



# OPTICKÉ RASTRY ZE SKLA STŘEŠNÍ ZASKLÍVACÍ PRVEK

Ing. Vladimír Jirka, CSc., Ing. Bořivoj Šourek  
ENKI, o.p.s. – Třeboň  
[jirka@enki.cz](mailto:jirka@enki.cz)



# RASTROVÉ ZASTŘEŠENÍ



exteriér



interiér



# POUŽITÍ

- **Krytina ve formě izolačního dvojskla do střech s přibližně jižní orientací a sklonem v rozmezí od 30° do 50°.**
- **V objektech nebo místnostech, kde je nezbytnou podmínkou využití přirozeného osvětlení slunečním zářením.**

(pro neprůsvitné aplikace existují efektivnější a levnější technologie)





# ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI RASTRŮ

- **osvětlovací**

Rovnoměrnější osvětlení převážně difusním zářením bez výrazných skokových změn intenzity

- **klimatizační, pasivní**

Energie přímého záření je částečně odražena na výtvarných hranolech rastru zpět a nebo zkoncentrována a odvedena ve formě ohřáté teplotnosné látky. Tím se podstatně zkvalitní prostředí interiéru.





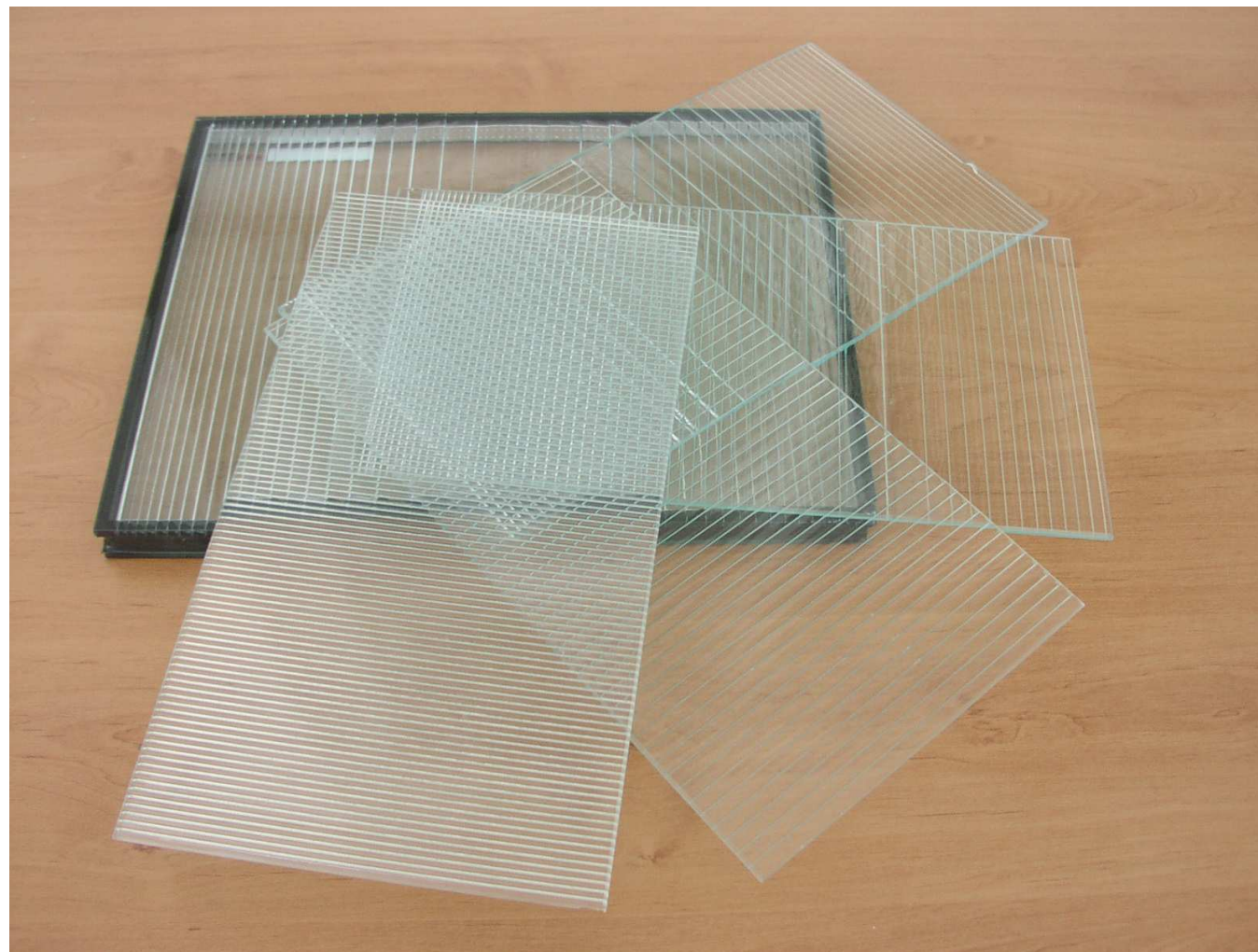
# OPTICKÝ RASTR

- **Jakákoliv periodicky se opakující struktura, ovlivňující zářivý tok.**
- **Optickým rastrem pro naše účely rozumíme lineární opakující se geometrický vzor, nanesený za tepla na skleněnou tabuli metodou kontinuálního lití. Technologie kontinuálního lití byla zvolena z důvodů vysoké produktivity a z toho vyplývající rozumné ceny.**





# SKLENĚNÉ RASTRY





# TECHNOLOGIE VÝROBY



**Výroba prvních Fresnelových  
čoček metodou kontinuálního lití**



**Největší spojná optická  
soustava  
128 000 x 1 500 mm**



# ZÁKLADNÍ VLASTNOST RASTRŮ

## ODDĚLUJÍ PŘÍMÉ SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ OD ROZPTÝLENÉHO SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ

- Přímé rovnoběžné paprsky slunečního záření se chovají podle zákonů optiky (lom, odraz, totální odraz)
- Rozptýlené sluneční záření prostupuje rastrem homogenně bez podstatných změn







# OPTICKÉ RASTRY

vyráběné metodou kontinuálního lití ze skla

## Aktivní rastry

- lineární čočky, které pro svou funkci potřebují ještě jiné technické prvky a jsou součástí solárního koncentračního kolektoru
- lineární rastrové Fresnelovy čočky jsou navrženy a vyráběny pro sedlové střechy a fasády a jsou tedy korigovány pro kolmý i šikmý dopad slunečního záření

## Pasivní rastry

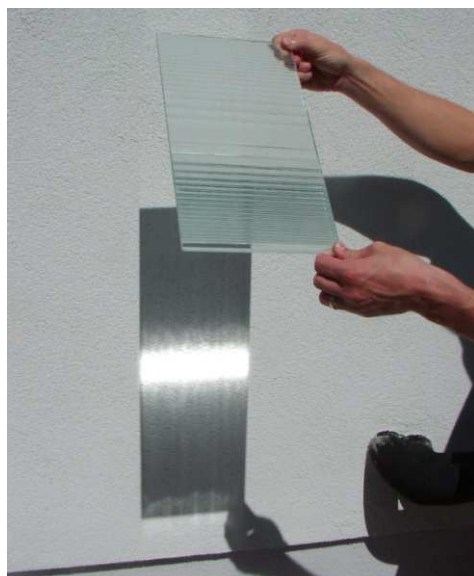
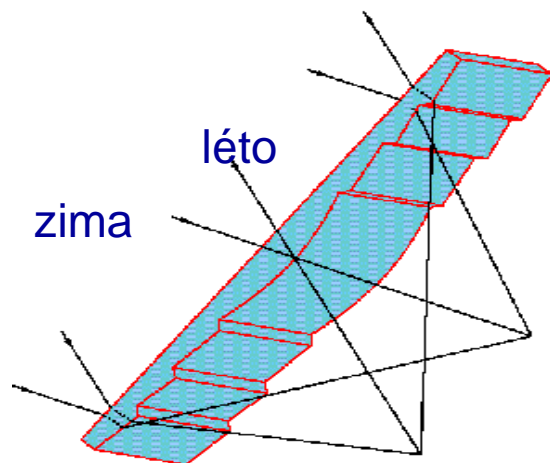
- fungují bez použití další technologií tak, že v létě, když je Slunce vysoko na obloze tak pomocí totálního odrazu blokuje průchod zářivé energie přímého záření do interiéru, zatímco v zimě paprsky po několika lomech projdou.
- odrazný rastr pro kolmý dopad slunečního záření)
- odrazný rastr pro šikmý dopad slunečního záření )





# AKTIVNÍ RASTRY

čočka pro kolmý dopad slunečního záření

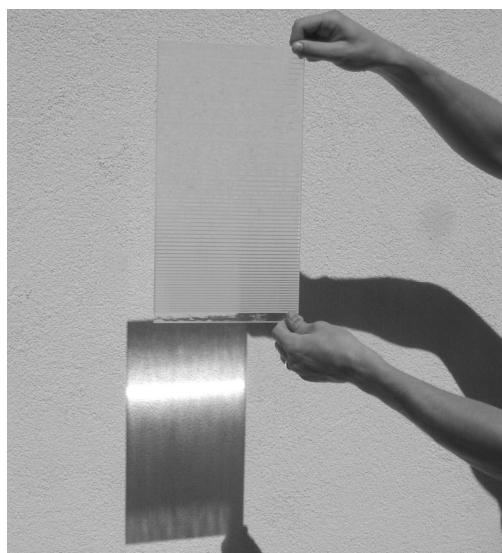
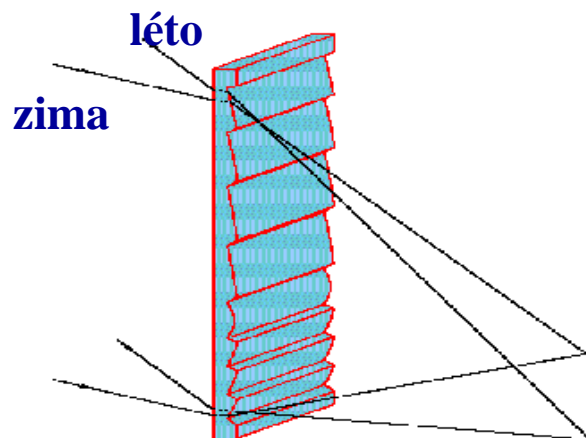


Čočka samostatně a ve střešním kolektorovém systému SOLARGLAS



# AKTIVNÍ RASTRY

čočka pro šikmý dopad slunečního záření



Čočka samostatně a ve střešním kolektorovém systému SOLARGLAS



# KOLEKTORY TYPU SOLARGLAS

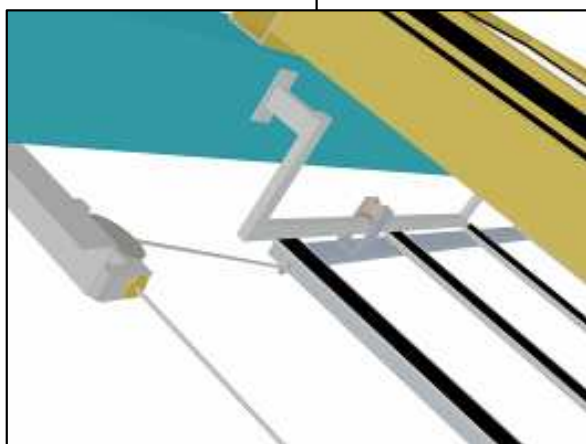
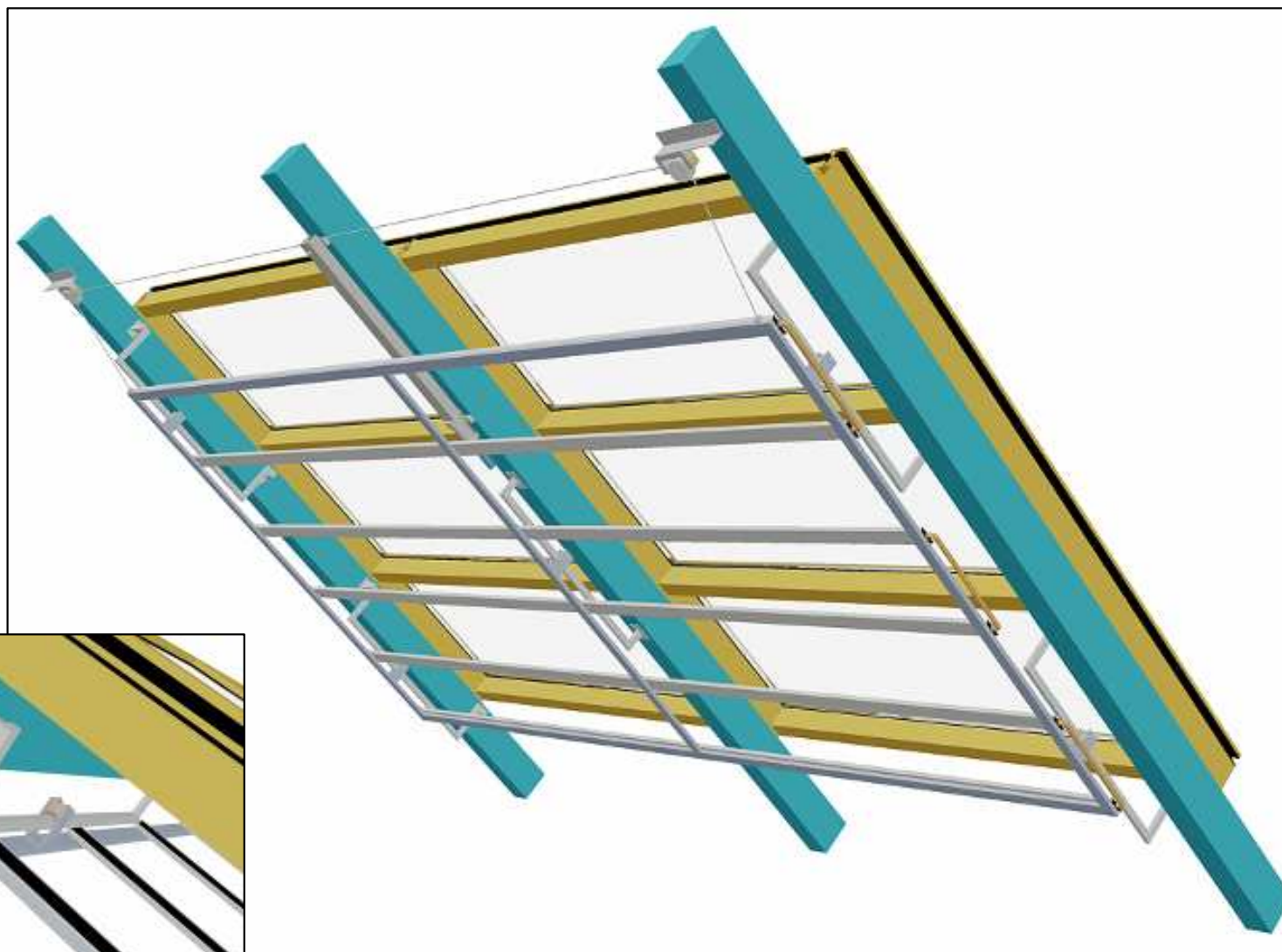
## PAVILON NADACE HEINRICHA BOLLA





# KOLEKTOR TYPU SOLARGLAS

## CELKOVÝ POHLED

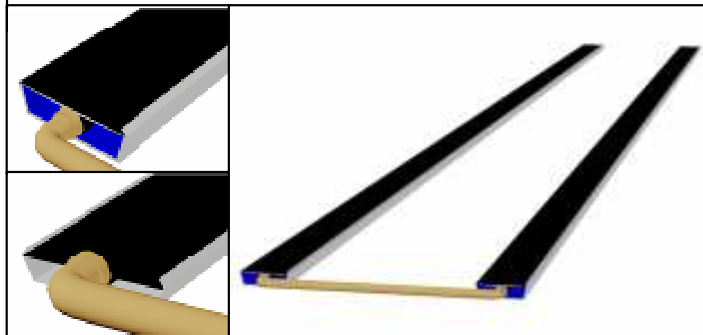


# KOLEKTORY TYPU SOLARGLAS

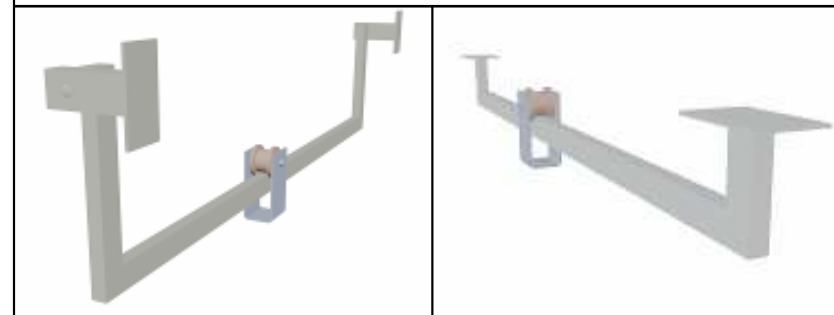
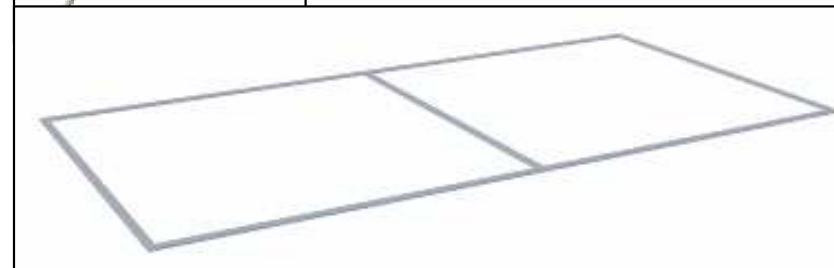
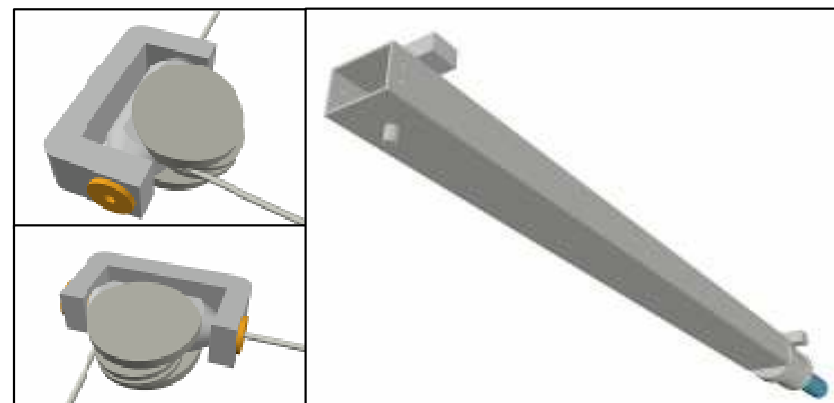
## ZÁKLADNÍ MECHANICKÉ SOUČÁSTI



**Čočka v zasklívacím rámu**



**Absorbéry slunečního záření**



**Prvky zabezpečující pohyb absorbéro**





# KOLEKTORY TYPU SOLARGLAS

## ELEKTRONIKA

- Navádění absorberů do ohniska
- Výpočet souřadnic Slunce podle úhlu sklonu a otočení střechy
- Koncové spínače
- Spouštění čerpadel
- Hlídaní poruchových stavů





# KOLEKTORY TYPU SOLARGLAS

## VLASTNOSTI

- **osvětlovací** – osvětlení převážně difusním zářením bez kontrastních stínů, neboť přímé záření je vystíněno absorbéry
- **klimatizační, pasivní** – energie přímého záření odvedena ve formě ohřáté teplotnosné látky do zásobníku k využití s časovým zpožděním
- **kolektoru** – ohřev teplotnosné látky
- **systemu** – kolektor SOLARGLAS nutí projektanta ke komplexnímu řešení objektu jako celistvého systemu







# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

## RODINNÝ DŮM S BAZÉNEM





# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

## RODINNÝ DŮM S BAZÉNEM





# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

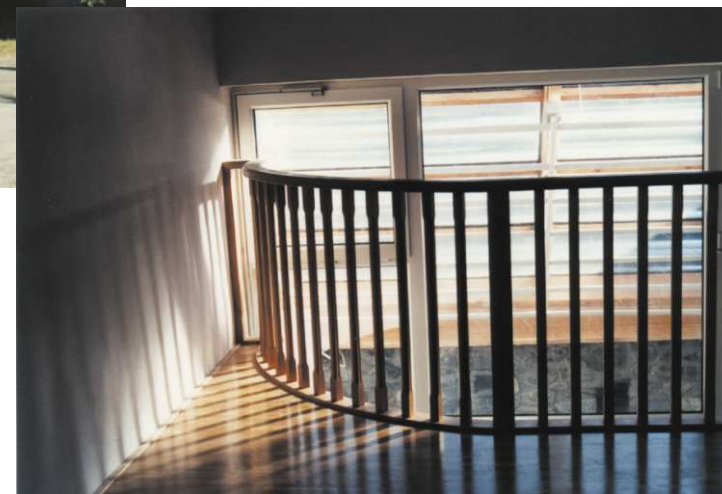
## RODINNÝ DŮM S BAZÉNEM





# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

## ZIMNÍ ZAHRADA





# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

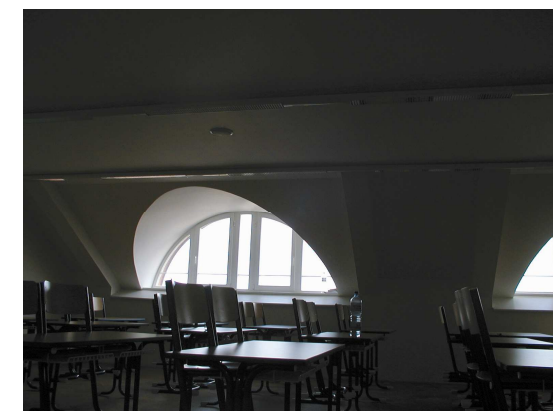
## VSTUPNÍ HALA BAZÉNU V PELHŘIMOVĚ





# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

## ŠKOLA - ZÁTKOVA BUDOVA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH





# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

## TECHNOLOGICKÁ HALA UFB JU V NOVÝCH HRADECH





# UKÁZKY REALIZOVANÝCH STAVEB

## TECHNOLOGICKÁ HALA UFB JU V NOVÝCH HRADECH







# EXPERIMENTÁLNÍ SKLENÍK

S VYSOKÝM VYUŽITÍM SOLÁRNÍCH ZISKŮ SE SKLENĚNÝMI  
OPTICKÝMI RASTRY

EXPERIMENTÁLNÍ ZAŘÍZENÍ NA OVĚŘENÍ A PROMĚŘENÍ  
VŠECH SYSTÉMŮ S OPTICKÝMI RASTRY SE NACHÁZÍ NA  
PRACOVIŠTI ENKI, O.P.S. V TŘEBONI OBSAHUJE

SLUNEČNÍ TECHNOLOGIE:

FASÁDNÍ ODRAZNÝ RASTROVÝ MODUL	15 M <sup>2</sup>
STŘEŠNÍ ODRAZNÝ RASTROVÝ MODUL	15 M <sup>2</sup>
FASÁDNÍ KONCENTRAČNÍ RASTROVÝ MODUL	15 M <sup>2</sup>
STŘEŠNÍ KONCENTRAČNÍ RASTROVÝ MODUL	15 M <sup>2</sup>
STŘEŠNÍ KONCENTRAČNÍ HYBRIDNÍ MODUL	15 M <sup>2</sup>
ENERGETICKÝ MODUL – HELIOSTAR 400V	16 M <sup>2</sup>



# MODULÁRNÍ SKLENÍK V TŘEBONI



## ***Cíl:***

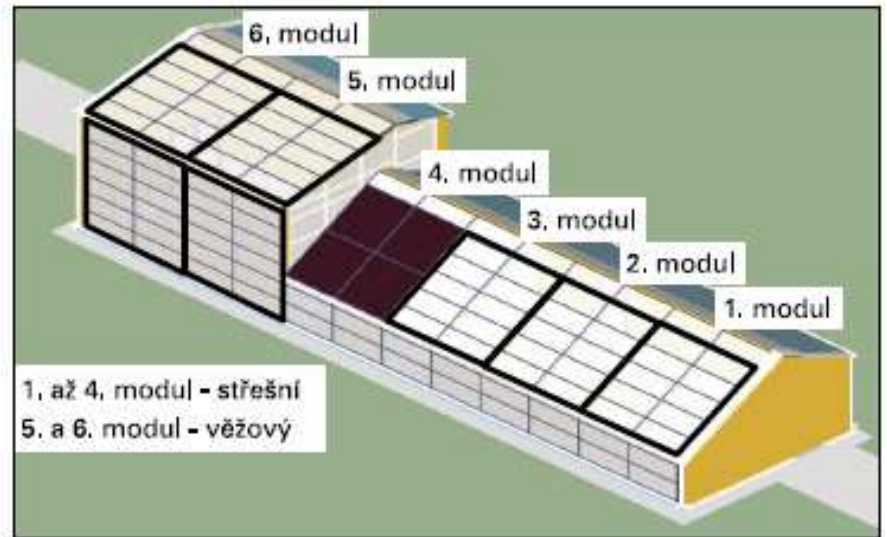
- vývoj, tvorba a odladění matematických modelů (TRNSYS)
- stavba, monitorování a optimalizace modulárního nízkoenergetického skleníku, využití skleněných rastrů.

## ***Jak toho dosáhnout:***

- měření provozních charakteristik jednotlivých modulů – provozně i simulátor
- tvorba modelů pro TRNSYS
- simulace a odladění modelů podle naměřených dat



# EXPERIMENTÁLNÍ SKLENÍK





# EXPERIMENTÁLNÍ SKLENÍK

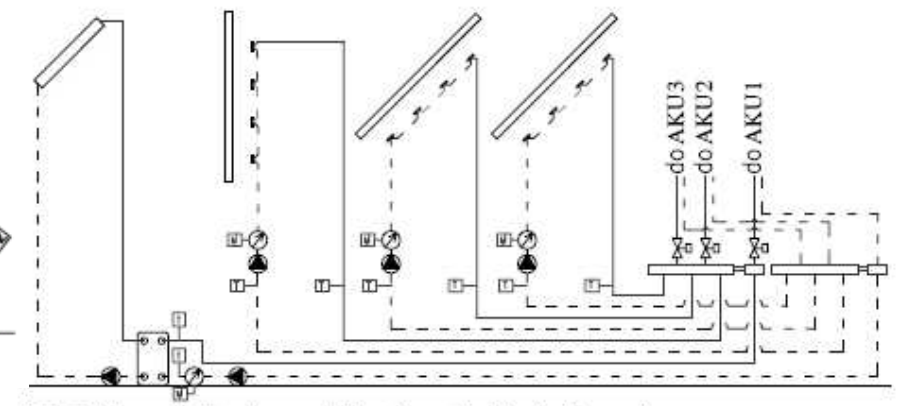
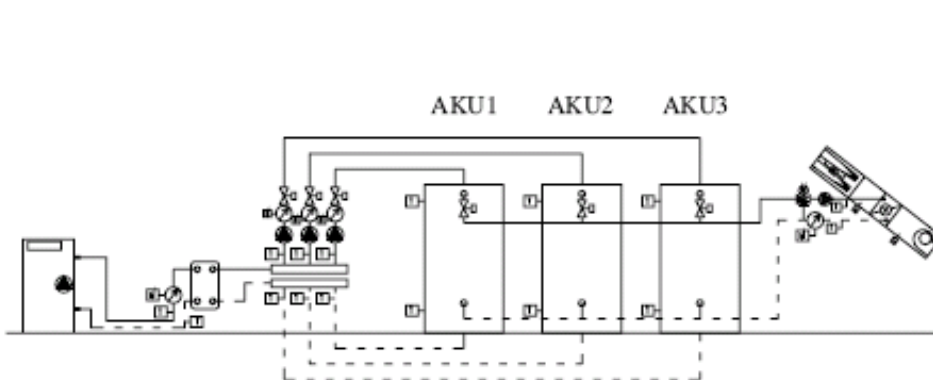
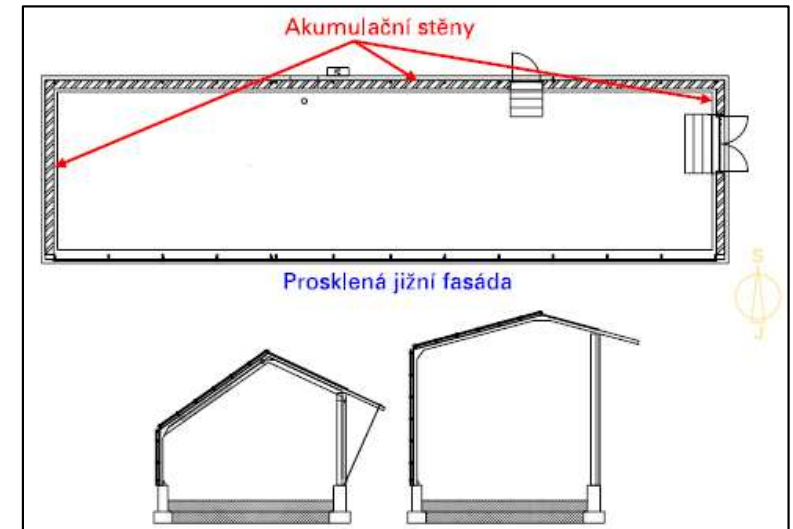
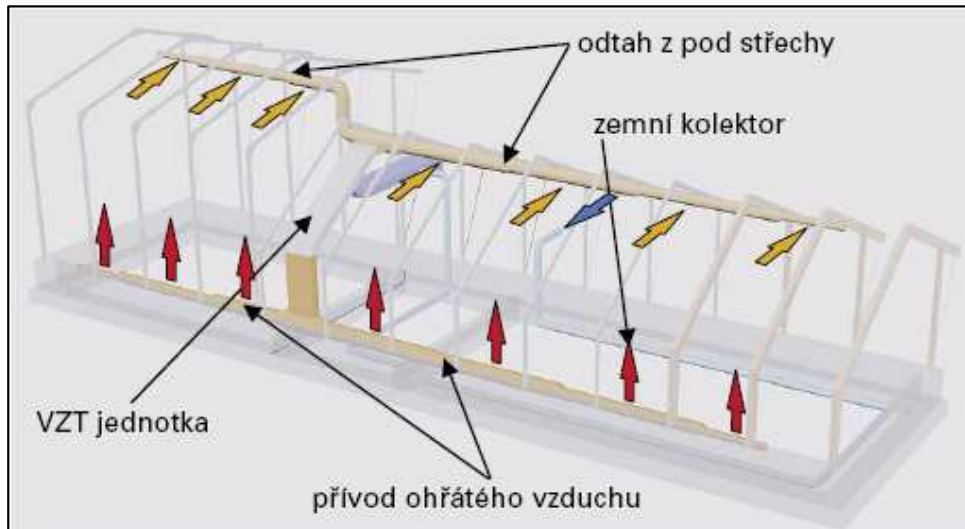




# EXPERIMENTÁLNÍ SKLENÍK



# EXPERIMENTÁLNÍ SKLENÍK





# PROČ TO VŠECHNO?

- JE NEZBYTNÉ ZNÁT BUDOVU A CHOVÁNÍ ENERGETICKÉHO SYSTÉMU PRO PŘESNÉ DIMENZOVÁNÍ ABSORBČNÍ PLOCHY, AKUMULAČNÍHO OBJEMU, VĚTRACÍCH A TOPNÝCH SYSTÉMŮ
- MODULÁRNÍ SKLENÍK BY MĚL BÝT VYUŽÍVÁN JAKO STANDARDNÍ SKLENÍK PRO ZEMĚDĚLSKÝ TRH
- JE KONCIPOVÁN JAKO NÍZKOENERGETICKÝ – S NÍZKOU SPOTŘEBOU EXTERNÍ ENERGIE.



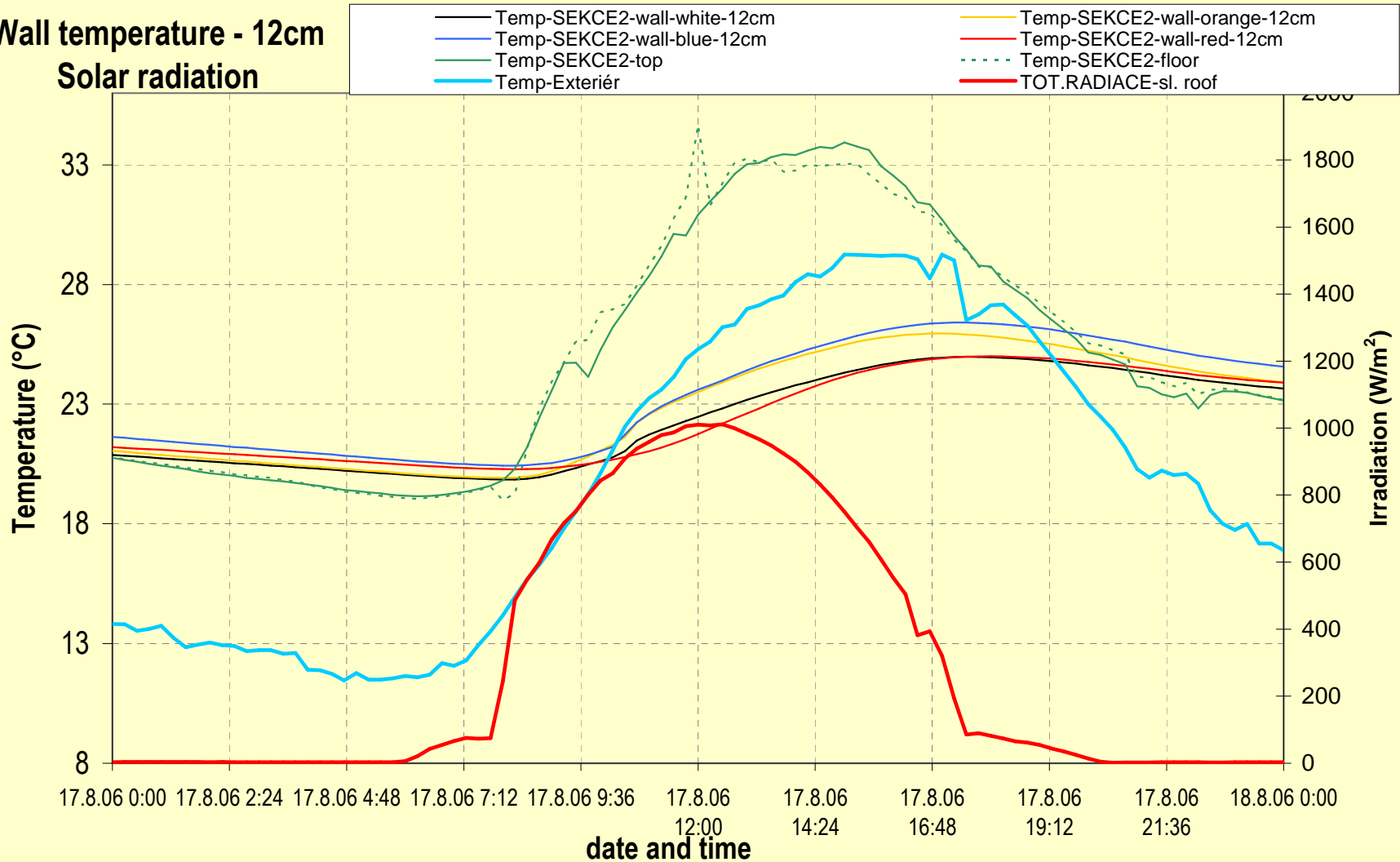


# AKUMULAČNÍ STĚNY

## PRŮBĚHY TEPLOT DEN/NOC



Wall temperature - 12cm  
Solar radiation







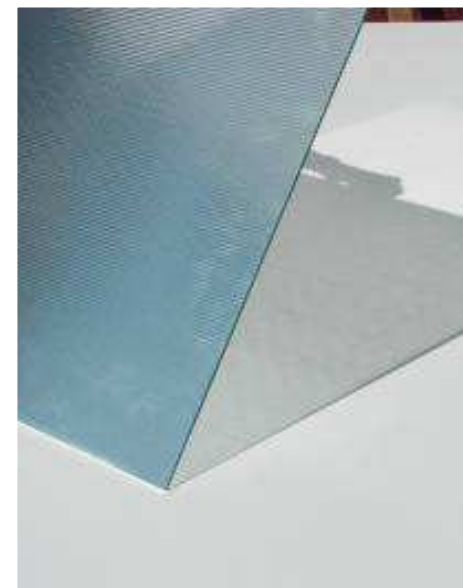
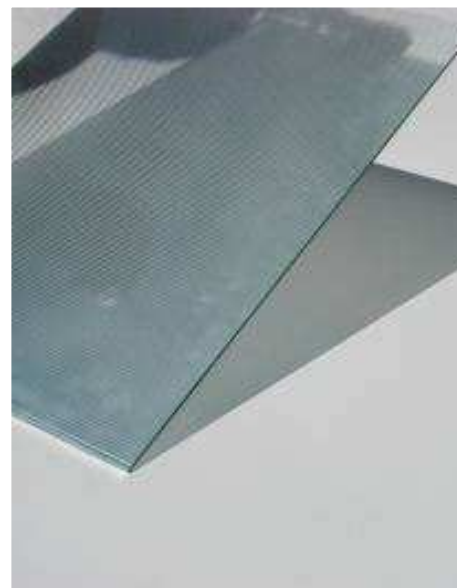
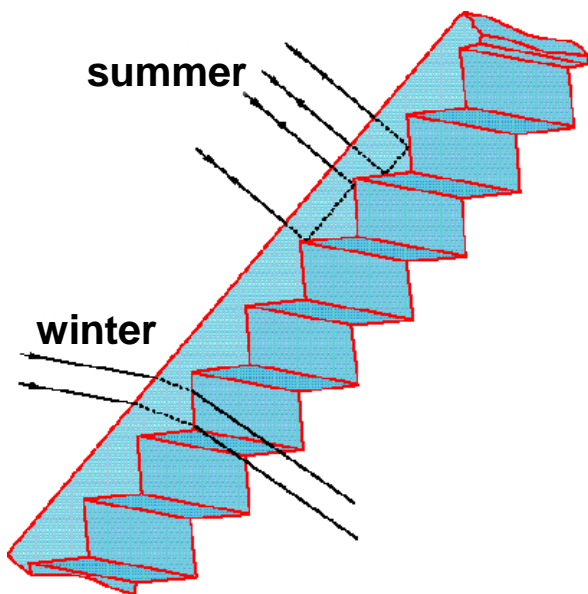
## DOSAŽENÉ VÝSLEDKY VE ZKUŠEBNÍM PROVOZU

- přijatelná vnitřní teplota při extrémních venkovních podmínkách a slunečním ozáření jižní fasády
- minimální kolísání teplot den/noc s možností nočního přitápění (využití akumulované sluneční energie v zásobnících)
- minimální vystavení rostlin přímé radiaci (převažuje pouze difúzní složka)





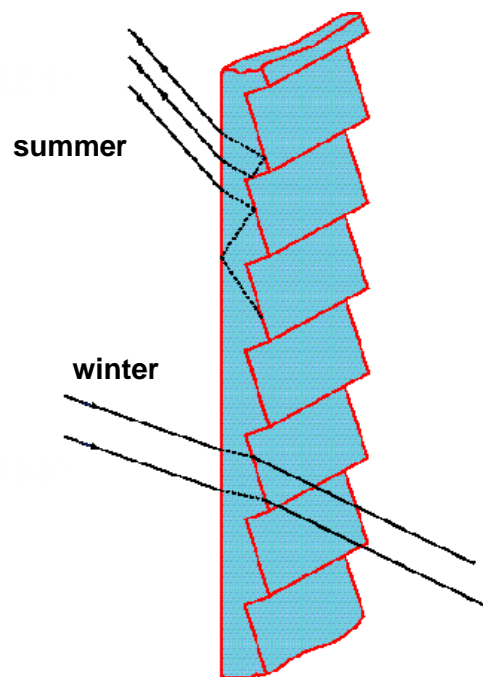
# PASIVNÍ ODRAZNÉ RASTRY STŘEŠNÍ



**RAYWALL 45**

# PASIVNÍ ODRAZNÍ RASTRY

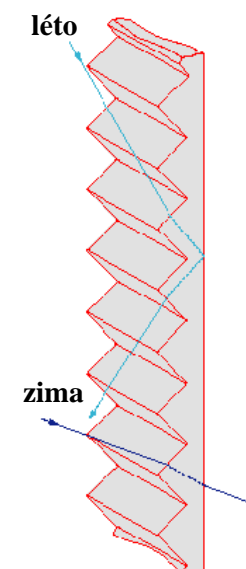
## FASÁDNÍ



**RAYWALL 90**



**RAYWALL 45 ( obráceně )**

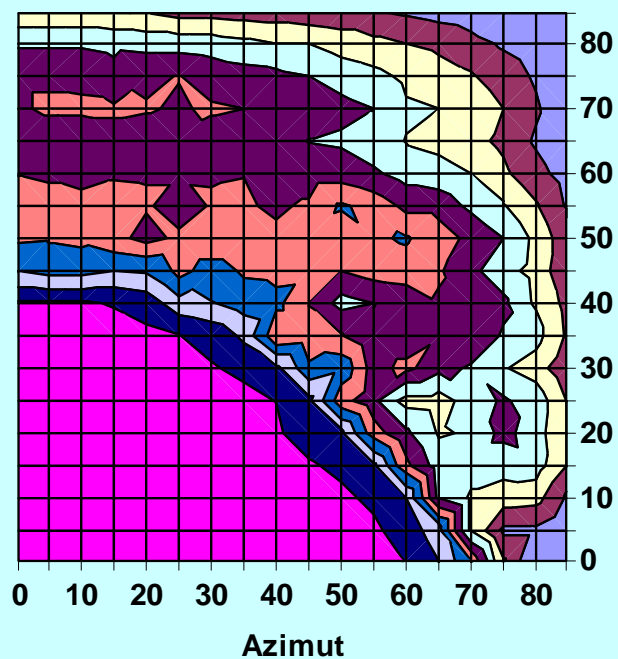


# PROPUSTNOST SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ

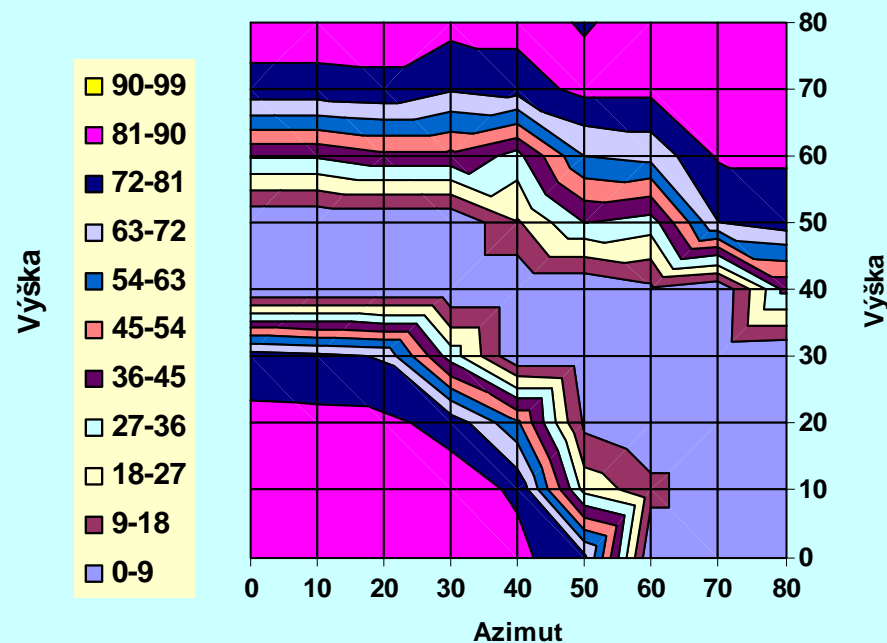
RAYWALL 90

RAYWALL 45 ( obráceně )

VYPOČTENÉ HODNOTY



VYPOČTENÉ HODNOTY

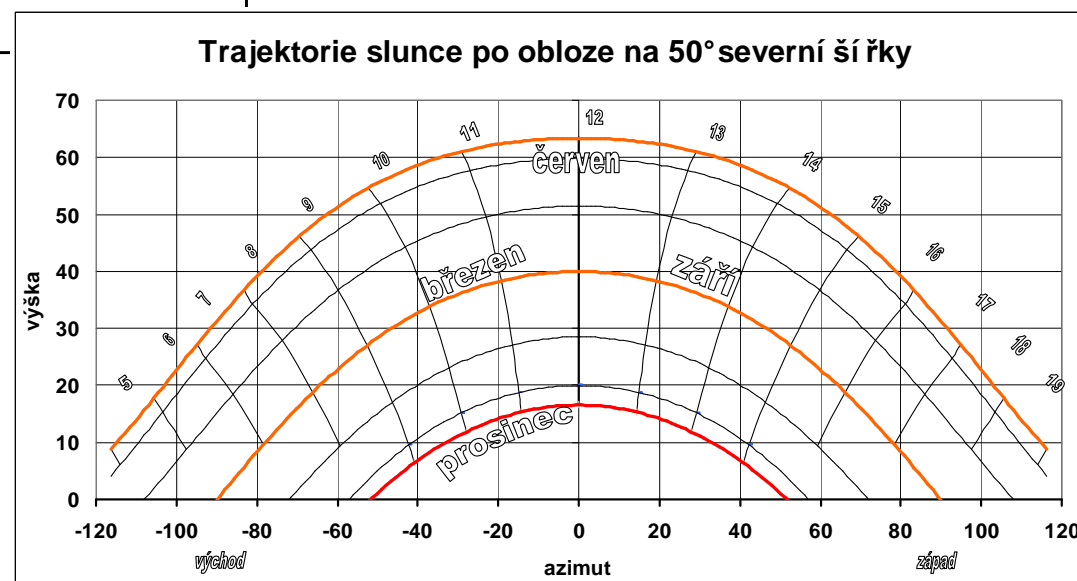
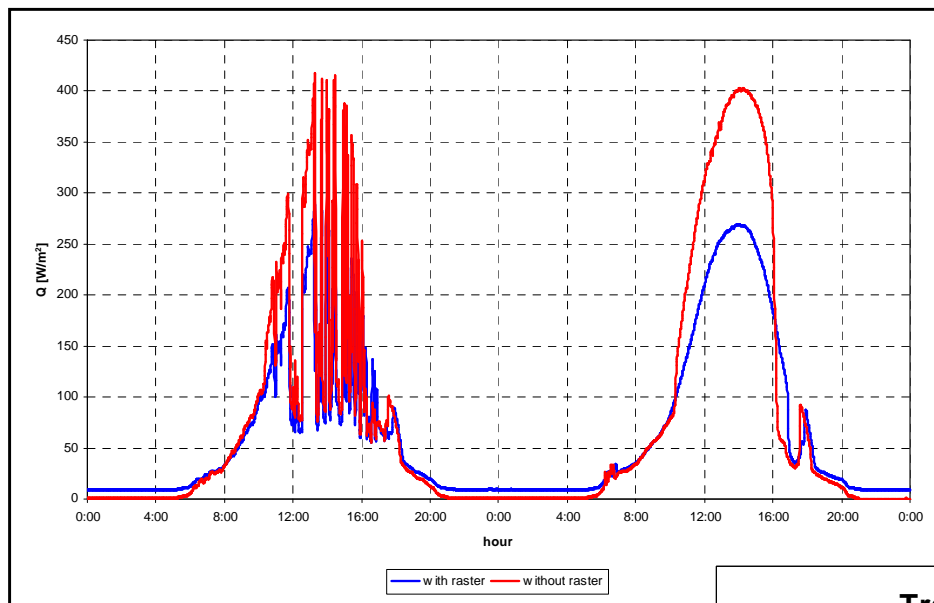


- 90-99
- 81-90
- 72-81
- 63-72
- 54-63
- 45-54
- 36-45
- 27-36
- 18-27
- 9-18
- 0-9





# PROPUSTNOST SOLÁRNÍ RADIACE PŘES RASTER A ČIRÉ SKLO



# Sídliště rodinných domků pro Nové Hradky



PERSPEKTIVE SKETCH OF BUILDINGS

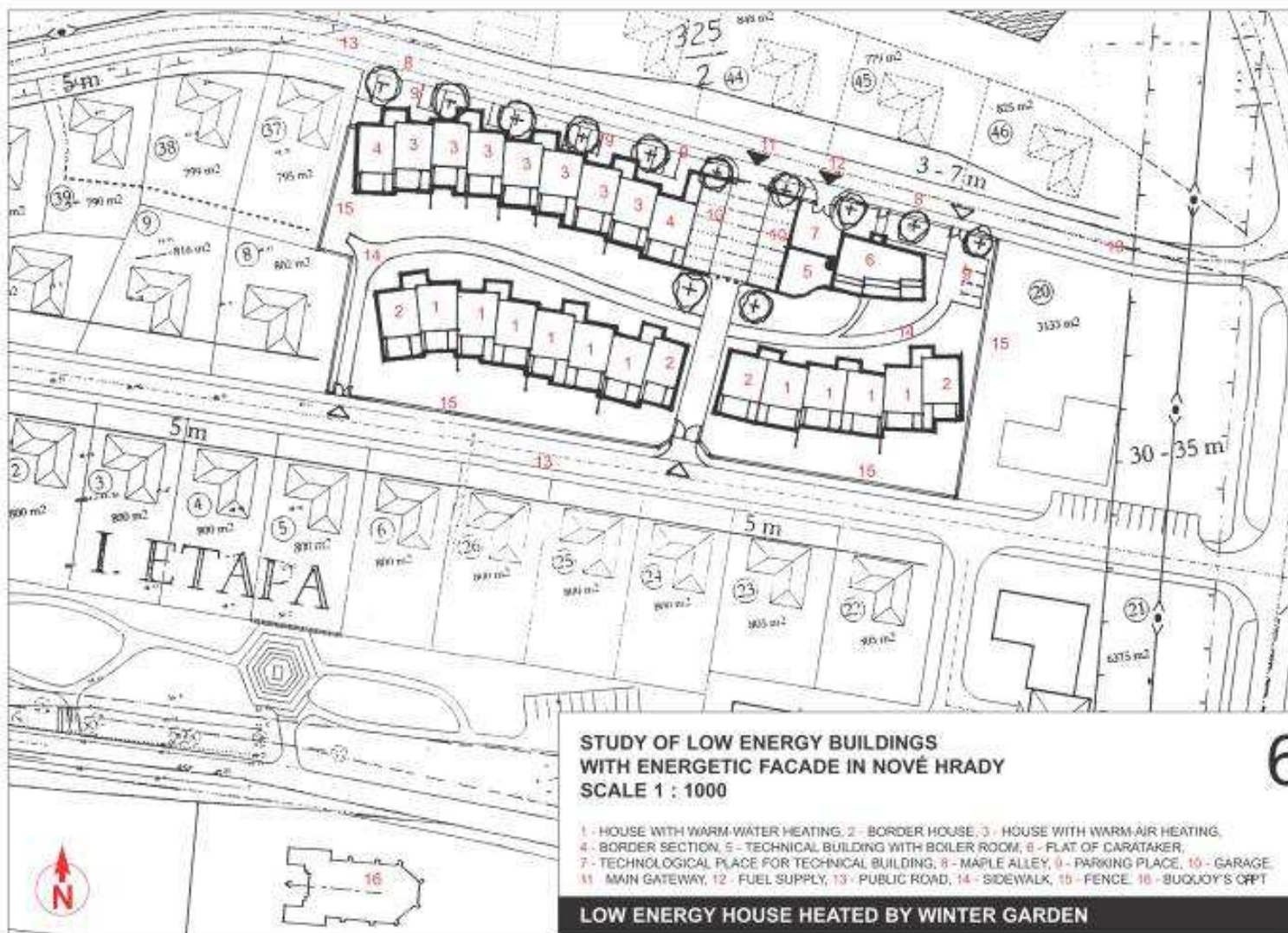
LOW ENERGY HOUSE HEATED BY WINTER GARDEN



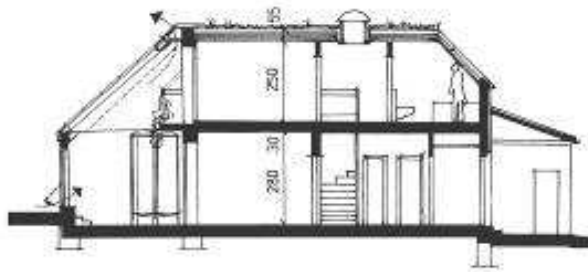
PERSPEKTIVE SKETCH OF WINTER GARDEN

LOW ENERGY HOUSE HEATED BY WINTER GARDEN

# Původní lokalizace sídliště

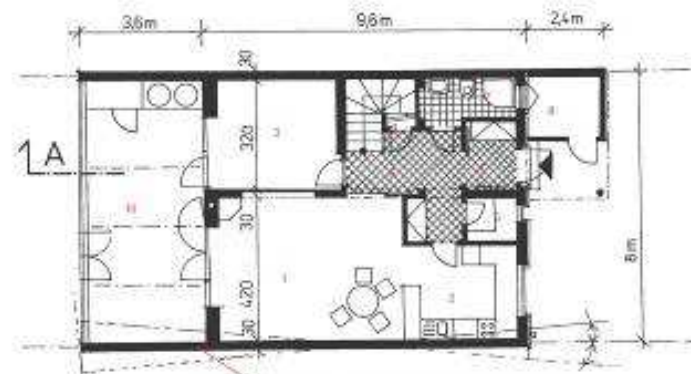


# Podélný a příčný řez



SECTION AA  
SCALE 1 : 100

LOW ENERGY HOUSE HEATED BY WINTER GARDEN



POSSIBILITY OF ROTATION OF THE CARRYING WALL  
ACCORDING URBANISTIC CONCEPTION (1+2)

GROUND PLAN OF FIRST FLOOR  
SCALE 1 : 100

1 - LIVING ROOM (21 M<sup>2</sup>), 2 - KITCHEN (10 M<sup>2</sup>), 3 - BEDROOM (12 M<sup>2</sup>),  
4 - HALL, 5 - CORRIDOR, 6 - LEBER, 7 - BATHROOM (10 M<sup>2</sup>),  
8 - STAIR, 9 - TERRACE (10 M<sup>2</sup>), 10 - WINTER GARDEN (21 M<sup>2</sup>)

LOW ENERGY HOUSE HEATED BY WINTER GARDEN





# Severní a jižní fasáda



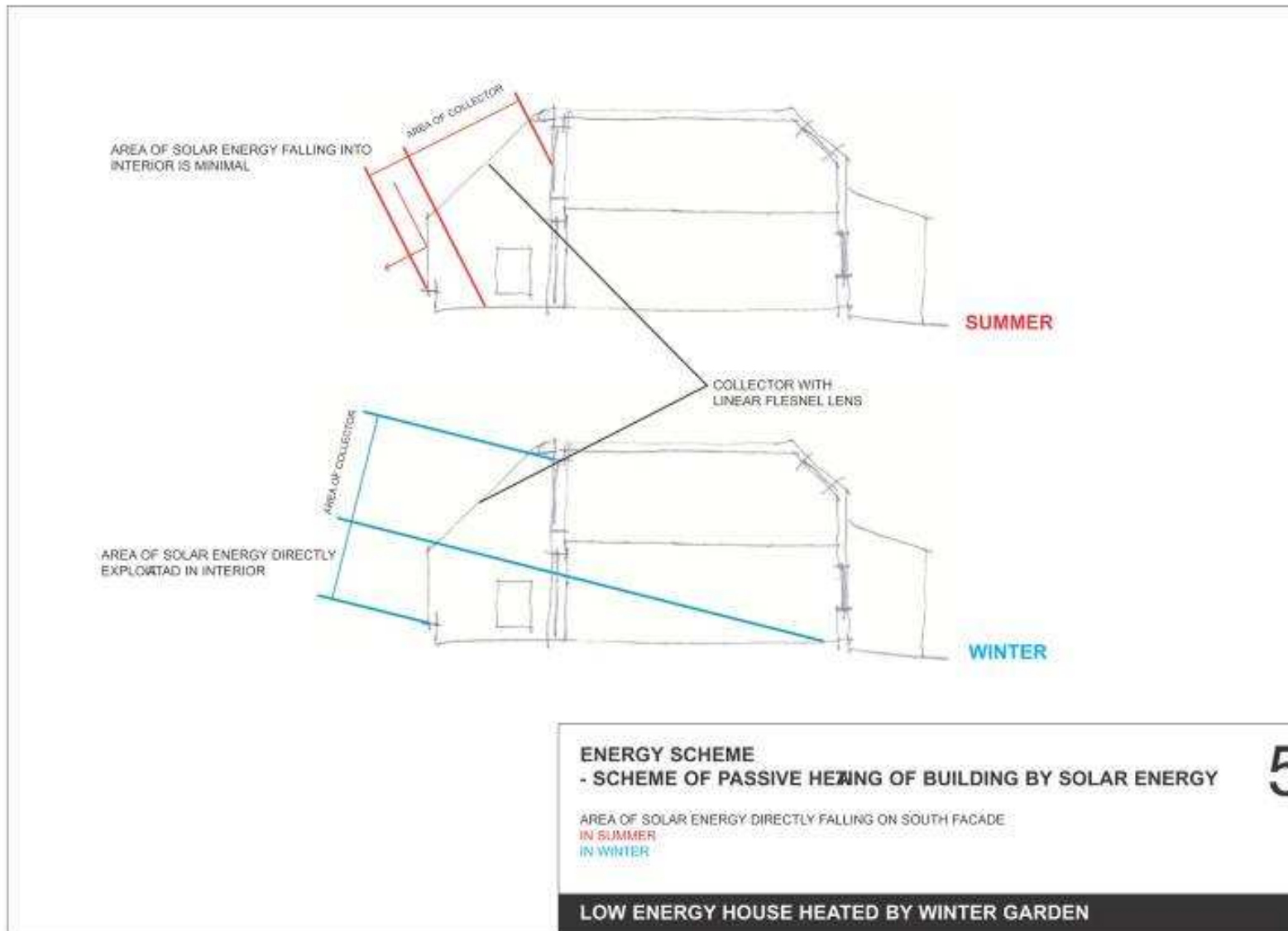
VIEW OF NORTH AND SOUTH FACADE

3

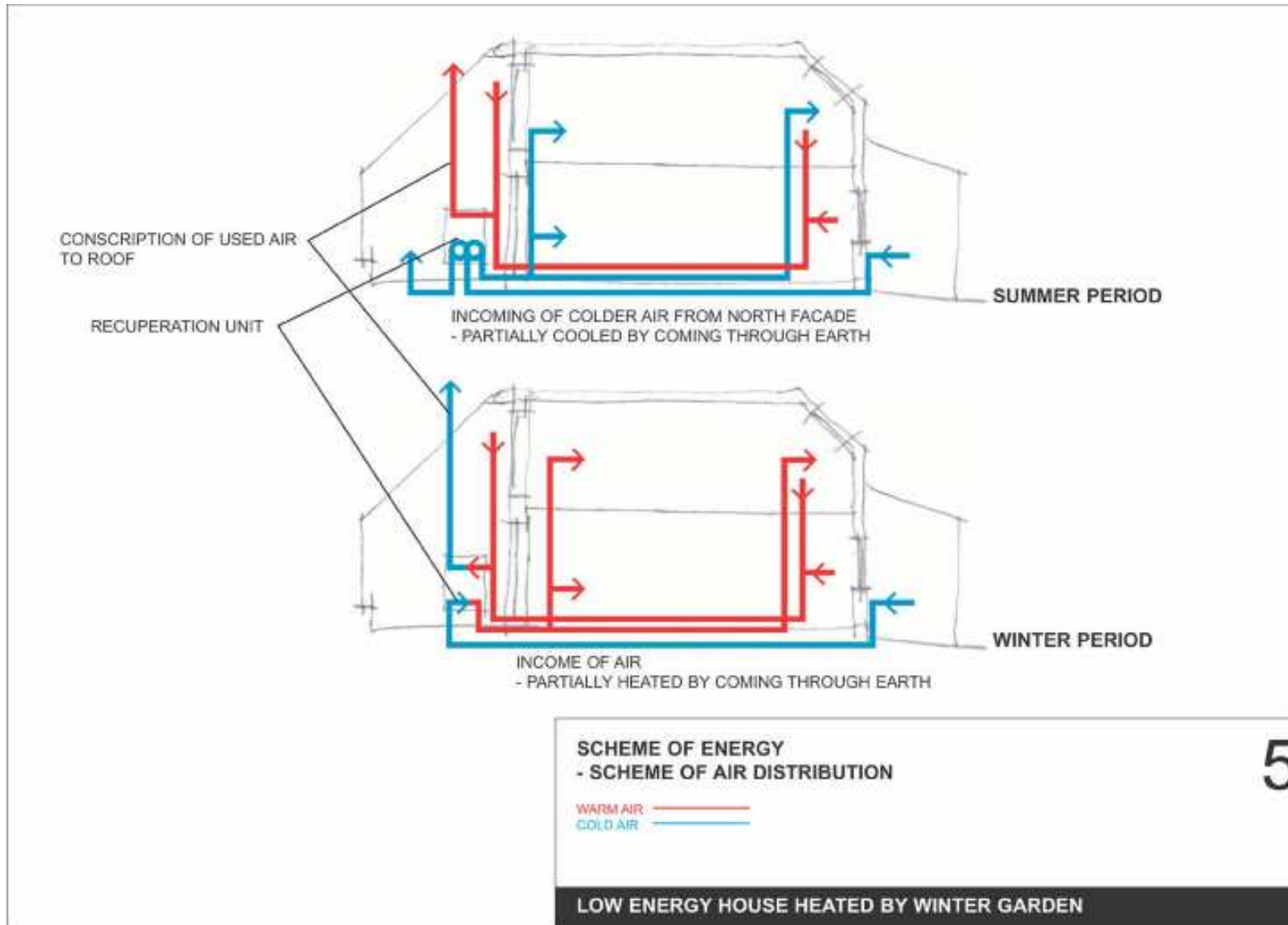
LOW ENERGY HOUSE HEATED BY WINTER GARDEN



# Pasivní ohřev domku Sluncem



# Ventilace a teplovzdušné vytápění





**Děkuji za pozornost  
A  
Na shledanou**