



Būvniecības valsts
kontroles birojs



RTU
BŪVNICĪBAS
UN MAŠĪNZINĪBU
FAKULTĀTE

Būvju digitālie dvīņi

Msc.ing. **Raitis Bušmanis**, doktorantūras students

Rīga, 2026

Msc.ing. Raitis Bušmanis

Direktora vietnieks būvju digitalizācijas jomā,
jomas speciālists

Izglītība

Profesionālais maģistra grāds transportbūvēs

Doktoranūras students programmā «Būvniecība»



Darba pieredze

Raitis Bušmanis ir ieguvis profesionālo maģistra grādu transportbūvēs Rīgas Tehniskajā universitātē un sāka savu karjeru šajā nozarē kā tiltu projektētājs 2007.gadā. Kopumā ar BIM sistēmām un programmatūru ir strādājis vairāk nekā 12 gadus. Kā inženieris sāka savu darbību ar BIM sistēmām inovatīvā privātā uzņēmumā Latvijā un bija daļa no komandas, kas bija atbildīga par iekšējo BIM standartu un kvalitātes kritēriju izstrādi. No 2014. gada augusta turpināja savu karjeru Somijā, pievienojoties Trimble Solutions Oy (iepriekš Tekla Oy) kā programmatūras speciālists, atbalstot klientus visā pasaulē un cieši sadarbojoties ar izstrādātājiem un citiem iesaistītajām pusēm. Vēlāk, kā projektu vadītājs, bija atbildīgs par jaunākās BIM programmatūras uzlabojumu un izstrādes testēšanu ar gala lietotājiem. Pievienojās RB Rail AS (Rail Baltica globālā projekta koordinators) komandai 2018. gada janvārī, lai vadītu BIM ieviešanu projektā, un vēlāk ieņēma virtuālās projektēšanas un būvniecības departamenta vadītāja amatu, kas ir atbildīgs par BIM (Būvniecības Informācijas vadība, *no angļu val. – Building Information Management*), GIS (Ģeogrāfiskās Informācijas Sistēmas), AR (Aktīvu Reģistrs) sistēmas un standartu ieviešanu Rail Baltica globālajā projektā.

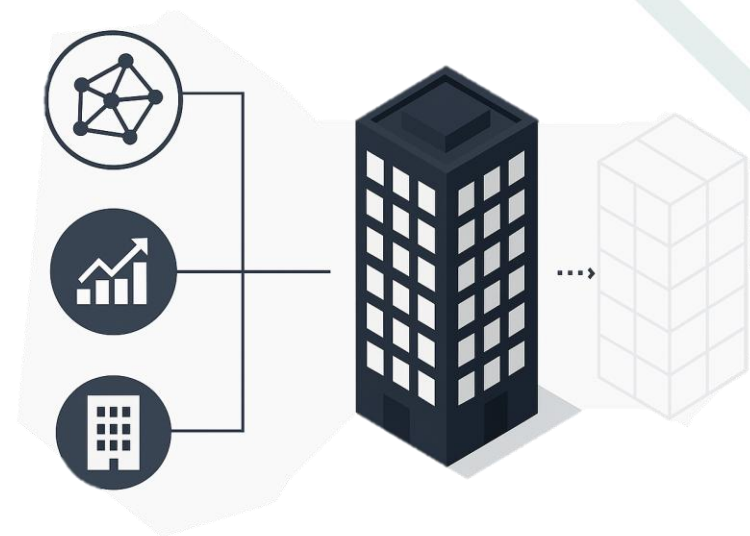
Kopš 2025. gada janvāra viņš ir pievienojies Rīgas Tehniskās universitātes komandai kā Būvniecības un mašīnzinību fakultātes, Būvniecības inženierzinātņu institūta direktora vietnieks būvju digitalizācijas jomā vienlaikus strādājot Rail Baltica projektā kā virtuālās projektēšanas un būvniecības konsultants. 2025.gadā uzsācis doktorantūras studijas – pētījuma tēma: «Digitālā dvīņa ietvara izstrāde inženierbūvju dzīves cikla pārvaldībai, izmantojot daudzavotu datu apvienošanas metodes»



RTU
BŪVNIECĪBAS
UN MAŠĪNZINĪBU
FAKULTĀTE

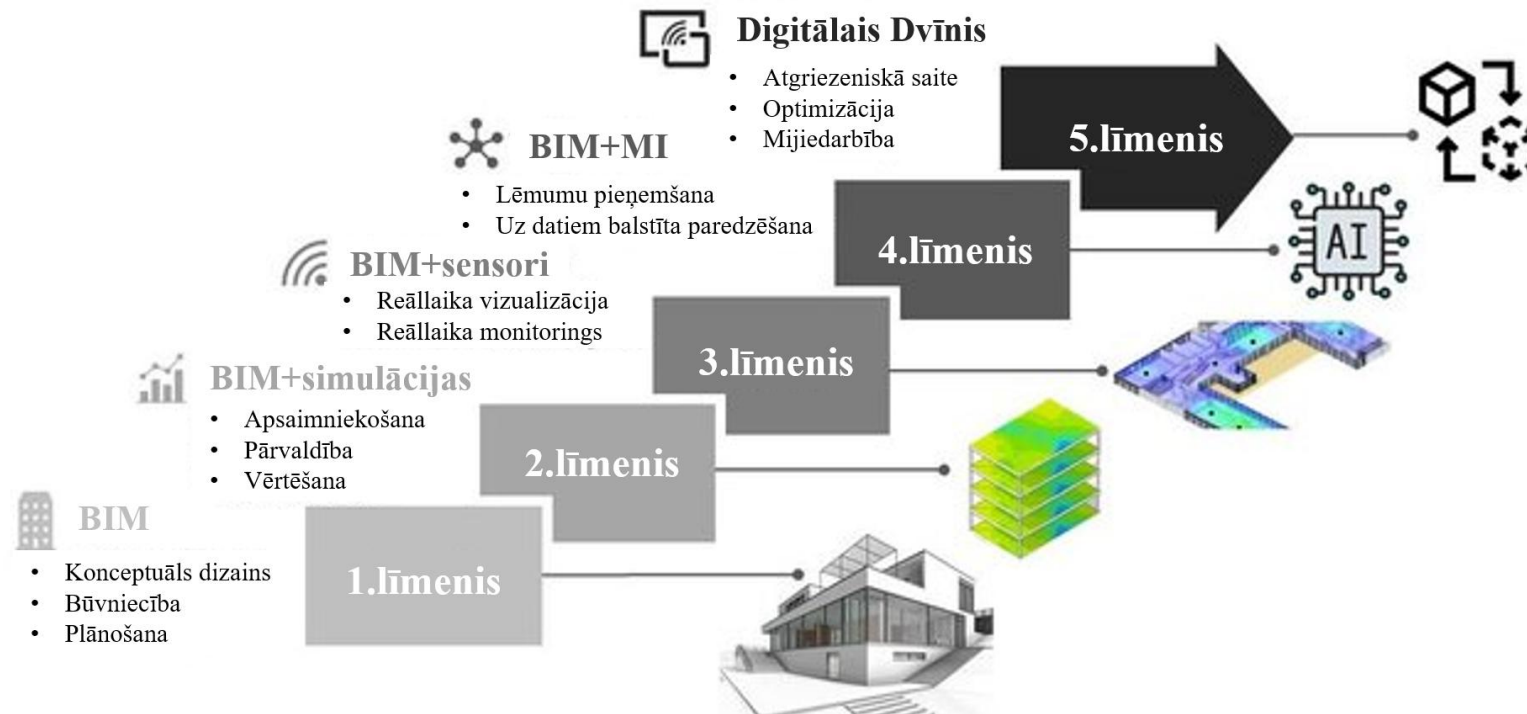
Saturs

- Kas ir būves digitālais dvīnis?
- Dati, kas veido digitālo dvīni
- Ķīpsalas Digitālais Dvīnis
- Digitālo dvīņu projekti Eiropā



Digitālie dvīņi un to iedalījums

Digitālais dvīnis ir virtuāls modelis vai digitāla kopija fiziskam objektam, sistēmai vai procesam, kas tiek izmantots, lai simulētu, analizētu un optimizētu reālās pasaules ekvivalentu. Digitālie dvīņi nodrošina reāllaika datus un ieskatus, kas palīdz uzlabot efektivitāti, prognozēt problēmas un optimizēt veiktspēju.



Tilts pār Neres (Neris) upi – būvniecības progresa monitorings



https://www.linkedin.com/posts/validas-ulenskas_nerisbridge-railbaltica-gis-activity-7379420382510002176-9bM-?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAABbrml0Bj4bBxWGDmIFfUPiujjQxK0MfyOs

Digital Model / Shadow – what we can achieve now

1. Digital Model (BIM)



Design -> Construction



2. Digital Shadow (GIS)

As-built



RTU
BŪVNICĪBAS
UN MAŠĪNĪBU
FAKULTĀTE

Digital Twin - target

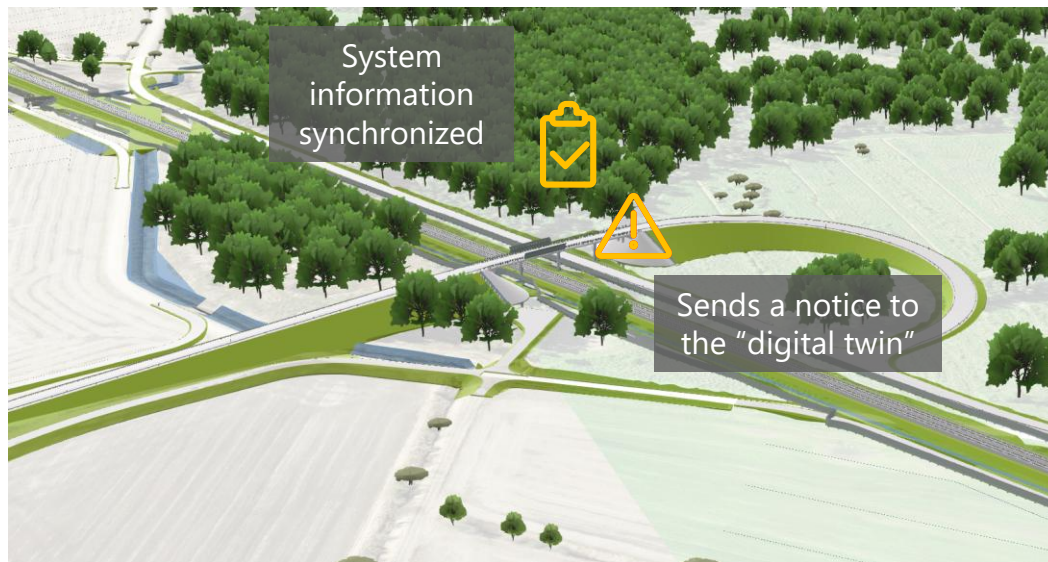
3. Digital twin – ideal “what we want to achieve” solution

Work order is issued



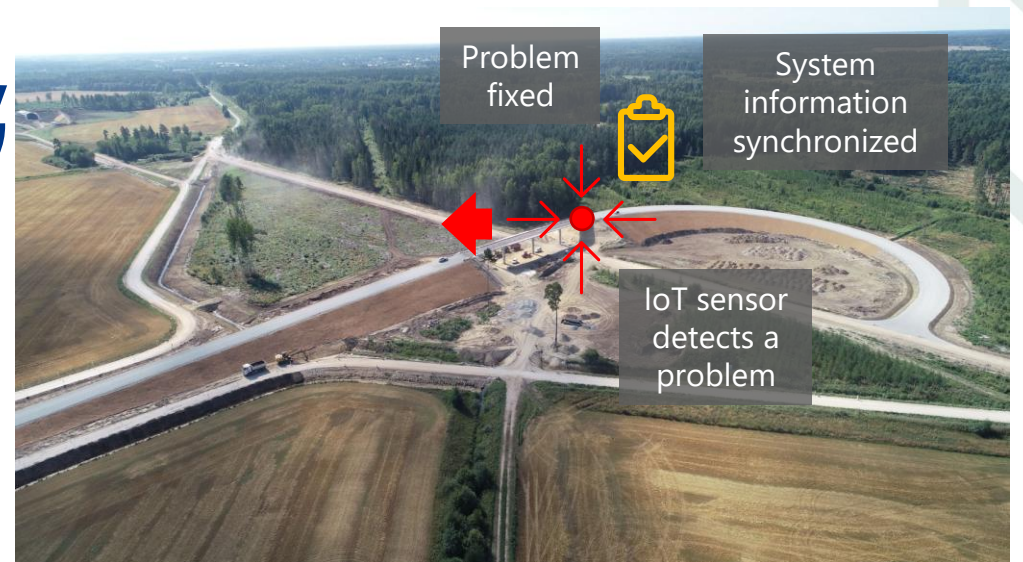
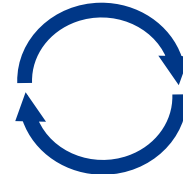
System information synchronized

Maintenance crew is dispatched



System information synchronized

Sends a notice to the “digital twin”



Problem fixed

System information synchronized

IoT sensor detects a problem

Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)



4. NDT un Vēsturiskie Dati

Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)

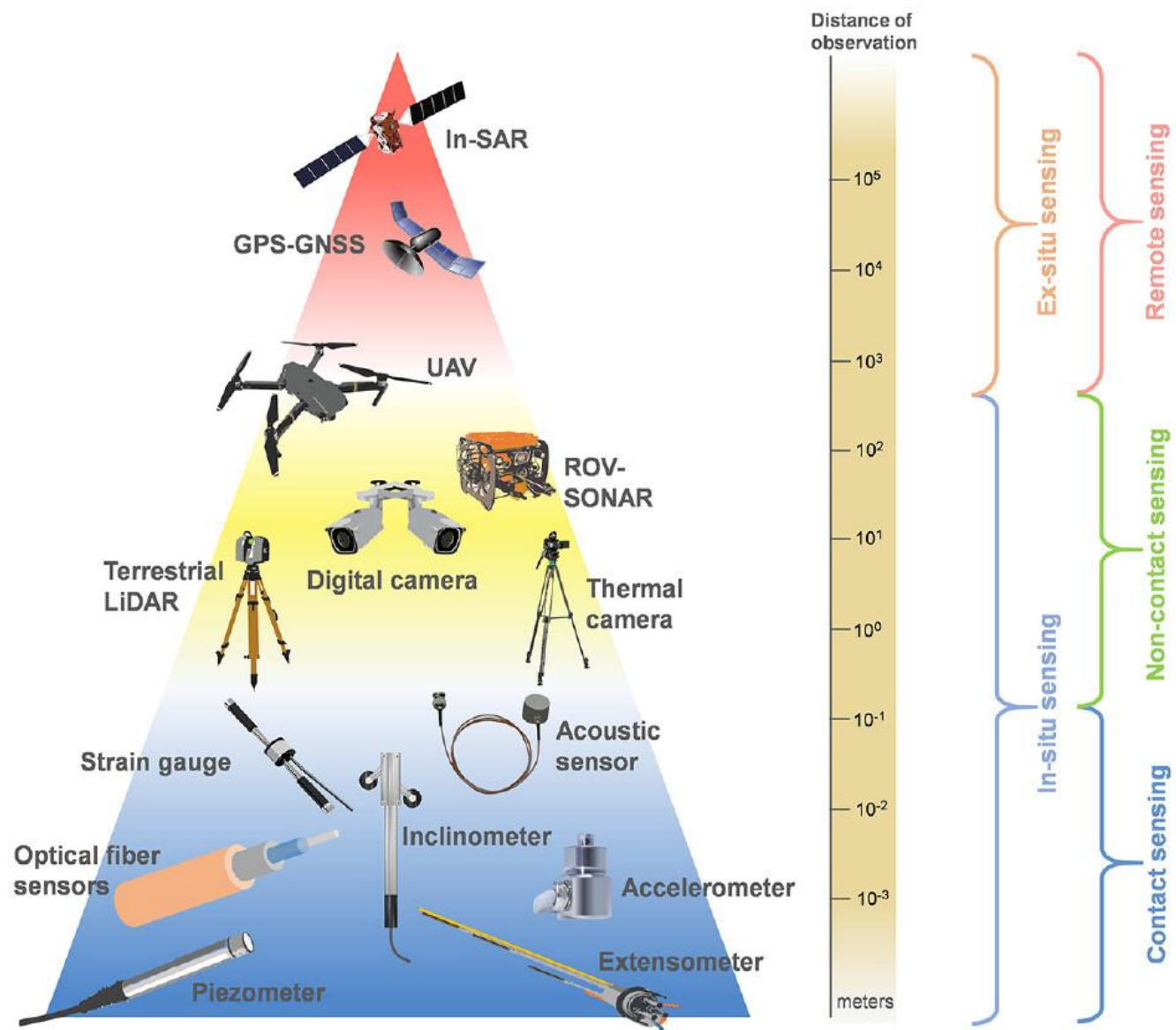


4. NDT un Vēsturiskie Dati

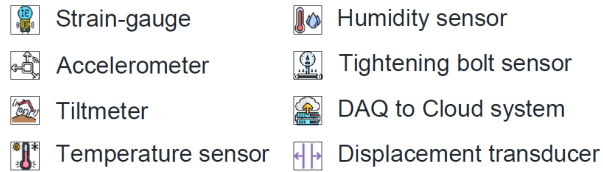
Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

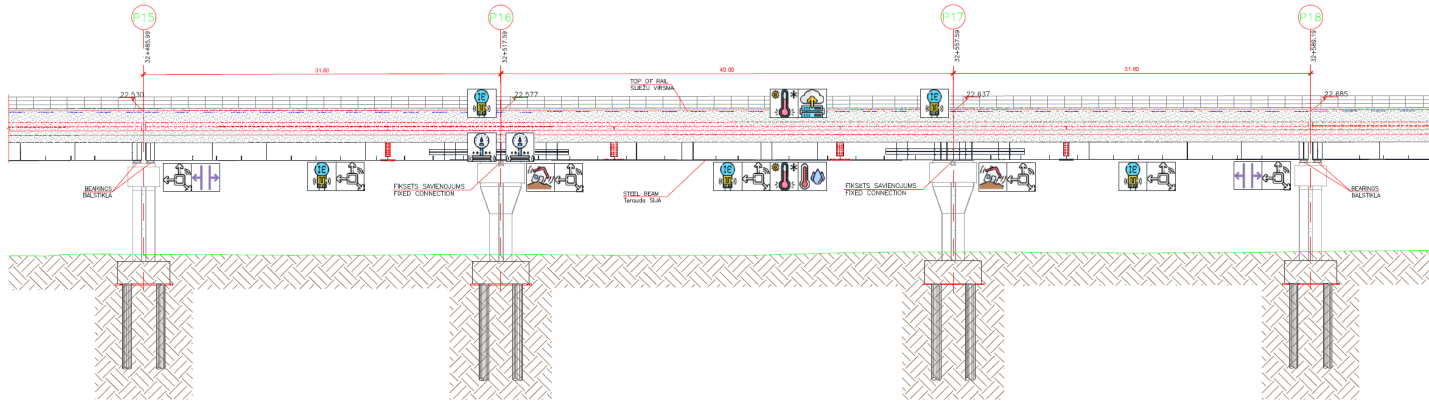
Datu ievākšana veidi



Pārvada piemērs – datu ievākšana











Typical structural monitoring system setup



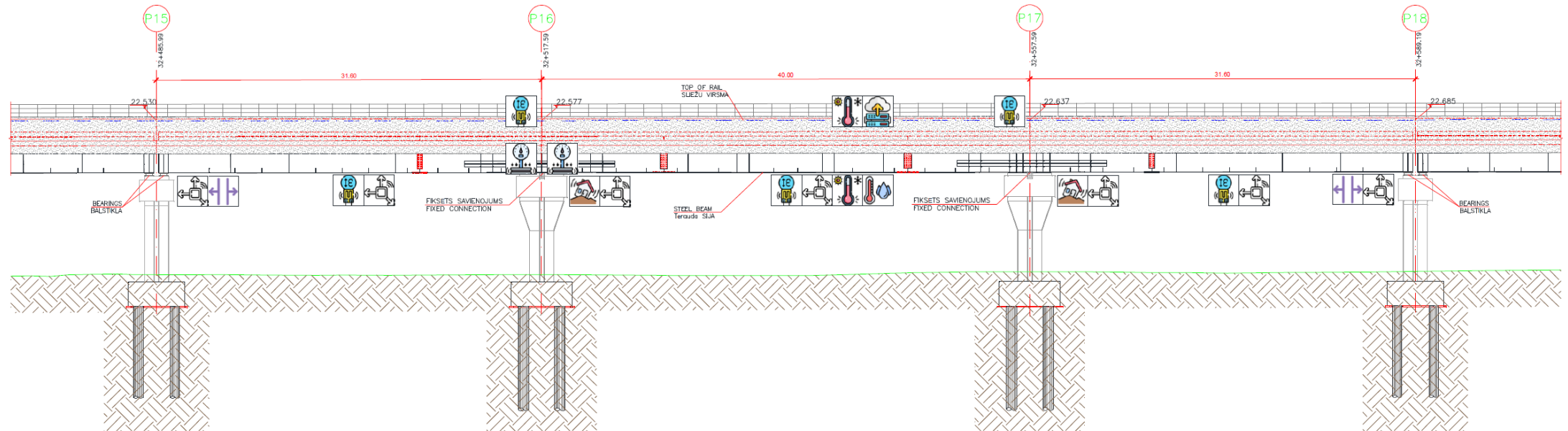
- Strain-gauge (Deformāciju mērītājs)
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Humidity sensor (Mitruma sensors)
- Tightening bolt sensor (Pievelkošās skrūves sensors)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Temperature sensor (Temperatūras sensors)
- DAQ to Cloud system (Datu iegūšanas un pārsūtīšanas uz mākonī sistēma)
- Displacement transducer (Pārvietojuma devējs/mērītājs)

- Tilti ir vitāli svarīgas transporta infrastruktūras sastāvdaļas, nodrošinot savienojamību un ekonomisko stabilitāti. Tomēr tie ir pastāvīgi pakļauti vides iedarbības faktoriem, satiksmes slodzēm un materiālu novecošanai, kas viss var novest pie konstrukcijas nolietojšanās.
- Konstruktiju Strukturālā Stāvokļa Monitorings (KSSM) (*Structural Health Monitoring – SHM*) sistēma nodrošina reāllaika, uz datiem balstītu pieeju tilta stāvokļa novērtēšanai, piedāvājot daudzas priekšrocības:
 - **Agrīna bojājumu noteikšana** – KSSM sistēmas nepārtraukti vāc un analizē datus, ļaujot inženieriem identificēt agrīnas konstrukcijas vājuma vai bojājumu pazīmes, pirms tās kļūst kritiskas.
 - **Uzlabota drošība** – Nodrošinot reāllaika brīdinājumus par iespējamiem riskiem, KSSM sistēmas palīdz novērst negadījumus un nodrošināt sabiedrības drošību.
 - **Izmaksu efektivitāte** – Tradicionālās pārbaudes metodes ir darbietilpīgas un dārgas. KSSM samazina vajadzību pēc biežām manuālām pārbaudēm, piedāvājot automatizētu, nepārtrauktu novērtēšanu.
 - **Pagarināts kalpošanas laiks** – Ar precīziem datiem par spriegumu, slodzes sadalījumu un ietekmi uz vidi, var optimizēt apkopes stratēģijas, pagarinot tilta ekspluatācijas laiku.
 - **Izturība pret katastrofām** – Apgabalos, kur ir paaugstināts risks zemestrīcēm, stiprām lietusgāzēm vai ekstremālām temperatūrām, KSSM palīdz uzraudzīt konstrukcijas reakciju uz vides faktoriem un atbalsta savlaicīgu iejaukšanos.
- Investīcijas KSSM sistēmā nav tikai noteikumu izpilde – tas ir inovāciju pieņemšana drošākai, noturīgākai infrastruktūrai. Uzstādot KSSM sistēmu, ieinteresētās puses iegūst gudru, proaktīvu pieeju tiltu uzturēšanai, galu galā samazinot riskus, minimizējot izmaksas un saglabājot kritiskos transporta tīklus nākamajām paaudzēm.

Pārvada piemērs – datu ievākšana

-  Strain-gauge
-  Humidity sensor
-  Accelerometer
-  Tightening bolt sensor
-  Tiltmeter
-  DAQ to Cloud system
-  Temperature sensor
-  Displacement transducer

Typical structural monitoring system setup



Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)



4. NDT un Vēsturiskie Dati

Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)

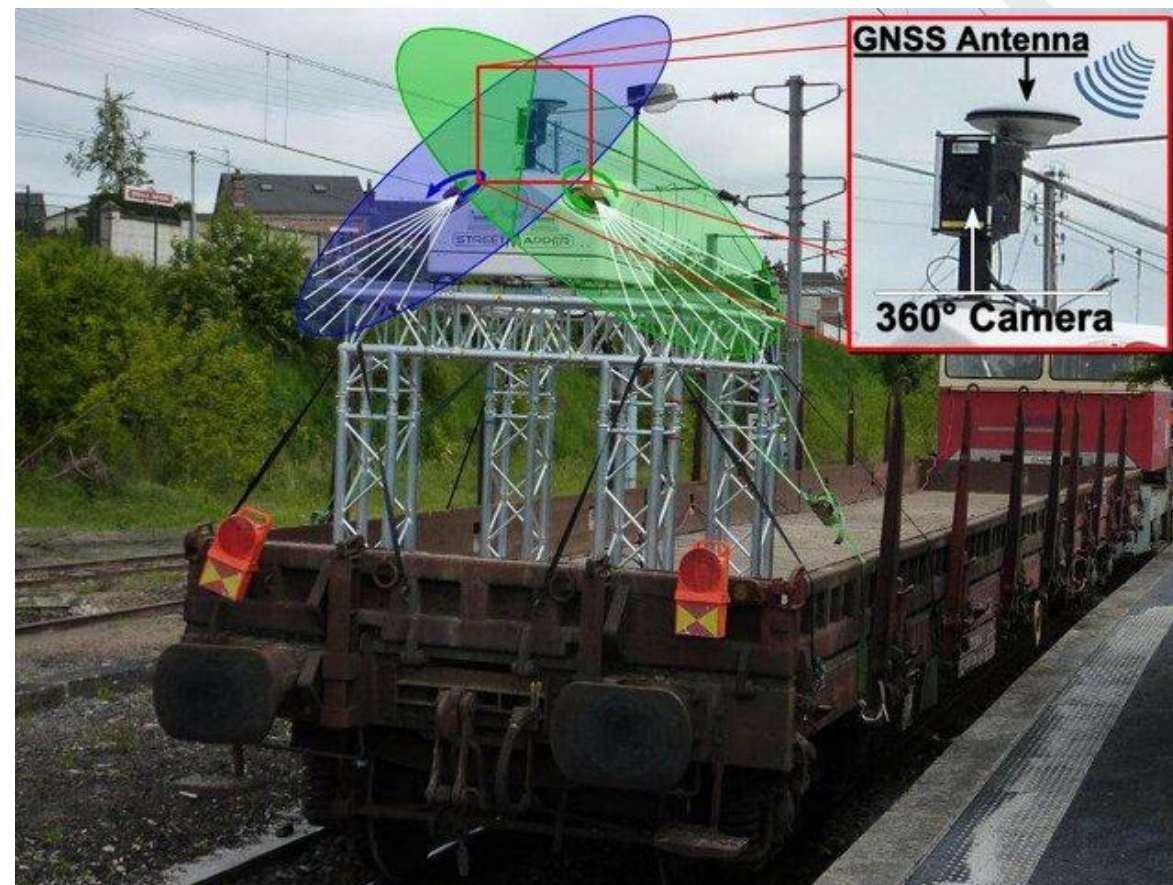
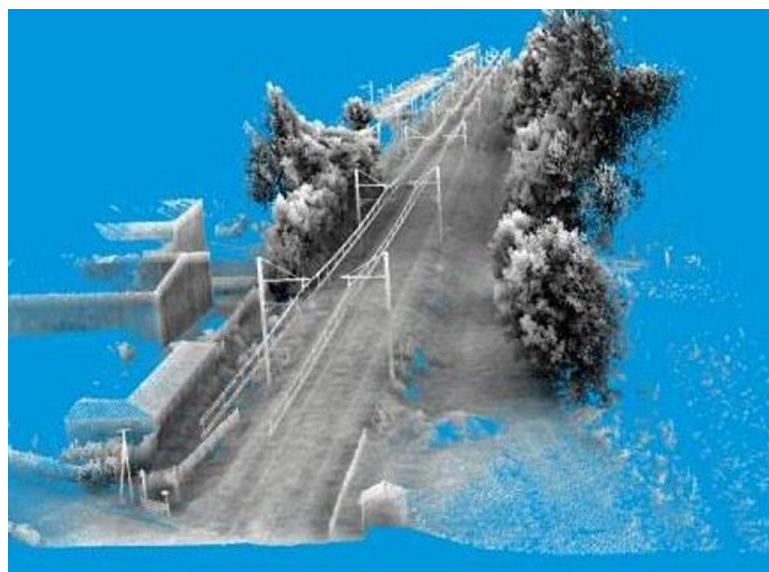
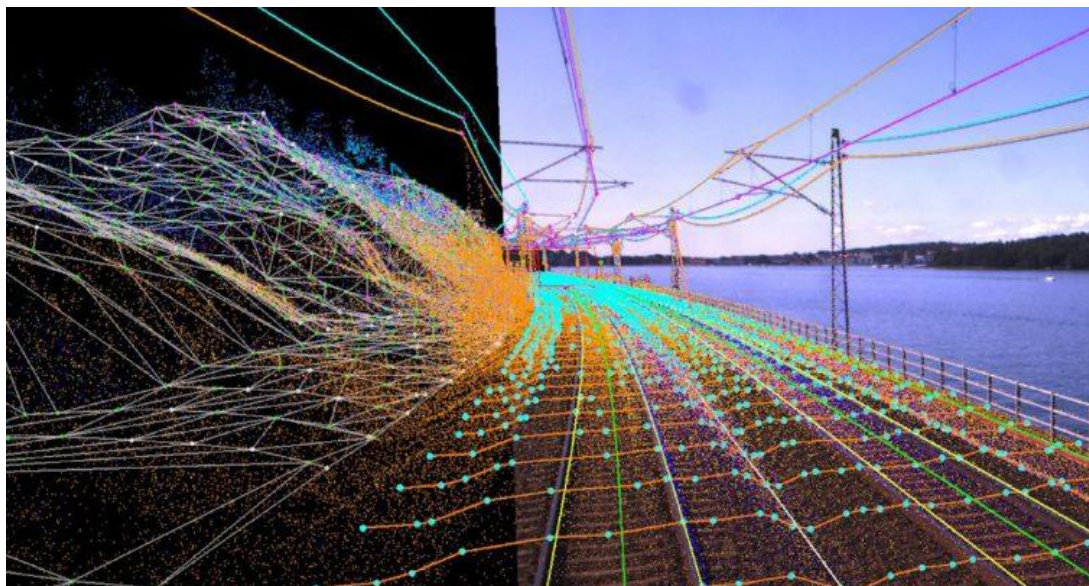


4. NDT un Vēsturiskie Dati

Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

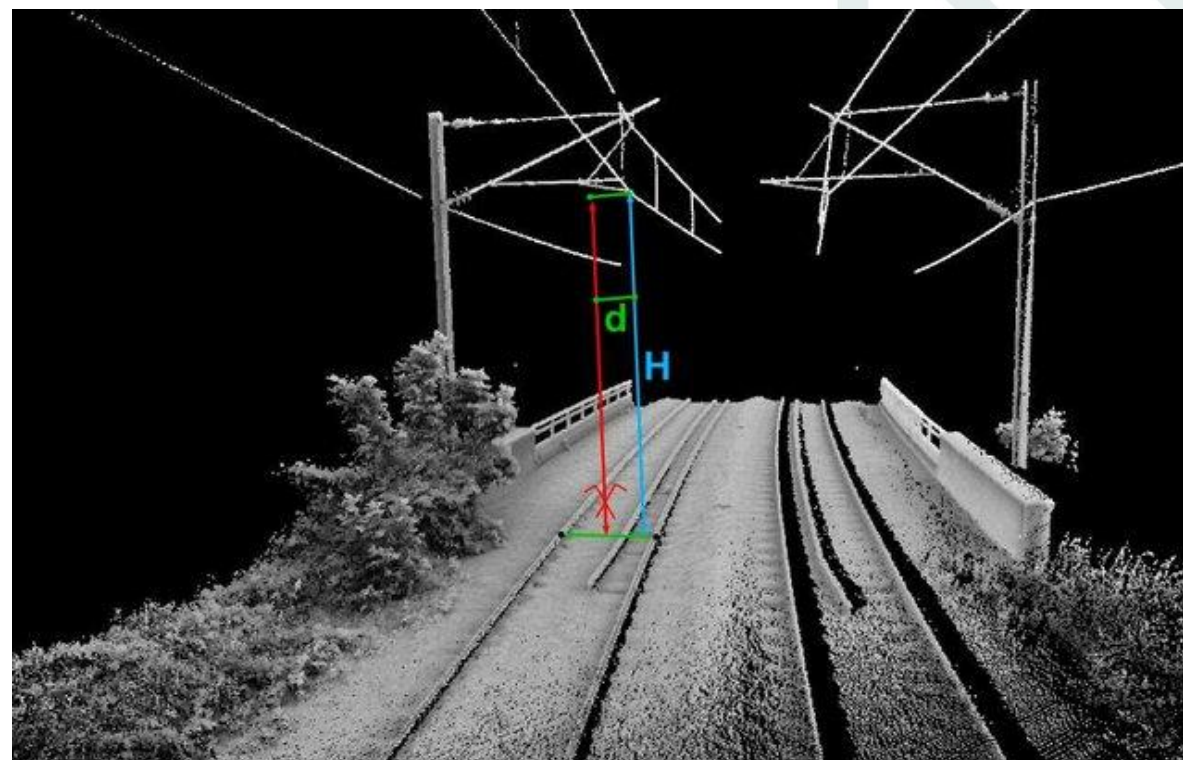
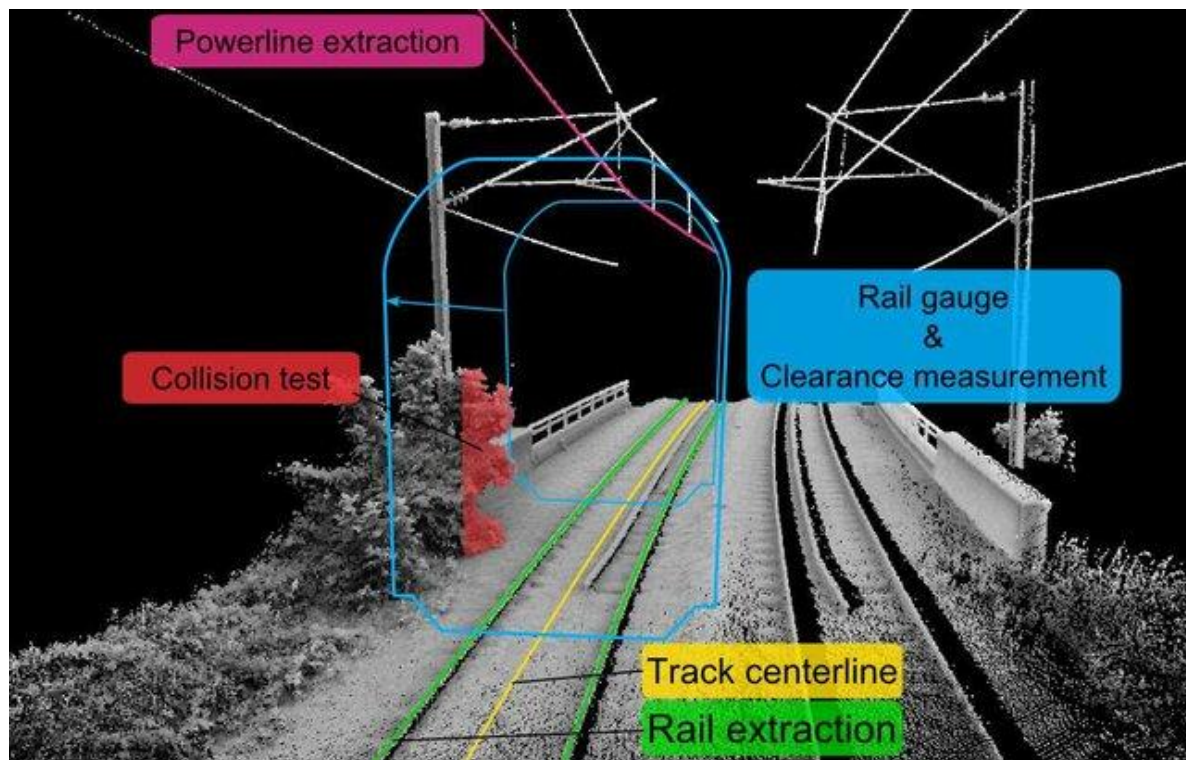
Piemērs – datu vākšana



Contribution of Terrestrial Laser Scanning for monitoring and inspection of railway infrastructure
https://www.researchgate.net/publication/306517446_Contribution_of_Terrestrial_Laser_Scanning_for_monitoring_and_inspection_of_railway_infrastructure

LiDAR, a tool for the “virtual world”
<https://www.rtands.com/passenger/lidar-a-tool-for-the-virtual-world/>

Piemērs – datu vākšana



RTU
BŪVNICĪBAS
UN MAŠĪNZINĪBU
FAKULTĀTE

Piemērs – datu vākšana



Non-destructive Assessment and Health Monitoring of Railway Infrastructures
https://www.researchgate.net/publication/334148618_Non-destructive_Assessment_and_Health_Monitoring_of_Railway_Infrastructures



Contribution of Terrestrial Laser Scanning for monitoring and inspection of railway infrastructure
https://www.researchgate.net/publication/306517446_Contribution_of_Terrestrial_Laser_Scanning_for_monitoring_and_inspection_of_railway_infrastructure



RTU
BŪVNICĪBAS
UN MAŠĪNZINĪBU
FAKULTĀTE

Piemērs – datu atspoguļošana



Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)



4. NDT un Vēsturiskie Dati

Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)



4. NDT un Vēsturiskie Dati

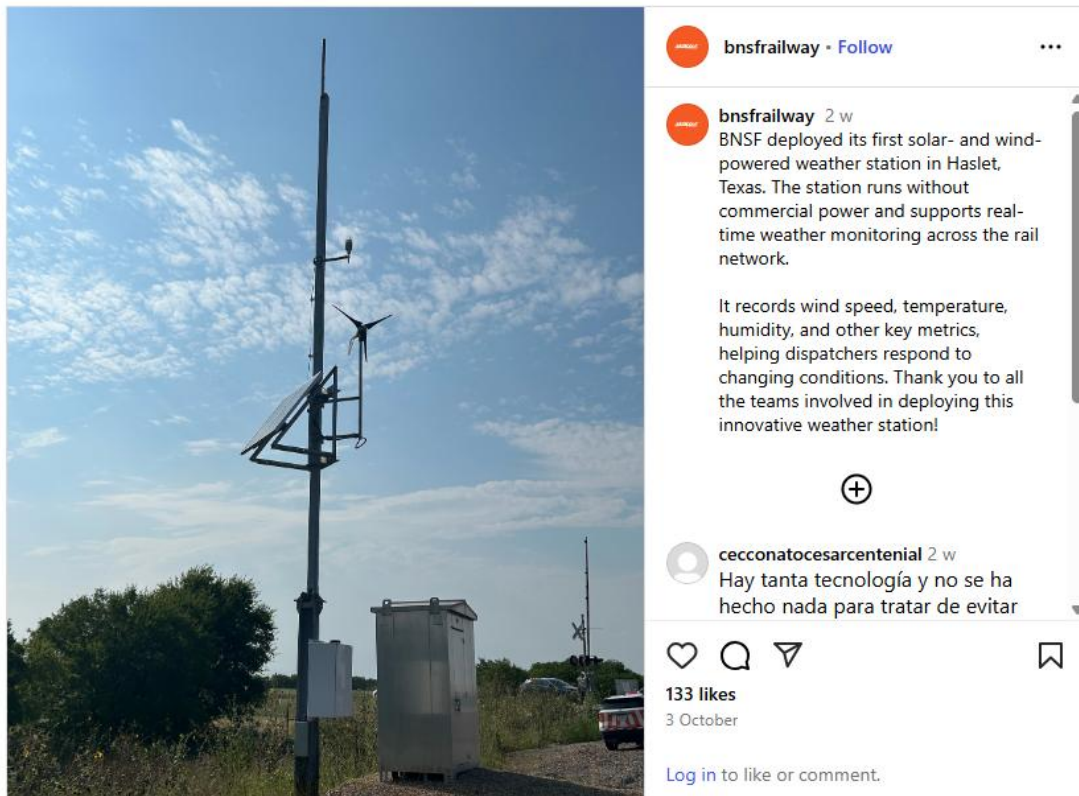
Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

Datu ievākšana

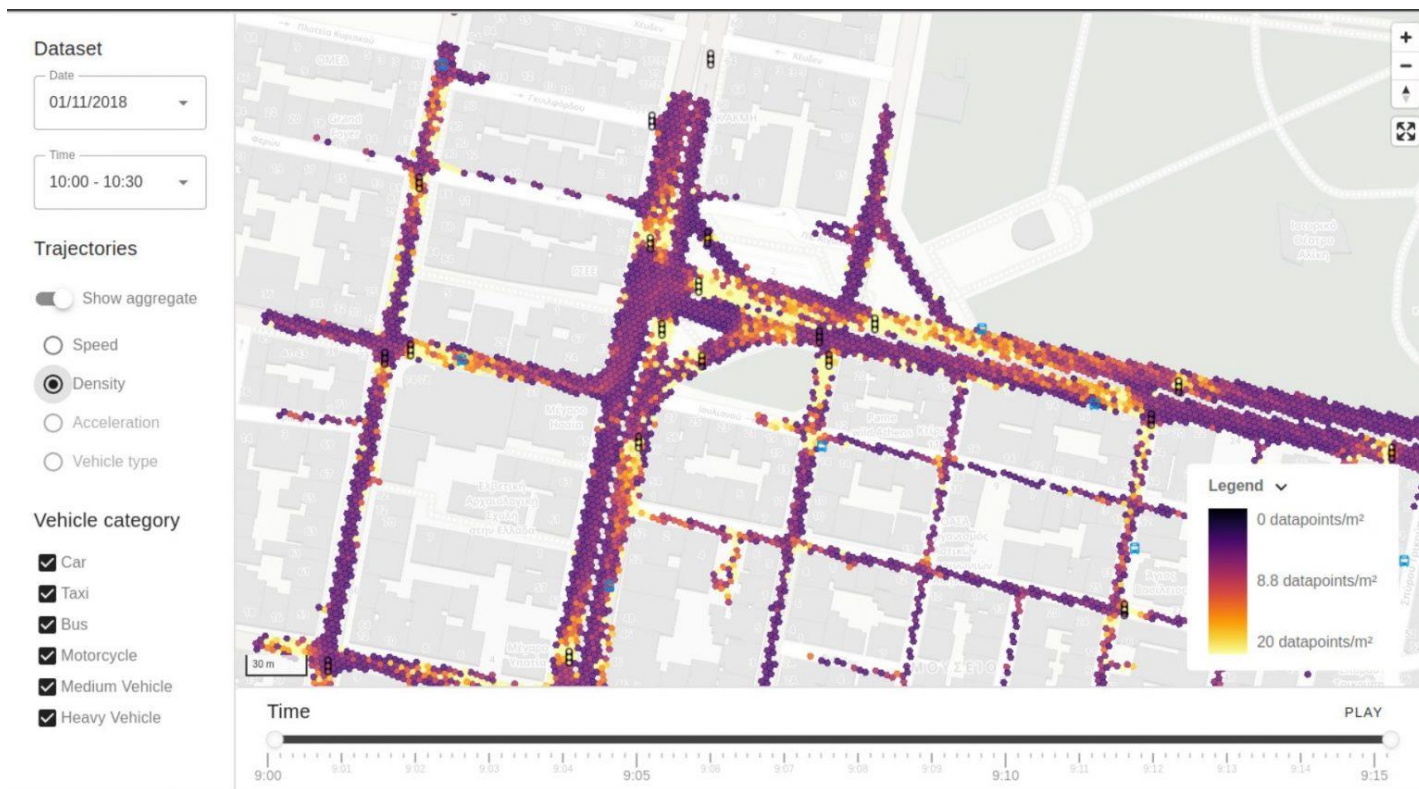
Instagram

Log in



RTU
BŪVNICĪBAS
UN MAŠĪNĪBU
FAKULTĀTE

Piemērs – datu atspoguļošana



Urban Traffic Data Visualization (w/ Efficient Big Data Processing)

<https://www.epfl.ch/schools/enac/urban-traffic-data-visualization-with-efficient-data-processing/>

Elektroniskās mainīgās informācijas ceļa zīmes. Kā tās darbojas?

<https://lvportals.lv/skaidrojumi/300639-elektroniskas-mainigas-informacijas-cela-zimes-ka-tas-darbojas-2018>

SMART E 67



► Uz Via Baltica uztādītas elektroniskās ceļa zīmes, uzlaboti luksofori un meteorostacijas, kā arī ieviesta satiksmes negadījumu novērošanas sistēma divos krustojumos.

► Kopumā 13 objektos uzstādītas 30 elektroniskās ceļa zīmes – no kurām 4 ātrumu ierobežojošas zīmes kopā ar 4 brīdinājuma zīmēm un 22 brīdinājuma zīmes.

► Ceļa zīmes brīdinās par ceļa un satiksmes apstākļiem, kas var ietekmēt satiksmes un autovadītāju drošību, piemēram – apledojošs ceļš, stiprs sānevējš priekšā ir sastrēgums vai satiksmes negadījums.

► Ceļa zīmes darbojas automātiskā režīmā, vadoties pēc informācijas, ko sniedz ceļu meteoroloģiskās stacijas. Arī LVC Satiksmes informācijas centrs var attālināti mainīt ceļa zīmes informāciju satiksmes negadījuma, sastrēguma vai remontdarbu laikā.



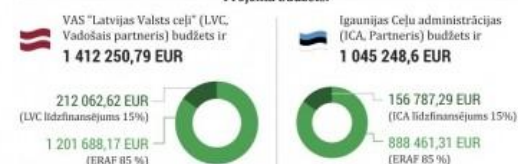
► Uzlabotas vai no jauna uzstādītas 13 ceļu meteoroloģiskās stacijas, kas nepārtraukti veic gaisa temperatūras, mitruma, nokrišņu, vēja ātruma, redzamības, ceļa seguma stāvokļa un citus ceļu uzturēšanai kritiskus mērījumus. Tālāk šos mērījumus apstrādā elektronisko ceļa zīmju vadības sistēma un ceļa zīmē tiek attēlots atbilstošais brīdinājums.

► Tūjas krustojums uz Tallinas šosejas (A1 un P11) ir aprīkots ar sensoriem, kas pamanot auto, kas tuvojas Tallinas šosejai, uz tā izslēdžīgi ierobežo ātrumu līdz 70 km/h.
► Rīgas apvedceļa (A4) un autoceļa Ulbroka – Ogre (P5) krustojumā un pie Gaujās tilta uz Aināzu šosejas (A1) ir izstādīta satiksmes negadījumu novērošanas sistēma, kas automātiski reģistrē ēģēršus. Ļēnu satiksmi vai neklēdienišķu krustojuma ēģēršošanas trajektoriju, un par to ziņo Satiksmes informācijas centram.

Finansējuma avots:

INTERREG Centrālās Baltijas jūras reģiona pārrobežu sadarbības programmas 2014.–2020.gadam 3.prioritātes „Labi savienots Centrālās Baltijas reģions”/Specifiskā mērķa 3.1 „Uzlabota transporta pilsma kravu un pasažieru transportam”.

Projekta budžets:



Projekta mērķis:

Uzlabot kravu pārvadājumu un pasažieru transporta pilsma efektivitāti un drošību uz autoceļa E67 Tallina-Rīga-Bauska-Lietuvas robeža, ieviešot viedās transporta sistēmas/Intelligent Transport Systems (ITS).

Elektroniskajām ceļa zīmēm ir tāds pat spēks, kā regulārajām ceļa zīmēm!



Projekta SMART E67 partneri un ieviešēji ir VAS "Latvijas Valsts ceļi" un Igaunijas autoceļu administrācija



Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)



4. NDT un Vēsturiskie Dati

Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

Datu ievākšana



DIGITĀLAIS DVĪNIS

Reāllaika modelis



1. Reāllaika Dati (KSSM)

Nepārtraukta konstrukcijas uzvedības uzraudzība.

- Deformācijas Mērītājs
- Accelerometer (Akselerometrs)
- Tiltmeter (Sānsveres mērītājs)
- Displacement transducer (Pārvietojums)
- Temperatūra / Mitrums
- Tightening bolt sensor (Skrūves spriegums)



2. Ģeometriskie Dati (3D)

Precīzs digitālā modeļa pamats un vizuālais stāvoklis.

- Lāzerskenēšana (LiDAR)
- Fotogrammetrija / Dronu inspekcijas
- 360 grādu Attēli
- Sākotnējie BIM modeļi
- (Attāluma mērījumi)
- (Virsmas analīze)



3. Vides un Eksploatācijas

Slodzes, kurām konstrukcija tiek pakļauta (satiksme, laikapstākļi).

- WIM (Svara mērīšana kustībā)
- Satiksmes skaitīšana
- Meteoroloģiskās stacijas
- Korozijas monitorings
- Vēsturiskie laikapstākļu dati
- (Vibrācijas analīze)

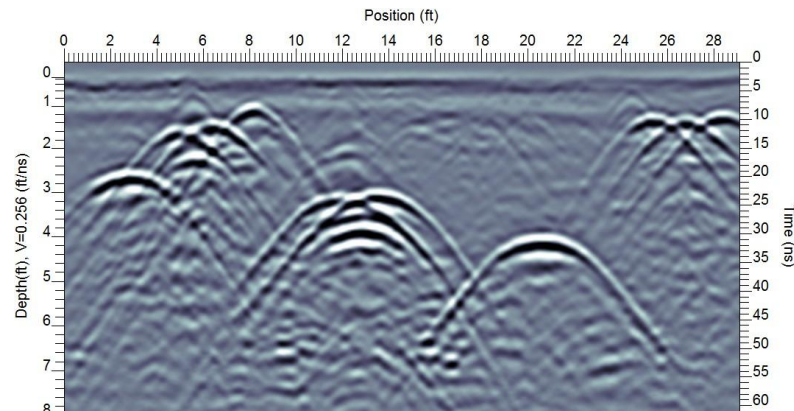
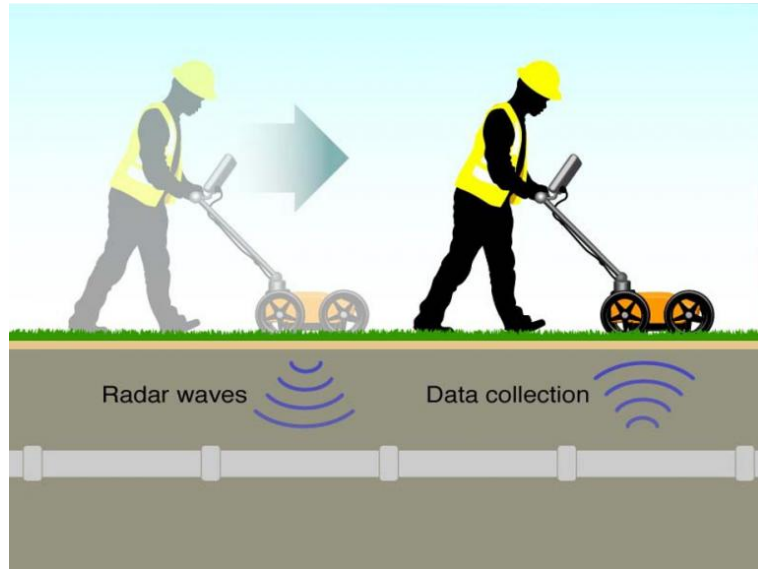


4. NDT un Vēsturiskie Dati

Iekšējā stāvokļa novērtējums un pilnīga objekta dokumentācija.

- Ultraskaņa (plaisas, dobumi)
- Ģeoradars (GPR)
- Magnētiskā daļiņu pārbaude
- Pārbaudes/Remontu Atskaites
- Materiālu sertifikāti
- (Vēsturiskie dati)

Piemērs – datu atspoguļošana



<https://www.egv.cl/noticia/vinculacion-entre-georadar-y-topografia/>
<https://www.sensoft.ca/blog/underground-utility-locating-gpr-data/>

Rail Baltica in Lithuania + Follow
6,265 followers
7mo • 🌐

#RailBaltica & technology – a digital revolution!

Today, we are excited to showcase the **Rizzani de Eccher** bridge ...more



615

8 comments · 28 reposts

Like

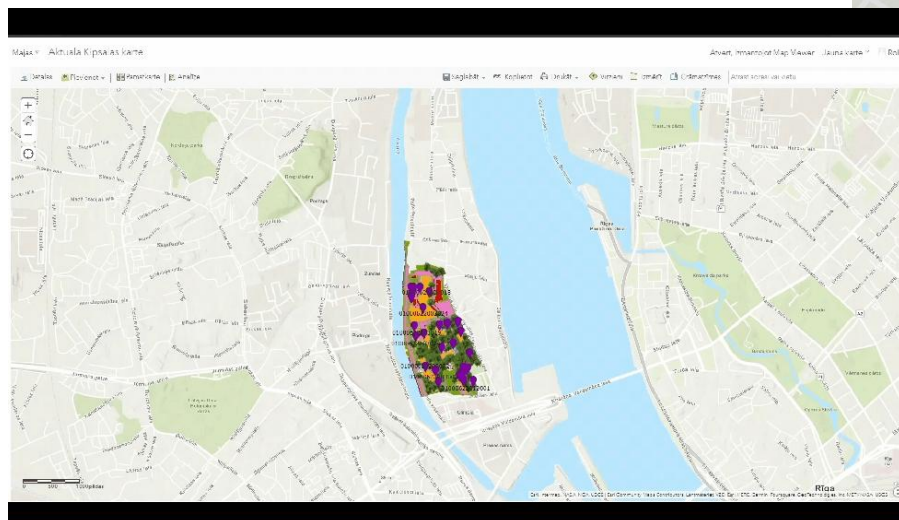
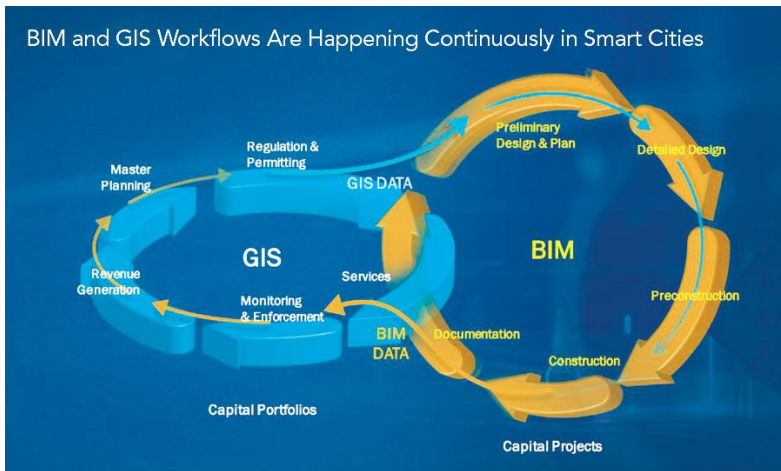
Comment

Repost

Send

<https://www.linkedin.com/embed/feed/update/urn:li:ugcPost:7307728191979216896>

BIM integrācija ar ĢIS – Ķīpsalas Digitālais Dvīnis



In a nutshell

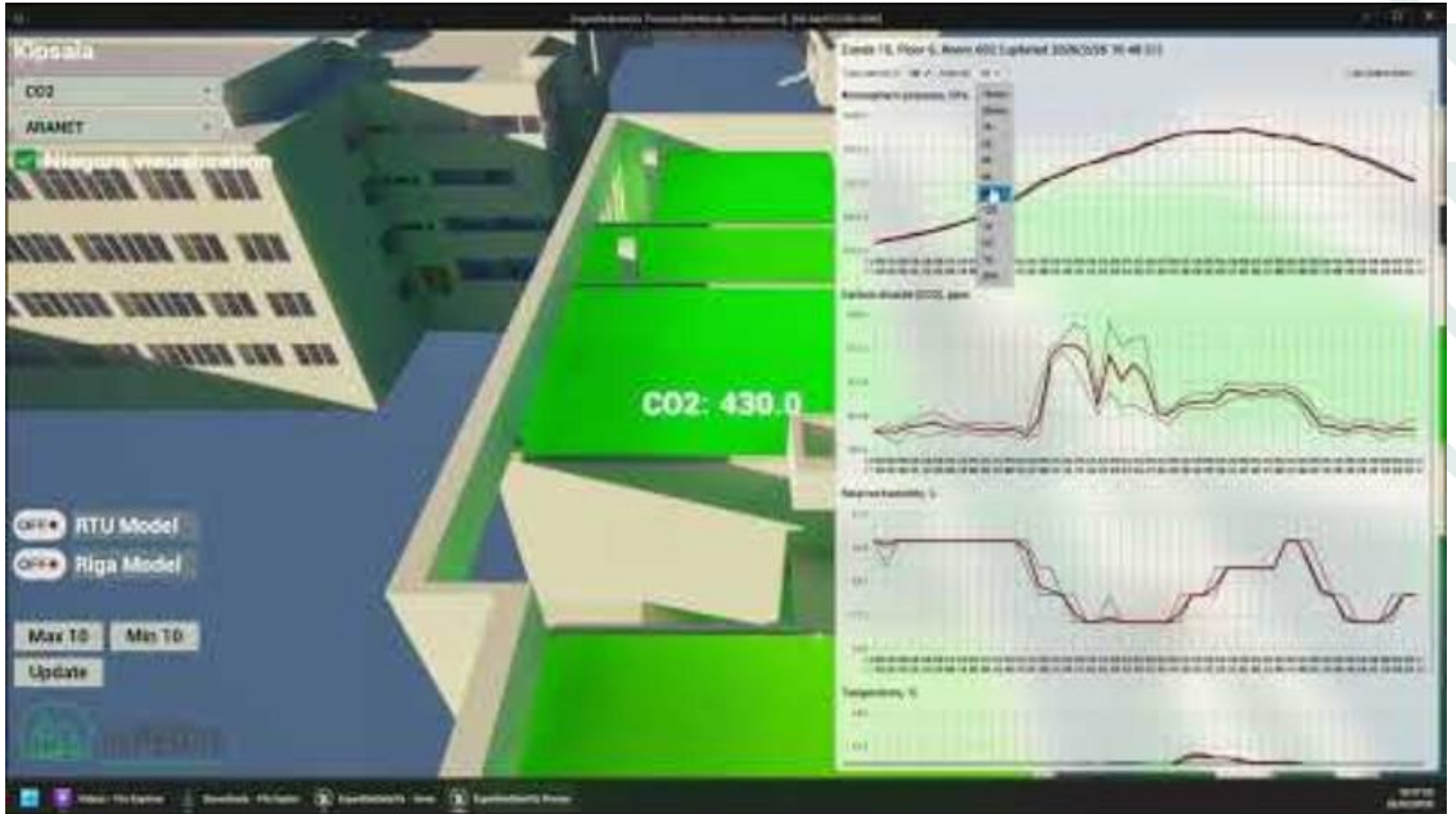


LEAD PARTNER
Riga Technical University

PARTNERS
19

ExPEDite aims at creating and deploying a **novel digital twin**, allowing for **real-time monitoring, visualization and management of district-level energy flows**.

exPEDite projekta statuss – Ķīpsalas Digitālais Dvīnis



Digitālie Dvīņi Infrastruktūrā – Vācijā izstrādāts projekts

Būvniecībai, infrastruktūras pārvaldībai un ekspluatācijai:
Iespējas, pielietojuma jomas, ieviešanas iespējas

02/2025	Digitale Zwillinge
	für Bau, Infrastrukturmanagement und -betrieb: Chancen, Anwendungsbereiche, Umsetzungsoptionen



Gefördert durch:
 Bundesministerium für Digitales und Verkehr
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

iRights.Lab
Think twice for one digital twin

Šis visaptverošais darba rezultātu ziņojums padziļināti analizē Digitālo Dvīņu (Digital Twins) jēdzienu, to sniegtās iespējas, pielietojuma jomas un ieviešanas iespējas būvniecībā, infrastruktūras pārvaldībā un ekspluatācijā. Dokuments kalpo kā fundamentāla bāze lēmumu pieņēmējiem un speciālistiem, sniedzot skaidru priekšstatu par to, kā Digitālie Dvīņi var palīdzēt veidot resilientu, ilgtspējīgu un viedu infrastruktūru.

- Ziņojums precizē Digitālo Dvīņu definīcijas kritērijus un to atšķirības no saistītiem jēdzieniem, piemēram, BIM (Building Information Modeling). Digitālais Dvīnis tiek definēts kā visaptverošs reālās pasaules fiziskā objekta virtuāls atspoguļojums, kas ir savienots ar reāllaika datiem un ir paredzēts simulācijai un prognozēšanai.
- Ieguvumi un funkcijas
- Pielietojuma jomas
- Ieviešanas ietvars

Infrastruktūras pārvaldībā un ekspluatācijā -
plānošana un ieviešana pašvaldībās

02/2025	Digitale Zwillinge
Praxisleitfaden	im Infrastrukturmanagement und -betrieb in Kommunen planen und umsetzen



Gefördert durch:
 Bundesministerium für Digitales und Verkehr
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

iRights.Lab
Think twice for one digital twin

Šis Praktiskais ceļvedis (Praxisleitfaden) ir paredzēts Vācijas pašvaldībām kā rīks, lai plānotu un veiksmīgi ieviestu Digitālos Dvīņus (Digital Twins) savā infrastruktūras pārvaldībā un ekspluatācijā. Dokumenta mērķis ir pozicionēt Digitālos Dvīņus kā centrālu instrumentu noturīgu, ilgtspējīgu un viedu pašvaldību un valsts infrastruktūru veidošanā.

- Mērķu noteikšana un organizatoriskais ietvars
- Dati un tehnoloģijas
- Juridiskais un digitāli ētiskais ietvars

Vācijas Federālā Digitālās un Transporta ministrija (Bundesministerium für Digitales und Verkehr)

Digitālie Dvīņi Infrastruktūrā – Vācijā izstrādāts projekts

Datu kategorijas

- **Ģeotelpiskie dati:** Visaptveroši ģeogrāfiskie informācijas sistēmas (ĢIS) dati, kas ietver infrastruktūras elementu atrašanās vietas, mērījumus un trīs dimensiju (3D) modeļus.
- **Reāllaika dati (Sensoru dati):** Dati, kas tiek iegūti no tīklā savienotiem sensoriem un lietu interneta (IoT) ierīcēm. Piemēram:
 - Siltuma/enerģijas patēriņš.
 - Satiksmes plūsma un ātrums.
 - Infrastruktūras elementu (tiltu, ceļu) vibrācijas vai slodzes.
- **Statiskie dati:** Būvniecības informācija, specifiskācija, materiālu saraksti, kadastra dati un īpašumu reģistri.
- **Procesu dati:** Dati par ekspluatācijas un uzturēšanas procesiem (piemēram, remontu vēsture, resursu izvietošana).

Tehnoloģijas un Ieviešanas instrumenti

Tehnoloģijas ir nepieciešamas datu apkopošanai, apstrādei, vizualizēšanai un simulēšanai.

- **BIM (Building Information Modeling):** Šī metodoloģija bieži kalpo par Digitālā Dvīņa statisko bāzi, nodrošinot augstas kvalitātes 3D/4D infrastruktūras modeļus.
- **IoT (Lietu Internets):** Sensoru tīkli, kas nepārtraukti ievāc reāllaika datus, lai Digitālais Dvīnis atspoguļotu pašreizējo fiziskās infrastruktūras stāvokli.
- **Datu analīzes un mākslīgais intelekts (MI):** Datu analīzes rīki un MI algoritmi (piemēram, mašīnmācīšanās) ir nepieciešami, lai:
 - Prognozētu infrastruktūras nolietojumu.
 - Simulētu dažādus scenārijus (piemēram, satiksmes izmaiņas, plūdu sekas).
 - Identificētu optimālus uzturēšanas grafikus.
- **Mākoņpakalpojumi un datu platformas:** Nepieciešamas robustas, savietojamas datu platformas (bieži mākoņpakalpojumos), lai centralizēti uzglabātu, apstrādātu un nodotu datus starp dažādām pašvaldības sistēmām.
- **Vizualizācijas rīki:** Rīki, kas ļauj lietotājiem (pārvaldniekiem, lēmumu pieņēmējiem) interaktīvi apskatīt 3D Dvīni, kā arī tā reāllaika datus un simulāciju rezultātus.

Vācijas Federālā Digitālās un Transporta ministrija (Bundesministerium für Digitales und Verkehr)

iRights.Lab
Think Tank für die digitale Welt

Gefördert durch:

 Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Digitālie Dvīņi Infrastruktūrā – TwinEU projekts

About TwinEU

Crafting a Vision

Creating a concept of Pan-European digital twin of the electricity system based on the federation of local twins – sounds easy?

No, we don't think so either! The beauty is in the challenge that is to be tackled by 75+2 project partners of TwinEU.

This massive consortium brings together some of the most extraordinary brainpower and state-of-the-art technologies of the European industry, academia and system operation to enable a reliable, resilient, and safe operation of the infrastructure while facilitating new business models that will accelerate the deployment of renewable energy sources in Europe.

TwinEU in numbers:

Consortium:

75 Partners- 2 Associated partners

Coverage:

15 Countries

Estimated project cost:

25 216 061.25 €

EU Contribution:

19 999 999.50 €

Start:

Jan 2024

Duration:

36 months

TwinEU Structure

The central platforms of TwinEU will be complemented and tested with the local and regional solutions.

WP1

TwinEU Administrative and Scientific Management

WP2

Digital Twins EU-level cross stakeholder uses cases capitalisation and preparation

WP3

Open Architecture and Design for pan-European Federated Data Space-enabled DT

WP4

Data-space-enabled DT federated Infrastructure development and integrity

WP5

Demonstrate of digital twinning for cyber-physical grid resilience



WP6

Demonstrate of digital twinning for grid management, operation and monitoring



WP7

Demonstrate of digital twinning for forecasting and optimal grid and market



WP8

Demonstrate of digital twinning for smart coordinated planning of the grid



WP9

Regulatory, market and technology pathway for digital twin of the pan-European grid

WP10

TwinEU dissemination, communication and exploitation



RIGA TECHNICAL
UNIVERSITY



Noskenēt, lai iegūtu vCard kontaktinformāciju

Paldies par uzmanību!

Email: raitis.busmanis@rtu.lv

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/raitisbusmanis>