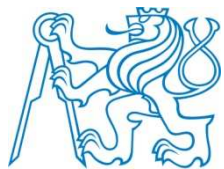


Solární tepelné kolektory a jejich integrace do střech

Bořivoj Šourek, Tomáš Matuška

Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní

ČVUT v Praze

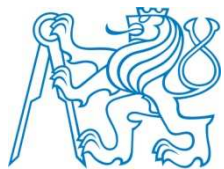


Využití sluneční energie v budovách

Potenciál využití sluneční energie pro dodávku:

- teplo **nízkoteplotní aplikace** (teplá voda, vytápění)
- chlad **vysokoteplotní aplikace** (solární chlazení, dlouhodobé sorpční akumulátory)
- elektrická energie
- přirozené osvětlení

- **efektivní využití plochy obálky** (s vhodnou orientací)
- využití **synergetických vazeb** (multifunkční hybridní koncepty)



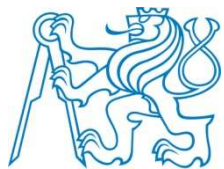
Integrace solárních kolektorů do budov

Architektonická

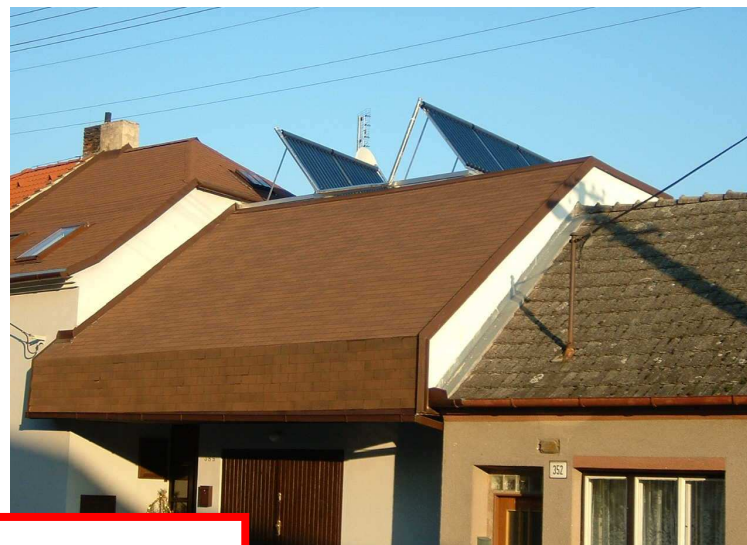
- vizuální kvalita jako klíčový úkol

Konstrukční integrace

- kolektor jako regulérní stavební prvek, **náhrada** části **obálky** solárním kolektorem
- energeticky ztrátová obálka **obálka jako zdroj energie**
přechod z energeticky pasivní obálky na **energeticky aktivní obálku**

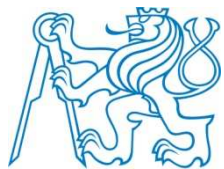


Proč integrace ?



extrémní instalace



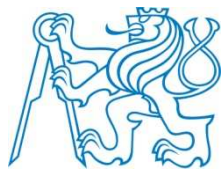


Proč integrace?



běžné instalace

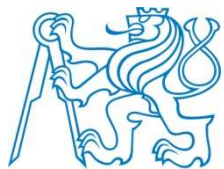




... aby to vypadalo lépe...



Michael und Annette Jehle
Nenzing (AKSDOMA)



Architektonická integrace

Problémy

- zkušenost s nízkou vizuální kvalitou v minulosti
- kolektorová pole instalována odděleně od kontextu obálky budovy
- fragmentace obálky budovy
- disharmonie geometrie budovy

Požadavky na kolektory

- různá barevná řešení, tvary, velikosti, materiály, povrchové vlastnosti, neviditelné řešení detailů připojení, neviditelná potrubí, ...
- jeden z klíčů pro kladné přijetí solárních zařízení veřejností



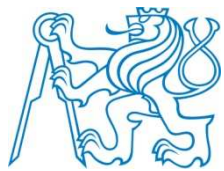
Architektonická integrace

Trendy

- neviditelný kolektor – kolektor vypadá stejně jako obálka
- viditelný kolektor – kolektor jako dominantní prvek
- kolektor jako funkční prvek (stínicí prvek, aj.)

Možnosti

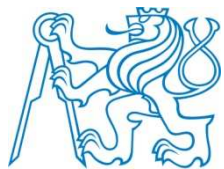
- ploché kolektory
- trubkové kolektory
- vzduchové kolektory
- koncentrační a hybridní kolektory



Dominantní architektonický prvek



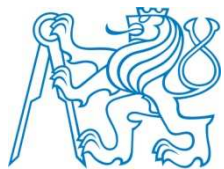
Malmö, Sweden



Dominantní architektonický prvek

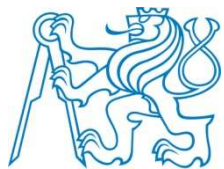


Architekt: Arch. Nikkanen, 6384-Waldring, Österreich/Haus
Fam. Lich, 6252 Breitenbach



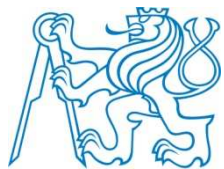
Dominantní architektonický prvek





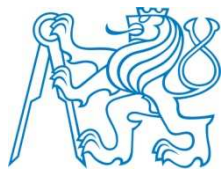
Funkční prvek - stínící segment





Funkční prvek - balkónové výplně

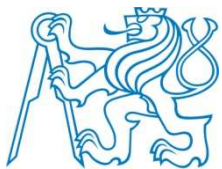




Funkční prvek - balkónové výplně

Zelený pruh, Praha





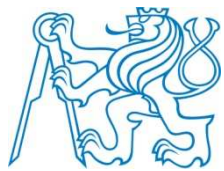
Konstrukční integrace



cíl:

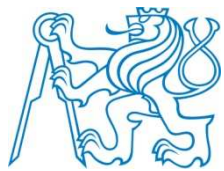
změna obálky na zdroj energie

náhrada obálky kolektorem



Náhrada obálky kolektorem



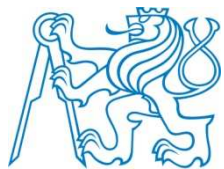


Integrace do střešního pláště



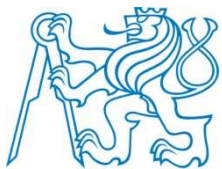
nepravidelné tvary





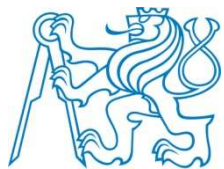
Výroba kolektoru na střeše





Integrace standardních modulů (2 m²)



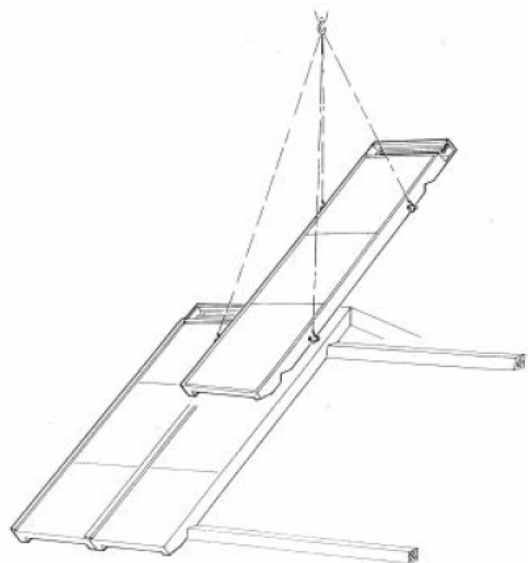


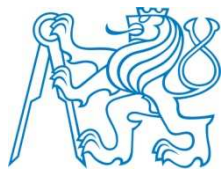
Integrace velkoplošných kolektorů





Prefabrikovaná solární střecha





Solární kolektory integrované do fasády



prefabrikované fasády

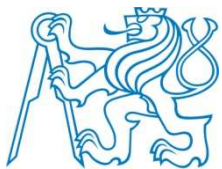


výroba na místě



běžné moduly

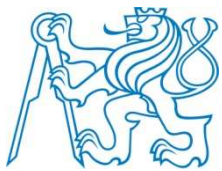




Velkoplošné solárni fasády

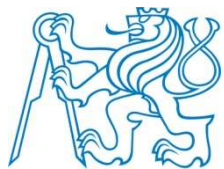


**Bjørnveien 119, Oslo
Multi-family apartment building**



Solární sanace fasády (Bielefeld, DE)

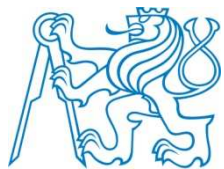




Solární sanace fasády – Ostrava

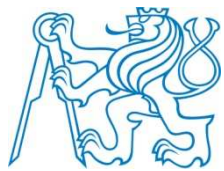
panelový dům, zateplení & solární kolektory





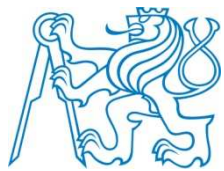
Vizuálně citlivé – barevné řešení





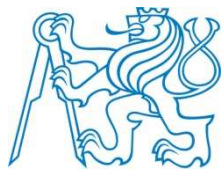
Problémy se stíněním v zástavbě





Odraz slunečního záření od sněhu



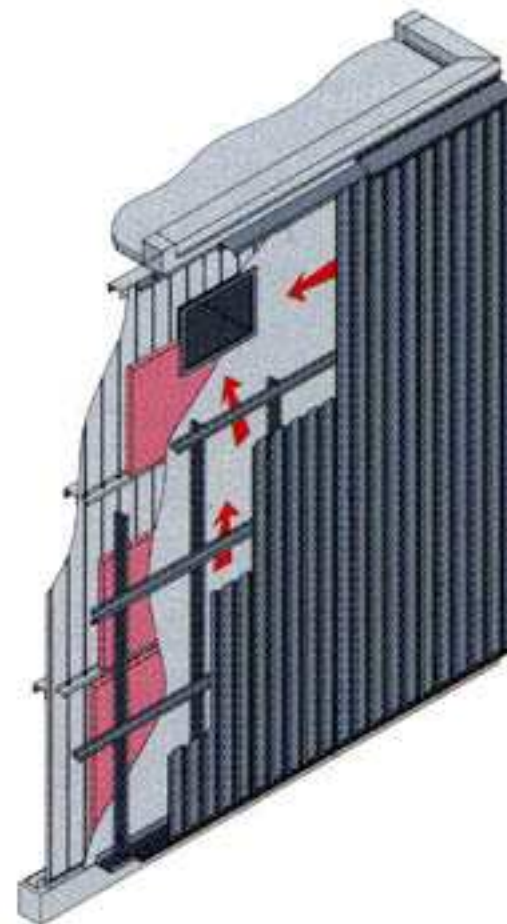
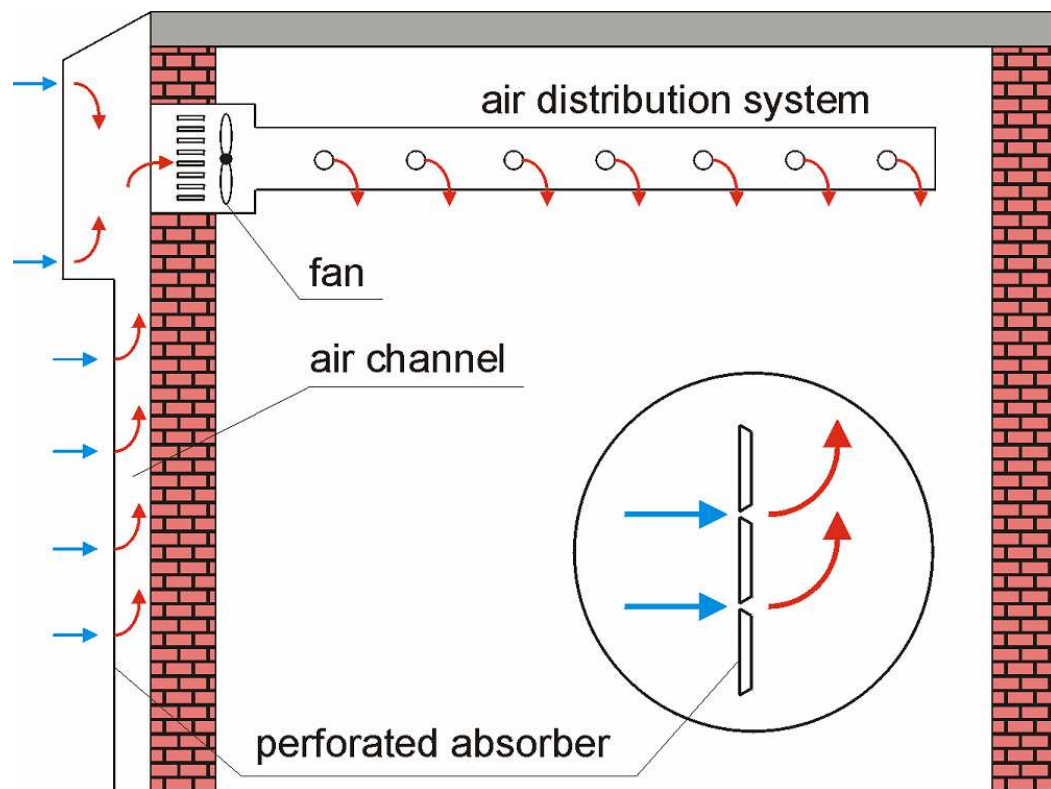


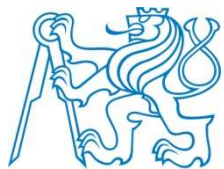
Integrace vzduchových kolektorů



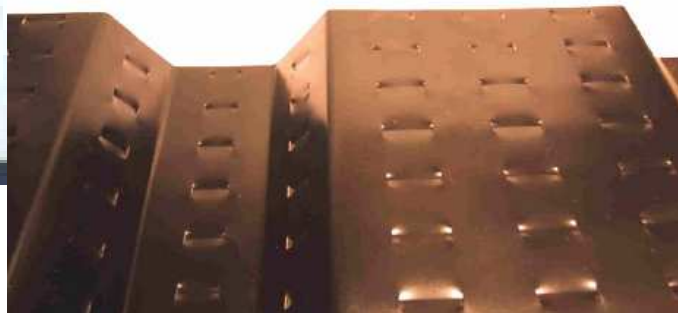


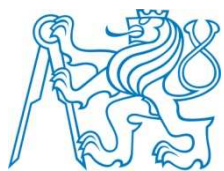
Fasádní vzduchový kolektor (Solarwall)



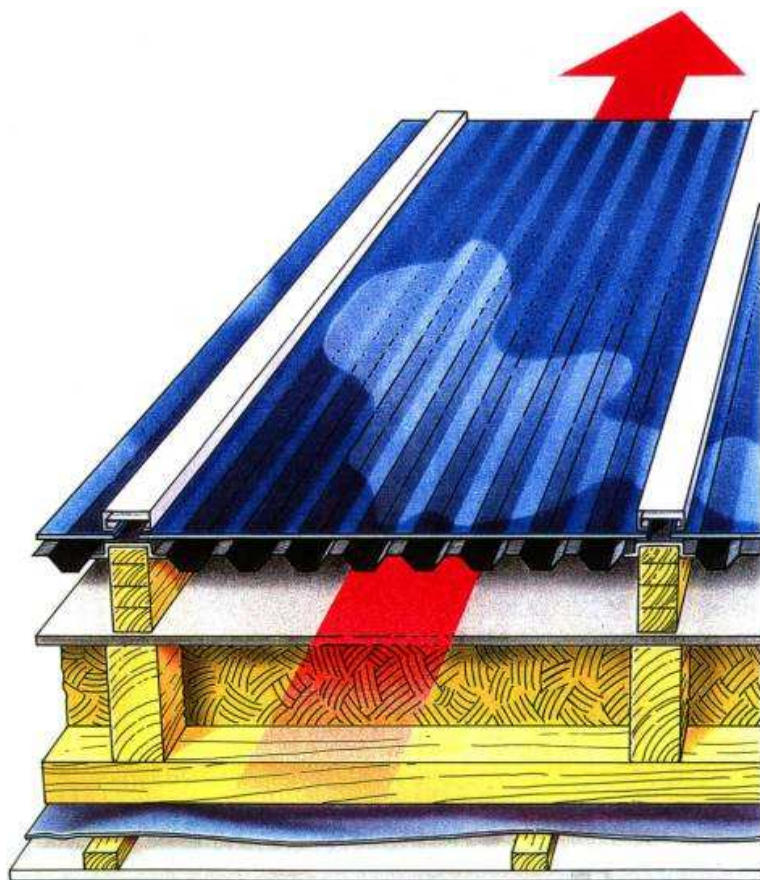


Fasádní vzduchový kolektor - nezasklený





Integrace zasklených vzduch. kolektorů

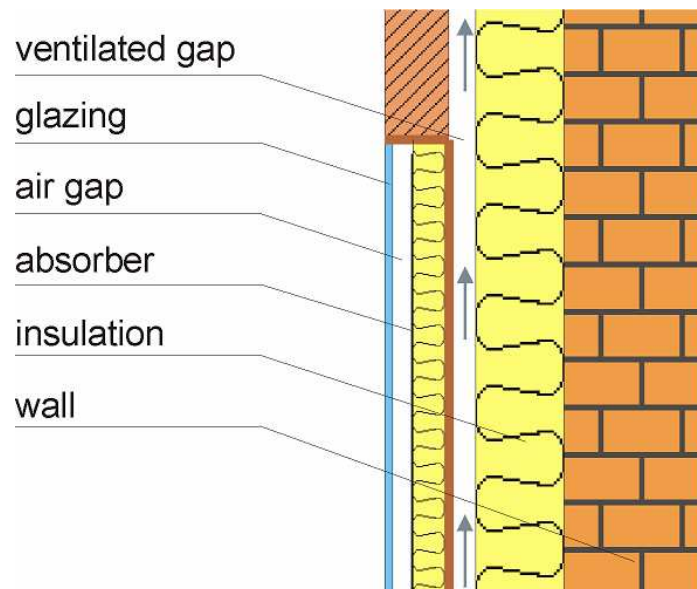




Přímá vs. nepřímá integrace

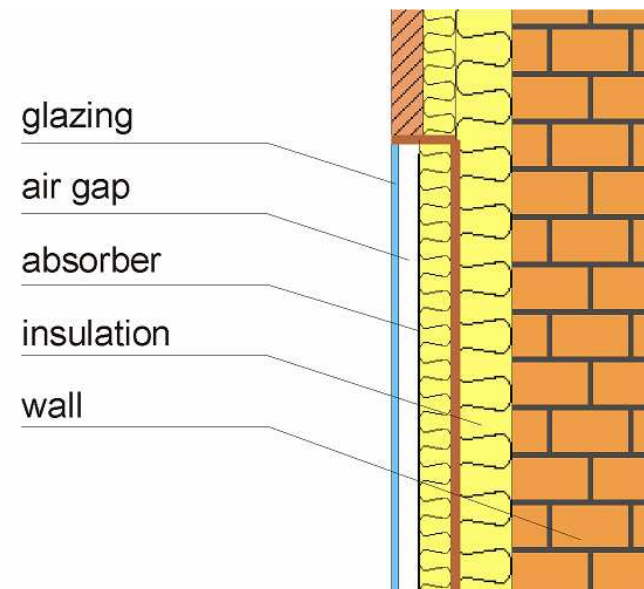
Nepřímá

- kolektor je od obálky oddělen větranou mezerou
- slabá tepelná vazba mezi kolektorem a obálkou



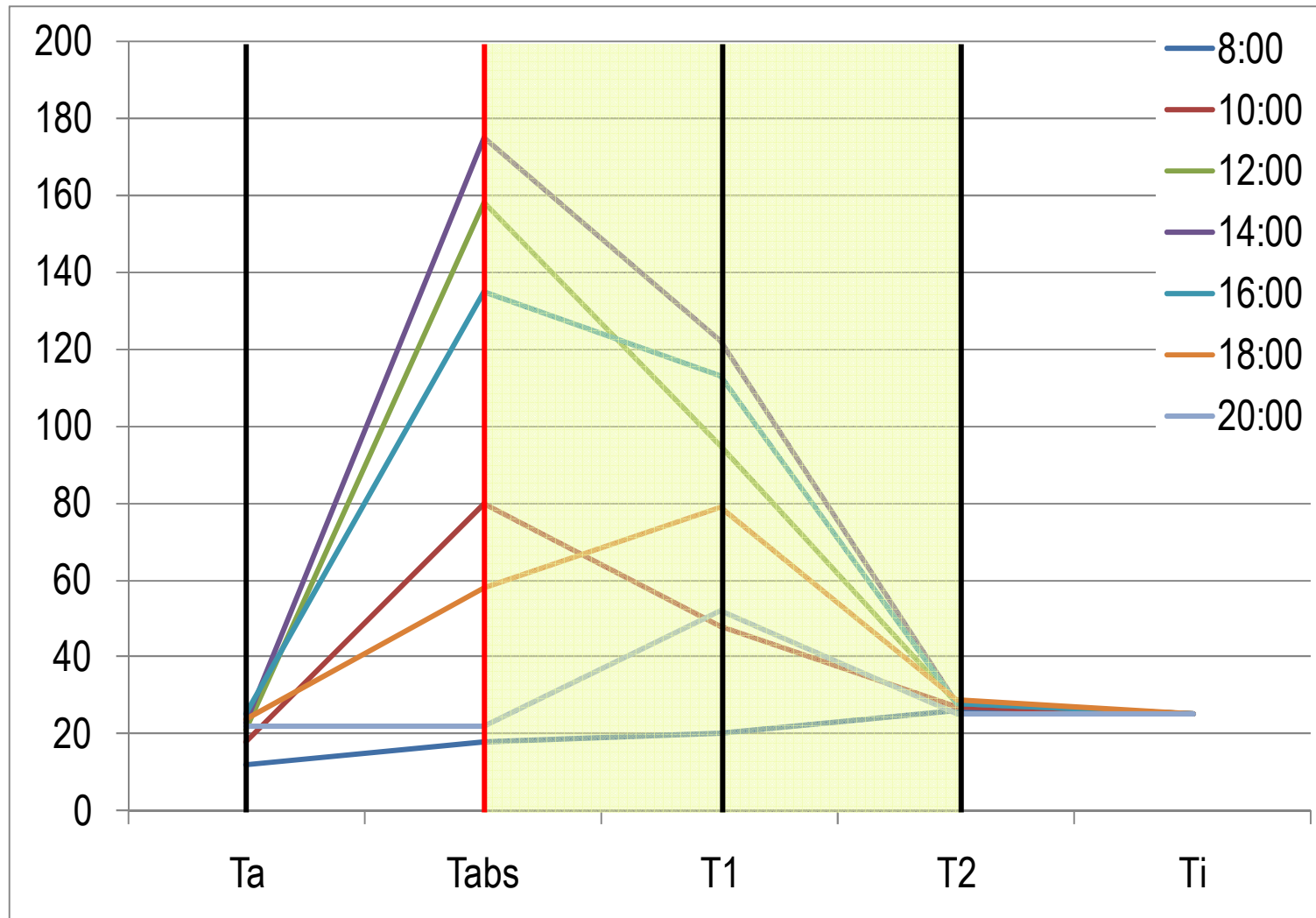
Přímá

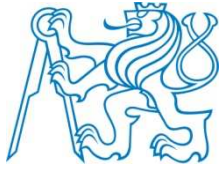
- kolektor je tepelně spojen s konstrukcí (lepší tepelné vlastnosti)
- ovlivnění budovy kolektorem (zimní ztráty, letní zisky)



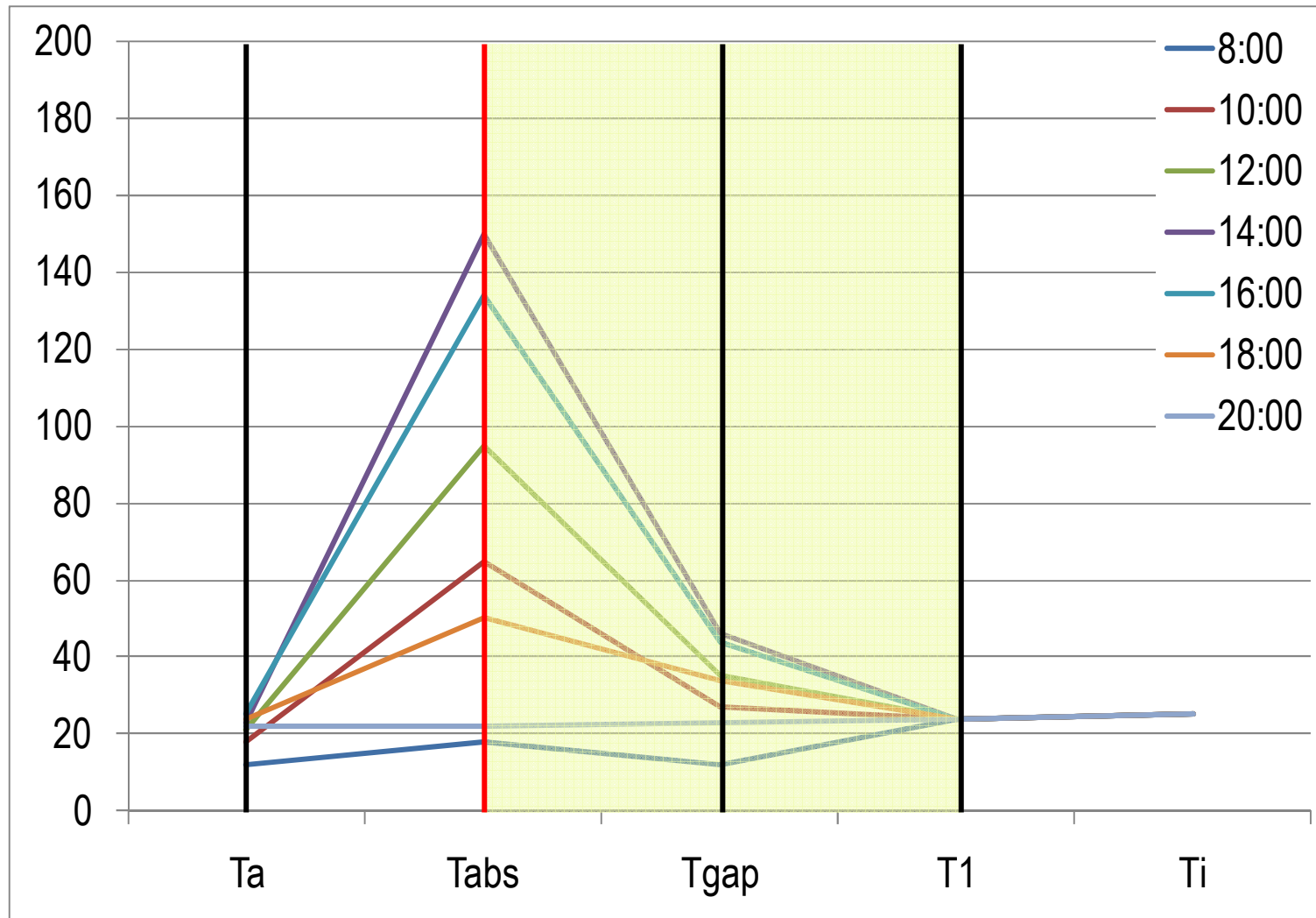


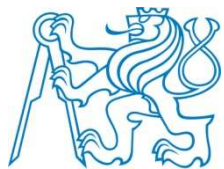
Přímá integrace (průběh teplot při stagnaci)





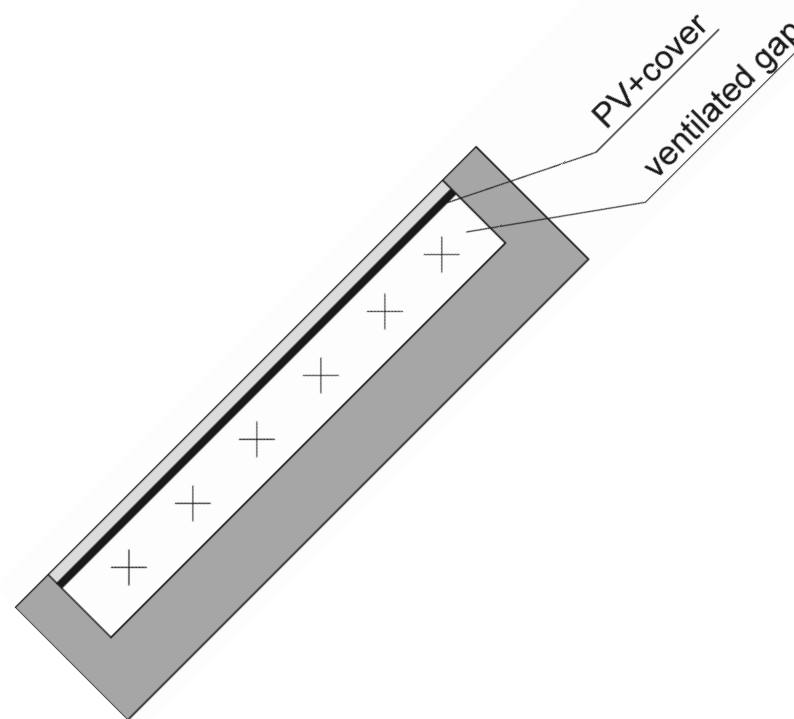
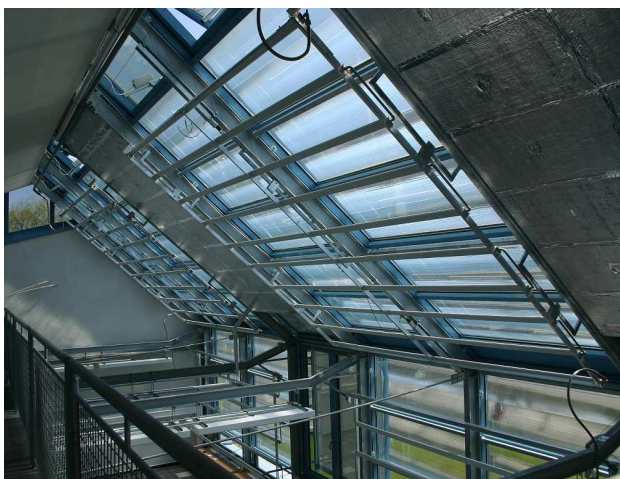
Nepřímá integrace (průběh teplot při stagnaci)

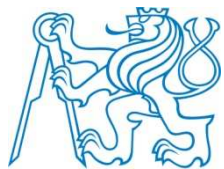




Speciální typy kolektorů a jejich integrace

- kolektory s Fresnelovou čočkou
 - jak teplovodní tak hybridní
- hybridní kolektory PV/T
- hybridní kolektory vzduch/voda





Závěrem

- sluneční energie je energeticky řídký zdroj: potřeba účinného využití obálky budovy (střecha, fasáda) jako jímací plochy
- integrace do budov
solární kolektor jako **běžný stavební prvek**
náhrada běžné konstrukce pláště budovy
- solární kolektory budoucnosti
synergetický přístup: multifunkční zařízení



Děkuji za pozornost

Solární laboratoř ÚTP FS ČVUT v Praze

<http://solab.fs.cvut.cz>

Československá společnost pro sluneční energii (národní sekce ISES)

<http://www.solarnispolecnost.cz>

<http://www.solar-info.cz>

Bořivoj Šourek

Ústav techniky prostředí

Fakulta strojní, ČVUT v Praze

Technická 4, 166 07 Praha 6

borivoj.sourek@fs.cvut.cz