr.1.

Atsižvelgiant į Lietuvos ir užsienio gamintojų statybos produkto etiketėse deklaruojamus duomenis (žr. priedą Nr.1), kurie apibūdina statybos produkto ar medžiagos kodą, skyriuje 2.1. „Statybos produktų ir medžiagų kodavimo rekomendacijos/taisyklės“ yra pateikiama viena iš alternatyvų, apibūdinanti statybos produkto kodo struktūrą ir formatą.

1.2. Statybos produktų duomenų šablonai

Standartizuotą požiūrį į statybos produktų duomenų struktūrizavimą (medžiagų savybių atžvilgiu) bei duomenų nuskaitymą mašinomis statybos sektoriuje sprendžia ISO/CEN standartizacijos techninis komitetas CEN/TC 442. Būtent pastarojo komiteto parengtų standartų (LST EN ISO 23386 ir LST EN ISO 23387) pagrindu „Cobuilder“⁶, kuri yra „openBIM“ standartų organizacijos - „buildingSMART International“⁷ narė, statybos produktų kodavimą jau bando spresti praktikoje taikydama produktų duomenų šablonus. Tik laiko klausimas, kada ši iniciatyva bus taikoma ir Lietuvoje.



1 pav. Produkto duomenų šablono koncepcija

Pastaba: techniniai subjektai, kurie yra svarbūs informacijos šaltiniai apie statybos projekto prekes, peržengia „produkto“ sąvoką. Gali būti sistemos (angl. *Systems*), komponentai (angl. *Components*), elementai (angl. *Elements*) ir medžiagos (angl. *Materials*). Siekiant atsižvelgti į visą sritį, apimančią statybos darbų duomenų šablonus, šiuo metu standartizacijos komitetai diskutuoja apie „duomenų šablonus“, o ne apie „gaminų duomenų šablonus“.

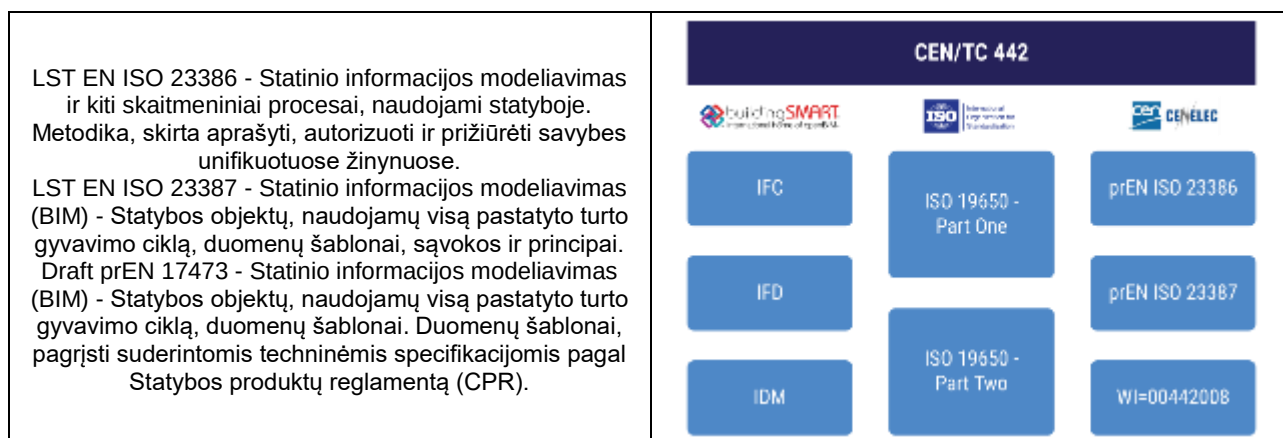
Kad statybos produktų duomenys turi turėti skaitmeninį ryšį, reikalinga turėti skaitmeninį pasą, tai yra struktūrinį formatą, suteikiantį galimybę visą su produktu susijusią svarbią informaciją perduoti visiems suprantamu būdu (net ir mašinoms). Šis duomenų pasas vadinamas gaminio duomenų žiniaraščiu. Čia apibendrinama visa informacija apie kiekvieną statybos produktą, medžiagą ar komponentą pagal konkrečius norminius, rinkos ar kliento reikalavimus. Norint sukurti produkto duomenų žiniaraštį (angl. *Product Data Sheet (PDS)*), reikalinga užpildyti produkto duomenų šabloną (angl. *Product Data Template (PDT)*). Čia PDT suprantamas kaip

⁶ <https://cobuilder.com/en/cobuilder-specify/>

⁷ <https://www.buildingsmart.org/about/openbim/>

struktūrizuotas „klausimynas“ kiekvienam statybos produkto tipui, nustatant „savybių“ grupę, pvz. U vertė, gaisro laipsnis, garantija ir kt., kuriuos galima pateikti kaip vertes. Produkto duomenų šablono (PDT) metodika pateikia standartizuotą požiūrį į statybos produktų duomenų skaitmeninimą. PDT yra bendra duomenų struktūra, apibrėžianti „savybes“ (esmines ir neesmines gaminio savybes, pvz., atsparumą ugniai ir spalvą), kurios apibūdina bet kokio tipo produktą taip, kad būtų galima atsekti patikimą šaltinį (1 pav.). Patikimais šaltiniais yra laikomi standartai, deklaruojantys gaminio eksploatacines savybes ir metodus, kuriais statybos produktai turėtų būti patikrinti.

Duomenų šablono struktūroje yra speciali patikimų duomenų šaltinių hierarchija. Teisiniams duomenų šaltiniams, tokiems kaip Europos darnieji standartai, teikiamas didesnis prioritetas nei nacionaliniams standartams, kurie turi didesnę prioritetą nei pramonės ir vartotojų pripažinti reikalavimai (pvz., BREEAM, COBie). Taip sukurti duomenų šablonai pateiks aiškią metodologiją kaip tvarkyti su statybos produktais susijusią informaciją. Tai suteiks pagrindą efektyviau skaitmenizuoti su statybos produktais susijusią informaciją visuose statinio gyvavimo ciklo etapuose (2 pav.).



2 pav. Produktų skaitmeninių duomenų šablonų ir jų žiniaraščių metodikos standartai

Produkto duomenų šablonai suteikia standartizuotą požiūrį, o tai reiškia, jog visi statybos proceso dalyviai gali prisidėti prie duomenų skaitmeninimo proceso. Iš esmės duomenų šablonų tikslas yra suderinti, kad produktų duomenų gavėjai (pvz., turto savininkai, architektai, reikalavimų rengėjai, rangovai, pastatų valdytojai) ir gaminių duomenų teikėjai (gamintojai, platintojai) keičiasi informacija apie produktus, kuri sukurta remiantis tomis pačiomis taisyklėmis bei naudodami tą pačią skaitmeninę kalbą arba formatą. Projektuose naudojamų terminų ir apibrėžimų standartizavimas užtikrina sklandų skirtingų programinės įrangos sistemų ryšį, taip pat dalyvavimą BIM palaikomuose projektavimo, kūrimo ir eksploataavimo procesuose. Bet kuris statybos projekto dalyvis gali naudoti PDT, kad nustatytų duomenų reikalavimus, užpildytų juos faktiniais duomenimis ir patikrintų įvestus duomenis pagal reikalavimus. Norint įgyvendinti PDT taikymą praktikoje tikslinga sukurti IT sprendimus bei taikyti programinius paketus, kurie gamintojams sudarytų sąlygas formuoti standartizuotus atributus apie statybos produktus. PDT metodologija sukurs pagrindą BIM bibliotekų vystymuisi ir standartizuotų duomenų apie statybos produktus kaupimui, kurie yra būtini įvairiems SGC proceso dalyviams (projektuotojams, tyrėjams, pastatų ūkio valdytojams). PDT yra paremtas specialiomis ontologijomis, vadinamomis „skaitmeniniais duomenų žodynais“, leidžiančiomis susieti panašias sąvokas su unikaliais kodais, kad mašinos sugebėtų „perskaityti“ ir „suprasti“ tą pačią reikšmę vienodai, nesvarbu, kokie yra vietiniai semantikos skirtumai. Pvz., visi prietaisai „žinos“, jei ieškosime „šilumos perdavimo koeficiento“, tai bus ta pati sąvoka kaip „U-vertė“ (3 pav.).

Produkto duomenų šablonai ne tik sukuria daug efektyvesnę keitimąsi informacija apie gaminius, bet ir yra nuoroda į išmaniąsias technologijas, kurias gali panaudoti statybos pramonė. Norint sudaryti sąlygas sektoriui naudotis tomis technologijomis, reikia standartizuoti statybos produktų duomenis, pritaikytus skaitmenizavimui ir padaryti šiuos duomenis skaitomus mašinų bei suderintus tarp kelių programinės įrangos sistemų ir įrenginių. Tai yra pagrindinė sąlyga, kad statybos sektorius būtų perkeltas į kitą skaitmeninimo lygį. Bus galima kurti fizinio turto skaitmeninius vaizdus (skaitmeninius dvynius, angl. *Digital twins*) ir jais naudotis, diegti internetą palaikančių prietaisų (daiktų internetas, angl. *Internet of Things*) tinklą, sudaryti jiems sąlygas mokytis iš išorinių paskatų (dirbtinis intelektas, angl. *Artificial Intelligence*) ir netgi pereiti prie bendros skaitmeninės rinkos statybų pramonėje.

Skirtingose šalyse ir skirtingose organizacijose su produktu susijusios „sąvokos“, tokios kaip charakteristikos ar savybės, elementai, mato vienetai neturi to paties pavadinimo, todėl įvairiose programose jos laikomos skirtingomis. Norint padėti mašinoms suprasti numatomą informacijos prasmę, reikia bendros semantinės

savokų sistemos, savokų grupavimo ir sąsajos tarp vartojamų savokų. Tai vadinama duomenų žodynu. Norint, kad ne tik žmonės, bet ir IT sistemos suprastų vieni kitus, gamintojai ir kiti SGC proceso dalyviai turi taikyti standartizuotą duomenų pateikimą ir naudojimą, kad užtikrintų sklandų statybos duomenų tvarkymą. Tarptautinėje žodynų sąrangoje (EN ISO 12006-3)⁸ nustatytos nuo kalbų nepriklausomo informacijos modelio kūrimo taisyklės, leidžia visoms sistemoms pasinaudoti savokomis, paremtomis bendra sistema. Duomenų žodynai, sukurti šio standarto įgyvendinimo pagrindu, saugo nuo kalbos nepriklausomus identifikatorius, vadinamus kiekvienos savokos gidais (angl. *GUID*), kurie leidžia mašinoms tą pačią reikšmę suprasti vienodai, neatsižvelgiant į semantikos skirtumus (3 pav.).



3 pav. Produkto savybės ir ypatybės pagal LST EN ISO 23386

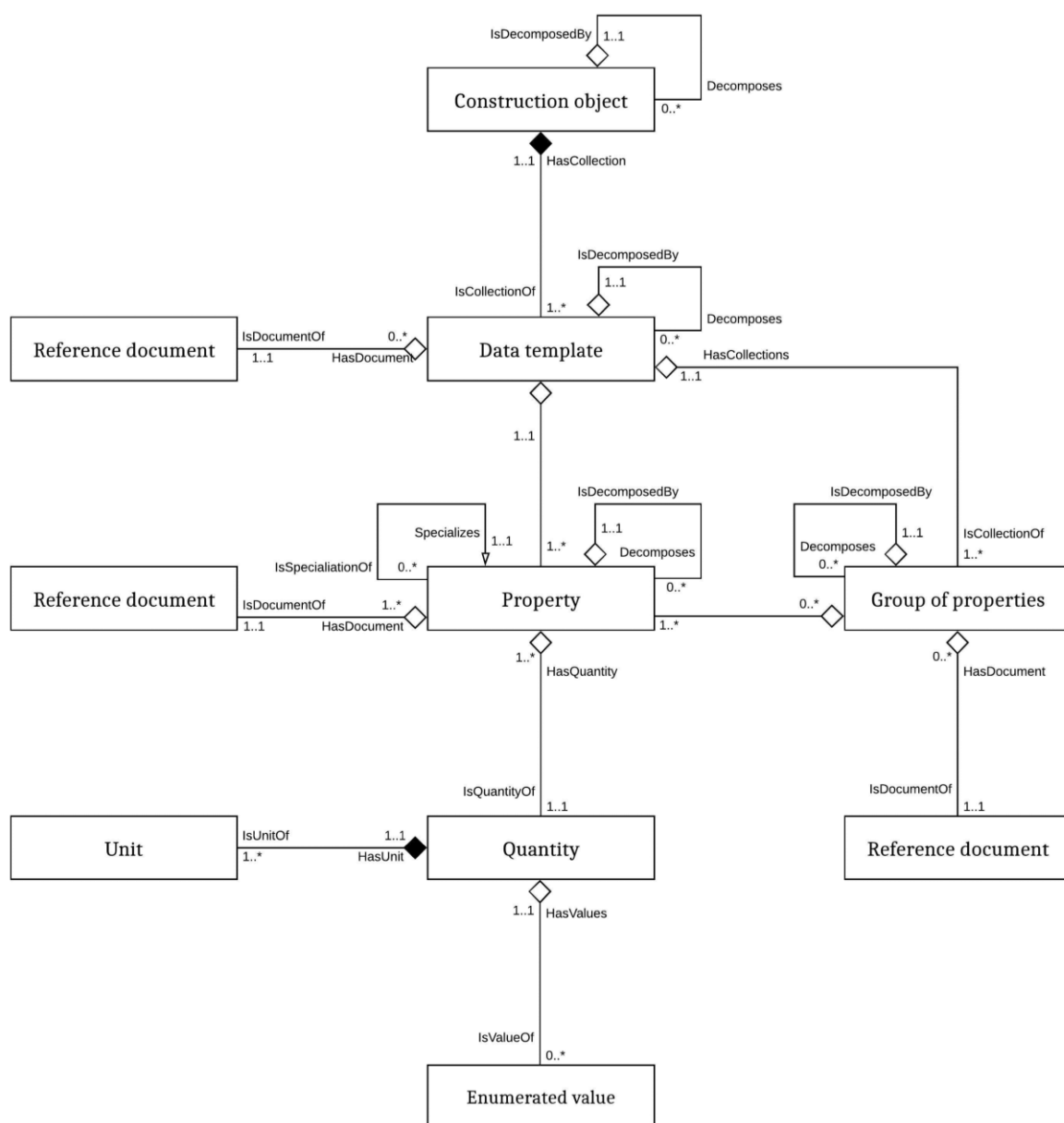
Kad gamintojai galėtų parduoti savo gaminius atvirose rinkose, tokiose kaip Europos Sąjunga, ES komisija yra sukūrusi procedūras, kaip deklaruoti eksploatacines savybes ir naudojimą statybos produktams (pagal Statybos produktų reglamentą, angl. Construction Product Regulations (CPR))⁹ ir elektros įrenginiams (pagal Žemos įtampos direktyvą, angl. Low Voltage Directive (LVD))¹⁰ ir kt. Testavimas ir susiję duomenys, kurie yra sukurti laikantis teisinių reikalavimų, tokių kaip CPR ir LVD, sudaro pagrindą daugumai duomenų, kuriuos gamintojas turės bendrinti savo tiekimo grandinėje. Duomenų pagrindas patikimais šaltiniais, tokiais kaip, pvz., CEN / CENELEC standartai (pvz., darnieji standartai, EPD savybės); IFC savybės; BREEAM, COBie; Eurokodai (Europos standartai, sukurti siekiant pakeisti nacionalinius statybos reglamentus). Kai įsigaliojo CPR, statybos produktų, kuriems taikomas darnusis Europos standartas (angl. *harmonised European standard* (hEN)) arba Europos techninis įvertinimas (angl. *European Technical Assessment* (ETA)), gamintojams tapo privaloma parengti eksploatacinių savybių deklaraciją, norint gaminių žymėjimui naudoti CE ženklą. Naujausia išmanaus „CE“ ženklavimo iniciatyva, kuriai vadovauja „Construction Products Europe“ (CPE), atkreipė dėmesį į poreikį išplėsti ir skatinti suderintų gaminių standartų naudojimą skaitmeninėje statyboje. Išmanaus „CE“ ženklavimo iniciatyva iškelia mintį, kurią taip pat palaiko vykdomas CEN darbas, kad duomenys apie produkto savybes, kurios kiekybiškai apibūdina produktą, jau yra suderintuose gaminių standartuose. Tai sukuria didžiulį standartizuoto turinio kiekį apie statybos produktus, kuriuos galima suderinti su tolesnėmis duomenų standartizavimo iniciatyvomis, siekiant užtikrinti bendros techninės kalbos ir standartizuotų gaminių duomenų naudojimą BIM. Šis derinys leis visiems vartotojams maksimaliai išnaudoti duomenis, kuriuos teikia gamintojai. Išmanaus „CE“ ženklavimo iniciatyvą siekiama suderinti su vykstančia standartizacija, kuri yra susijusi su skaitmeninio procesais statybų sektoriuje. CEN/TC 442 darbo grupė išleidus standartą prEN 17473 „Statinio informacijos modeliavimas (BIM) - Statybos objektų, naudojamų visą pastatyto turto gyvavimo ciklą, duomenų šablonai. Duomenų šablonai, pagrįsti suderintomis techninėmis specifikacijomis pagal Statybos produktų reglamentą (CPR)“, šis procesas bus įgyvendintas. Rinkoje pasirodžius minėtam standartui vyks tolimesnė duomenų skaitmenizavimo iniciatyva ir atsiras sąsaja tarp gamintojo produkto duomenų šablono (PDT) bei gamintojo privalomos parengti eksploatacinių savybių

⁸ https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:110:0:::FSP_PROJECT:62046&cs=1102A598E88C2278A2FFA63784A5EE755

⁹ https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/product-regulation_en

¹⁰ https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-engineering/lvd-directive_en

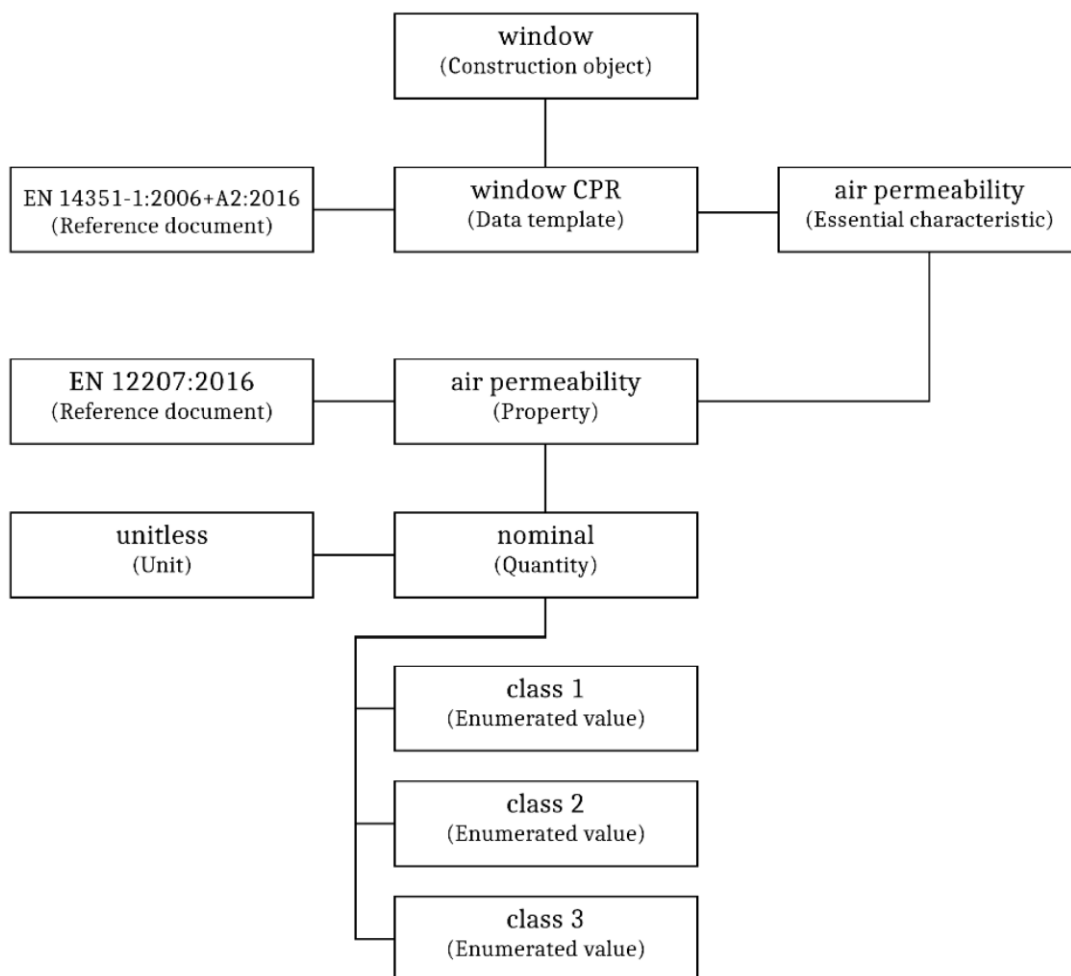
deklaracijos. Tai bus pagrindas išmaniojo „CE“ ženklinimo iniciatyvai. Tokiu būdu kiekvienas gamintojas suskaitmenins duomenis ar informaciją apie savo produktą ne tik sukurdamas jo 3D skaitmeninį modelį, tačiau ir suteikdamas svarbios tam produktui atributinės informacijos atsižvelgiant į standartų keliamus reikalavimus (ISO, EN, LST), tai yra minėtas šablonas laikosi visų standartinių, nacionalinių ir įstatyminių reikalavimų. Statybų rinkos dalyviai bei suinteresuotos šalys (gamintojai ar kitos organizacijos) turės galimybę susikurti savo produkto duomenų šabloną (PDT) remiantis ISO/CEN standartuose nustatyta metodika. Netolimoje ateityje šią iniciatyvą turėtų perimti ir Lietuvoje veikiantis Statybos produktų sertifikavimo centras.



4 pav. Duomenų šablono vieningos modeliavimo kalbos (VMK) diagrama

Pagal standarto prEN 17473 projektą sukurtų duomenų šablonų struktūra turi atitikti standarte LST EN ISO 23387 pateiktas sąvokas ir principus. 4 pav. pateiktoje supaprastintoje vieningos modeliavimo kalbos (VMK) diagramos versijoje pateiktos taisyklės atitinka standarte LST EN ISO 23387 pateiktą VMK diagramą. VMK diagrama vaizduoja kaip kuriama duomenų šablonų duomenų struktūrą remiantis suderintomis techninėmis specifikacijomis. Duomenų šablonas gali būti tik bendra konkretaus panašių produktų rinkinio duomenų struktūra. Šis panašių gaminių rinkinys vadinamas „statybos objektu“ (angl. Construction object). „Siena“ statybos objekto atžvilgiu apibūdintų sistemos tipą, o „silikatinė plyta“ – produkto rūšį. Statybos produktai, kuriems taikoma suderinta techninė specifikacija, standarto prEN 17473 projekte laikomi statybos objektu

tipais. Iš 4 pav. pateiktos VMK diagramos matyti, kad kai kurie statybos objektai turi savarankišką ryšį su pačiu savimi. Šiuo tikslu statybos objektų sąvokoms, atitinkančioms statybos produktus, ir duomenų šablonų koncepcijoms taikomi savarankiški ryšiai. Savarankiškas ryšys palaiko duomenų šablonų kūrimą rinkiniams. VMK diagramoje savarankišką ryšį vaizduoja tuščiaaviduris rombo ženklas, susietas su statybos objektu (angl. Construction object). Savarankiškais ryšiais galima susieti ir kelias savybes. Šis mechanizmas palaiko vienos savybės vertę, kuri yra pagrįsta kitos savybės verte. VMK diagramoje savarankišką ryšį vaizduoja tuščiaaviduris rombo ženklas, susietas su savybe (angl. property). Savybių sąvokų grupei (angl. Group of properties) reikalingas tarpusavio ryšys, kad į tą pačią savybių grupę būtų galima sutalpinti savybes su skirtingomis kiekių rūšimis.



5 pav. Esminės charakteristikos – oro pralaidumo vieningos modeliavimo kalbos (VMK) diagrama

5 pav. pateiktoje VMK diagramoje pateikta viena esminė lango charakteristika (oro pralaidumas), susijusi su duomenų šablonu ir jam priklausančiomis savybėmis pagal suderintą techninę specifikaciją. Be pagrindinės savybės oro pralaidumo gali būti pateikiamos ir kitos savybės, pvz., akustinės savybės bei laikomoji galia. Paminėtos savybės priklauso savybių grupei, kurios yra suderintos techninės specifikacijos savybės.

2. TAIKymo PRINCIPAI IR REKOMENDACIJOS

2.1. Statybos produktų ir medžiagų kodavimo rekomendacijos/taisyklės

Iš Priede Nr.1 pateiktos produktų etiketėse pateiktos susistemintos informacijos matyti, kad daugeliu atveju statybos produkto unikalaus numerio struktūrą ir formatą nulemia įmonės viduje naudojamos gamybos apskaitos ir valdymo sistemos bei kitos informacinės sistemos. Atskirų informacinių sistemų sugeneruoti statybos produktų kodai arba unikalūs numeriai yra priskiriami atskiram statybos produktui. Numeriai yra generuojami eilės tvarka pagal įmonių parengtus procedūrinius aprašus naudojant vieningą sistemą.

Suvienodinti statybos produktų unikalūs numeriai būtų netikslinga, nes tai priklauso nuo įmonės viduje naudojamos duomenų apdorojimo informacinės sistemos bei jau nusistovėjusių ir išvystytų procedūrų. Pačias duomenų apdorojimo informacines sistemas taip pat nėra lengva pakeisti ar perorientuoti. Statybos produkto unikalios numerio struktūra ir formatas neturėtų būti priklausomi nuo skirtingos informacinės sistemos. Galima rizika ir dėl įmonių nenorėjimo taikyti tokį kodavimą ir, ar Lietuvos rinkai statybos produktus tiekiančios kompanijos milžinės norės derintis prie tokios kodavimo tvarkos, taikomos Lietuvos rinkoje.

Statybos produktui ar medžiagai suteikiamo vieningo unikalios numerio struktūra ir formatas priklausys ir nuo pačio statybos produkto rūšies. Pavyzdžiui, šilumą izoliuojančiai vatai užtektų vienokios kodo struktūros, o gelžbetoninei kolonai – kitokios struktūros. Šiuo atveju susiduriama su daugybe variantų.

Remiantis statybos produktų etiketėse pateikta informacija darbo grupė siūlo statybos produktus ir medžiagas identifikuoti tokiu unikaliu numeriu (kodu), kuriame būtų užkoduota ši pagrindinė informacija:

1. Gamintojas ir/ar jo padalinys, kur buvo pagamintas pats produktas;
2. Apskaitos sistemos suteiktas projekto ar užsakymo numeris;
3. Produkto prekinis pavadinimas, tai yra jo trumpinys;
4. Produkto geometriniai matmenys arba kita informacija.

Siūlomos tokios statybos produktų ir medžiagų kodavimo rekomendacijos/taisyklės:

1. Rekomenduojama statybos produkto kode (unikaliame numeryje) naudoti didžiąsias raides, skaičius ir taškus. Nerekomenduojama naudoti specialiųjų simbolių, kurie dažniausiai sukelia problemų sinchronizuojant produktų kodus keliose IT sistemose, o eksportuojant, pvz., į „Microsoft Excel“ programą, jie dažniausiai nėra teisingai eksportuojami.

2. Kodo pradžioje naudoti kelias didžiąsias raides kaip priešdėlį, kad būtų galima identifikuoti kur buvo pagamintas gaminy, pvz., gamintojas ir/ar jo padalinys (žr. 6 pav.). Kiekvienam skirtingam gamintojui galima priskirti skirtingas didžiąsias raides. Žmogui skaitant šią informaciją bus galima identifikuoti gamintoją ar jo padalinį. Nerekomenduojama naudoti raidžių, kurias galima supainioti su skaičiais, pavyzdžiui, „O“ ir „I“.

3. Po kodo pradžioje esančio priešdėlio naudoti 4 skaitmenų kombinaciją, kurie identifikuoja įmonės apskaitos sistemos suteiktą projekto ar užsakymo numerį. Tai palengvina produkto atsekamumą pagal įmonės vidinę sistemą, o tuo pačiu ir su produktu susijusią visą informaciją (žr. 6 pav.).

4. Po 4 skaitmenų kombinacijos kode identifikuojamas statybos produkto tipas naudojant kelias didžiąsias raides, nurodančias gaminio anglų kalboje pavadinimo santrumpą, pvz., HCS - kiaurymėtos plokštės pavadinimo trumpinys anglų kalboje (angl. hollow core slab) (žr. 6 pav.).

5. Po produkto tipo apibūdinimo kode naudojami skaičių simboliai, tarpusavyje atskirti taškais. Tai leidžia žymėti skirtingus produktų variantus, atsižvelgiant į jų charakteristikas, pvz., geometrinius matmenis (žr. 6 pav.). Nerekomenduojama naudoti skaičių sekų, kurias galima supainioti su datos pateikimu, pvz., 20.10.08 (2020 metų spalio 8 d.).

Siūlomas kiaurymėtos plokštės unikalios numerio, naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą, pavyzdys yra pateiktas 4 pav.

Unikalus numeris	L	T	0	0	0	1	H	C	S	3	2	.	0	9	8	.	1	2	2	0
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Paiškinimas: 1-2: gamintojas ir/ar jo padalinys, kur buvo pagamintas pats produktas (UAB „INHUS Prefab“ – IP arba Lietuva - LT). 3-6: apskaitos sistemos suteiktas projekto ar užsakymo numeris (0001). 7-9: gaminio pavadinimo trumpinys (kiaurymėtos plokštės pavadinimo trumpinys anglų kalboje (angl. <i>hollow core slab</i>)). 10-20: plokštės geometriniai matmenys (aukštis.plotis.ilgis), cm.																				

6 pav. Siūlomas kiaurymėtos plokštės unikalios numerio pavyzdys

Šiuo metu jau nebegaliojančiame statybos techniniame reglamente STR 3.01.01:2002¹¹ „Statinių statybos resursų poreikio skaičiavimo tvarka“ pateikta statybos darbų, medžiagų, gaminių ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodų struktūra rėmėsi taip pat kombinuota alfabeto ir skaitine sistema, kurią sudarė žymuo, rinkinio (katalogo, lentelės, skyriaus, dalies, kainoraščio) numeris, eilės numeris ir indeksas (žr. priedą Nr.2). Pvz.: tuštymėta plokštė PTK24-12K turėjo kodą G-2854, kur „G“ parodo, kad tai yra gelžbetonio gaminy, o „2854“ – parodo rinkinio numerį. Tačiau kokių principu yra sudaroma skaitinė kodų struktūra nėra aišku.

Siūlomas monolitinės gelžbetoninės kolonos unikalaus numerio, naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą, pavyzdys yra pateiktas 7 pav.

Unikalus numeris	A	K	0	0	0	1	C	C	4	2	1	.	4	5	.	4	5
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Paaiškinimas: 1-2: gamintojas ir/ar jo padalinys, kur buvo pagamintas pats produktas (AB „AKSA“ – AK). 3-6: apskaitos sistemos suteiktas projekto ar užsakymo numeris (0001). 7-8: gaminio pavadinimo trumpinys (monolitinės gelžbetoninės kolonos pavadinimo trumpinys anglų kalboje (angl. <i>concrete column</i>)). 9-17: kolonos geometriniai matmenys (aukštis.plotis.ilgis), cm.																	

7 pav. Siūlomas monolitinės gelžbetoninės kolonos unikalaus numerio pavyzdys

NSIK sąsaja su unikaliu numeriu	<L>- B01.ULD08 (A K 0 0 0 1 C C 4 2 1 . 4 5 . 4 5)																			
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Paaiškinimas: 1: kolona Nr.08, kuri priklauso sienos funkciniai sistemai Nr.01. 4-22: statybos produkto unikalus numeris siejamas su NSIK ypatybe - monolitinės gelžbetoninės kolonos unikalaus numeris.																				

8 pav. NSIK kodinis žymėjimas ir sąsaja su monolitinės gelžbetoninės kolonos unikaliu numeriu

Statybos produkto ir medžiagos unikalaus numerio (kodo), kaip nuorodinio žymėjimo, sąsaja su NSIK pavaizduota 8 pav. Klasifikuojant atitinkamus objektus pagal NSIK, prie objekto būtų galima pridėti ir nuorodinį žymėjimą su savybės informaciją. Ši informacija gali būti susieta su statybos produkto unikaliu kodu ar numeriu. Sukūrus atskirus programų įskiepius būtų galima filtruoti atskirus elementus pagal jų nuorodinį žymėjimą. Tai palengvintų automatizuotą materialinių išteklių žiniaraščių formavimą pagal elementų ypatybes bei statybos sąmatų rengimą.

Pasiūlytą statybos produktų ir medžiagų unikalų kodo struktūrą bei formatą būtų sudėtinga įgyvendinti dėl įmonėse naudojamų informacinių sistemų skirtumų. Užkoduota informacija apie statybos produktus ir medžiagas nebūtų suprantama visoms susijusioms šalims bei ypač jų naudojamoms skirtingoms vidinėms informacinėms sistemoms.

2.2. Medžiagų klasifikavimo ontologijos ir jų poreikis NSIK

Dokumente „OMNICLASS - A Strategy for Classifying the Built Environment“¹² teigiama, kad medžiagos gali būti naudojamos kaip atskira žaliava arba tam tikra jų kompozicija konkrečiam produktui sukurti, o pačios medžiagos gali būti pateikiamos visiškai neatsižvelgiant į jų formą. Minėto dokumento 41 lentelėje yra pateiktos

¹¹ <https://www.e-tar.lt/portal/legalAct.html?documentId=TAR.E51BE54F6339>

¹² <https://www.csiresources.org/standards/omniclass>

suklasifikuotos medžiagos, iš kurių kuriami statybos produktai. Įrašai apibūdina ir klasifikuoja medžiagas neatsižvelgiant į tai, kokia medžiaga panaudojama statybos produktui sukurti. Taip pat neatsižvelgiama į tai, kad kai kurie medžiagų pavadinimai reiškia tam tikrą formą. 41 lentelės įrašai yra pavadinimai, kuriuos galima pritaikyti kaip ypatybių, apibūdinančių objekto turinį, reikšmes, tačiau neturi išreikštų formų, nes jie nėra skirti reprezentuoti patį objektą. Ši lentelė nėra išsamus galimų medžiagų pavadinimų sąrašas.

Bet kuri kompozicija, kurią galima apibūdinti netiesiogiai ir aiškiai neapibrėžiant formos, yra įtraukta į šią lentelę. Čia minimas terminas „formas“ yra suprantamas kaip savybė, pvz., „lenta“, „juosta“, „lakštas“, „blokelis“ ir kt. Pavyzdžiui, 41 lentelėje aukščiausiam hierarchiniame lygyje klasifikavimas pradedamas nuo cheminio elemento, antrajame lygyje nurodoma, kad tai yra metalas (unikalus numeris 41-10 00 00), trečiajame lygyje nurodoma, kad tai yra pereinamos metalų grupės metalas (unikalus numeris 41-10 10 60), ketvirtajame lygyje nurodoma, kad tai aliuminis (unikalus numeris 41-10 10 60 11). Taip pat yra pateikiamas termino „aliuminis“ apibrėžiamas. Nurodoma jo atominė masė (13) bei aliuminio lydinio panaudojimo sritys: langai, durys, dailylentės. Nors aliuminio gaminiai yra strypai, lakštai ir kitos formos, pats terminas „aliuminis“ apibūdina medžiagą, iš kurios pagamintas kiekvienas iš šių gaminių (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Aliuminio klasifikavimas pagal Šiaurės Amerikos statybos informacijos klasifikatoriaus Omniclass 41 lentelę „Medžiagos“.

Number	Level 1 Title	Level 2 Title	Level 3 Title	Level 4 Title	Level 5 Title	Level 6 Title	Definition
41-10 00 00	Chemical Elements						A pure chemical substance consisting of one type of atom distinguished by its atomic number.
41-10 10 00		Metals					An element, composition or alloy that is a good conductor of both electricity and heat.
41-10 10 10			Alkali Metals				Group 1 elements of the periodic table, most of which occur in nature. Highly reactive.
41-10 10 10 10				Potassium			Atomic Number 19; primarily used as a fertilizer.
41-10 10 20			Alkaline Earth Metals				Group 2 elements, somewhat reactive, but commonly used in construction.
41-10 10 30			Lanthanoids				A series of the fifteen metallic chemical elements with atomic number 57 through 71.
41-10 10 30 10				Neodymium			Atomic Number 60; primarily found in rare earth magnets.
41-10 10 40			Actinoids				Included elements such as uranium and plutonium and are not commonly used in construction.
41-10 10 50			Transition Metals				Any element in the d-block of the periodic table.
41-10 10 50 11				Scandium			Atomic Number 21; aluminum alloy material.
41-10 10 50 13				Titanium			Atomic Number 22; primarily used as a pigment and a component of aerospace steel, occasionally used as a cladding material.
41-10 10 50 15				Vanadium			Atomic Number 23; primarily used as an alloy in steel.
41-10 10 50 17				Chromium			Atomic Number 24; primarily used as a cladding metal and a component of stainless steel. Also sometimes used as a pigment, used as a wood preservative in CCA.
41-10 10 50 19				Manganese			Atomic Number 25; primarily used as an alloy material in steel and aluminum.
41-10 10 50 21				Iron			Atomic Number 26; primarily used in steel, wrought and cast iron.
41-10 10 50 23				Nickel			Atomic Number 28; primarily used as an alloy material in steel.
41-10 10 50 25				Copper			Atomic Number 29; primarily used in electric wire, roofing and plumbing, also used as a cladding.
41-10 10 50 27				Zinc			Atomic Number 30; primarily used for galvanizing iron and steel, as an alloy in brass, and as a cladding material.
41-10 10 50 29				Niobium			Atomic Number 41; primarily used as an alloy material in steel.
41-10 10 50 31				Molybdenum			Atomic Number 42; primarily used as an alloy material in steel.
41-10 10 50 33				Silver			Atomic Number 47; primarily used in construction as a plating material.
41-10 10 50 35				Cadmium			Atomic Number 48; primarily used as a pigment and as a stabilizer in PVC, also for plating steel.
41-10 10 50 37				Cobalt			Atomic Number 27; primarily used in construction as a plating material.
41-10 10 60			Post-Transition Metals				The category of metallic elements to the right of the transition elements in the periodic table.
41-10 10 60 11				Aluminum			Atomic Number 13; always used primarily in rods, sheet, cladding.
41-10 10 60 12				Tin			Atomic Number 50; used with lead as solder and in historic restorations.

Medžiagų pavadinimai 41 lentelėje apima ir oficialius cheminių junginių pavadinimus, ir labiau žinomus, kartais neoficialius medžiagų pavadinimus. Kai kurios į šią lentelę įtrauktos medžiagos yra žaliavų pavadinimai, kurie gali apimti ir cheminę sudėtį, ir tam tikrą formos variantą, nes paprastai gamtoje susiduriama su tokia tų medžiagų natūralia forma. Pavyzdžiui, „smėlio“ cheminė sudėtis yra silicio dioksidas, tačiau smėlis yra natūraliai susidaranti silicio dioksido forma ir kadangi yra naudojamas kaip kitų produktų sudėtinė dalis, yra įtrauktas į 41 lentelę. Kadangi medžiagos yra pagrindinė daugelio statybos produktų žaliava, kiekvienas, kuriam reikia apibrėžti minėtų produktų reikalavimus ar savybes, yra potencialus medžiagų klasifikavimo vartotojas.

Sukūrus lietuviškąją medžiagų ontologiją, kuri būtų paremta kitų šalių padarytų įdirbiu šioje srityje, statybos produktus būtų galima sieti su NSIK ir koduoti (tai yra priskirti jiems unikalius numerius) medžiagų, iš kurių jie yra pagaminti, aspektu. NSIK kodinis žymėjimas būtų siejamas su ypatybe, kurioje būtų patalpinta statybos produkto medžiagiškumą apibūdinanti informacija. Tai galėtų būti viena iš statybos produktų kodavimo papildančių galimybių. Šiuo požiūriu, kuriant NSIK klasifikatorių yra svarbu lygiagrečiai kurti ir lietuviškąją medžiagų ontologiją. NSIK nuorodinį žymėjimą susiejus su statybos produkto kodiniu žymėjimu būtų galima filtruoti ar ieškoti su produktu susijusią informaciją, atlikti duomenų mainus bei kitus veiksmus. Tai palengvintų automatizuotą materialinių išteklių žiniaraščių formavimą pagal elementų ypatybes bei statybos sąmatų

rengimą. Kita vertus, žiūrint iš gamintojo pusės, tai padėtų sekti, planuoti, organizuoti, apskaityti su produktais susijusią informaciją. Kuomet statybos produktas sumontuojamas į statinį statybos aikštelėje, koduotėje pateikta informacija galėtų pasitarnauti kaip identifikacinė informacija, atliekant priežiūrą ar teikiant garantiją. Pavyzdžiui, klasifikuojant armatūrą (UMA), esančią sienos konstrukcijoje (AD) ir priklausančią sienos funkcinei sistemai (B), daugialygis NSIK kodinis žymėjimas būtų užrašomas -B1.AD2.UMA12. Šiuo atveju daugialygis NSIK kodinis žymėjimas su ypatybe galėtų talpinti medžiagiškumą apibūdinančią informaciją, pvz. - B1.AD2.UMA12(OMNI:41-10 10 50 21), kur numeris 41-10 10 50 21 reikštų, kad armatūra pagaminta iš geležies.

Išvados

1. Standartuose LST EN ISO 23386 ir LST EN ISO 23387 yra pateikiamos metodikos, susietos su statybos produktų duomenų valdymu statybų pramonėje. Produkto duomenų šablono (PDT) metodika pateikia standartizuotą visiems suprantamą požiūrį į statybos produktų duomenų skaitmeninimą. Norint įgyvendinti PDT taikymą praktikoje tikslinga sukurti IT sprendimus bei taikyti programinius paketus, kurie gamintojams sudarytų sąlygas formuoti standartizuotus atributus apie statybos produktus. Rinkoje pasirodžius standartui prEN 17473 vyks tolimesnė duomenų skaitmenizavimo iniciatyva ir atsiras sąsaja tarp gamintojo PDT bei gamintojo privalomos parengti eksploatacinių savybių deklaracijos. Tai bus pagrindas išmaniojo „CE“ ženklavimo iniciatyvai. *Nepaisant to, kad PDT apibrėžia produktų duomenų (savybes, atributus, parametrus) ryšius, jie nenustato pačių produktų ar jų sistemų pavadinimų, struktūrinės priklausomybės, vietos ir kt. charakteristikų, kurios apibrėžiamos NSIKe.*
2. Siūloma statybos produktus ir medžiagas identifikuoti unikaliu numeriu (kodu), kuriame būtų užkoduota tokia informacija: gamintojo pavadinimas ir/ar jo padalinys, kur buvo pagamintas pats produktas; apskaitos sistemos suteiktas projekto ar užsakymo numeris; produkto prekinis pavadinimas, tai yra jo trumpinys; produkto geometriniai matmenys arba kita su produkto paskirtimi susijusi informacija. *Produktų koduotės sąsaja per ypatybes su NSIK suteiktų daugiau galimybių plačiau taikyti mašininį skaitymą. Užkoduota informacija atitiktų pagrindinius gamintojų poreikius ir būtų rekomendacinio pobūdžio.* Tačiau pasiūlytą statybos produktų ir medžiagų unikalų kodo struktūrą bei formatą būtų netikslinga įgyvendinti dėl įmonėse naudojamų informacinių sistemų skirtumų.
3. Atsižvelgiant į atliktus tyrimus ir suformuotas išvadas, *šio projekto tolesniuose etapuose bus kuriama NSIK lietuviškoji medžiagų ontologija, kuri būtų naudojama statybos pramonėje ir statiniuose.* Minėto pobūdžio informacija būtų naudinga identifikuojant elementus ar statybos produktus medžiagų, iš kurių jie sudaryti, požiūriu. Statinio statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo metodikose medžiagos įprastai sudaro dominuojančią kaštų dalį, todėl standartizuota medžiagų ontologija yra reikšminga ir BIM 5D taikymui. Be to, medžiagiškumas dažnu atveju siejamas su elemento ilgalaikiškumu ir eksploatacinėmis savybėmis, kas yra neatsiejama turto informacinio modelio dalis.

Priedai

Priedas Nr.1.

Kiekvienas statybos produktas bei medžiaga turi būti atpažįstamas visoje tiekimo grandinėje, todėl gamybos metu jis ženklintas etiketėmis (žymomis). Elementai identifikuojami rinkiniais pagal jų tipą arba unikalų serijos numerį. Norint užtikrinti informacijos sekimą reikia atskirai identifikuoti kiekvieną elementą naudojant tam tikro tipo serijos numerį. Tai svarbu, nes vienodos išvaizdos statybos produktai gali turėti skirtingus atributus, pvz. plieninės įdėtinės detalės, kurios nebūtinai matomos suklojus betono mišinį. Šie identifikatoriai turi išlikti tie patys visoje tiekimo grandinėje arba būti susieti vienas su kitu, kad visos bendradarbiaujančios šalys galėtų elementus identifikuoti vienodai. Identifikavimo metodus galima suskirstyti į vaizdinius ir radijo metodus. Vizualus atpažinimas gali būti atliekamas naudojant žmonėms skaitomus simbolius arba įvairių tipų mašinų nuskaitomus brūkšninius kodus. Radijo identifikavimas leidžia išplėsti identifikavimo scenarijų tipus, palyginti su vizualiniu identifikavimu.

Šiuo metu dauguma statybų pramonės identifikavimo sistemų yra paremtos vizualiniu identifikavimu. Identifikavimo ženklai ir kodai paprastai spausdinami ant išorinių etikečių, kurios gamykloje pritvirtinamos prie elementų, arba kai kuriais atvejais dažomos ant elemento. Vienas iš išorinių etikečių naudojimo apribojimų yra tas, kad jie yra pritvirtinti prie elemento gamykloje ir pašalinami prieš montuojant ar po jo, todėl vieno elemento atsekamumas baigiasi šiuo metu, nebent pateikiama tiksli informacija apie kiekvieną elementą ir jo vietą pastatyto pastato informaciniame modelyje. Kadangi šios etiketės pritvirtintos prie elemento išorės, transportavimo metu jos kartais gali būti pažeistos. Tokiu atveju kyla problemų, siekiant nustatyti elemento tipą ir tapatumą. Vizualinį elementų identifikavimą galima suskirstyti į žmonėms skaitomą informaciją ir mašinų skaitomą informaciją. Etiketėse paprastai pateikiama konkreti žmonėms skaitoma informacija, kurios apimtis priklauso nuo atskiros gamintojo (žr. 1 lentelę). Be žmonių skaitomos informacijos, etiketėse pateikiama ir mašinų skaitoma vaizdinė informacija, pvz., brūkšniniai kodai, QR kodai ar RFID žymos. Paprastai brūkšninį kodą sudaro serijos numeris arba kitas identifikatorius, kuris naudojamas konkrečiam produktui identifikuoti.

Tikroji identifikavimo vertė pasireiškia susisteminant informaciją apie statybos produktus į duomenų rinkinius, kuri naudojama projektavimo modeliuose ir gamybos planuose bei pateikiant papildomą ir atnaujintą informaciją apie produktus viso jų gyvavimo ciklo metu. Informacija apie produktus yra vertinga ne tik tiesiogiai susijusiai įmonei, bet ir kitiems projekto dalyviams. Kad šia informacija būtų veiksmingai dalijamasi, reikia įvykdyti keletą reikalavimų: turi būti teikiama vieninga tiksli informacija, o informacija turi būti suprantama ir lengvai prieinama visoms susijusioms šalims ir jų informacinėms sistemoms. Dalijantis informacija tarp projekto dalyvių, dažnai sutariama dėl bendros komunikacijos praktikos. Vienas iš komunikavimo būdų yra perkėlimas gautos informacijos į centralizuotą informacinę sistemą, kuri gali būti naudojama dalinantis ir net analizuojant informaciją. Sistema veikia kaip vartai, jungiantys mobiliuosius vartotojus, naudojančius mobiliuosius įrenginius, ir įvairias informacines sistemas, naudojamas tvarkant su statybos projektu susijusią informaciją. Tai laikoma tarpine programine įranga, kuri renka ir palengvina informacijos apie statybos produktus ar medžiagas perdavimą tarp skirtingų programinės įrangos komponentų ir vartotojų visame projekte. Skirtingi jutikliai ir mobilieji įrenginiai sukuria dabartinę informaciją, kuri belaidžiu būdu perduodama į centrinę informacinę sistemą, kur ji yra apdorojama. Ši informacija gali būti sujungta rengiant ataskaitas, kokybės valdymo būklę arba prieigą prie įvairių vizualizavimo paslaugų. Be integruotų paslaugų, projekto dalyviai gali naudotis surinkta informacija per centralizuotus vartus, tokiu būdu skaidriau keisdami informaciją. Pavyzdžiui, jei statybvietės duomenys iš pradžių buvo importuoti iš BIM programinės įrangos, atnaujinta statybinių elementų būsena gali būti perkelta į modelį, vykstant statybai. Tokia prieiga prie informacijos yra geresnė, palyginti su praktika, kai duomenys perduodami tik rankiniu būdu teikiamomis ataskaitomis, pvz., el. paštu.

Surenkamų betono elementų gamykla UAB „INHUS Prefab“ savo gaminius identifikuoja suteikiant unikalų produkto numerį (1 pav.), kuris matomas produkto etiketėje, užklijuotoje ant gaminio (2 pav.). Statybos produktas apibūdinamas unikaliu numeriu naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą.

Pagal STR 1.01.04:2015¹³ „Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklavimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas“ eksploatacinių savybių deklaracijos numeris suprantamas kaip tipo, partijos ar serijos numeris ar bet koks kitas elementas, pagal kurį galima identifikuoti statybos produktą.

¹³ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/1fc316b09f2a11e591078486468c1c39?jfwid=7cihrzg0b>

Unikalus numeris	1	7	-	0	0	7	8	-	Z	A	R	I	J	U	6
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Paaiškinimas:

1-2: du paskutiniai metų skaitmenys (skaičius 17 reiškia 2017 metus) kada buvo gautas užsakymas.
3-8: gamintojo vidinės apskaitos sistemos (Axapta) suteiktas unikalus projekto numeris.
9-15: gamintojo padalinio adresas (Žarijų g. 6 Vilnius), kur buvo pagamintas produktas.

1 pav. UAB „INHUS PREFAB“ kolonos unikalaus kodo struktūra pagal vidinę įmonės sistemą

Paaiškinimas:

1. Gamintojo pavadinimas;
2. Gamintojo adresas;
3. Standarto LST EN 13225:2013 „Surenkami betono gaminiai. Tiesiniai konstrukcijų elementai“ žymuo, pagal kurį atliktas CE ženklavimas;
4. Unikalus gaminio kodas;
5. Gaminio žymėjimo kodas;
6. Gaminio geometriniai matmenys;
7. CE ženklo simbolis;
8. Du paskutiniai metų skaitmenys kada buvo patvirtintas CE ženklas;
9. Gamybės kontrolės atitikties sertifikato numeris;
10. Eksploatacinių savybių deklaracijos numeris;
11. Gaminio pagaminimo data;
12. Vidinis gamybos apskaitos numeris;
13. Kėlimo schema;
14. Gaminio svoris;
15. Pakrovimo komplektas;
16. QR kodas su mašinų skaitymui užkoduotu GUID numeriu.

2 pav. UAB „INHUS Prefab“ Gelžbetoninės kolonos etiketės pavyzdys

QR kode nurodytas mašinų skaitymui užkoduotas GUID numeris. Šis numeris buvo sugeneruotas BIM modeliavimo programine įranga Tekla Structures. GUID numeris globaliai identifikuoja objektą visų IT sistemų atžvilgiu. Naudojant automatinio duomenų identifikavimo technologiją, QR kodas svarbus logistikos srityje sekant statybos produkto būseną.

AB „Akša“ užsakymus klientams rengia naudodama gamybos apskaitos ir valdymo sistemą „Monitor“. Sistemoje sukuriama parduodamų produktų artikulai (kodai) ir priskiriami prie suformuoto užsakymo klientui. Kiekvienas kliento užsakymas turi unikalų numerį, kuris generuojamas eilės tvarka. AB „Akša“ yra parengusi procedūrinius aprašus, pagal kuriuos artikulų numeriai arba gaminių kodai (3 pav.) ir jų pavadinimai (4 pav.) kuriami naudojant vieningą sistemą. AB „Akša“ kiaurymėtos plokštės etiketės pavyzdys su produkto unikaliu numeriu „HCS.20.120.536-15CS9“ pateiktas 5 pav. Statybos produktas apibūdinamas unikaliu numeriu naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą. Daugiau AB „Akša“ surenkamų betono elementų etikečių pavyzdžių pateikta 6 pav.

Unikalus kodas	3	2	.	0	9	8	.	1	2	2	0	-	1	0	A	6
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

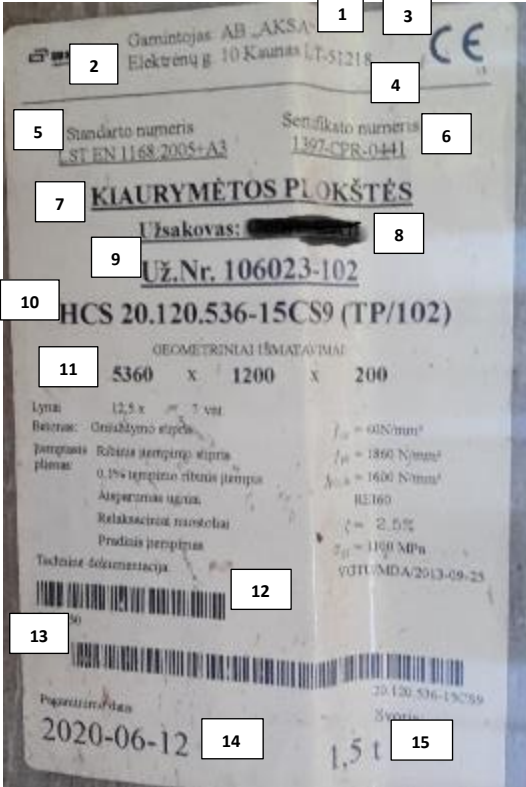
Paaiškinimas:
1-11: plokštės geometriniai matmenys, (storis.plotis.ilgis), cm.
12-14: suminė skaičiuotina apkrova be nuosavo plokštės storio, kN/m².
15: A – be kilpų ir be angų (tipinės 1,2 m pločio).
B – su kilpomis be angų (tipinės siaurintos, tipinės 1,2 m su kilpomis).
C – be kilpų su angomis (su brėžiniu).
D – su kilpomis, su angomis (su brėžiniu).
16: 6 arba 9 – atsparumas gaisrui, atitinkamai REI 60 arba REI 90.

3 pav. AB „Aksa“ kiaurymėtos plokštės unikalaus kodo struktūra pagal vidinę įmonės sistemą

Unikalus numeris	H	C	S	.	X	X	X
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7

Paaiškinimas:
1-3: kiaurymėtos plokštės pavadinimo trumpinys anglų kalboje (angl. „hollow core slab“).
4-7: įrašomas gaminio kodas (3 pav.).

4 pav. AB „Aksa“ kiaurymėtos plokštės pavadinimo struktūra pagal vidinę įmonės sistemą



Paaiškinimas:

- Gamintojo pavadinimas;
- Gamintojo adresas;
- CE ženklo simbolis;
- Du paskutiniai metų skaitmenys kada buvo patvirtintas CE ženklas;
- Standarto LST EN 1168:2005+A3 „Gamykliniai betono gaminiai. Kiaurymėtosios plokštės“ žymuo, pagal kurį atliktas CE ženklinimas;
- Gamybos kontrolės atitikties sertifikato numeris;
- Priekinis gaminio pavadinimas;
- Užsakovas;
- Užsakymo numeris;
- Unikalus gaminio numeris;
- Gaminio geometriniai matmenys;
- BAR kodas su GUID;
- BAR kodas;
- Gaminio pagaminimo data;
- Gaminio svoris.

5 pav. AB „Aksa“ kiaurymėtos plokštės etiketės pavyzdys

Etiketėje esantis Bar kodas skirtas tam, kad kokybės inžinieriaus PDA įrenginiu nuskaityta informacija apie gaminį atsirastų „Terra ERP“ sistemoje. Ši gamybos valdymo sistema apima visus verslo procesus, vykstančius gamybinėje įmonėje, pradedant klientų užklausa arba užsakymu, pasiūlymo rengimu, baigiant pagamintos produkcijos pakrovimu ir išvežimu klientui. Gamybos planavimas ir valdymas sukurtas taikomosios

programos pagrindu, sprendimo atnaujinimai ar papildymai atliekami nuotoliniu būdu, naudojant šiuolaikines technologijas.

a) kolonos	b) rygelio	c) sieninės plokštės

6 pav. AB „Aksa“ surenkamų betono elementų etikečių pavyzdžiai

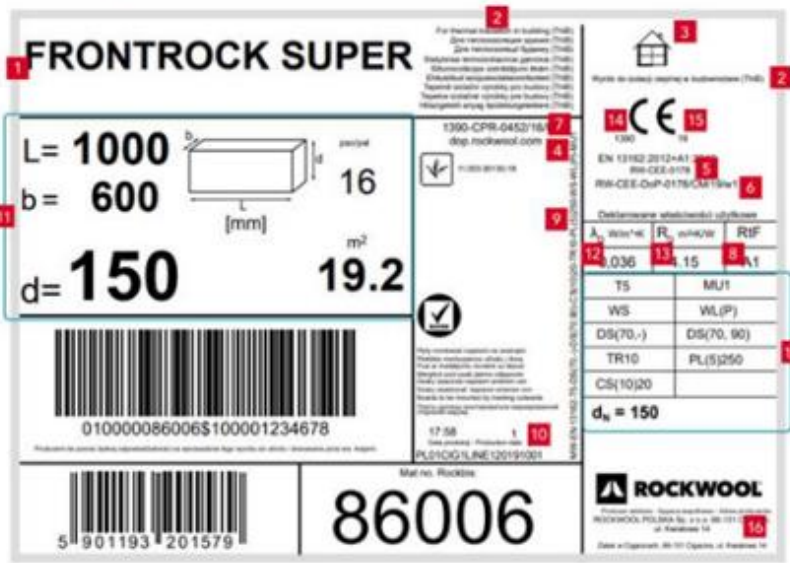
UAB „Rockwool“ akmens vatos „Frontrock super“ unikalus numeris „RW-CEE-0178“ (7 pav.) pateiktas etiketės pavyzdyje (8 pav.). Statybos produktas apibūdinamas unikaliu numeriu naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą.

Unikalus numeris	R	W	-	C	E	E	-	0	1	7	8
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Paaiškinimas: 1-2: gamintojo pavadinimo trumpinys (Rockwool). 3-7: gamintojo padalinys (angl. Central East Europe). 8-11: gamintojo vidinės apskaitos sistemos produktui priskirtas numeris.											

7 pav. UAB „Rockwool“ akmens vatos „Frontrock super“ unikalaus kodo struktūra pagal vidinę įmonės sistemą

Produkto etiketėje unikalus akmens vatos „Frontrock super“ numeris gali būti skaitomas tiek žmogaus (identifikacinis numeris naudojant skaitinę sistemą), tiek mašinų – Bar kodas. Automatinio duomenų identifikavimo technologija susijusi su produktų apskaita, atsargų valdymu bei logistika.

UAB „Paroc“ akmens vatos „Paroc WAS 35“ unikalus numeris „8500671“ pateiktas 9 pav., o etiketės pavyzdys 10 pav. Statybos produktas apibūdinamas unikaliu numeriu (artikulu) naudojant skaitinę sistemą.



Paiškinimas:

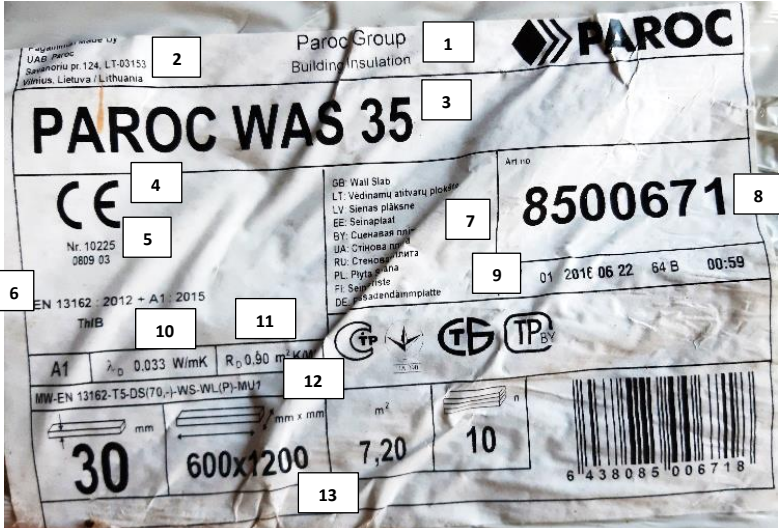
- Gaminio pavadinimas;
- Gaminio paskirtis;
- Gaminio panaudojimo piktograma;
- Eksplotacinių savybių deklaracijų paieškos tinklapis;
- Unikalus gaminio kodas;
- Eksplotacinių savybių deklaracijos numeris;
- Gamybos kontrolės atitikties sertifikato numeris;
- Degumo klasė;
- Gaminio žymėjimo kodas;
- Pagaminimo data ir partijos numeris;
- Matmenys, kiekis;
- Deklaruojamas šilumos laidumo k-tas;
- Deklaruojama šiluminė varža;
- CE ženklo simbolis;
- Du paskutiniai metų skaitmenys kada buvo patvirtintas CE ženklas;
- Gamintojo pavadinimas, adresas;
- Kiti deklaruojami parametrai.

8 pav. UAB „Rockwool“ akmens vatos „Frontrock super“ etiketės pavyzdys

Unikalus numeris (artikulas)	8	5	0	0	6	7	1
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7

Paiškinimas:
1-7: gamintojo vidinės apskaitos sistemos produktui priskirtas numeris.

9 pav. UAB „Paroc“ akmens vatos „Paroc WAS 35“ unikalios kodo struktūra pagal vidinę įmonės sistemą



Paiškinimas:

- Gamintojo pavadinimas;
- Gamintojo adresas;
- Gaminio pavadinimas;
- CE ženklo simbolis;
- Du paskutiniai metų skaitmenys kada buvo patvirtintas CE ženklas;
- Standarto LST EN 13162:2012+A1:2015. Statybiniai termoizoliaciniai gaminiai. Gamykliniai mineralinės vatos (MW) gaminiai. Specifikacija žymuo, pagal kurį atliktas CE ženklinimas;
- Gaminio paskirtis;
- Unikalus gaminio kodas;
- Pagaminimo data;
- Deklaruojamas šilumos laidumo k-tas;
- Deklaruojama šiluminė varža;
- Gaminio žymėjimo kodas
- Matmenys, kiekis;
- BAR kodas.

10 pav. UAB „Paroc“ akmens vatos „Paroc WAS 35“ etiketės pavyzdys

Peikko Group gaminamoms „DELTABEAM®“ kompozicinėms sijoms suteikia unikalų numerį (11 pav.), kuris pateikiamas etiketėje (12 pav.), užklijuotoje ant gaminio paviršiaus. Matyti, kad statybos produktas apibūdinamas unikaliu numeriu naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą.

Unikalus kodas	N	O	1	1	9	0	2	6	–	D	B	3	0	5	A
Eilės Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Paaiškinimas:

1-2: įmonės Peikko padalinys (Norvegija - NO).
3-8: apskaitos sistemos (Axapta) suteiktas projekto numeris.
9-11: gaminio pavadinimo trumpinys (kompozicinė sija DeltaBeam - DB).
12: vieta, tai yra pastato grindys ar plotas, kur bus įrengta kompozicinė sija.
13-14: kompozicinės sijos eilės numeris atitinkamoje vietoje;
15: kita informacija.

11 pav. Peikko Group kompozicinės sijos DELTABEAM® unikalaus kodo struktūra pagal vidinę įmonės sistemą

 1		Paaiškinimas: 1. BAR kodas; 2. Gamintojo pavadinimas; 3. Gaminio pavadinimas; 4. Sertifikavimo įstaigos ženklas; 5. Gamybos kontrolės atitikties sertifikato numeris; 6. Gaminio unikalus numeris; 7. Gaminio žymėjimo kodas; 8. Užsakovas; 9. Matmenys.		
 2	 4			
DELTABEAM	3		5 060-025279	
Peikko Group	2		Peikko Finland Oy	
Serial Number: NO119026_DB305A 6				
Beam type: D22-400 7	Customer: M17 8			
Weight:	1 219,00	Length:	5 633,000	9

12 pav. Peikko Group kompozicinės sijos DELTABEAM® etiketės pavyzdys

Sijų numeracija priklauso nuo atskiro projekto, kuomet konstrukcijų žymėjimą pateikia projektuotojas. Sijos unikalus numeris nurodomas projekto brėžiniuose. Ši informacija keliauja iš projekto į projektą. Kompozicinei sijai įmonės Peikko Norvegijoje suteiktas unikalus projekto numeris „NO119026“ taip pat atsispindi esminių charakteristikų eksploatacinių savybių deklaracijoje bei CE ženklo etiketėje (13 pav.).

Produkto etiketėje unikalus kompozicinės sijos numeris gali būti skaitomas tiek žmogaus (identifikacinis numeris naudojant kombinuotą alfabeto ir skaitinę sistemą), tiek mašinų – brūkšninis kodas. Automatinio duomenų identifikavimo technologija, tokia kaip brūkšninis kodas, susijusi su produktų atsargų valdymu bei logistika. Etiketėje taip pat yra pateiktas sijos plotis bei ilgis. Gaminio paviršiuje taip pat yra klijuojama ir QR kodo etiketė. Išmaniaisiais įrenginiais nuskaičius QR kodą gaunama nuoroda į brėžinius, susipažįstama su montavimo technologija bei darbų saugai keliamais reikalavimais (14 pav.).

Product	Group	Product (example)	Prefix designation	Prefix element mark	Prefix drawing name
Homogeneous wall ¹	311	V150	V	V	311-
Homogeneous wall ²	312	V150	V	V	312-
Double wall	314	VS200	VS	VS	314-
Rectangular column	321	RP 30_40	RP	RP	321-
Circular column	322	OP300	OP	OP	322-
Sandwich wall ³	330	W310	W	W	330-
Sandwich wall ⁴	331	W420	W	W	331-

15 pav. Surenkamųjų betono elementų žymėjimas pagal Abetong vidinę sistemą

Vienalytės sienos elemento „V1201“ brėžinys turės numerį „311-1201“. Kiekvienas elementas taip pat turi unikalų numerį (16 pav.), kuris matomas gaminio etiketėje (18 pav.).

Unikalus kodas	1	4	2
Eilės Nr.	1	2	3
Paaiškinimas: 1-3: gaminio unikalus numeris (ID), sugeneruotas įmonės vidinės sistemos.			

16 pav. Abetong surenkamojo betono elemento unikalaus kodo struktūra pagal vidinę įmonės sistemą

Heidelberg Cement Group surenkamiems betono elementams unikalų numerį sugeneruoja įmonės viduje naudojama programinė įranga StruSoft (17 pav.). Šis numeris yra unikalus kiekvienam projekto elementui, net jei du ar daugiau projekto elementų turi tą patį elementų kodą.

	PROJECT	ELEMENT MARK	ELEMENT ID
	TEST_12	H3	25
	BUILDING	FLOOR	MASS (ton)
	1	1	4.49
			
CAST DATE 2013-01-14			

17 pav. Įmonės viduje naudojamos programinės įrangos StruSoft sugeneruota informacija

ABETONG 1		D11 3	
HEIDELBERGCEMENT Group S Kvicksundevägen 9 Telefon: 018 - 42 85 00		83531 KVICKSUND	
ORDER NR 4	DATUM 5		
P77062220	2020-06-03		
OBJEKT 6			
ELEMENTLITTERA 7	ID 8		
V3109	142		
VIKT (TON) 9	SIGN	PLATS 10	
0,990		KVICKSUND	
STATUS	11		
12		14	
CE 13		C BBC	
SS-EN 14992 NordCert		Vaggelement DoP: 32 20 1505-CPR-CBD11 15 16	

Paiškinimas:

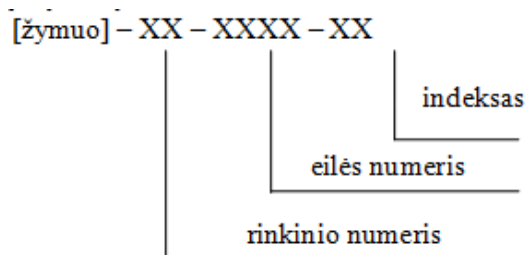
1. Gamintojas;
2. Gamintojo adresas;
3. Vieta/padalins;
4. Užsakymo numeris;
5. Gaminio pagaminimo data;
6. Objektas/užsakovas;
7. Gaminio žymėjimo kodas;
8. Unikalus gaminio kodas;
9. Gaminio svoris;
10. Padalins;
11. QR kodas;
12. CE ženklo simbolis;
13. Standarto SS EN 14992:2007+A1:2012 „Precast concrete products. Wall elements“ žymuo, pagal kurį atliktas CE ženklins;
14. Sertifikavimo įstaiga;
15. Gamybos kontrolės atitikties sertifikato numeris;
16. Du paskutiniai metų skaitmenys kada buvo patvirtintas CE ženklas.

18 pav. Abetong surenkamojo betono elemento – sienos etiketės pavyzdys

Gaminio etiketėse esančiuose QR koduose pateikiama informacija apie projekto numerį, elemento unikalų numerį bei elemento žymėjimą.

Priedas Nr.2.

Šiuo metu jau nebegaliojančiame statybos techniniame reglamente STR 3.01.01:2002 „Statinių statybos resursų poreikio skaičiavimo tvarka“ 1 priede „Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodavimo ir žymėjimo tvarka“ 1.1 skyriuje „Bendroji vienetinių statybos darbų, medžiagų, gaminių ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodų struktūra“ pateikiama tokia statybos darbų, medžiagų, gaminių ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodų struktūra (19 pav.):



19 pav. Bendroji vienetinių statybos darbų, medžiagų, gaminių ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodų struktūra pagal STR 3.01.01:2002

Nurodyta statybos darbų, medžiagų, gaminių ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodų struktūra remiasi kombinuota alfabeto ir skaitine sistema, kurią sudaro žymuo, rinkinio (katalogo, lentelės, skyriaus, dalies, kainoraščio) numeris, eilės numeris ir indeksas. Pateiktos tokios žymenų reikšmės: G – gelžbetonio gaminiai; B – betono gaminiai; S – medžio gaminiai; Z – metalinės konstrukcijos. Pavyzdžiai: G-2854 (plokštės daugiataštuminės PTK24-12K), B-10 (šaligatvių plytelės K2B), S-841 (durys faneruotos DG21-7-F), K-1248 (nejudančios ventiliacinės žaliuzės P-1), 60-3 (betonas M-100), 57-159 (plytos molio (skylėtos modulinės)). Tačiau nėra aišku, kaip ir kokia tvarka sudaromas skaitinis kodas. Pvz., žymėjimas 60-3 reiškia betono markę M-100 (pagal rusų normatyvus darytas vertimas), dabartinis atitikmuo būtų C8/10 arba C12/15 betono gniuždymo stiprio klasė. Tačiau skaitant UAB „Sistela“¹⁴ parengtą dokumentą „Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvai. Bendrieji statybos ir montavimo darbai. 2 dalis (1998 m.)“ pateikiamas jau kitoks žymėjimas, pvz., 600044 žymi betoną M-100 (atitikmuo C8/10 arba C12/15), 600045 žymi betoną M-150 (atitikmuo C12/15 arba C16/20), 600046 žymi betoną M-200 (atitikmuo C16/20 arba C20/25), 600048 žymi betoną M-300 (atitikmuo C25/30 arba C30/37). Taip pat jokios sąsajos, kas liečia kodavimą, nerandama tarp anksčiau nagrinėto dokumento ir taip pat UAB „Sistela“ parengto dokumento „Statybos resursų skaičiuojamosios rinkos kainos (2019 m.)“, kuriame jau betono mišinio C8/10 žymėjimas jau tampa 320-2, betono mišinio C12/15 - 320-3, betono mišinio C16/20 - 320-5 ir kita. Šiuo požiūriu, nėra teikiama vieninga tiksli užkoduota informacija, kuri būtų suprantama ir lengvai prieinama visoms susijusioms šalims ir jų informacinėms sistemoms.

Kita vertus, dokumentuose „STR 3.01.01:2002“, „Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvai. Bendrieji statybos ir montavimo darbai“ ir „Statybos resursų skaičiuojamosios rinkos kainos“ pateiktas medžiagų ir gaminių kodo struktūros žymėjimas taip pat nėra tinkamas, kuris neteikia vieningos tikslios informacijos, kuri būtų suprantama ir prieinama visoms suinteresuotoms šalims bei jų informacinėms sistemoms. Išleidus naująją reglamento STR 3.01.01:2002 „Statinių statybos resursų poreikio skaičiavimo tvarka“ versiją bei 1 priede „Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodavimo ir žymėjimo tvarka“ 1.1 skyriuje „Bendroji vienetinių statybos darbų, medžiagų, gaminių ir mechanizmų sąnaudų normatyvų kodų struktūra“ pateikus tinkamą statybos produktų ir medžiagų žymėjimą ir klasifikavimą, atsirastų sietis ir su dokumentais „Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvai“ bei „Statybos resursų skaičiuojamosios rinkos kainos“. Tokiu atveju, statybos produkto unikalų numerį susiejus su NSIK per ypatybes, būtų galima filtruoti atskirus gaminius, sudaryti jų skaitmeninius žiniaraščius bei susieti su automatiniu sąmatų sudarymu. Šiuo požiūriu, yra siūloma pereiti prie medžiagų klasifikavimo ontologijos, kuri statybos produktus ir medžiagas su NSIK sietų per medžiagiškumą apibūdinančią informaciją.

¹⁴ <http://www.sistela.lt/sanaudu-normatyvai>