



BŪVNICĪBAS PROCESS KOPUMĀ UN BIM

teorija un prakse

Kristaps Šterns, Ilmārs Leikums

26.11.2025 līdz 02.04.2026



Būvniecības valsts
kontroles birojs



Latvijas
Būvuzņēmēju
apvienība



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

EKSAKTO ZINĀTŅU
UN TEHNOĻIJU
FAKULTĀTE



LKĢA



01

PIEREDZE, tajā skaitā arī BIM



BBS PIEREDZE

Mūsu pieredzes apjoms un plašums rosina mūs piedalīties sarunā par būvniecības nozares procesu attīstību

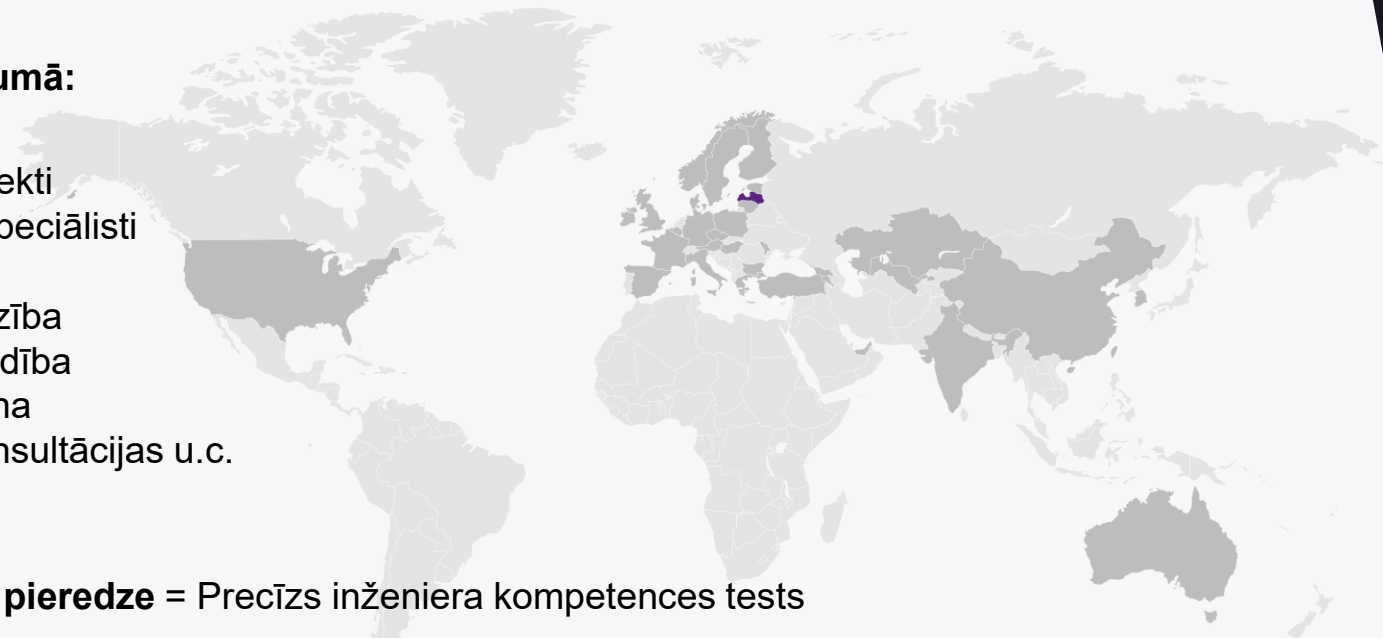
Pieredze kopumā:

- 22+ gadi
- 1100+ projekti
- sertificēti speciālisti

- būvuzraudzība
- projektu vadība
- projektēšana
- Inženierkonsultācijas u.c.

Starptautiska pieredze = Precīzs inženiera kompetences tests

- Atšķirīgas kultūrvides | Komunikācijas prasmes
- Mainīgi normatīvi | Uzrāda patieso izpratnes līmeni



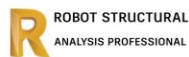
PROJEKTĒŠANAS RĪKI

Pieredze gan «ģeometrijas», gan aprēķinu programmās

17+ gadi
darbā ar
BIM



Būvkonstrukciju projektēšana



1



BIM

2



3

Detalizācija tērauda konstrukcijām



BIM

4

Detalizācija koka konstrukcijām



BIM

5

Ģeotehniskā modelēšana



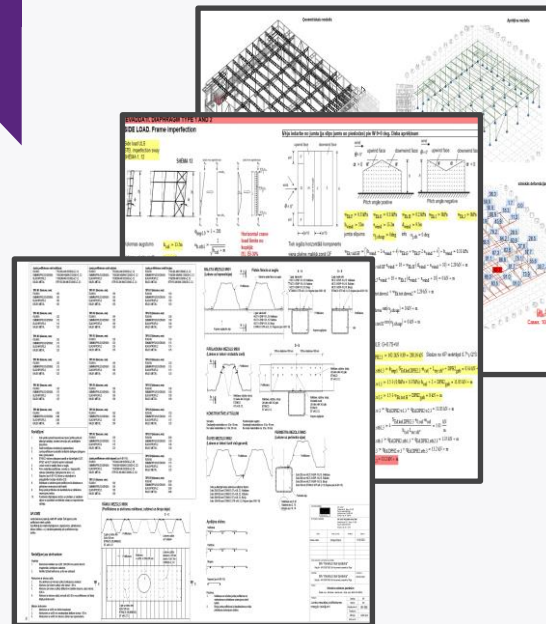
6



7

Tajā skaitā, dažādi papildrīki: TRIMLBE, DALUX utml.

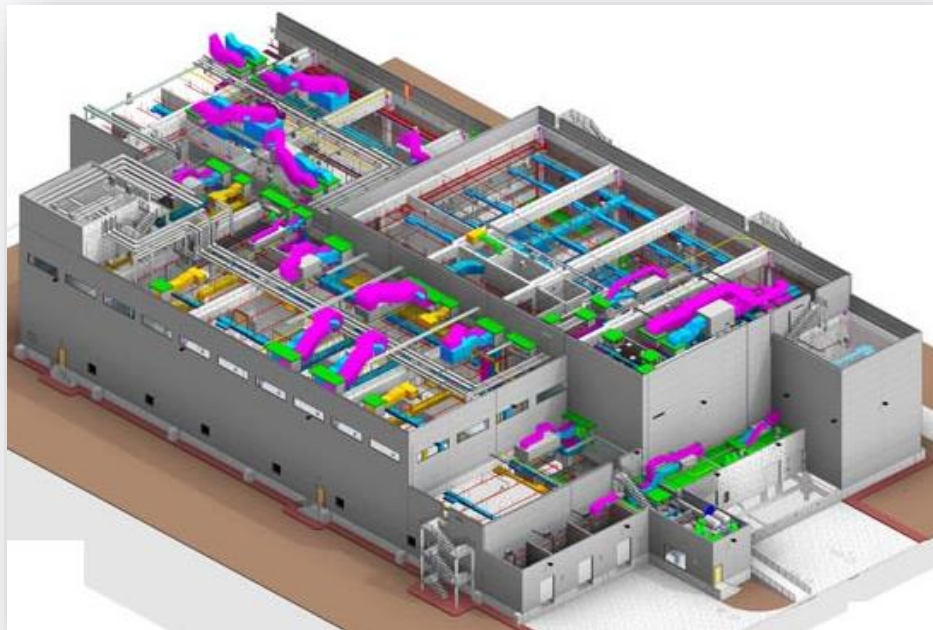
Mūsu pieredze BIM jomā ļauj mums formulēt pamatotu viedokli par BIM.



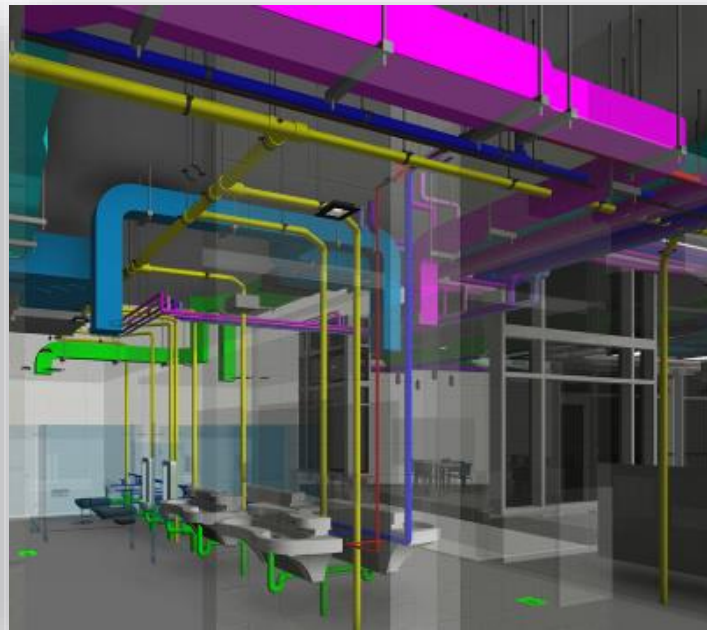
!! ARĪ PAŠU IZSTRĀDĀTAS
PROGRAMMAS

KAS IR BIM? | BIM - Būves Informācijas Modelēšana

attēls nr. 8



attēls nr. 9








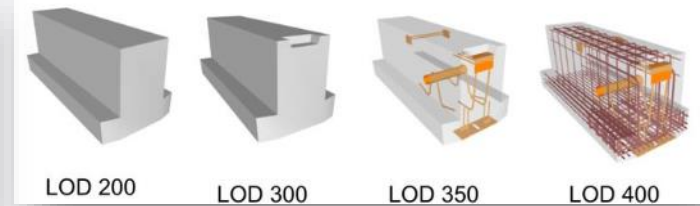
KAS IR LOD? | LOD – *Level Of Detail*

attēls nr. 10

attēls nr. 11

LEVEL of DEVELOPMENT

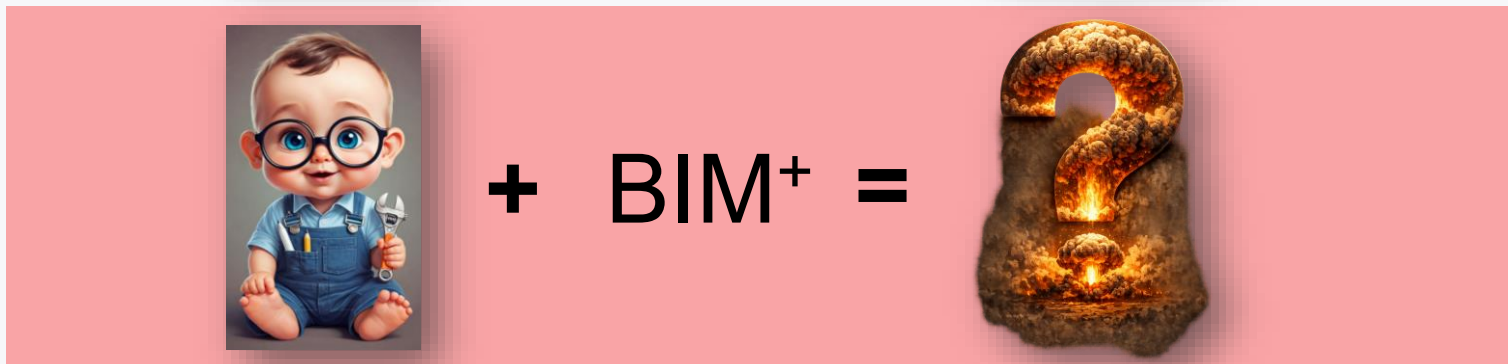
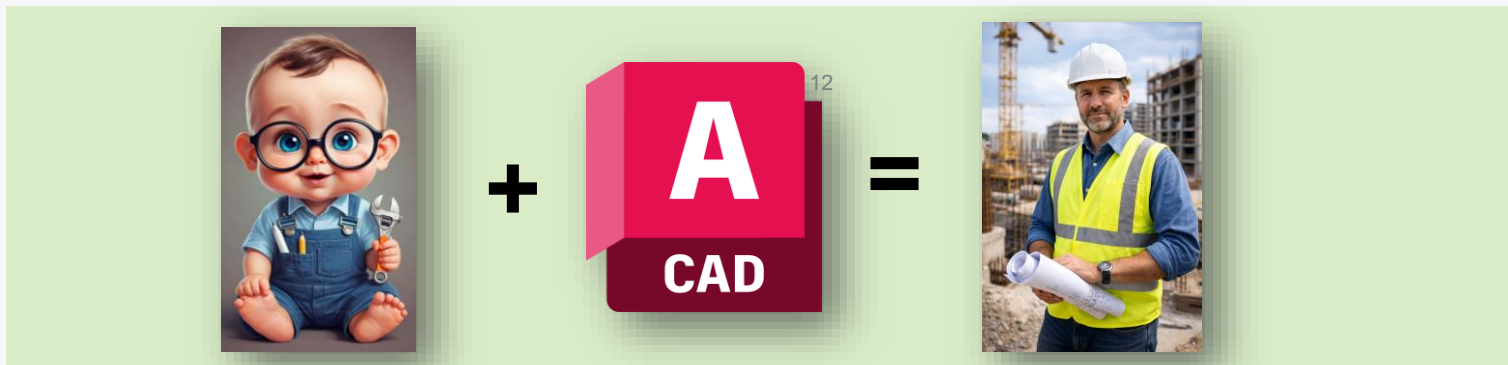
LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400	LOD 500
				
Concept (Presentation)	Design Development	Documentation	Construction	Facilities Management
<p>DESCRIPTION: Office Chair Arms, Wheels WIDTH: DEPTH: HEIGHT:</p> <p>MANUFACTURER: Herman Miller, Inc. MODEL: Mirra LOD: 100</p>	<p>DESCRIPTION: Office Chair Arms, Wheels WIDTH: 700 DEPTH: 450 HEIGHT: 1100</p> <p>MANUFACTURER: Herman Miller, Inc. MODEL: Mirra LOD: 200</p>	<p>DESCRIPTION: Office Chair Arms, Wheels WIDTH: 700 DEPTH: 450 HEIGHT: 1100</p> <p>MANUFACTURER: Herman Miller, Inc. MODEL: Mirra LOD: 300</p>	<p>DESCRIPTION: Office Chair Arms, Wheels WIDTH: 685 DEPTH: 430 HEIGHT: 1085</p> <p>MANUFACTURER: Herman Miller, Inc MODEL: Mirra LOD: 400</p>	<p>DESCRIPTION: Office Chair Arms, Wheels WIDTH: 685 DEPTH: 430 HEIGHT: 1085</p> <p>MANUFACTURER: Herman Miller, Inc MODEL: Mirra PURCHASE DATE: 01/02/2013</p>



LOD ir detalizācijas pakāpe telpiskajam un laika modelim, kas iedala, cik smalki Būves Informācijas Modelēšana jeb BIM ir jāveic.

**Jo lielāks LOD skaitlis,
jo smalkāka detalizācija.**

H
U
M
O
R
A
M



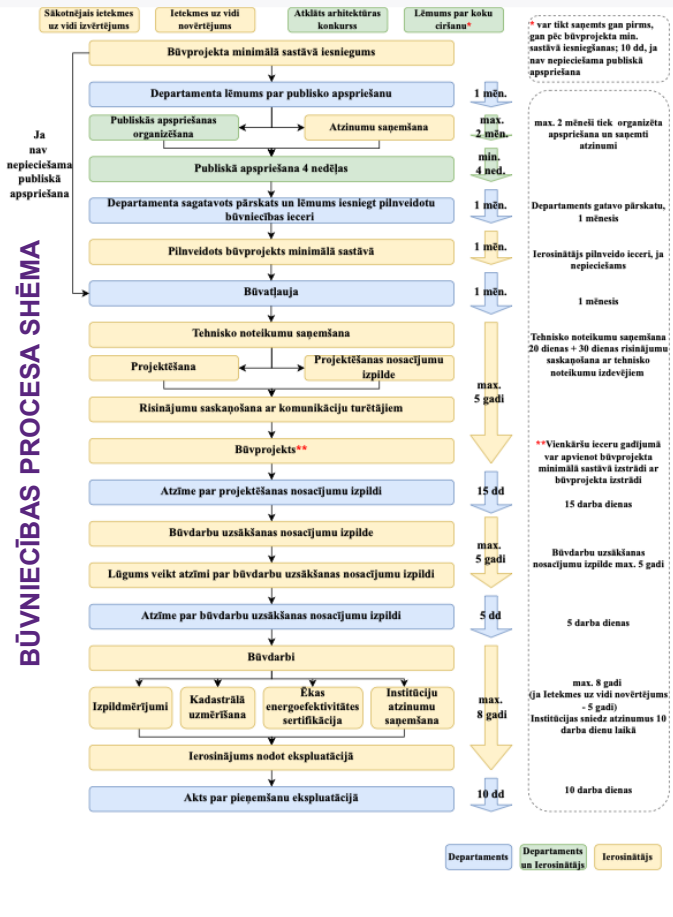
Avots: 12. <https://share.google/gK8rfCzc04unL5XyL>



02

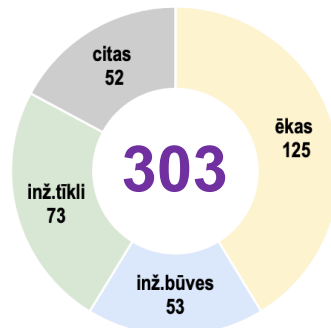
DAUDZVEIDĪBA



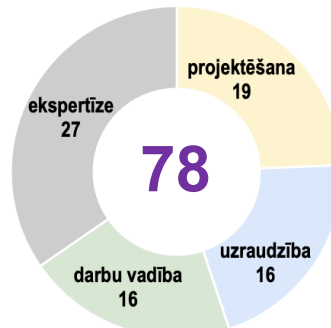


Tehniskais dziļums Būvju un speciālistu daudzveidība

MK 326, būvju klasifikators



MK 169, būvspeciālisti

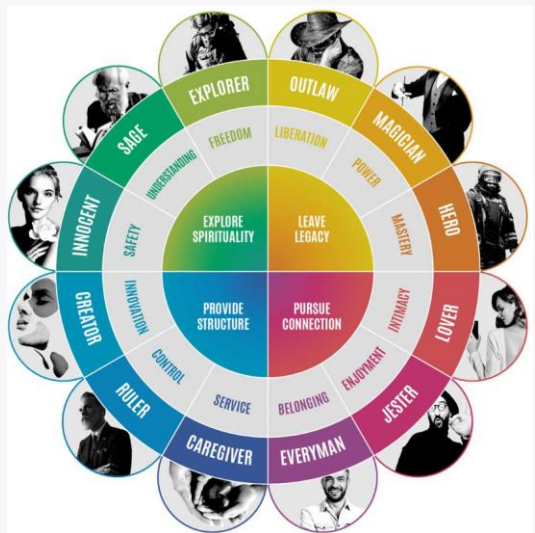


BIM nevar skatīt atrauti no normatīvā regulējuma!



4 temperamenti

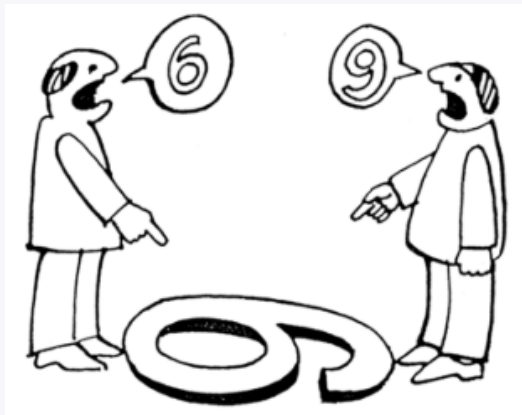
attēls nr. 14



32 arhetipi

Avoti: attēls nr. 14 <https://share.google/oXLo0Kz4s0YN8UFtt>; attēls nr. 15 <https://share.google/nE4Q4HFvJi8AyJOaA>;
attēls nr. 16 <https://share.google/J1fc96oqi606p6bkZ>

attēls nr. 15



6 / 9 perspektīva

attēls nr. 16



4 uzvedības tipi

Cilvēcības dziļums Cilvēku daudzveidība

Kopējais kombināciju skaits:
būvspeciālisti ar minētajiem
tipiem un apakštipiem
 $78 \times 64 \times 8 \times 8 = 39'936$..
319'488 indivīdu tipi.

Ar šo pat pieredzējuši (visbiežāk
sertificēti) speciālisti dažkārt
netiek galā, kur nu vēl būvniecības
procesa dalībnieki bez pieredzes.



03

VĒRTĪBAS UN PAMATNOSTĀDNES

Vai pasaule ir pārvērtusies par kāršu spēli,
kur svarīgi tikai, kādas kuram kārtis?

Vai pēdējā laika «trends» jeb BIM un mākslīgais
intelekts atrisinās visas problēmas?



Mērķis: BŪVĒT EFEKTĪVI

BL: 2.pants. Likuma mērķis

Likuma mērķis ir kvalitatīvas dzīves vides radīšana, nosakot **efektīvu būvniecības procesa regulējumu**, lai nodrošinātu ilgtspējīgu valsts ekonomisko un sociālo attīstību, kultūrvēsturisko un vides vērtību saglabāšanu, kā arī energoresursu racionālu izmantošanu.

BL pieļauj, ka būvniecības procesu var **digital-izēt**, kā arī netieši norāda, ka būtu nepareizi procesu **digit-izēt**.

Publisko iepirkumu likums

2. pantā deklarētie mērķi nodrošināt:

- 2) piegādātāju brīvu konkurenci,
- 3) pasūtītāja līdzekļu efektīvu izmantošanu, maksimāli samazinot tā risku.

Reglamentētā sfēra, lai nepieļautu neatbilstošās kvalifikācijas personu darbošanos profesijās.

Standartizācija uzsākta 19.gs 2.pusē/20.gs sākumā pēc liela mēroga avārijām.

BS: 1901

DIN: 1917 (1856 VDI)

SNiP:1925 (1869)

LVS: 1999

BŪVSPECIĀLISTU ATBILDĪBA, KRITISKĀ DOMĀŠANA

VBN 36.p. **Būvprojekta vadītāja pienākumi:**

36.1. vadīt projektēšanas darbus, kā arī **koordinēt atsevišķo būvprojekta daļu savstarpējo atbilstību būvprojektam kopumā;**

36.1.¹ pārliecināties, ka būvprojektā ir iekļautas un izstrādātas visas nepieciešamās daļas atbilstoši projektēšanas uzdevumam un būvatļaujā ietvertajiem nosacījumiem;

36.2. pārliecināties, ka ir saņemta pietiekama un aktuāla projektēšanai nepieciešamā informācija, un, ja nepieciešams, pieprasīt papildu informāciju un nodrošināt savlaicīgu tās nodošanu būvprojekta daļu atbildīgajiem speciālistiem;

36.3. informēt būvprojekta daļu vadītājus par viņu izstrādei nodoto darbu apjomu;

36.4. pārbaudīt atsevišķo projekta daļu atbilstību būvniecības iecerei un to savstarpējo saskaņotību;

36.5. darīt zināmu būvniecības procesa dalībniekiem jebkādu saņemto informāciju, kas ietekmē vai var ietekmēt projektēšanas darbu izpildi;

36.6. būvprojekta izmaiņu gadījumā nodrošināt atbilstošu to iestrādāšanu visās attiecīgajās būvprojekta daļās, ja nepieciešams, informēt par izmaiņām būvatļauju izdevušo institūciju un organizēt atbilstošu saskaņošanas procedūru.

VBN 12.1.p.

Būvniecības dokumentus noligtās juridiskās personas vārdā var parakstīt vai būvniecības informācijas sistēmā apstiprināt attiecīgais būvspeciālists atbilstoši šajos noteikumos minētajiem pienākumiem un tiesībām.

Juridiskā persona civiltiesiski atbild par būvspeciālista darbību vai bezdarbību.

PROGRAMMU RAŽOTĀJU «NEATBILDĪBA»

Izkopējums no viena ražotāja licences līguma

XX.X Limitations on Liability

NE [RAŽOTĀJS], NE VIENS NO TĀ LICENCES DEVĒJIEM VAI PIEGĀDĀTĀJIEM NEUZŅEMAS NEKĀDU ATBILDĪBU (TIEŠU VAI NETIEŠU) PAR NEJAUŠIEM, ĪPAŠIEM, NETIEŠIEM, IZRIETOŠIEM VAI SODĀMIEM ZAUDĒJUMIEM; PEĻŅAS VAI IEŅĒMUMU ZAUDĒJUMU; UZŅĒMĒJDARBĪBAS PĀRTRAUKUMU VAI LIETOŠANAS ZAUDĒJUMU; AIZVIETOŠU PREČU VAI PAKALPOJUMU IEGĀDES IZMAKSĀM VAI CITU SEGUMA AIZSARDZĪBU; REZULTĀTU KĻŪMĒM VAI DEFEKTIEM; DATU VAI JŪSU SATURA ZAUDĒJUMU, **BOJĀTU FAILU** VAI DZĒŠANU (VAI NEIZDZĒŠANU); VAI ZAUDĒJUMIEM, KAS RADUŠIES NEPĀRVARAMAS VARAS DĒĻ. **[RAŽOTĀJS] UN TĀ LICENCES DEVĒJU UN PIEGĀDĀTĀJU KOPĒJĀ ATBILDĪBA** ATTIECĪBĀ UZ JEBKURU PIEDĀVĀJUMU VAI TĀ REZULTĀTU NEKĀDĀ GADĪJUMĀ NEPĀRSNIEGS **LIELĀKO NO ŠĀDĀM SUMMĀM: (a) SUMMAS**, KO JŪS ESAT SAMAKSĀJIS VAI JĀMAKSĀ PAR PIEDĀVĀJUMU **VIENA GADA PERIODĀ (abonēšanas maksu)** PIRMS NOTIKUMIEM VAI APSTĀKĻIEM, KAS IZRAISA ATBILDĪBU, VAI **(b) 1000 ASV DOLĀRIEM**. JŪS ATZĪSTAT UN PIEKRĪTAT, KA ŠAJOS NOTEIKUMOS MINĒTĀS ATRUNAS UN ATBILDĪBAS IEROBEŽOJUMI IR BŪTISKA ELEMENTA LĪGUMAM STARP JUMS UN [RAŽOTĀJS], UN KA [RAŽOTĀJS] NEBŪTU SNIEDZIS JUMS PIEDĀVĀJUMUS BEZ JŪSU PIEKRIŠANAS ATBILSTOŠIEM KATRAM NO ŠIEM NOTEIKUMIEM. ŠAJOS NOTEIKUMOS MINĒTIE ATBILDĪBAS IEROBEŽOJUMI IR PIEMĒROJAMI MAKSIMĀLAJĀ MĒRĀ, KĀDĀ TO ATĻĀUJ PIEMĒROJAMIE TIESĪBU AKTI, UZ JEBKURIEM ZAUDĒJUMIEM VAI CITĀM ATBILDĪBĀM, LAI KĀ TIE BŪTU RADUŠIES UN NEATKARĪGI NO ATBILDĪBAS TEORIJAS, VAI TĀ BŪTU BALSTĪTA UZ LĪGUMU, CIVILTIESĪBU PĀRKĀPUMU (IESKAITOT NOLAIDĪBU UN STRIKTU ATBILDĪBU), ATBILDĪBAS ATBRĪVOŠANU, REGRESA TIESĪBAS PRASĪBU, LIKUMU VAI CITU, UN PAT JA [RAŽOTĀJS] IR BRĪDINĀTS PAR ATBILDĪBAS IESPĒJAMĪBU VAI ATBILDĪBA IR CITĀDI PAREDZAMA, UN NEATKARĪGI NO TĀ, VAI ŠAJOS NOTEIKUMOS MINĒTIE IEROBEŽOTIE TIESISKĀS AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻI NEPILDĀ SAVU PAMATO MĒRĶI..

Ražotājs netieši pasaka, ka **programmas ir tikai rīks** un nav nekāda metodika un garantijas, lai ko arī rādītu reklāmās.



BIM KOORDINATORS, BEZ SERTIFIKĀTA

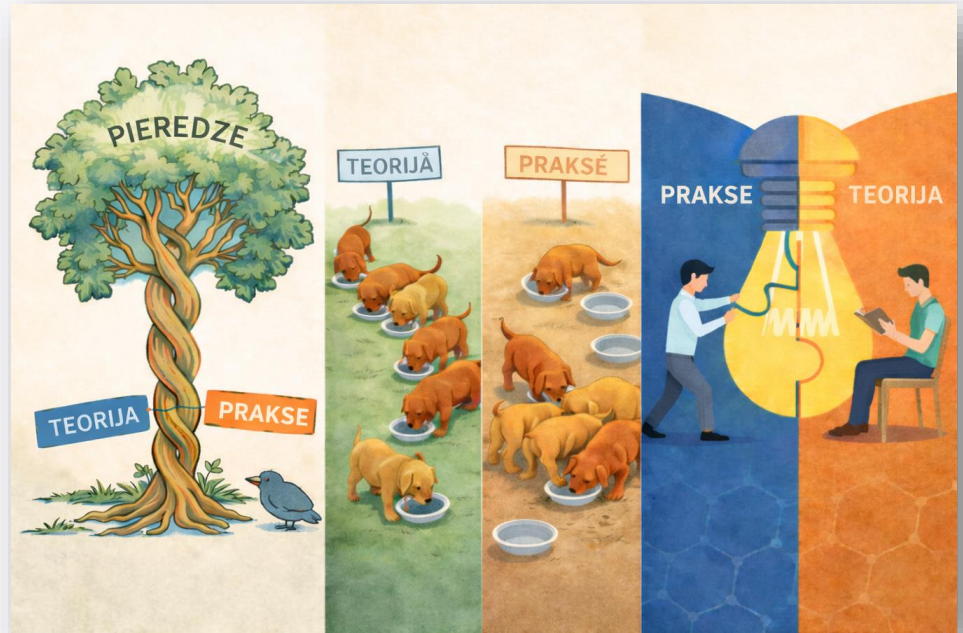
BIM koordinatori nebūs būvspeciālisti ☹

Atbilstoši BIM lobētāju teiktajam BIM koordinators netiek un netiks virzīts uz būvspeciālista statusu. Tas esot vairākkārtīgi izrunāts ar Ekonomikas ministriju.

Ja BIM koordinators nav būvspeciālists, cik likumīgi viņš ietekmē būvspeciālistu darbu (metodiku)?
Kāds ir BIM koordinatora atbildības segums: sertifikāts, CTA, u.tml.?

TEORIJA UN PRAKSE

- ? Kāpēc visiem diplomētiem inženieriem pirms sertifikāta ir jāiegūst būvprakse?
- ? Kādēļ teicamniekiem (ar sarkano diplomu) būvprakses sertifikātu nepiešķir automātiski?
- ? Vai praksē ir apgūstams kas tāds, ko teicamnieki nevar apgūt universitātes solā?



BŪVPROJEKTA VADĪTĀJA PIENĀKUMI

nr	APRAKSTS	BPV	GIP	BIM, PA
1	Vadīt projekšanas darbus	+	+	-
2	Koordinēt atsevišķo būvprojekta daļu savstarpējo atbilstību.	+	+	(+)
3	Koordinēt atsevišķās būvprojekta daļas būvprojekta kopumā.	+	+	(+)
4	Veikt modeļu kvalitātes kontroli. Iek. modeļu koordinēšanas un savietojamības pārbaudes, sadursmju pārbaudes (gan ar vizuālām, gan ar automatizētām metodēm), to dokumentēt un sekot līdzi šo problēmvietu atrisināšanai;	+	+	+
5	Veikt modeļu kvalitātes kontroli	+	+	+
6	modeļu koordinēšanas un savietojamības pārbaudes	+	+	+
7	sadursmju pārbaudes (gan ar vizuālām, gan ar automatizētām metodēm), to dokumentēt un sekot līdzi šo problēmvietu atrisināšanai;	+	+	+
8	Pārlecināties, ka būvprojekā ir iekļautas visas nepieciešamās daļas atbilstoši projekcijas uzdevumam.	+	+	(+)
9	Pārlecināties, ka būvprojekā ir izstrādātas visas nepieciešamās daļas atbilstoši projekcijas uzdevumam.	+	+	(+)
10	Pārlecināties, ka būvprojekā ir iekļautas visas nepieciešamās daļas atbilstoši būvtaulajai ievērtajiem nosacījumiem.	+	+	-
11	Pārlecināties, ka būvprojekā ir izstrādātas visas nepieciešamās daļas atbilstoši būvtaulajai ievērtajiem nosacījumiem.	+	+	-
12	Pārlecināties, ka ir saņemta pietiekama projekcijai nepieciešamā informācija, un, ja nepieciešams, pieprasīt papildu informāciju un nodrošināt savlaicīgu tās nodošanu būvprojekta daļu atbildīgajiem speciālistiem.	+	+	-
13	Pārlecināties, ka ir saņemta aktuāla projekcijai nepieciešamā informācija, un, ja nepieciešams, pieprasīt papildu informāciju un nodrošināt savlaicīgu tās nodošanu būvprojekta daļu atbildīgajiem speciālistiem.	+	+	-
14	Pieprasīt papildu informāciju un nodrošināt savlaicīgu tās nodošanu būvprojekta daļu atbildīgajiem speciālistiem.	+	+	-
15	Papildu informācijas savlaicīgas nodošana būvprojekta daļu atbildīgajiem speciālistiem.	+	+	-
16	Informēt būvprojekta daļu vadītājus par viņu izstrādētiem darbu apjomu.	+	+	-
17	Pārbaudīt atsevišķo projekta daļu atbilstību būvniecības iecerēm.	+	+	-
18	Pārbaudīt atsevišķo projekta daļu savstarpējo saskaņotību.	+	+	+
19	Darīt zināmu būvniecības procesa dalībniekiem jebkādu saņemto informāciju, kas ietekmē vai var ietekmēt projekcijas darbu izpildi.	+	+	-
20	Būvprojekta izmaiņu gadījumā nodrošināt atbilstošu to iestrādāšanu visās attiecīgajās būvprojekta daļās.	+	+	-

nr	APRAKSTS	BPV	GIP	BIM, PA
21	Informēt par izmaiņām būvtaulā izdevušo institūciju.	+	+	-
22	Organizēt atbilstošu saskaņošanas procedūru saistībā ar izmaiņām būvtaulā.	+	+	-
23	Tehniskā pamatbūtu risinājumu ieviešana.	-	+	-
24	Tehniskū ekonomiskais salīdzinājums un risinājumu izvērtējums.	-	+	-
25	Tādu risinājumu piemērošana, kas veicama ar tūlītāciju, augstu ražību un īsākos termiņos	-	+	-
26	Tehniskā izpēte	+	+	-
27	Dalība izpētes grupās jaunu tehnoloģisko procesu un risinājumu pielietošanā	-	+	-
28	Projekcijas izstrādāšanu un līguma noteikšana un komandas definēšana	+	+	-
29	Projekcijas uzdevuma izveide un robežu definēšana inženierdarbā	+	+	-
30	Tehniskā līguma kontrole BP sadaļām	-	+	(+)
31	Risinājumu izmaksu kontrole BP sadaļām	-	+	-
32	Nevajadzīgas dokumentācijas samazināšana (tāmes, būvprojekts)	-	+	(+)
33	Pārslāvēt ekspertīzes stadijā un institūcijās	+	+	-
34	Piedalīties ar BIM procesu saistītās sanāksmēs.	+	+	+
35	Pārbaudīt un apstiprināt BIM ieviešanas plānu	+	+	+
36	Pārbaudīt BIM nodevumu attiecībā uz atbilstību Pasūtītāja informācijas prasībām un BIM ieviešanas plānam noteiktajos robežpunktos;	+	+	+
37	Sagatavot informāciju par neatbilstībām BIM nodevumos;	-	-	+
38	Piedalīties ar BIM procesu saistītās sanāksmēs;	+	+	+
39	Pārbaudīt un uzraudzīt BIM procesu un procedūru ieviešanu;	+	+	+
40	Publicēt un arhivēt BIM nodevumus.	-	-	+

BIM koordinators pienākumi konfliktē ar BPV (iepriekš GIP) pienākumiem jeb ar sertificētu speciālistu pienākumiem.

BPV un GIP jābūt augstai kvalifikācijai.

BIM koordinators nedrīkst jaukties projektētāju darbā.

BIM nodevumiem ir jābūt mazāk detalizētiem, kā attiecīgā posma projekta risinājumu nodevumiem.

Citādi būvprojekts tiks pielāgots BIM programmu/rīku iespējām, nevis mērķa sasniegšanai.

? Vai tiešām pieredzējis projektu vadītājs vairs nav vadītājs, ja nestrādā vismaz piecās BIM programmās?



04

MĪTI UN REALITĀTE

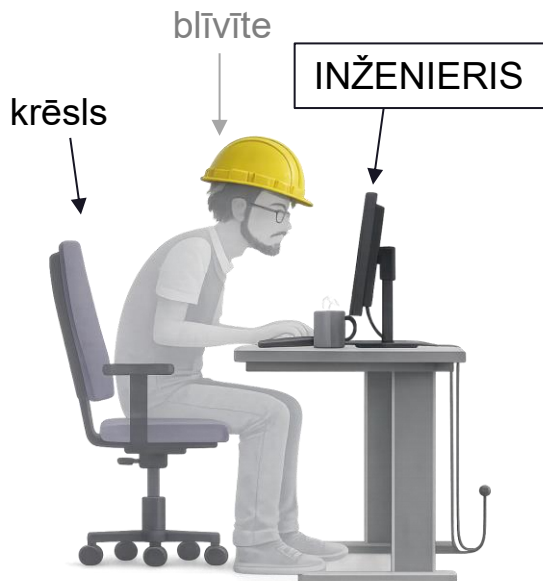


INŽENIERU BIROJS SIA



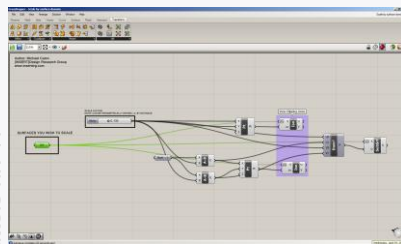
BŪVES UN BŪVSISTĒMAS

PILNĪBĀ AUTOMATIZĒTAS PROJEKTĒŠANAS RISKI:

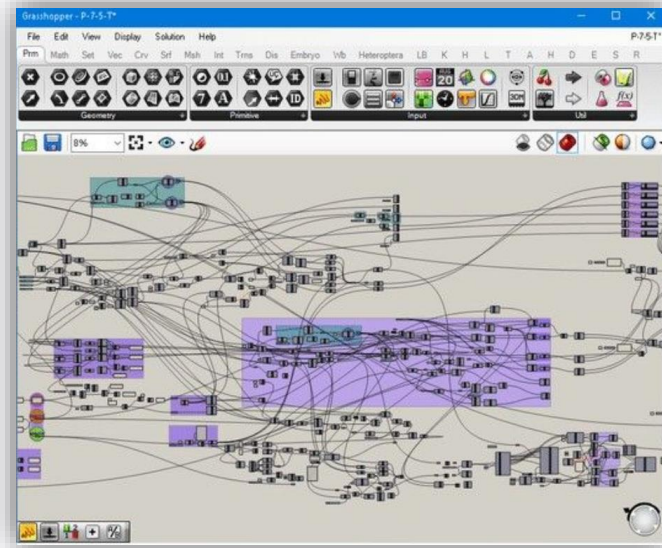


Rīks dažādu programmu procesa sasaistei pilna cikla automatizācijai:

RAŽOTĀJA REKLĀMĀ:



REALITĀTĒ:



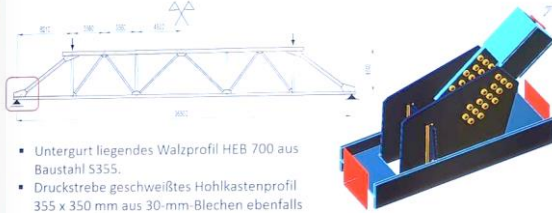
SECINĀJUMI:

Inženieris nevar ietekmēt procesu, kas ir ārpus viņa kompetences.
Risinājumu izmaiņu gadījumā kļūdu riski ir augsti.

Avoti: attēls nr.17 <https://www.grasshopper3d.com/forum/topics/scale-by-surface-domain>;
attēls nr.18 <https://url-shortener.me/EE7M>



Stabilitätsproblem eines Fachwerkknotens verursacht Schadensfall



- Untergurt liegendes Walzprofil HEB 700 aus Baustahl S355.
- Druckstrebe geschweißtes Hohlkastenprofil 355 x 350 mm aus 30-mm-Blechen ebenfalls aus Baustahl S355.

IZPRATNES TRŪKUMS UN PĀRLIEKA PAĻAUŠANĀS

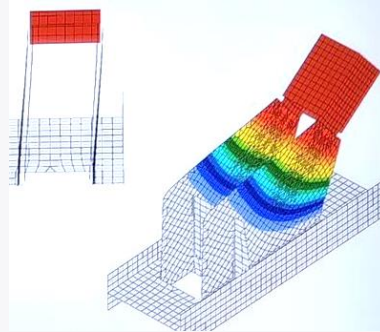
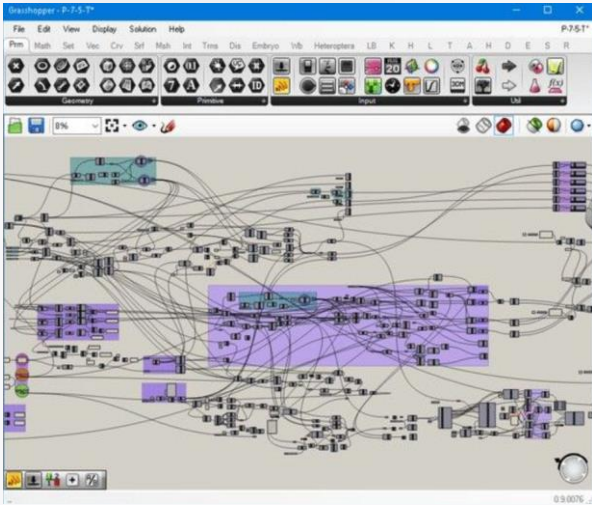
PIEMĒRS NO DZĪVES:

Vācijā sabrūk ēka. Kopnes 35,5 x 4,7 m.

Konstruktors automatizēt eksportēja datus no vienas programmas (rāmja aprēķins) uz citu (mezglu aprēķins).

Konstruktoram nebija izpratnes par materiālu pretestību un pieņēma, ka programma pati visu izdara.

Mezglu aprēķinu programma neņem vērā globālo noturību (*global buckling*).



LIELĀKA AUTOMATIZĀCIJA = ĻOTI BĪSTAMI

Augstākiem LOD ir izrietošās sekas:

Risks, ka konkurences dēļ *BIMam* tiks tērēta lielāka budžeta daļa.

Budžeta dēļ «inženieris būs spiests» ģeometrisko modeli eksportēt uz aprēķina programmām, kas automātiski rēķinās eksportētos failus.

Tiks meklēti papildus rīki kā tikt gālā ar pieaugošo sarežģītību.

Iespējams Mākslīgais Intelekts būs (un daļēji jau ir) nākošais kļūdainais solis.

? Vai netieši «tiek spiests» uz to, ka atvadāmies no rasējumiem vispār?

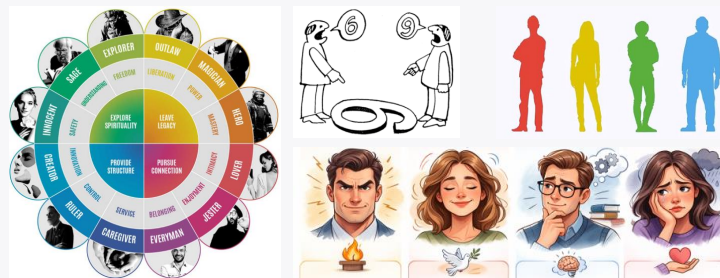
Jautājums un atbilde no semināra par mākslīgo intelektu:
J: Ar ko mākslīgais intelekts atšķiras no cilvēka?

A: Mākslīgajam intelektam nav saprāta.

BŪTISKAIS

Vissvarīgākais būvniecībā: komunikācija.

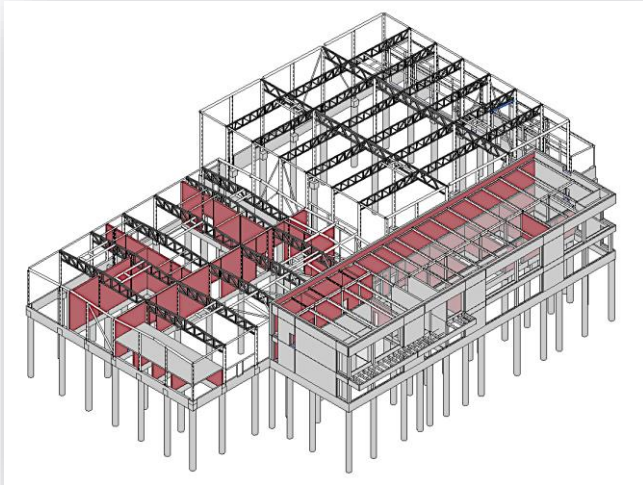
Vislētākais būvniecībā: komunikācija.



Būsīm drosmīgi un komunicēsim:
uzvaras nav sasniedzamas pesimistiem.

LIELĀKA AUTOMATIZĀCIJA = BĪSTAMĀK UN BIEŽI ARĪ DĀRGĀK.

Svarīgs ir speciālista faktors nevis BIM



zemes darbi un karkass = 25-50% laika un izmaksas.

Pie nepamatoti augstas automatizācijas elementu un aprēķinu vienību daudzums kļūst ievērojami lielāks un nepārskatāms, tādēļ inženierim nebūs iespēja pārbaudīt datu pareizību un risinājumu drošību.

Tabulā ar aprēķina vienību saprotams, piemēram, vienas kolonnas 2 posmi, kas tiek rēķināta uz 22 kombinācijām dod $2 \times 22 = 44$ aprēķina vienības.

Aprēķina vienību un elementu skaits pa tipiem un kopā	jēgpilnas aprēķins, palielināts aprēķinu vienību skaits augsta precizitātes nepieciešamības dēļ.			Automatizācija ģenerējot visu iespējamo bez izpratnes un starposmu analīzes.		
Tips	elementi	kombinācijas	vienības	elementi	kombinācijas	vienības
Tērauda stieņi	473	4	1 891	473	22	10 406
Jumta klājs	124	6	741	124	6	741
dz.bet. kolonnas un sienas	55	2	110	200	4	800
Mūra sienas	213	2	107	600	1	600
Režģogi un cokoli	79	1	79	79	1	79
Pāji	91	3	272	524	4	2 096
Pārseguma plātnes	10	1	10	10	1	10
Citi elementi	40	1	40	40	1	40
Mezgli	222	1,6	349	2 066	22	45 452
kopā	1 306		3 599	4 116		60 224
Aprēķina atskaite	konsolidēta, 958 lpp			viss sagenerēts nedomājot, 15 000 lpp		

✓ **SAPRĀTĪGI**

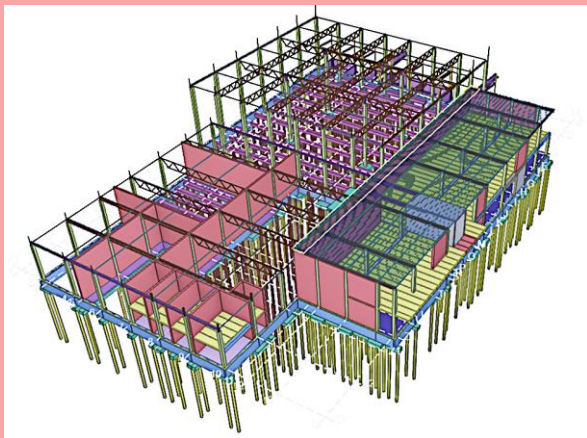
✗ **NEPRĀTĪGI**

AR
SAPRĀTU:

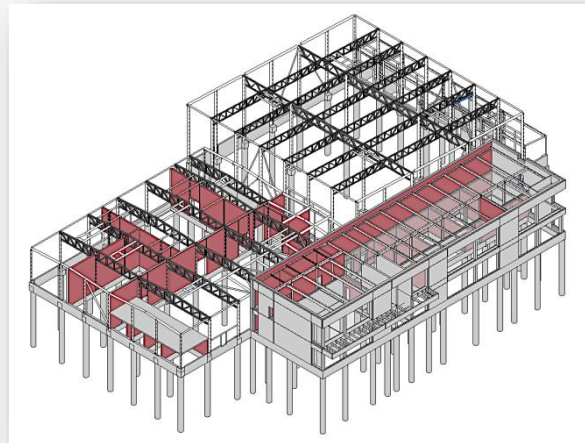
Laika patēriņš		
Aprēķini		51%
Rasējumi, modelis		30%
Specifikācijas		7%
Komunikācija		12%
KOPĀ		100%

Darba veids	30%	
teksts, vispārīgi	3%	2D
plāni, griezumī	5%	3D, LOD ≤300
detalizācija	22%	2D

PAREIZAS KVALIFIKĀCIJAS PRASĪBAS PROJEKTĒTĀJIEM UN BIM/LOD

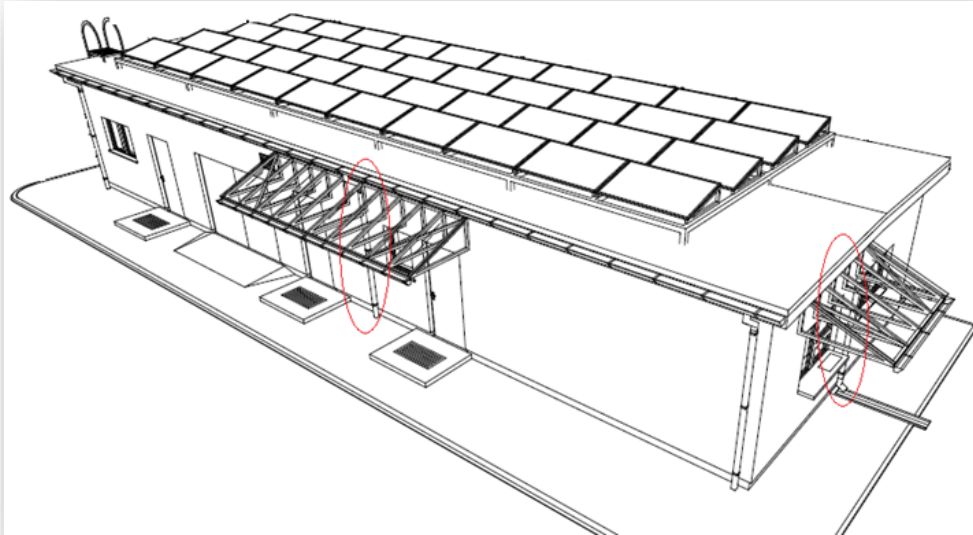


LOD300 ar plānu uz LOD400;
Neelastīgs plānojums;
Dārgi risinājumi;
Ilga būvniecība.



- LOD0, LOD200 .. LOD300 atkarībā no elementa;
- **Būvzmaksu samazinājums virs 700k;**
- Ātrāka būvniecība;
- «Parastas» projektēšanas izmaksas.

AUGSTS LOD, TRŪKST SADAĻU KOORDINĀCIJAS



Daudzas ēkas | €: 10 M

Konkurences apstākļos ierobežots budžets.
Ieguldīts detalizācijas pakāpē (LOD400)

Nav veikta koordinācijā sadaļām.

2 vietās notekas saduras ar stikla jumtiņu.
Papildus bija arī citas rupjas kļūdas.

NESAPROTAMI RASĒJUMI NO BIM+ ATBALSTĪTĀJIEM

Projektētāji BIM+ atbalstītāji.

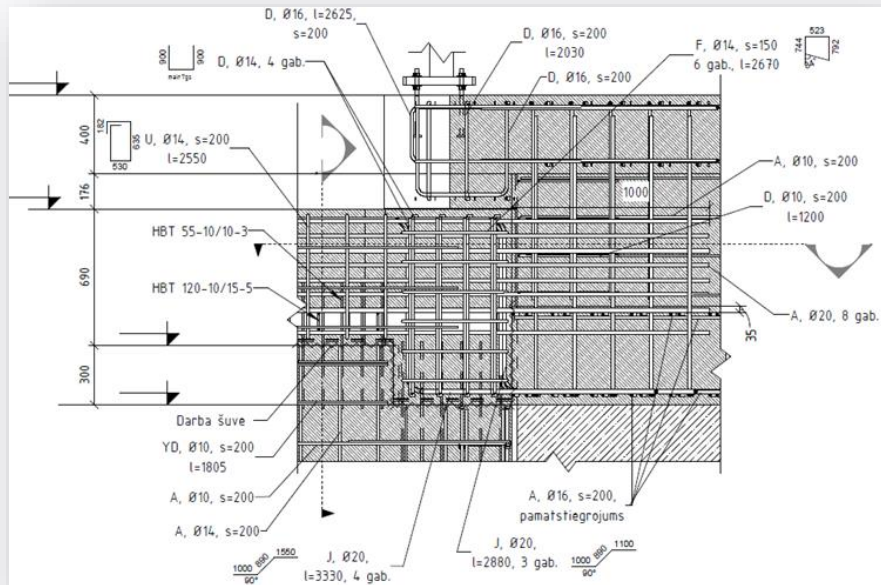
Rekonstrukcija.

BP izmaksas 10% (20%) no būvdarbiem.

Nav iespējams sasniegt apsoltīto detalizācijas līmeni, jo programma nepiedāvā nepieciešamo brīvību modelēšanā.

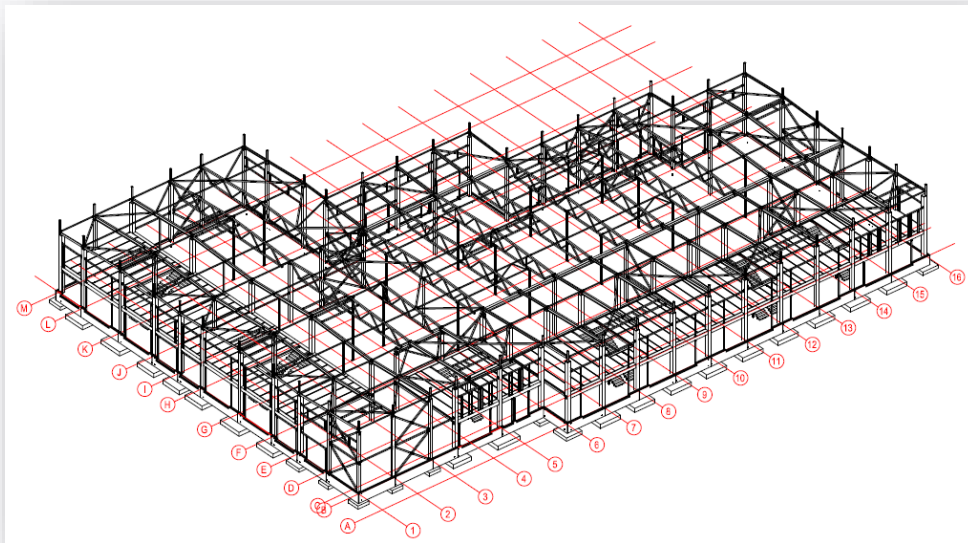
Nodevumi neatbilst LOD.

Riski, ka būvuzņēmējs improvizēs.



!! Rasējumi izskatās pēc rentgena

TEHNIĶIS VADA, KONSTRUKTORS SEKUNDĀRS



BK modelis LOD400.

BK nebija sakoordinēts ar inženiertīkliem.

Visi inženiertīkli bija jāpārprojektē.

BK taisīja no jauna.

Pamati bija ar trīskāršu rezervi.



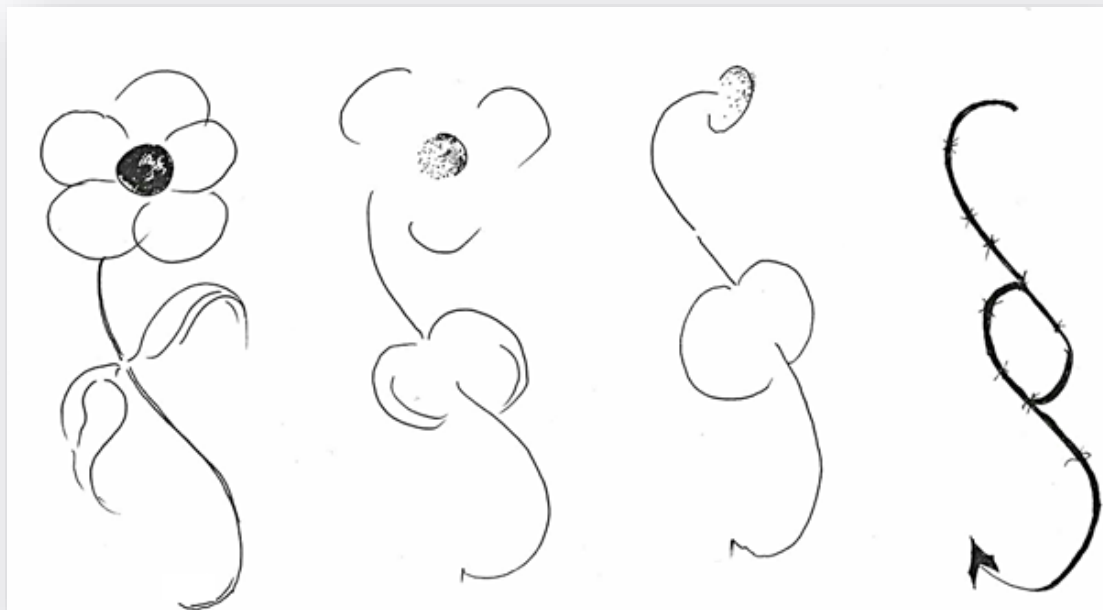
05

NEPAMATOTAS PRASĪBAS



BŪVNORMATĪVA «EVOLŪCIJA»

attēls nr.19



EB p-ts
74.1 prasība

«evolūcija»



prLVS
BIM prasības

Neveiksim asus pagriezienus, jo tiem var būt traģiskas sekas

! Negrēkosim, reaģēsim laicīgi.

Ja «karo» tad visdrīzāk kaut kas iepriekš tika nokavēts.

Standarts nevar pārstāvēt tikai pasūtītāja intereses.

BIM standartam jābūt samērīgam un simetriskam.

? Kā ierēdņi tulkos pārspīlētās prasības?



INŽENIERU BIROJS SIA
BŪVES UN BŪVSISTĒMAS

REKOMENDĀCIJAS PĀRTOP PAR PRASĪBU

	Konceptuālais BIM	Starposma BIM	Detalizētais BIM	Apstiprinātais BIM	Būvniecība	Izpildshēmas (As-Built)
AR (IN, IE, BAA)	LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 350	LOD 350	LOD 500
GP, TS-L		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
BK		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
AVK (AVK-A, AVK-V, AVK-K) ATT		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
UK, UKT, LKT		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
EL, ELT		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
GA, GAT		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
ESS (ESS-PK, ESS-AS, ESS-TK, ESS-VAS, ESS-VN, ESS-CI) EST		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
SM		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
UATS, UAS		LOD 200	LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 500
Savietotais modelis		•	•	•	•	•

Kurš (vai kas) ir šīs tabulas autors?

Tikai pamēģiniet «nemīlēt» BIM

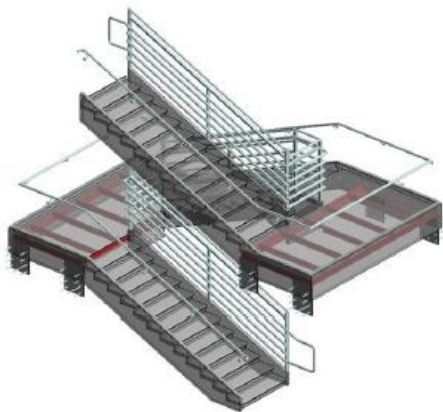
Tabulā acīmredzams, ka autoram nav izpratnes par sadaļu projektēšanas procesu: tās ir neloģiski sagrupētas, uzrādot izpratnes trūkumu par būvniecības procesiem.

PUBLISKAIS IEPIRKUMS

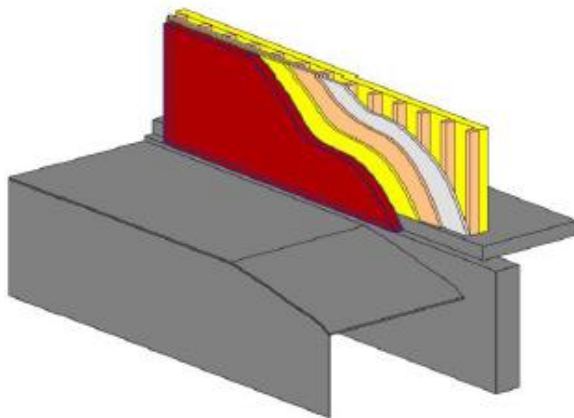
- ! Gala nodevumā jāpiegādā LOD500, tādējādi uzreiz jau jāstrādā ar augstas detalizācijas programmu.
- ! Rodas priekšstats, ka sagatavojot tabulu tika apzināti lobētas programmu ražotāju vai kāda cita intereses.
- ! **Diskutabli:** IN jāizstrādā kopā ar AR un pirms ESS, lai gan IN un ESS ir pašas pēdējās sadaļas pēc loģikas.
- ! Ārējie tīkli LOD. + citas diskutablas prasības.

LOD NO BIMFORUM ROKASGRĀMATAS

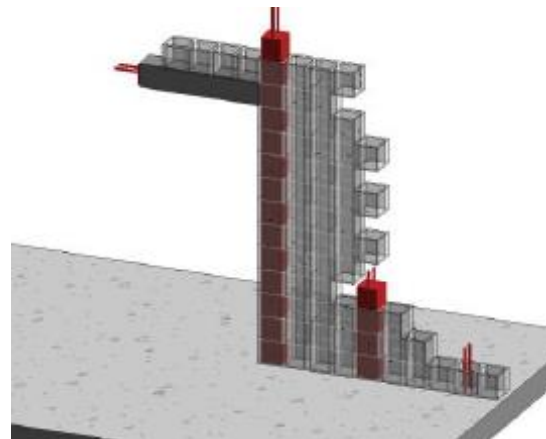
LOD400 = nevajadzīgas, dažkārt pat absurdas prasības



Kāpnes līdz pēdējai blīvītei



Pašnesošo starpsienu un ārsienu statņi



Bloku sienām izzīmēt katru ķieģelīti

* Attēlos uzrādīti piemēri ar nevajadzīgi paaugstinātām vai neizpildāmām prasībām.

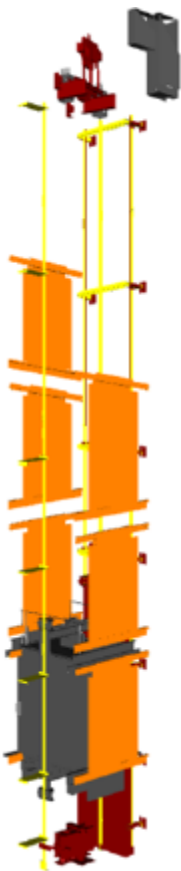
Attēli no LOD SPECIFICATION 2024. BIMFORUM



INŽENIERU BIROJS SIA
BŪVES UN BŪVSISTĒMAS

LOD NO BIMFORUM ROKASGRĀMATAS

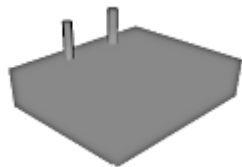
LOD400 = nevajadzīgas, dažkārt pat absurdas prasības



Lifts
LOD400

Lifta piegādātāji šādi informāciju nedos, tas ir komercnoslēpums.

WC gala iekārtas



LOD200



LOD350



LOD300



LOD400

GP, TS sadaļa

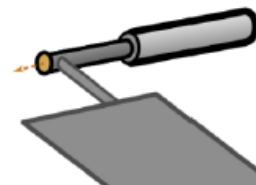


LOD400



LOD350

! LOD400 jāietver arī bruģis un apmalēs.



LOD400

* Attēlos uzrādīti piemēri ar nevajadzīgi paaugstinātām vai neizpildāmām prasībām.

Attēli no LOD SPECIFICATION 2024. BIMFORUM

NESAMĒRĪGUMS IZPILDDOKUMENTĀCIJĀ

Monolītā dzelzbetona konstrukcijas

BIMFORUM LOD 500.

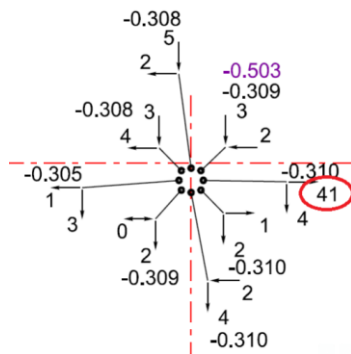
AIA līguma dokumentu definīcija:

Modeļa elements ir esoša vai pašreizējā stāvokļa grafisks attēlojums, kas izstrādāts, apvienojot novērojumus, lauka pārbaudes (uzmērījumus) vai interpolāciju.

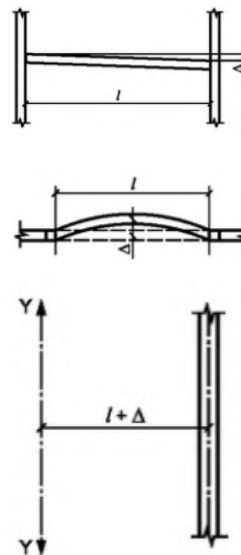
Precizitātes līmenis ir jānorāda vai jāpievieno modeļa elementam.

Vai tiešām ar izpildmērījumiem 2D nepietiek? Vai tiešām jāveido 3D modelis ar visām novirzēm?

Izpildmērījums



Standarta prasības:



LOD 400:



* Attēlos uzrādīti piemēri ar nevajadzīgi paaugstinātām vai neizpildāmām prasībām.



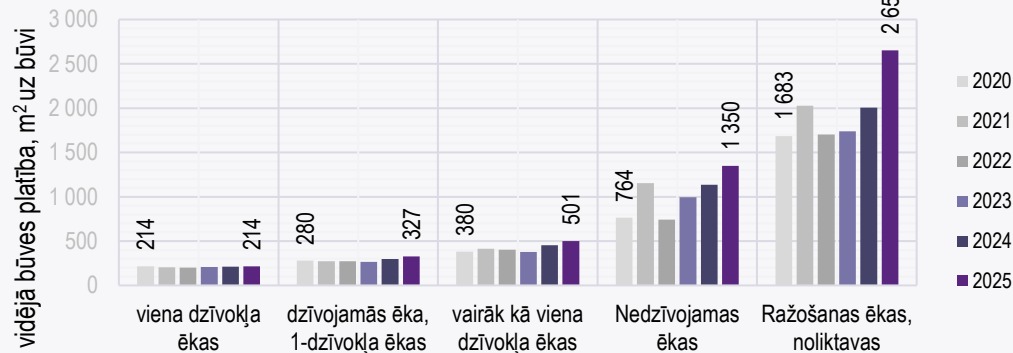
06

SAMĒRĪGUMS



LATVIJAS MĒROGS

Vidējā būves platība m² uz būvi pēc tipa un gada



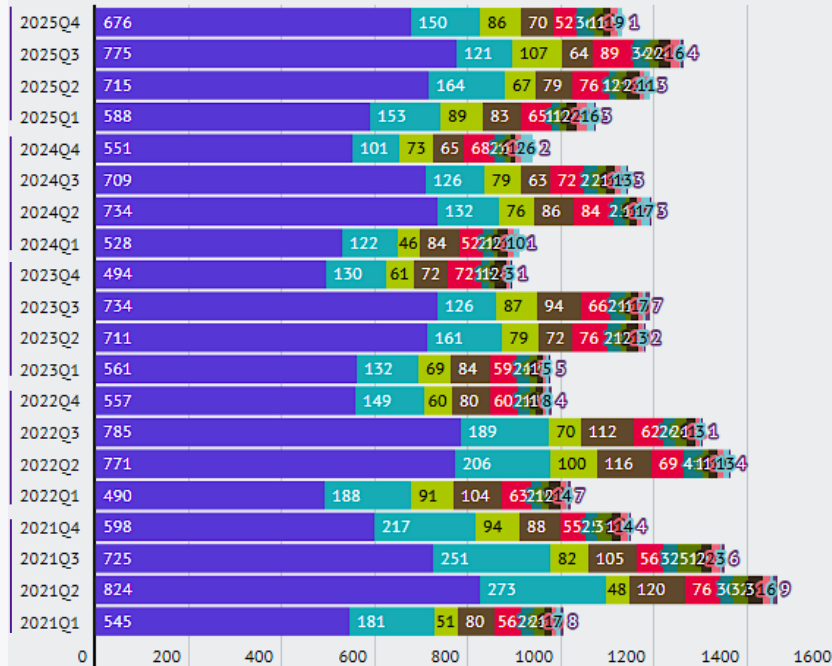
Vidējais rezultāts parāda to, ka lielākā daļa būves ir mazas un nav sarežģītas.

Zemai sarežģītībai augsts LOD un BIM+ nav nepieciešams.

Būvprojektu kvalitātes trūkums nav risināms ar pastiprinātu LOD un BIM prasību ieviešanu.



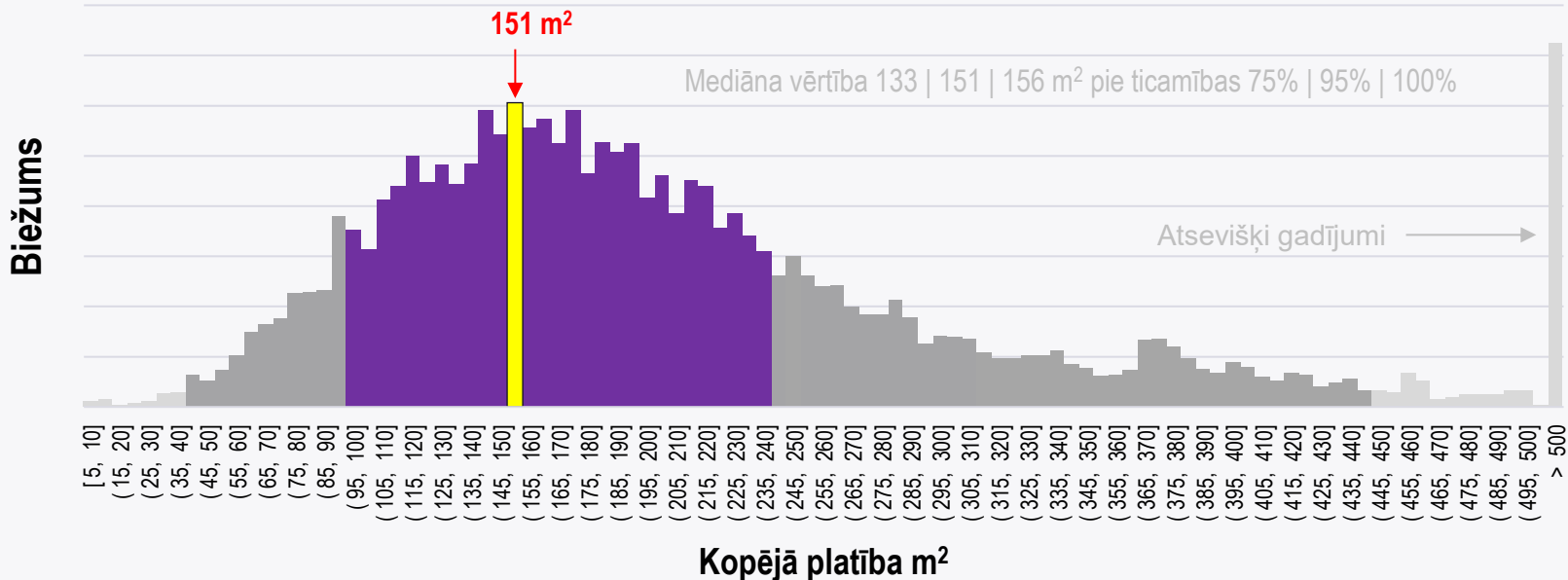
Latvijā izsniegto būvatļauju skaits



LATVIJAS MĒROGS | Jaunbūves. Viena dzīvokļa mājas*

Privātmāju būvatļauju skaits labi attēlo normālsadalījumu un varbūtību.

Histogramma (būvatļauju skaita un ēkas platības statistiskais sadalījums)



*Dati par 2021 līdz 2025.gadu izdotajām būvatļaujām sadarbībā ar BVKB.

LATVIJAS MĒROGS | Visi būvniecības veidi*

Zemai sarežģītībai augsts LOD un BIM+ nav nepieciešams.

Histogramma (būvāļauju skaita un ēkas platības statistiskais sadalījums)



*Dzīvojamās (3+ dzīvokļu), izglītības, ārstniecības, sporta, sociālās, kultūras, sporta, biroji, viesnīcas, tirdzniecības u.tml. ēkas. Dati par 2021 līdz 2025.gadu izdotajām būvāļaujām sadarbībā ar BVKB.

LATVIJAS MĒROGS | Jaunbūves*

Zemai sarežģītībai augsts LOD un BIM+ nav nepieciešams.

Histogramma (būvatļauju skaita un ēkas platības statistiskais sadalījums)



*Dzīvojamās (3+ dzīvokļu), izglītības, ārstniecības, sporta, sociālās, kultūras, sporta, biroji, viesnīcas, tirdzniecības u.tml. ēkas. Dati par 2021 līdz 2025.gadu izdotajām būvatļaujām sadarbībā ar BVKB.

LATVIJAS MĒROGS | Jaunbūves. Publiskās*

Zemai sarežģītībai augsts LOD un BIM+ nav nepieciešams.

Histogramma (būvatļauju skaita un ēkas platības statistiskais sadalījums)



*Publiskas ēkas: izglītības, ārstniecības, sporta, sociālās, kultūras, sporta, viesnīcas, tirdzniecības u. tml. ēkas. Pārsvārā publiskais pasūtītājs. Dati par 2021 līdz 2025. gadu izdotajām būvatļaujām sadarbībā ar BVKB.

LATVIJAS MĒROGS | Jaunbūves. Ražošanas un lauksaimniecības*

Zemai sarežģītībai augsts LOD un BIM+ nav nepieciešams.



*Ražošanas, noliktavu, garāžu, lauksaimniecības ēkas. Pārsvarā privātais pasūtītājs.
Dati par 2021 līdz 2025.gadu izdotajām būvatļaujām sadarbībā ar BVKB.

LATVIJAS MĒROGS | Jaunbūves. Ražošanas*

Zemai sarežģītībai augsts LOD un BIM+ nav nepieciešams.

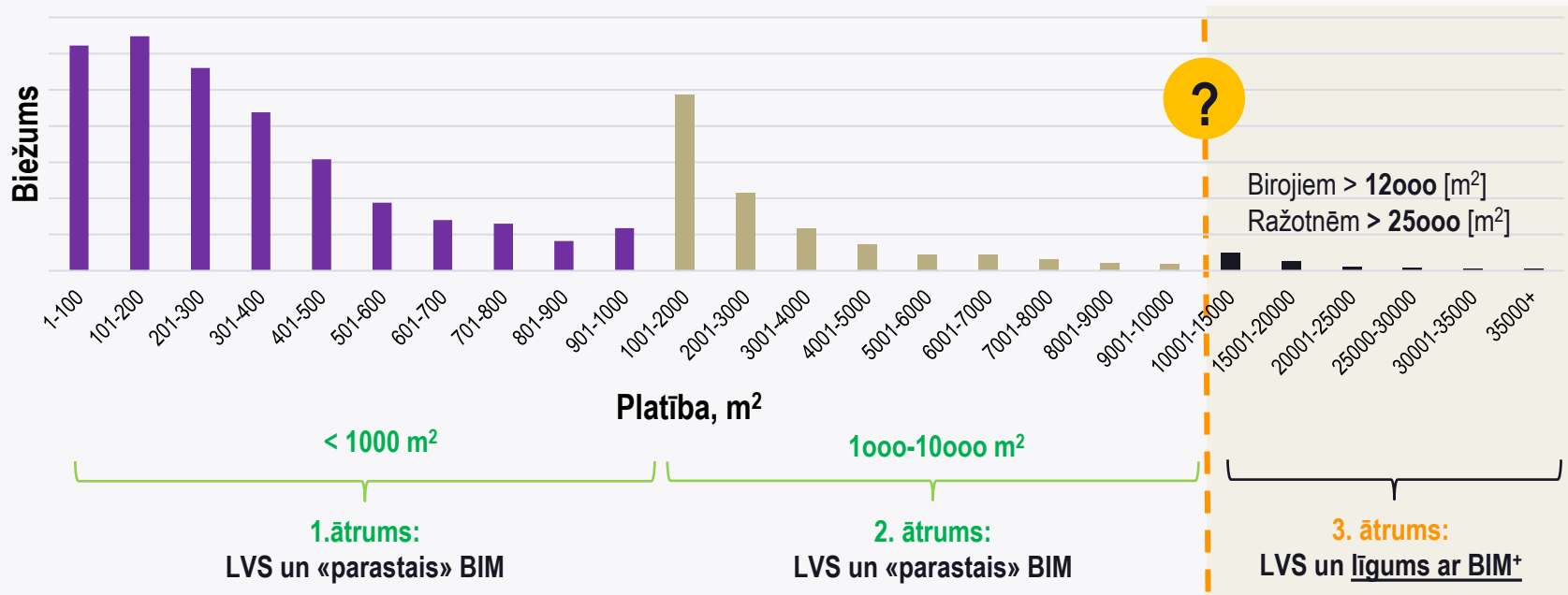


*Ražošanas, noliktavu ēkas. Pārsvarā privātais pasūtītājs.

Dati par 2021 līdz 2025.gadu izdotajām būvatļaujām sadarbībā ar BVKB.

2 līdz 3 ātrumu BIM | Jaunbūves*

Histogramma (būvatļauju skaits un ēkas platības statistiskais sadalījums)

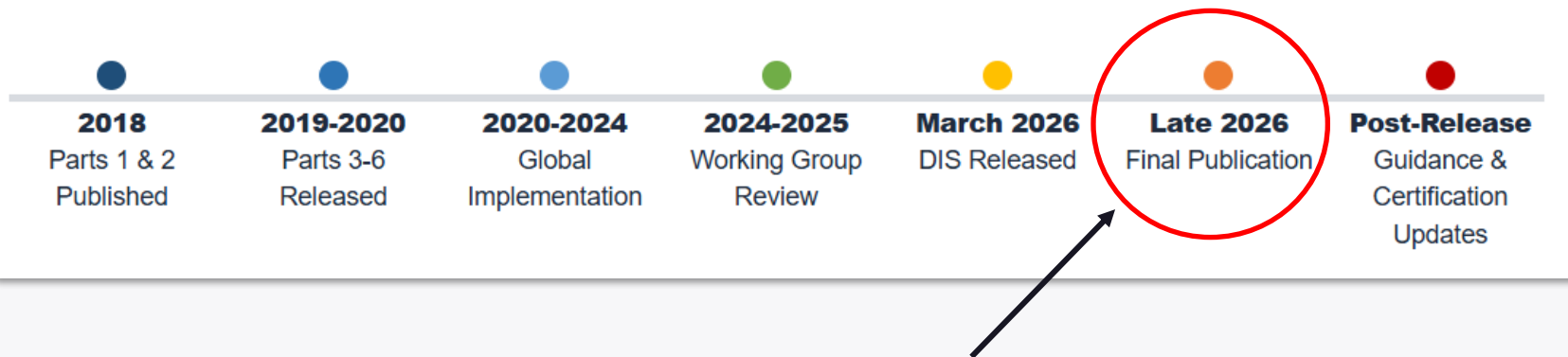


*Dzīvojamās (3+ dzīvokļu), izglītības, ārstniecības, sporta, sociālās, kultūras, sporta, biroji, viesnīcas, tirdzniecības u.tml. ēkas. Dati par 2021 līdz 2025.gadu izdotajām būvatļaujām sadarbībā ar BVKB.

Jaunais ISO 19650 un «vecais» prLVS 1095

ISO 19650 plānotās izmaiņas

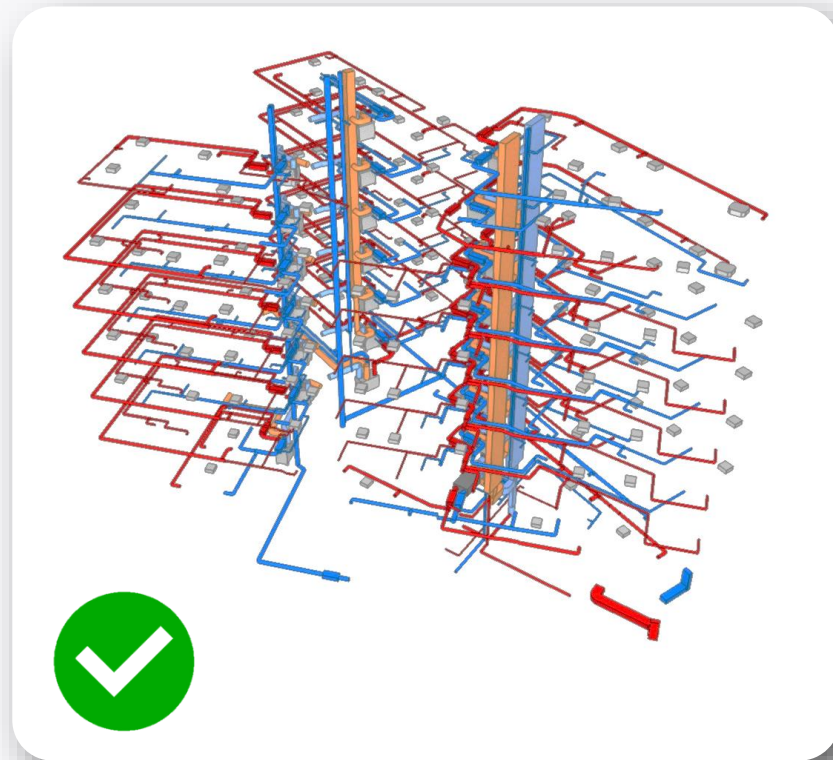
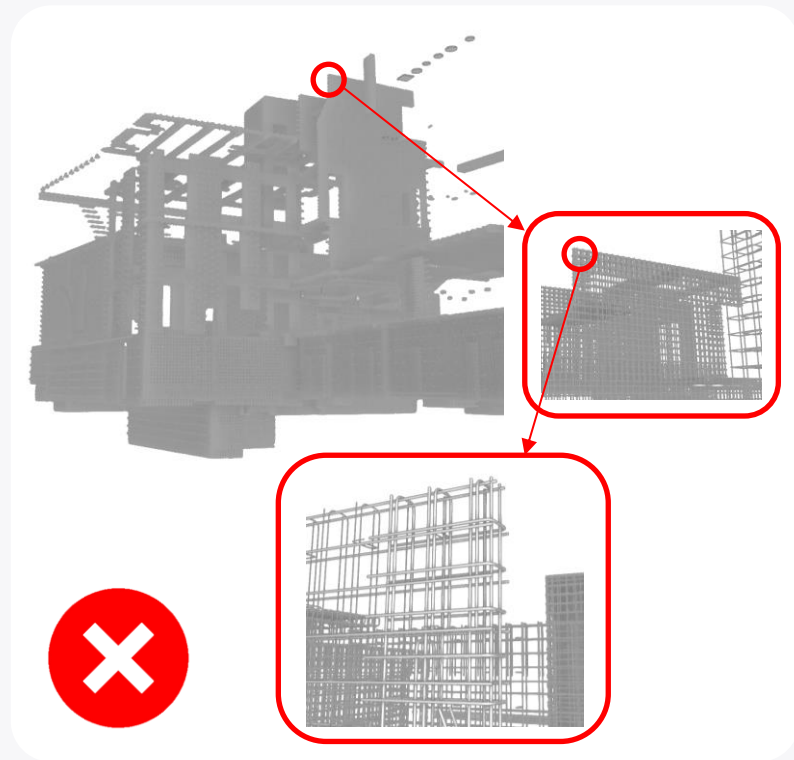
ISO 19650 Revision Timeline



ISO 19650 atjauninājums pašlaik atrodas Starptautiskā standarta projekta apspriešanas (DIS - Draft International Standard) stadijā (kopš 2026. gada 2.marta).

prLVS 1095 BALSTĪTS UZ JAU NOVECOJUŠO ISO.

DIFERENCĒTA PIEEJA





07

BIM/LOD IZMAKSAS

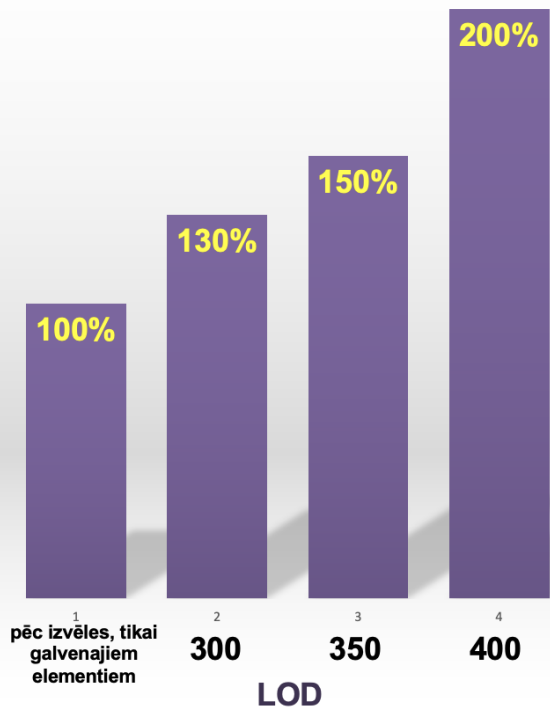
Projektētājs



Pārspīlētais
BIM/LOD

Būvprojektēšanas budžets (ierobežots)

BP izmaksas atkarībā no
detalizācijas pakāpes (LOD)



Pie nosacījuma, ka tiek saglabāta rasējumu kvalitāte un apjoms un netiek sadārdzinātas būvizmaksas jeb «netiek ziedota» BP kvalitāte.

KATRAM BIM SAVS KONTEKSTS UN VIETA

PIEMĒRS #1: *parastais* BIM

Platība: 8 900 m² | €: 10 M

BP bez BIM+: 250k (2.5%)



BP ar BIM+: 500k (5.0%)
PA BIM koordinators:
vēl +250k (2.5%)

«Nepārcenošoties» ar BIM varēja ietaupīt un izbūvēt 34% no visiem iepriekšējiem inženiertīkliem.

PIEMĒRS #2: *augstais* BIM

Platība: 12 000+ m² | €: 24M

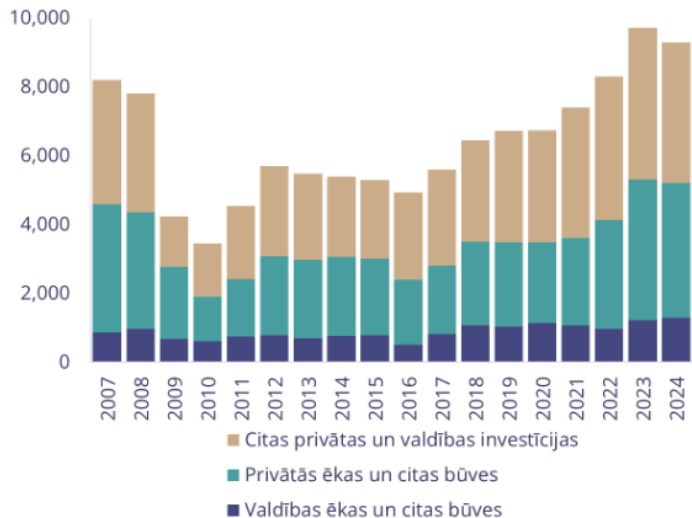
BP ar BIM+: 1.2M (5.0%)
Design&Build, īss termiņš

GB izvēlējies augstāku LOD, pasūtītājs maksā. Mērķis 2x īsākā laikā izbūvēt ēkas neņemot vērā projektēšanas izmaksas.

INVESTĪCIJAS BŪVNICĪBĀ

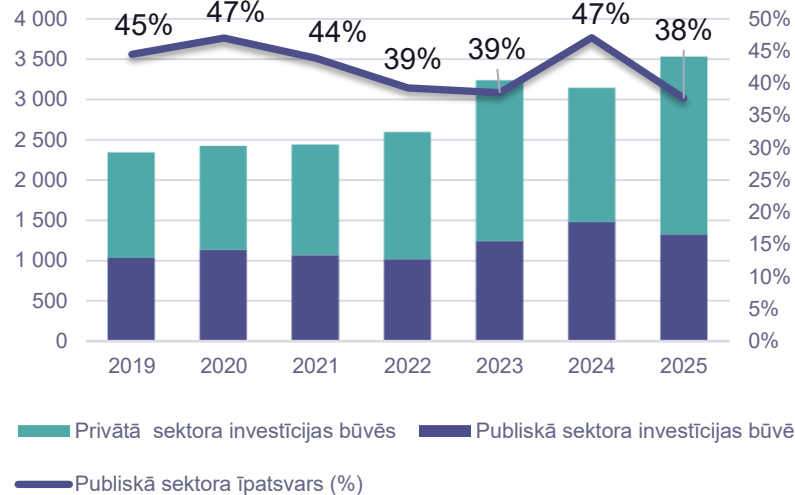
attēls nr.22

Investīcijas un būvniecības segments (fakt. cenās, milj. eiro)



attēls nr.21

Publisko un privāto investīciju būvēs attiecība pret kopējo būvniecības izlaidi, 2019–2025 (fakt. cenās, milj. eiro)



Var pieņemt, ka būvniecības izlaide ir minimālās būvniecības izmaksas.

Avots: attēls nr.21 <https://www.bank.lv/statistika>; attēls nr.22 Edijs Kupčs, Latvijas Būvuzņēmēju apvienība

BIM+ IZMAKSAS

Būves tips	Būvju platība	Būvizmaksas	Būvizmaksas	Ja BIM+ =5%, tad
	vidēji gadā	vidēji, vienības	vidēji gadā	
	m ²	EUR/m ²	EUR	EUR
viena dzīvokļa ēkas	432 333	1900	821 433 333	41 071 667
dzīvojamās ēka, 1-dzīvokļa ēkas	930 167	1800	1 674 300 000	83 715 000
ne viena dzīvokļa ēkas	497 833	1800	896 100 000	44 805 000
Nedzīvojamās ēkas	1 364 667	1800	2 456 400 000	122 820 000
Ražošanas ēkas, noliktavas	531 500	1200	637 800 000	31 890 000
VIDĒJI IZMAKSAS GĀDĀ UZ BIM+				324 000 000

Ja pieņem, ka BIM+ izmaksātu 5% no būvizmaksām, tad

- pēc CSP apjoma ~324 000 000 EUR gadā uz BIM+.
- Pēc būvniecības izlaides ~175 000 000 EUR gadā uz BIM+.

Tādējādi priekšskatāmi **BIM+ 3..6 gadu laikā izmaksātu 1 miljardu EUR.**

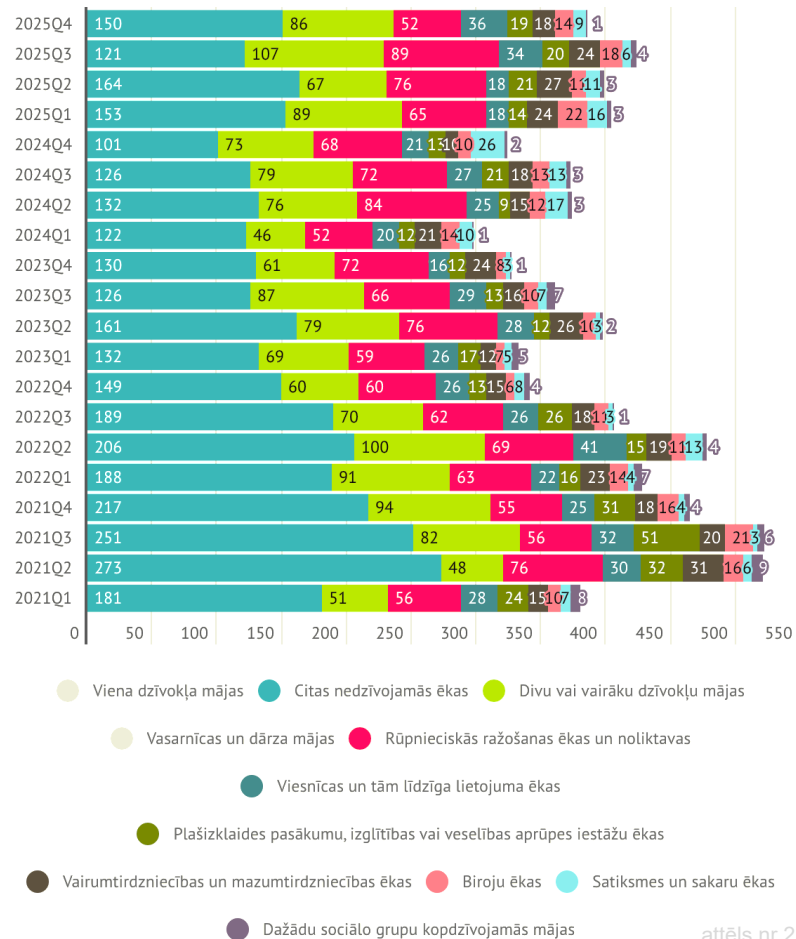
Būtiski atcerēties ~40% investīcijas veido publiskais sektors.



Tabula: <https://stat.gov.lv/lv/statistikas-temas/noz/buvnieciba/preses-relizes/26481-buvnieciba-un-izsniegta-buvatlaujas-2025>

Avots: attēls nr.23 <https://www.leta.lv/home/important/C05CB9AD-4D6E-4CFC-9530-C73DE564D07B/>

Latvijā izsniegto būvatļauju skaits



ABONĒŠANAS IZMAKSAS

LV ~ 6 000 būvspeciālisti.

Augstas detalizācijas gadījumā failu apjoms varētu būt pārāk liels, tādēļ būtu jāizmanto speciāli tiešsaistes serveri failu apmaiņai.

BIM+ gadījumā tās varētu būt 15000 – 30000 personas, kam nepieciešama piekļuve failu apmaiņas platformai.

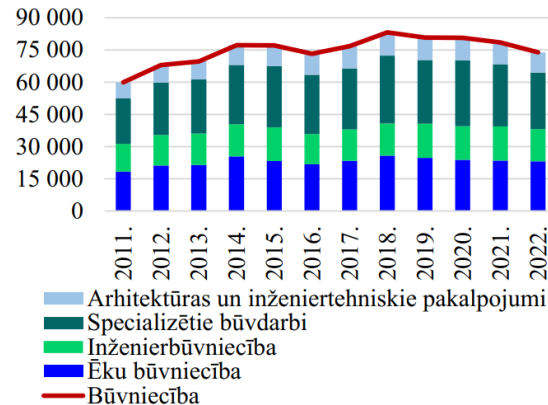
Ja personai **abonamenta maksa ~25 EUR/mēnesī,**
Tad **izmaksas kopā būtu**

15000..30000 pers. x 25 EUR/pers. x 12 mēneši =

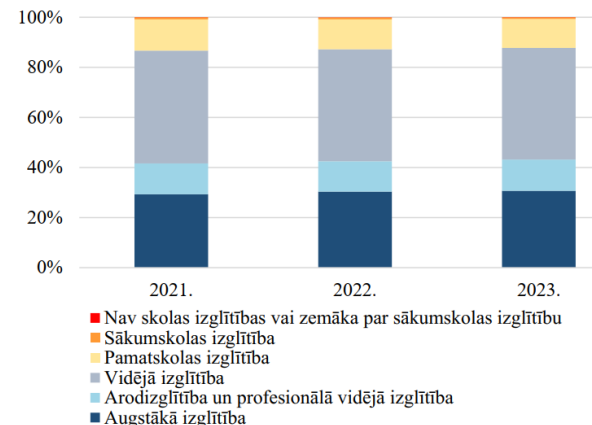
4 000 000.. 9 000 000 EUR gadā.



Avots: attēls Nr.24, Nr 25 Ekonomikas ministrijas
Latvijas būvniecības stratēģija 2025-2030.



Nodarbināto skaits būvniecības apakšnozarēs (skaitis)



Nodarbināto skaita struktūra pēc izglītības līmeņa
būvniecības nozarē (%)

INFORMĀCIJAS APJOMS UN DATU DROŠĪBA

Ir jā rūpējas, lai netiktu uzglabāti mazvērtīgi dati jeb **digitālie atkritumi**.

Pēc konkrēta liela datu apjoma uzkrāšanās, ir ļoti sarežģīti dzēst nevajadzīgo.

Obligātā nevajadzīgu datu glabāšana noved pie papildus izmaksām – cenu celšanas.

Var rasties **kritiskās infrastruktūras riski** - varētu nebūt iespēja liela apoma datus glabāt valstī esošos un kontrolētos datu centros.

LV iedzīvotāji par «parastajiem» atkritumiem maksā ~ 108 000 000 EUR/gadā.

Būves tips	Būvatlaujas vidēji gadā	Izmērs vienam nodevumam (MB)				Izmērs modeļiem [TB]	
		AR	BK	AVK	..	objektam	visiem gadā
Skolas, universitātes un zinātniskajai pētniecībai paredzētās ēkas	26	500	150	150	..	19.7	520
Ārstniecības vai veselības aprūpes iestāžu ēkas	27	500	150	150	..	19.7	531
Dažādu sociālo grupu kopdzīvojamās mājas	13	650	180	180	..	24.0	312
..
Sporta ēkas	9	250	150	150	..	15.2	143
..
Vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas	72	500	150	150	..	19.2	1390
Biroju ēkas	54	650	150	150	..	21.6	1175
..
Rūpnieciskās ražošanas ēkas	129	150	150	150	..	13.6	1754
Nolikavas, rezervuāri, bunkuri un silosi	92	150	150	150	..	13.6	1254
vidēji	3 603						14 772
MINIMĀLAIS DATU APJOMS KOPĀ [TB]						5 gados	73 858
						50 gados	738 583

73 TB glabāšana var izmaksāt ~ 2 000 000 EUR / gadā.

730 TB glabāšana var izmaksāt ~ 40 000 000 EUR / gadā.

Nav skaidrības, kā mainīsies datu apkalpošanas pakalpojumu sniedzēju biznesa stratēģija, ja tiks pieņemti normatīvie akti, kas tieši vai netieši noved pie lielu datu apjoma obligātas glabāšanas.

IZMAKSAS BŪVPROJEKTAM AR AUGSTU LOD

Ja mehāniski pieskaita programatūras sadārdzinājuma izmaksas ar BIM+, rodas priekšstats, ka izmaksas pieaug tikai par ~10%.

Taču tas neatbilstoši situācijas patieso ainu, jo augstu BIM/LOD prasību gadījumā izmaksas pieaug 2 reizes tieši procesa izmaiņas dēļ.

Vietējie vadošie BIM virzītāji un projektētāji pēc neilga laika nevarēs konkurēt.

Noteicošā nebūs projektētāja kompetence, bet pārspīlētā BIM pašizmaksa.

Pašsaprotami, ka ārvalstu inženieru kvalifikācija izpratne ir neatbilstoša vietējām prasībām.

Būvprojekta izmaksas kā % no būvizmaksām jaunbūvēm			
Kvalifikācija	maksā par programmu licencēm	BIM	
		parastais	BIM+
LV projektētāji	+	2.5%	5.0%
lēti ārzemnieki neatbilstoša kvalifikācija	+	-	3.0% - 3.5%
	-	-	2.5% - 2.6%

Izmaksas ar augstu LOD:

- ! Jaunbūvēm no 2.5% pieaug uz 5% no būvizmaksām.
- ! Rekonstrukcijai maksās 10%..20% no būvizmaksām.
- ! Papildus vēl līdz 2.5% par iespējams nevajadzīgu BIM koordinātoru pasūtītājam.

NEGODĪGAS KONKURENCES UN KORUPCIJAS RISKI

Nodokļu maksātājiem nav jāmaksā par nevajadzīgām lietām un dažu cilvēku vēlmēm digitāli izklaidēties. LV nav «bezlimita budžets», bet ir liels valsts parāds – jāveic valsts pārvaldes izdevumu samazināšana nevis palielināšana.

Nepamatoti augstu prasību gadījumā tiek mākslīgi sašaurināts piegādātāju klāsts, tādēļ:

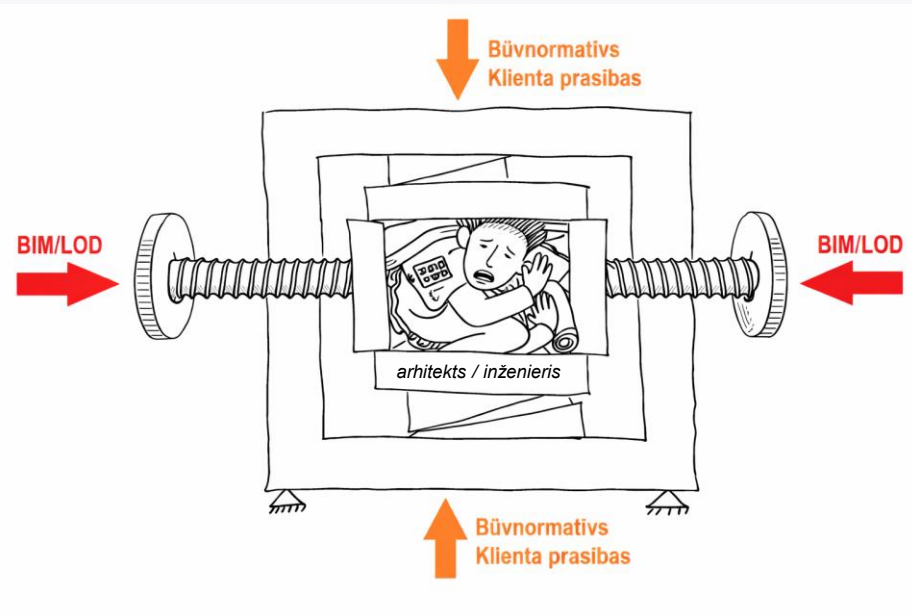
- tikt lobēti «vadošie» projektēšanas biroji;
- tikt lobēti atsevišķi programmatūras ražotāji;
- palielinātos finansējuma zaudēšanas riski;
- veidotos situācijas ar godīgās konkurences principu neievērošanu.



Nesamērīgi augstu prasību gadījumā pastāv arī reputācijas bojāšanas riski, jo var rasties aizdomas par kukuļdošanu/ņemšanu personu virzienā, kas šīs prasības ir iekļāvušas iepirkumā, pat tad, ja šīm personām vienkārši trūka kvalifikācija un tās paļāvās uz konsultantu pausto un piedāvāto viedokli.

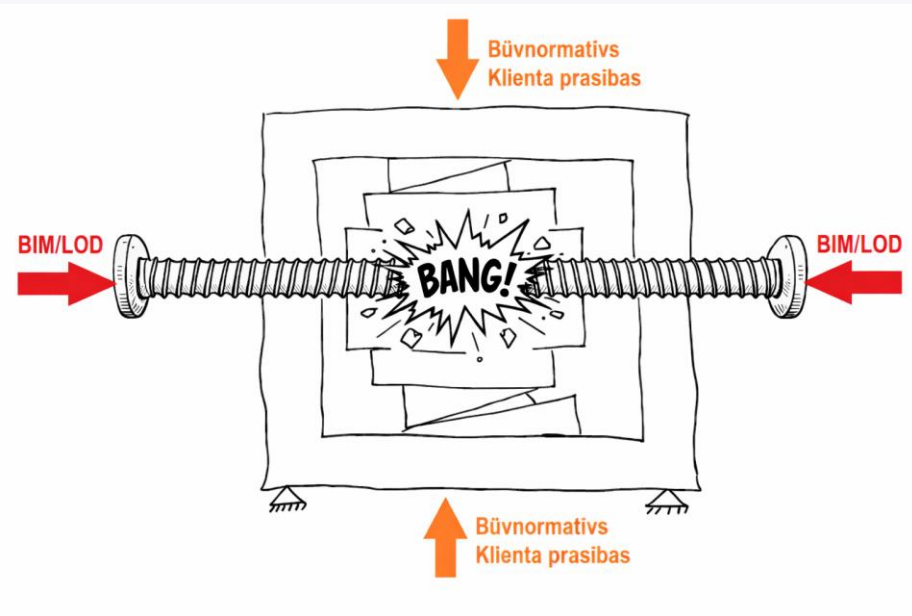
PROGRESS IR DABĪGS PROCESS, BET TAM JĀBŪT SAPRATĪGAM!

KOPSAVILKUMS 1/2



- Visi iepriekš minētais parāda kā BIM un tā procesi tiek izmantoti praksē un, ka BIM un tā procesus nevar atraut no kopējā būvniecības procesa.
- Augsta modeļa detalizācija (LOD) pie nosacījuma, ka netiek pazeminātā būvprojekta kvalitāte un netiek palielinātas būvzmaksas, vienmēr maksās papildus pretēji BIM virzītāju teiktajam.
- Projektēšanas darbu konkursos konkurence ir salīdzinoši liela, tādēļ projektētāji nevar uzvarēt konkursā, ja vienkārši sniedz divas reizes lielākus cenas piedāvājumu projektēšanas pakalpojumiem, lai piegādātu visus iespējamus BIM procesus un ļoti augstas detalizācijas (LOD) modeļus.
- Tādējādi budžets tiek «nograuzts» no otra gala, lai sākumā realizētu augstas detalizācijas (LOD) modeļus, bet prioritārām un vitāli svarīgām lietām naudas neatliek.
- Pie ierobežota budžeta būvprojektiem ar augstāku BIM ir zemākā kvalitātē.
- Ar vai bez BIM kļūdas un izmaiņas projektos vienmēr būs.
- BIM nevar aizstāt būvprojekta vadītāju ar atbilstošu būvniecības izglītību un pieredzi.

KOPSAVILKUMS 2/2



- Jaunajam inženierim (tehniķa kvalifikācija) 3 mēnešu pieredze telpiskās detalizācijas programmā dod kompetenci programmas izmantošanai, bet nenodrošina spēju pieņemt pareizus lēmumus.
- Lai rastos atbilstoša pieredze inženiersadaļu/ arhitektūras projektēšanā, ir jābūt praksei vismaz 3 gadus.
- Jāuzsver, ka programmu ražotāji neuzņemas atbildību par to, ja faili pēc dažiem gadiem nebūs lietojami/atverami, skatīt licences līgumu.
- Pasūtītājam ir jābūt pamatojumam, ka augstākas detalizācijas (LOD) modeļi ir nepieciešama un reāli tiks izmantoti ēkas apsaimniekošanā.
- Vienīgais iemesls augstam LOD ir ražošanas izmaksu un laika samazināšana.
- Izmaiņas būvprojektā pie augstāka detalizācijas modeļiem (LOD) pasūtītājam izmaksā dārgāk.
- BIM modelis var būt noderīgs rīks dažādiem procesiem: koordinēšanas, apjomiem, ražošanas rasējumiem.
- Ir bīstami BIM modeli izmantot daudzos citos procesos, piemēram, automatizēti ģenerētiem būvkonstrukciju aprēķinu modeļiem.
- Ir jānodrošina projektētājiem iespēja pašiem izvēlēties, kādu BIM/LOD lietot.
- **Ar BIM nevajag pārcensties. Daudzas ēkas nav sarežģītas.**

Paldies par atbalstu:

- Maijai Kavosai no Būvniecības valsts kontroles biroja.
- Mārim Krievānam no Latvijas Universitātes.
- Ingūnai Kļaviņai no SIA "Būves un būvsistēmas".
- Ievai Stalšenei.
- Edijam Kupčam no Latvijas Būvuzņēmēju apvienības.
- Dainim Ģeģerim no Latvijas Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģiju inženieru savienības.
- Aigaram Ansbergam no SIA "Ģeodēzists" un Latvijas Kartogrāfijas un ģeodēzistu asociācijas.
- Dažiem LBPA biedriem (Normundam Tirānam, Matīsam Apsītim, Gatim Vilkam un citiem biedriem).
- Raitim Bušmanim un Pēterim Druķim no Rīgas Tehniskās universitātes.
- Kolēģiem, būvuzņēmējiem un būvuzraugiem.



Būvniecības valsts
kontroles birojs



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

EKSAKTO ZINĀTNU
UN TEHNOLOĢIJU
FAKULTĀTE



1862
RĪGAS TEHNISKĀ
UNIVERSITĀTE



Latvijas
Būvuzņēmēju
apvienība



LKĢA



INŽENIERU BIROJS SIA
BŪVES UN BŪVSISTĒMAS



PALDIES!

Jautājumi?

kristaps.sterns@bbs.lv
ilmars.leikums@lbs.bssi.lv

