

17.10.2023

CADforum 2023

Hotel Valeč

20. ROČNÍK

POWERED BY ARKANCE

Jak vytěžit z Vašich AEC kolekcí maximum:
Autodesk Forma + Twinmotion




Daniel Erhart | Adam Košík

daniel.erhart@arkance-systems.com



adam.kosik@arkance-systems.com

20.cadforum.cz
konference.gisforum.cz



AUTODESK Forma

**plánování a analýza projektu
v rané fázi návrhu**

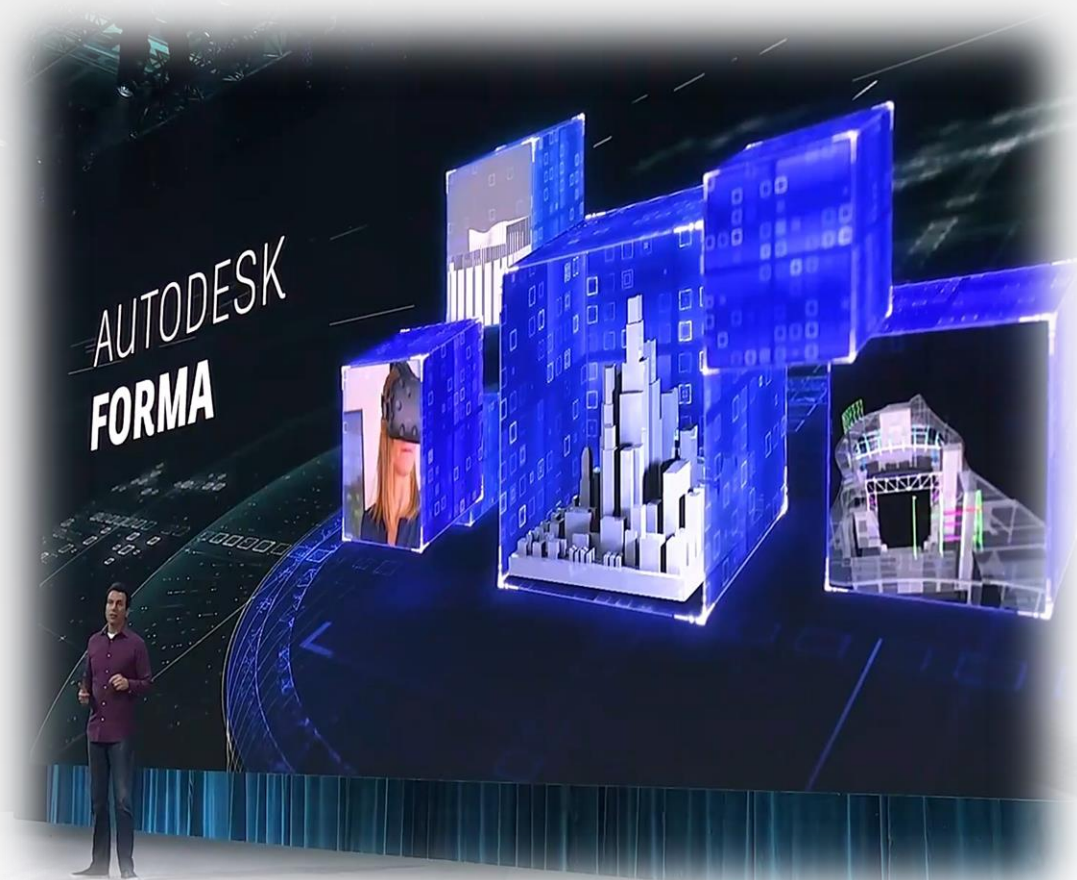
dříve Spacemaker



Autodesk v roce 2020 koupil norskou společnost Spacemaker (založenou v roce 2016), startup, který vyvinul software pro rozvoj měst s podporou umělé inteligence. Cena akvizice byla 240 milionů dolarů v převážně hotovostní transakci. Tým Spacemaker o 115 lidech, se sídlem v norském Oslu, ale s řadou dalších poboček po celém světě, vyvíjel a prodává cloudový software, který využívá AI na pomoc architektům, návrhářům městské zástavby a developerům realit, aby dokázali v raném návrhu dělat informovanější rozhodnutí nejen o designu zástavby.

AUTODESK Forma

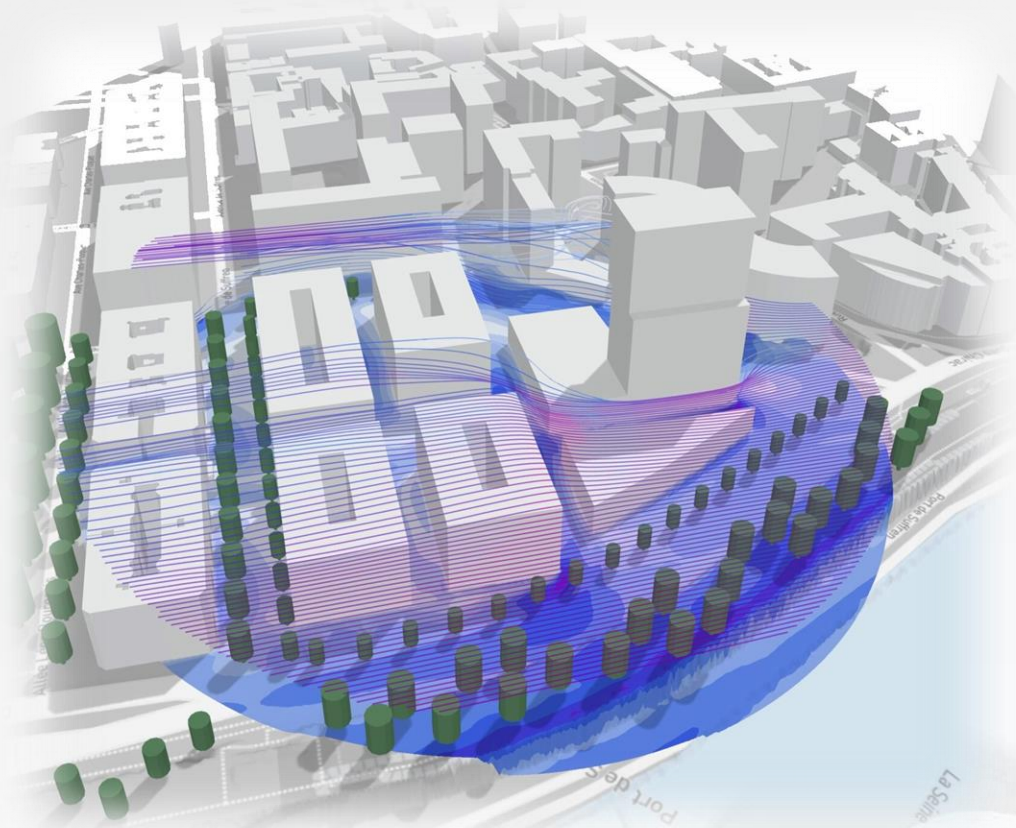
2022 AU



- **Autodesk Forma:** oborový cloud pro architekturu, inženýrství, výstavbu a provoz - sjednotí pracovní postupy informačního modelování budov (BIM) napříč týmy, které projektují, staví a provozují stavební objekty, a umožní tak hladký tok dat napříč všemi fázemi projektu, všemi zúčastněnými stranami a typy aktiv (assets). Výměna dat je nativní funkcí cloudu Forma. První vlaštovkou, funkcí tohoto typu, je přímé propojení dat Rhino a Revitu (bez souborů).
- **Autodesk Fusion:** oborový cloud pro výrobu, strojírenství
- **Autodesk Flow:** oborový cloud pro média a zábavu

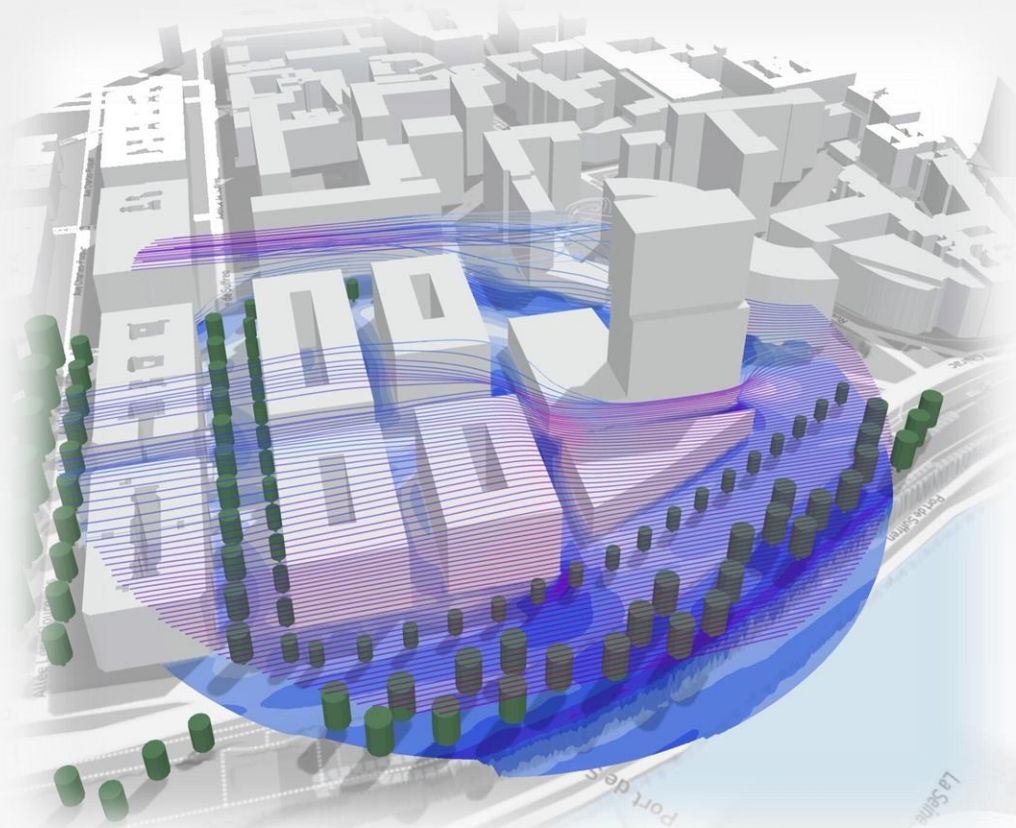
AUTODESK Forma

Forma je cloudová aplikace, která slouží primárně pro architektonické a urbanistické studie a umožňuje provádět samotný návrh staveb a jejich uspořádání na pozemku, ale také je následně analyzovat a posuzovat z mnoha různých pohledů.



AUTODESK Forma

- **Rezidenční projekty**
- Fáze **návrhu** projektu
 - ovlivnění kvality návrhu projektu
- Snadné **porovnání** různých analýz ve stejnou chvíli
 - porovnání výsledků
 - zobrazení výsledků
 - rozhodování na základě výstupů
- Cloudová/**webová** aplikace
 - jednoduché sdílení dat a komunikace
 - nízká hardwarová náročnost
- Přenos dat do **Revitu**, Rhina

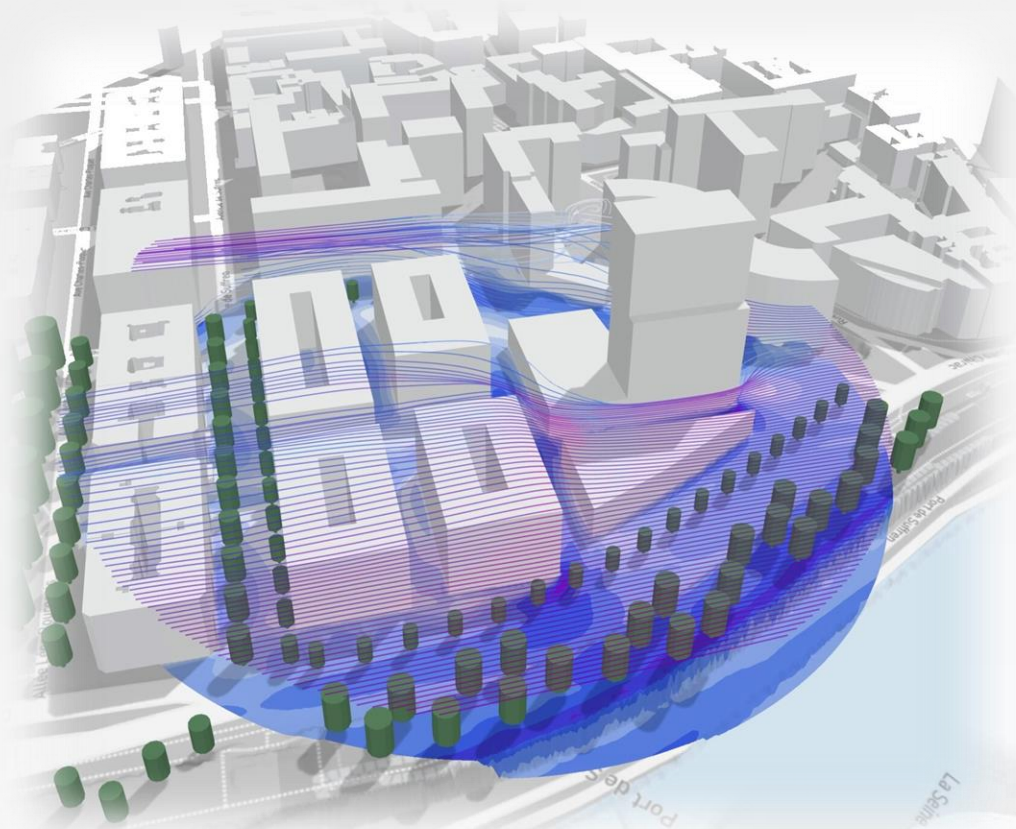


AUTODESK Forma

Především pro:

- **Architekty**
- **Developery**
- **Urbanisty**

...a pro kohokoliv kdo chce posoudit potenciál pozemku nebo staveniště s plánovaným projektem a chce svůj posudek podložit reálnými daty.



AUTODESK Forma



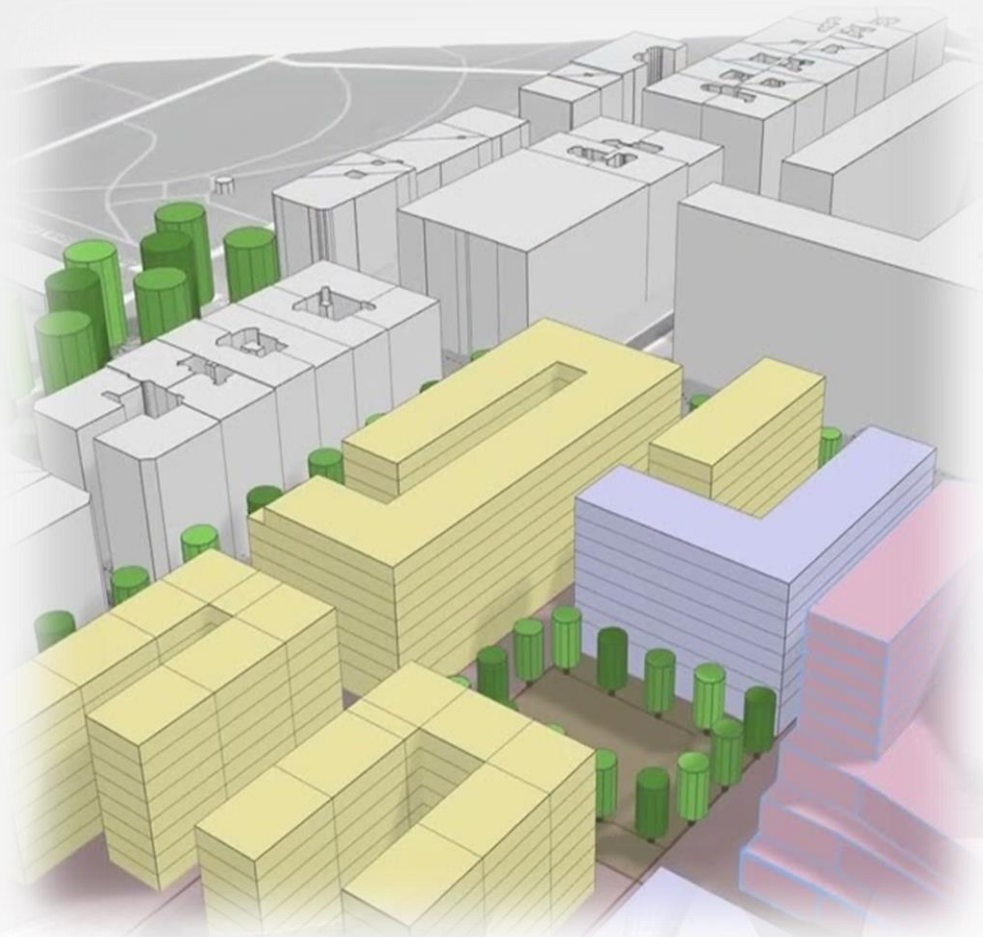
Možnost práce v týmu, nastavení rolí:

Viewer (Divák) – Může otevřít a zobrazit stávající projekt, ale nemůže provádět žádné změny a zakládat projekty

Collaborator (Spolupracovník) – V rámci vytvořeného projektu může po pozvání do projektu provádět v tomto projektu změny

Creator (Tvůrce) – Může upravovat stávající projekty a vytvářet nové projekty, neuvidí však uzamčené projekty, které jsou pouze na pozvání.

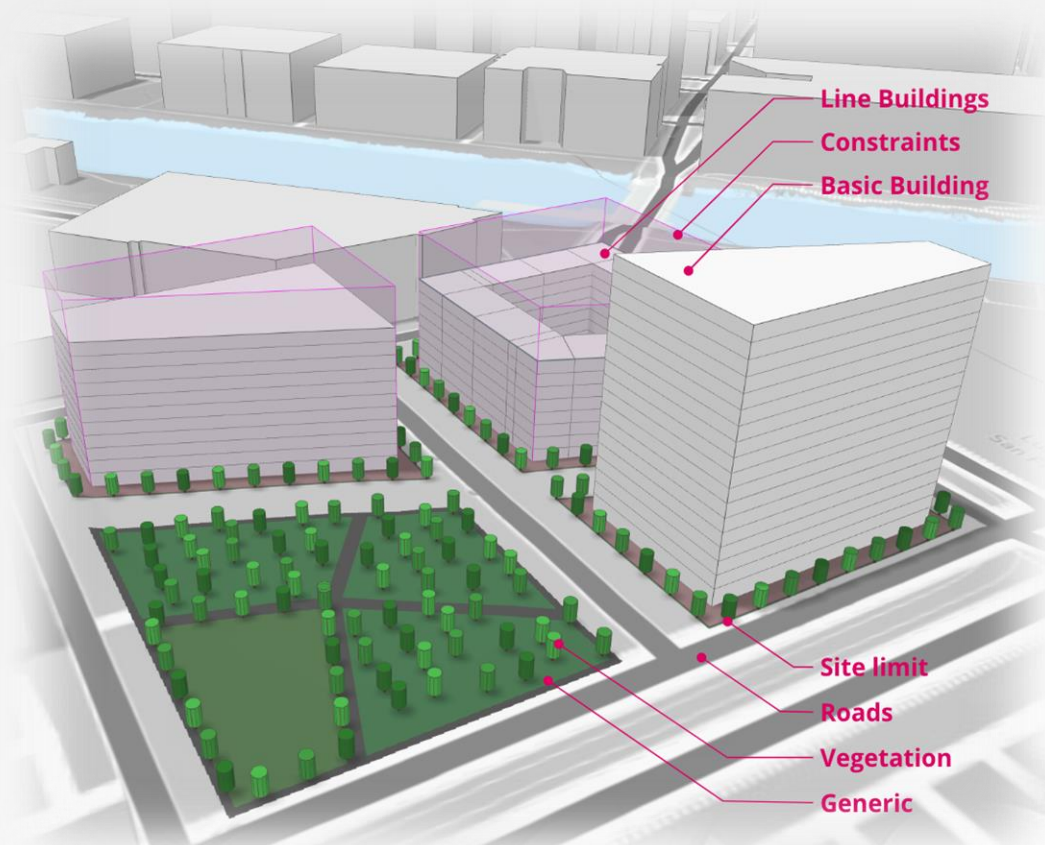
Admin (Správce) – Může dělat vše jako Creator a také může zvat nové členy do Hubu nebo projektů, uvidí všechny projekty a může je spravovat.

 **AUTODESK Forma**

Postup práce v Autodesk Forma:

- **Vytvoření projektu**
- **Načtení kontextových dat**
- **Definování zastavitelné plochy**
- **Vytvoření budov a vegetace**
- **Import doplňkových dat**
- **Provedení hromadných studií**
- **Zhodnocení klíčových metrik**
- **Analýza kvalit návrhu**
- **Porovnání alternativních návrhů**
- **Zvolení nejlepší varianty**

Alternativně výměna dat s Revitem, Rhinem

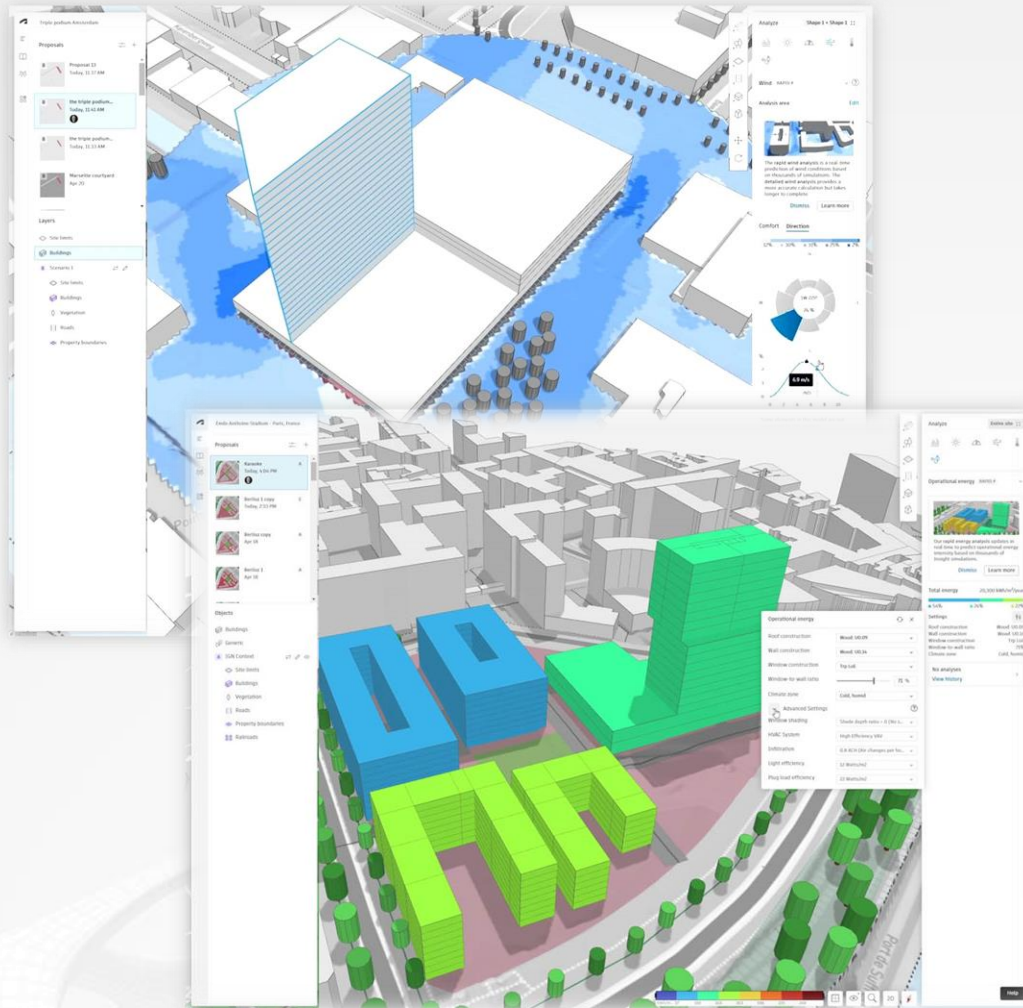
AUTODESK Forma

Prvky použité v návrhu:

- **Hranice pozemku**
- **Základní stavby**
- **Liniové stavby**
- **Silnice a železnice**
- **Obecné komponenty**
- **3D skici objektů**
- **Vegetace**
- **Omezení**
- **Zóny**

Každá z těchto kategorií má jedinečné vlastnosti a s nimi spojenou logiku designu

AUTODESK Forma



Dostupné analýzy:

- Plošné metriky
- Sluneční hodiny
- Potenciál denního světla
- Analýza větru
- Mikroklima
- Provozní energie
- Analýza hluku
- Analýza solárních panelů
- Zónování a obálky budov

Ve vývoji:

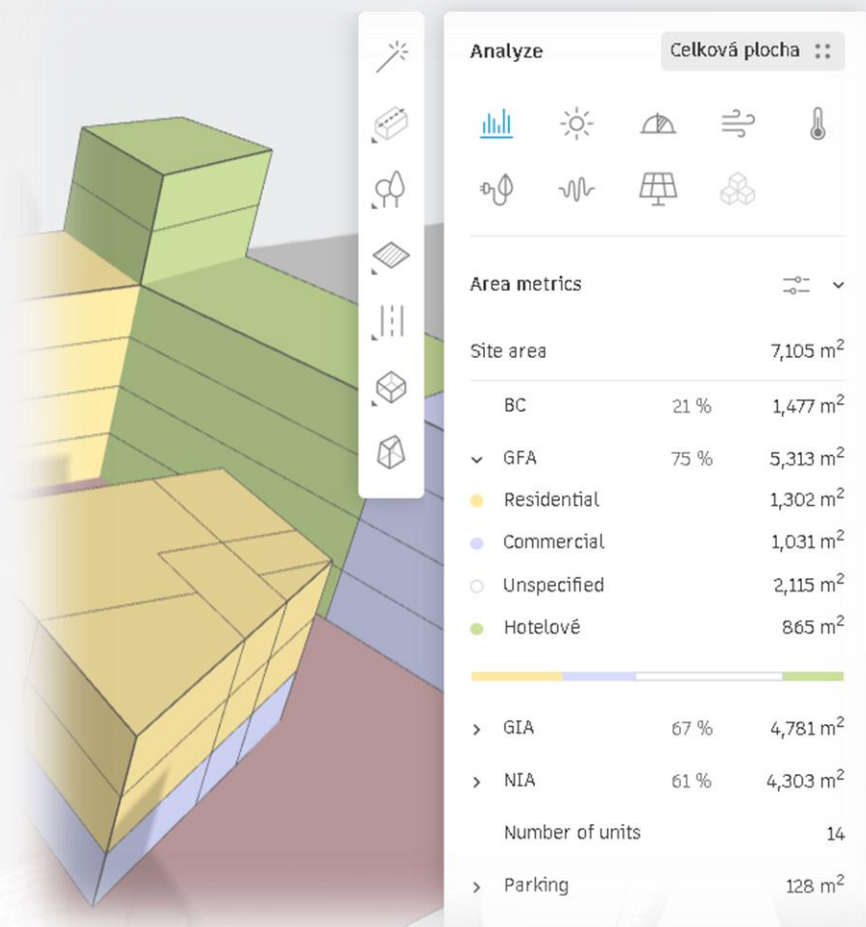
- Automatizační nástroje návrhu
- Automatické vkládání detailů
- Rozšířené analýzy solárních panelů
- Rozšířené analýzy provozních energií
- Specifické analýzy regionu
- Statistiky pro všechny podrobné analýzy

Analýzy berou v úvahu:

Projektová data	Sluneční hodiny	Potenciál světla	Vítr	Mikroklima	Provozní energie	Hluk
Kontext projektu / okolní budovy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Budovy nebo obecné tvary	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vegetace / stromy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Terén	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Silnice / Dopravní údaje						<input checked="" type="checkbox"/>
Světové souřadnice	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Místní údaje o počasí			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Jednotlivé analýzy se doplňují

Plošné metriky



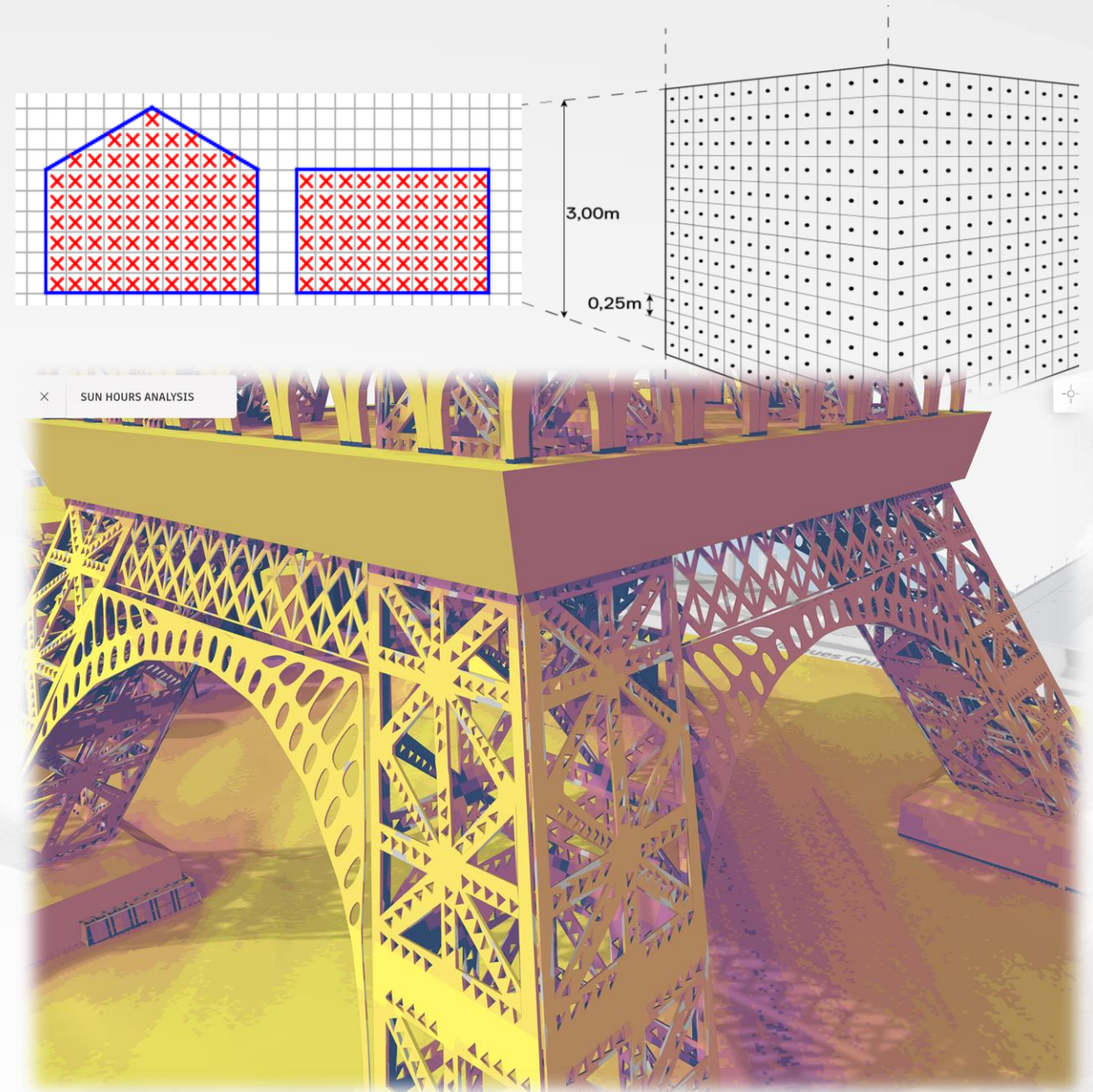
Nastavené výchozí metriky:

- **BC** (Building Coverage)
procentuální využití plochy staveniště budovami
- **GFA** (Gross Floor Area)
Hrubá podlahová plocha se vypočítá jako součet podlahové plochy všech jednotek kromě těch, které jsou označeny jako "Vyloučená plocha"
- **GIA** (Gross Internal Area)
Hrubá podlahová plocha bez obvodové konstrukce
- **NIA** (Net Internal Area)
pronajmutelná plocha bez vnějšího i vnitřního zdiva
- Vlastní parametry pomocí vzorců

Sluneční hodiny

Analýza slunce měří množství času na slunečním světle k danému datu pro body pokrývající zemi a budovy.

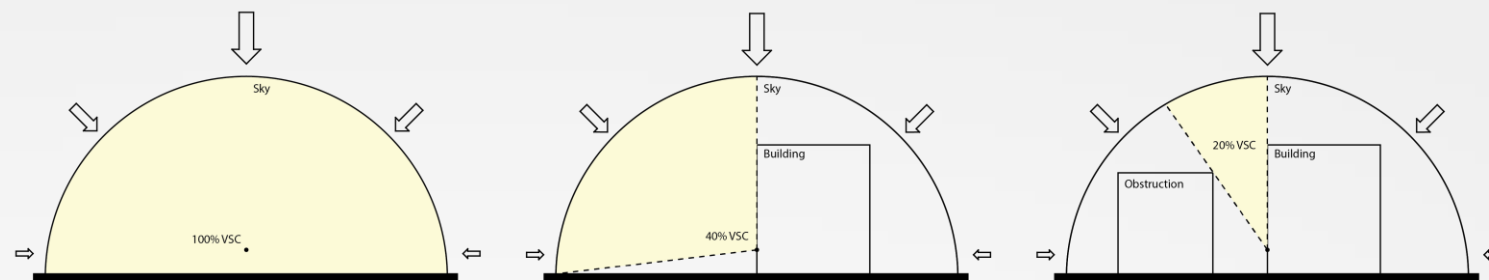
- Geometrie stromů je také zahrnuta do analýzy
- Terén mimo vymezené mapové území v příslušném projektu není uvažován.
- Při výpočtu slunečního záření se nebere v úvahu oblačnost/počasí.
- Polohy Slunce jsou vzorkovány pro rok 2023
- Analýza zohledňuje letní čas.



Potenciál denního světla

Výstup analýzy potenciálu denního světla je mírou složky oblohy, která ukazuje, kolik světla dopadá na fasády z oblohy, znázorněné v procentech.

Pro různé body na budově skóre Sky Component udává, kolik světla by prosvítalo oknem umístěným v těchto bodech. Pro běžný případ použití denního světla na vertikálních fasádách se Sky Component označuje jako Vertical Sky Component (**VSC**).



Výchozí prahové hodnoty Vertical Sky Component (VSC) pro body na fasádách	Podmínky denního světla
$VSC \geq 27 \%$	Konvenční design oken obvykle vyhovuje
$15 \% < VSC < 27 \%$	Obvykle jsou potřeba větší okna/změny dispozice
$5 \% < VSC < 15 \%$	Je obtížné zajistit dostatečné denní světlo
$VSC < 5 \%$	Dosáhnout přiměřeného denního světla je často nemožné

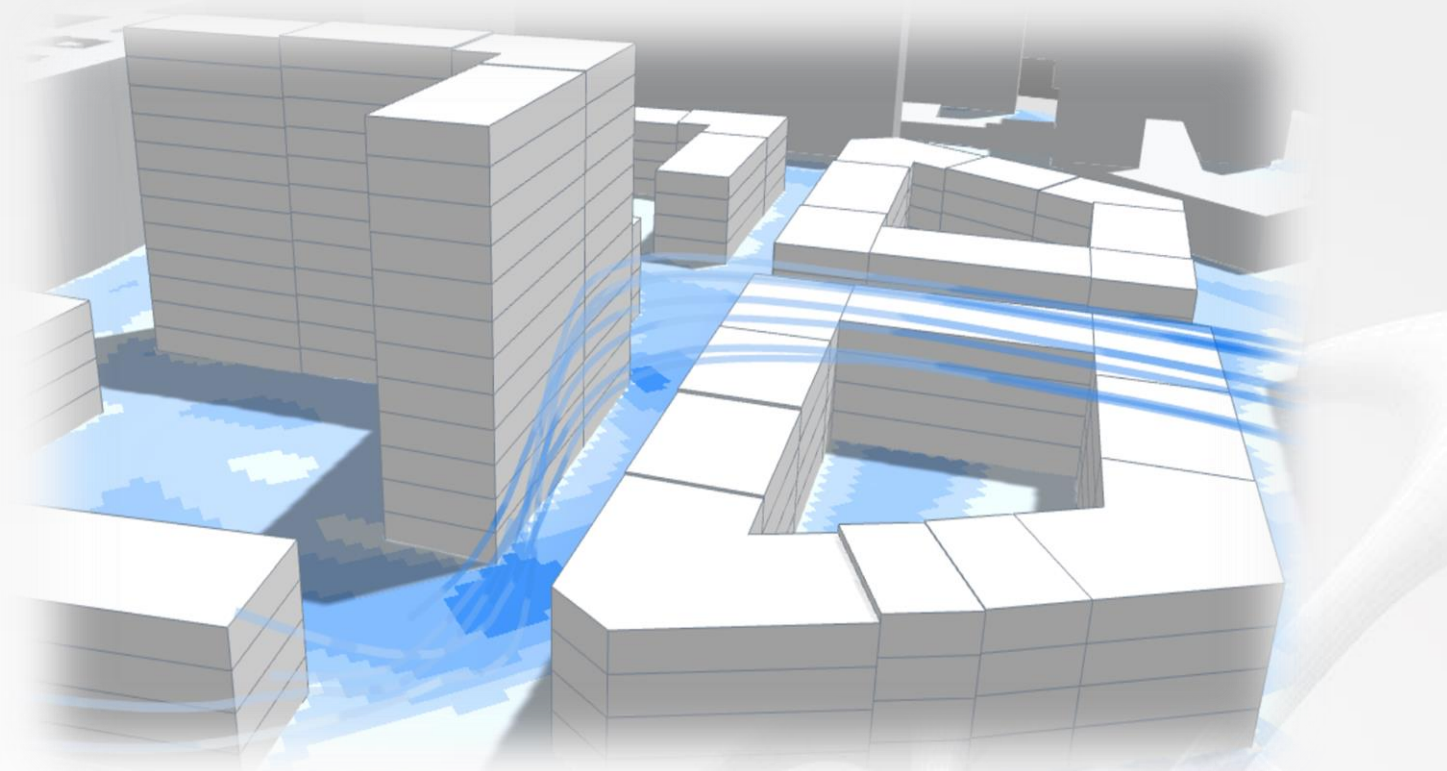
Analýza větru

- Comfort / Pohodlí osob
- Směry proudění větru
- Rychlá x podrobná analýza

Městský vítr

- Efekt tahu nahoru
- Venturiho efekt (úzké prostory)
- Efekt tahu dolů
- Vliv vegetace

na základě dat z Global Wind Atlas, provádí se pomocí plně 3D výpočetní dynamiky tekutin (CFD) prostřednictvím open-source výpočetního nástroje OpenFOAM



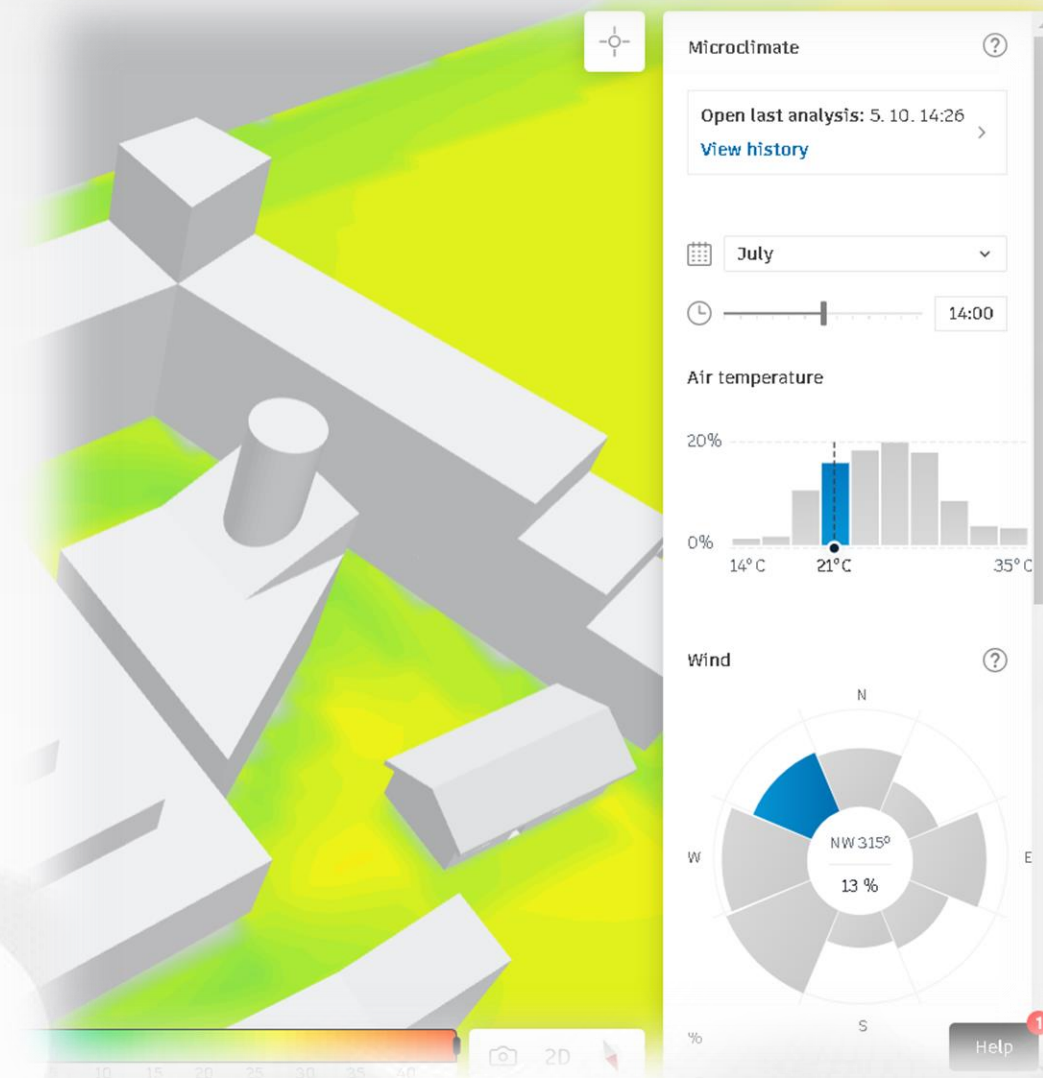
Při zobrazení proudnic procházejících bodem zájmu jasně vidíme, že oblasti silného větru (tmavší barvy) na rohu vysoké budovy jsou způsobeny vzduchem tlačným dolů (spádem) fasády budovy.

Mikroklima

Měření „pocitové“ teploty na základě standardu Universal Thermal Climate Index (UTCI).

UTCI představuje vícerozměrné skutečné venkovní prostředí s jediným číslem, které udává, jaká by byla teplota vzduchu v referenčních podmínkách: 50% vlhkost, klidný vzduch, teplota sálání rovna teplotě vzduchu a pomalá rychlost chůze.

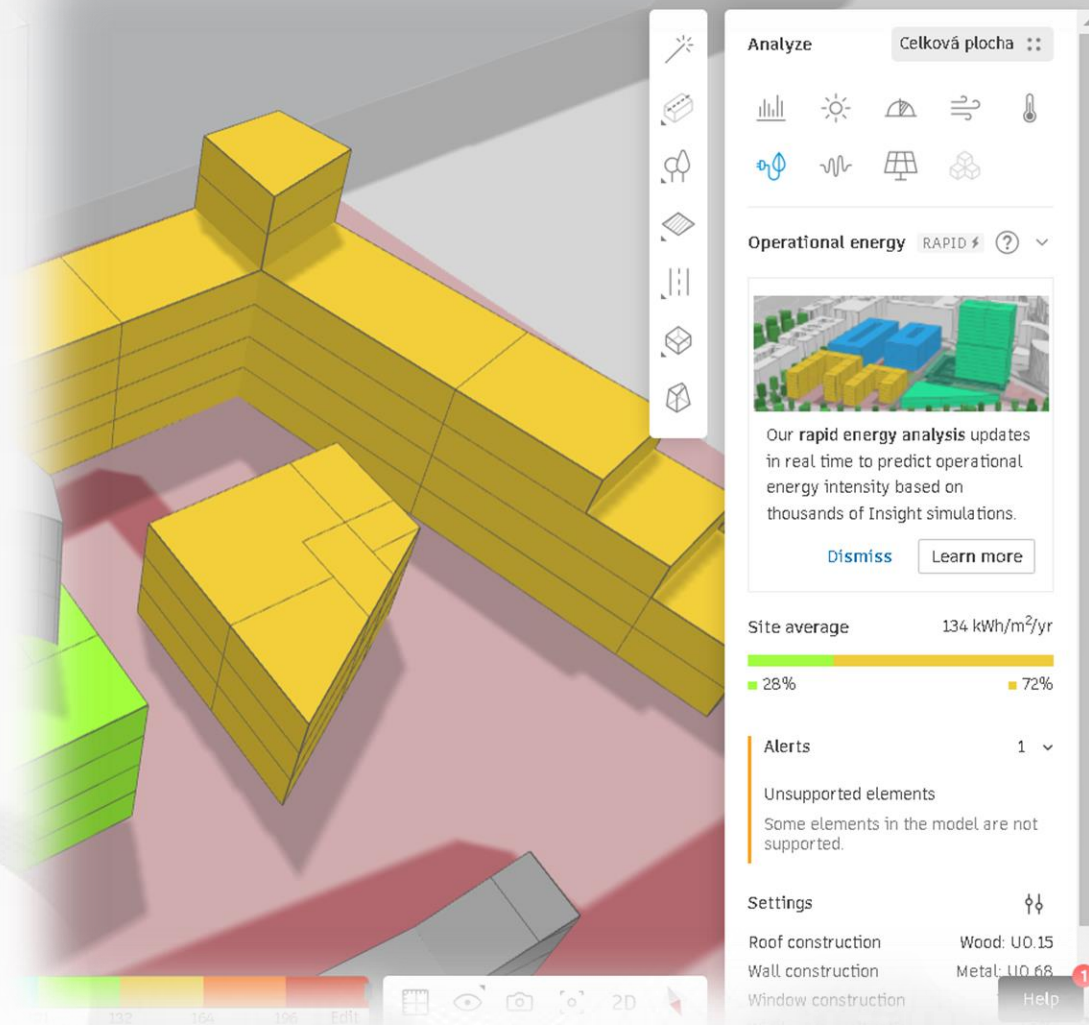
Vypočítání vnímané teploty na místě kombinací přímého slunečního záření (ze sluneční analýzy), nepřímého slunečního záření (analýzou části oblohy viditelné ze země) a místních rychlostí větru (z analýzy větru), spolu s obecnými údaji o počasí, jako je teplota vzduchu, vlhkost a oblačnost.



Provozní energie budov

Tato analýza zobrazuje výsledky v intenzitě spotřeby energie, škáluje celkovou provozní spotřebu energie budovy podle její podlahové plochy.

Provozní energie je energie potřebná k provozu budovy – osvětlení, vytápění a chlazení, napájení spotřebičů atd. Existuje mnoho faktorů, které ovlivňují provozní spotřebu energie budovy, z nichž některé jsou obecně určeny v pozdějších fázích návrhu – např. , tloušťka izolace, zastínění oken nebo účinnost HVAC.



Analýza hluku

Barvy na fasádách budov a na terénu znázorňují vypočtené hladiny hluku v decibelech (dB(A))

- Přidáme zdroje hluku nakreslením nebo importem silnice do návrhu.
- Přidání dopravních dat odpovídající dané silnici. Rozdělení provozu na den (6-18), večer (18-22) a noc (22-6).
- Množství těžkých vozidel, jako jsou autobusy a kamiony, ovlivní celkovou hladinu hluku.
- jednoduchá reprezentace původní geometrie (framework CNOSSOS)

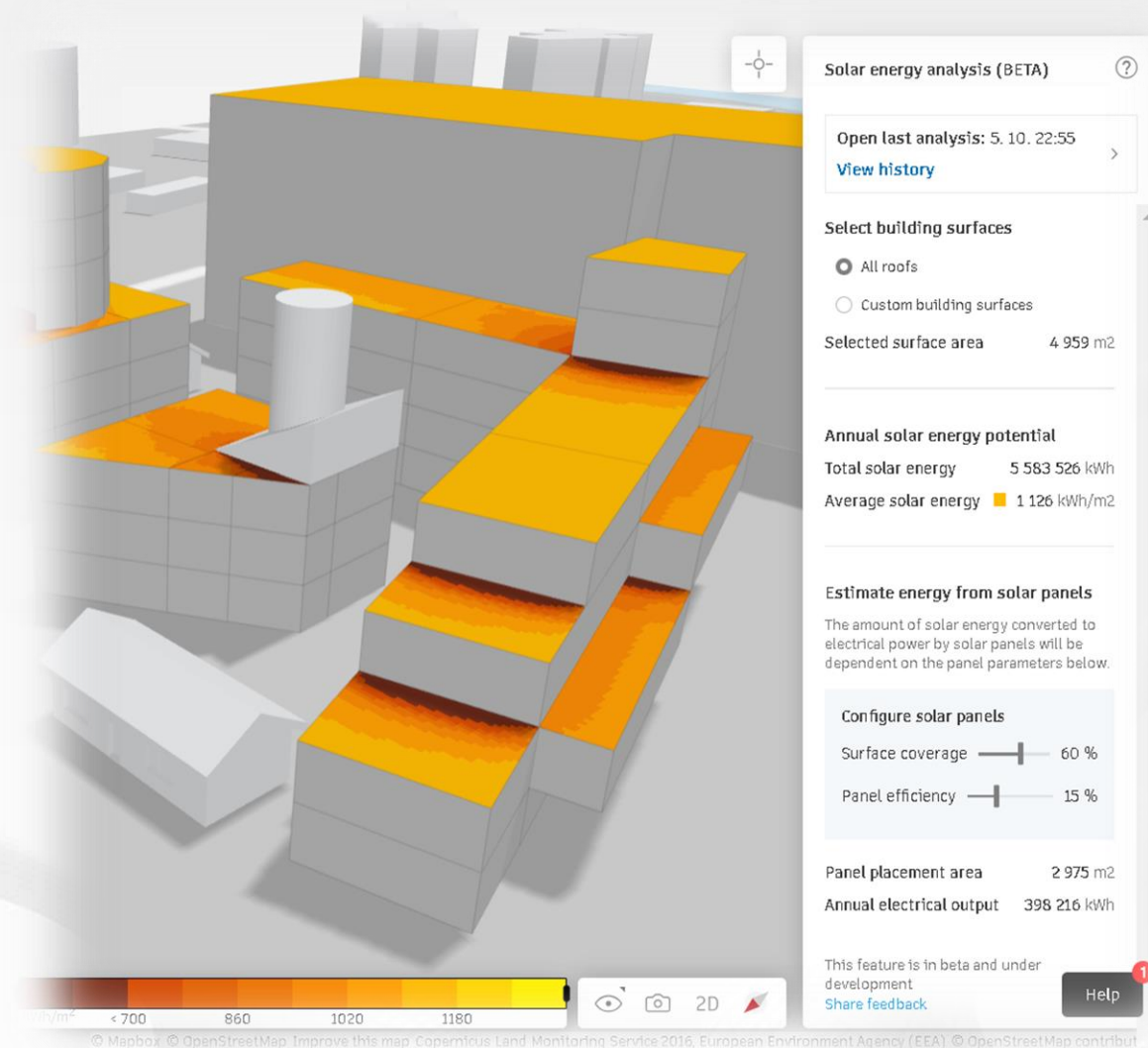


Solární energie

Umožňuje vyhodnotit potenciál výroby elektřiny pomocí solární energie na naší stavbě.

Analýza sluneční energie zohledňuje úhel dopadu slunečních paprsků, stínící efekty okolních budov a klimatické údaje vycházející z polohy projektu.

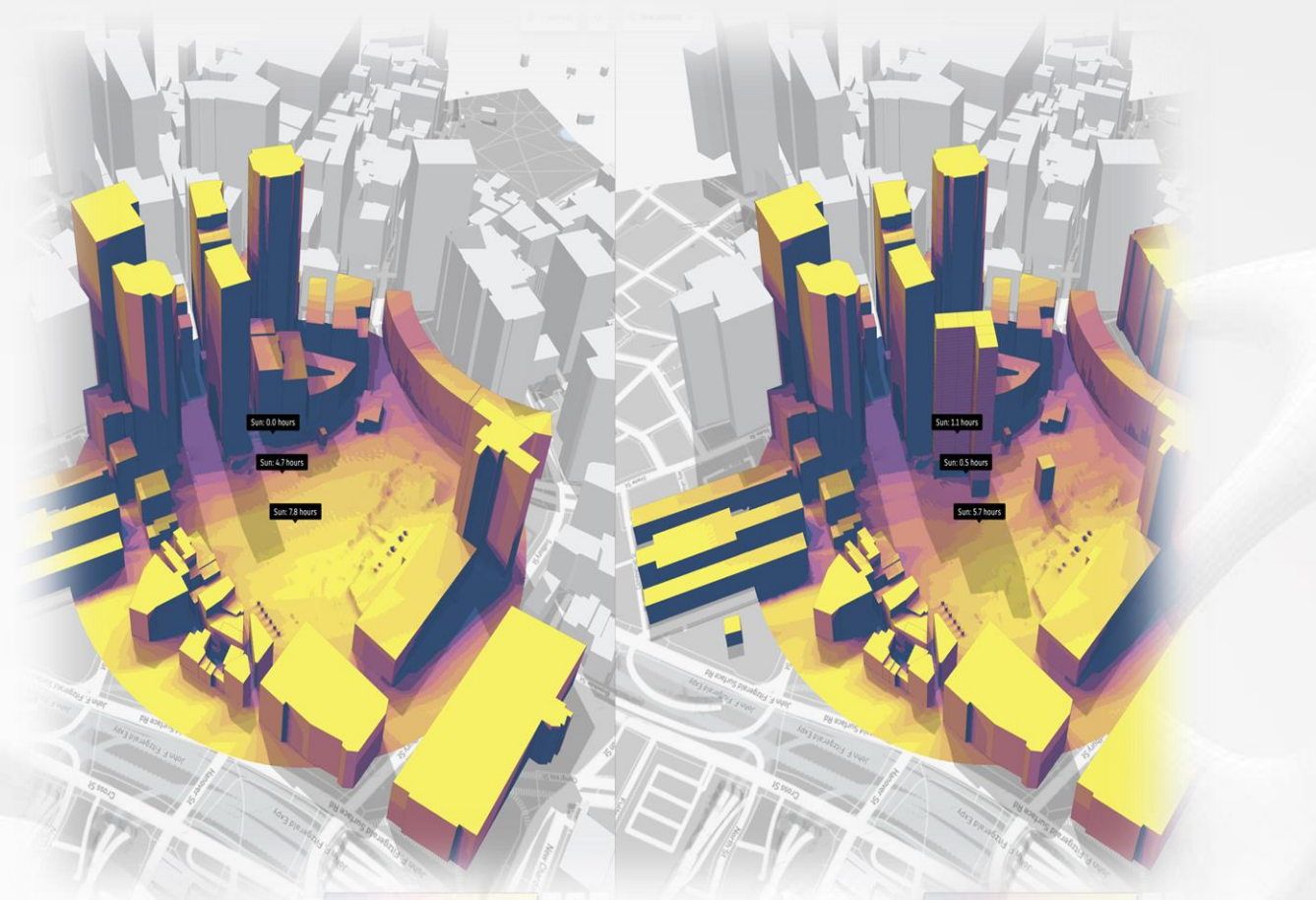
Výstupy analýzy byly ověřeny s několika zdroji, včetně PVWatts , globálního slunečního atlasu a modulu Solar Analysis pro Revit



Porovnání návrhů

Porovnejte různé možnosti designu. Vyhodnoťte až 6 výsledků analýzy v porovnání vedle sebe. Můžete se například podívat na výsledky analýzy slunce pro tři relevantní návrhy.

Porovnejte různé kvality stejné možnosti designu. Podívejte se, jak fungují různé výsledky analýz, jako je slunce, denní světlo a mikroklima, v jednom návrhu současně.



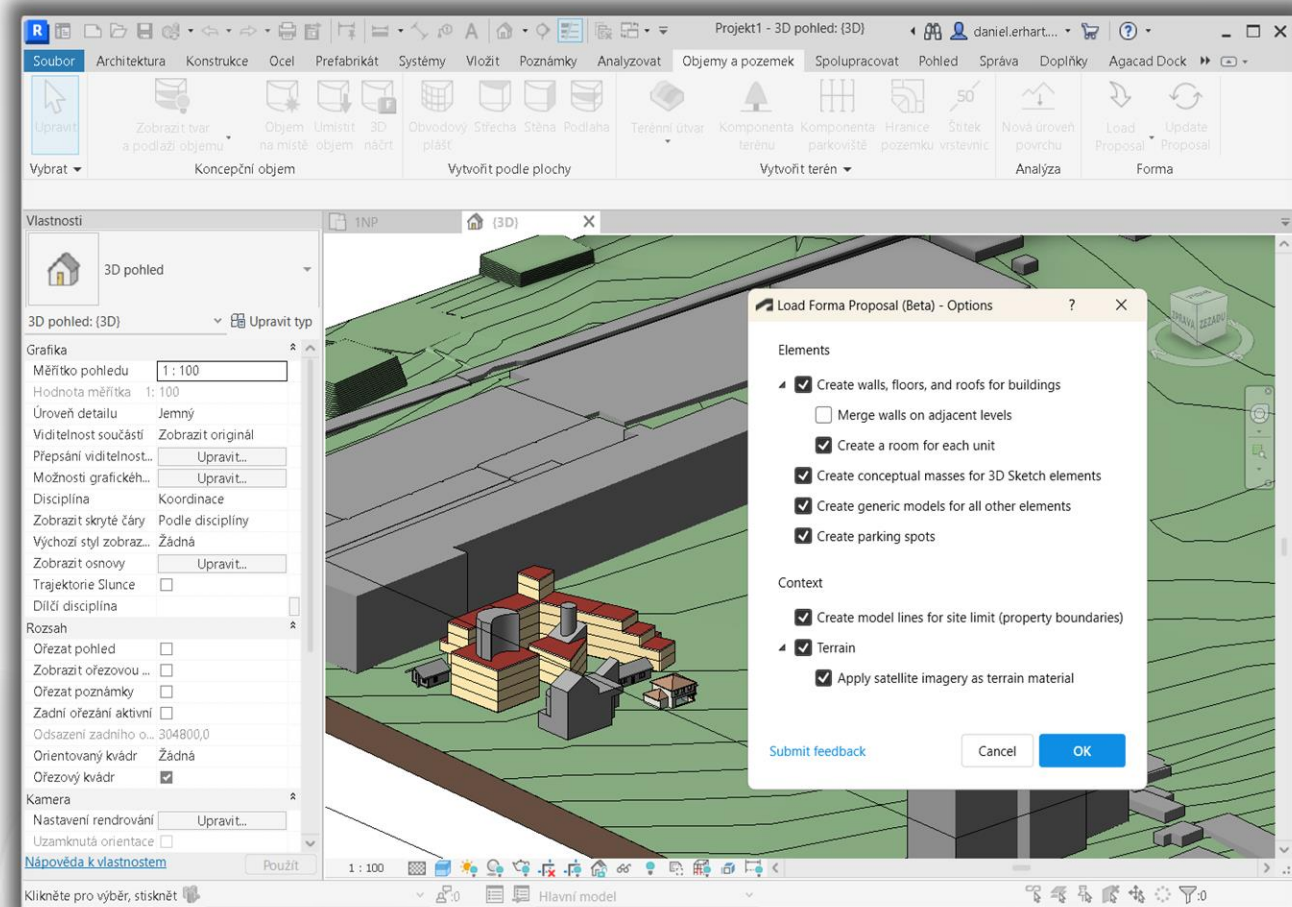
Interoperabilita s Revitem / Rhinem

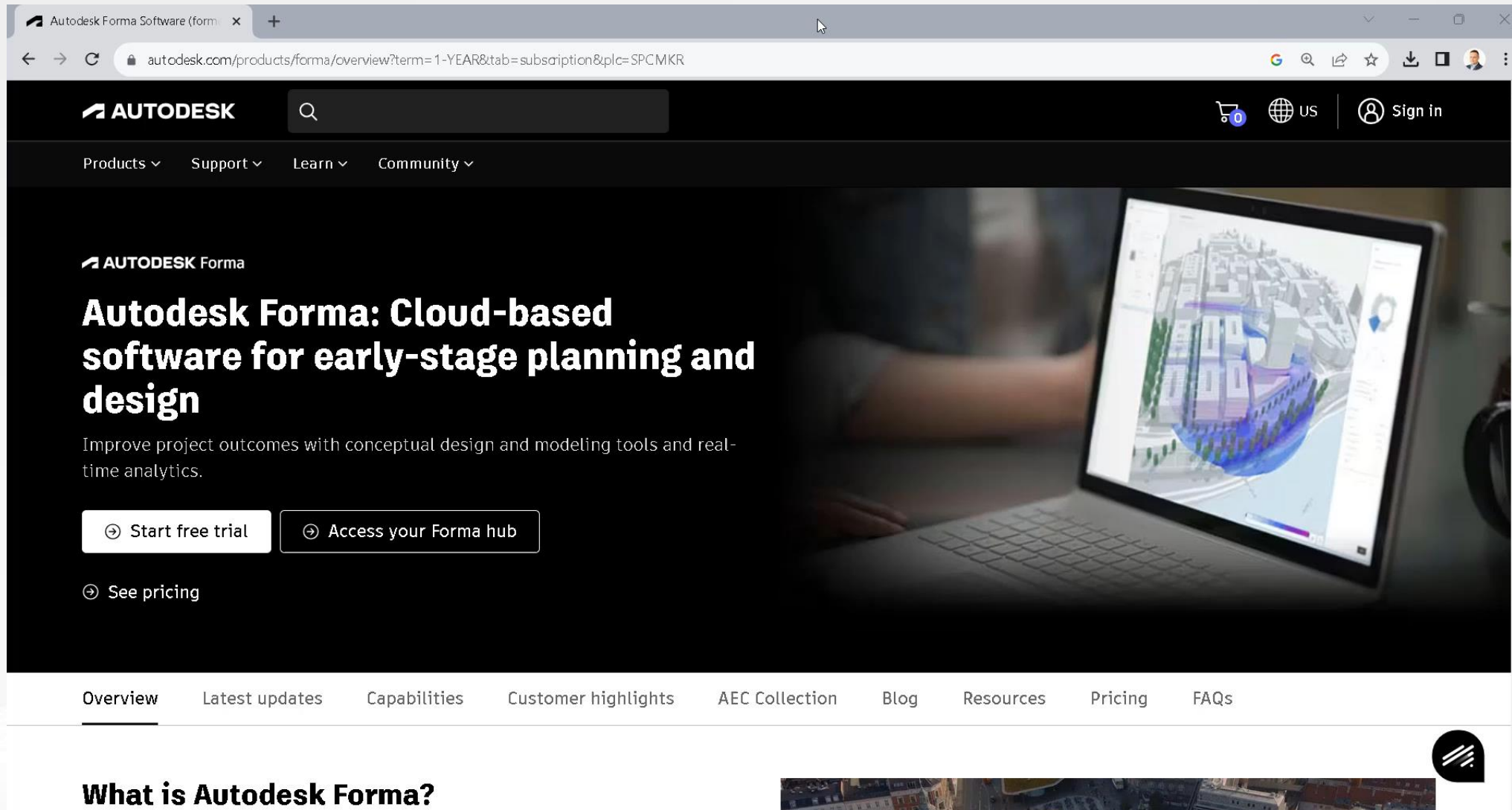
Načítání dat Forma do aplikace Revit vyžaduje instalaci doplňku pro aplikaci Revit (podporované verze 2022.1, 2023 a 2024).

Doplněk vytvoří nový základní bod projektu v projektu Revit odpovídající georeferenčnímu systému projektu Forma.

Základní budovy a uvolněné liniové budovy jsou převedeny na stěny, podlahy a střechy.

Terén je v Revitu 2024 převeden na Toposolids





A screenshot of the Autodesk Forma website. The browser address bar shows the URL: `autodesk.com/products/forma/overview?term=1-YEAR&tab=subscription&plc=SPCMKR`. The page features the Autodesk logo and navigation links for Products, Support, Learn, and Community. The main content area has a dark background with the text: "AUTODESK Forma", "Autodesk Forma: Cloud-based software for early-stage planning and design", and "Improve project outcomes with conceptual design and modeling tools and real-time analytics." Below this are three buttons: "Start free trial", "Access your Forma hub", and "See pricing". A navigation bar at the bottom lists: Overview, Latest updates, Capabilities, Customer highlights, AEC Collection, Blog, Resources, Pricing, and FAQs. The section "What is Autodesk Forma?" is partially visible at the bottom.

Autodesk Forma Software (form) x +

autodesk.com/products/forma/overview?term=1-YEAR&tab=subscription&plc=SPCMKR

AUTODESK

Products v Support v Learn v Community v

AUTODESK Forma

Autodesk Forma: Cloud-based software for early-stage planning and design

Improve project outcomes with conceptual design and modeling tools and real-time analytics.

Start free trial Access your Forma hub

See pricing

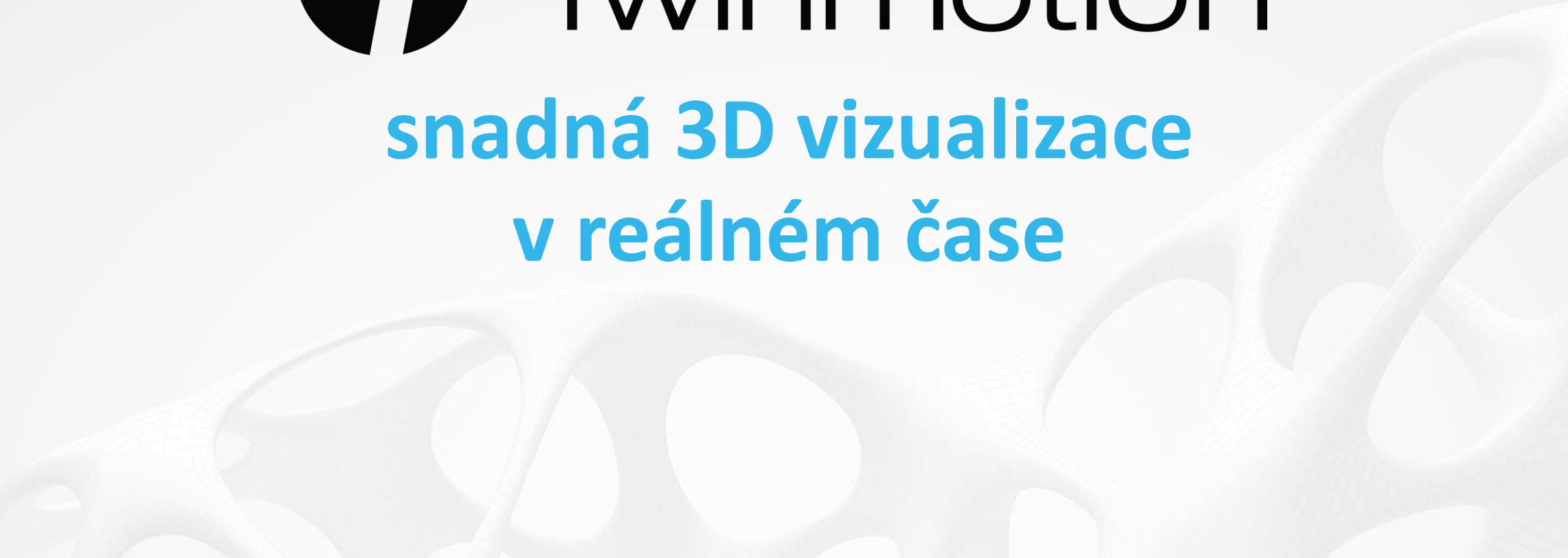
Overview Latest updates Capabilities Customer highlights AEC Collection Blog Resources Pricing FAQs

What is Autodesk Forma?



Twinmotion

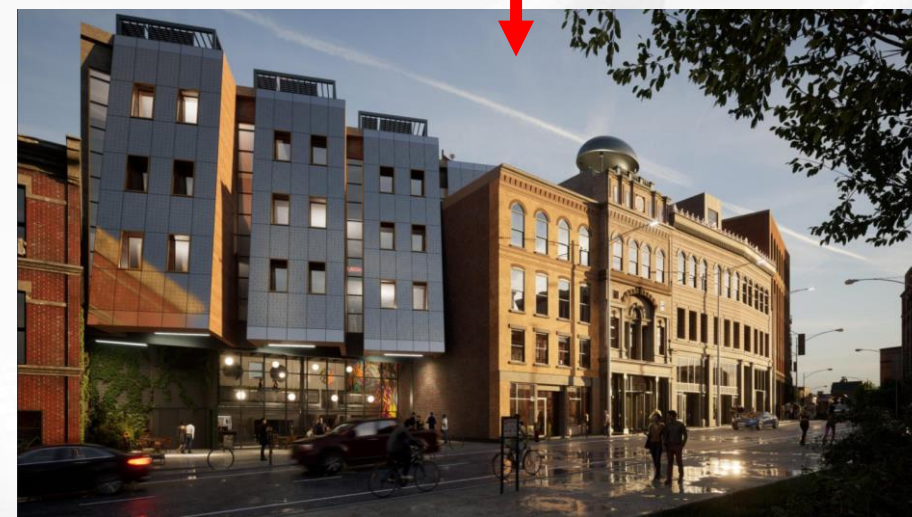
**snadná 3D vizualizace
v reálném čase**



BIM – Autodesk Revit – možnosti vizualizácii

3 ZÁKLADNÉ MOŽNOSTI VIZUALIZOVANIA BIM MODELOV V REVITE:

- Vstavaný renderer priamo v Revite
 - + integrovaný nástroj, užívateľský jednoduché nastavenia, rýchle workflow
 - základná úroveň kvality, obmedzené možnosti nastavenia rendru
- Pluginy (Twinmotion, Enscape, Lumion, ...)
 - + real-time vizualizácie, vstavaný content, rýchlosť renderingu, výborný pomer kvalita vs. čas, VR, animovaný content, sofistikované a optimalizované renderovacie jadro, nástroje na korekciu osvetlenia, kamery, vzhľadu a pod.
 - doplnkové nástroje, niekedy cenová politika, určitá hardwarová náročnosť
- Dedikované špecializované nástroje (3dsMax, ...)
 - + profesionálna kvalita a fotorealistické vizualizácie, podrobné nastavenia jednotlivých aspektov renderingu (geometria, materiály, nasvetlenie, kamera, rendering a pod.)
 - samostatný software, časová náročnosť prípravy a samotného rendru, limitovaná kompatibilita medzi týmito programmi a BIM nástrojmi



Epic Games TWINMOTION

Nástroj na real-time vizualizácie od spoločnosti Epic Games

- vysoko kvalitný real-time rendering pomocou jadra **Unreal Engine 5.1**
(využívaný v najpokrokovejších video-hrách)
- súčasť licencie na Revit (od verzie Revit 2023.1)
- rozsiahla **databáza** objektov, materiálov, HDRI máp, postáv, vegetácie a pod.
- **animovaný** content
- prepojenie s materským RVT projektom pomocou **direct-link**
- nástroje na **hromadné vkladanie** vegetácie a zariadenia do reálneho prostredia (open-street mapy)
- nastavenia **kamery, osvetlenia, renderingu, počasia, ...**
- **exporty** statických snímok, panorám, animácií a pod.



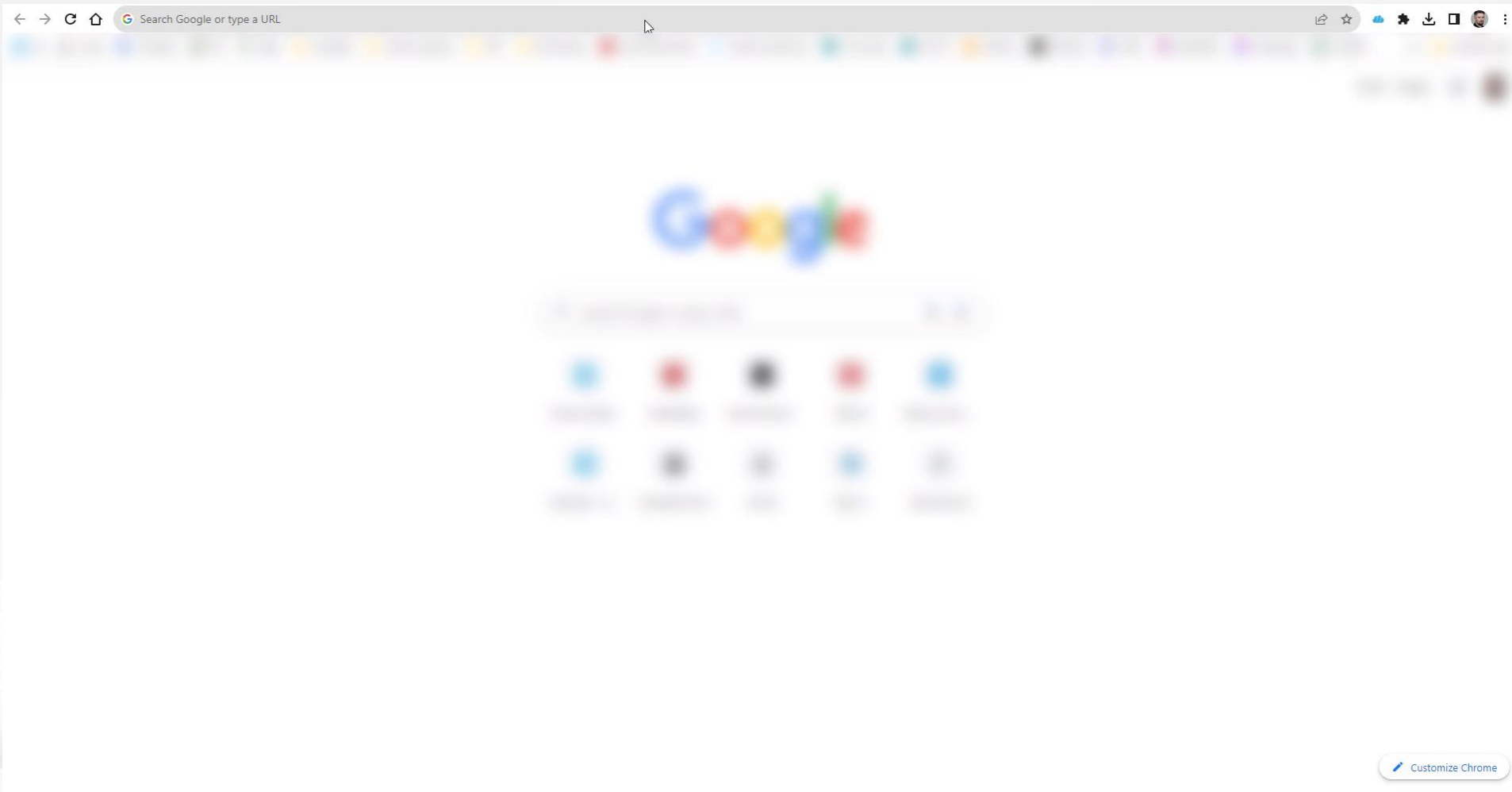
Twinmotion

VISUALIZATION MADE EASY

TWINMOTION – verzie a inštalačné súbory

Twinmotion 2022.2.3 11/2022 pre Revit 2023.1

Twinmotion 2023.1.2 06/2023 pre Revit 2024 a novší



Proces prípravy projektu pre vizualizovanie v Twinmotion

- Modelovanie projektu v **Autodesk Forma / Autodesk Revit**

- Nastavenie a priradenie materiálov jednotlivým elementom

- vstavaný správca materiálov Revitu
- Twinmotion Material Editor

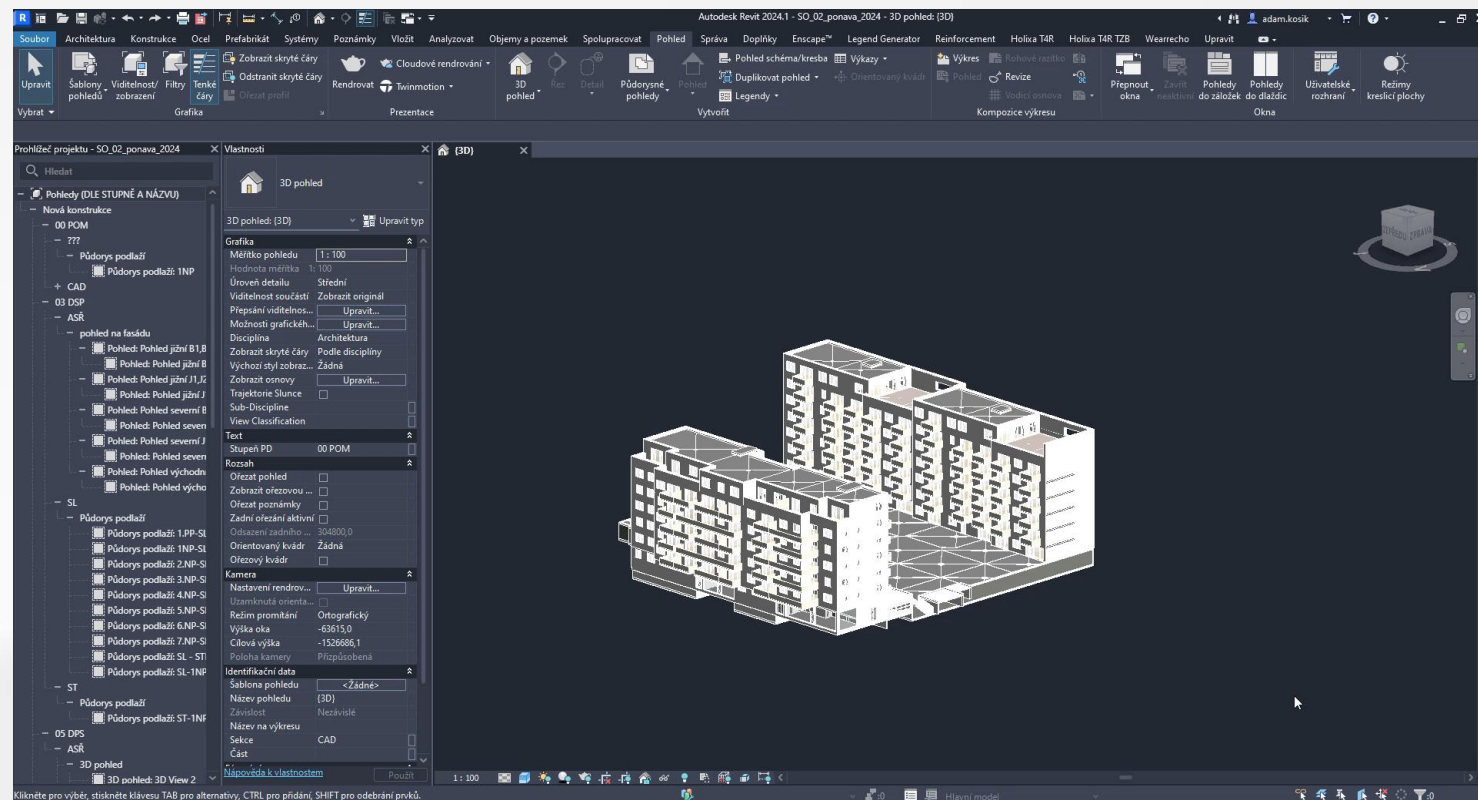
- Nasvetlenie scény

- workflow pomocou nástrojov Revitu (slnko, umelé zdroje osvetlenia a pod.)
- v Twinmotion možnosť dodatočnej úpravy osvetlenia (vlastné svetlá, čas, intenzita, HDRI mapy, ...)

- Príprava 3D pohľadov v Revite pre vizualizácie v Twinmotion

- Twinmotion real-time rendering

- otvorenie projektu RVT v Twinmotion priamo z prostredia Revitu
- optimalizácie hierarchie scény
- aktualizácie zmien v projekte Revitu s projektom v Twinmotion pomocou **Direct-Link**



Užívateľské rozhranie Twinmotion

1 – Horná lišta

(verzia Twinmotion + aktuálny projekt)

2 – Hlavička

(modifikačné nástroje – posun, rotácia, zmena veľkosti, výber materiálu objektu)

3 – Navigačné okno

(perspektívny 3D pohľad na scénu vyrenderovaný real-time)

4 – Panely s obsahom

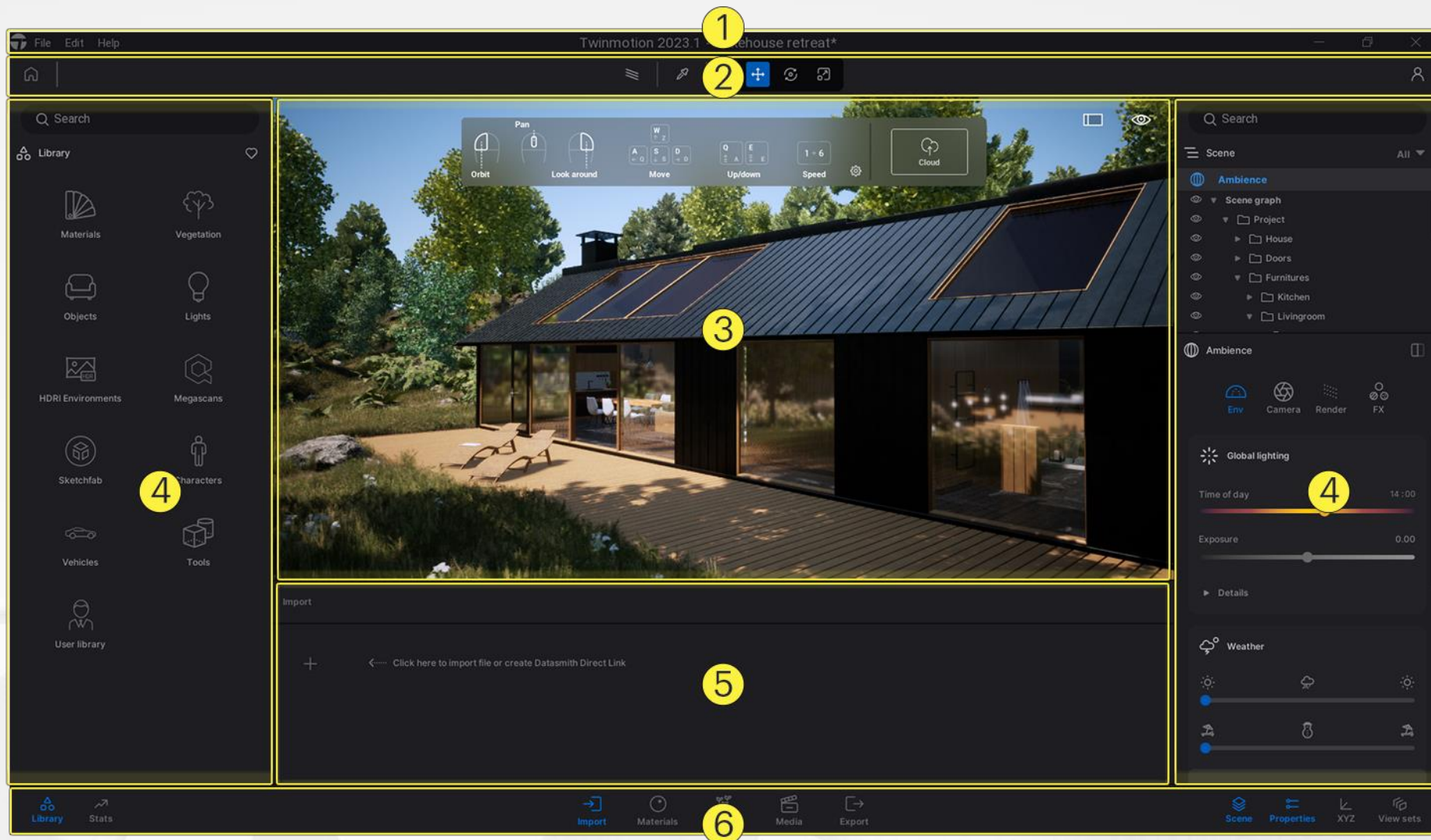
(materiály, vegetácia, objekty, svetlá, 3D postavy, vozidlá, HDRI mapy a pod.)

5 – Dok

(import projektov, správca rendrov, video-prechádzok, panorám a prezentácií, ...)

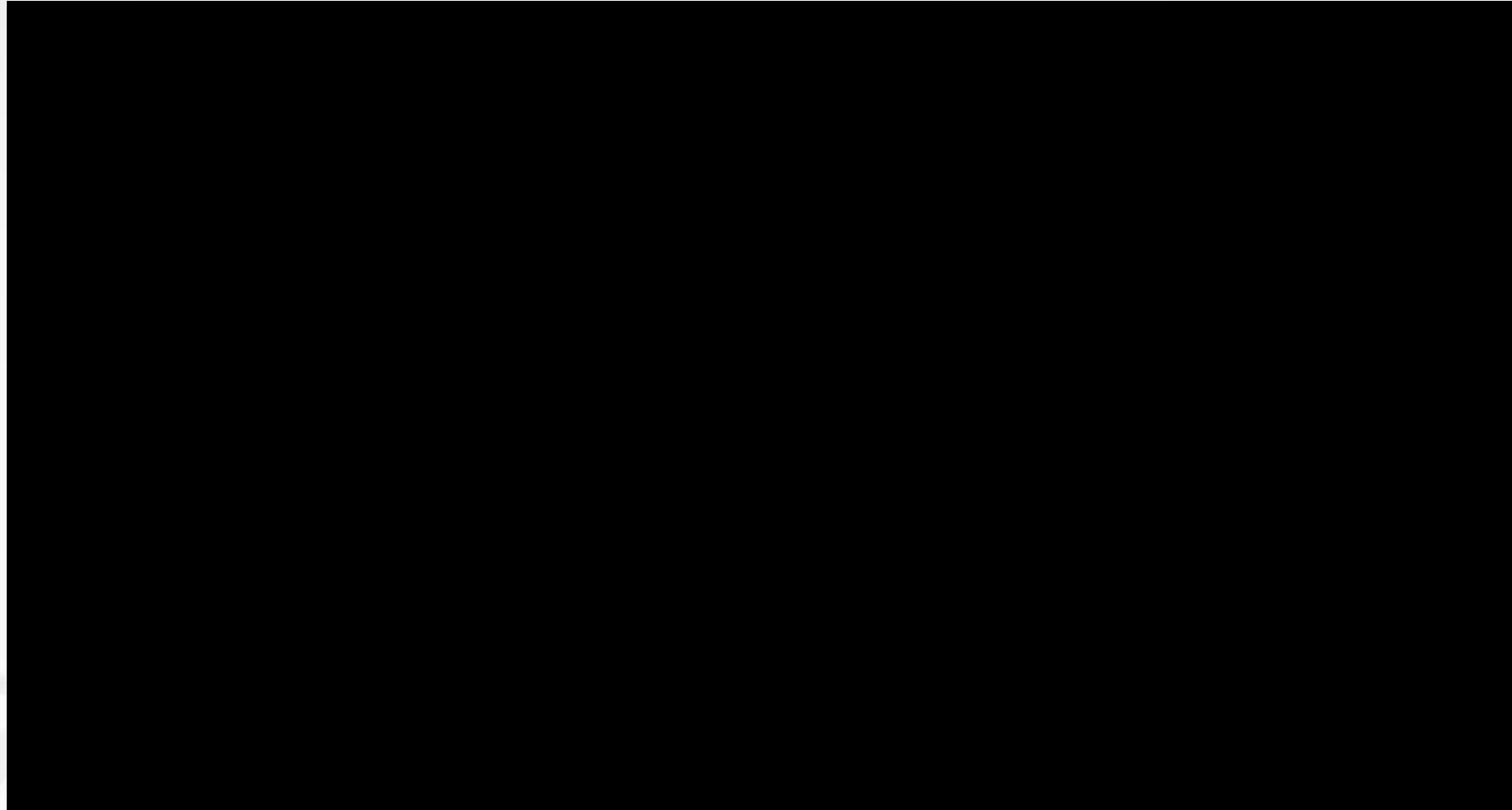
6 – Päta

(výber sekcie nastavení – import, export, materiály, média, zaludnenie, ...)



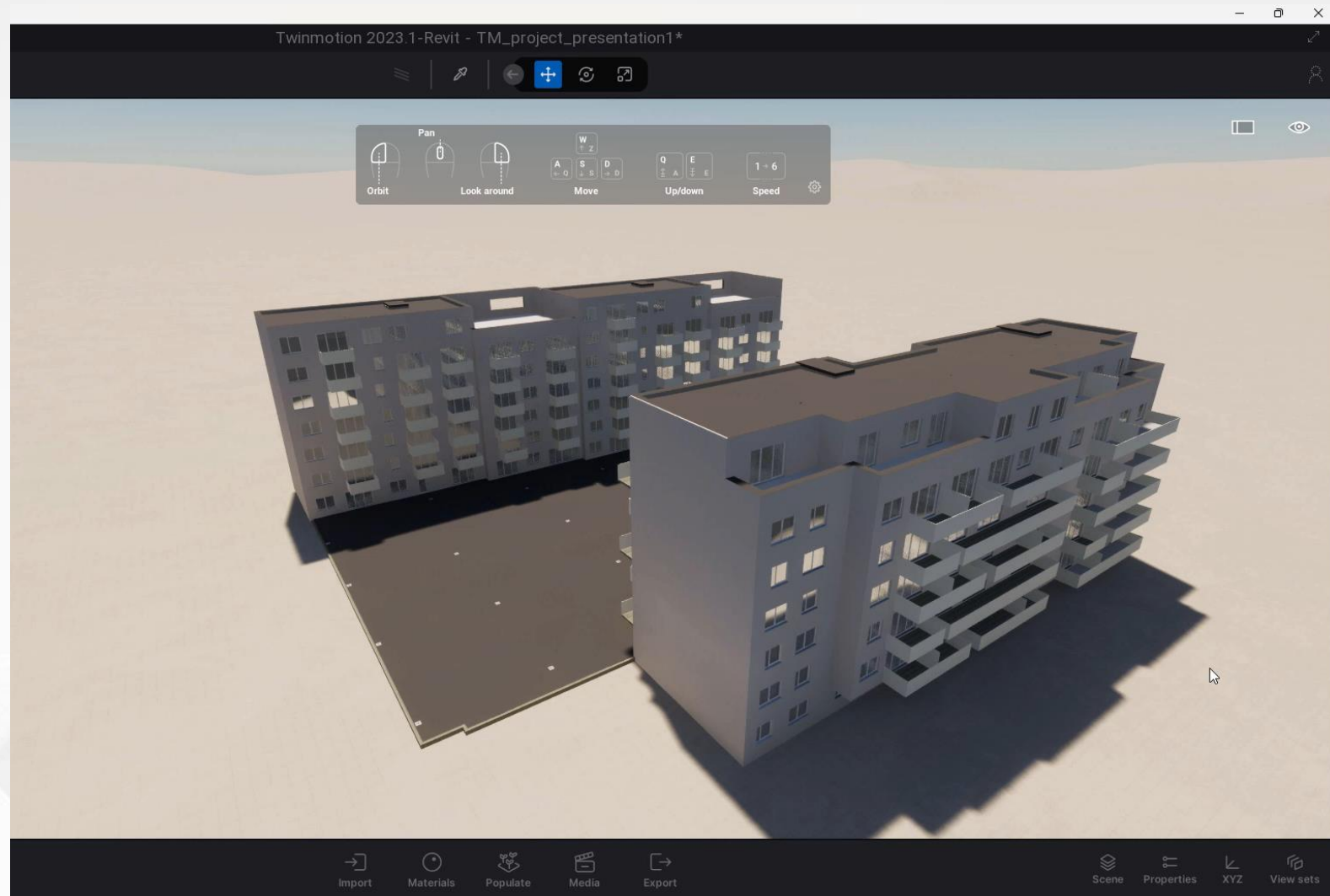
Navigácia v navigačných oknách Twinmotion

- Prechádzky alebo prelety budovou a jej okolím
- Pozeranie sa na scénu z prostredia osoby (kamery)
- Ovládanie na spôsob ovládania video-hier
- Focus na vybrané elementy
- Ortho pohľady
- Panel s nápovedou ovládacích prvkov UI



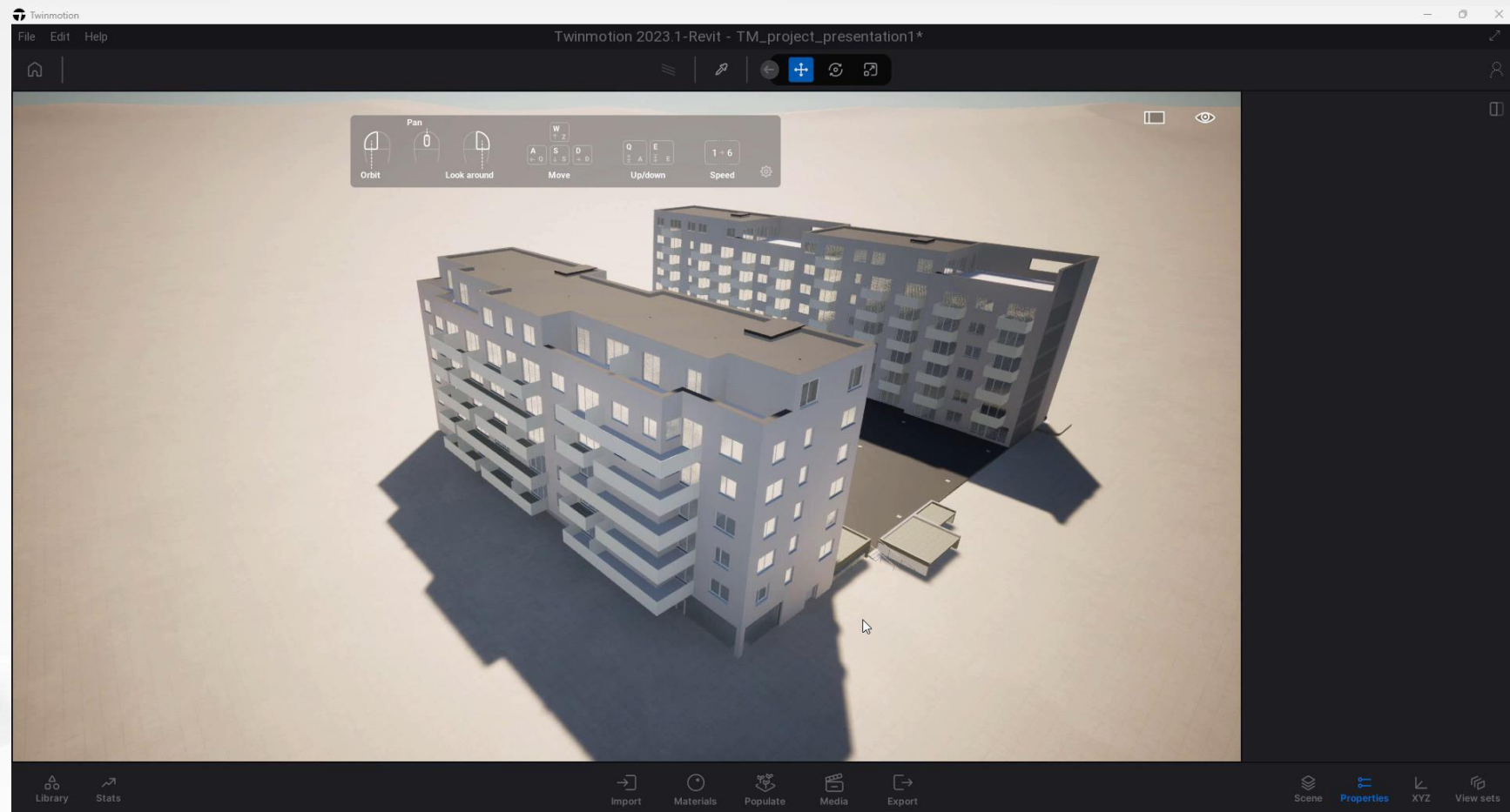
Prehliadač scény v Twinmotion

- Komplexné nastavenie prostredia (dátum, čas a pozícia slnka, expozícia, intenzita slnečných lúčov, tieňov, počasie, HDRI prostredie, ...)
- Komplexné nastavenie kamery (ohnisková vzdialenosť, hĺbka ostrosti, vignetovanie, odlesky objektívu, ...)
- Komplexné nastavenie real-time rendereru (nepriame osvetlenie, tieňe, odrazy, path-tracer, ...)
- Hierarchia objektov (vytváranie skupín, skrývanie a izolovanie, vyhľadávanie)
- Rozčlenenie elementov na základe kategórií
- Možnosť zámény vybraných objektov za iné, ...



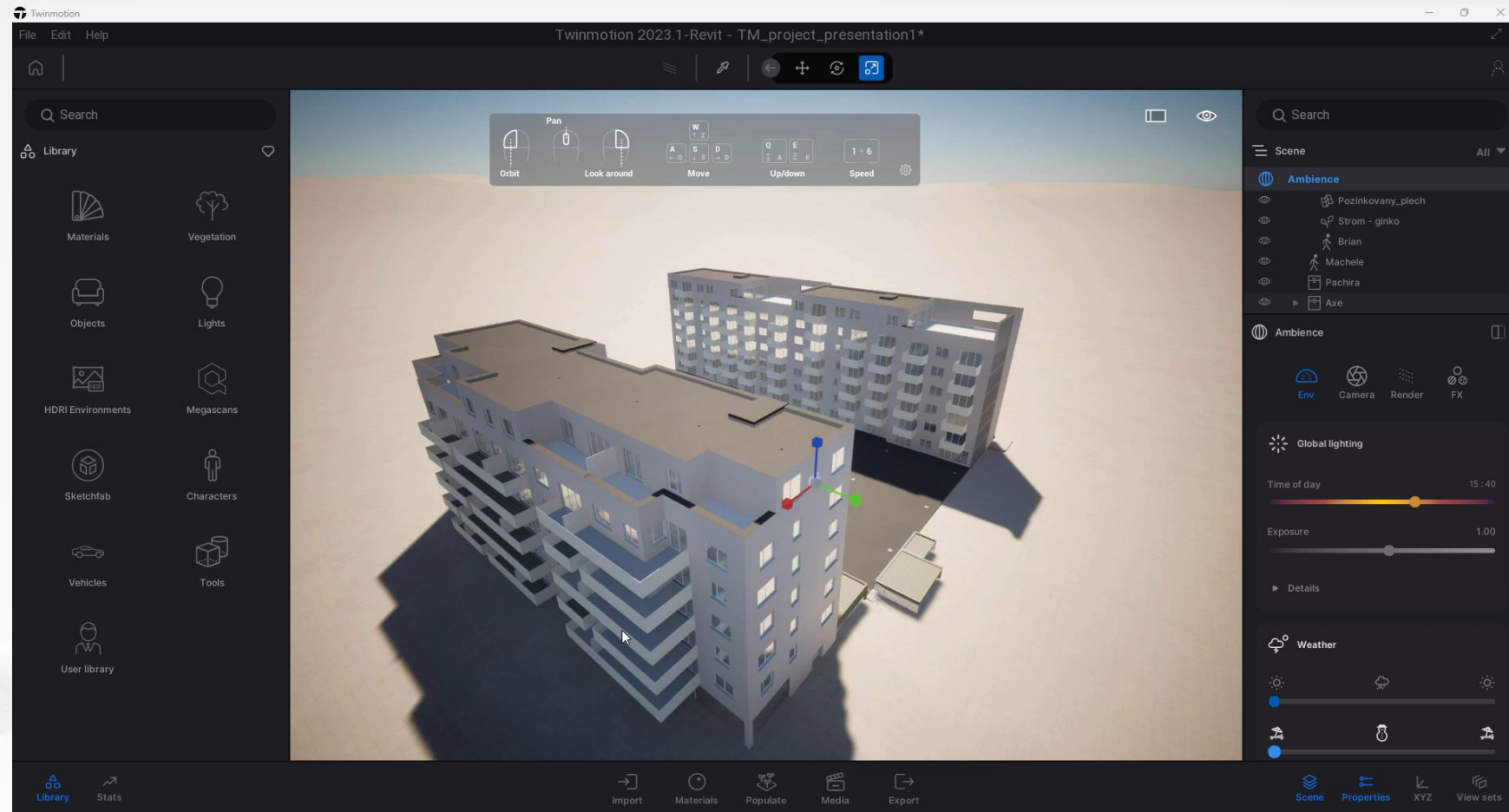
Panel knižníc Twinmotion a vkladanie objektov do scény

- **Hierarchicky** roztriedený obsah podľa druhu, typu, kategórie a pod.
- Materiály, vegetácia, objekty scény, svetlá, HDRI mapy, postavy, vozidlá a ďalšie
- Určitý content je **animovaný** (postavy, vegetácia, zvieratá, ...)
- Umiestnenie a napozicovanie objektu priamo do projektu z prostredia knižnice
- Okamžitá vizuálna reprezentácia



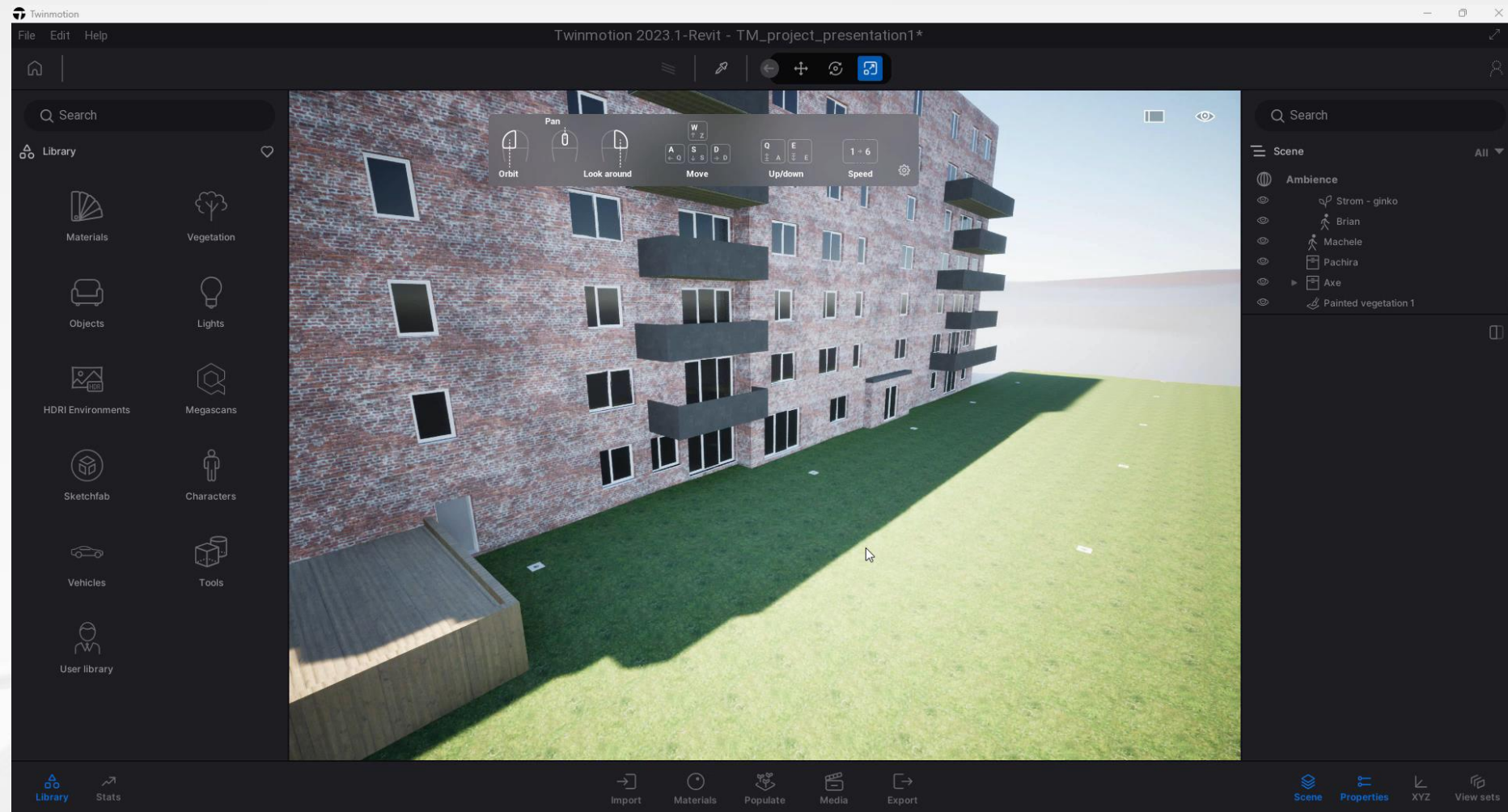
Materiály v Twinmotion

- Lokálna knižnica PBR materiálov
- Aplikovanie materiálov na povrchy scény štýlom „drag&drop“
- Úprava kanálov materiálov (farba, textúra, odrazivosť, hrboľatosť, priehľadnosť a pod.)
- Pokročilé materiálové nastavenia (vplyv počasia, sezóny, svietivé objekty a pod.)
- Tvorba vlastných materiálov



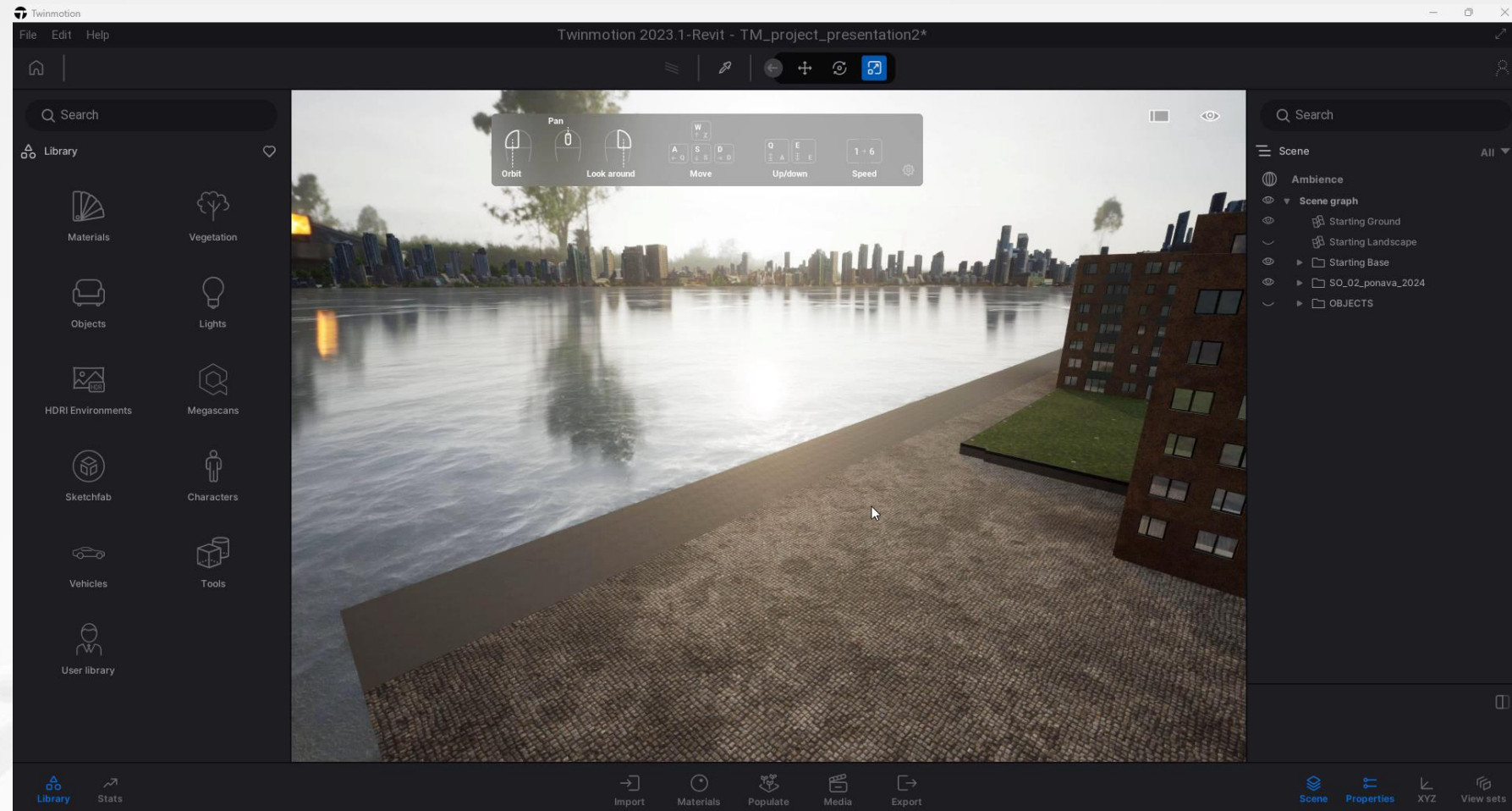
Nástroje pre hromadné vkladanie vegetácie

- Kreslenie vegetácie pomocou štetca
- Hromadné aplikovanie a rozmiestnenie viacerých druhov vegetácie



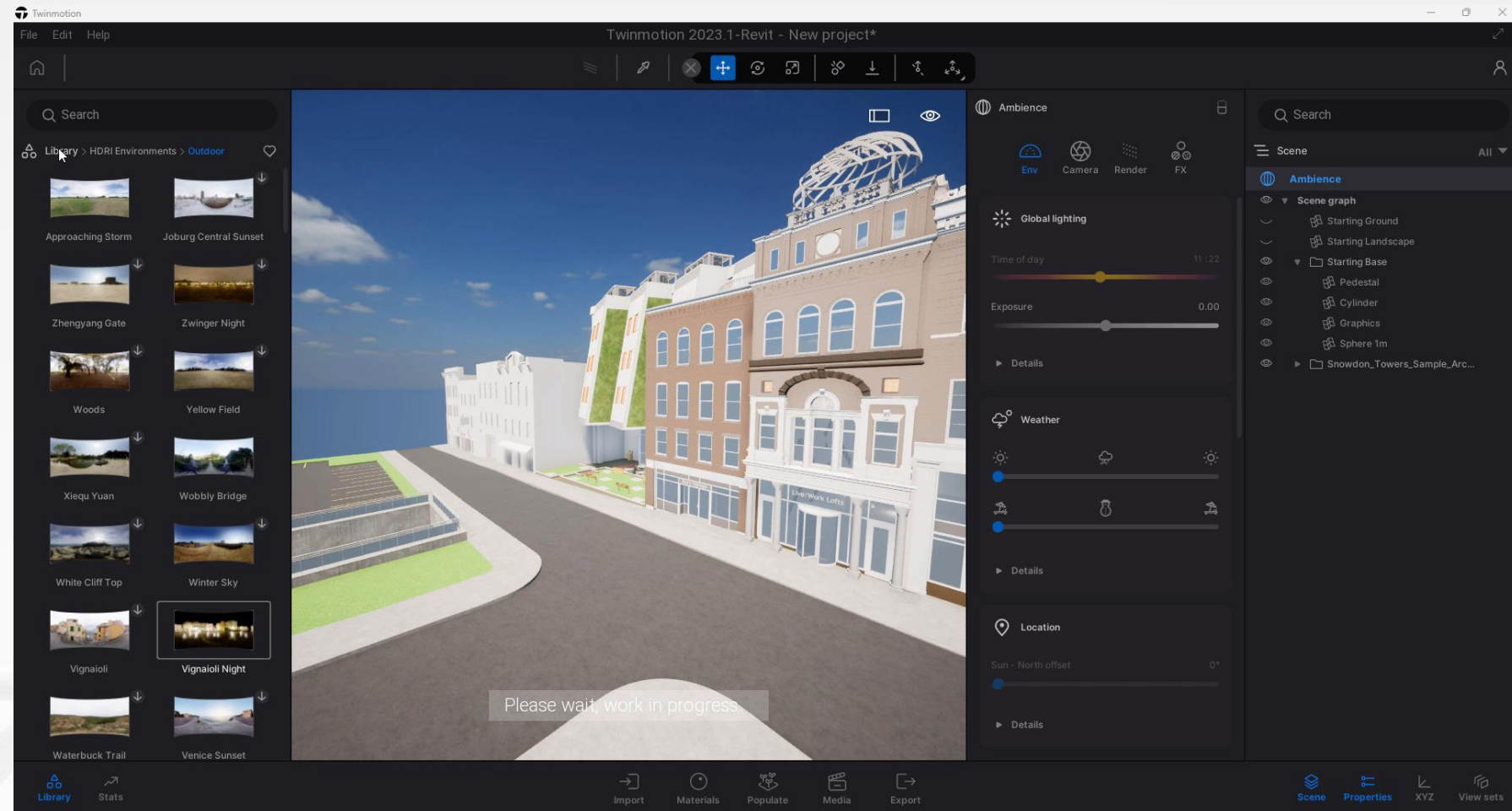
Nástroje pre vkladanie trás animovaných objektov

- Definovanie trás pre animované objekty (chodiace postavy, jazdiace autá, bicykle a pod.)



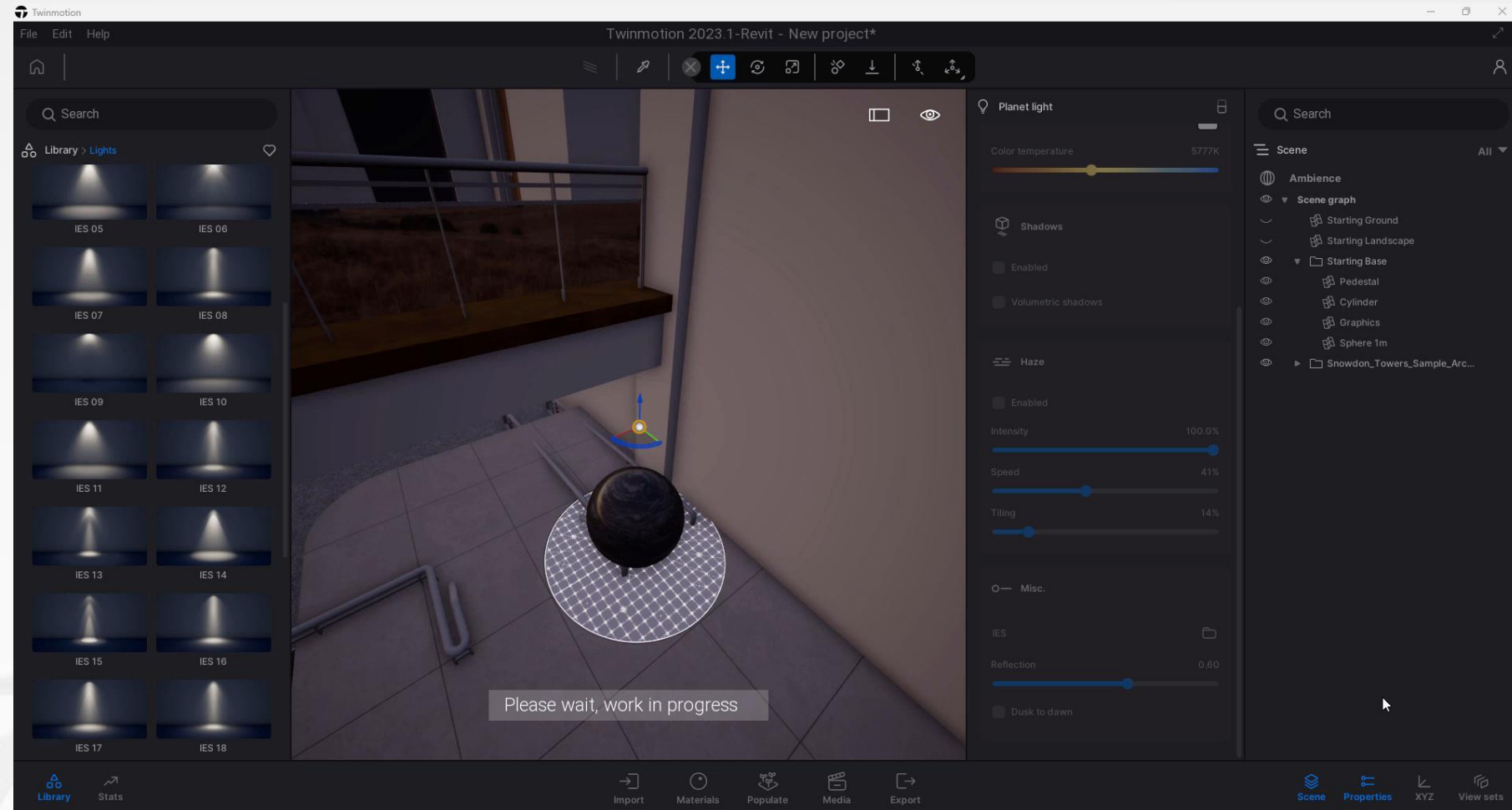
HDRI mapy

- Osvetlenie scény pomocou HDRI máp
- Knižnica HDRI máp v rámci TwinMotion
- Možnosť použiť vlastné HDRI mapy (napr. z www.hdrihaven.com)
- Úprava zobrazenia a vplyvu HDRI máp na osvetlenie, odrazivosť a pod.
- Zapnutie vodnej hladiny



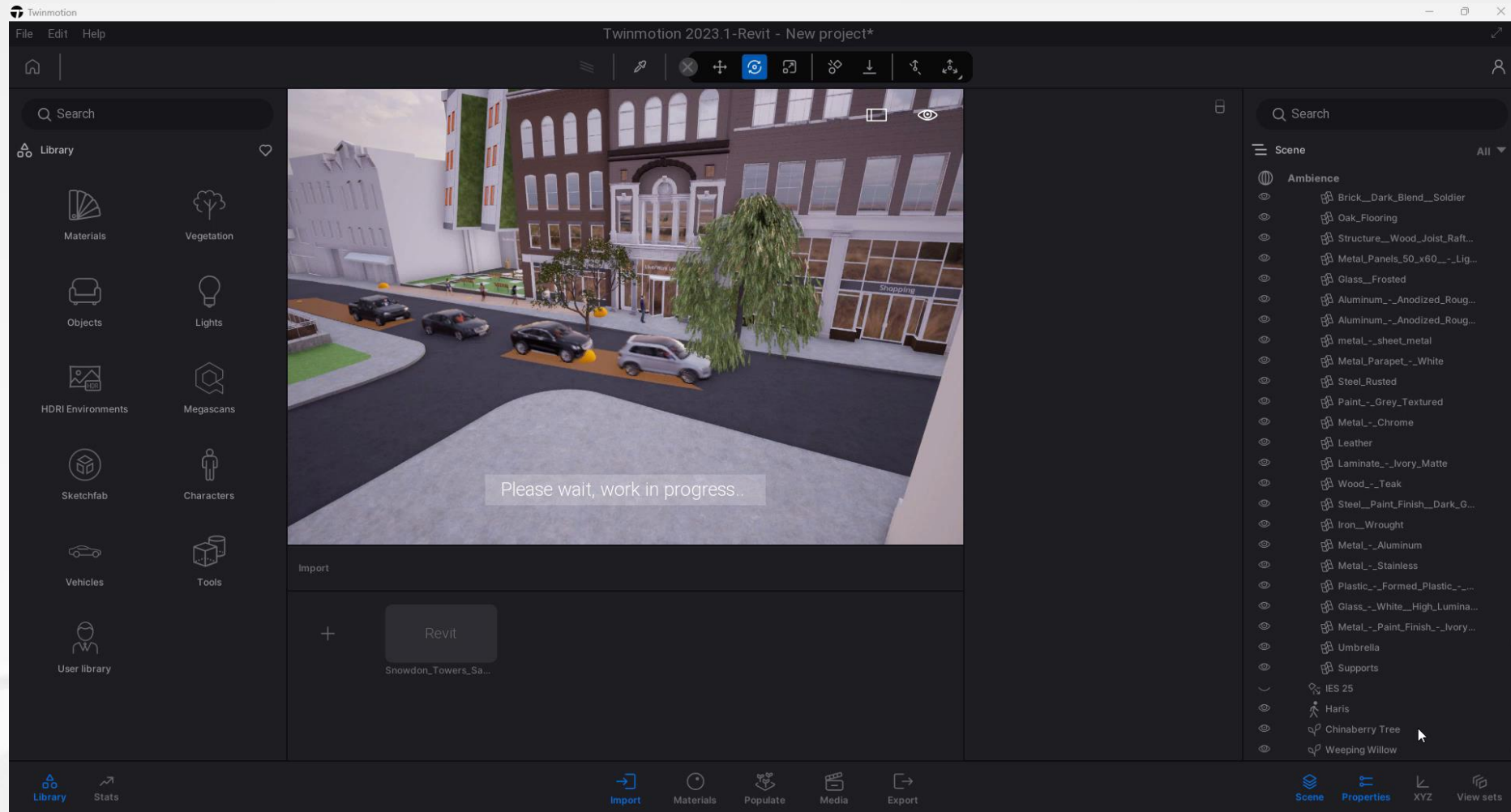
Umelé osvetlenie

- všetky objekty so zdrojmi svetiel korektne nainportované z Revitu
- rýchle vyhľadávanie v rámci prehliadača scény
- nastavenie intenzity, dosahu, chromatickosti, tieňov, ...
- databáza IES svetiel v rámci knižnice TwinMotion
- možnosť použiť vlastné IES súbory zdrojov svetiel



Exporty z Twinmotion

- statické snímky, animácie, panorámy a prezentácie
- video editor animácií
- 360° panorámy
- hromadný rendering a export
- nastavenia kvality renderingu



17.10.2023

CADforum

Hotel Valeč

2023

20. ROČNÍK

POWERED BY ARKANCE

Děkujeme za pozornost



Daniel Erhart | Adam Košík



daniel.erhart@arkance-systems.com

adam.kosik@arkance-systems.com

20.cadforum.cz
konference.gisforum.cz