



MODERNÍ BUDOVY A DECENTRÁLNÍ ENERGETIKA

**Lukáš Ferkl
ČVUT UCEEB
8. října 2020**



Autonomní jednotky



Elektromobilita



Pasivní prvky



Participace



OZE



Zelené střechy

EUROPEAN GREEN DEAL

- Ambiciózní klimatické cíle, jednou z kapitol jsou „Budovy a renovace“
- Budovy – 36 % emisí v EU (primární), resp. 40 % energie (koncová)
- Životní cyklus budovy je 25 let do “malé” rekonstrukce a 50 let do celkové rekonstrukce
 - Převážná většina budov, které budou v roce 2050 vytvářet uhlíkovou neutralitu, dnes stojí
 - Je potřeba se soustředit na rekonstrukce
- Rekonstrukce
 - V EU se rekonstruuje zhruba 1 % budov za rok, ale pouze 0,2 % jsou „deep retrofit“
 - Pro dosažení klimatických cílů je potřeba zvětšit tempo na 3 % a všechno jako „deep retrofit“
- Předpokládá full-scale oběhové hospodářství ve stavebnictví
(stavebnictví tvoří asi 25–30 % veškerého odpadu)



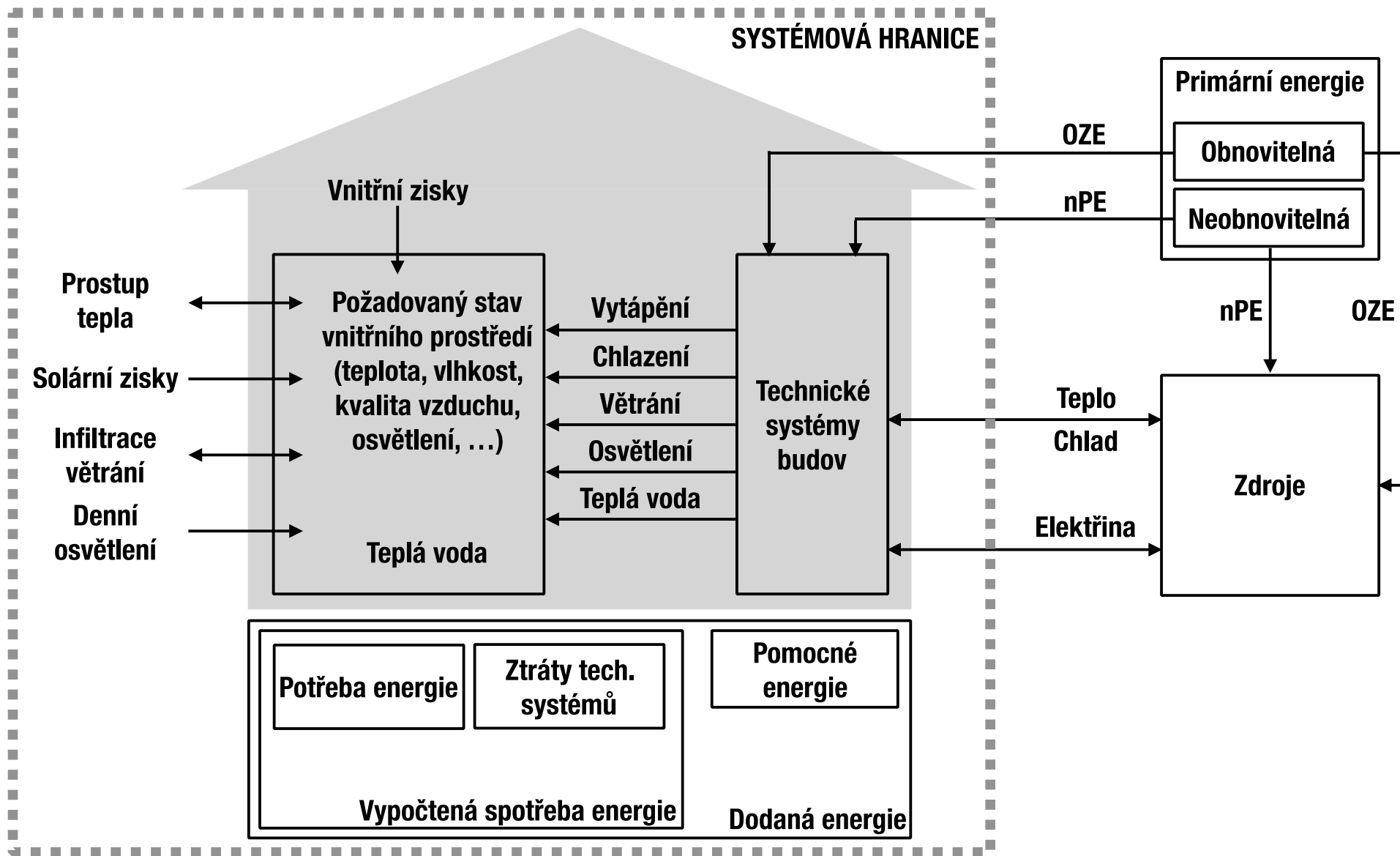
ČVUT

UCEEB

ENERGIESPRONG

- Renovace rodinných domů do nZEB standardu
 - Podpora několika projektů H2020
 - Dnes již tisíce realizací
- More–Connect
 - Renovace bytových domů
 - Zkušební prototyp na ČVUT UCEEB





ENERGETIKA BUDOV

- Reálná spotřeba dnešních budov: $nPE = 200 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$
- Budova s (téměř) nulovou spotřebou energie: $nPE = 5\text{-}25 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$
- nZEB: $nPE < 0$
- Vliv na rozvodnou síť je velmi malý (protože pracujeme s velmi nízkými energiemi)
- Lokální sítě (LDS, micro grids, ...) dále snižují nároky z vnější sítě a interakci s hlavní rozvodnou sítí
- Kontraintuitivní důsledek:
 - Dostatek „čisté“ energie nám umožní dům méně zateplit a snížit **materiálovou náročnost** budovy

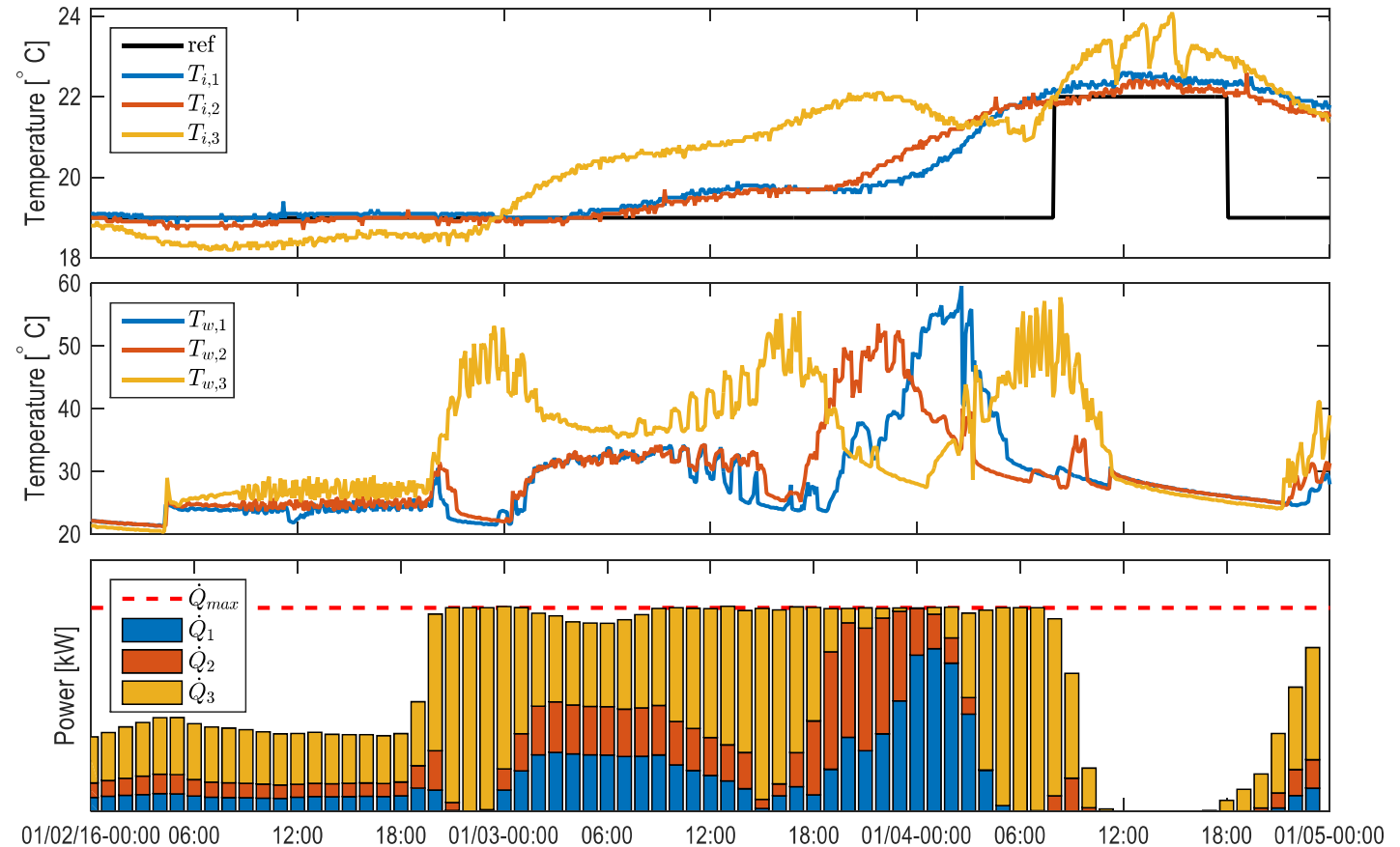
PRINCIPY

- $\text{Ekonomika} \neq \text{Peníze}$, ale $\text{Peníze} \subset \text{Ekonomika}$
- Moderní budovy spotřebují asi 10x méně energie, než běžné budovy
- Většina energie, kterou budova vyprodukuje, by se měla spotřebovat na místě
 - Ale bez baterií a microgridu dokáže PV pokrýt pouze 30–45 % energie rodinného domu
- Velmi malé nároky na vytápění a chlazení
 - V ČR se obecně spotřebuje asi 80 % energie v obytných budovách na přímé vytápění
 - Moderní budovy potřebují spíš chladit (cooling-dominant)
- Vlastní výroba energie – posledních 20 % je nepřiměřeně drahých
- **Integrovaný návrh je nutností**
- Nezastupitelná role automatizace



AUTOMATIZACE

- Moderní budova se bez ní neobejde
- Dvě úlohy:
 - Zajištění kvality vnitřního prostředí
 - Rozvrhování energií (peak shaving, load shifting)
- Nejlepší typ regulace je prediktivní MPC ☺



SOBĚSTAČNÝ DŮM X SMART DISTRICT

- **Soběstačný dům**
 - Vlastně krok zpět, spoléhám sám na sebe
 - Ve speciálních případech má smysl
 - Dobrý pro testování dílčích technologií v extrémních podmínkách
- **Smart district**
 - Napojení na smart grid, sdílení zdrojů (elektřina, teplo, voda, data, ...)
 - Nižší nároky na sizing technologií
 - Komunita
- **Propojení budov do sítě (micro grid apod.) šetří materiální zdroje i spotřebu**





SPARCS

- Sustainable energy Positive & zero cARbon Communities
- Demonstrace energeticky pozitivních čtvrtí
 - V ročním úhrnu kladná energetická bilance
 - Sdílení, smart grids, komunitní energetika, ...
- Velmi intenzivní zapojení veřejnosti a politiků
- Ekonomický rozměr
- <https://www.sparcs.info/>



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 864242.

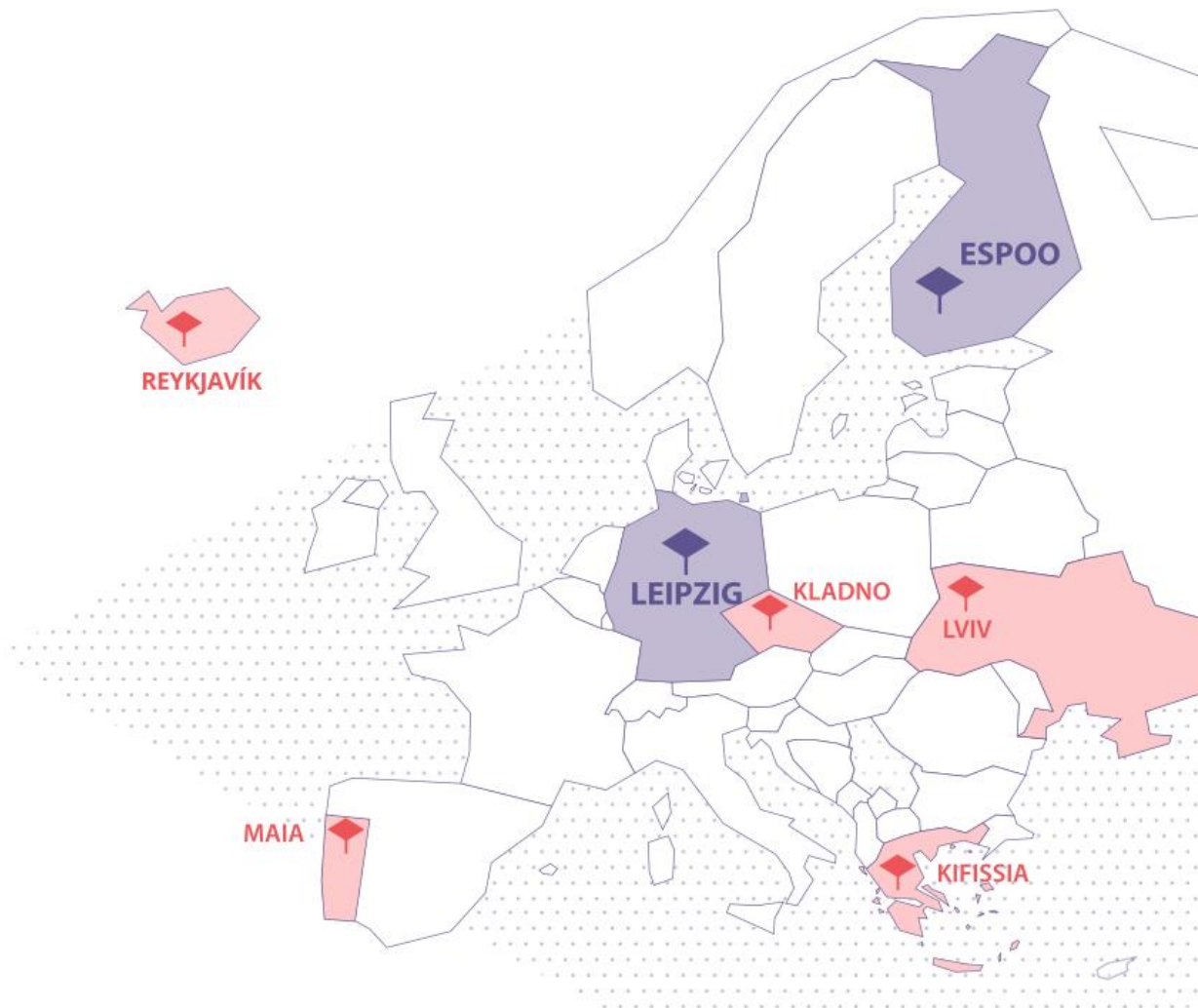
SPARCS



SPARCS MAP

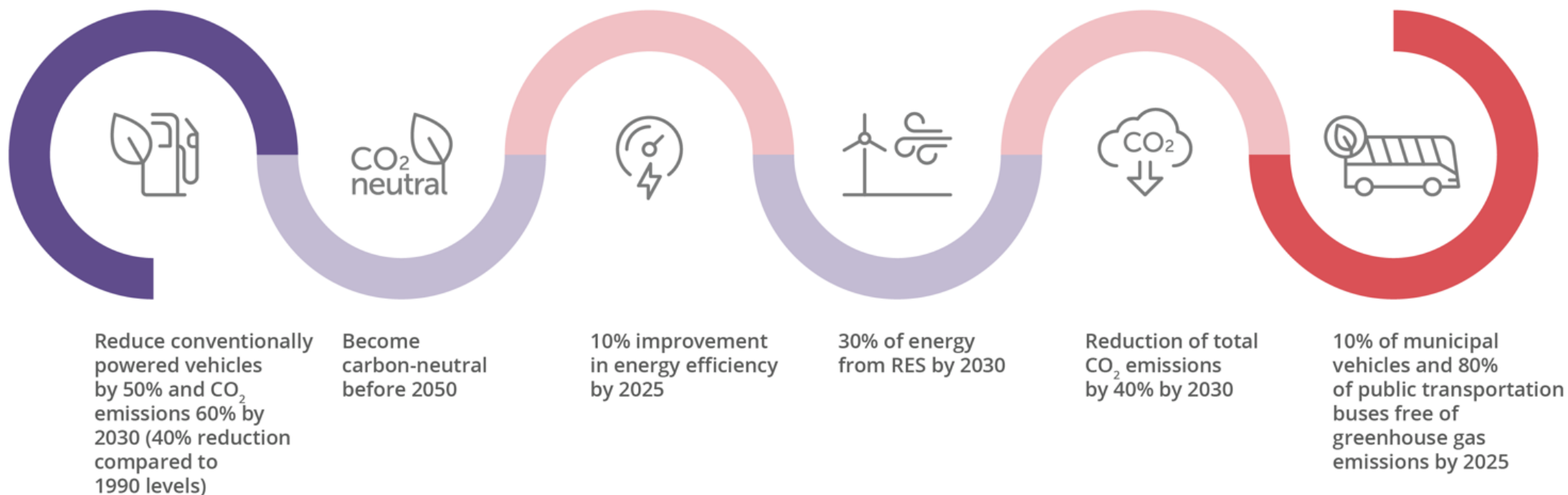
◆ LIGHTHOUSE CITIES

◆ FELLOW CITIES



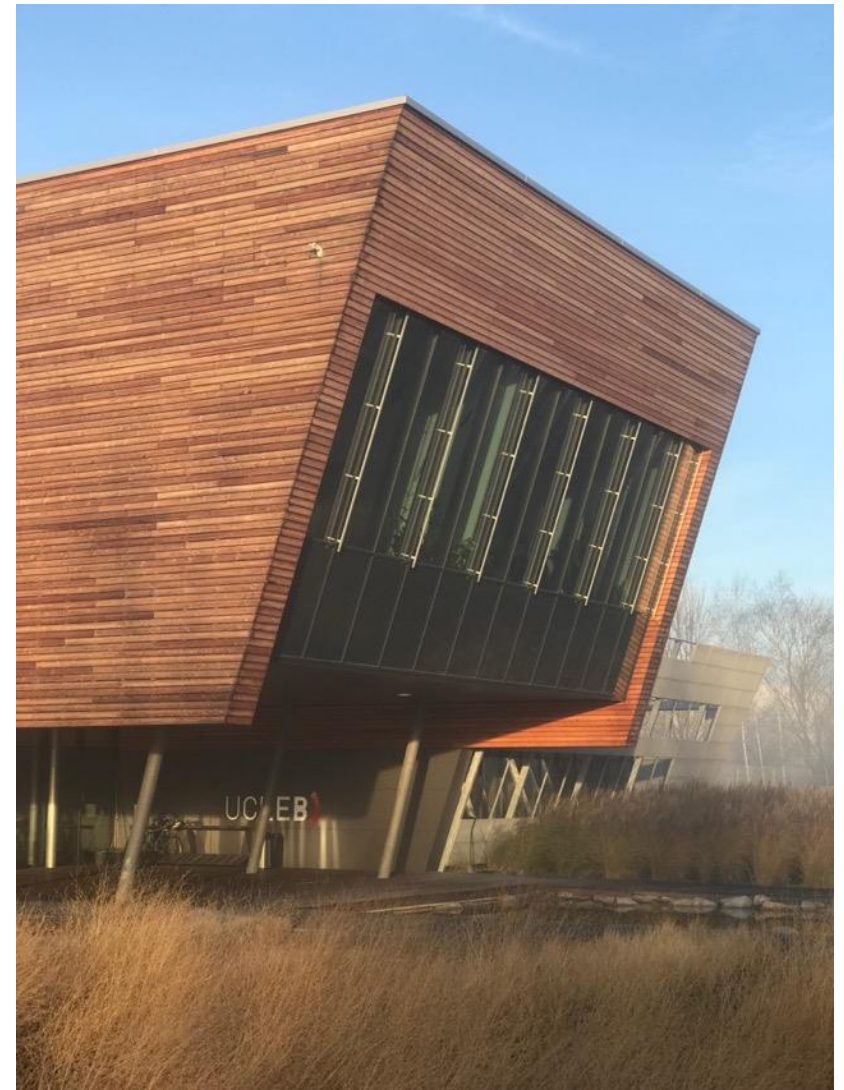
SPARCS

- **Kladno:** cíle – vize



ZÁVĚREM – BUDOVY A DECENTRÁL

- Moderní budova spotřebuje zhruba desetkrát méně energie než běžná budova, její vliv na rozvodnou síť je malý
- Efektivita budovy je vyšší, pokud je zapojena do lokální sítě (elektrické, tepelné, vodovodní, datové, ...)
- Pro úspěšný projekt je nutný integrovaný design





DĚKUJI ZA POZORNOST

**Lukáš Ferkl
ČVUT UCEEB
8. října 2020**