



# CONAI

---

## Využití umělé inteligence ve stavebnictví

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze  
RNDr. Vladislav MARTÍNEK

**cameb**

CENTRE FOR ADVANCED MATERIALS  
AND EFFICIENT BUILDINGS

## 2019-2020

- **Analýza potenciálu AI** v hodnotovém řetězci s ohledem na možnosti efektivní transformace stavebnictví s využitím digitalizace v návaznosti na cíle Strategického rámce ČR 2030
- **AI software** pro analýzu a návrh **dispozičního uspořádání** administrativní budovy

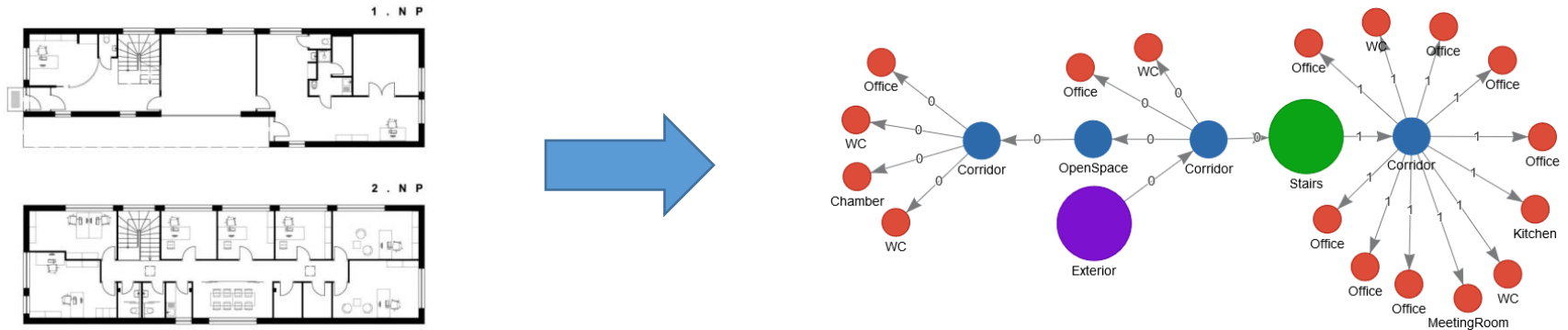
## Analýza potenciálu AI

- Analýza a popis hlavních směrů a oblastí aplikace umělé inteligence v rámci vybraných strategických dokumentů a iniciativ
  - AI ve stavebnictví ve všech fázích hodnotového řetězce
  - Velký potenciál úspor při optimalizaci provozu budovy
- Dokument je určen výzkumným organizacím, průmyslovým podnikům a státní správě



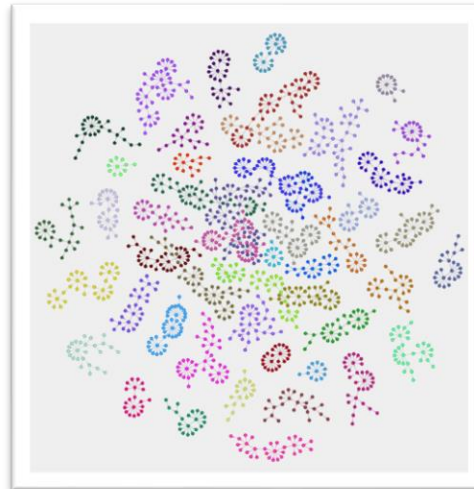
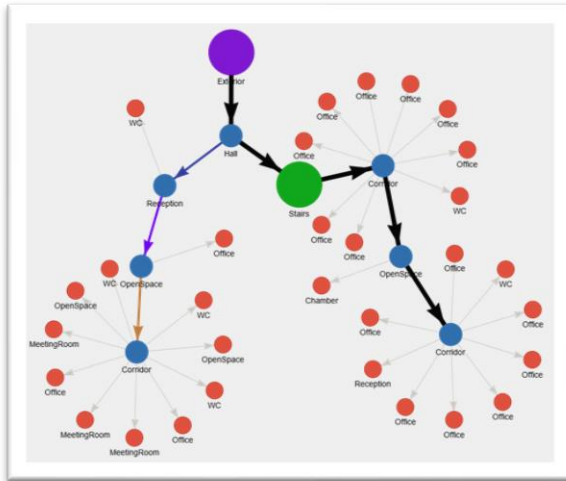
## AI software - dispoziční uspořádání (1)

- Báze přes 100 návrhů kancelářských budov, převedeno do počítačové reprezentace grafu



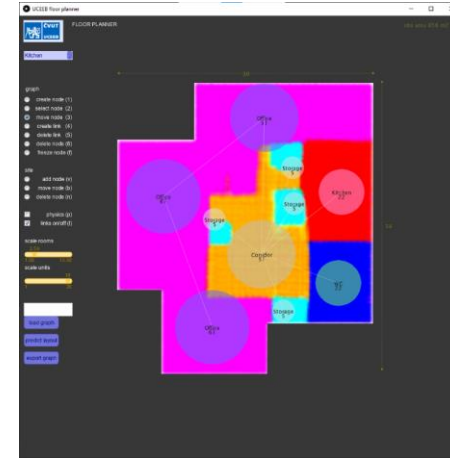
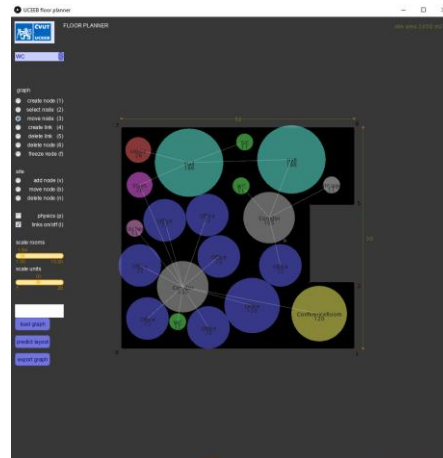
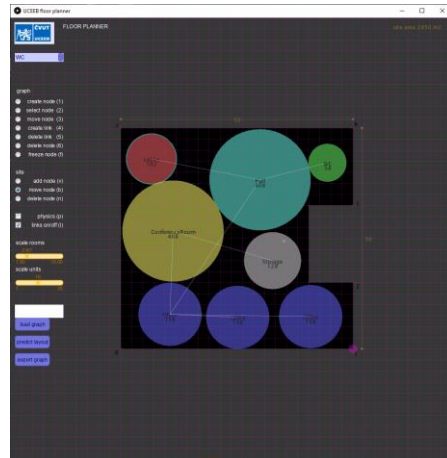
## AI software - dispoziční uspořádání (2)

- Generování přípustných mutací dispozice místností a optimalizace populace, generace



## AI software - dispoziční uspořádání (3)

- Podpora architektům při optimalizaci funkčního návrhu dispozičního řešení komplexních staveb



## 2021-2022

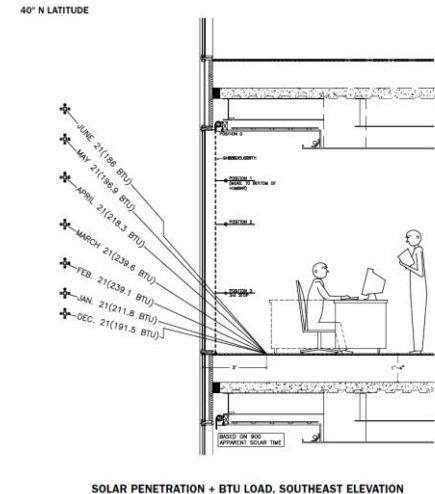
- AI software pro **snížení energetické náročnosti** budov využívající počítačové vidění

Provoz budovy identifikován jako nejvýznamnější v hodnotovém řetězci budovy z hlediska důležitosti optimalizace energetických nároků.

Software bude možné použít s patřičnými daty také pro simulace, a tedy testování návrhu energetického řízení budovy v dlouhodobém horizontu v závislosti na klimatických podmínkách. Což pomůže zejména ve fázi designu budovy.

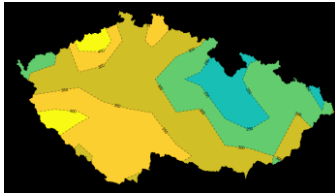
## Predikce solárních zisků/ztrát budovy

- aktualizace tepelných ztrát/zisků skrze okna, plochu fasády atd. a navazující regulace systémů topení/chlazení a řízení stínících prvků
- predikce energie generované fotovoltaickými moduly na budově / solárními kolektory a volba strategie hospodaření s energií (s cílem optimalizovat soběstačnost, rezervovaný výkon)
- řízení umělého osvětlení uvnitř budovy v souladu s vnějším osvětlením s cílem zajistit uživatelský komfort

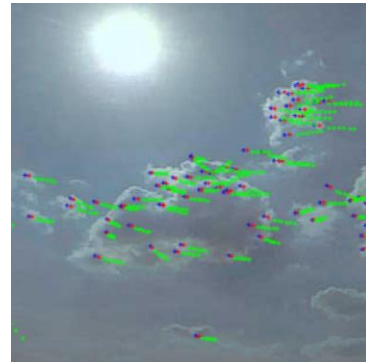
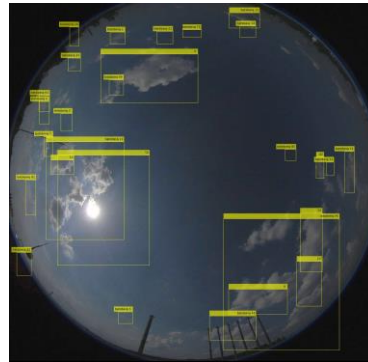
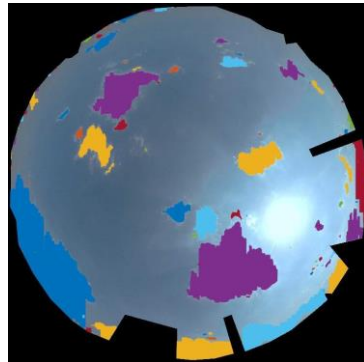
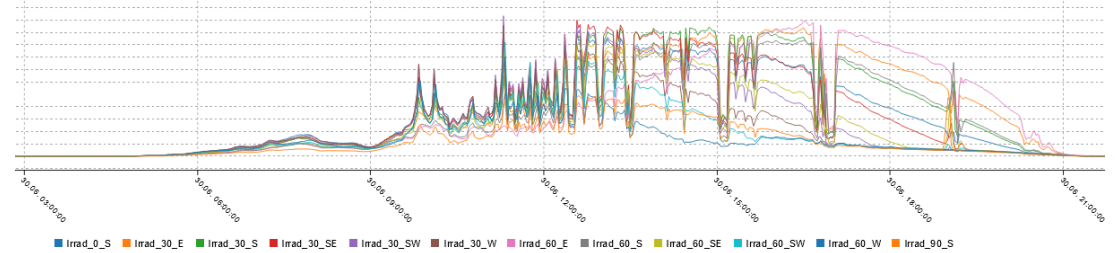




## Předpověď osvitů



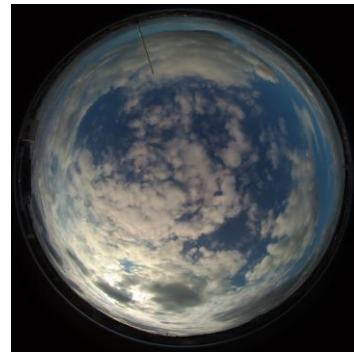
PV-Forecast



Přepoččet na sklon

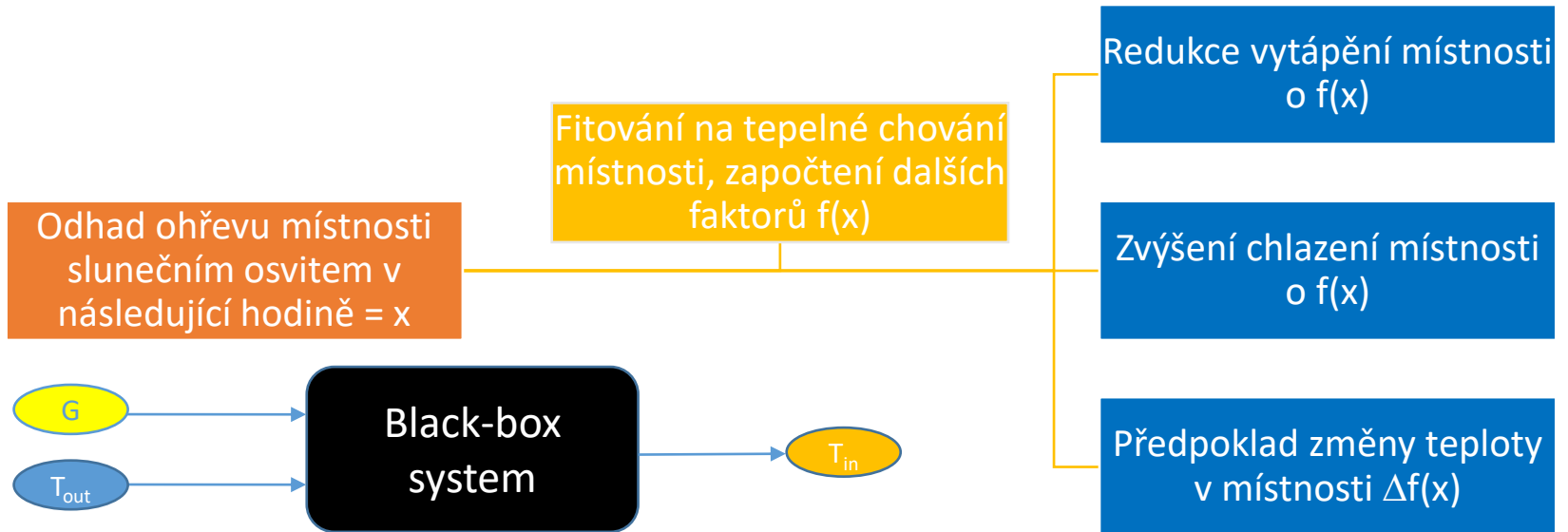
Předpověď vývoje oblačnosti

## Referenční budovy – CIIRC a TiCo

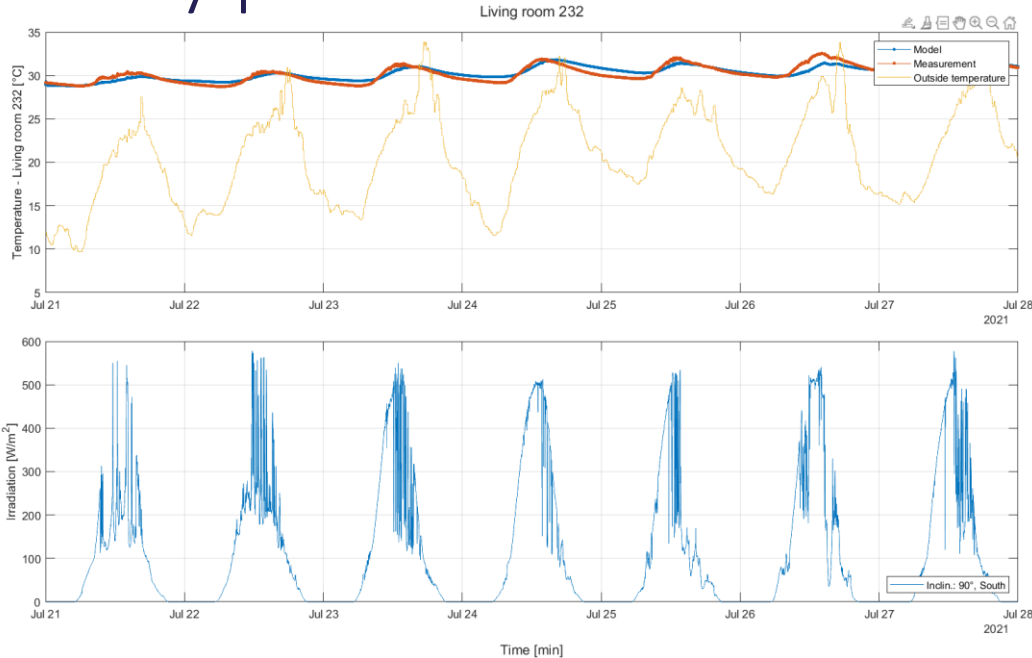


- řízení budov technologiemi Siemens
- osazeno Sky-Imagerem a senzory osvitů
- TiCo navíc osazeno IAQ senzory
- model pro přepočítání osvitů na sklon

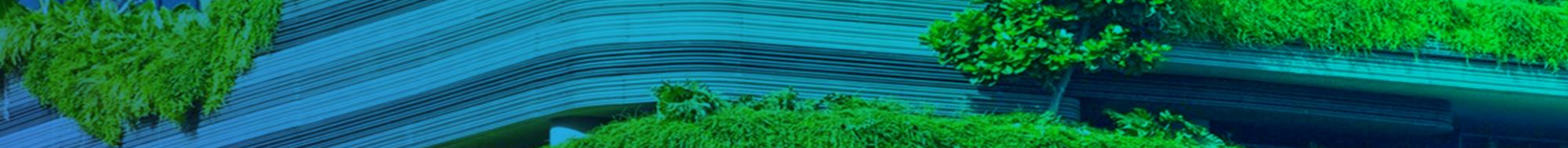
## Integrace predikce do systému budovy



## Výsledky prediktivního modelu tepelných zisků



- Nahoře:
  - teplota v místnosti měřená a predikovaná (validace) a zároveň venkovní
- Dole
  - měřený osvit (90°)
- RMSE = 0.47 °C
- okno na jih
- Predikované hodnoty 4 hodiny dopředu



Děkuji za pozornost.

