



Multi-country support to advance building decarbonisation

Daugiašalis bendradarbiavimas siekiant spartesnio pastatų dekarbonizavimo

REFORM/Specific contract No 300076379/implementing FwC No REFORM/2021/OP/0006-01 - AARC

Stakeholder Workshop

25 April 2024

www.trinomics.eu



This project is carried out with funding by the European Union via the Structural Reform Support Programme and in cooperation with the Directorate General for Structural Reform Support of the European Commission

Trinomics 



Pastatų šiluminė renovacija naudojant iš organinių medžiagų gaminamus skydus



www.trinomics.eu



- 1) Techniniai ir organizaciniai skydinės renovacijos sprendimai – ES patirtis. Doc. dr. Jurgita Černeckienė (15:00-15:45)
- 2) Statinių informacinio modeliavimo (BIM) metodologijos taikymas skydinės renovacijos projektuose: galimybės ir nauda. Prof. dr. Darius Pupeikis (15:45-16:15)
- 3) Skydinės renovacijos iššūkiai ir lūkesčiai Lietuvos renovacijos rinkos dalyvių akimis. Dr. Jurga Kumžienė (16:15-16:35)
- 4) Diskusija (16:15-17:00)
- 5) Individualios konsultacijos (17:00-18:00)

Kodėl skydinė renovacija?

Galimybės:

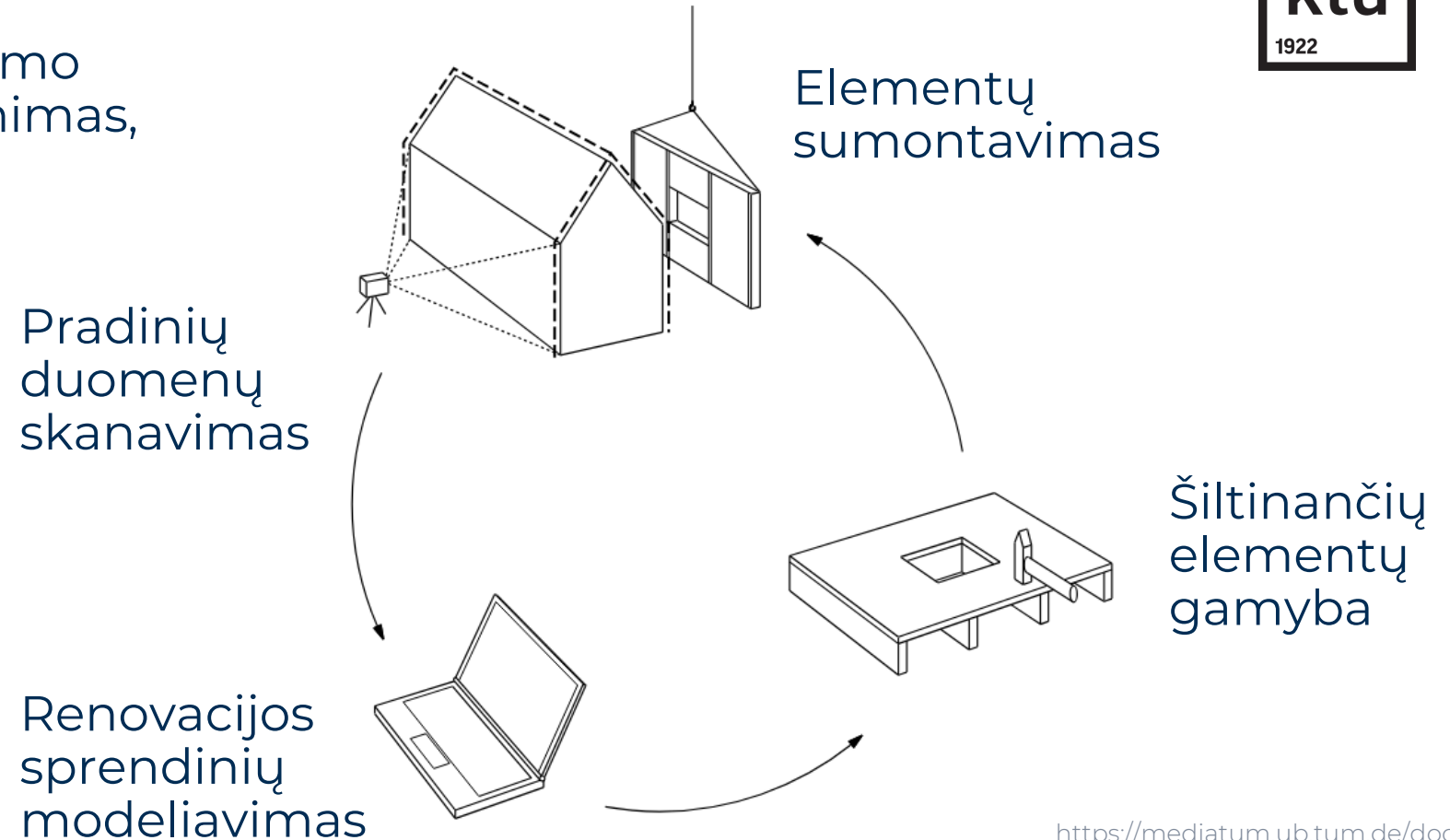
- Skyduose apjungiamos konstrukcinės ir šilumą izoliuojančios savybės
- Gamybą gamykloje atlikti galima tiksliau, saugiau ir paprasčiau nei statybvietėje, susidaro mažiau atliekų
- Trumpesnis montavimo laikas
- Inžinerinių sistemų integracija
- Konstrukcijos išardymo galimybė

Iššūkiai:

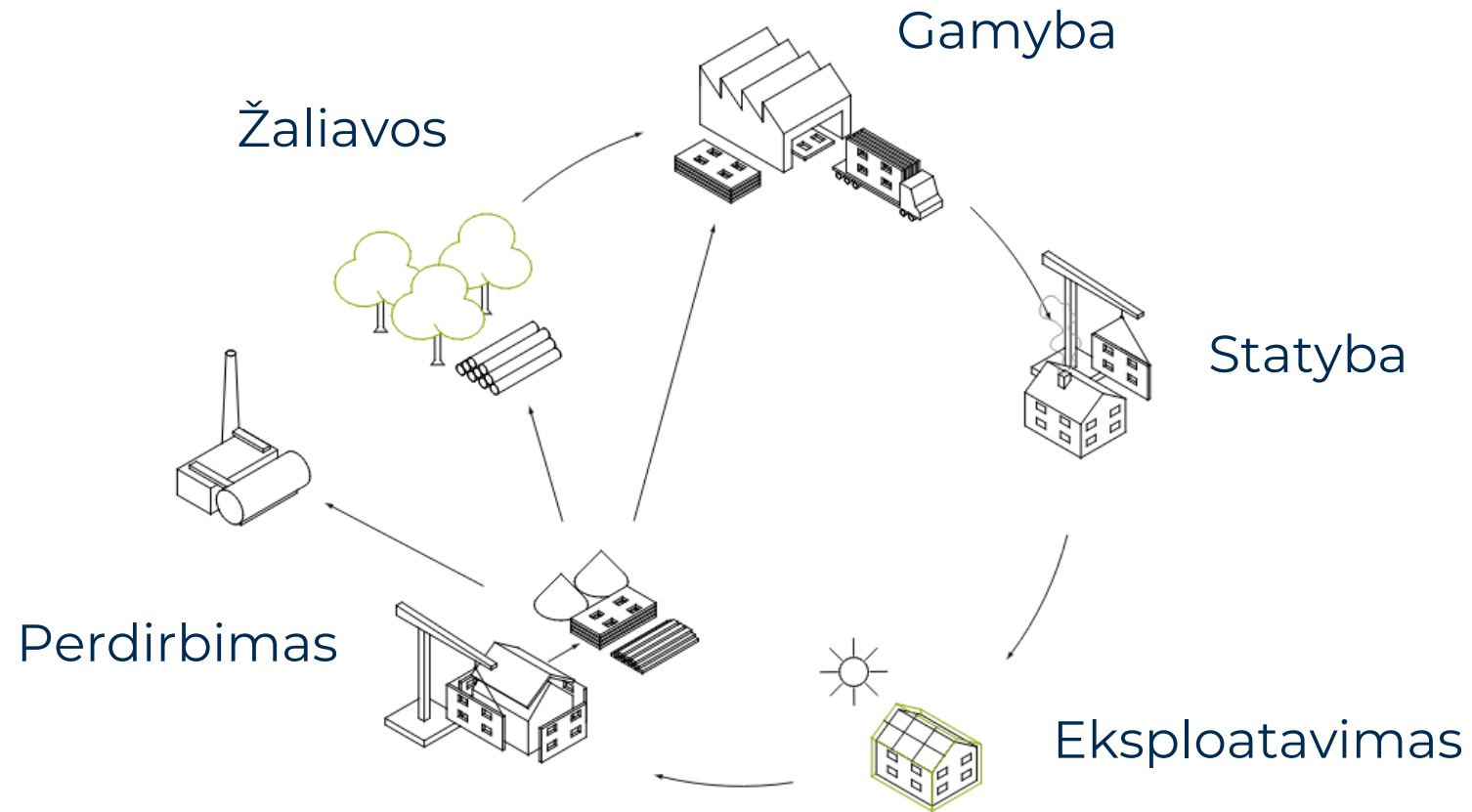
- Reikalingas detalus planavimas ir koordinavimas (kokybiškas informacijos srautas)
- Reikalingi nauji verslo modeliai
- Sudėtingesnė montavimo sistema
- Tradicinės statybos pramonės nepasitikėjimas surenkamaisiais sprendimais

Skydinės renovacijos technologija

Skydinė renovacija – esamo pastato atitvarų atnaujinimas, naudojant gamykloje pagamintus elementus.



Pastato gyvavimo ciklas



Reikalavimai pagal STR 2.04.01:2018 „Pastatų atitvaros. Sienos, stodai, langai ir išorinės įėjimo durys“



- Pagrindo **paviršiaus nelygumai** turi būti ne didesni už gamintojo numatytas vėdinamos sistemos storio reguliavimo galimybes. Kai paviršiaus nelygumai didesni už gamintojo numatytas vėdinamos sistemos storio reguliavimo galimybes, pagrindo paviršius turi būti išlygintas;
- Pagrindo **sandarumas** turi būti užtikrintas prieš įrengiant vėdinamą sistemą;
- Pagrindo **stiprumas** turi būti pakankamas atlaikyti vėdinamos sistemos sukeltas apkrovas. Vėdinamos sistemos tvirtinimo prie pagrindo elementai parenkami pagal šių elementų tiekėjų nurodytas tvirtinimo elementų ištraukimo iš konkrečios rūšies pagrindo vertes. Kai pagrindo rūšis arba jo savybės neatitinka tvirtinimo elementų naudojimo aprašų, turi būti atlikti tvirtinimo elementų ištraukimo iš pagrindo bandymai;

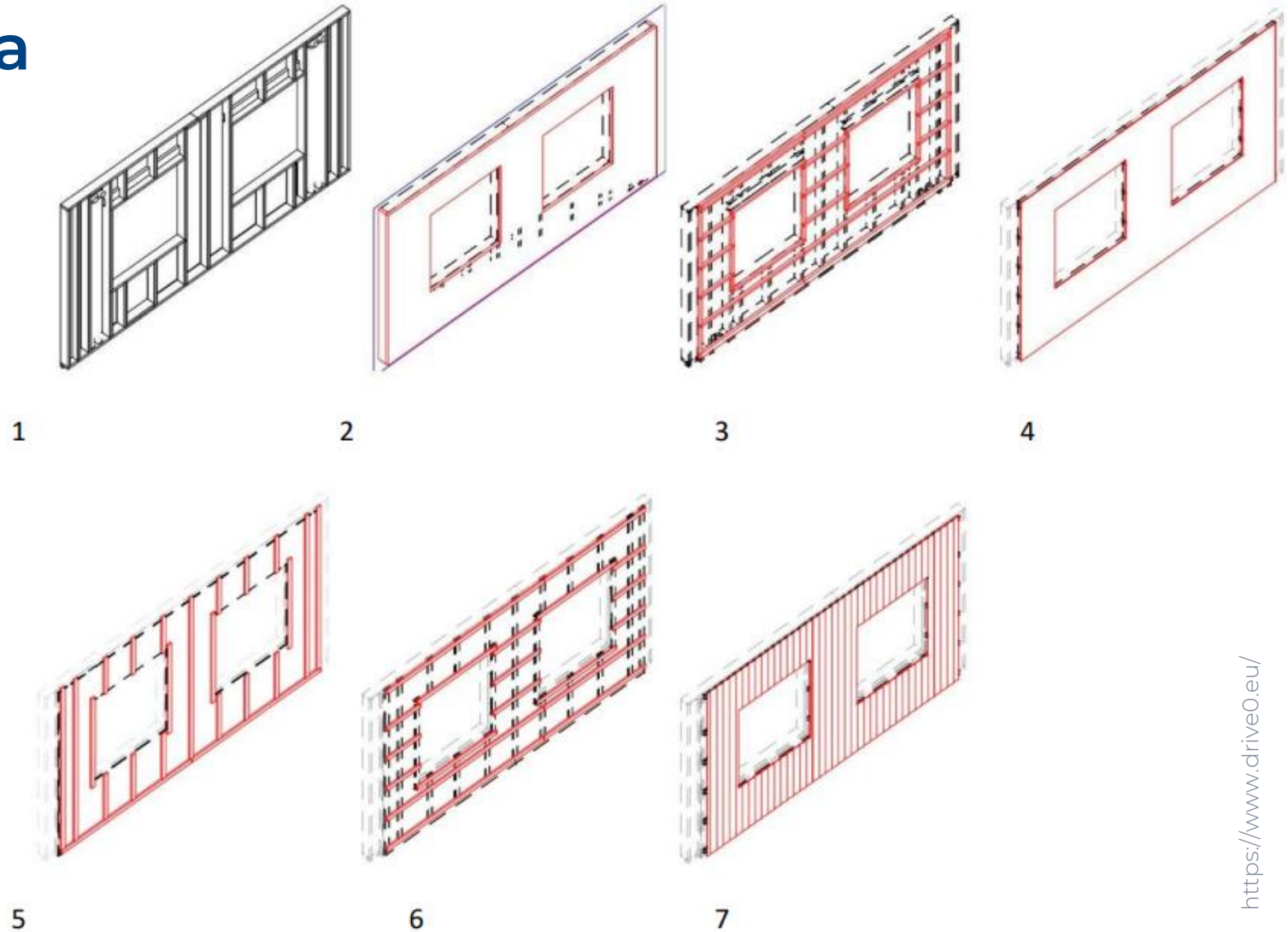
Reikalavimai pagal STR 2.04.01:2018 „Pastatų atitvaros. Sienos, stodai, langai ir išorinės įėjimo durys“



- Sistemos karkaso nejudami sujungimai turi atlaikyti **savąjį vėdinamos sistemos svorį**;
- Profilių deformacijos **neturi veikti apdailos ir sukelti įtempimų** apdailos elementuose;
- Jeigu pastato atitvarose įrengtos **deformacinės siūlės**, tose pačiose vietose turi būti įrengtos vėdinamos sistemos deformacinės siūlės;
- Reikalavimai termoizoliaciniam sluoksniui, vėjo izoliaciniam sluoksniui, atsparumui smūgiams
- Atitvarų konstrukcijos turi atitikti **gaisrinės saugos** pagrindinius reikalavimus

Skydo konstrukcija

1. Medinis laikantysis karkasas (vaizdas iš vidaus)
2. Garų barjeras ir tarpinė izoliacija (vaizdas iš vidaus)
3. Šiluminė izoliacija ir horizontalūs skersiniai (vaizdas iš išorės)
4. Vėjo izoliacinė plokštė (vaizdas iš išorės)
- 5-6. Vertikalūs ir horizontalūs medinis karkasas (vaizdas iš išorės)
7. Apdaila (vaizdas iš išorės)

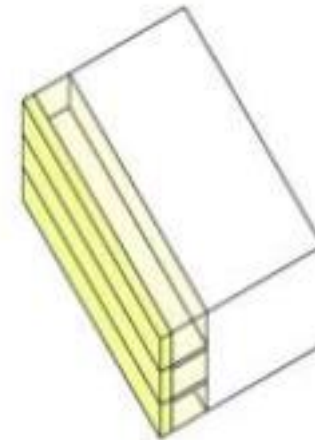
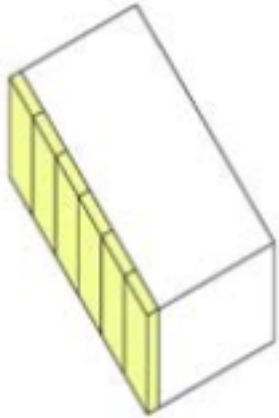


Sienos skydų komponavimas



Vertikalus

- apkrova perduodama tik į pamatą

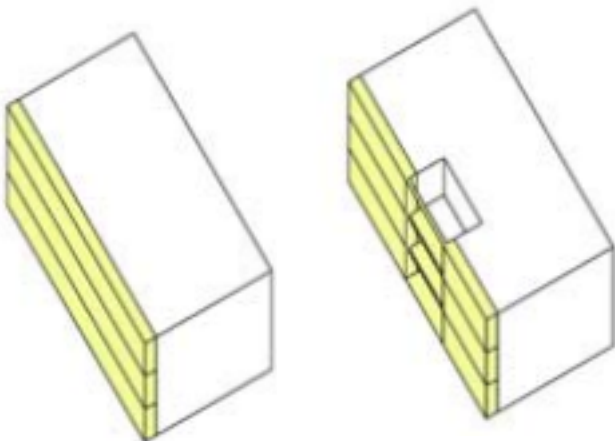


Su papildoma erdve

- papildomų įėjimų, balkonų suformavimas

Horizontalus

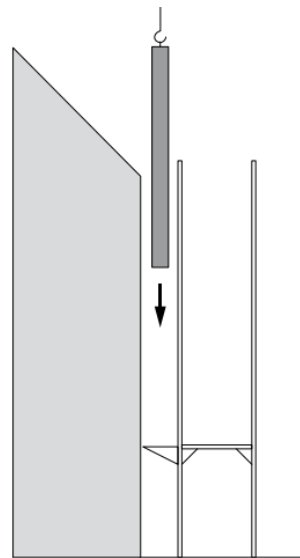
- apkrova perduodama į pamatą arba ties perdangomis
- elementai atvežami projektinėje padėtyje



Darbai statybos aikštelėje

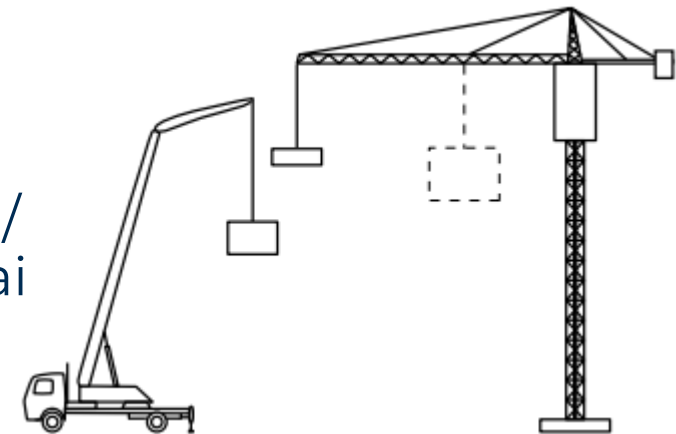


- Naudojant didelio tikslumo matavimo priemones prie pamatų tvirtinami skydo laikikliai arba atraminė sija
- Skydai atremiami/tvirtinami į pamato laikiklius arba pamatą (apatinį skydą) ir inkaruojami prie sienos paviršiaus



Pastoliai su tarpu

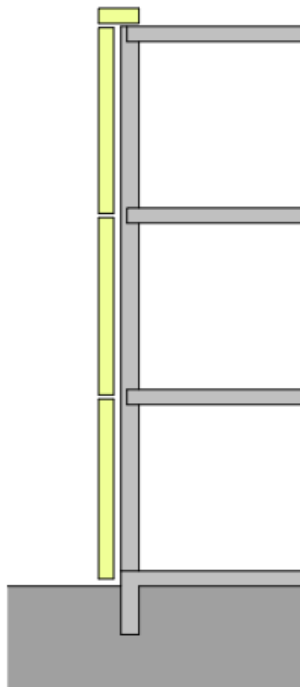
Automobiliniai / bokštiniai kranai



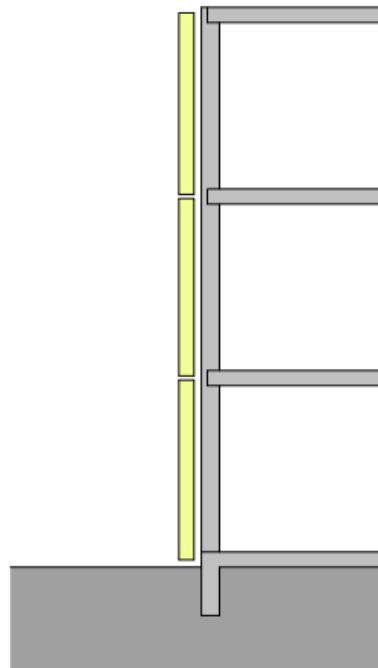
Darbai statybos aikštelėje – skydo tvirtinimo schemos



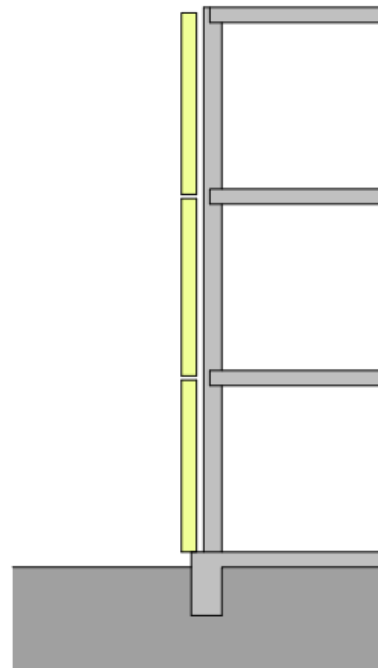
Pakabinant



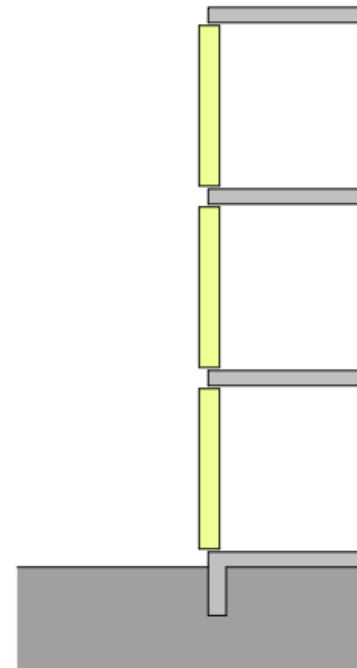
Ant laikiklių



Ant pamato

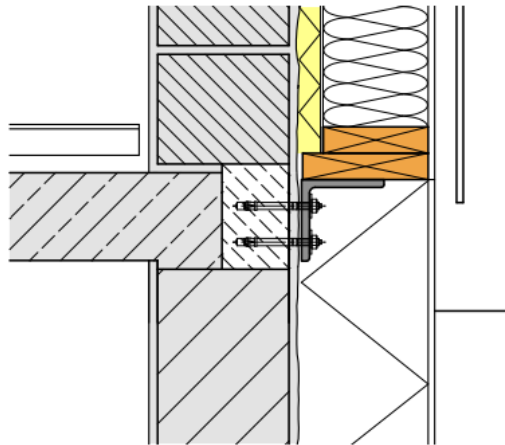


Ant perdangų

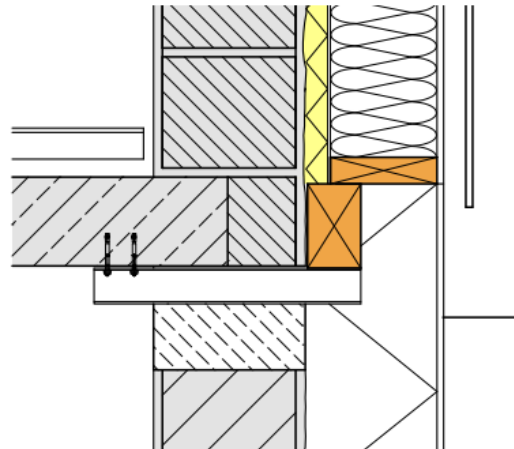


Darbai statybos aikštelėje – skydo tvirtinimo būdai

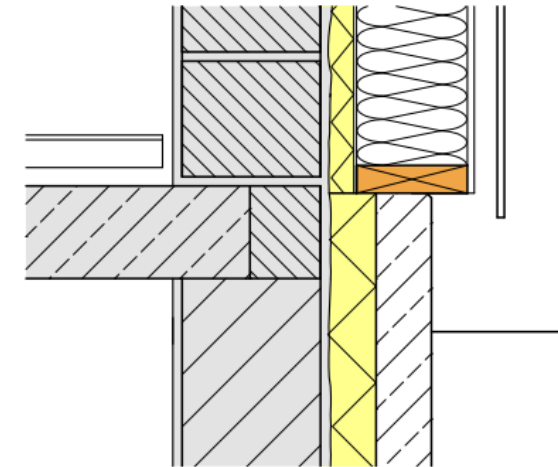
Ant laikiklių



Ant atraminės sijos



Ant pamato



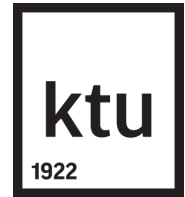
Tarpinis sluoksnis tarp esamos sienos ir skydo („adaptacinis“ sluoksnis)

- dėl priešgaisrinių reikalavimų
- dėl šiltinimo reikalavimų

Prieš skydų montavimą:

Minkštos ruloninės medžiagos fiksavimas prie senos sienos arba skydo vidinės pusės

- Reikalinga papildoma suspaudimo jėga montavimo metu
- Medžiagos storis parenkamas įvertinant nuokrypius nuo plokštumos



Tarpinis sluoksnis tarp esamos sienos ir skydo („adaptacinis“ sluoksnis)

- dėl priešgaisrinių reikalavimų
- dėl šiltinimo reikalavimų

Po skydų/karkaso montavimo:

Purškiamų/įpučiamų medžiagų naudojimas

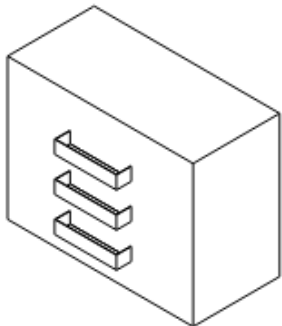
- Paprastas nelygumų išlyginimas



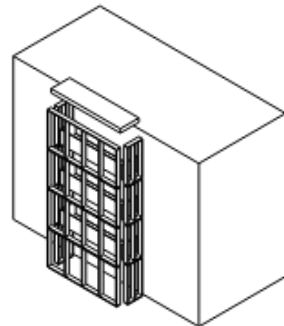
Balkonai



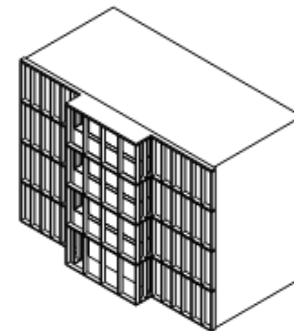
Konsolinio balkono demontavimas



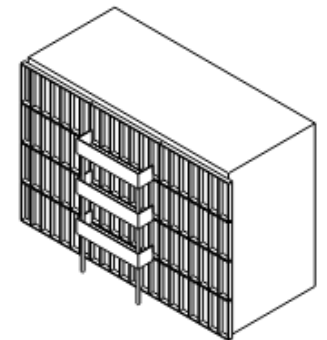
Konsolinio balkono atitvarų suformavimas



Fasado apšiltinimas ir konsolinio balkono atitvarų suformavimas



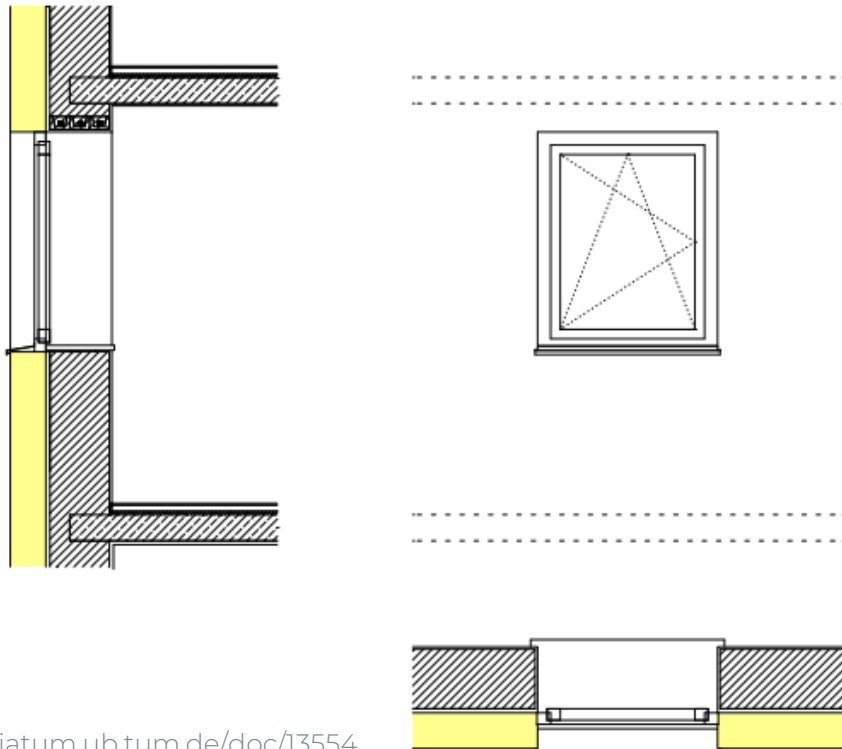
Fasado apšiltinimas ir išorinės balkono konstrukcijos suformavimas



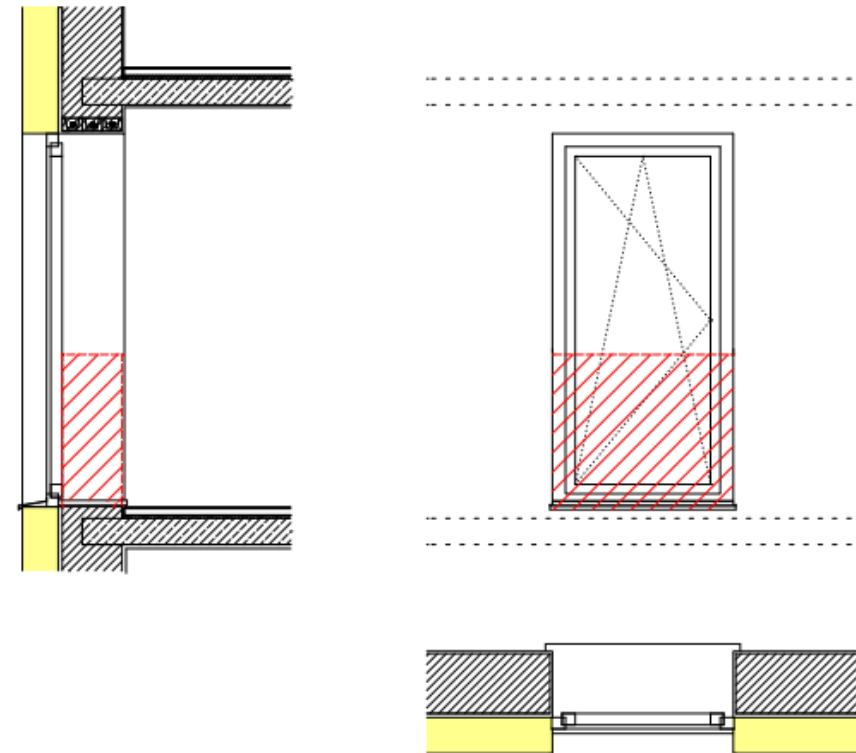
Langai



| sienos skydą
integruotas langas

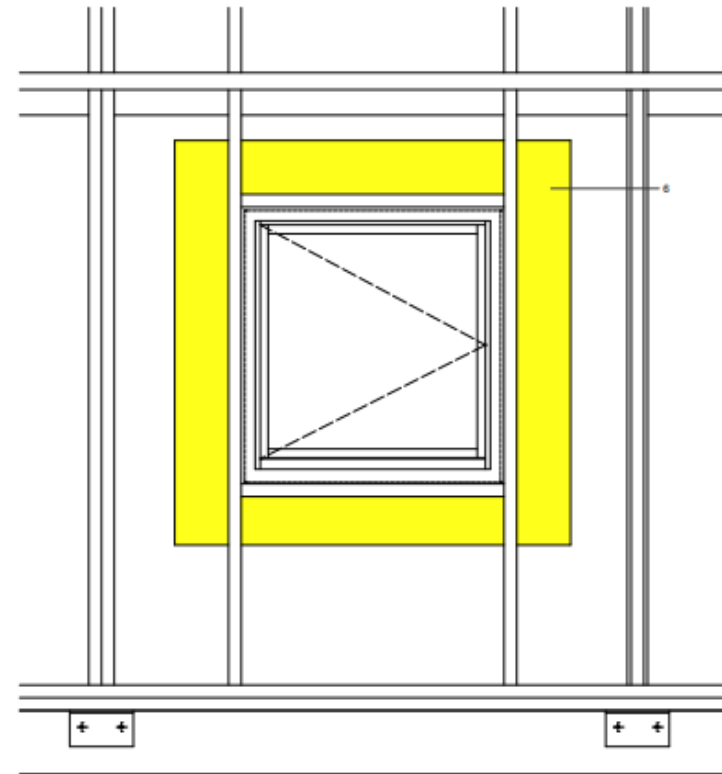
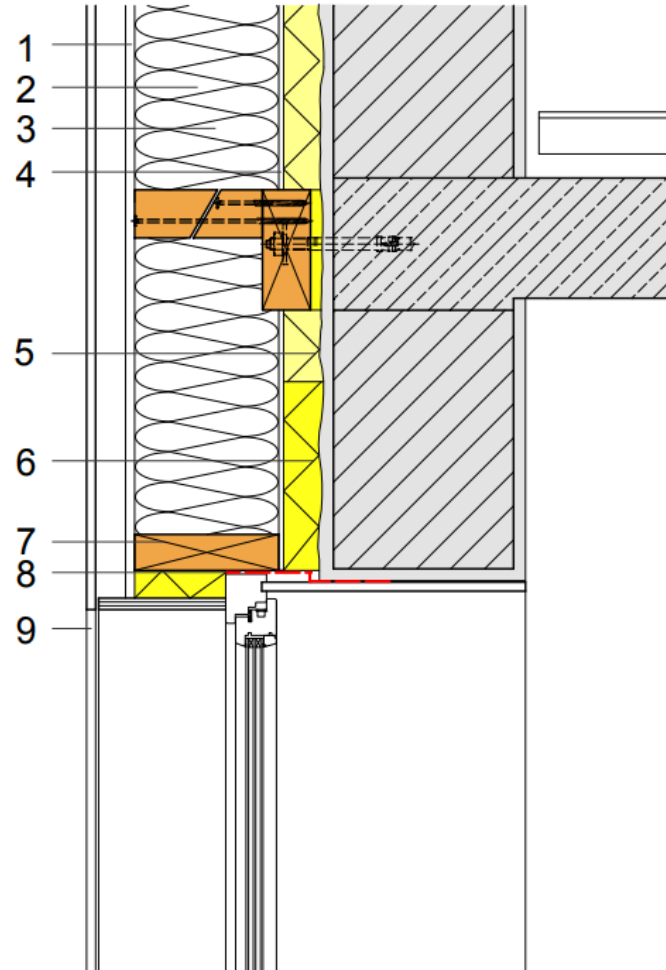


+ lango padidinimas



Langai

- 1 – vėjo izoliacinė plokštė
- 2 - celiuliozės pluoštas
- 3 – karkasas
- 4 – skydo galinė sienelė
- 5 – tarpinis sluoksnis
- 6 - mineralinė vata
- 7 – rėmas
- 8 – sandariklis
- 9 – angokraščio apdaila



Šiluminės skydo savybės



STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“:

Pastatai, kuriems leidimas atnaujinti pastatą išduotas nuo 2024 m. sausio 1 d. ir atnaujinimas finansuojamas Lietuvos Respublikos ir (ar) Europos Sąjungos biudžeto lėšomis, energinio naudingumo klasė turi būti **ne žemesnė kaip B**.

Norminiai atitvarų šilumos perdavimo koeficientai „B / A“ klasei:

Sienų $U=0,18/0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$

Stogo $U=0,15/0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$

Šiluminės skydo savybės

Norminiai atitvarų šilumos perdavimo koeficientai „B / A“ klasei:

Sienų $U=0,18/0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$
 Stogo $U=0,15/0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$



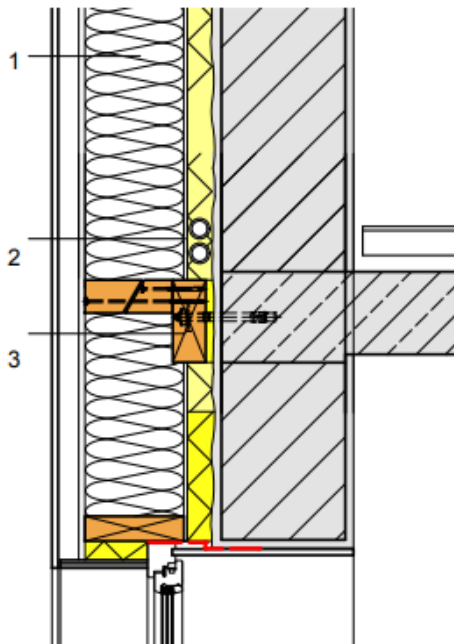
Užpildo medžiaga, (termoizoliacinės medžiagos storis 200 mm)	Šilumos perdavimo koeficiento (U) vertė, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
	Karkaso žingsnis 600 mm	Karkaso žingsnis 300 mm
Mineralinė vata	0,143	0,157
Ekovata (celiuliozės vata)	0,165	0,176
Kanapių betonai	0,227	0,233
Šiaudų užpildas	0,242	0,247

Inžinerinių sistemų integracija

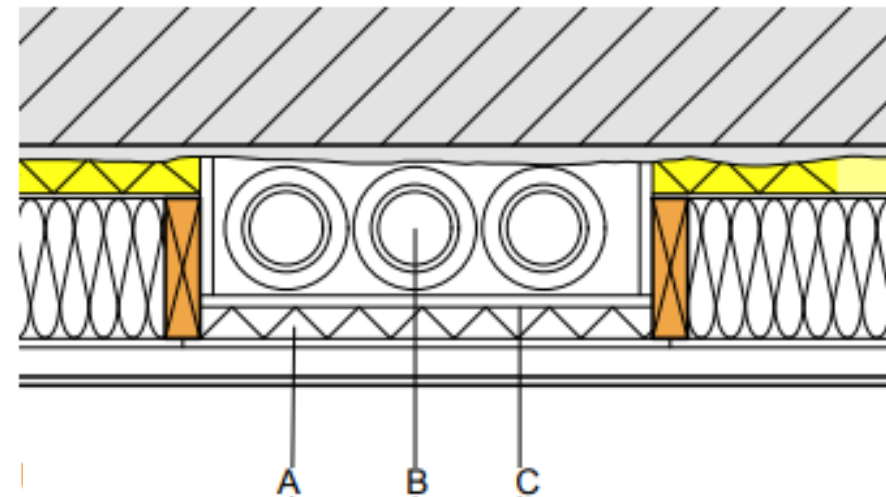


Elektra, vandentiekis,
šildymas, silpnosios srovės

- 1 – šiltinantis skydas
- 2 – instaliacija
- 3 - tvirtinimas

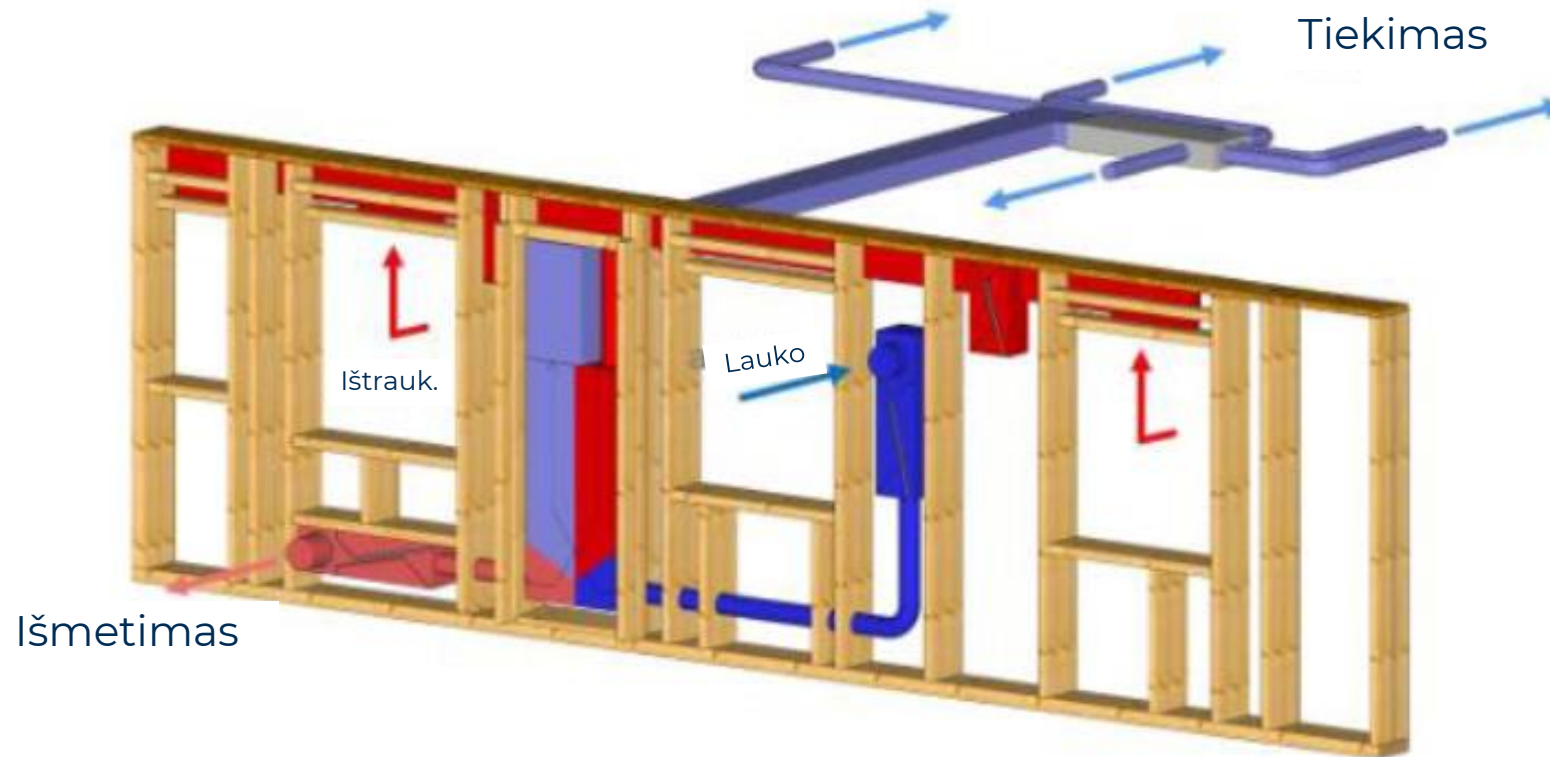


Vėdinimas, vandentiekis,
šildymas, nuotekynė



A – apšiltinimas, B – ortakiai, C – denginys,
priešgaisrinė apsauga

Inžinerinių sistemų integracija - vėdinimas

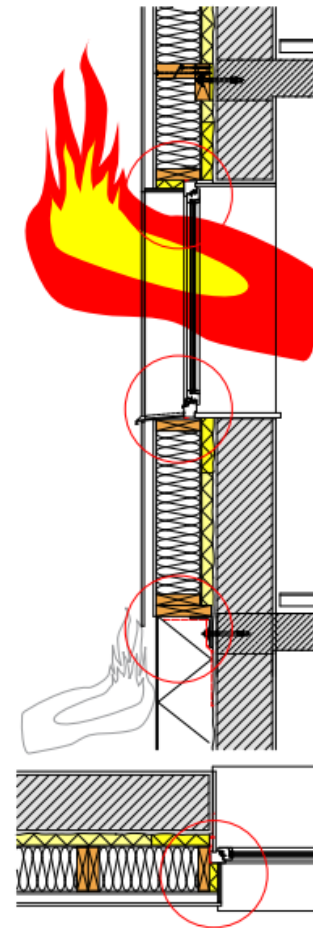


Inžinerinių sistemų integracija - vėdinimas



Priešgaisriniai reikalavimai

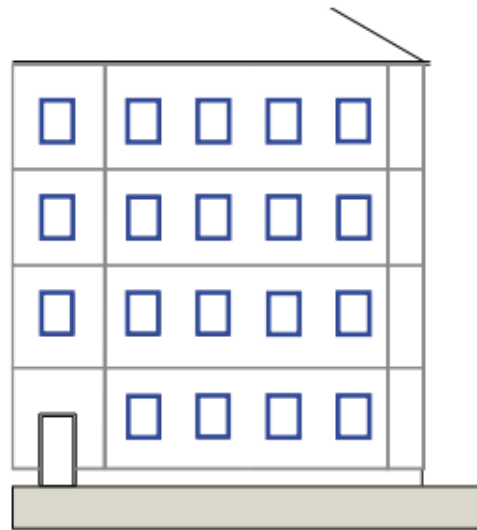
- Kompleksinis požiūris į pastato gaisrinę saugą (atsparumas ugniai, ugnies plitimo ribojimas, automatinis gaisro aptikimas ir gesinimas, dūmų šalinimas, esamų sistemų priežiūra)
- Sertifikuotų sistemų naudojimas (degumo klasė)
- Reikalavimai degumui priklausomai nuo reikalingo atsparumo ugniai laipsnio ir pastatų grupės



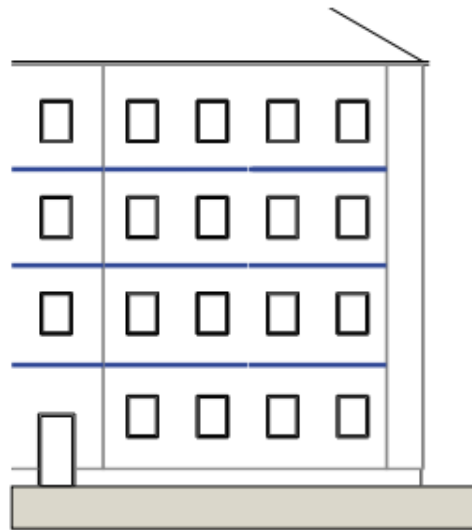
Kritinės zonos
gaisrinės saugos
aspektu



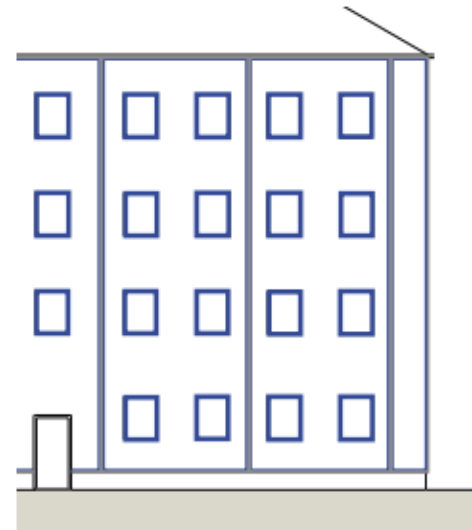
Gaisro plitimo barjerai



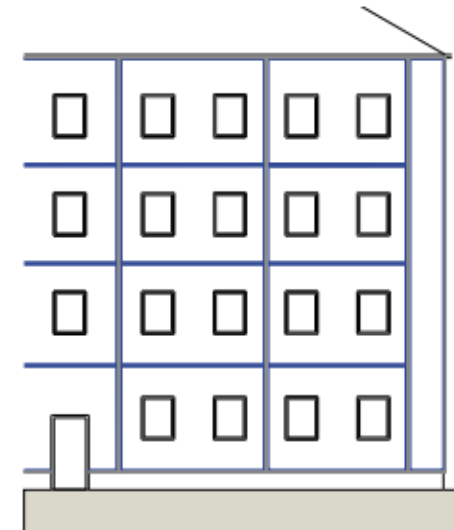
Langu angokraščiuose



Horizontaliai, tarp aukštų



Langu angokraščiuose ir vertikaliai tarp funkcinių zonų



Horizontaliai, tarp aukštų ir vertikaliai tarp funkcinių zonų

Naujų kompetencijų poreikis

- Pastatų geometrijos skanavimas
- Šiltinimo skydais konstrukcinės sistemos projektavimas
- Inžinerinių sistemų integravimas
- Skydų projektavimas
- Skydų gamyba
- Skydų transportavimas
- Skydų montavimas
- Pastato techninė priežiūra



Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



- Studentų bendrabutis Suomijoje, Oulu mieste, 1985 statyba, renovuotas 2014, energijos poreikiai šildymui sumažinti ~60%

© Jaakko Kallio-Koski (M3 Architects)

<https://www.oneplanetnetwork.org/knowledge-centre/projects/e2rebuild-oulu-demonstrator>

Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/e2rebuild_demonstrator_munich.pdf



- Daugiabutis gyvenamasis namas Vokietijoje, Miunchene, 1958 statyba, renovuotas 2012, sunaudojamos energijos kiekis sumažintas ~90%

Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



- Sublokuoti gyvenamieji namai Olandijoje, Roosendaal mieste, 1960 statyba, renovuotas 2014, energijos poreikiai šildymui sumažinti ~75-80%

https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2014-09-04/e2rebuild_d2.6_demonstratorroosendaal.pdf

Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2014-09-04/e2rebuild_d2.6_demonstratorroosendaal.pdf

Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2014-09-04/e2rebuild_d2.6_demonstratorroosendaal.pdf

Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2014-09-04/e2rebuild_d2.6_demonstratorroosendaal.pdf

Įgyvendintų projektų pavyzdžiai

- Gyvenamasis namas, Olandijoje, Arnhem mieste, renovuotas 2007



<https://www.more-connect.eu/wp-content/uploads/2018/12/Pilotpr%C3%A6sentationOM.pdf>

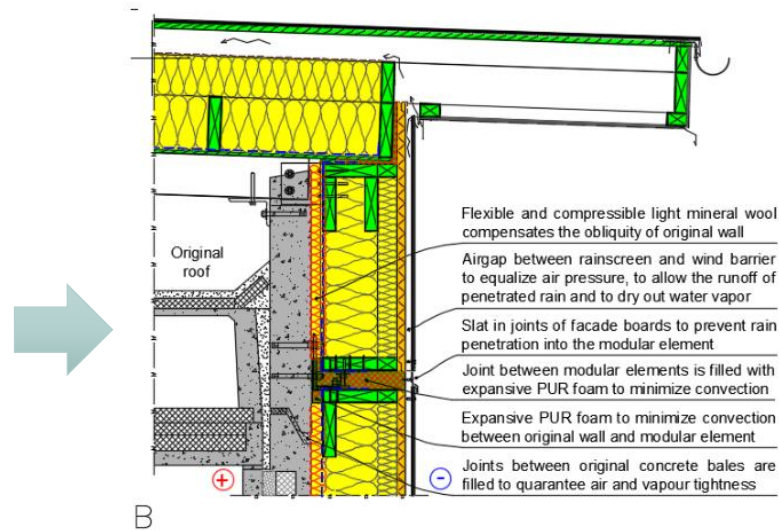
Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



- Studentų bendrabutis Estijoje, Tartu mieste, 1970-80 statyba, renovuotas 2017



Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



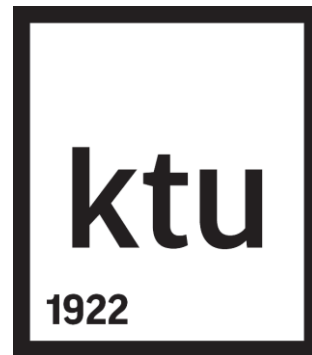
https://www.more-connect.eu/wp-content/uploads/2019/07/MORE-CONNECT_WP5_D5.9-Analyses-of-the-total-renovation-processes.pdf
<https://www.matek.ee/project/tallinn-university-of-technology/>

Įgyvendintų projektų pavyzdžiai



https://www.more-connect.eu/wp-content/uploads/2019/07/MORE-CONNECT_WP5_D5.9-Analyses-of-the-total-renovation-processes.pdf
<https://www.matek.ee/project/tallinn-university-of-technology/>

Trinomics®



Šis projektas vykdomas Europos sąjungos lėšomis pagal Struktūrinių reformų rėmimo programą ir bendradarbiaujant su Europos sąjungos Struktūrinių reformų rėmimo generaliniu direktoratu.



This project is carried out with funding by the European Union via the Structural Reform Support Programme and in cooperation with the Directorate General for Structural Reform Support of the European Commission