

**Bentley**  
Advancing Infrastructure

**CONNECT Edition**



Obrázek poskytl s laskavým svolením Úřad pro silnice a dopravu v Dubaji

## LEGION® Simulator

Simulujte pohyb osob a testujte vlastnosti prostoru, abyste zajistili infrastrukturu vhodnou pro daný účel

LEGION Simulator je aplikace společnosti Bentley pro simulaci a analýzu pohybu chodců. Umožňuje inženýrům simulovat pohyb osob ve virtuálním prostoru a efektivně zkoumat a srovnávat alternativní řešení. Výsledky bohaté na data také umožňují provádět hloubkovou analýzu na podporu iteračního návrhu. Simulační modul byl ověřen měřeními chování reálných osob a splnil požadavky akceptačních testů uživatelů a nezávislých třetích stran. Analytický výstup s velkou sdělovací hodnotnou podporuje široký rozsah infrastrukturních aktiv, například stanice železnice a metra, stadiony, nákupní centra a letiště. LEGION Simulator vám umožní s přesností testovat návrhy a provozní nebo komerční plány a zdokonalovat strategie pro kapacitu, orientaci, řízení davu, bezpečnost a zabezpečení.

### CONNECT Edition

SELECT® CONNECT Edition obsahuje nové služby založené na Azure, které poskytují komplexní výhody **učení, mobility a spolupráce** všem předplatitelům aplikací Bentley. *Služby adaptivního učení* pomáhají uživatelům pochopit používání aplikací společnosti prostřednictvím CONNECT Advisor, služby integrované do aplikace, poskytující kontextové a personalizované učení. *Personal Mobility Services (služby osobní mobility)* poskytují neomezený přístup k aplikacím Bentley. Uživatelům tak zajišťují přístup ke správným projektovým informacím, kdykoli a kdekoli je potřebují. *ProjectWise® Connection Services* umožňují uživatelům bezpečně sdílet informace o aplikacích a projektech, řídit a řešit problémy a vytvářet, odesílat a přijímat předávané a odesílané soubory a žádosti o informace.

### Spolupracujte efektivně pomocí jediné, víceoborové aplikace

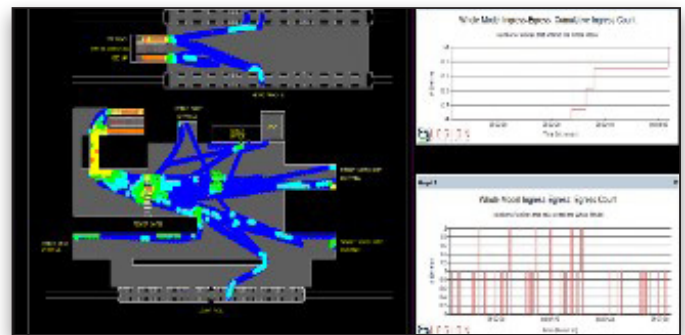
LEGION Simulator vám umožní efektivně spolupracovat v prostředí pro navrhování a pracovat se sdílenými sadami knihoven a pracovními toky. Federovaný datový přístup vám umožní pracovat na modelech současně, a i v geograficky distribuovaných týmech.

### Sdílejte informace bez ohledu na autorizační aplikaci

LEGION Simulator vám nabízí možnost začlenit stávající data z rozsáhlého spektra otevřených aplikací a geoprostorových formátů a snížit tak čas strávený nad převody a přepracováními. Díky flexibilnímu odkazování na soubory můžete prohlížet a sdílet živé informace o návrhu s účastníky projektu v řadě formátů a v reálném čase, bez ohledu na to, kde se nacházíte. Pomocí Bentley iModels, nástroje pro otevřenou výměnu informací o infrastruktuře mohou členové projektových týmů sdílet informace a interagovat s komplexními projektovými daty bez ohledu na autorizační aplikaci. Můžete také využít nativní modelování reality prakticky jakéhokoli měřítka v modelovacím prostředí jako kontextu pro návrhy.

### Modelujte svobodně v neomezuujícím prostředí

LEGION Simulator spolu s OpenBuildings™ Station Designer podporuje vysoce komplexní geometrie budov a návrhů v prakticky jakémkoli měřítku. Můžete snadno a rychle vytvářet, vizualizovat, interagovat a testovat variace modelů či zkoumat širokou řadu scénářů „co kdyby“. Modelujte absolutně svobodně, bez ohledu na geometrii nebo měřítko projektu, a vytvářejte prakticky jakékoli tvary, velikosti a složitosti.



Simulujte chování cestujících, zkoumejte vlastnosti prostoru a vytvářejte lepší návrhy.

### S predikcemi LEGION Simulator můžete přehledněji vizualizovat a činit informovaná rozhodnutí

LEGION Simulator kombinuje informace o plánování poskytované vstupním souborem LEGION Model se svými vlastními predikcemi o pohybu osob v prostoru a vytváří intuitivní vizualizace provozních míst před jejich vytvořením. Jděte ještě dál a prozkoumejte všechny možnosti, dělejte informovaná rozhodnutí a srovnávejte pomocí modelování a simulací v řadě scénářů.

### Prezentujte projektový záměr prostřednictvím výstupů bohatých na informace

OpenBuildings Station Designer a LEGION Simulator nabízejí výstupy nejvyšší kvality s přesnými 2D a 3D vizualizacemi. Robustní design a řízení výrobních norem poskytují spolehlivou dokumentaci v kratší době.

Svůj projektový záměr můžete konzistentně prezentovat a vytvářet 2D a 3D modelové vizualizace. Revize a sdílení poznámek k modelům a dokumentaci je jednoduché díky unifikovanému produkčnímu prostředí, které odráží stejný aktuální návrh. Prostřednictvím hypermodelingu jsou všechny metody vzájemně propojených informací o návrhu, které slouží k interakci, prezentovány v prostorovém kontextu 3D modelu, včetně těles, povrchů, sítí, výkresů, specifikací, obrázků, videí, dokumentů, podnikových dat, zpráv a webového obsahu.

„Steer již více než deset let úspěšně používá LEGION Simulator pro realizaci širokého rozsahu studií modelování pěších zón na celém světě. V současné době se chystáme využívat všech možností přístupu BIM v OpenBuildings Station Designer.“

– Mike Nicholson, zástupce, Steer Group

Více informací o společnosti Bentley naleznete na adrese: [www.bentley.com](http://www.bentley.com)

Kontakt na společnost Bentley  
1-800-BENTLEY (1-800-236-8539)  
Mimo USA +1 610-458-5000

Seznam globálních pracovišť  
[www.bentley.com/contact](http://www.bentley.com/contact)

## LEGION Simulator v kostce

### Princip minimálního úsilí

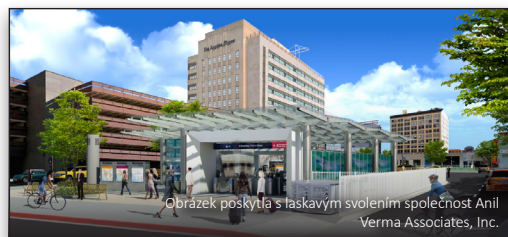
- Využívá koncept minimálního úsilí nebo minimalizace nákladů jako základního kamene logistiky pěších zón
- Nespokojenost způsobují fyzické a psychologické faktory, které snižují kvalitu cestování. K rozvoji nespokojenosti přispívají následující tři faktory:
  - » Nepříjemnost – stres z odklonu od požadované trasy
  - » Nepohodlí – stres z omezení osobního prostoru
  - » Frustrace – stres z nedosažení preferované rychlosti

### Neomezený výběr pohybu

- Modelový prostor je kontinuální spíše než strukturovaný, založený na mřížce pixelů
- Vyberte si jakýkoli vektor při optimalizaci volby kroku, abyste uspokojili individuální preference a cíle v kontextu měnících se fyzických omezení
- Tento přístup sleduje dvoufázový proces:
  - » **Makro navigace**
    - Výběr požadovaného směru entity k jejímu dalšímu cíli z aktuální pozice
    - Reprezentovaný sekvencí přechodných, fokálních cílů, které sledují nejkratší cestu z pozice entity do místa, kde opouští model (nebo dosahuje konečného cíle nebo destinace)
  - » **Mikro navigace**
    - Využívá pokročilé, proprietární algoritmy umělé inteligence k aplikaci mikro navigace na entity v rámci simulace
    - Algoritmy umožňují entitám projevit realistický pohyb chodců
    - Entity mají rozsah vnímání, který se dynamicky mění na základě okamžitých informací a nashromážděných vzpomínek
    - Entity vyhodnocují informace za účelem rozhodnutí o nejlepším okamžitém kroku
    - Algoritmus mikro navigace bere v úvahu několik důležitých faktorů, jako je např.:
      - › Včasné rozpoznání a vyhnutí se fyzickým překážkám
      - › Adaptace osobního prostoru, preferovaná rychlost a další osobní požadavky
      - › Předjetí kolizí manévrováním
      - › Učení se z nashromážděných vzpomínek
      - › Adaptace entity, schopnost upravit individuální preference a atributy

### Inteligentní entity

- Sociální, fyzické a behaviorální charakteristiky jsou přiřazovány pravděpodobnostně z empiricky stanovených profilů



- Sociální charakteristiky včetně pohlaví, věku, kultury a typu chodců; všechny formují typické pohybové preference
- Fyzické charakteristiky určují velikosti těl
- Behaviorální charakteristiky zahrnují paměť, adaptabilitu a preference rychlosti nepřerušované chůze, osobního prostoru a zrychlení

### Výstup a analýza

- Numerické a grafické výstupy odvozené z modelu LEGION Simulator a uživatelem definované oblasti, zjištěné za účelem poskytnutí uživatelem definovaných kombinací, založené na uživatelem definovaných prahových hodnotách
- Měření a kvantifikace vlastností místa s ohledem na zkušenosti, cirkulaci a bezpečnost
- Příklady klíčových metrik zahrnují počty, toky, vzdálenosti, hustoty, doby cesty, rychlosti a úrovně služeb
- Heat mapy poskytují intuitivní přehledy, která místa si zasluhují hlubší analýzy, včetně čárových grafů, histogramů, vrstvených histogramů, kumulativních dat nebo nezpracovaných dat, která lze poté využít pro statistické analýzy

### OpenBuildings Station Designer

- OpenBuildings Station Designer je víceoborová aplikace Bentley pro návrh stanic, která poskytuje BIM strategie a umožňuje projektantům efektivně zkoumat alternativní řešení
- Poskytuje na informace bohaté modely k návrhu, simulaci, analýzám a dokumentaci budov
- Samotná aplikace obsahuje možnosti plánování a návrhů architektonických, stavebních, mechanických a elektrických systémů a stavební dokumentace

**LEGION Model Builder** se dodává k OpenBuildings Station Designer jako doplňková aplikace a slouží k vytváření přesných prediktivních modelů využívání prostoru. V Model Builder můžete:

- Importovat architektonické výkresy (CAD) za účelem definování fyzických prostorů dostupných pro chodce
- Specifikovat očekávané požadavky chodců na prostor
- Určovat oblasti, kde bude docházet k dočasným aktivitám, například čekání nebo tvoření front
- Propojovat provozní data s modelem
- Plánovat trasy a automaticky rozvrhovat navigační mapy
- Exportovat soubory modelu pro simulace a analýzy v LEGION Simulator



Další informace a články o mimořádných projektech navržených pomocí LEGION Simulator naleznete na <https://www.bentley.com/legion/>

**Bentley**<sup>®</sup>  
Advancing Infrastructure

© 2019 Bentley Systems, Incorporated. Bentley, logo společnosti Bentley, LEGION, LEGION Simulator, OpenBuildings Station Designer, ProjectWise, ProjectWise Connection Services a SELECT jsou zapsané či nezapsané ochranné známky nebo značky služby společnosti Bentley Systems, Incorporated, nebo jedné z jejích plně vlastněných přímých či nepřímých dceřiných společností. Ostatní názvy značek a produktů jsou ochrannými známkami jejich příslušných vlastníků. CS22634 0619