



Daugoraišių miestas: Vilniaus ateities simuliacija

Pamokos medžiaga

Pamoką sukūrė Ina Kovaliova projektui "Vilnius yra mokykla"

**Suteikti mokiniams
galimybę kritiškai įvertinti
Vilniaus miesto plėtros
galimybes, modeliuojant
dangoraižių įtaką miesto
aplinkai ir gyventojų
gyvenimo kokybei**

Pamokos tikslas



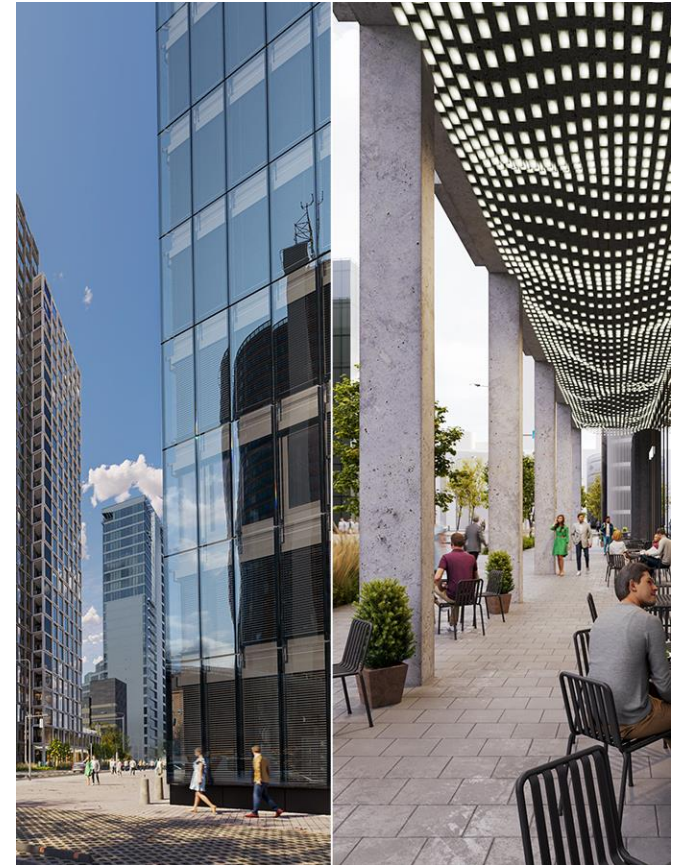
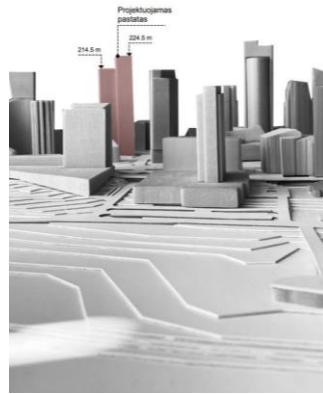


Kaip
dangoraižiai
veikia šešėlių
susidarymą ir
oro srautus
mieste?

PAMOKOS KLAUSIMAS

Vilnius šiandien





Vilnius rytoj

Teorinė dalis

- Kas yra dangoraižiai?
- Dangoraižių įtaka miestui
 - Šešėliai
 - Oro srautai
 - Mikroklimatas
 - Estetika ir kultūra
- GDI įrankiai





Kas yra dangoraižiai?

- Dangoraižiai – tai įspūdingi architektūros stebuklai, apibrėžiami kaip itin aukšti pastatai.
- Nors nėra vieningo apibrėžimo, kokio aukščio pastatas laikomas dangoraižiu, dažniausiai šis terminas taikomas pastatams, kurių aukštis viršija 150 metrų arba kurie turi daugiau nei 40 aukštų.
- Neseniai vyriausias Vilniaus miesto savivaldybės architektas Mindaugas Pakalnis per miesto savivaldybės posėdį pristatė, koks turi būti aukštybinis pastatas Vilniuje.
- Tai nebūtinai turi būti 20-30 aukštų pastatai. Aukštybinis pastatas – tai 35 metrai nuo žemės paviršiaus.



Kas yra dangoraižiai?

- Dangoraižių istorija glaudžiai susijusi su technologijų pažanga. Pirmieji dangoraižiai atsirado XIX a. pabaigoje Čikagoje, kai buvo išrasta plieninė konstrukcija, leidusi statyti aukštesnius ir tvirtesnius pastatus.
- Šiandien dangoraižiai yra neatsiejama modernių miestų dalis, simbolizuojanti jų ekonominę galią ir technologinę pažangą.

Kas yra dangoraižiai? Įdomūs faktai

- Aukščiausias pasaulyje dangoraižis yra Burj Khalifa Dubajuje, Jungtiniuose Arabų Emyratuose. Jo aukštis siekia 828 metrus.
- Pirmasis dangoraižis pasaulyje buvo Home Insurance Building Čikagoje, pastatytas 1885 metais. Jis turėjo 10 aukštų.
- Dangoraižiai statomi ne tik dėl prestižo, bet ir dėl praktinių priežasčių. Jie leidžia efektyviai išnaudoti žemės plotą ir sutalpinti daug žmonių bei veiklos ribotoje erdvėje.
- Dangoraižių dizainas yra labai įvairus ir priklauso nuo architektūros stilių, kultūrinių tradicijų ir klimato sąlygų.



Dangoraižių įtaka miestui Erdvės išnaudojimas

- Dangoraižiai leidžia sutalpinti daug žmonių ir veiklos ribotoje erdvėje, **efektyviai išnaudojant** žemės plotą. Tai ypač aktualu tankiai apgyvendintuose miestuose.
- Dėl dangoraižių miestas tampa **tankesnis**, didėja gyventojų ir darbo vietų koncentracija centre.



Dangoraižių įtaka miestui

Ekonomika


- Dangoraižių statyba pritraukia **investicijas**, sukuria darbo vietas statybų sektoriuje ir susijusiose srityse.
- Dangoraižiai dažnai tampa **verslo centrais**, pritraukiančiais tarptautines kompanijas ir skatinančiais ekonominį augimą.
- Įspūdingi dangoraižiai gali tapti turistų traukos objektais, generuojančiais **pajamas miestui**.





Dangoraižių įtaka miestui Aplinka

- Dangoraižiai meta ilgus **šešėlius**, kurie gali uždengti didelius plotus ir paveikti apšvietimą gatvėse, parkuose ir pastatuose. Tai gali turėti įtakos žmonių nuotaikai, energijos sąnaudoms ir augalų augimui.
- Dangoraižiai keičia **oro srautus** mieste, sukurdami "vėjo tunelius" arba "vėjo sūkurius". Tai gali paveikti pėsčiųjų komfortą ir oro taršos sklaidą.
- Dangoraižiai gali paveikti miesto **mikroklimatą**, didindami temperatūrą ir mažindami vėjo greitį. Tai gali turėti įtakos žmonių sveikatai ir energijos sąnaudoms.



Dangoraižių įtaka miestui

Socialinis aspektas

- Dangoraižiai gali pagerinti **gyvenimo kokybę**, suteikdami patogų būstą, darbo vietas ir paslaugas miesto centre. Tačiau jie taip pat gali sukelti ir neigiamų pasekmių, tokių kaip triukšmas, oro tarša ir perpildymas.
- Kai kuriais atvejais dangoraižiai gali prisidėti prie **socialinės atskirties**, sukurdami prabangius rajonus, kurie yra neprieinami daugumai gyventojų.
- Dangoraižiai gali susilpninti **bendruomenės jausmą**, nes juose gyvenantys žmonės dažnai yra mažiau susiję su savo kaimynais ir aplinka.

Dangoraižių įtaka miestui

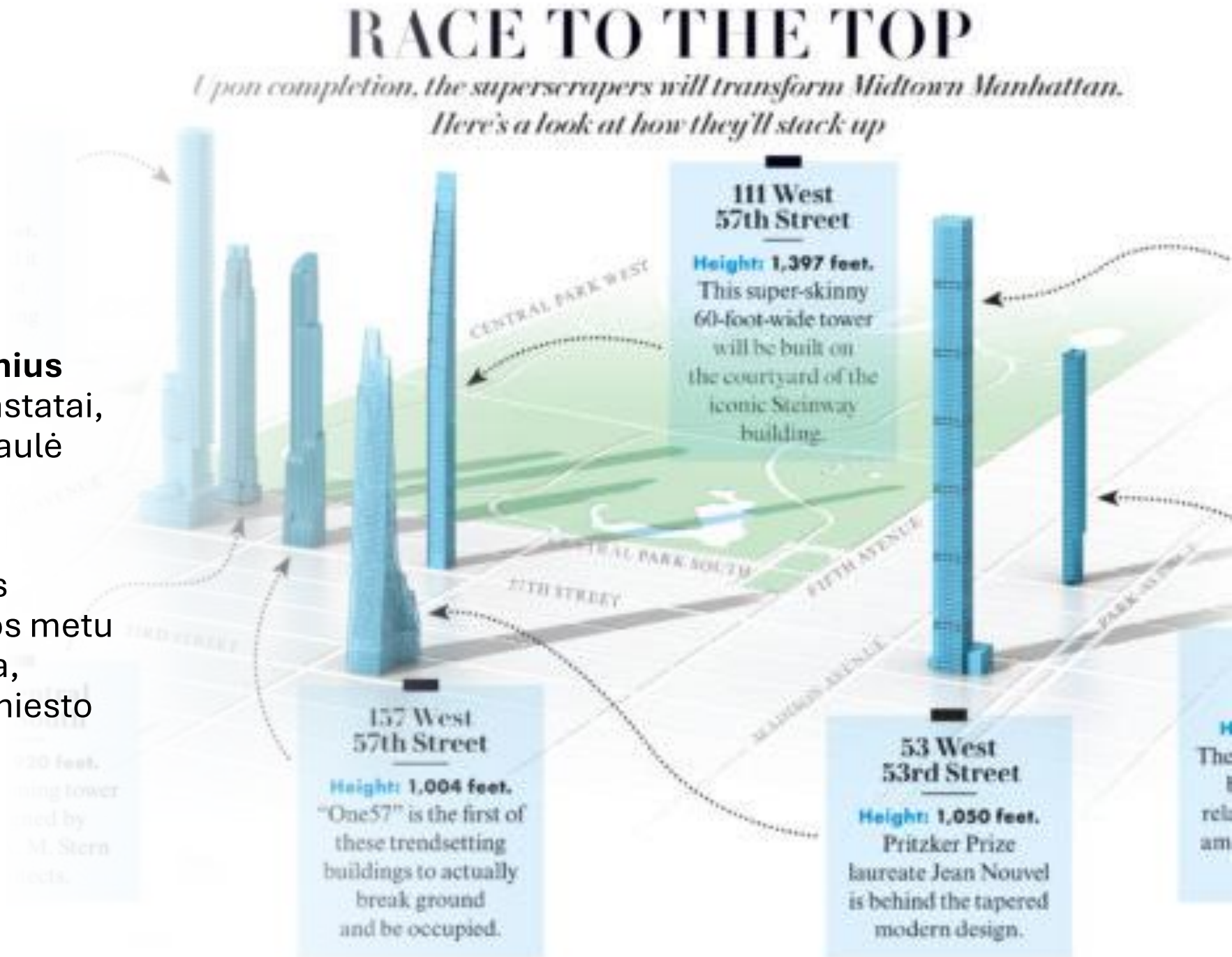
Kultūra ir estetika

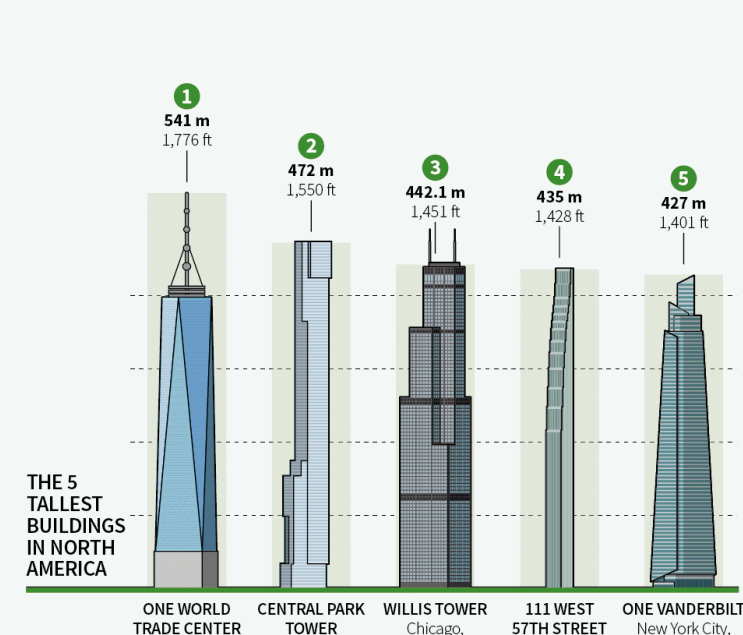
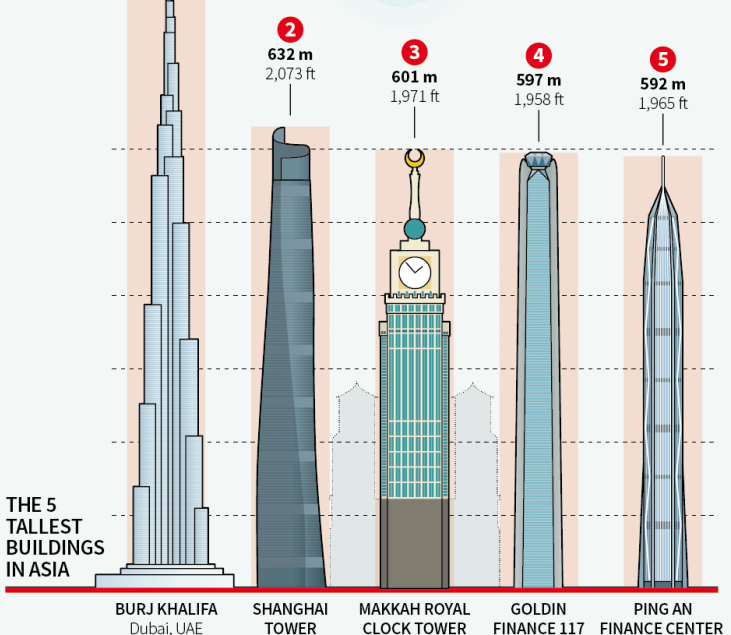
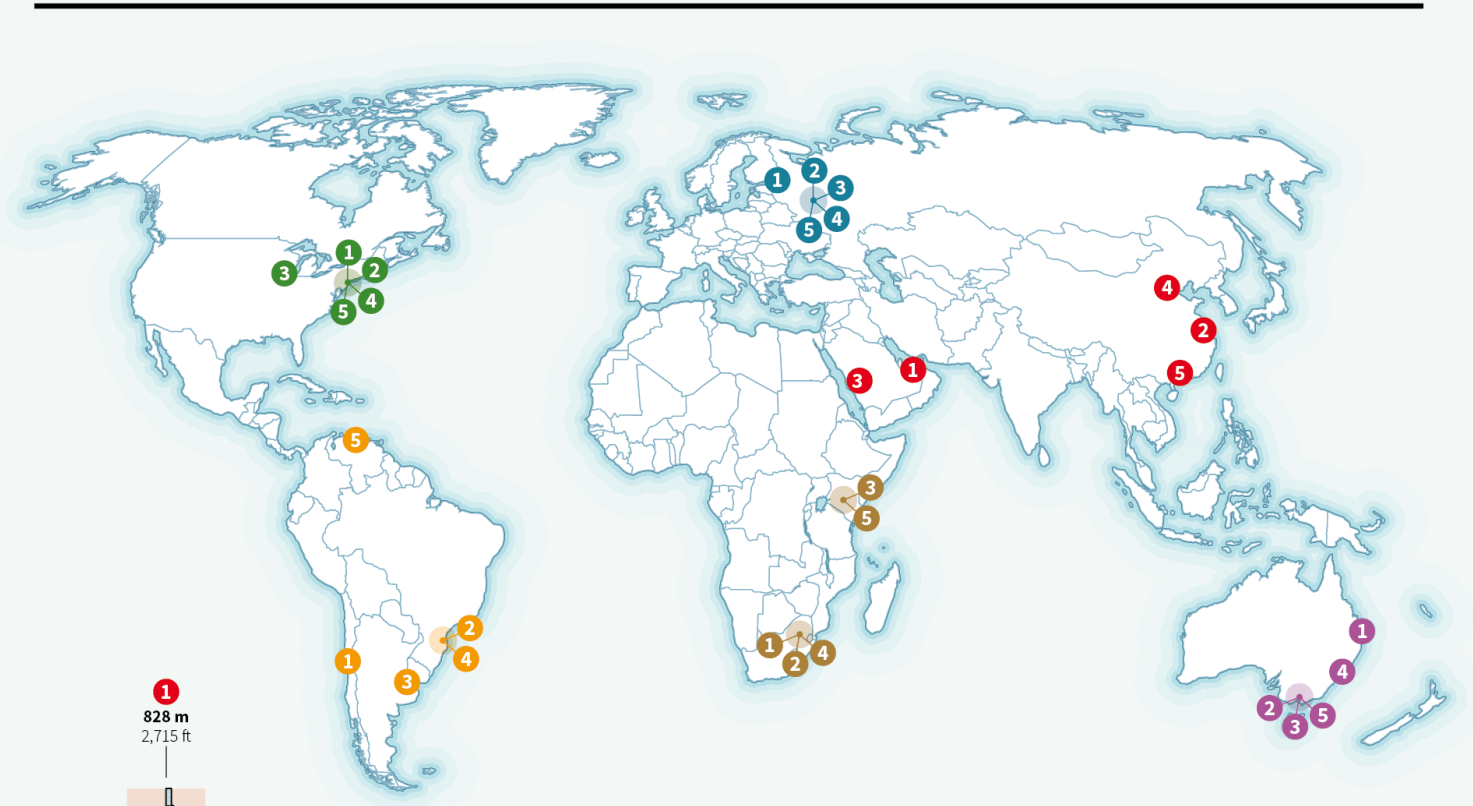
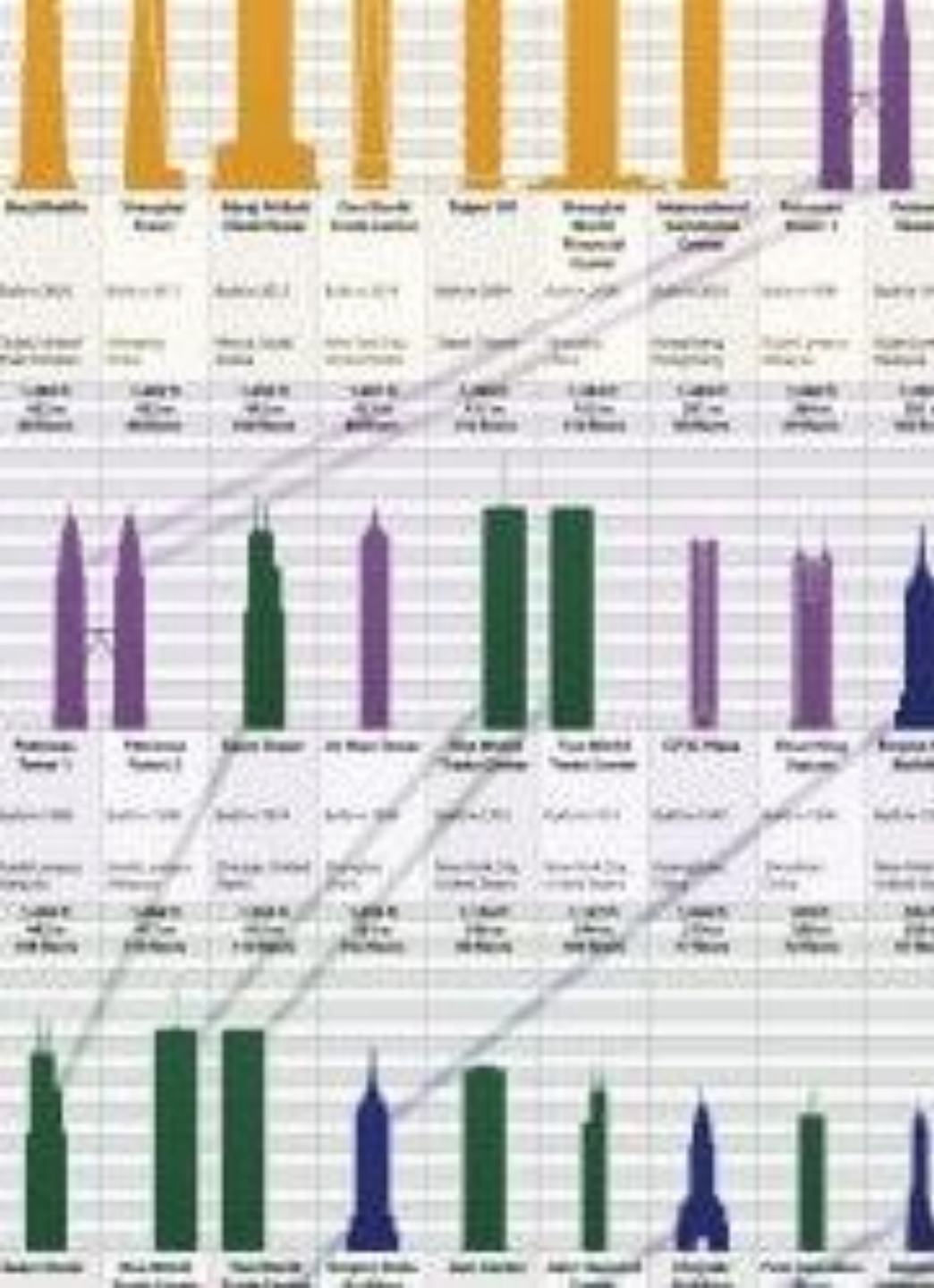
- Dangoraižiai keičia miesto **panoramą**, sukurdami vertikalius akcentus ir dinamišką siluetą.
- Dangoraižiai yra architektūros **inovacijų ir kūrybiškumo išraiška**.
- Dangoraižiai gali tapti miesto simboliais ir prisidėti prie jo **identiteto formavimo**.

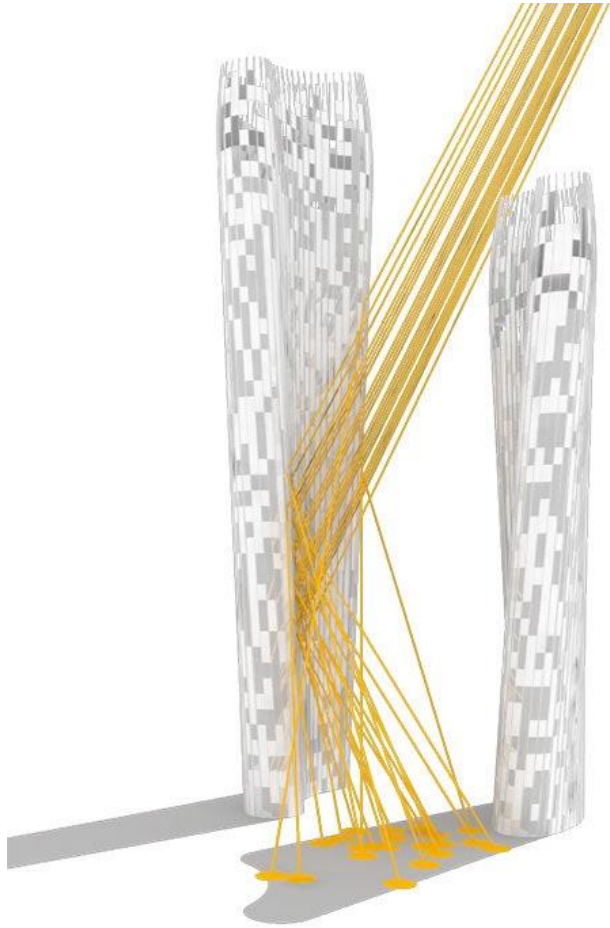


Šešėlių ilgis ir kryptis

- Dangoraižiai meta **ilgesnius šešėlius** nei žemesni pastatai, ypač ryte ir vakare, kai saulė yra žemai.
- Šešėlių **kryptis keičiasi** priklausomai nuo saulės padėties danguje. Dienos metu dangoraižių šešėliai juda, uždengdami skirtingas miesto erdves.







shutterstock.com · 2390471165



Šešėlių plotas

- Dangoraižiai gali uždengti **didelius plotus**, sukurdami ištisas "šešėlių zonas".
- Šešėliai gali uždengti gatves, šaligatvius, parkus ir kitas viešąsias erdves, sumažindami **natūralios šviesos kiekį**.



Poveikis

- Šešėliai gali sumažinti **apšvietimą** pastatuose, gatvėse ir parkuose, didindami elektros energijos poreikį apšvietimui.
- Šešėliai gali sumažinti **temperatūrą** uždengtose vietose, sukurdami vėsesnes zonas mieste.
- Šešėliai gali trukdyti **augalų augimui**, nes jiems reikia saulės šviesos fotosintezei.
- Šešėliai gali turėti įtakos žmonių **nuotaikai** ir **psichologinei savijautai**. Kai kuriems žmonėms šešėliai gali sukelti diskomfortą ar net depresiją.



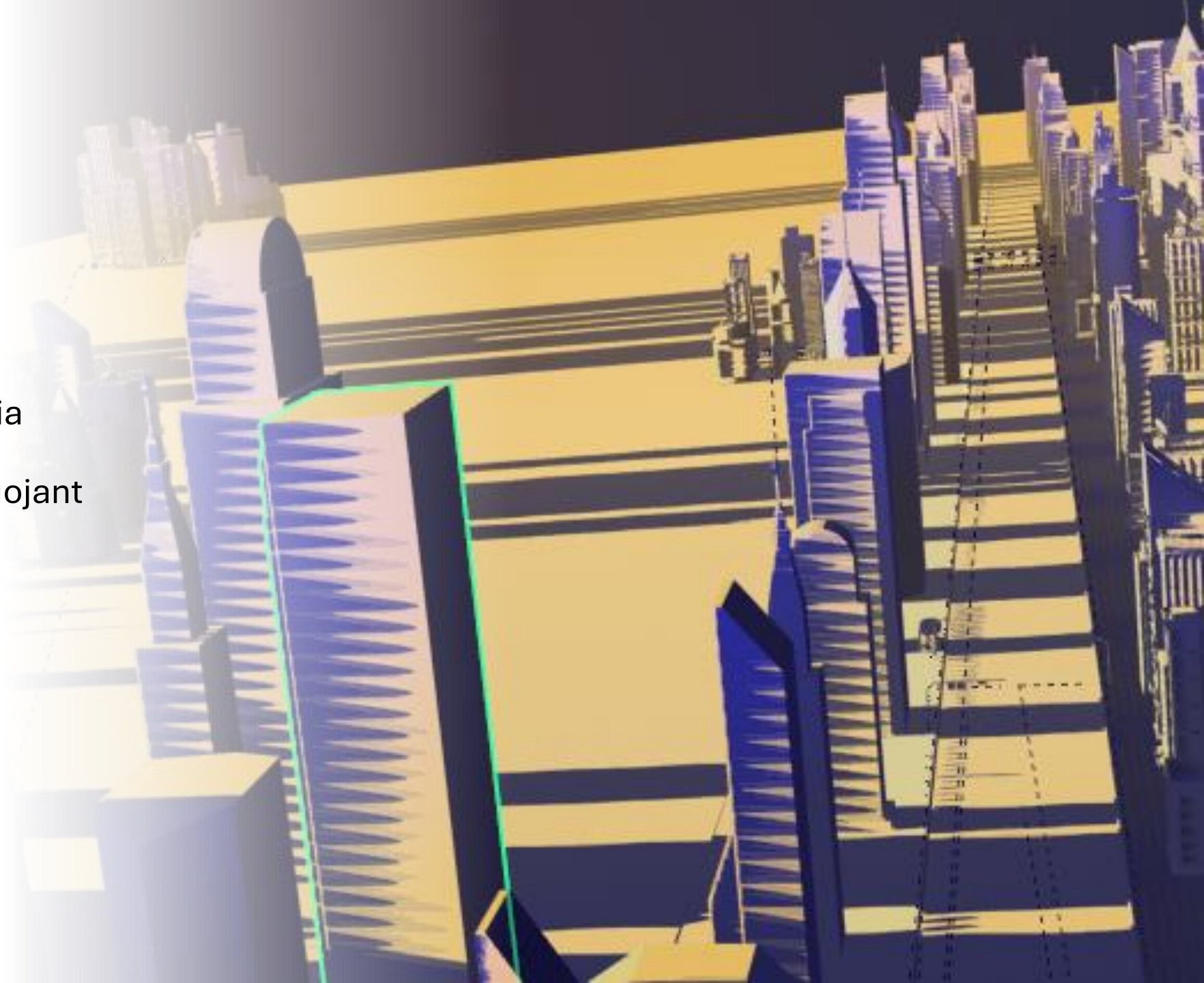
Miesto planavimas

- Miesto **planuotojai** turi atsižvelgti į dangoraižių šešėlius, planuodami naujus pastatus ir viešąsias erdves.
- Svarbu tinkamai išdėstyti **želdinius**, kad jie gautų pakankamai saulės šviesos.
- Pastatų **orientacija** gali būti parenkama taip, kad jie gautų kuo daugiau saulės šviesos ir būtų kuo mažiau uždengti šešėlių.



GDI įrankiai

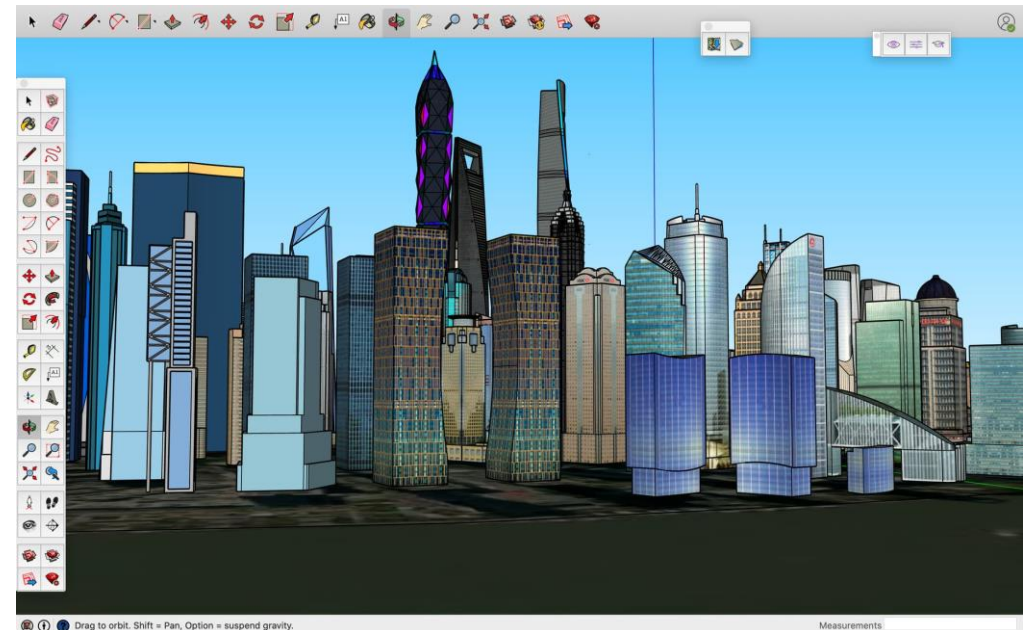
- GDI (grafinis dirbtinis intelektas) įrankiai atveria plačias galimybes modeliuojant ir vizualizuojant Vilniaus miesto ateitį su dangoraižiais.



3D modeliavimo programos

SketchUp: nemokama ir paprasta naudoti programa, puikiai tinkanti pradedantiesiems. Mokiniai gali lengvai sukurti Vilniaus miesto 3D modelį, įterpti į jį dangoraižius, keisti jų aukštį, formą ir išdėstymą.

- **Pritaikymas:** pastatų modeliavimas, šešėlių vizualizavimas, skirtingų scenarijų kūrimas.

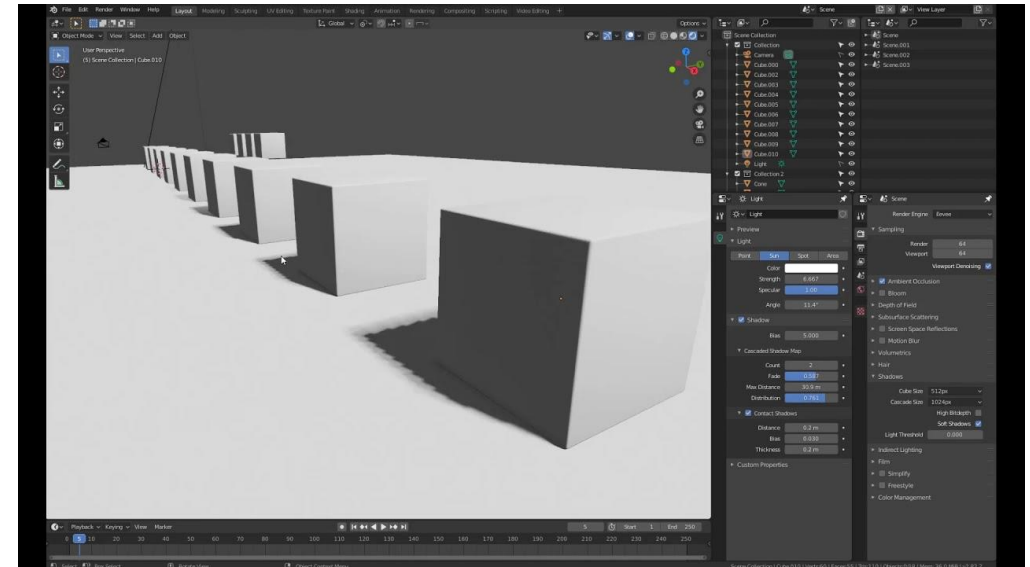


<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=HNoqqSe8dFs>

3D modeliavimo programos

Blender: profesionali atvirojo kodo programa, turinti daugiau funkcijų ir galimybių. Galima kurti detalesnius ir realistiškesnius modelius, animuoti objektus, modeliuoti apšvietimą ir kitus efektus.

- **Pritaikymas:** sudėtingesnių modelių kūrimas, realistiškų vizualizacijų generavimas, interaktyvių scenarijų kūrimas.



<https://www.youtube.com/watch?v=HgLSXjDbNWY>

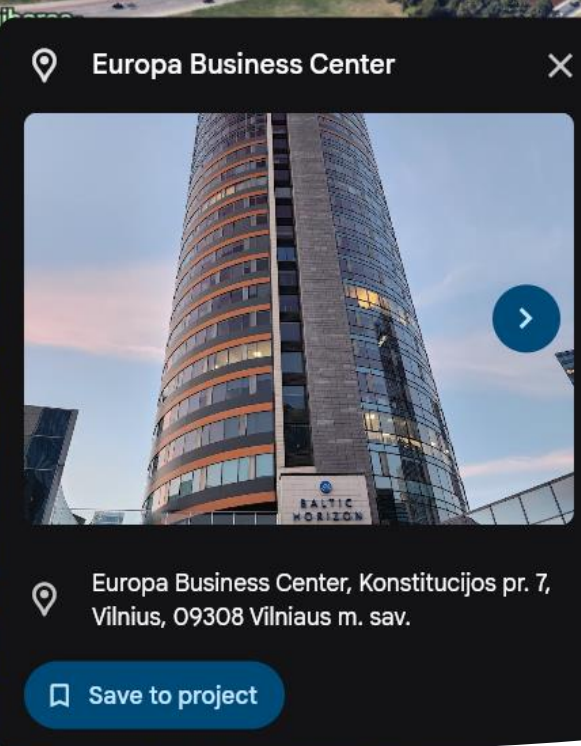
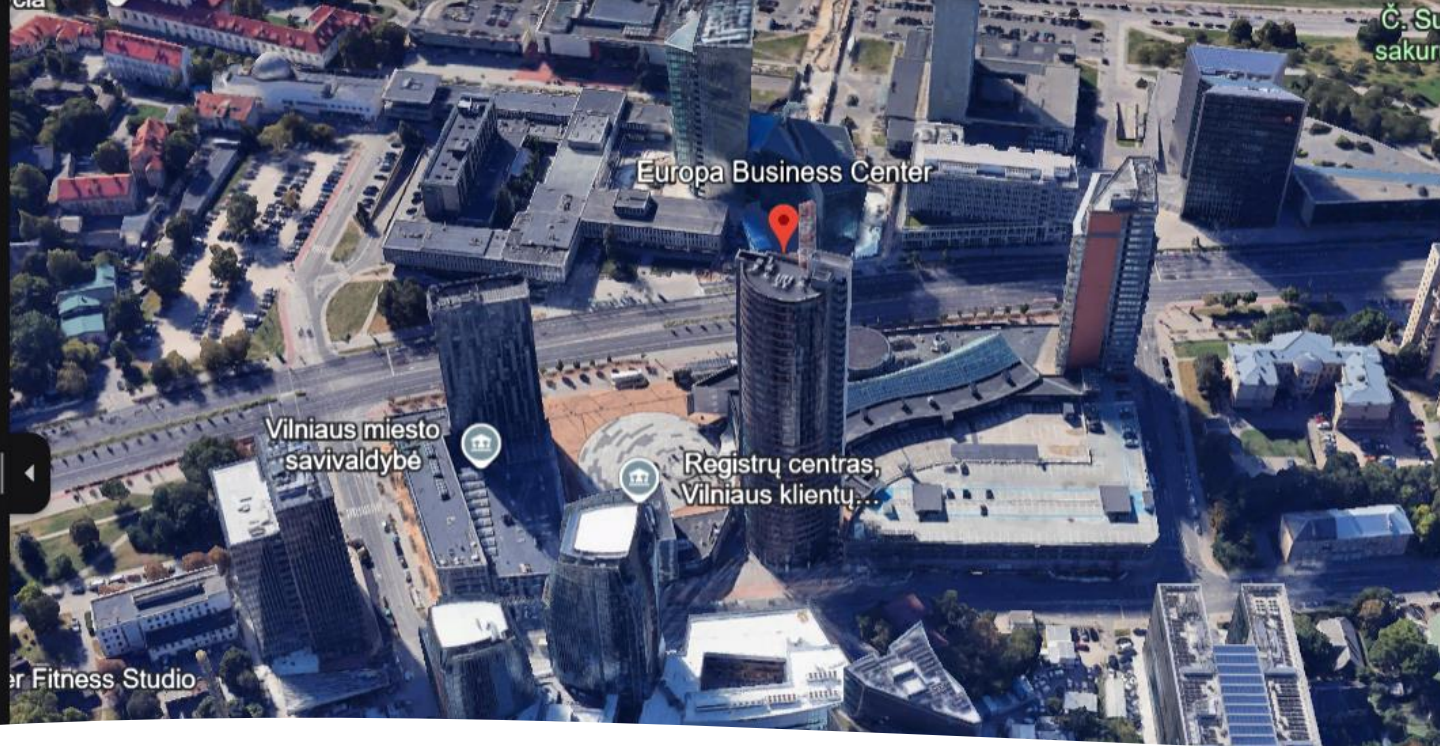
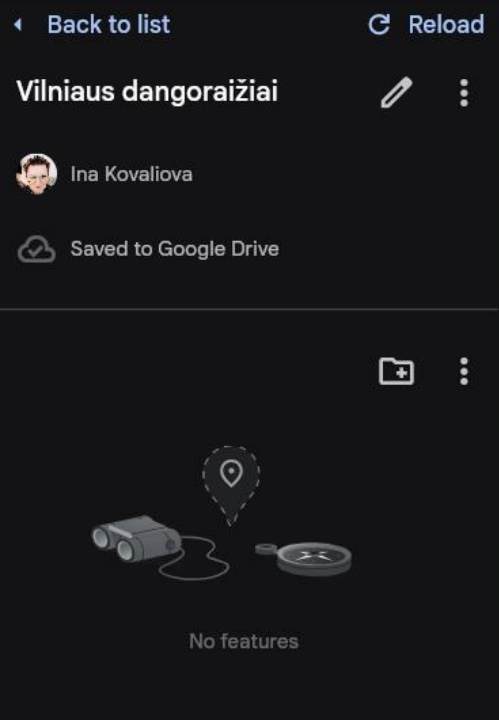
3D modeliavimo programos

CityEngine: specializuota programa, skirta miestų modeliavimui. Leidžia greitai generuoti miestų modelius, taikyti skirtingus architektūros stilius, modeliuoti infrastruktūrą ir kitus elementus.

- **Pritaikymas:** didelio masto miesto modelių kūrimas, skirtingų urbanistinių scenarijų analizė, pokyčių vizualizavimas.



https://www.youtube.com/watch?v=7q-3d_u4ABc&t=1369s



Geografinės informacijos sistemos (GIS)

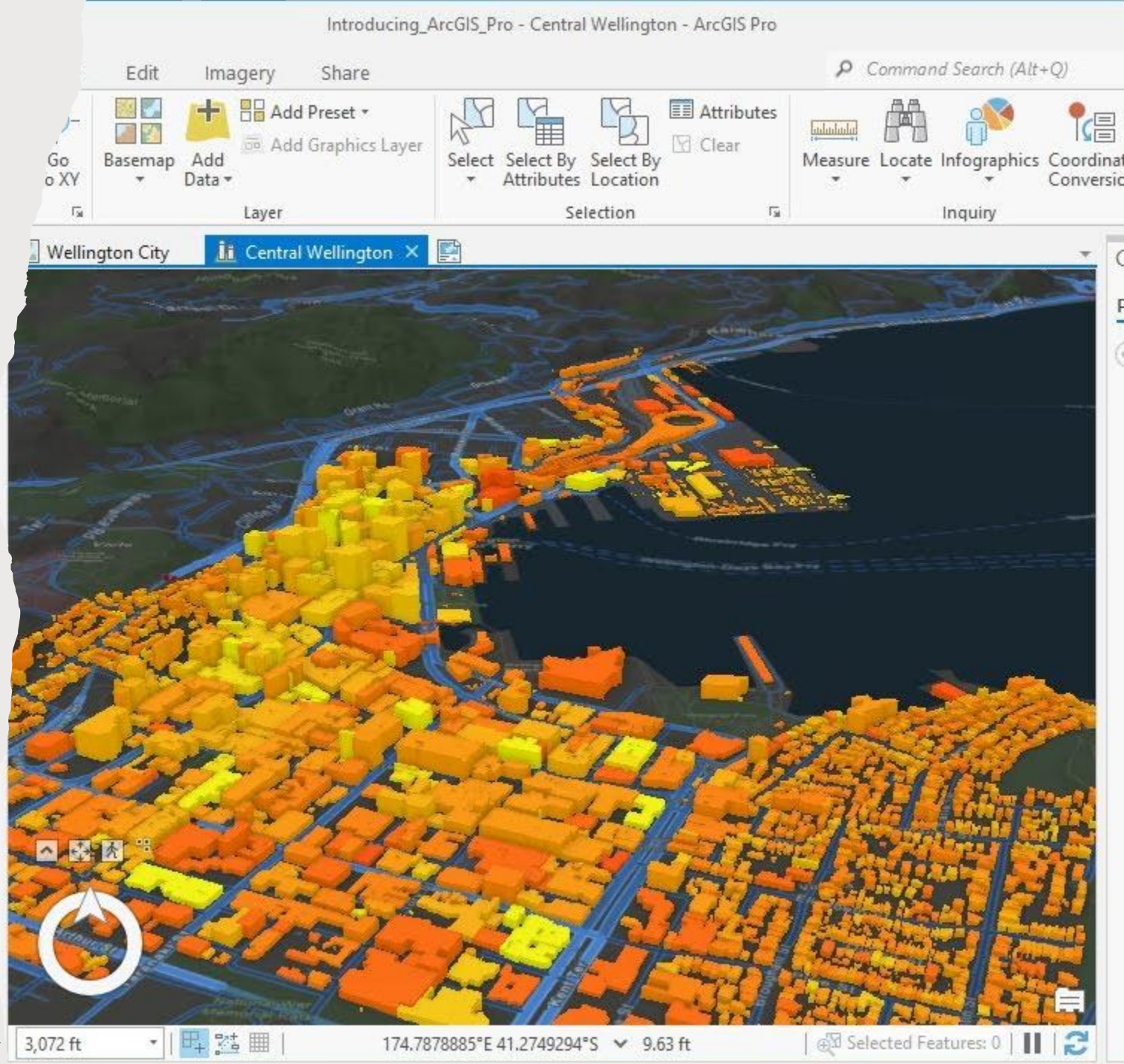
Google Earth: nemokama programa, leidžianti tyrinėti Žemės paviršių 3D formate. Mokiniai gali apžiūrėti Vilniaus miesto reljefą, pastatų išdėstymą, želdinius ir kitus elementus.

- **Pritaikymas:** realios miesto aplinkos tyrinėjimas, dangoraižių vietos parinkimas, poveikio aplinkai analizė.

Geografinės informacijos sistemos (GIS)

ArcGIS: profesionali GIS programinė įranga, turinti platų funkcijų spektrą. Leidžia kurti ir analizuoti žemėlapius, modeliuoti geografinius procesus, vizualizuoti duomenis.

- **Pritaikymas:** sudėtingesnių erdvinių analizių atlikimas, duomenų vizualizavimas, žemėlapių kūrimas.



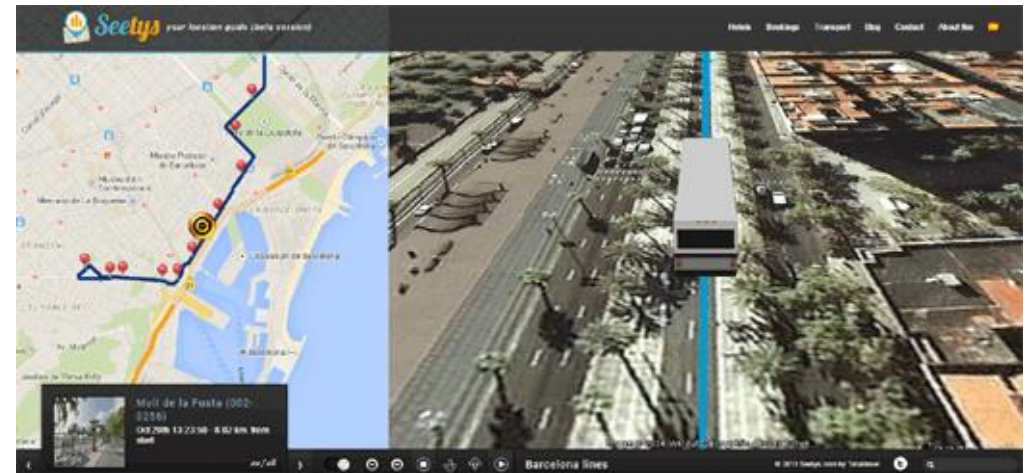
Geografinės informacijos sistemos (GIS)

„**Maps Mania**“ yra populiarus tinklaraštis, skirtas žemėlapiams ir geografinėi informacijai.

Jį 2005 m. įkūrė Keir Clarke, o dabar jį valdo „Google“.

Šiame tinklaraštyje rasite įdomių ir neįprastų žemėlapių, interaktyvių vizualizacijų, naujų žemėlapių kūrimo įrankių apžvalgų ir straipsnių apie geografijos bei kartografijos naujoves.

- Neįprasti žemėlapiai;
 - Žemėlapių kūrimo įrankiai;
 - Geografijos naujovės;
 - Interaktyvios vizualizacijos.
- <https://googlemapsmania.blogspot.com/>



Grafinio dirbtinio intelekto (GDI) įrankiai

DALL-E 2, Midjourney, leonardo.ai, Adobe Firefly: GDI įrankiai, leidžiantys generuoti vaizdus pagal tekstinius aprašymus.

Mokiniai gali sukurti futuristinius Vilniaus miesto vaizdus su dangoraižiais, eksperimentuoti su skirtingais architektūros stiliais ir spalvomis.

- **Pritaikymas:** kūrybiškumo skatinimas, vizualizacijų kūrimas, idėjų generavimas.



Papildomi įrankiai

Skaičiuoklės (, Google Sheets)

Gali būti naudojamos duomenų analizei, grafikų ir diagramų kūrimui.

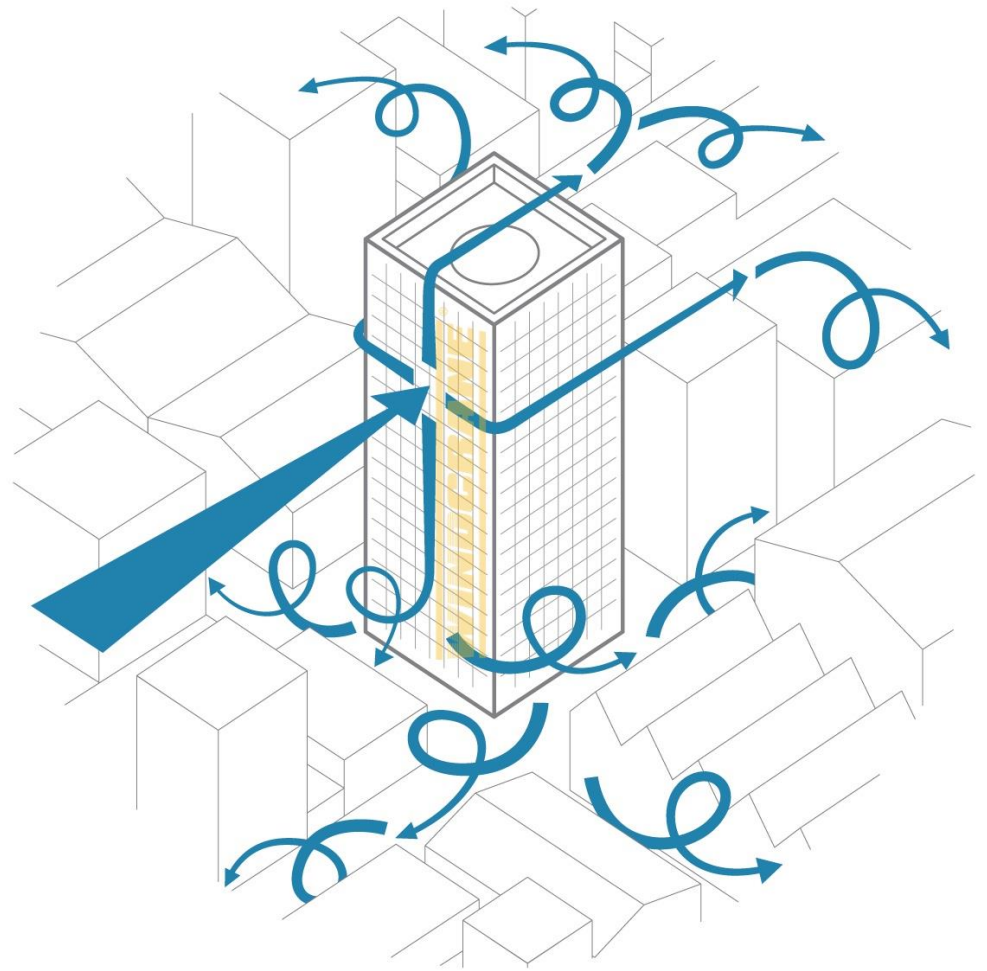
Prezentacijų kūrimo programos (PowerPoint, Google Slides)

Skirtos rezultatų pristatymui ir vizualizacijai.



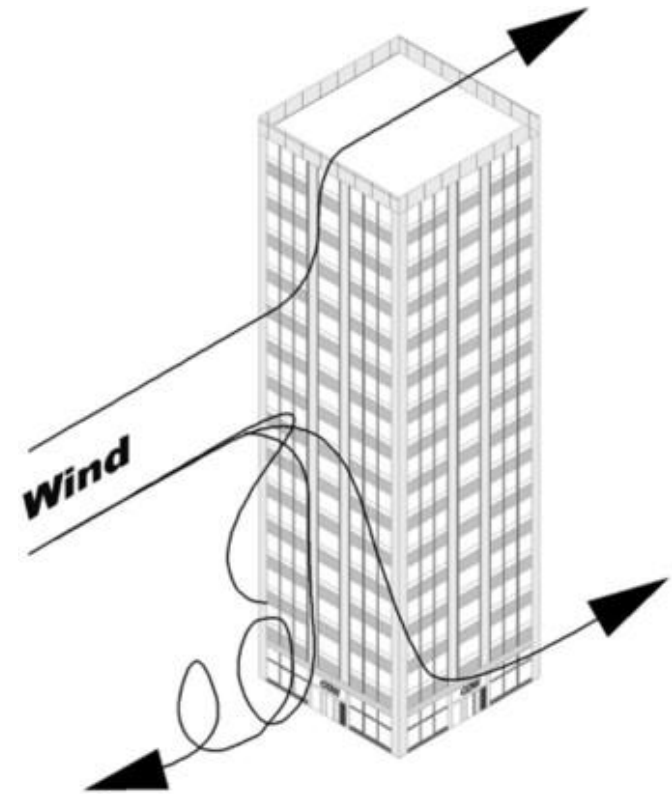
Oro srautai

Dangoraižiai, kaip masyvūs ir aukšti objektai, žymiai keičia oro srautus miestuose



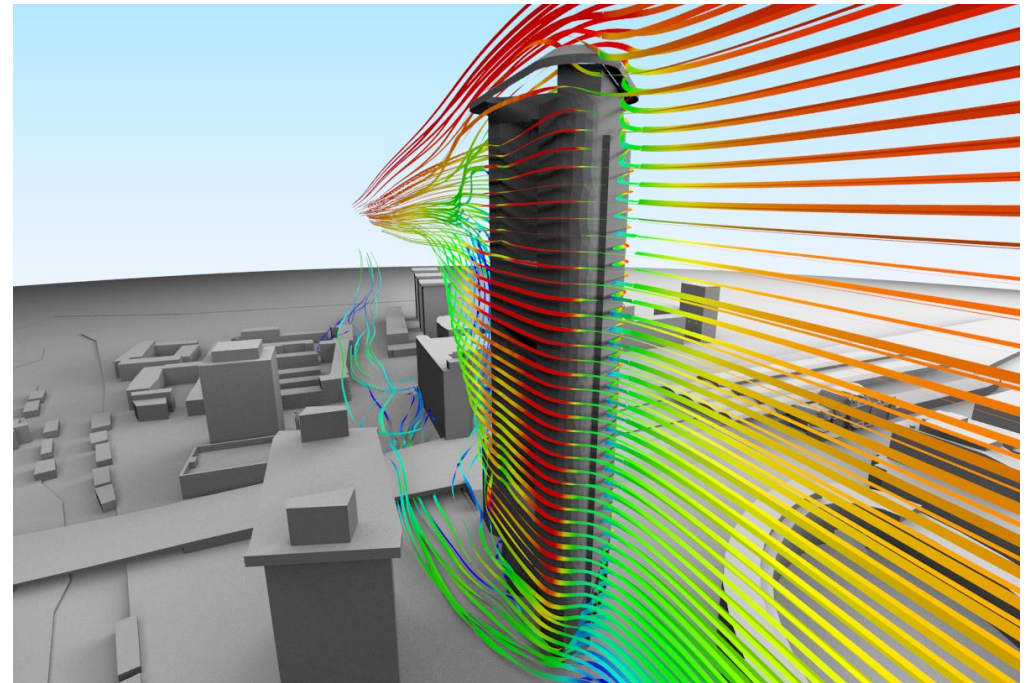
Vėjo greičio ir krypties pokyčiai

- Dangoraižiai gali sukurti "**vėjo tunelius**", kai vėjas suspaudžiamas tarp pastatų ir juda didesniu greičiu. Tai gali sukelti nepatogumų pėstiesiems, ypač siaurose gatvėse.
- Aplink dangoraižius gali susidaryti **vėjo sūkuriai**, kai vėjas keičia kryptį ir juda chaotiškai. Tai gali sukelti pavojų, ypač lengviems objektams ar aukštuose esantiems žmonėms.
- Dangoraižiai gali užstoti vėją, sukurdami "**vėjo šešėlius**" už jų. Tai gali paveikti oro cirkuliaciją ir temperatūros pasiskirstymą mieste.



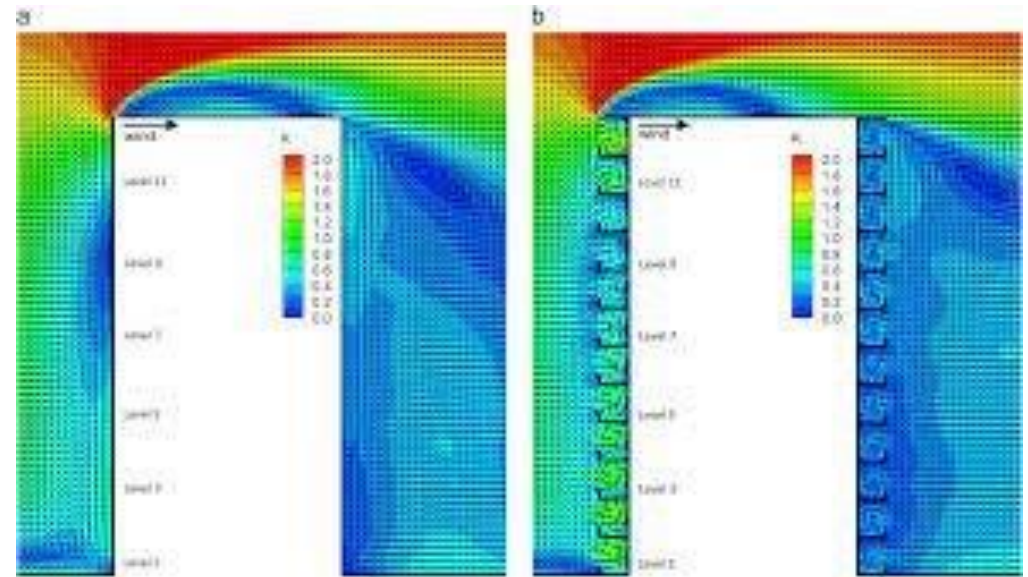
Poveikis oro kokybei

- Dangoraižiai gali trukdyti **oro taršos sklaidai**, sukurdami "taršos kišenes" aplink juos. Tai gali pabloginti oro kokybę ir turėti neigiamą poveikį žmonių sveikatai.
- Dangoraižiai gali pagerinti miesto **ventiliaciją**, nukreipdami vėją į tam tikras zonas. Tai gali padėti išsklaidyti oro taršą ir pagerinti oro kokybę.



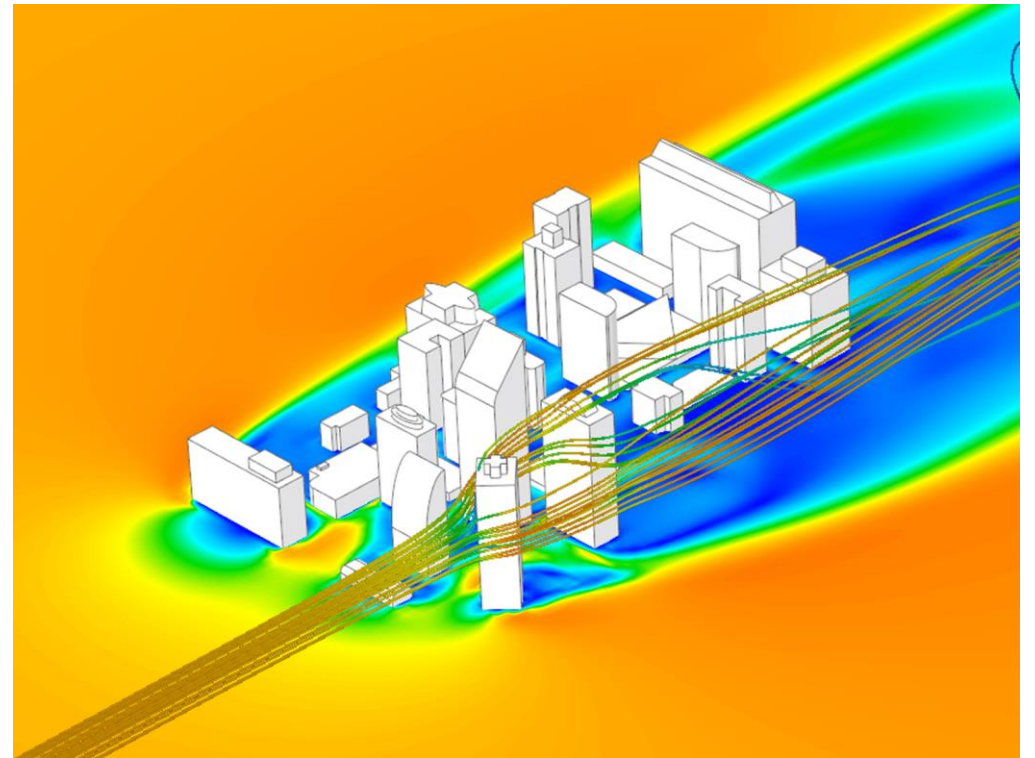
Poveikis mikroklimatui

- Dangoraižiai gali **didinti temperatūrą** mieste, sugerdami saulės spinduliuotę ir išskirdami šilumą. Tai gali sukelti "šilumos salų" efektą, kai miesto centre temperatūra yra aukštesnė nei aplinkinėse teritorijose.
- Dangoraižiai gali sumažinti vėjo greitį mieste, sukurdami "vėjo šešėlius". Tai gali paveikti miesto **vėsinimą ir oro cirkuliaciją**.



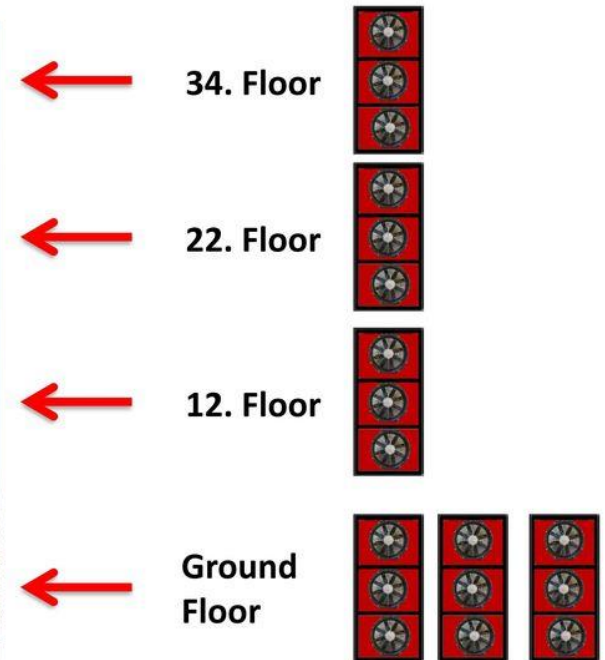
Miesto planavimas

- Svarbu tinkamai **išdėstyti** dangoraižius, kad jie netrukdytų oro srautams ir nesukurtų neigiamo poveikio.
- **Želdiniai** gali padėti pagerinti oro cirkuliaciją ir sumažinti neigiamą dangoraižių poveikį.
- GDI įrankiai gali būti naudojami **modeliuoti oro srautus** mieste ir įvertinti dangoraižių poveikį.



Pavyzdžiai

- **Niujorkas:** Dangoraižiai Manhetene sukuria stiprius vėjo tunelius, kurie gali būti pavojingi pėstiesiems.
- **Čikaga:** "Vėjuoto miesto" pravardę Čikaga gavo dėl dangoraižių sukeliančių stiprių vėjo gūsių.
- **Honkongas:** Dangoraižiai Honkonge gali prisidėti prie oro taršos kaupimosi miestų slėniuose.





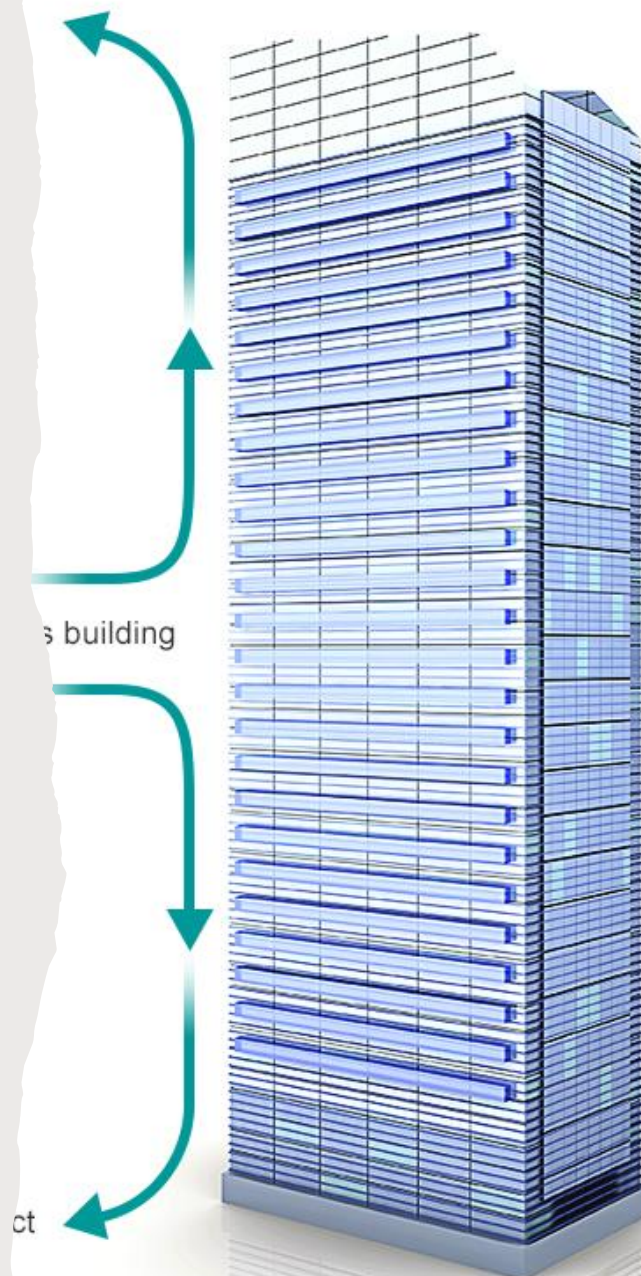
Mikroklimatas

Dangoraižiai, būdami miestų milžiniais, daro pastebimą įtaką vietinėms klimato sąlygoms, arba kitaip tariant, mikroklimatui. Jie veikia miesto temperatūrą, vėją ir kritulius

Temperatūra

- Dangoraižiai sugeria saulės spinduliuotę ir išskiria šilumą, **didindami temperatūrą** aplink juos. Tai sukuria "šilumos salų" efektą, kai miesto centre temperatūra yra aukštesnė nei priemiesčiuose ar kaimo vietovėse. Šis efektas ypač ryškus naktį, kai dangoraižiai lėčiau atvėsta nei aplinka.
- Dangoraižių paviršiai, tokie kaip stogai ir sienos, gali įkaisti iki aukštos temperatūros, ypač saulėtomis dienomis. Tai gali padidinti **bendrą miesto temperatūrą** ir sukelti diskomfortą gyventojams.
- Dangoraižiai gali trukdyti **natūraliai oro cirkuliacijai**, sukurdami užuovėjas ir sumažindami vėjo greitį. Tai gali prisidėti prie šilumos kaupimosi ir padidinti temperatūrą mieste.

fect



Thinkstock

BBC

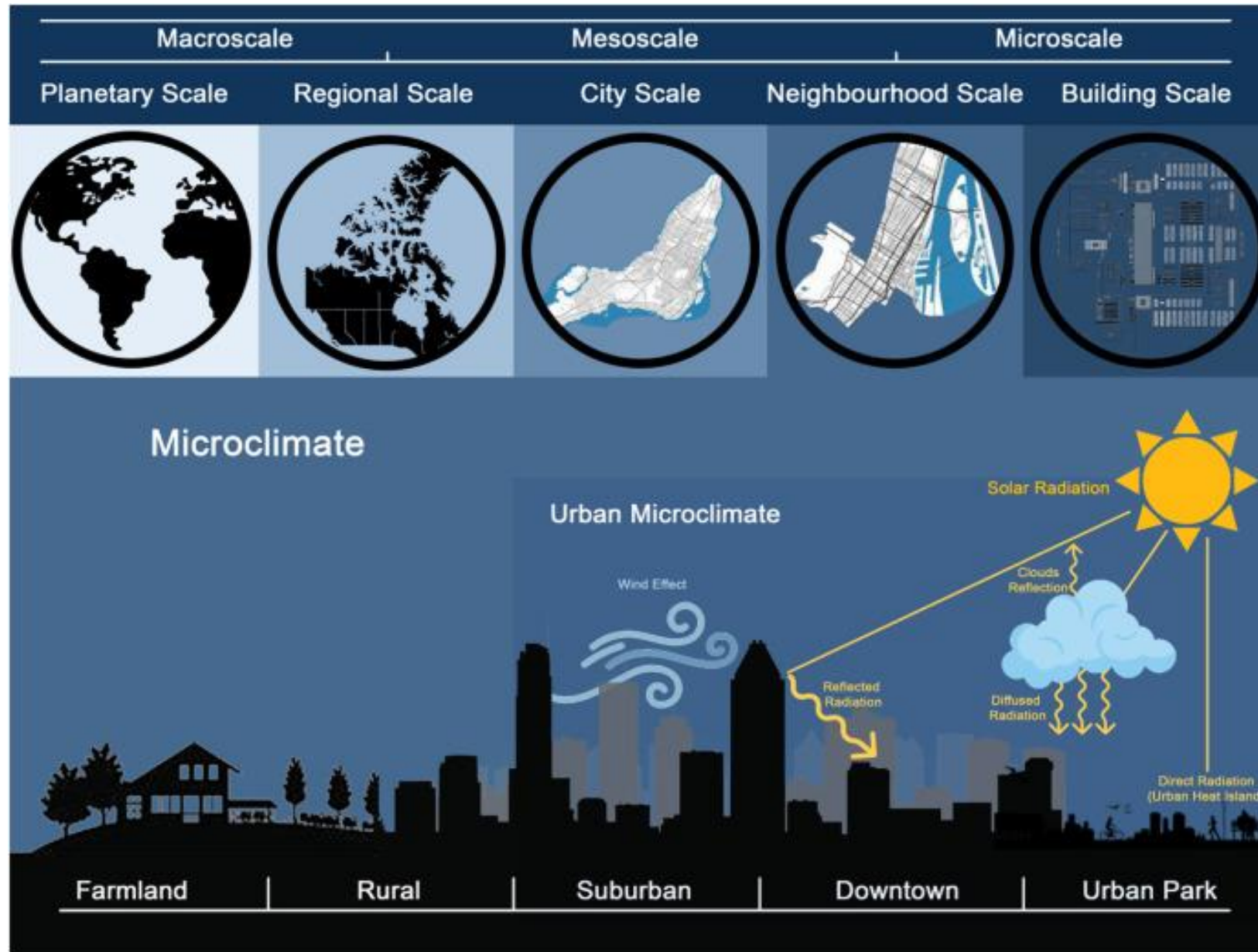
Vējas

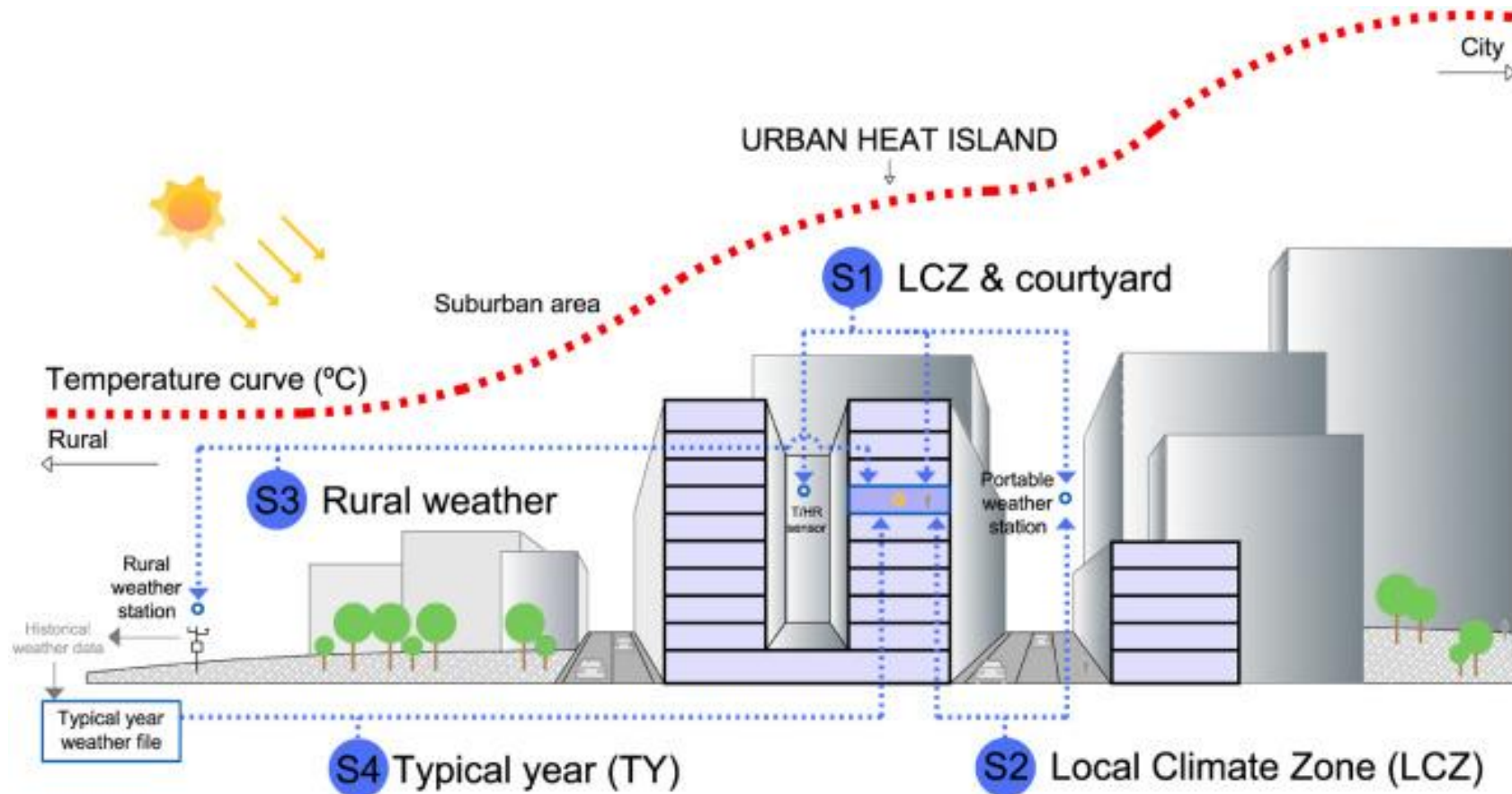
- Dangoraižiai gali keisti vējo greitj ir kryptj, sukurdami "vējo tunelius" arba "vējo sūkurius". Tai gali paveikti pēsčiju komfortā ir oro taršos sklaidā.
- Dangoraižiai gali sukurti "vējo šešēlius" už jū, sumažindami vējo greitj ir trukdydami natūrali ventilacijai.
- Aplink dangoraižius gali susidaryti **turbulencija**, kai vējas juda chaotiškai ir nespējamai. Tai gali sukelti pavoju, ypač lengviems objektams ar aukštuose esantiems žmonēms.



Krituliai

- Kai kurie tyrimai rodo, kad dangoraižiai gali turėti įtakos **kritulių kiekiui mieste**, didindami jį kai kuriose vietose ir mažindami kitose.
- Dangoraižiai gali padidinti **kritulių intensyvumą**, sukurdami "lietaus šešėlius" ir nukreipdami lietaus vandenį į tam tikras zonas.
- Miestuose su daug dangoraižių gali padidėti **rūgščių lietaus** tikimybė, nes dangoraižiai sulaiko teršalus, kurie reaguoja su lietaus vandeniu.





Apibendrinimas

Dangoraižių įtaka mikroklimatui yra sudėtingas reiškinys, turintis tiek teigiamų, tiek neigiamų pasekmių. Svarbu atsižvelgti į šiuos veiksnius planuojant ir vystant miestus, kad būtų sukurta patogi ir tvari aplinka.

Praktinė dalis

- Užduotis:
modeliuojame
Vilniaus dangoraižius!
- Darbo eiga
- Patarimai





Užduotis: modeliuojame Vilniaus dangoraižius!

Tikslas: Ištirti, kaip dangoraižiai gali pakeisti Vilniaus miesto vaizdą ir kokį poveikį jie gali turėti aplinkai bei gyventojams.



Užduoties etapai Pasiruošimas

- Pasiskirstykite į grupes po 3-4 mokinius.
- Pasirinkite GDI įrankį, kuriuo naudosite modeliavimui (pvz., SketchUp, Blender, CityEngine).
- Susipažinkite su pasirinkto GDI įrankio pagrindinėmis funkcijomis.
- Surinkite informaciją apie Vilniaus miestą: žemėlapius, nuotraukas, statistinius duomenis.

Užduoties etapai

Vilniaus miesto modelio kūrimas

- Sukurkite paprastą Vilniaus miesto 3D modelį, įtraukdami pagrindinius objektus: pastatus, gatves, želdinius, upių vagas.
- Pasirinkite kelias vietas Vilniuje, kur galėtų būti statomi dangoraižiai.
- Į savo modelį įterpkite dangoraižius, keisdami jų aukštį, formą ir išdėstymą.
- Eksperimentuokite su skirtingais dangoraižių dizainais ir architektūros stiliais.

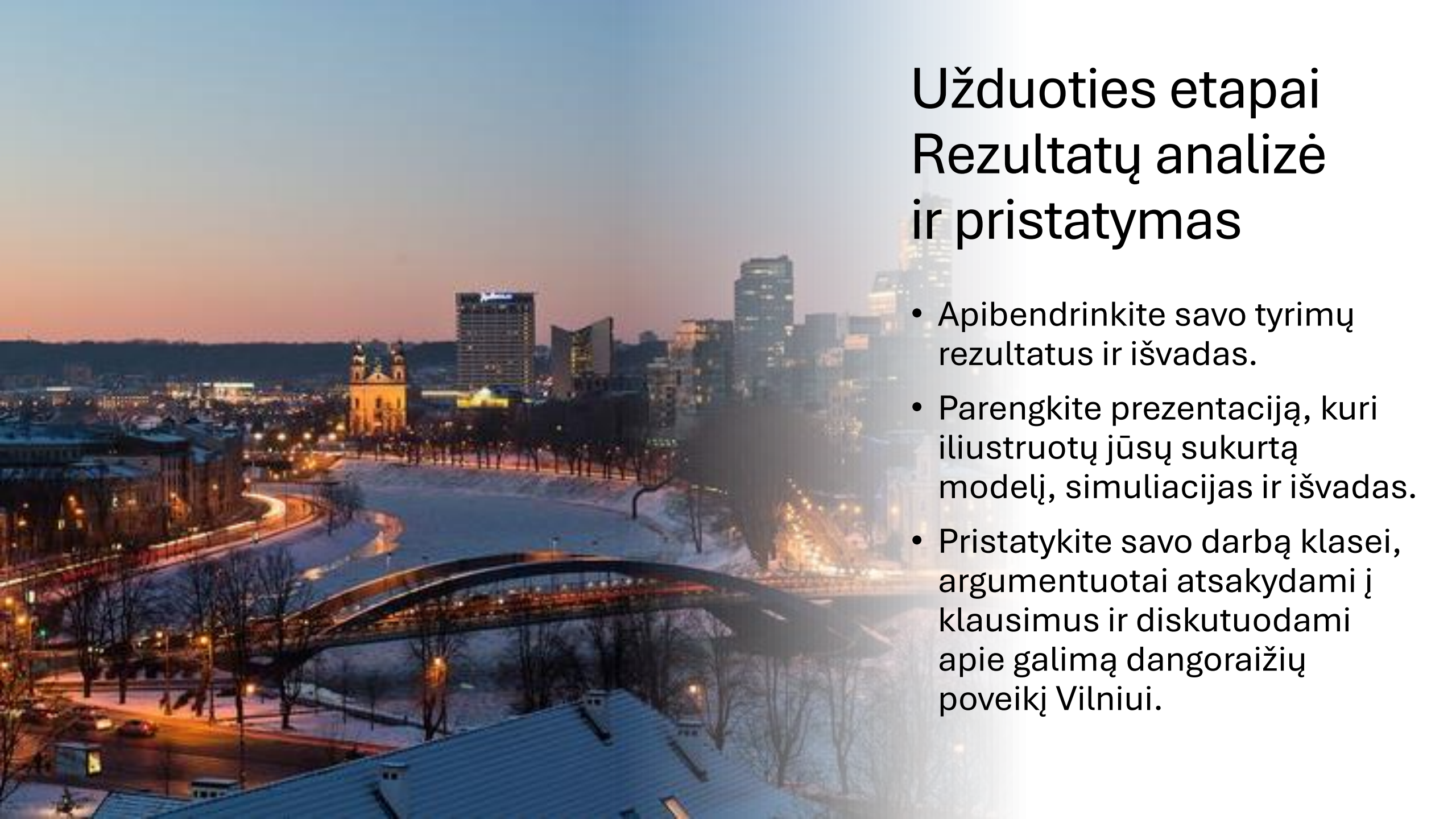


Užduoties etapai

Simuliacijų atlikimas


- Naudodami GDI įrankius, atlikite simuliacijas, kurios parodo dangoraižių įtaką šešėliams ir oro srautams.
- Stebėkite, kaip dangoraižiai keičia šešėlių ilgį, kryptį ir plotą skirtingomis paros valandomis ir metų laikais.
- Analizuokite, kaip dangoraižiai veikia vėjo greitį ir kryptį, ar nesusidaro "vėjo tuneliai" arba "vėjo sūkuriai".





Užduoties etapai Rezultatų analizė ir pristatymas

- Apibendrinkite savo tyrimų rezultatus ir išvadas.
- Parengkite prezentaciją, kuri iliustruotų jūsų sukurtą modelį, simuliacijas ir išvadas.
- Pristatykite savo darbą klasei, argumentuotai atsakydami į klausimus ir diskutuodami apie galimą dangoraižių poveikį Vilniui.



Vertinimo kriterijai

- Modelio tikslumas ir detalumas.
- Simuliacijų kokybė ir realistiškumas.
- Išvadų pagrįstumas ir aiškumas.
- Pristatymo aiškumas, įtaigumas ir argumentuotumas.
- Bendradarbiavimas grupėje.

An aerial photograph of a city skyline, likely Vilnius, Lithuania. The image shows a mix of modern glass skyscrapers and traditional European-style buildings with red-tiled roofs. The sky is blue with scattered white clouds. The foreground shows a street with tram tracks and some trees with autumn foliage.

Patarimai

- Būkite kūrybingi ir originalūs kurdami dangoraižių dizainus.
- Atkreipkite dėmesį į dangoraižių aukštį, formą ir išdėstymą, kad jie derėtų prie esamo miesto vaizdo.
- Analizuokite simuliacijų rezultatus ir darykite išvadas apie galimą dangoraižių poveikį miesto aplinkai ir gyventojams.
- Pristatydami savo darbą, būkite pasiruošę atsakyti į klausimus ir diskutuoti apie savo sprendimus

Ekspedicija

An aerial photograph of a modern cityscape in Vilnius, Lithuania. The image shows several tall, glass-clad skyscrapers, including the prominent 'Europa' tower on the right. The buildings are surrounded by a mix of lower-rise urban structures and greenery. The sky is filled with large, grey clouds, creating a dramatic atmosphere. In the foreground, a multi-lane road with traffic is visible, along with a large commercial building with a blue and white facade and a sign that reads 'EUROPA'.

Ekspedicija į aukščiausią Vilniaus dangoraižį:

- **Stebime šešėlius** (kaip krenta dangoraižio šešėlis, kokį plotą jis uždengia)
- **Apžiūrime miesto panoramą** (kaip dangoraižiai įsilieja į miesto kraštovaizdį)
- **Kalbamės su dangoraižio darbuotojais** (jei yra galimybė, sužinokite jų nuomonę apie darbą dangoraižyje)

Jeigu ekspedicija dar vyksta, labai tinka šiai pamokai:

<https://neakivaizdumsvilnius.lt/studijos/vilniaus-vertikales/>

Pavyzdiniai klausimai interviu

Apie darbo aplinką:

- Koks yra Jūsų darbo vaizdas pro langą? Ar Jums patinka toks vaizdas?
- Ar jaučiate skirtumą dirbdami tokia aukštyje, palyginti su darbu žemesniame pastate? (pvz., oro slėgis, temperatūra, vėjo stiprumas)
- Ar darbe jaučiate kokį nors diskomfortą dėl pastato aukščio? (pvz., galvos svaigimas, pykinimas)
- Ar yra kokių nors specifinių saugumo taisyklių, susijusių su darbu dangoraižyje?
- Kaip vertinate pastato infrastruktūrą (liftai, evakuacinės laiptinės, vėdinimas)?
- Ar lengva pasiekti savo darbo vietą? Kiek laiko užtrunka kelionė liftu?



Pavyzdiniai klausimai interviu

Apie darbo patirtį:

- Ar Jums patinka dirbti dangoraižyje? Kodėl?
- Ar Jūsų darbovietės pasirinkimą lėmė tai, kad ji yra dangoraižyje?
- Ar jaučiate, kad darbas tokiame pastate suteikia jums prestižo?
- Ar manote, kad darbas dangoraižyje skiriasi nuo darbo kitokio tipo pastate? Kuo?
- Ar yra kokių nors iššūkių, susijusių su darbu dangoraižyje?
- Ar rekomenduotumėte kitiems žmonėms dirbti dangoraižyje?





Pavyzdiniai klausimai interviu

Apie pastato poveikį:

- Ar pastebite, kaip dangoraižis meta šešėlį ant aplinkinių pastatų ar gatvių?
- Ar jaučiate, kaip dangoraižis veikia vėjo stiprumą ar kryptį aplink jį?
- Ar manote, kad dangoraižis daro įtaką miesto mikroklimatui?
- Ką manote apie dangoraižių statybą Vilniuje? Ar jie tinka mūsų miestui?





Prieš ekspediciją

- Prieš ekspediciją aptarkite grupėje šiuos klausimus ir sugalvokite savo klausimų.
- Jūs turėtumėte būti pasiruošę užsirašyti darbuotojų atsakymus (atspausdinkite darbo lapus) ir vėliau juos panaudoti debatuose ir/ar refleksijoje.
- Būkite mandagūs, tolerantiški ir pagarbiūs bendraudami su darbuotojais.

Grupė:

Data:

Dangoraižių miestas: Vilniaus ateities simuliacija

Darbo lapas

Šėšėlis

Kaip krenta dangoraižio šėšėlis, kokį plotą jis uždengia

Panorama

Kaip dangoraižiai įsilieja į miesto kraštovaizdį

Interviu

Pristatymas ir aptarimas

- **Rezultatų pristatymas**
- **Debatai: ar Vilnius turėtų tapti dangoraižių miestu?**
- **Išvados**



Refleksija

- Ką išmokau?
- Ką norėčiau tobulinti?

