

Statinių informacinio modeliavimo metodologijos (BIM) taikymas daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) projektuose: galimybės ir nauda

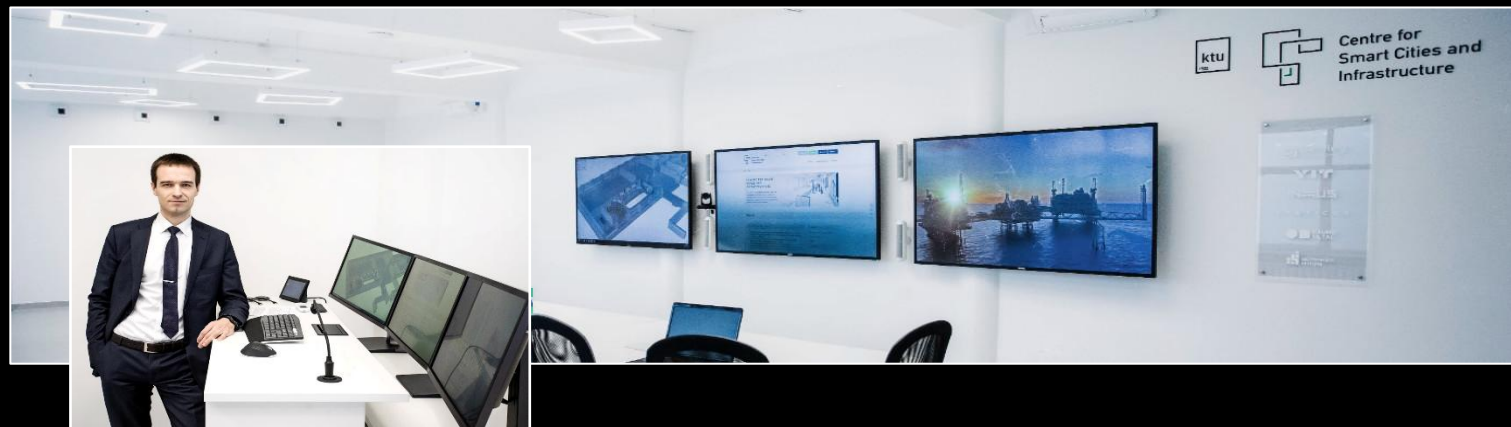
dr. Darius Pupeikis

KTU Statybos ir architektūros fakultetas
Išmaniųjų miestų ir infrastruktūros centras



Išmaniųjų miestų
ir infrastruktūros
centras

- Darius Pupeikis, Centro vadovas



- Mūsų misija yra kurti, palaikyti ir plėtoti bendruomenę, orientuotą į išmaniuosius miestus ir infrastruktūrą, tobulinant šią sritį per visą gyvenimą trunkantį mokymąsi, mokslinius tyrimus ir inovacijas.



STATICUS

INHUS



KAUNO
TILTAI

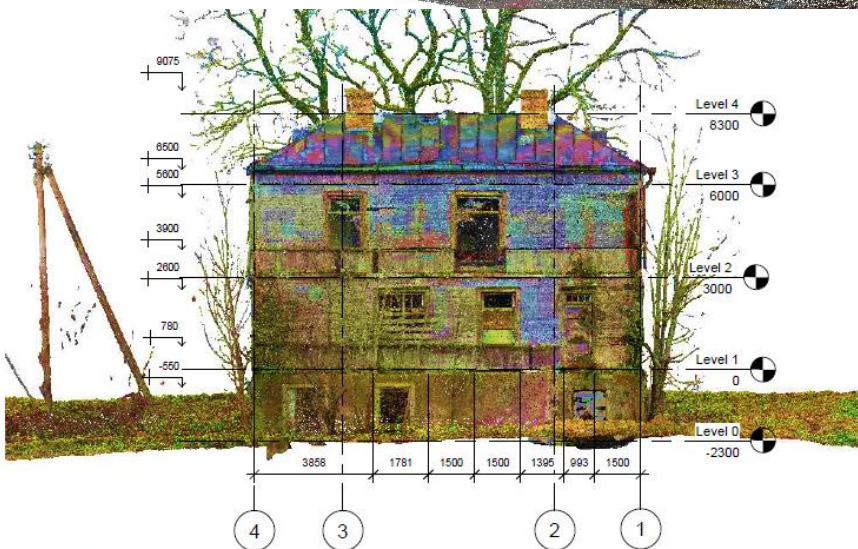


Skaitmeninė
Statyba

- BIM taikymo atvejai
- Reikalavimai informacijai ir įgyvendinimo procesas
 - EIR, PIP, BIM protokolas, BEP
 - Skaitmeninių duomenų judėjimas SGC etapuose
- Nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius – NSIK
 - Generalinė schema; Ontologijos
 - Pavyzdžiai
- Apibendrinimas

Eil. Nr.	BIM taikymo atvejai	Statusas	Planavimas		Projektavimas			Statyba/gamyba		Naudojimas
			S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Esamų sąlygų modeliavimas	Būtinasis		Esamų sąlygų modeliavimas – projekto vietovės kartu su priklausiniais esamos situacijos skaitmeninio modelio parengimas, pasinaudojant jau turimais GIS (geoinformaciniais) duomenimis bei atliekant papildomus geodezinius matavimus, skenavimus, fotofiksacijas ar kitais būdais surenkant ir skaitmenizuojant esamą aplinką.						
2	Kiekių skaičiavimai	Būtinasis								
3	Projekto etapų planavimas	Rekomenduojamas								
4	Sklypo analizė	Rekomenduojamas								
5	Funkcinis, tūrinis, planinis vertinimas	Būtinasis								
6	Statinio informacinio modeliavimo projekto vizualizavimas ir peržiūros	Rekomenduojamas								
7	Projektavimas / modeliavimas	Būtinasis								
8	Inžineriniai skaičiavimai ir analizė	Rekomenduojamas								
9	Energinė analizė	Rekomenduojamas								
10	Tvarumo vertinimas	Rekomenduojamas								
11	Konstrukcijų analizė ir projektavimas	Rekomenduojamas								
12	Apšvietimo analizė	Rekomenduojamas								

ESAMOS SITUACIJOS MODELIAVIMAS



2 Šiaurė
1 : 100



1

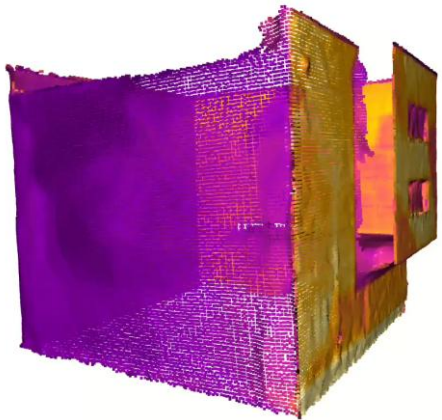
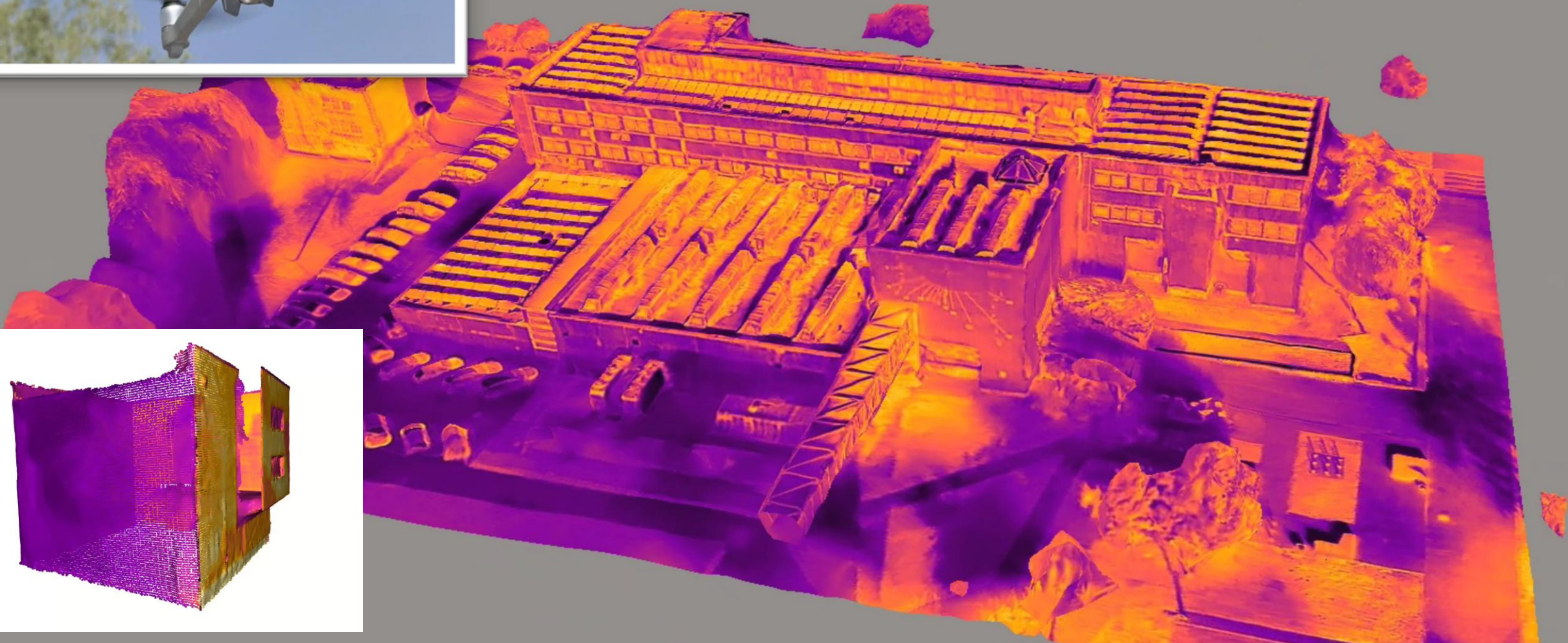
6

Detalė "3"

Detalė "2"

Detalė "1"

ESAMOS SITUACIJOS MODELIAVIMAS



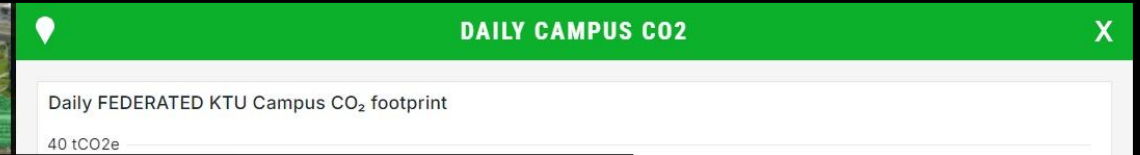
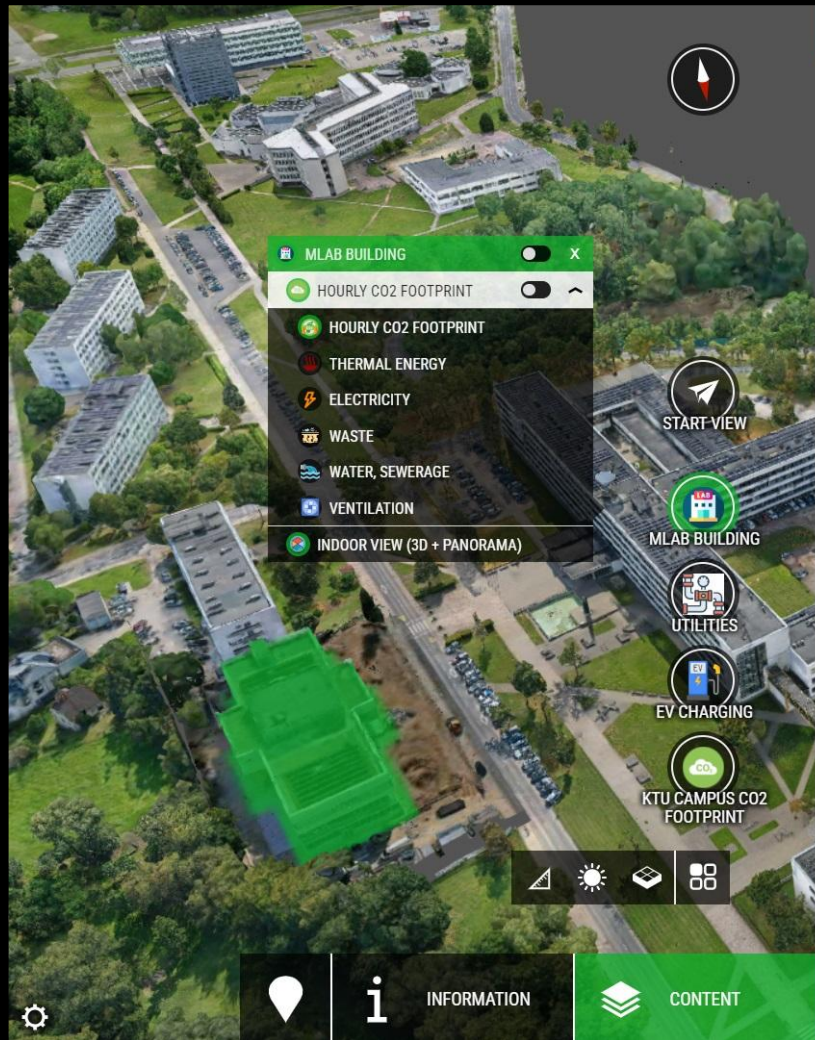
Eil. Nr.	BIM taikymo atvejai	Statusas	Planavimas		Projektavimas			Statyba/gamyba		Naudojimas
			S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Esamų sąlygų modeliavimas	Būtinasis								
2	Kiekių skaičiavimai	Būtinasis								
3	Projekto etapų planavimas	Rekomenduojamas								
4	Sklypo analizė	Rekomenduojamas								
5	Funkcinis, tūrinis, planinis vertinimas	Būtinasis								
6	Statinio informacinio modeliavimo projekto vizualizavimas ir peržiūros	Rekomenduojamas								
7	Projektavimas / modeliavimas	Būtinasis								
8	Inžineriniai skaičiavimai ir analizė	Rekomenduojamas								
9	Energinė analizė	Rekomenduojamas								
10	Tvarumo vertinimas	Rekomenduojamas								
11	Konstrukcijų analizė ir projektavimas	Rekomenduojamas								
12	Apšvietimo analizė	Rekomenduojamas								

Energinė analizė – renovuojamo pastato energijos balanso simuliacija prie užduotų kraštinių sąlygų (išorės ir vidaus klimato parametrų, pastato šiluminių charakteristikų, naudojimo ypatumų ir kt.).

Eil. Nr.	BIM taikymo atvejai	Statusas	Planavimas		Projektavimas			Statyba/gamyba		Naudojimas
			S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Esamų sąlygų modeliavimas	Būtinasis								
2	Kiekių skaičiavimai	Būtinasis								
3	Projekto etapų planavimas	Rekomenduojamas								
4	Sklypo analizė	Rekomenduojamas								
5	Funkcinis, tūrinis, planinis vertinimas	Būtinasis								
6	Statinio informacinio modeliavimo projekto vizualizavimas ir peržiūros	Rekomenduojamas								
7	Projektavimas / modeliavimas	Būtinasis								
8	Inžineriniai skaičiavimai ir analizė	Rekomenduojamas								
9	Energinė analizė	Rekomenduojamas								
10	Tvarumo vertinimas	Rekomenduojamas								
11	Konstrukcijų analizė ir projektavimas	Rekomenduojamas								
12	Apšvietimo analizė	Rekomenduojamas								

Tvarumo vertinimas – renovuojamo pastato projekto vertinamas remiantis tvarumo kriterijais.

TVARUMO VERTINIMAS



Inžinerinių sistemų, tinklų ir komunikacijų analizė – renovuojamo pastato suprojektuotų inžinerinių sistemų (šildymo, vandentiekio, karštojo vandentiekio, cirkuliacinio karštojo vandentiekio, nuotekų tinklo ir kt.) veikimo simuliacijos prie užduotų kraštinių sąlygų (debito, slėgio, greičio ir kt.).

INŽINERINIAI SKAIČIAVIMAI, SIMULIACIJOS

50 m



6,0%

1,3% 1,8%

4,3% 0,5% 0,8%

1,9% 0,3% 0,4%

0,8% 0,2% 0,2%

0,3% 0,1% 0,1%

0,1% 0,1% 0,1%

0,1% 0,2%

0,3%

0,5%

4,3% 0,1%

1,7%

0,8%

0,3%

0,1%

0,1% 0,1%

0,4% 0,1%

0,3%

0,7%

3,8% 3,5%

2,7% 5,4% 13,0%

1,8% 2,4% 3,6%

0,8% 1,2% 1,7%

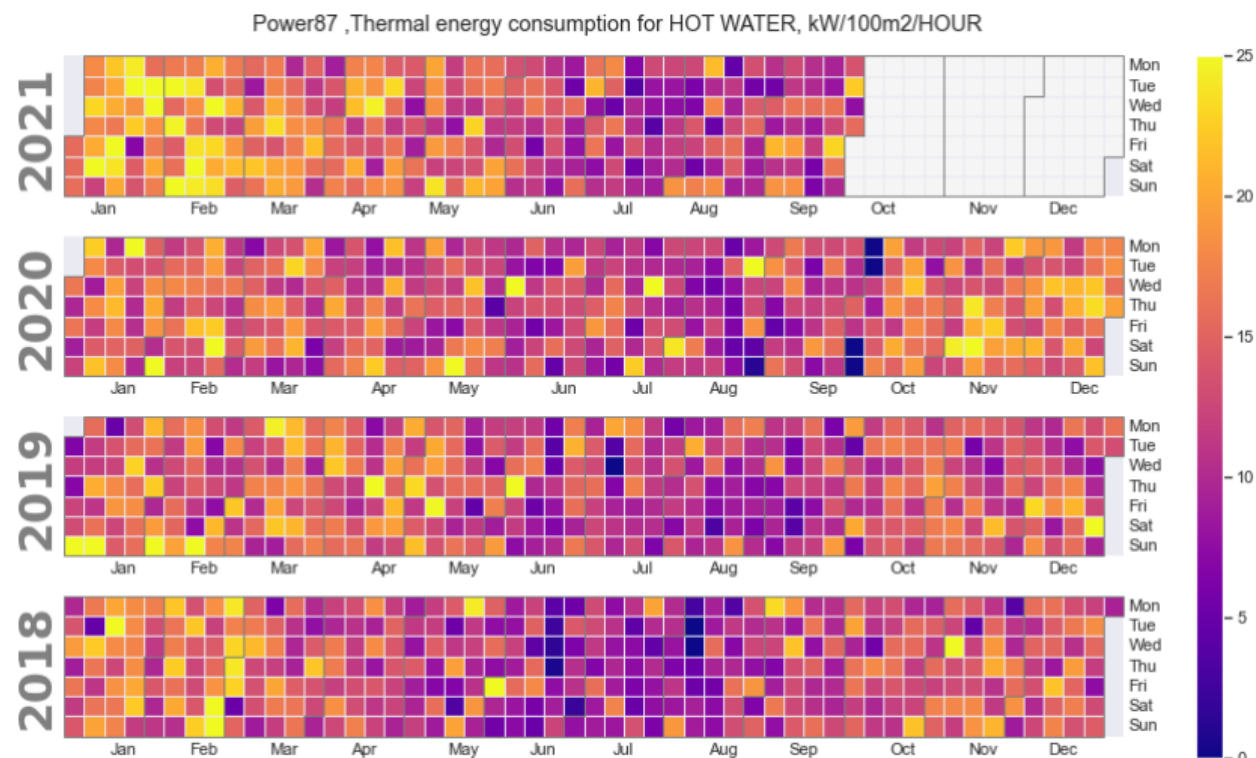
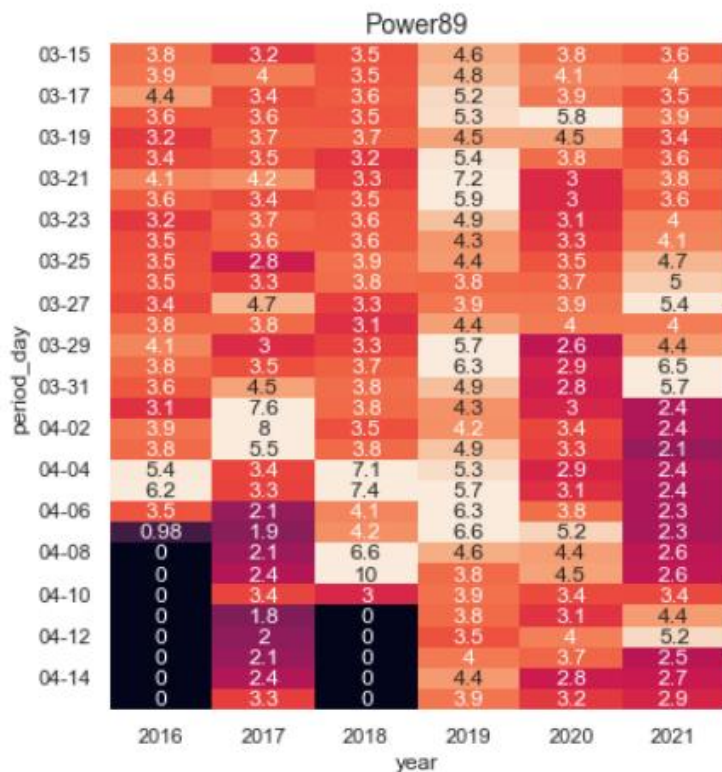
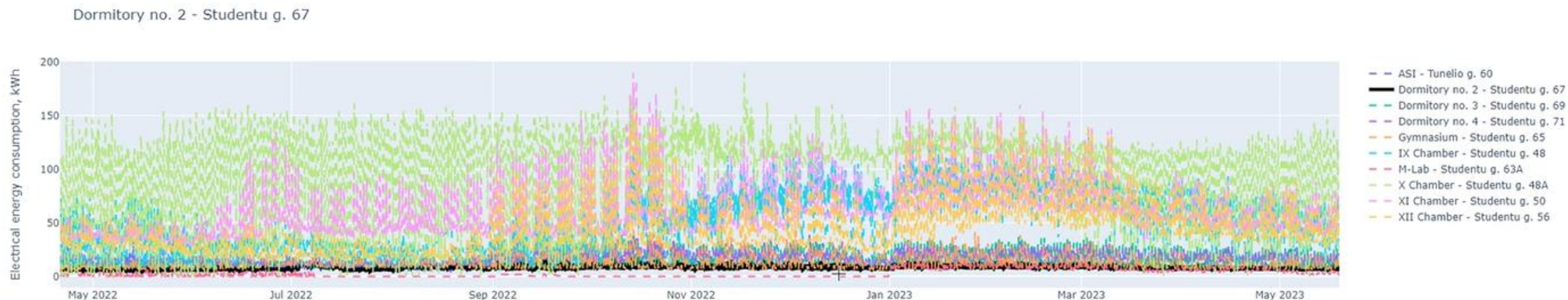
13	Inžinerinių sistemų, tinklų ir komunikacijų analizė	Rekomenduojamas								
14	Kiti analizės atvejai	Rekomenduojamas								
15	Atitikties vertinimas / statinio informacinio modeliavimo projekto ekspertizė	Rekomenduojamas								
16	3D koordinavimas / susikirtimų patikra	Būtinasis								
17	Statybvietsės planavimas	Būtinasis								
18	Sveikatos ir saugos priemonių planavimas	Rekomenduojamas								
19	Konstrukcinė-technologinė analizė	Rekomenduojamas								
20	Statybos technologijos (technologinės schemas) ir montavimo eigos simuliacija	Rekomenduojamas								
21	Statybos logistikos planavimas	Rekomenduojamas								
22	Statybos procesų modeliavimas ir valdymas	Būtinasis								
23	Skaitmeninė gamyba	Rekomenduojama								
24	Statybos darbų techninė priežiūra	Rekomenduojama								
25	Išpildomasis modeliavimas	Būtinasis								
26	Duomenų modeliavimas	Rekomenduojamas								
27	Statinio priežiūros planavimas	Rekomenduojamas								
28	Statinio inžinerinių sistemų, tinklų ir komunikacijų analizė	Rekomenduojamas								
29	Energijos sąnaudų analizė	Rekomenduojamas								

Skaitmeninė gamyba – tai skaitmeninės informacijos apie renovuojamą pastatą panaudojimas jo surenkamų elementų (skydų) gamybai.

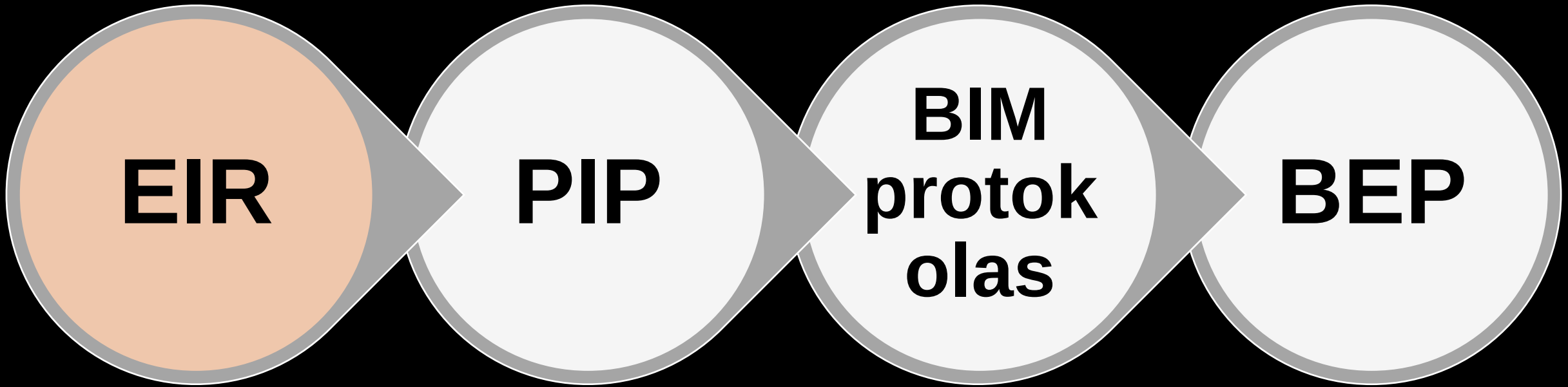
13	Inžinerinių sistemų, tinklų ir komunikacijų analizė	Rekomenduojamas								
14	Kiti analizės atvejai	Rekomenduojamas								
15	Atitikties vertinimas / statinio informacinio modeliavimo projekto ekspertizė	Rekomenduojamas								
16	3D koordinavimas / susikirtimų patikra	Būtinasis								
17	Statybvietės planavimas	Būtinasis								
18	Sveikatos ir saugos priemonių planavimas	Rekomenduojamas								
19	Konstrukcinė-technologinė analizė	Rekomenduojamas								
20	Statybos technologijos (technologinės schemas) ir montavimo eigos simuliacija	Rekomenduojamas								
21	Statybos logistikos planavimas	Rekomenduojamas								
22	Statybos procesų modeliavimas ir valdymas	Būtinasis								
23	Skaitmeninė gamyba	Rekomenduojamas								
24	Statybos darbų techninė priežiūra	Rekomenduojamas								
25	Išpildomasis modeliavimas	Būtinasis								
26	Duomenų modeliavimas	Rekomenduojamas								
27	Statinio priežiūros planavimas	Rekomenduojamas								
28	Statinio inžinerinių sistemų, tinklų ir komunikacijų analizė	Rekomenduojamas								
29	Energijos sąnaudų analizė	Rekomenduojamas								

Energijos sąnaudų analizė – renovuoto pastato energijos sąnaudų stebėseną, analizę ir veiklos gerinimą, panaudojant įdiegtas išmaniąsias priemones (BMS, išmanius skaitiklius, jutiklius ir kt.), skaitmeninę informaciją ir specializuotą programinę įrangą, tokiu būdu siekiant sutaupyti ir efektyviai vartoti įvairias pastato energijos rūšis (šilumą, elektrą, vandenį ir kt.).

ENERGIJOS SAŃAUDŲ ANALIZĖ



Reikalavimai informacijai ir įgyvendinimo procesas



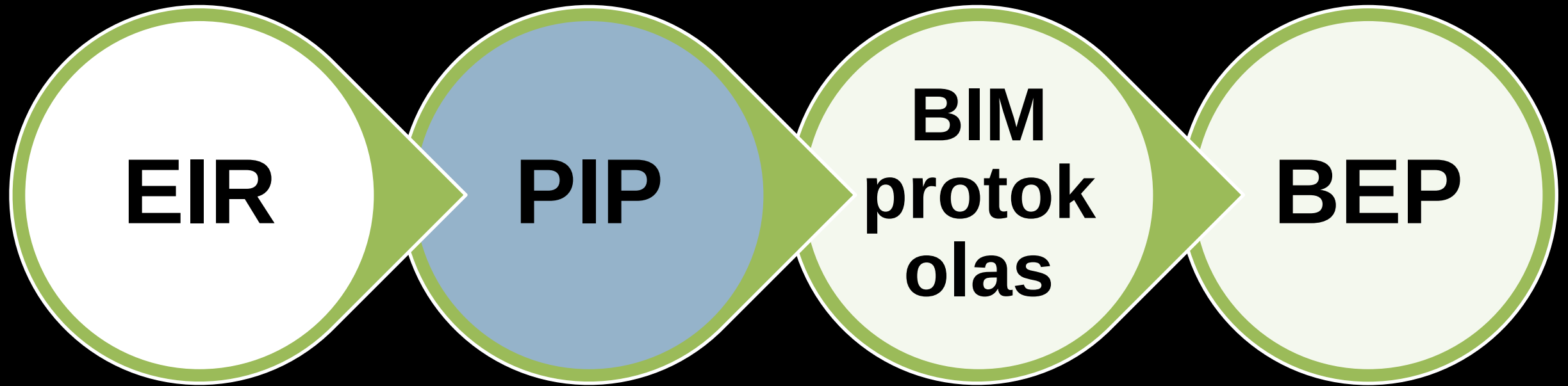
EIR – Užsakovo reikalavimai informacijai

EIR (angl. Employer Information Requirements) – dokumentas, kuriame **statytojas (užsakovas) nurodo, kaip** BIM projekte **turi būti rengiami, pateikiami ir naudojami informacijos modeliai** ir jų pateiktys, įskaitant visus su jais susijusius procesus ir procedūras.

- Prieš konkursą rengiamas dokumentas; principiniai reikalavimai skaitmeninės informacijos pateikimui. Paremtas informacijos ir jos pateikimo procesų standartais, kuriuos turi priimti tiekėjas.
- Kiek įmanoma turėtų atitikti SMART principą (konkretūs, pamatuojami, pasiekiami, realūs, apibrėžti laike).
- Turi būti integruoti į kitus, labiau detalizuojančius ir tiekėjo rengiamus informacijos valdymo dokumentus (PIP, BIM protokolą, BEP). Dokumentai turi „persidengti“.



EIR	REIKALAVIMAI: PASLAUGOMS			INFORMACIJOS VALDYMUI			TECHNOLOGIJOMS		
	Projekto tikslai ir laukiami rezultatai	BIM taikymo atvejai ir pateiktys	Kompetencija	Modeliavimas	Procesai	Taisyklės ir standartai	Modelis	Bendradarbiavimas	Infrastruktūra
PIM	BIM projekto etapai	BIM taikymo atvejai	Reikalavimai susiję su tiekėjo (-ų) gebėjimais ir pajėgumais	PIM struktūra ir duomenų atskyrimo ir susiejimo principai	Pareigos ir atsakomybės valdant PIM	Duomenų vardijimo taisyklės (standartai)	PIM duomenų tipai	Duomenų pateikimo (sukūrimo) formatai)	Programinė įranga
	BIM projekto stadijos	BIM taikymo atvejai pagal etapus	Principinė paslaugų tiekimo grandinė	Klasifikavimo sistema	PIM vystymo ir informacijos pateikimo planas	LOIN (LOD) konvencija	PIM geo-erdvinė padėtis	Duomenų mainų formatai	IT sistemų našumas
	BIM projekto rezultatai	BIM taikymo atvejai pagal stadijas	Mokymų poreikis susijęs su pirkimo objektu	PIM vientisumo ir kokybės užtikrinimas.	Bendradarbiavimo procesai ir procedūros	Atvaizdavimo standartai	PIM nustatymai	Duomenų saugojimo formatai	Duomenų saugumas
CDE	CDE taikymo projekte reikalavimai			CDE procesai ir darbo tvarka			CDE techniniai ir funkciniai reikalavimai		
AIM	Turto informacijos modelio poreikis			PIM ir AIM informacijos suderinamumo strategija			PIM duomenų migracija į AIM		

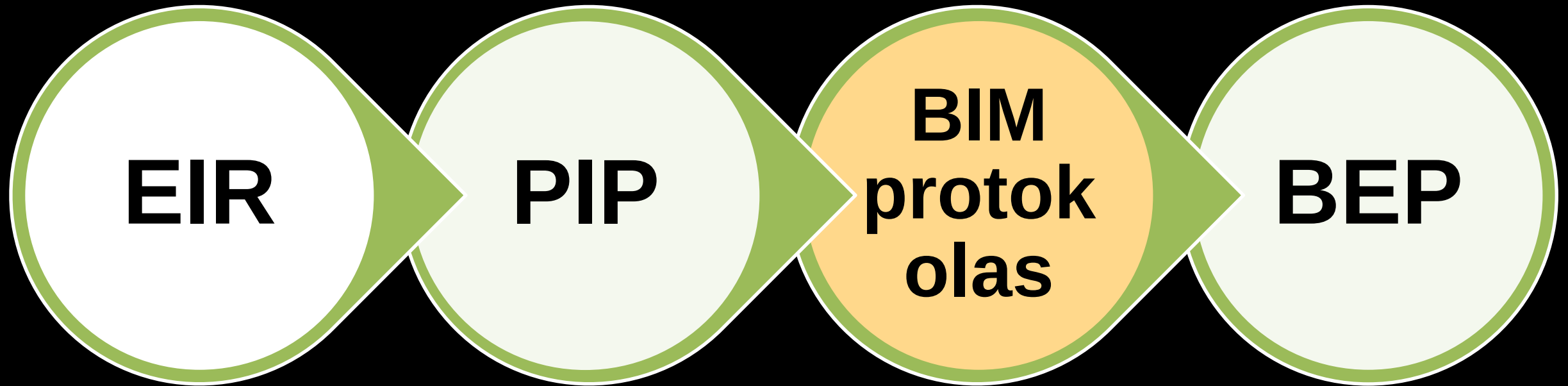


PIP – BIM projekto preliminarusis įgyvendinimo planas

- **Statinio informacinio modeliavimo projekto preliminarusis vykdymo planas** (angl. BIM project implementation plan) – rengiant BIM projekto vykdymo pasiūlymą paskelbtam pirkimui sudaromas dokumentas, kuriame **preliminariai numatomi** užsakovo informacijos reikalavimus atitinkantys šio projekto **komandos darbai** įgyvendinant vykdomą statinio projektą, atsižvelgiant į statybą reglamentuojančių teisės aktų nuostatas, statytojo (užsakovo) poreikius ir statinio ypatumus, įvertinant siūlomus statinio informacinio modeliavimo projekto įgyvendinimo būdus, tiekėjų galimybes ir pajėgumus.

PIP – BIM projekto preliminarusis įgyvendinimo planas

- **PIP** yra susietas ir „persidengia“ su **EIR** bei atsako į konkrečius **EIR** keliamus reikalavimus.
- **EIR** – užsakovo, **PIP** – tiekėjo (projektuotojo, rangovo, projekto valdytojo,..).
- PIP pateikiamas planas kaip **BIM modelio apimtis ir detalumo lygis** turi būti suderinti su užsakovo esminių sprendimų priėmimo momentais, kurie turi atitikti projekto programą ir SGC etapus, stadijas (iš EIR).
- Analogiškai EIR, **PIP** sudaro trys dalys: *paslaugų, valdymo ir technologijų*, kurios taikomos: PIM, CDE ir AIM. Pastarieji atliepia reikalavimus nustatomus EIR.





BIM protokolas

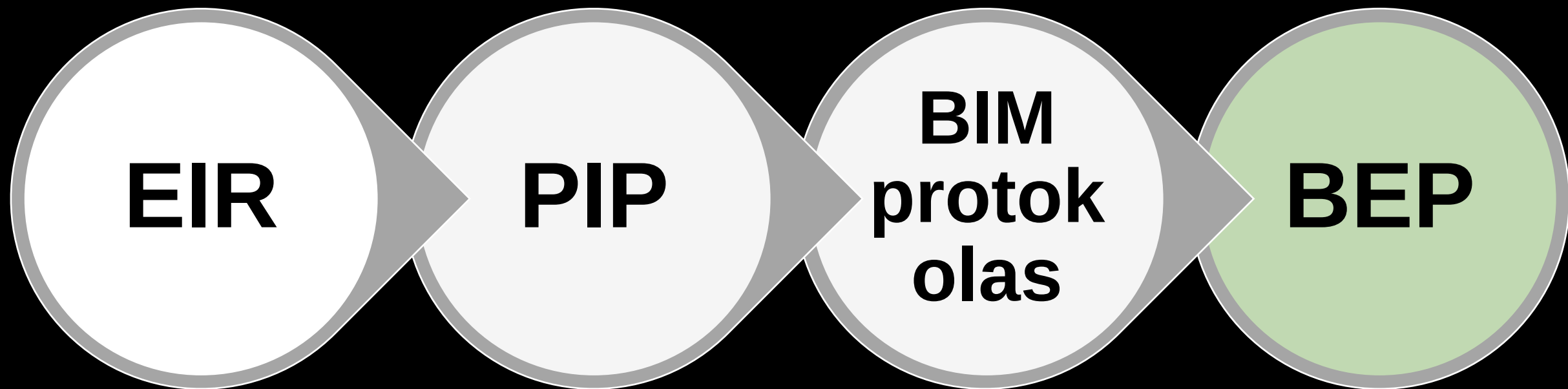
BIM protokolas yra vienas iš sutartinių dokumentų, įprastai priedas prie projektavimo ir/ ar rangos darbų sutarties, kuris nustato projekto šalių teises ir pareigas BIM atžvilgiu.

Jame nurodoma, kokius BIM modelio komponentus turi parengti TIEKĖJAS, taip pat numatomi konkretūs šalių įsipareigojimai, atsakomybės ir informacinių modelių taikymo apribojimai.

Protokolo tikslas – sudaryti sąlygas nustatytuose projekto etapuose užtikrinti BIM modelio duomenų paketų pateiktis. Kartu siekiama, kad Protokolas padėtų dalyviams taikyti veiksmingas bendradarbiavimo praktikas.

BIM protokolo struktūra

1. SUTARTIES PRIEDO DĖL BIM TAIKymo OBJEKTAS IR KITOS SĄLYGOS
2. UŽSAKOVO PAREIGOS
3. TIEKĖJO PAREIGOS
4. INTELEKTINĖ NUOSAVYBĖ
5. DUOMENŲ MAINAI
6. BENDRADARBIAVIMAS IR GINČŲ SPRENDIMAS
7. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS



BEP – BIM projekto detalusis vykdymo planas

- **Statinio informacinio modeliavimo projekto detalusis vykdymo planas** (angl. BIM project execution plan) – rengiant statinio informacinio modeliavimo projektą sudaromas dokumentas, kuriame **detaaliai numatomi užsakovo informacijos reikalavimus atitinkantys šio projekto komandos darbai** įgyvendinant vykdomą statinio projektą, atsižvelgiant į statybą reglamentuojančių teisės aktų nuostatas, statytojo (užsakovo) poreikius ir statinio ypatumus, įvertinant siūlomus statinio informacinio modeliavimo projekto įgyvendinimo būdus, vykdytojų galimybes ir pajėgumus.

BEP – BIM projekto detalusis vykdymo planas

- **BEP yra susietas ir „persidengia“ su EIR, PIP ir BIM protokolu.**
- **Rengiamas tiekėjo** (projektuotojo, rangovo, projekto valdytojo,...).
- **Detalيزuoja PIP** ir pritaiko subtiekėjas (subprojektuotojams, subrangovams,...).
- Atsako **KAS, KADA** ir **KIENO** turi būti atlikta ?
- Orientuotas ne tik EIR keliamus reikalavimus ir rezultatus, tačiau **detalيزuoja tiekėjo BIM naudas**.
- Apibrėžia ir **detalيزuoja duomenų mainų, bendradarbiavimo, Pl** ir kitus detalius klausimus ar reikalavimus.

Nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius

- Statinio gyvavimo ciklo (SGC) etapuose sugeneruojama vis daugiau skaitmeninio pavidalo duomenų, kurie turi didelį potencialą tuomet, kada juos geba suprasti mašina (angl. machine-readable).
- Statinių informacinio modeliavimo (BIM) metodologija reikalauja standartizuotų duomenų.



Prekės tipas Prekės ženklas Poliai Srovė, A Medžiaga Fazių skaičius Ciklų skaičius Montavimas Įtampa, V Signalo tipas Spalva Valdymas per išmanųjį įrenginį Apsauga nuo Maitinimo šaltinis	• Medžiaga: ABS plastikas • Spalva: Pilka • Skydo paskirtis: Elektros prietaisams montuoti ● Pristatymas ● Atsiėmimas	• Skydo paskirtis: Elektros prietaisams montuoti ● Pristatymas ● Atsiėmimas	• Skydo paskirtis: Elektros prietaisams montuoti, Paskirstyti laidus, kabelius ● Pristatymas ● Atsiėmimas
	48,99 € / vnt. Parduodama vnt.: 1 vnt. – 1.0 vnt., 1 vnt. – 48,99 € Skydas Pawbol, virštinkinis, IP44, 9 mod., pilka • Medžiaga: ABS plastikas • Spalva: Pilka ● Pristatymas ● Atsiėmimas	34,99 € / vnt. 46,99 € / vnt. Parduodama vnt.: 1 vnt. – 1.0 vnt., 1 vnt. – 46,99 € Srovės nuotėkio rėlė ABB 2CSF204004R1400, 400 V • Poliai: 4P • Įtampa: 400 V • Dažnis: 50 Hz • Nuotėkio srovė: 30 mA ● Pristatymas ● Atsiėmimas	39,99 € / vnt. Parduodama vnt.: 1 vnt. – 1.0 vnt., 1 vnt. – 39,99 € Paskirstymo skydas Tibox, virštinkinis, IP66, pilka • Medžiaga: Plienias • Spalva: Pilka • Skydo paskirtis: Elektros prietaisams montuoti ● Pristatymas ● Atsiėmimas

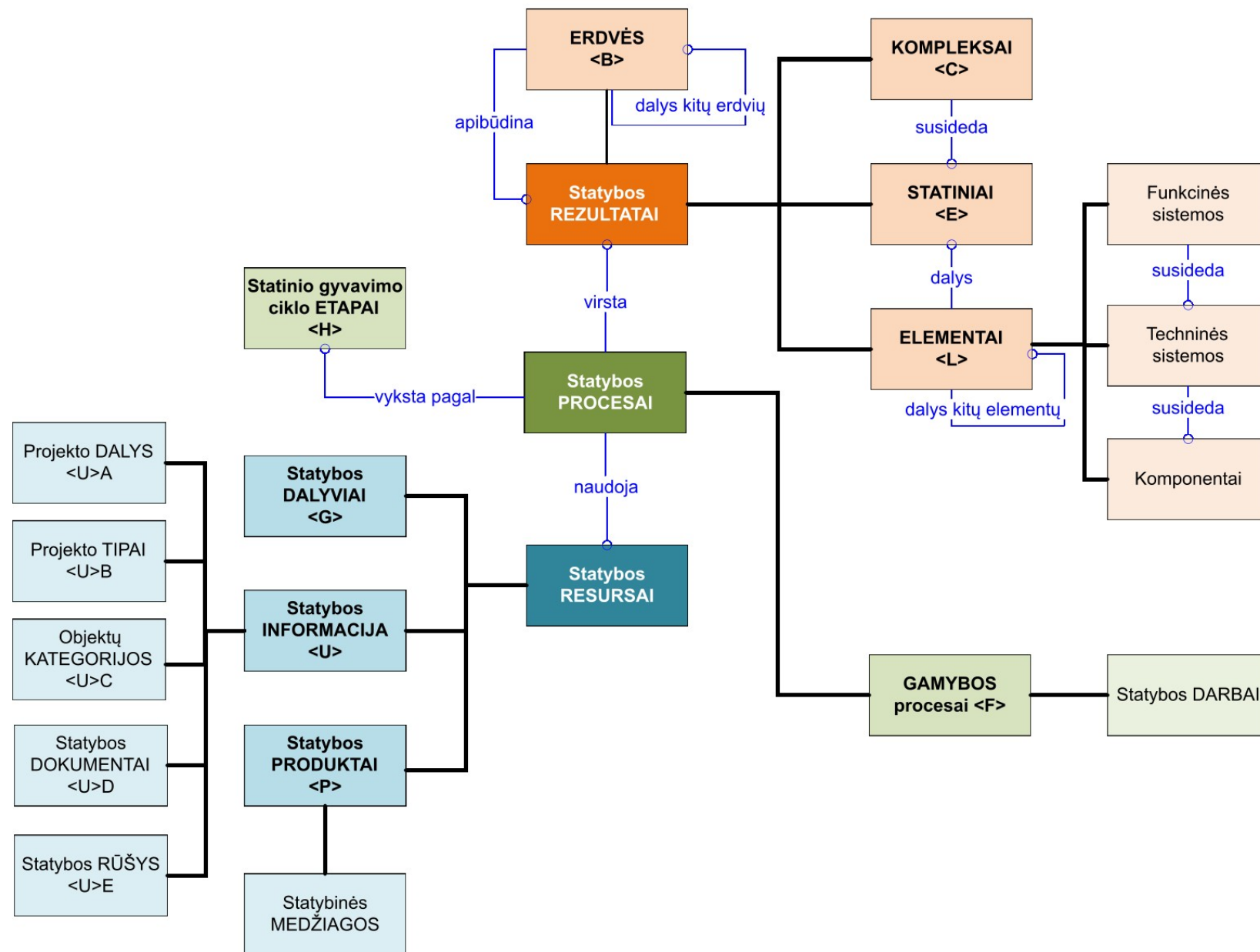
Žmogaus protas sugeba duomenis interpretuoti, mašinai turi būti nustatytos absoliučiai tikslios taisyklės, duomenų metamodeliai ar ontologijos, kaip reikia perskaityti ir suprasti duomenis.



Klasifikatoriai apibūdinami kaip sistemos, kurių pagrindu objektai (daiktai, elementai, procesai) yra kategorizuojami į atitinkamas grupes, turinčias bendras charakteristikas.

Statybos informacijos kontekste, klasifikavimas gali būti apibūdinimas kaip užstatytos aplinkos objektų, procesų, sąvokų organizavimas ir skirstymas į susijusias klases (skyrius, grupes), pagal kuriuos nors bendrus požymius, būdingus vienai ar kitai objektų ar procesų grupei.

NSIK generalinė schema



<C>	%C70	Krantinės perdangos sistema	Lauko perdangos sistema, įrengiama virš vandens telkinio ir formuojanti horizontalią erdvę viršuje	Estakadinė krantinė pirsas takas virš vandens	juos tiltas polinė krantinė terasa virš vandens	krantinė virš vandens pontoninis lieptas pontoninis takas	krantinės sistema prieplaukos sistema
<E>	%C80	Gembinė sistema	Išorinės perdangos sistema, išsikišanti už statinio išorinių sienų ar konstrukcijų (gali būti palaikoma kolonų) ir formuojanti dalinai ar visiškai atviras erdves bei galinti pratęsti vidines statinio erdves į išorę		Balkono sistema	gembinė sistema	iškyšos sistema lodžių sistema
	D	Stogo sistema	Erdves užbaigianti bei iš viršaus statinį ar erdvę ribojanti sistema	Stogas	stogo danga		
<L>F	%D10	Šlaitinio stogo sistema	Statinio vidinę erdvę iš viršaus ribojanti ir nuo išorės atskirianti nuožulni sistema	Briaunotas stogas vienšlaitis stogas	dvišlaitis stogas įgaubtas stogas	piramidinis stogas šlaitinis stogas	pjūklinis stogas
<L>T	%D20	Plokščio stogo sistema	Statinio vidinę erdvę iš viršaus ribojanti ir nuo išorės atskirianti plokščia sistema	Plokščias stogas	stogo perdanga	stogo plokštė	
<F>K	%D30	Stogo su terasa sistema	Statinio vidinę erdvę iš viršaus ribojanti ir nuo išorės atskirianti stogo sistema, kuri taip pat formuoja išorinę naudojamą erdvę ant stogo viršaus	Stogas su terasa	terasa ant stogo		
<H>	%D40	Žalio stogo sistema	Statinio vidinę erdvę iš viršaus ribojanti ir nuo išorės atskirianti apželdinto stogo sistema	Apželdintas stogas samaninio stogo sistema	apželdinto stogo sistema žalias stogas	gyvo stogo sistema	
<U>A	%D50	Didelio tarpatramio stogo sistema	Didelę statinio vidinę erdvę be tarpinių atramų dengianti, iš viršaus ribojanti ir nuo išorės atskirianti stogo sistema	Arkinio stogo sistema kevalinių konstrukcijų stogo sistema pakabinamo stogo sistema plonasienių stogo plokščių sistema tempiamų membranų stogo sistema įtemptos membranos stogo sistema	kabančio stogo sistema kevalinių plokščių sistema plonasienių konstrukcijų stogo sistema stadiono stogo sistema įtempto audinio stogo sistema	kevalinio stogo sistema	
<U>B	%D60	Išsikišusio stogo sistema	Už statinio kontūro išsikišusi stogo konstrukcija dengianti visiškai ar dalinai atvirą erdvę apačioje	Durų stogelis	gembinis stogas	įėjimo stogelis	konsolinis stogas
<U>C	%D70	Kūnlinio stogo sistema	Statinio vidinę erdvę iš viršaus ribojanti ir nuo išorės atskirianti	Arkinis stogas	kupolinis stogas	kūginis stogas	membraninio stogo sistema

NSIK atributai programinėje įrangoje

Atributai klasifikavimui:

NSIKclass <L>D

NSIKcodeLF D

NSIKtermLF Stogo sistema

Atributai tipų identifikavimui:

NcodeLFtID %D30

NtermLFtID Stogo su terasa sistema

CAD sluoksnio meta žymuo:

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - ...

<U>A - <E> - - <L>F - <L>T - <L>K - ...

O - O - O - D30 - O - O - ...

* Rodoma tik dalis galimų atributų. Detalesnė informacija apie NSIK atributų ir CAD sluoksnio dėmenis pateikiama NSIK taikymo vadove.

NSIK kodai, terminai, apibrėžimai, sinonimai

- **Kodas** – atitinkamoje ontologijoje unikalus klasės kodas;
- **Terminas** – klasės pavadinimas, sutrumpinta klasės išraiška;
- **Apibrėžimas** – išsamiai ir tiksliai klasę apibūdinanti charakteristika;
- **Sinonimas, pavyzdys** – papildoma klasę apibūdinanti charakteristika; nebūtinai atitinkanti nurodytą klasę; gali dubliuotis;

TECHNINĖS SISTEMOS <L> x.TS.xxxx					
1	2	Terminas (lt)	Apibrėžimas (lt)	Termino pavyzdžiai, sinonimai (lt)	
C?		Paviršinių konstrukcijų sistema	Žemės paviršiaus konstrukcinės sistemos	Objektai įrengiami ant žemės	
	CA	Pagrindo konstrukcija	Žemės paviršiaus konstrukcinė sistema laikanti	Sutankinats gruntas, skalda	
	CB	Konstrukcinė anstato dalis	Paviršinė konstrukcinė sistema skirta uždaroms		
	CC	Eismo saugumo salelė	Žemės paviršiaus konstrukcinė sistema skirta	Skiriamoji salelė	
	CD	Šoninių zonų statyba	Žemės paviršiaus konstrukcinė sistema saugumui		

1 2	A	D	F	H
1	<L>ELEMENTAI. FUNKCINĖS SISTEMOS			
2	NSIK atributų vardai KLASIFIKAVIMUI			
3	NSIKcodeLF	NSIKtermLF		
4				
5	Klasės kodas			
6	1 lygio	Terminas	Apibrėžimas	Termino sinonimai
7	A	Pagrindo sistema	Erdvės formavimo sistema, ribojanti statinį apačioje	Kelio pylimas, sankasa, kiemas, pagrindas, veja
15	B	Sienų sistema	Elementų sistema, formuojanti ir atskirianti erdvę vertikaliai	Siena, fasadas, fasadų sistema
21	C	Perdangos sistema	Elementų sistema, formuojanti ir atskirianti erdvę horizontaliai	Grindys, pirmo aukšto grindų danga
28	D	Stogo sistema	Erdvės sistema, ribojanti statybos objektą viršuje	Stogas, stogo danga
31	E	Dujų ir oro sistema	Inžinerinė sistema, tiekianti technines dujas ar orą, kai oro kokybė negerinama	Įranga dujų ir oro tiekimui, dujotiekis, techninis oras
39	F	Vandens ir skysčių sistema	Inžinerinė sistema, tiekianti geriamąjį vandenį, techninį vandenį ar kitus skysčius	Vanduo, skysčiai
45	G	Nuotekų ir atliekų sistema	Nuotekų bei atliekų šalinimo sistema	Drenažas, atliekų šalinimo sistema, nuotekų sistema
50	H	Vėsinimo ir/arba šildymo sistema	Inžinerinė sistema, užtikrinanti patalpos temperatūrą šiltuoju ir/arba šaltuoju metų laikotarpiu	Šildymas, vėsinimas, šaldymas
54	J	Vėdinimo sistema	Inžinerinė sistema, gerinanti ir palaikanti patalpų oro kokybę keisdama ir/arba apdorodama patalpų orą	Vėdinimas, ventiliacija
60	K	Elektros sistema	Įrenginių sistema, skirta elektros energijai gaminti, perduoti, skirstyti ir tiekti	Elektros energijos gamybos įrenginys, elektros tiekimo sistema, elektros sistema, paskirstymo sistema
64	L	Automatikos sistema	Įrenginių sistema, valdanti, reguliuojanti ir stebinti technines sistemas	Valdymo sistema, stebėsenos sistema, signalizacijos sistema, pastato valdymo sistema (bms - angl. building management system), tekstinių pranešimų sistema, eismo valdymo sistema
67	M	Informacijos ir ryšių sistema	Sistema, užtikrinanti ryšius tarp asmenų ar techninių sistemų	Ryšių įrenginiai, informacinių technologijų (it) sistemos, informacinių technologijų (it) įrenginiai, informacinių ir ryšių technologijų (ict - angl. information and communication technologies) sistema
71	N	Transportavimo sistema	Sistema skirta transportuoti keleivius bei krovinius	Transportavimo sistema, liftas, krovinių liftas, eskalatorius, eismo sistema
74	P	Apsaugos ir saugos sistema	Sistema, skirta objektams nuo pavojaus ar žalos apsaugoti	Gaisro gesinimo sistema, dūmų detektorius, įsibrovimo aptikimo sistema, avarinis apšvietimas, gaisro ventiliacija, perimetras

1 2	A	B	F	H	J
1	<L> ELEMENTAI. TECHNINĖS SISTEMOS				
2	NSIK atributų vardai KLASIFIKAVIMUI				
3	NSIKcodeLT	NSIKtermLT			
4					
5	1 lygio klasės	2 lygio klasės	Terminas	Apibrėžimas	Termino pavyzdžiai, sinonimai
131	J?		Paskirstymo sistema	Techninė sistema, teikianti transportavimą iš vienos vietos į kitą	
132					
133		JA	Dujų ir oro paskirstymo sistema	Sistema dujoms ir techninės paskirties orui perduoti galutiniam vartojimui (įskaitant medicininės reikmės)	
134		JB	Vandentiekio sistema	Sistema skirta vandeniui transportuoti	Vandens paskirstymas, laistymo sistema
139		JC	Cheminių medžiagų sistema	Sistema degiems arba kitiems cheminiams skysčiams transportuoti	Alkoholio paskirstymo sistema
140		JD	Nuotekų sistema	Sistema skysčių pavidalo nuotekoms transportuoti	Nuotekų surinkimas, drenažo vandens sistema, lietaus nuotekų sistema, kultių nuotekų sistema
145		JE	Kietų atliekų sistema	Sistema skirta kietojo pavidalo atliekoms transportuoti	Atliekų tvarkymo sistema, skalbinių surinkimo sistema, šiukšlių sistema
149		JF	Vėsos paskirstymo sistema	Sistema vėsal į patalpą perduoti ir paskirstyti	Vėsinimo prietaisai
152		JG	Šilumos paskirstymo sistema	Sistema šilumai į patalpą perduoti ir paskirstyti	Šildymo prietaisai
158		JH	Kombinuoto šilumos ir vėsos paskirstymo sistema	Sistema šilumai ir vėsal į patalpą perduoti ir paskirstyti	Bendri šildymo ir vėsinimo prietaisai
161		JJ	Oro paskirstymo sistema	Sistema vėdinimo paskirties orui paskirstyti ir surinkti	Oro paskirstymas, oro šalinimas, oro tiekimas, grotelės, difuzoriai, elektros sistemos
166		JK	Elektros skirstymo sistema	Paskirstymo sistema, skirta elektros energijai paskirstyti	Elektros skirstymo sistema, elektros sistemos
170		JL	Signalų paskirstymo sistema	Audio ir video signalų transportavimo sistema	Šviesolaidžiai, telekomunikacijų laidai, audio laidai, duomenų sistemos, elektros signalų
171		JM	Keleivių transportavimo sistema	Keleivių pervežimo, transportavimo sistema	Liftas, eskalatorius
172		JN	Krovinių transportavimo sistema	Fizinų krovinių bei pakuočių transportavimo sistema	Krovinių liftas, kranas, keltuvas, konvejeris, siuntų vamzdis
173	K?		Apdorojimo sistema	Techninė sistema kuri atlieka apdorojimą	
174		KA	Saulės patekimo apribojimo sistema	Apdorojimo sistema, kuri dalinai arba visiškai apriboja saulės šilumos patekimą	Saulės patekimo apribojimas, užtamsinimas
175		KB	Atidarymo valdymo sistema	Apdorojimo sistema automatiniam angų valdymui	Dūmų šalinimas, natūralus vėdinimas
178		KC	Filtravimo sistema	Apdorojimo sistema, kuri atskiria kietąsias daleles iš skysčio ar oro srovės	Filtravimo įranga

1	2	3	A	B	C	G	I	L
1	<L ELEMENTAI KOMPONENTAI							
2	NSIK atributų vardai KLASIFIKAVIMUI							
3	NSIKcodeLK			NSIKtermLK				
4								
5	Klasės kodas			Terminas	Apibrėžimas	Termino sinonimai		
6	1 lygio	2 lygio	3 lygio					
		NB?		Uždarantis komponentas	komponentas, užveriantis ir/ar uždengiantis angą	Objekto durys, kabinos durys, spintos durys, durų varčia, apsauginis skydas, kuro dangtelis, varčia, liuko dangtis, korpusas, apžiūros liukas, didelių durų varčia		
510								
511			NBA	Durų varčia	Uždarantis durų angą komponentas			
512			NBB	Angaro durų varčia	Uždarantis didelių durų angą	Garažo durų varčia		
513			NBC	Objekto durelės	Uždarą erdvę uždarantis komponentas	Kabinos durys, spintos durys, apžiūros liukas, kuro dangtelis, inžinerinės durelės		
514			NBD	Vartų varčia	Uždarantis vartų angą komponentas			
515			NBE	Liuko dangtis	Uždarantis liuką komponentas	Apsauginis skydas, korpusas, šulinio dangtis		
		NC?		Apdailos komponentas	Dengiantis komponentas iš apdailos medžiagų	Orlaivio gaubtas, orlaivio korpusas, apatinė lėktuvo fiuzelažo dalis tarp sparnų, automobilio kėbulo skydelis, lubų apdaila, kabinos gaubtas, grindų danga, žolės velėna, motociklo apdailos gaubto plokštė, grindinys, želdinių žemėlapis, stogo danga, neįtemptas korpusas, sienos apdaila, palangės plokštė, palangė,		
516								
517			NCA	Kelio (tako) danga	Grindinio apdailos komponentas	Grindinys, grindinio apdaila		
518			NCB	Sienos danga	Sienos apdailos komponentas			
519			NCC	Grindų danga	Grindų apdailos komponentas			
520			NCD	Lubų apdaila	Lubų apdailos komponentas			
521			NCE	Stogo danga	Stogo apdailos komponentas			
522			NCF	Palangė	Angos apdailos komponentas	Palangė		
523			NCG	Augalinė danga	Augalinio ploto apdailinis komponentas	Žolės velėna		
524			NCH	Paviršių formuojantis komponentas	Apdailos komponentas formuojantis objekto išorės formą			
		ND?		Užbaigiantis komponentas	Dengiantis komponentas, užbaigiantis kitą objektą	Vėjalentė, lubų briauna, vainikas, briaunos apdaila, bordiūras, stogo karnizo kraštas, kamino stogelis, vejos kraštas, augalų lysvės kraštas, pakeliamų grindų kraštas, sienos viršus		
525								

NSIK Elementai

Komponentai

Ontologijų skaitymas

	Kodas	Terminas	Apibrėžimas	Sinonimai ir pavyzdžiai
Kompiuteriams skaitoma (<i>angl. machine-readable</i>)				
Žmonėms skaitoma (<i>angl. human-readable</i>)				

TECHNINĖS SISTEMOS <L> x.TS.xxx

1 lygis	2 lygis	Terminas (lt)	Apibrėžimas (lt)	Termino pavyzdžiai, sinonimai (lt)
	KF	Siurblinė	Apdorojimo sistema, kuri didina skysčio tėkmės slėgį	Slėgio kėlimo stotis

BIM modelio kodifikacija

Informacinio modelio komponentai	Taikymo aplinka	Statybos KOMPLEKSAI	STATINIAI	ERDVĖS	ELEMENTAI			SGC etapai	GAMYBOS procesai	Statybos DALYVIAI	Statybos INFORMACIJA					Produktai
					Funkcinės sistemos	Techninės sistemos	Komponentai		Statybos DARBAI		Projekto DALYS	Projekto TIPAI	Statinio KATEGORIJOS	Statybos DOKUMENTAI	Statybos RŪŠYS	Statybinės MEDŽIAGOS
Informacijos konteinerių (aplankų, poaplankių, failų) VARDAI	CDE - Bendra duomenų aplinka	K	K	K	N	N	N	K	N	K	K	K	K	K	K	N
Informacijos konteinerių (aplankų, poaplankių, failų) PAPILDOMI METADUOMENYS	CDE - Bendra duomenų aplinka	K+T	K+T	K+T	N	N	N	K+T	N	K+T	K+T	K+T	K+T	K+T	K+T	N
3D OBJEKTAI modeliuose su ATRIBUTAIS	BIM/CAD 3D modeliai	N	N	K+T	K+T	K+T	K+T	N	K+T	N	K+T	N	N	N	N	K+T
2D OBJEKTAI brėžiniuose su SLUOKSNIŲ ATRIBUTAIS	CAD 2D brėžiniai	N	N	K	K	K	K	N	K	N	K	N	N	N	N	K
3D/2D modelių bendrųjų projekto DUOMENŲ LENTELĖS	BIM/CAD 3D modeliai ir 2D brėžiniai	K+T	K+T	N	N	N	N	K+T	N	K+T	K+T	K+T	K+T	K+T	K+T	N

K - NSIK kodiniai žymėjimai (skirti mašininiam skaitymui); **T** - NSIK klasių terminai (skirti žmonių skaitymui); **N** - neracionalu (netikslinga) taikyti *

* - atsižvelgiant į konkretaus projekto tikslus gali būti taikomi, tačiau bendru atveju traktuojamas kaip neracionalus NSIK taikymas

> NSIK

▼ NSIKid

> NcodeLFtID

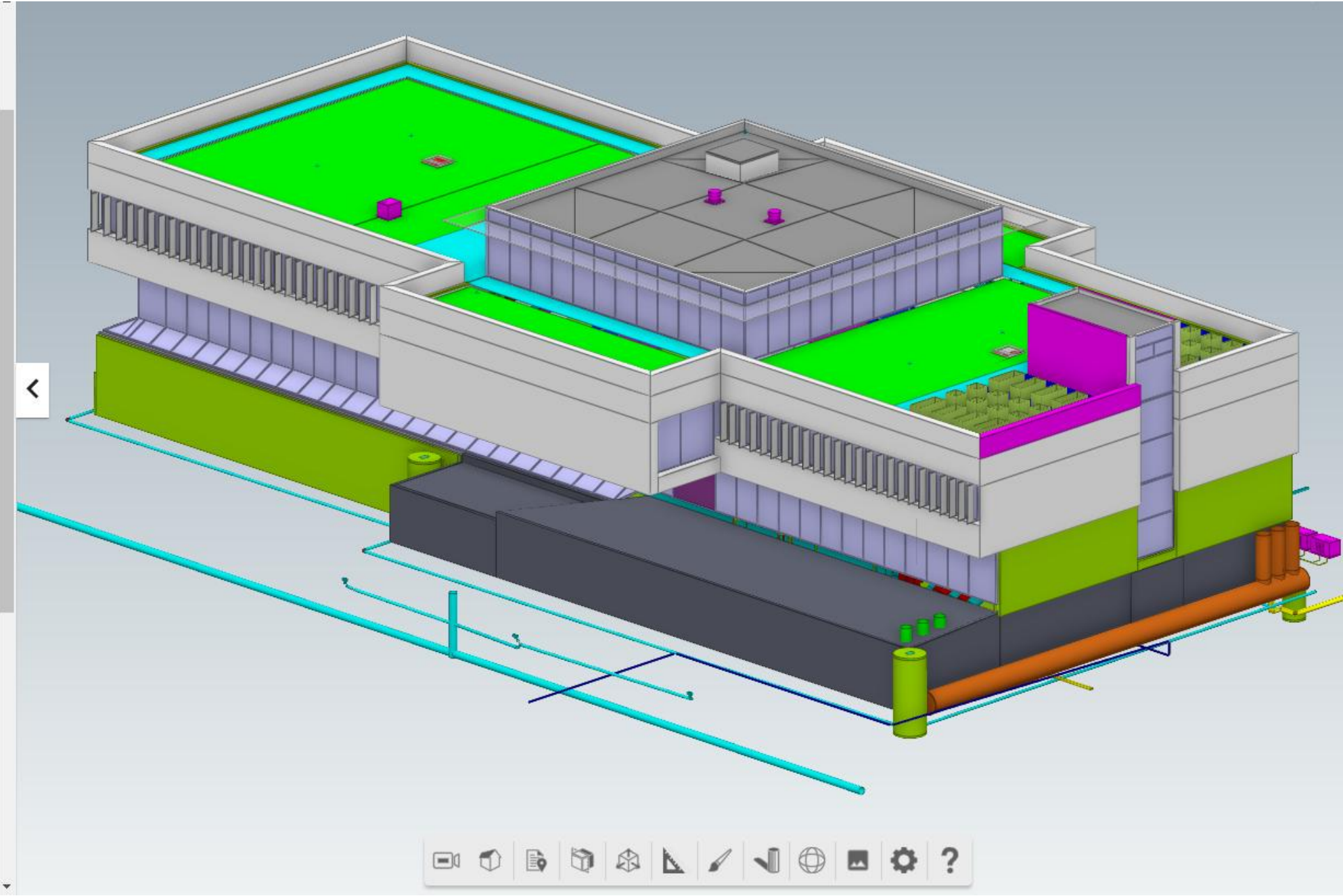
> NcodeLKtID

> NcodeLTtID

▼ NtermLFtID

- ☐ Antresolės sistema (2)
- ☐ Asmeninės apsaugos sistema (69)
- ☐ Atviros erdvės stogo sistema (2)
- ☐ Bandrosios apykaitos vėdinimo sistema (181)
- ☐ Bendrosios apykaitos vėdinimo sistema (32)
- ☐ Bendrosios apykaitos vėdinimo sistema (1861)
- ☐ Buitinės technikos įranga (1)
- ☐ Buitinių nuotekų sistema (748)
- ☐ Dūmų ir šilumos valdymo sistema (2)
- ☐ Erdvės formavimo sistema (28)
- ☐ Fasado sistema (2482)
- ☐ Gaisrinio vandens sistema (132)
- ☐ Geriamojo vandens sistema (1650)
- ☐ Grindų sistema (16)
- ☐ Išorinės sienos sistema (68)
- ☐ Išorinių sienų sistema (35)
- ☐ Kelkraščio sistema (2)
- ☐ Kompozitinės perdangos sudėtinė sistema (4)
- ☐ Paviršinių nuotekų sistema (323)
- ☐ Plokščio stogo sistema (17)
- ☐ Sanitarinė įranga (121)
- ☐ Šildymo sistema (16740)
- ☐ Šlaitinių laiptų sistema (12)
- ☐ Specialiosios paskirties dujų tiekimo sistema (...)
- ☐ Suspausto oro sistema (429)
- ☐ Tarpaukštinės perdangos sistema (120)
- ☐ Terasos sistema (19)
- ☐ Vėsinimo sistema (11)
- ☐ Vidinės sienos sistema (12)
- ☐ Vidinių sienų sistema (499)

> NtermLKtID



Visualizer: Properties

Properties

Palettes

Schemes

Building Element Proxy

NSIKtermLK

<No Value>

Anga

Elektrinis erdvis šildytuvas

Priešgaisrinė sklendė

Sklendė oro ir/arba dujų srautui

Šakotukas

Šildymo ir/arba vėsinimo paviršius

Triukšmo slopinimo elementas

Ventiliatorius

Opaque

Reset

Objects

Please enter filter

Object Classes

Air Terminal

329

Building

1

Building Element Proxy

775

Building Storey

7

Covering

1 667

Duct Fitting

1 787

Duct Segment

2 370

Properties: Building Element Proxy (775) - filte...

NSIK

Not Grouped

NSIKcodeLK

<9 different values>

59

<no value>

1

EBG

181

EPA

66

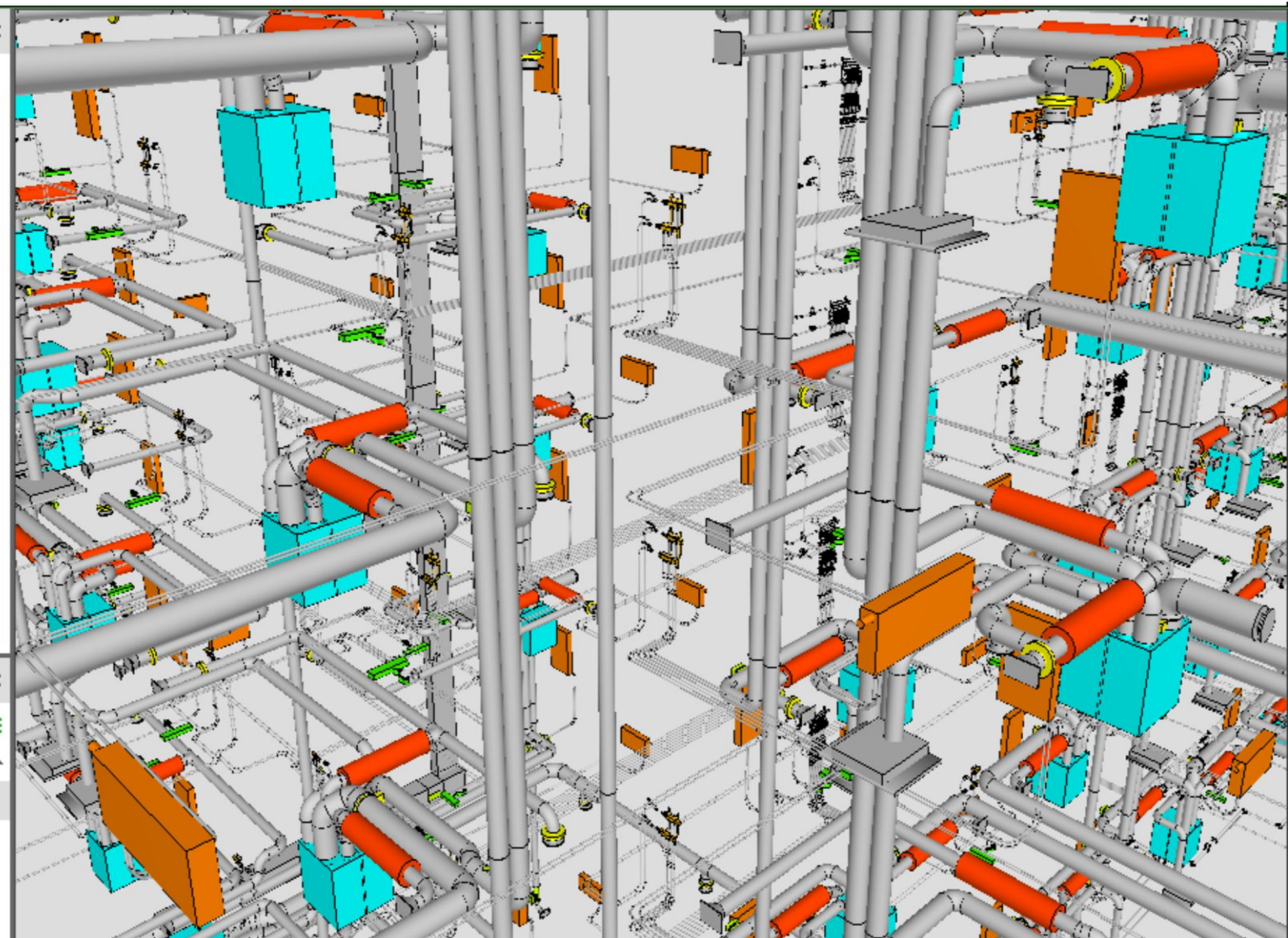
FMA

2

GQB

217

RNB



Quick Select

Topmost Assembly or Single Object

Peeling Off

Visualizer: Properties

Properties

Palettes

Schemes

Flow Controller

NSIKtermLK

Atskirtuvas

Skysčio srauto ribotuvas

Skysčio uždarymo vožtuvas

Srauto energijos skaitiklis

Transparent 75%

Reset

Objects

Please enter filter

Object Classes

Building

1

Building Storey

7

Distribution Port

15 450

Flow Controller

458

Flow Fitting

4 321/4 596

Flow Moving Device

1

Flow Segment

4 559

Flow Terminal

32

Model Information

1

Project

1

Site

1

Object Groups

IFC System

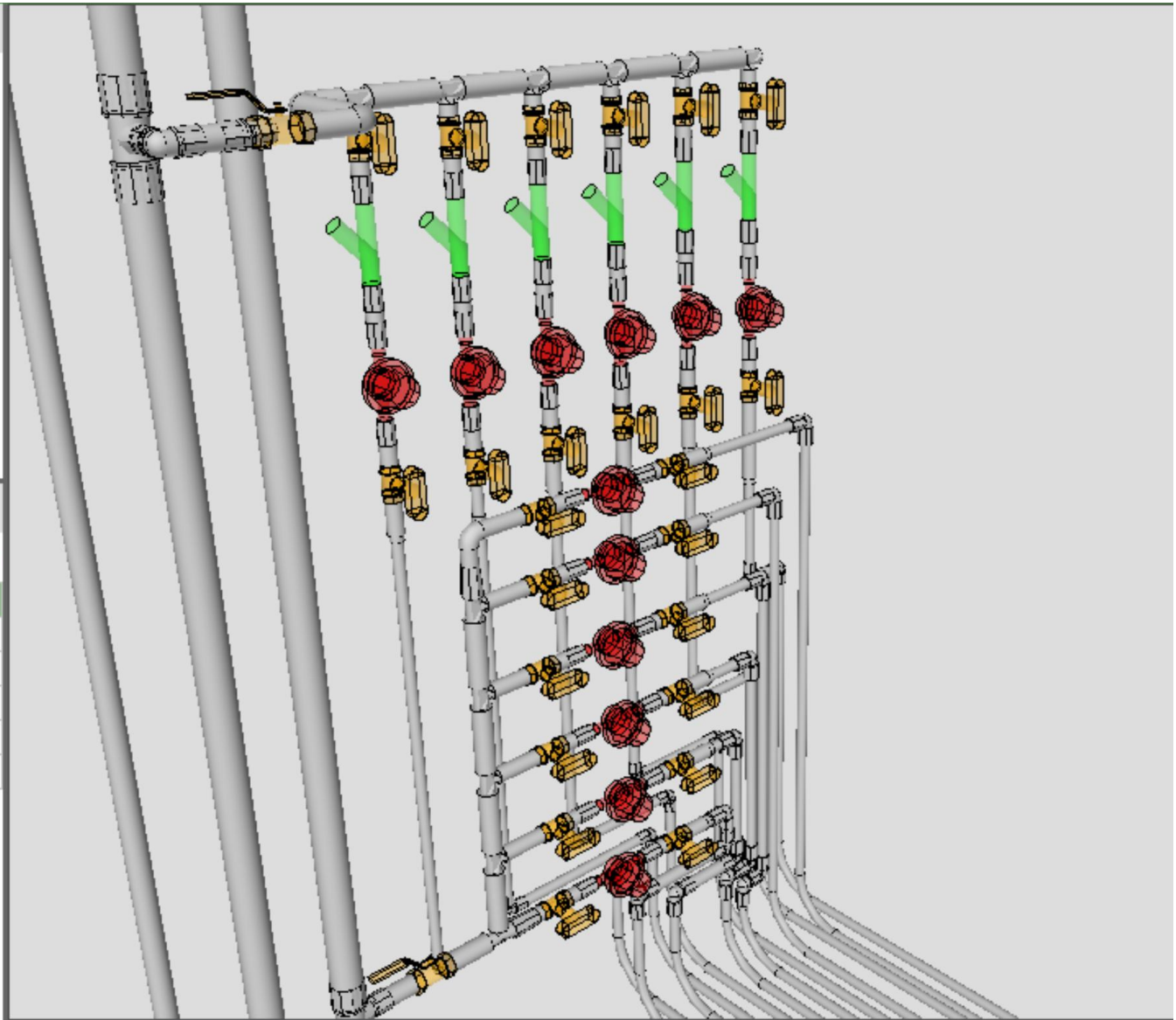
Object Classification Systems

Properties: Flow Controller (2 of 458) - filtered

NSIK

Not Grouped

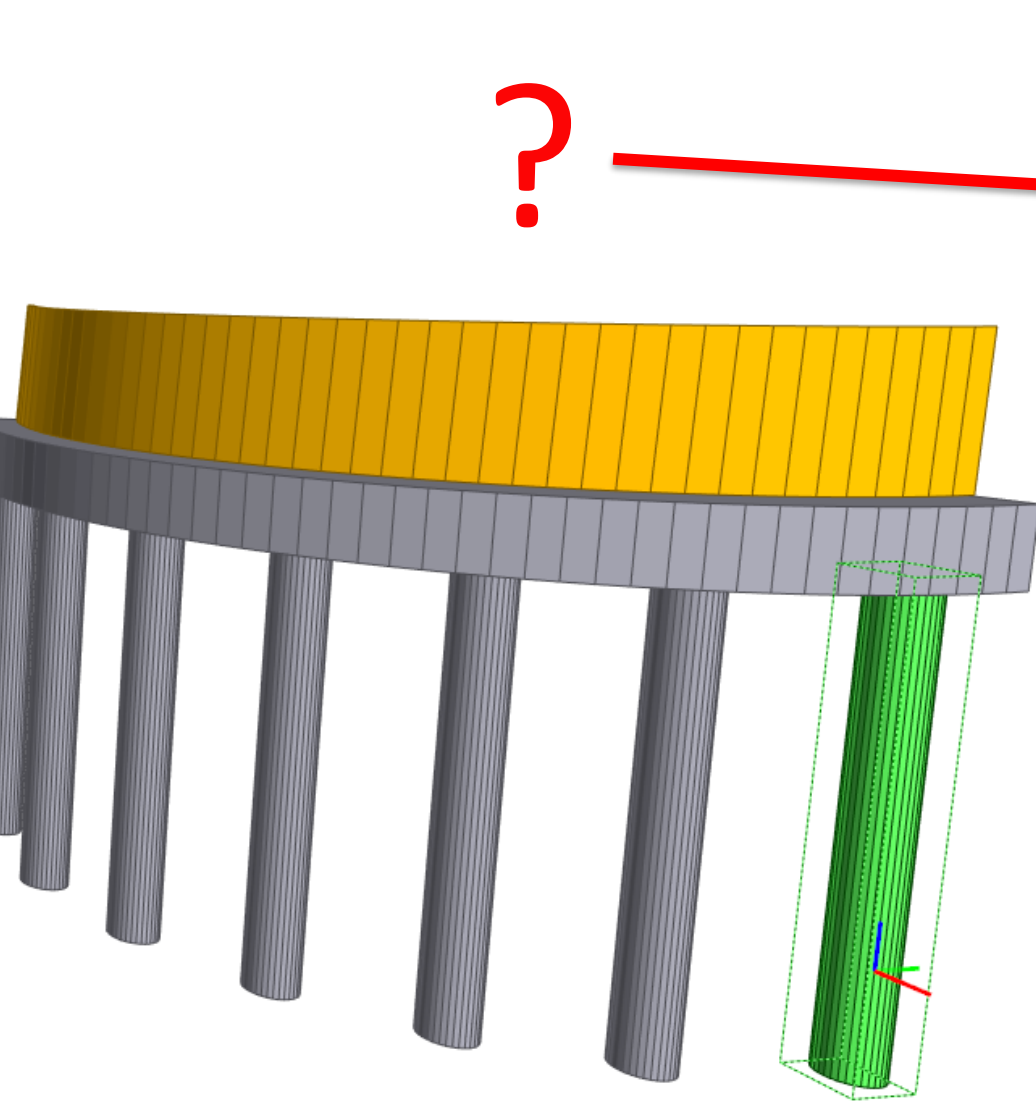
NSIKcodeLF	F
NSIKcodeLK	RNA
NSIKcodeLT	JB
NSIKtermLF	Vandens ir skysčių sistema
NSIKtermLK	Skysčio srauto ribotuvas
NSIKtermLT	Vandentiekio sistema



Quick Select

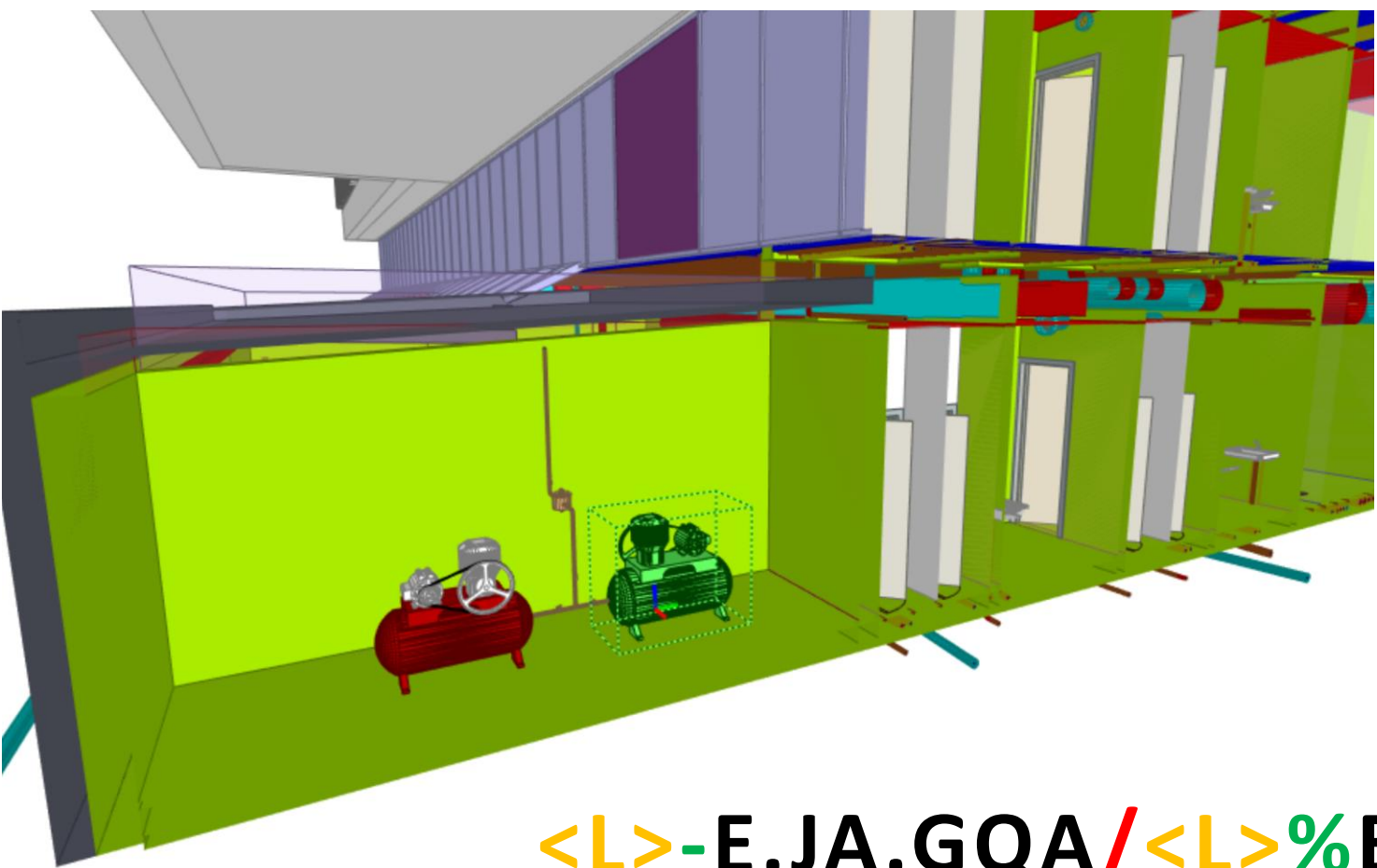
Topmost Assembly or Single Object

Peeling Off



Properties	Location	Classification	Relations
Name	Value	Unit	
Element Specific			
Description	D350		
Guid	0Emb0FR9LFnOHP_mg6tZW\$		
IfcEntity	IfcBeam		
Name	Spraustiniai poliai		
ObjectType	D350		
Tag	Concrete_SP-1-3		
BaseQuantities			
Default			
comment			
FINISH	XC2 XF3 XA1		
NSIK			
NSIKcodeLF	A		
NSIKcodeLK	ULC		
NSIKcodeLT	BB		
NSIKcodeP	GT		
NSIKtermLF	Pagrindo sistema		
NSIKtermLK	Pamatų konstrukcija		
NSIKtermLT	Polis		
NSIKtermP	Gelžbetonis		
NSIKid			
NcodeLFtID	%A20		
NcodeLKtID	%ULC20		
NcodeLTtID	%		
NtermLFtID	Pamatų sistema		
NtermLKtID	Spraustiniai poliai		
NtermLTtID			
Pset_BeamCommon			
LoadBearing	No		
Reference	Concrete_SP-1-3		
Tekla Common			
Bottom elevation	+9.136		
Class	43		
Initial GUID			
Phase	1		
Preliminary mark			
Top elevation	+12.187		
Tekla Quantity			
Area per tons	5,1	m2	
Gross footprint area	0	m2	
Height	350	mm	
Length	3 050	mm	
Net surface area	3,4	m2	
Volume	0,3	m3	
Weight	699,8	kg	
Width	350	mm	

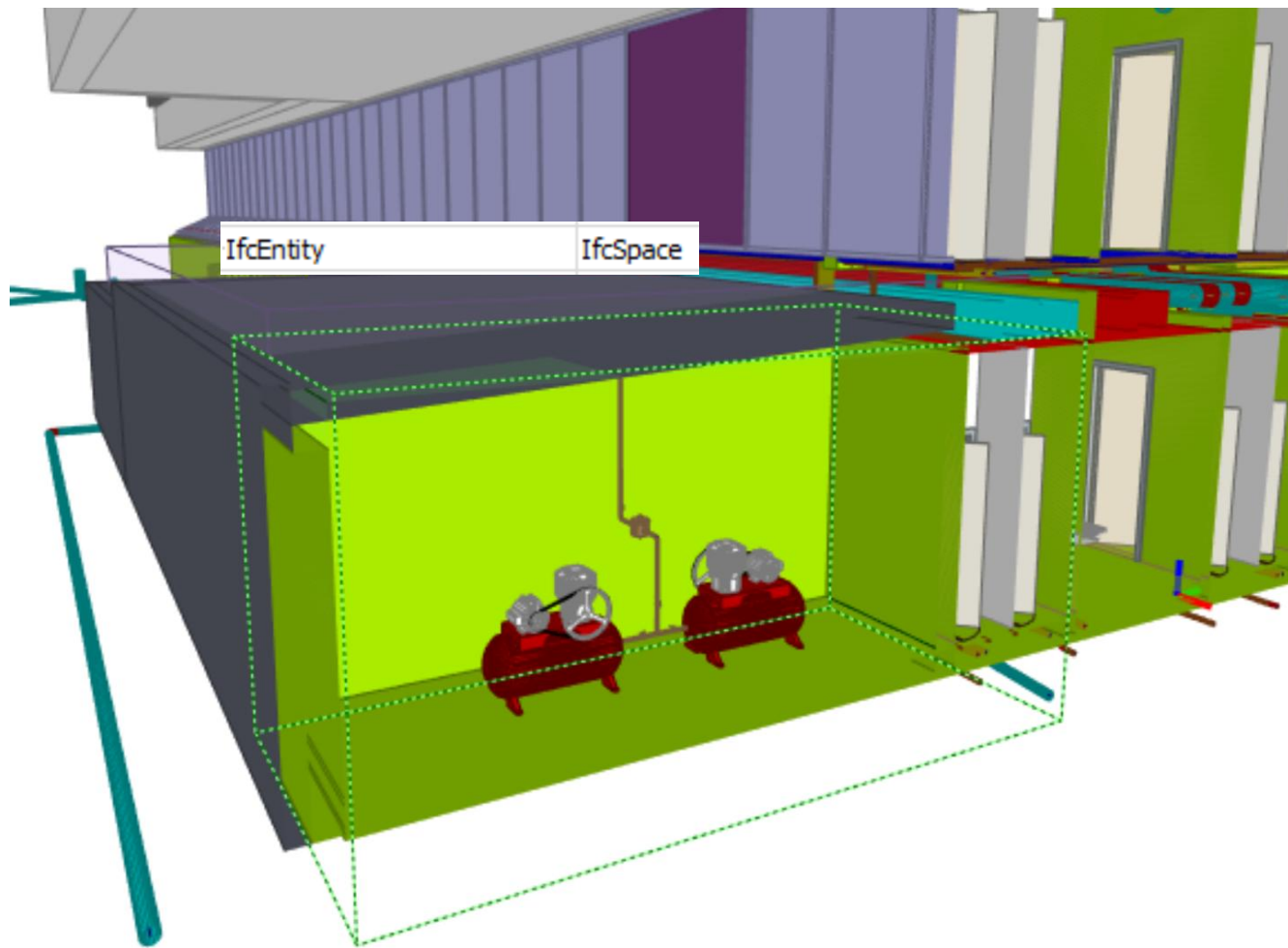
Properties	Location	Classification	Relations
Name	Value	Unit	
Location			
Project	Trimble Solutions Corporation		
Building	Undefined		
Storey	Undefined		
Top Elevation	102 186,622914	mm	
Bottom Elevation	99 135,86591	mm	
Global Top Elevation	102 186,622914	mm	
Global Bottom Elevation	99 135,86591	mm	
Geometry			
Has Own Geometry	Yes		
Children Have Geometry	No		
Global X	579 560 972,056864	mm	
Global Y	6 060 948 911,67095	mm	
Global Z	99 135,86591	mm	
Bounding Box Length	355,130228	mm	
Bounding Box Width	353,285742	mm	
Bounding Box Height	3 050,757004	mm	
Dimensions			
Area max	0,104633	m2	
Area max-1	0,104633	m2	
Area total	3,539456	m2	
Volume	0,291563	m3	
Membership			
Layer	Spraustiniai poliai		



[-] NSIK		
NSIKcodeLF		E
NSIKcodeLK		GQA
NSIKcodeLT		JA
NSIKcodeP		F
NSIKtermLF		Dujų ir oro sistema
NSIKtermLK		Kompresorius
NSIKtermLT		Dujų ir oro paskirstymo sistema
NSIKtermP		Metallų ir jų lydinių produkcijos medžiagos
[-] NSIKid		
NcodeLFtID		%E50
NtermLFtID		Suspausto oro sistema

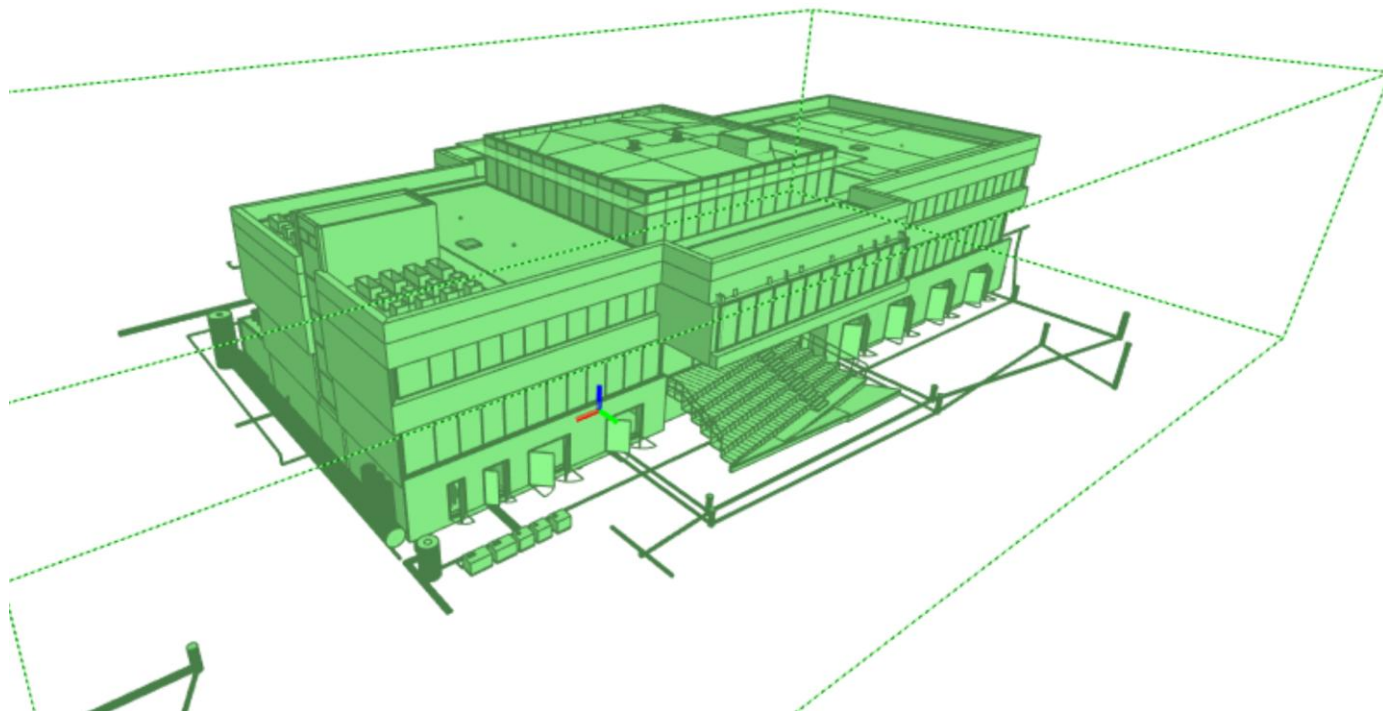
<L>-E.JA.GQA/<L>%E50/<P>F

<L>-E1.JA3.GQA12/<L>%E50/<P>F

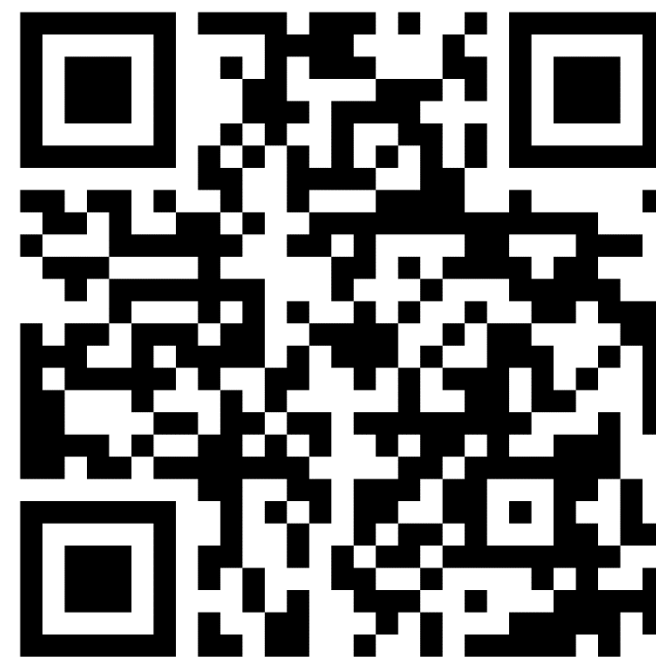


- NSIK	
NSIKcodeB	DAD
NSIKtermB	Bendros instaliacijos erdvė

<L>-E1.JA3.GQA12/<L>%E50/<P>F /+DAD



NSIK	
NSIKcodeE	BK
NSIKcodeUA	AA
NSIKtermE	Mokslo paskirties pastatas
NSIKtermUA	Architektūrinė dalis



<L>-E1.JA3.GQA12/<L>%E50/<P>F /+DAD/**<E>+BK**

Apibendrinimas

- Skaitmenizavimo tikslai ir naudos apibrėžiamos BIM taikymo atvejais.
- EIR > PIP > BIM protokolas > BEP
- EIR, PIP, BIM protokolas ir BEP yra tarpusavyje susieti ir „persidengiantys“ dokumentai.
- Skaitmeninime svarbiausia yra standartizuoti duomenys.
- NSIK statybos informaciją apibūdina žmogui ir kompiuteriams vieningai interpretuojama kalba.

Klausimai & Atsakymai

