

středisko ekologické výchovy

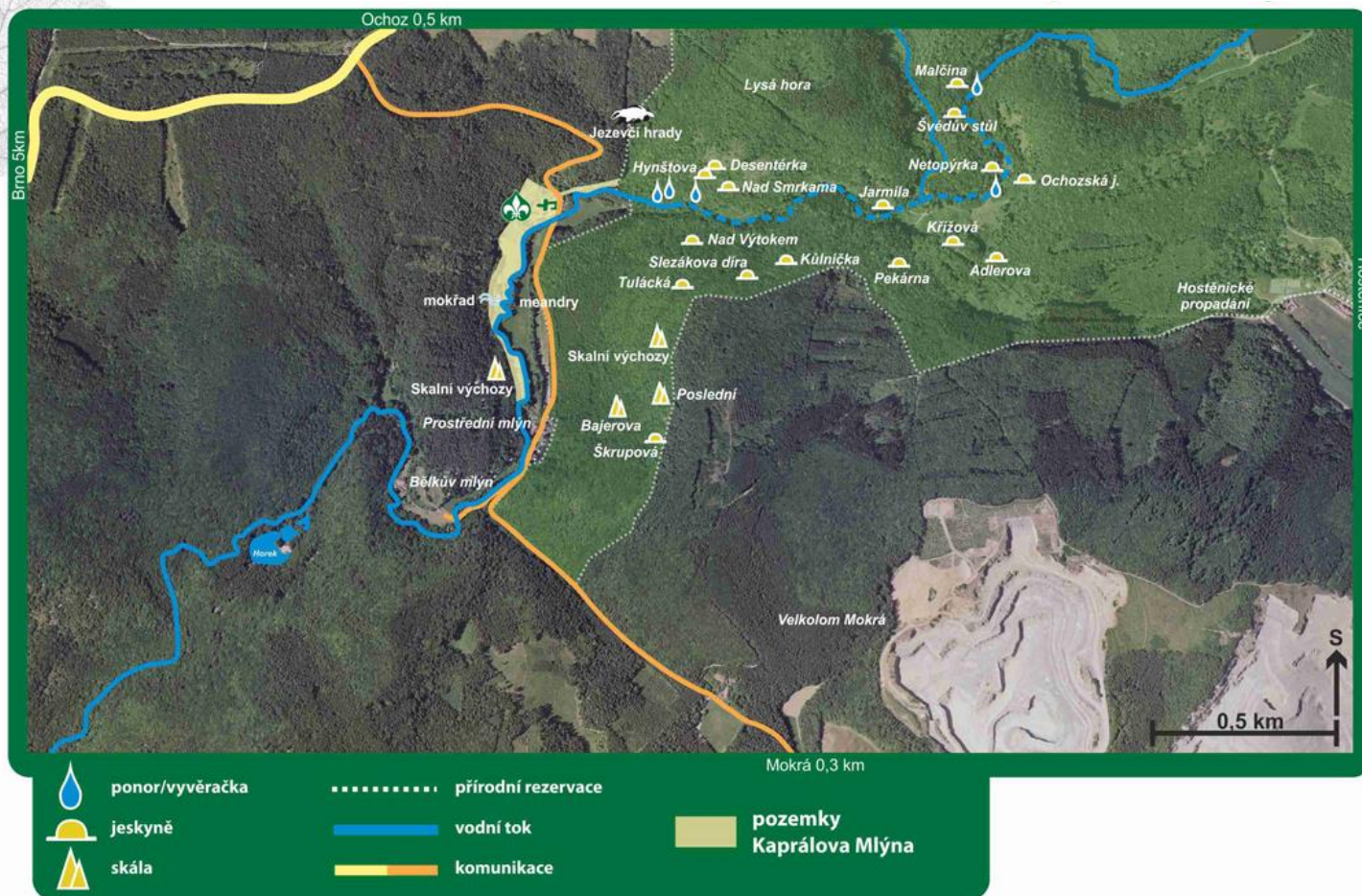


Kapráluv mlýn



# kde?

Kaprálův mlýn se nachází v jižní části Moravského krasu v přírodní rezervaci Údolí Řičky, přibližně 30 minut cesty MHD z centra Brna. V jeho těsné blízkosti se nacházejí i krasové jevy jako jeskyně, ponory a vyvěračky.



# historie

- **počátek 18. století** první zmínky o existenci mlýna
- **1939** Horní mlýn kupuje paní Zdena Kaprálová, jejíž manžel Aleš je ředitelem továrny Biochema (pozdější Fruta) v Modřicích, v roce 1937 zakládá podnik Hamé
- **1949** vyvlastněn a poté slouží jako středisko pro rekreaci podniků Kovolit Modřice a Klenoty Brno
- **1984** kvůli havarijnímu stavu úplně uzavřen a vyrabován
- **1993** Mlýn a přilehlé pozemky, v katastrofálním stavu navráceny paní Kaprálové, která ho pronajala na dobu 99 let Junáku – svazu skautů a skautek ČR
- **2007** dcery Zdeny Kaprálové darují Mlýn skautům - na paměť tohoto daru je používán název **Kaprálův mlýn**





# historie 1920s





# historie 1939





# historie 1944





# historie 1967





# historie 1993







# historie 2011





# historie 2012



# dnes

- **Středisko ekologické výchovy** – slouží především ke vzdělávání studentů středních škol a gymnázií v oblasti ekologie a užívání přírodních věd v praxi, zázemí lesní mateřské školky
- **Skautská základna** – jedna z 21 světových základen SCENES (Scout Centres of Excellence for Nature and Environment)
- **Modelový dům** – slouží ke sledování účinnosti ekotechnologií ve skutečném provozu, 200 čidel zaznamenává důležité hodnoty z celé budovy, které jsou nadále zpracovávány



 současnost

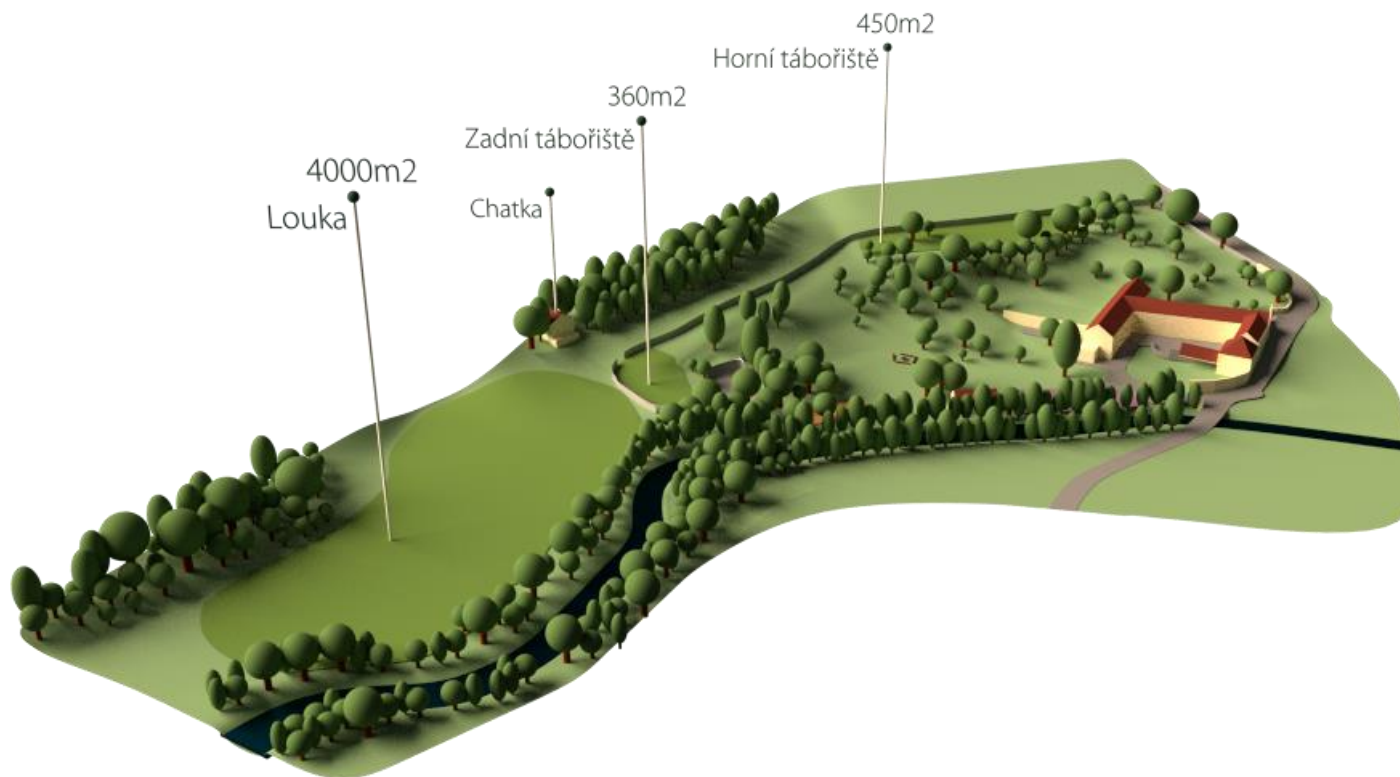


 současnost





# tábořiště a chatka



K dispozici jsou tři tábořiště o různých rozlohách.  
Chatku je možné využít samostatně nebo jako zázemí některého z tábořišť.

# dispozice

- Tábořiště
- Chatka
- Čítárna
- Jídelna
- Učebna pro 30 osob
- Přednáškový sál pro 70 osob
- Pokoje se společným sociálním zázemím – 21 lůžek
- Pokoje s vlastním sociálním zázemím – 39 lůžek
- Klubovna s kuchyňkou





# pokoje se společným sociálním zázemím

Kapacita 33 lůžek, tři mezonetové a jeden standardní pokoj, spaní v postelích ve vlastním spacáku nebo v místních peřinách.







# klubovna s kuchyňkou

Kapacita 20 osob, spaní ve vlastním spacáku na karimatkách.





# výukové a společné prostory

Výukové prostory jsou vybaveny smartboardy a dataprojektory.





# pokoje s vlastním sociálním zázemím

Kapacita 22 lůžek + 6 přistýlek, vlastní WC umyvadlo a sprcha na každém pokoji, spaní v postelích ve vlastním spacáku nebo v místních peřinách.





# ekologicky šetrné technologie 1



Vchod

Pokoje s vlastním sociálním zázemím

Pokoje se společným sociálním zázemím

Prostory klubovny

Učebna s krbem

## Pákové baterie

průtok vody je snížen ventily pod umyvadlem, odstranila se tak nevýhoda pákových baterií: běžné pouštění na maximální průtok způsobující vyšší spotřebu vody

## Solární panely

jeden solární panel má při oslunění v letním období výkon ohřevu vody odpovídající rychlovarné konvici, na Mlýně je jich 20

## Dřevěný nábytek

nábytek byl vyroben v 5 kilometrech vzdálené dílně; je natřen čistě přírodním lněným olejem

## Slámokarton

většina podhledů ve 3. podlaží je z desek z lisované slámy, jedná se o přírodní materiál vyznačující se dobrou akumulací tepla (podkrovi se v létě nepřehívá), vyšší odolnosti a po skončení životnosti jej lze kompostovat

## Kuchyně

při výběru spotřebičů do kuchyně byla důležitá jejich energetická úspornost

## Regulace tepla

každá místnost má svůj teplotní program, vytápí se tak pouze v době, když je to potřeba, uživatel si může přidat nebo ubrat teplotu v rozmezí 2°C

## Rekuperace kuchyně

znečištěný vzduch z kuchyně předává teplo čerstvému vzduchu nasávanému z venku

## Trojskla v oknech

trojskla v oknech s meziprostory vyplněnými argonem izolují stejně jako 1 metr zdiva z plných cihel

## Vzduch pro krb

při topení v krbu se nasává vzduch ze dvora, nedochází tak ke snížení kvality vnitřního ovzduší, průvanu a tepelným ztrátám

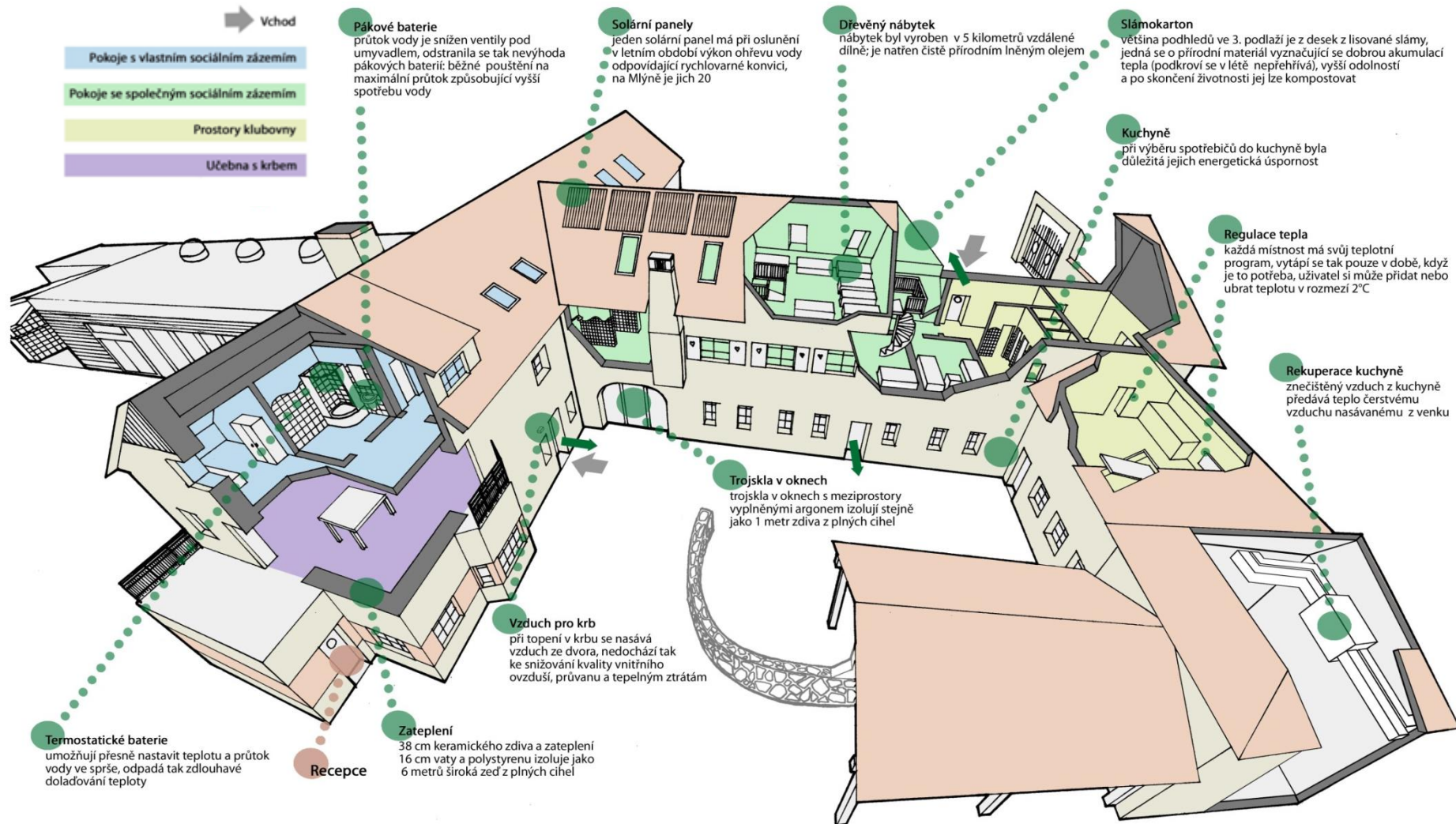
## Zateplení

38 cm keramického zdiva a zateplení 16 cm vaty a polystyrenu izoluje jako 6 metrů široká zeď z plných cihel

## Termostatické baterie

umožňují přesně nastavit teplotu a průtok vody ve sprše, odpadá tak zdlouhavé doladování teploty

Recepce



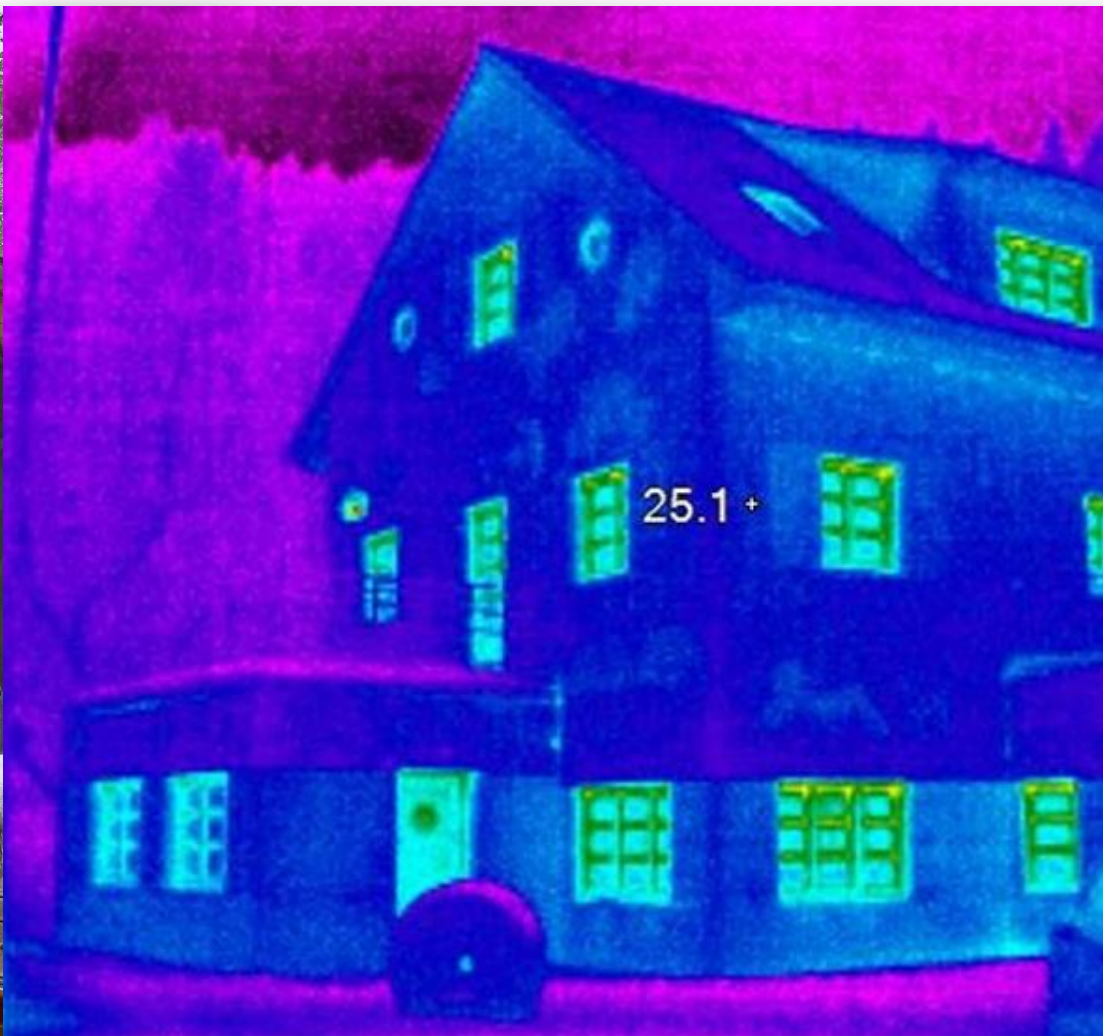


# obvodové konstrukce – keramické zdivo + 16 cm vaty a EPS





výplně otvorů – trojskla, europrofil 78, distanční rámečky = ztráty





# vnitřní konstrukce – slámokarton = akumulace tepla





# vnitřní konstrukce – hliněné omítky = pufr vlhkosti vzduchu







# ekologicky šetrné technologie 2

## Studna

používáme vodu z vlastní kopané studny, dáváme proto bedlivý pozor na zamezení znečištění podzemních vod

## Kompost v zahradě

z organických zbytků nám příroda vyrobí kvalitní hnojivo

## Zelená střecha

snižuje namáhání izolací proti vodě, zlepšuje tepelnou izolaci stropu a znamená 150 m<sup>2</sup> pro přírodu navíc

## Světlovody

světlovody osvětlují místnost bez potřeby elektřiny, každý i při zatžené obloze nahradí dvě zářivky o výkonu 50W

## Zaluzie

hliníkové žaluzie v zimě nebo v noci významně brání ztrátám tepla prosklenou stěnou; v létě brání přehřívání místnosti

## Stříška před sálem

velikost stříšky je spočítána tak, aby stínila místnost před slunečními paprsky v létě a bránila tak přehřívání, avšak v zimě, kdy je Slunce níže nad obzorem, umožňuje proslunění sálu

## Dvojitě splachování

dvojitě splachování ušetří 30-80% vody oproti tradičnímu mechanismu, který vyprazdňuje celou nádržku

## Marmoleum

podlaha z čisté přírodních materiálů – lněného oleje, vápence, dřevěté moučky, borovicové pryskyřice, juty a přírodních barviv

## Rekuperace odpadní vody

teplá voda odtékající při sprchování do odpadu ohřívá studenou vodu tekoucí do sprchy, tím se snižuje spotřeba teplé vody na sprchování

Vytápění ohřátým vzduchem teplo z krbu je využíváno k vytápění horkým vzduchem

## Hliněné omítky

udržují vhodnou vlhkost vzduchu v místnosti, lépe akumulují teplo a jejich výroba je nenáročná na energii

## Třídění odpadů

většina z odpadů ze mlýna se třídí a odváží k následné recyklaci

## Rekuperace sálu

vydýchaný vzduch ze sálu odsáván a předává přitom teplo nasávanému čerstvému vzduchu

## Strojovna

## Parkety v krbovně

část parket pochází z rekonstrukce realizované Alešem Kaprálem v r. 1939

## Radiátory

radiátory na mlýně nepálí, pouze hřejí, musí jich proto být vyšší počet; to umožňuje vytápět teplem ze země a slunečními kolektory

## Rekuperace krbovny

vydýchaný vzduch ze sálu odsáván a předává přitom teplo nasávanému čerstvému vzduchu

## Pravidla pobytu na mlýně

1. V interiérech Mlýna se všichni přezouváme.
2. V areálu Kaprálova mlýna platí zákaz konzumace drog a alkoholu; kouření je možné pouze na vyhrazeném místě. Manipulace s otevřeným ohněm je v budově zakázána s výjimkou topení v krbu.
3. V případě požáru přivoláme pomoc (150 nebo 112) a utečeme na shromaždiště v zahradě u „bazény“. Únikové východy z budovy jsou označeny na schématu takto →
4. Při odchodu z místnosti zhasínáme a zavíráme okna, u střešních oken raději znovu překontrolujeme jejich uzavření.
5. Nemanipulujeme s ventily na topení, teplotu lze nastavit pouze prostřednictvím termostatu na stěně.
6. Třídíme odpad. Znečištěný papír a plasty dáváme do netříditelného odpadu, raději je ale vyčistíme.
7. Setříváme vybavení mlýna, půjčené věci vracíme a uklízíme po sobě.
8. Při všech aktivitách respektujeme, že jsme uprostřed vzácné a chráněné přírody Moravského krasu.

## Zásobník topné vody

zásobník kotle na dřevo  
zásobník tepelných čerpadel  
Kaprálův mlýn je možné vytápět kotle na dřevo, tepelnými čerpadly nebo i slunečními kolektory

## Zásobník teplé vody

dohřev teplé vody  
předehřev teplé vody

## Ridičí jednotka

řídí chování jednotlivých technologií, vytápění a regulace teploty místností; vše lze sledovat a nastavovat i na dálku pomocí internetu; v řidičí jednotce se rovněž shromažďují informace pro vyhodnocování fungování ekologicky šetrných technologií

## Tepelná čerpadla

teplo uložené 1,5 metru pod povrchem louky vytápí v zimě budovu a ohřívá teplou vodu, během léta se jižně orientovaný svah znovu ohřeje díky slunečnímu záření a teple z podloží

Kotel na dřevo dřevo je akumulovaná sluneční energie za dobu růstu stromu

→ Vchod

Sál

Prostory pokojů se společnými koupelnami

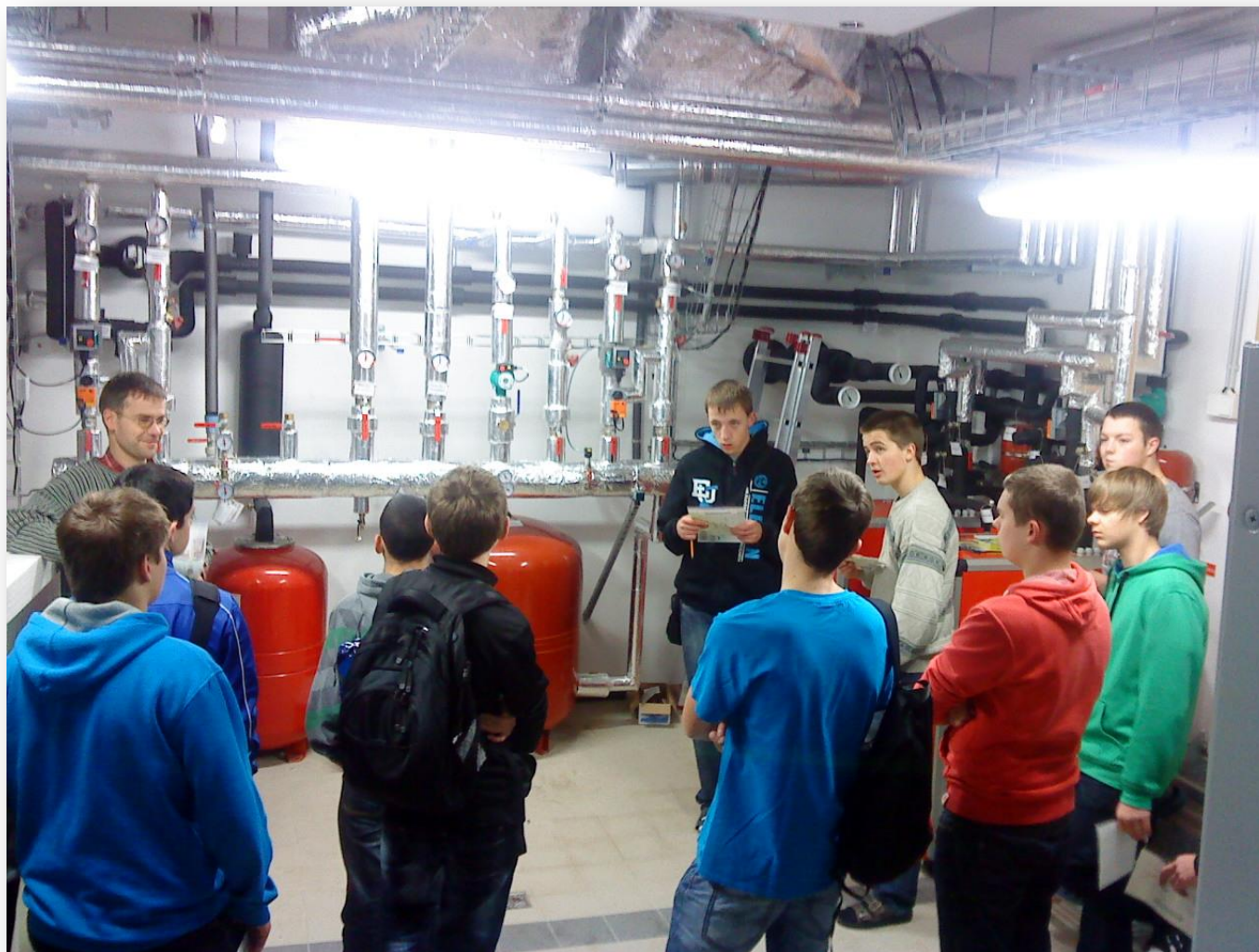
Čítárna

Učebna s krbem



# ukázková technologická místnost

Díky prostoru a popiskům je zároveň prostorem pro výuku.





## vytápění a ohřev teplé vody - vakuové termické panely





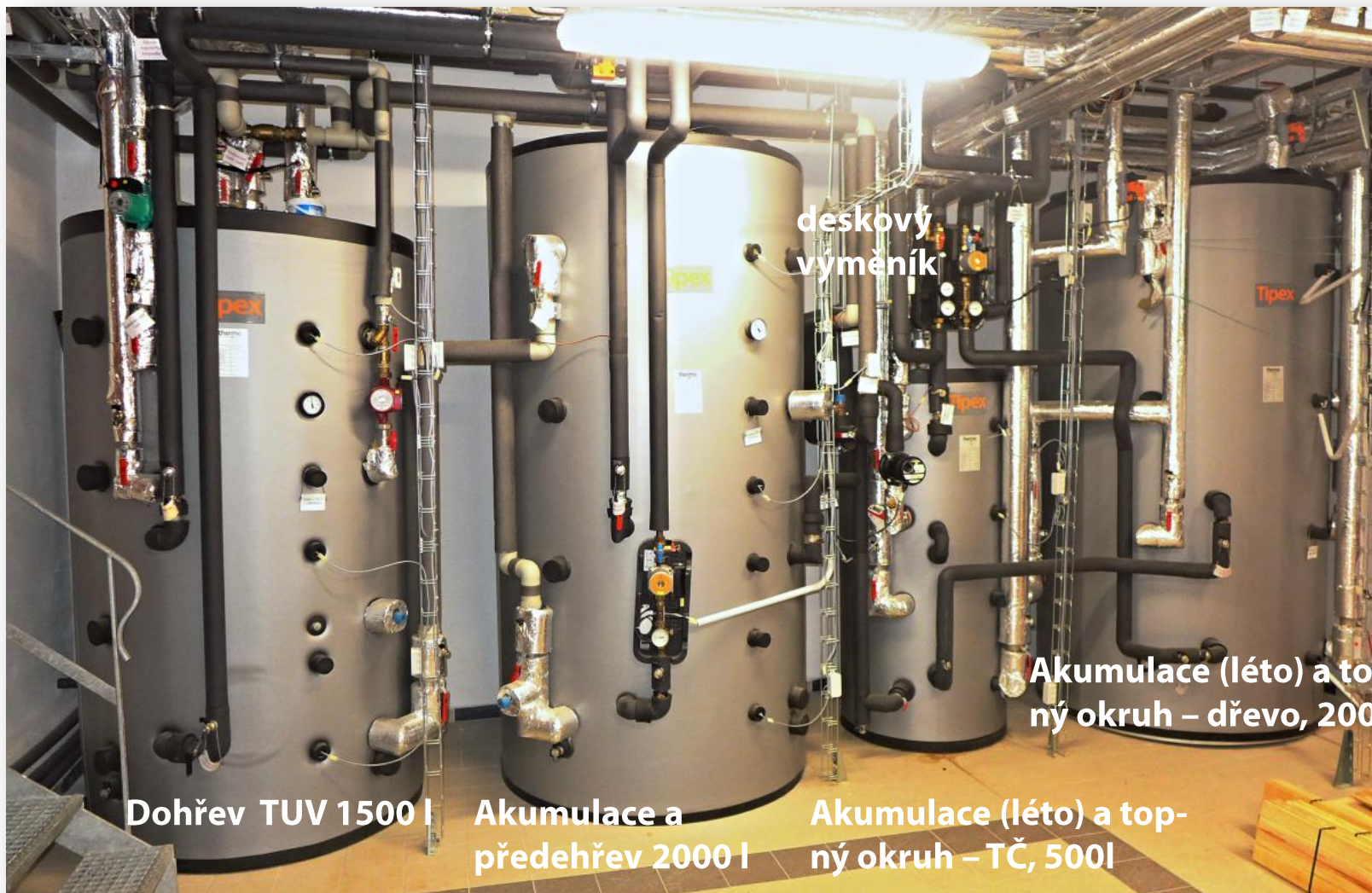
# vytápění a ohřev vody – kotel na dřevo a tepelné čerpadlo





# vytápění a ohřev vody – zásobníky v kaskádě =

maximální  
využití Slunce



Dohřev TUV 1500 l

Akumulace a  
předeheřev 2000 l

Akumulace (léto) a top-  
ný okruh – TČ, 500l

deskový  
výměník

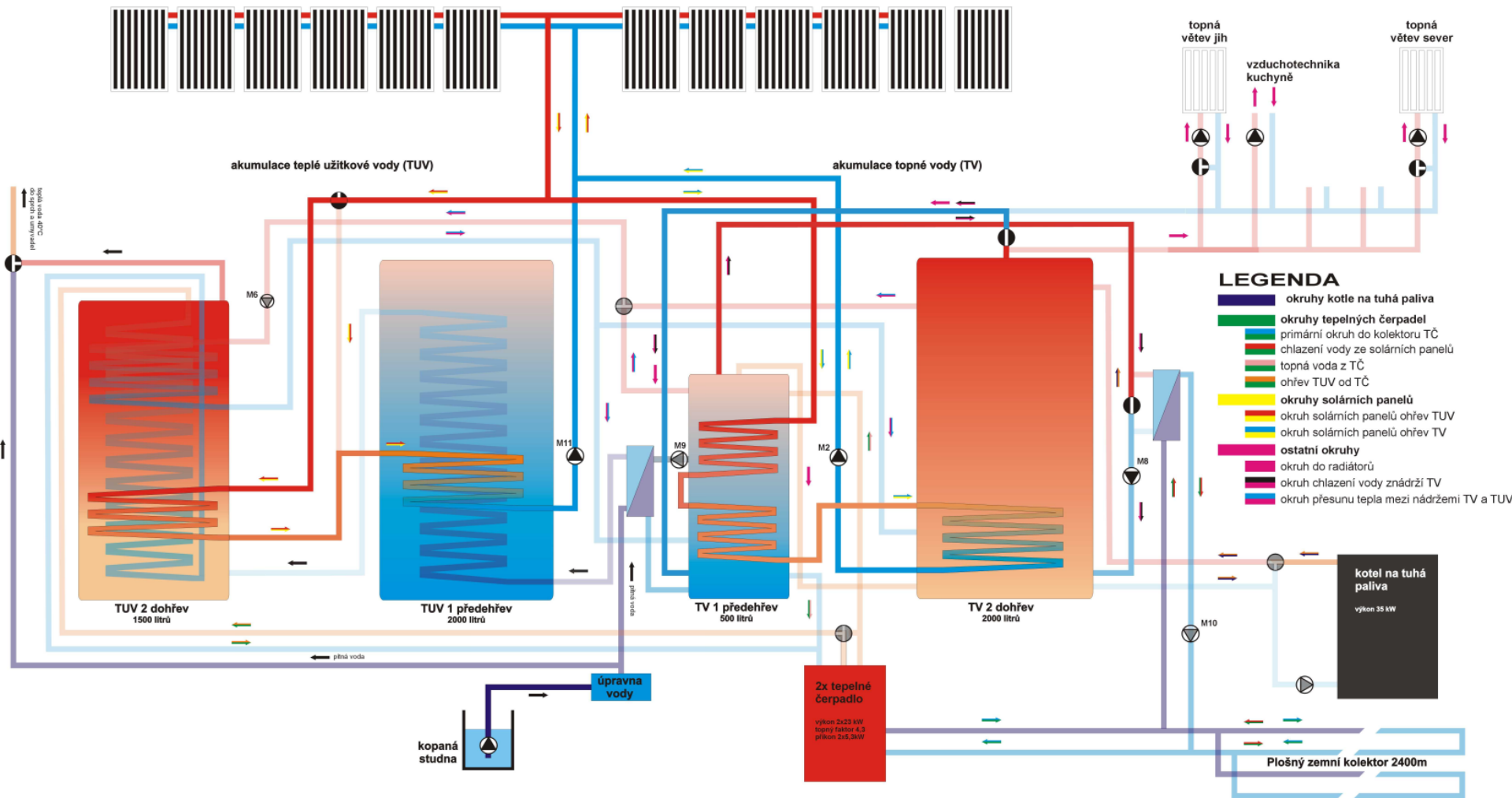
Akumulace (léto) a top-  
ný okruh – dřevo, 2000l



# vytápění a ohřev vody – letní provoz, Slunce svítí

## SLUNCE SVÍTÍ

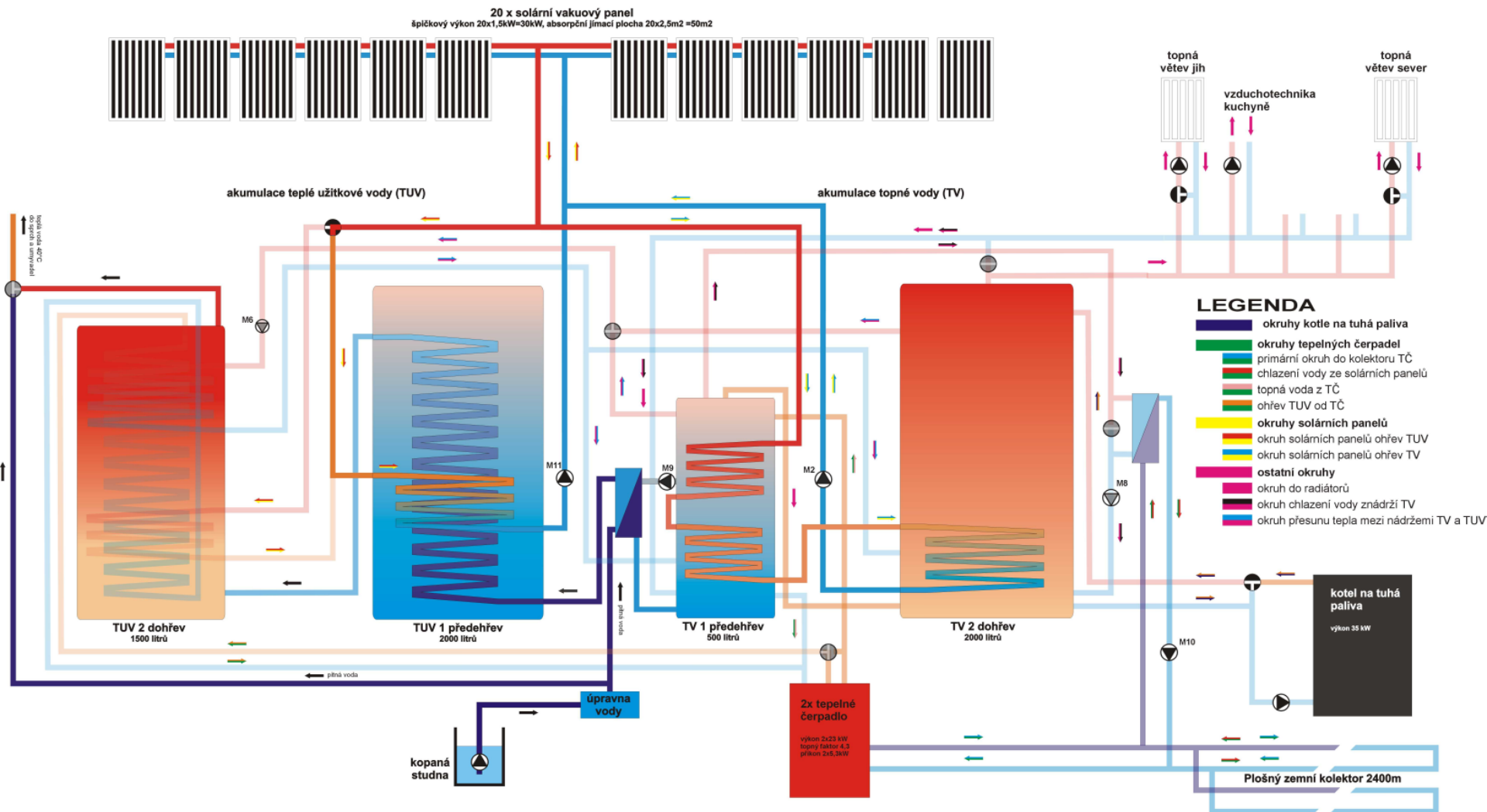
20 x solární vakuový panel  
špičkový výkon 20x1,5kW=30kW, absorpční jímací plocha 20x2,5m<sup>2</sup>=50m<sup>2</sup>





# vytápění a ohřev vody – letní provoz – dobíjení z akumulace

## SLUNCE POD MRAKEM, NEBO NAHŘÁTO

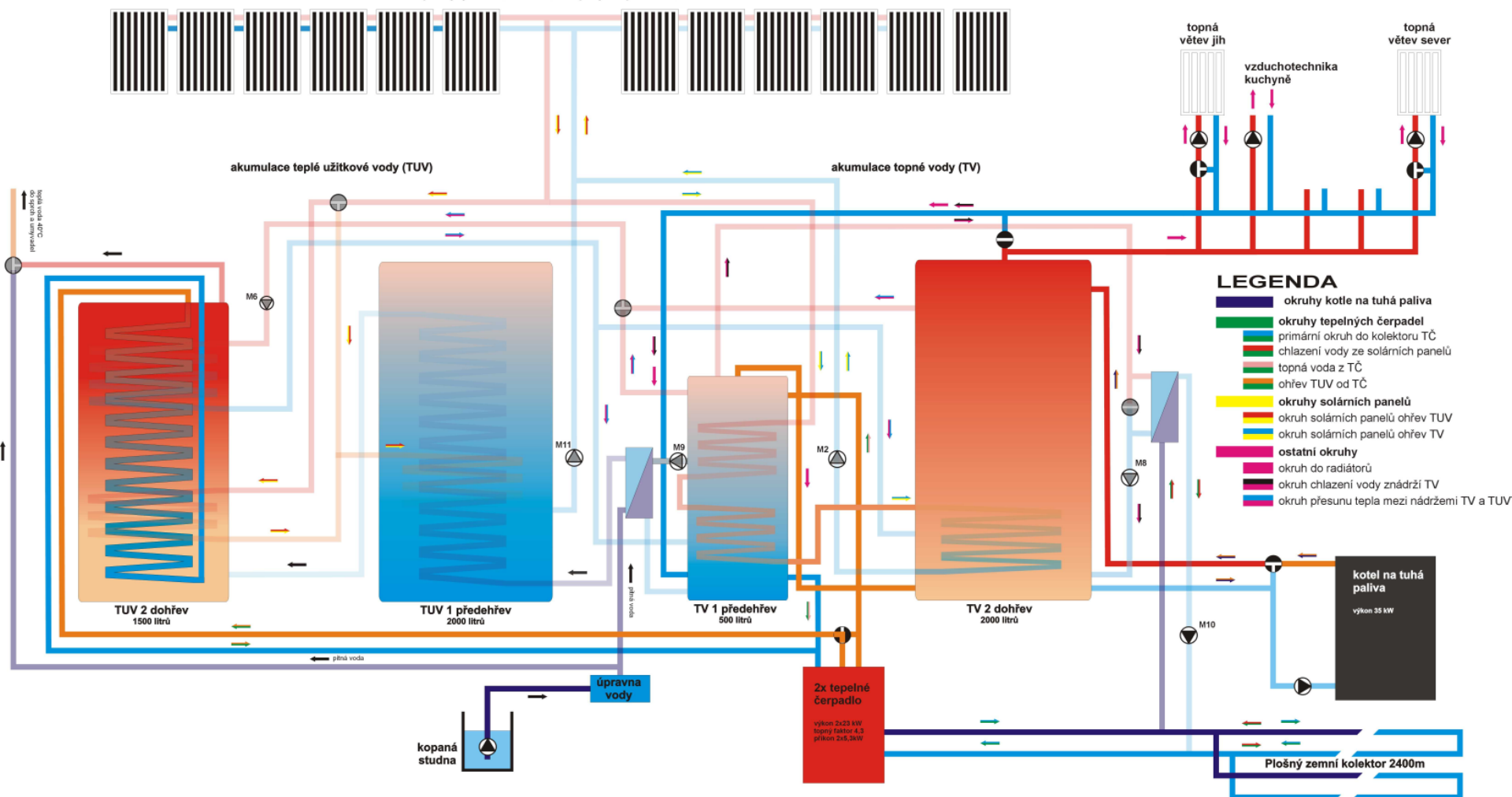




# vytápění a ohřev vody – zimní provoz topného okruhu

## SLUNCE POD MRAKEM, TOPENÍ KOTLEM NA TP NEBO TEPELNÝM ČERPADLEM

20 x solární vakuový panel  
špičkový výkon 20x1,5kW=30kW, absorpční jímací plocha 20x2,5m<sup>2</sup> =50m<sup>2</sup>







# doplňkový zdroj vytápění – krb s ohřevem vzduchu



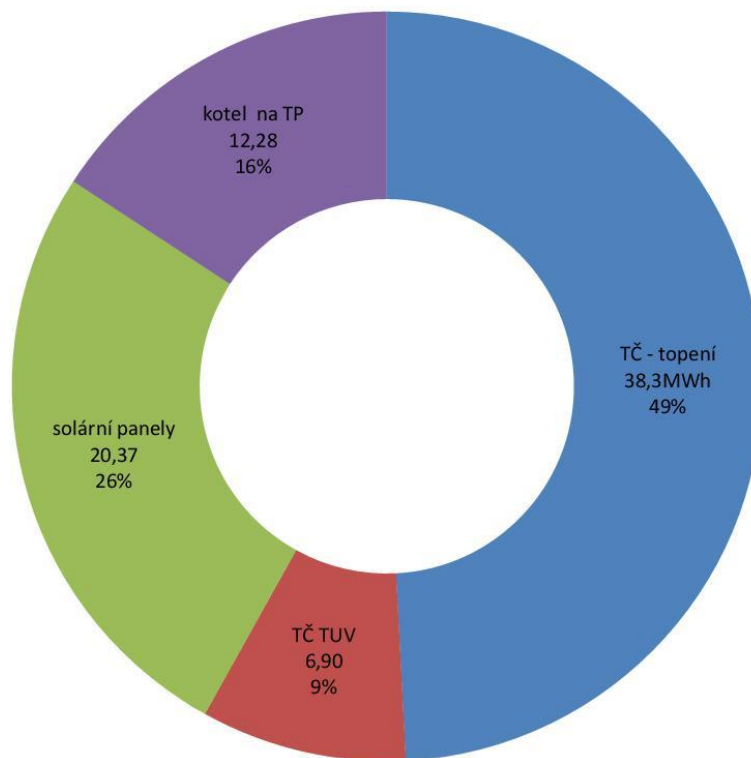


# produkce tepla 2013

celkem 55,6 kWh m<sup>-2</sup> rok<sup>-1</sup>

vytápění 36,1 kWh m<sup>-2</sup> rok<sup>-1</sup>

**Podíl technologií na produkci tepla MWh  
(77,86MWh/rok celkem)**



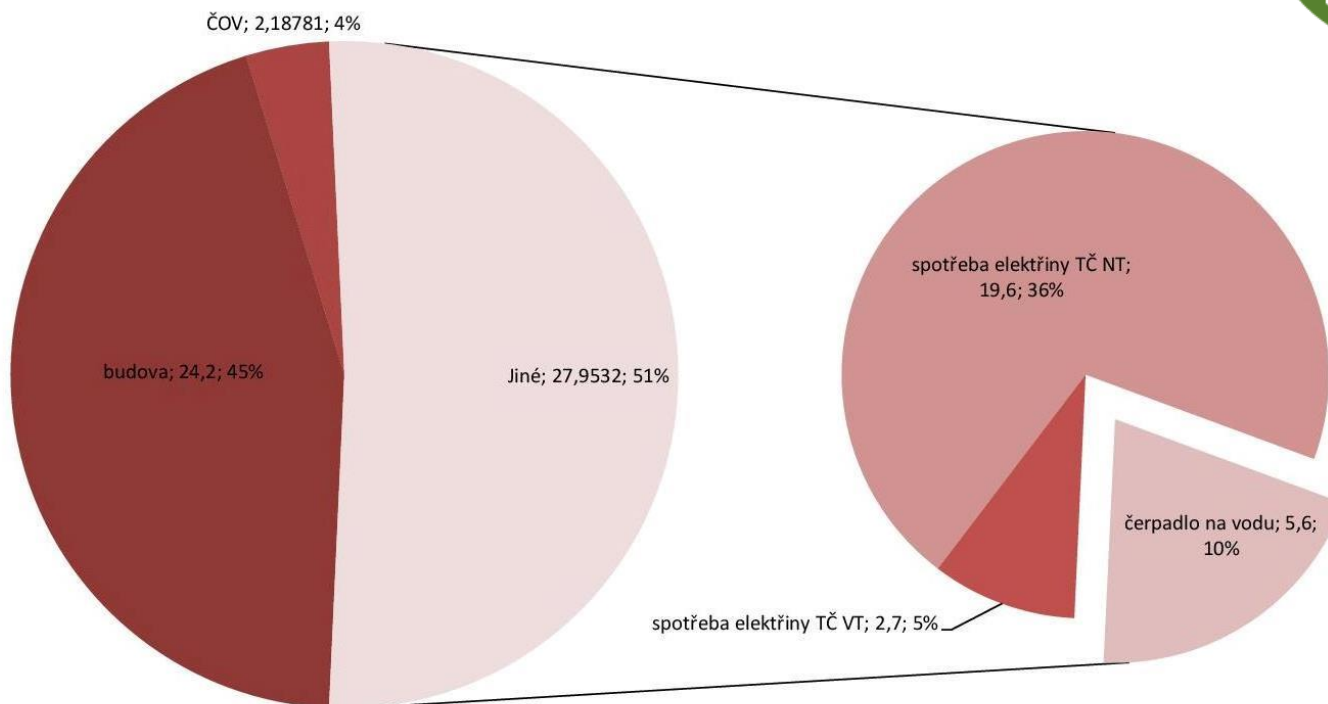


# spotřeba elektřiny 2013 – vytápění TČ =

spotřeba elektřiny  
16,5 kWh m<sup>-2</sup> rok<sup>-1</sup>



podíl na spotřebě elektřiny MWh

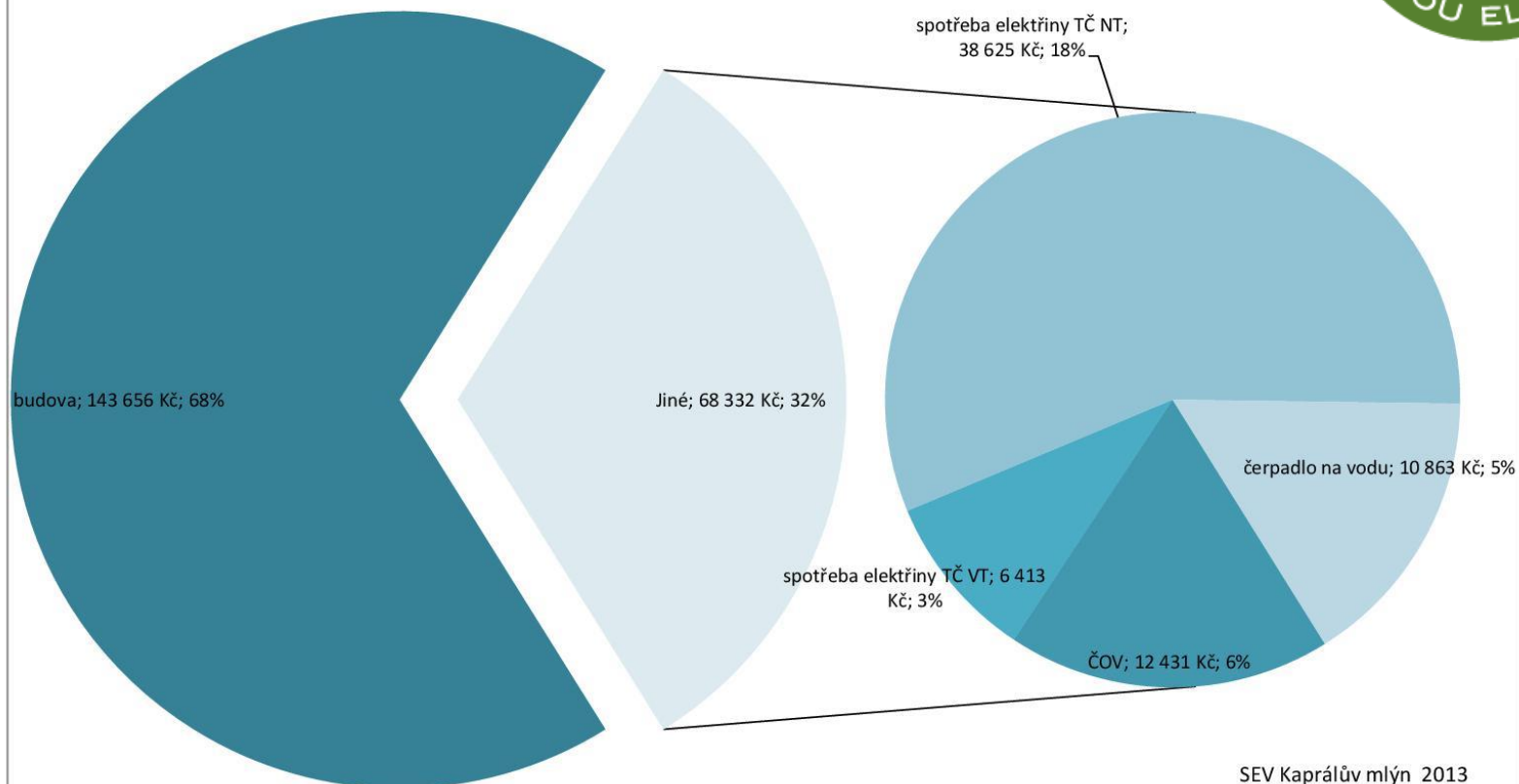




# náklady na energie 2013 - elektřina



**Cena za energie rok 2013  
sazby e-on C02d - budova  
C56d - tepelné čerpadlo**





# úspory energie – rekuperace vzduchu - 3x ostrovní



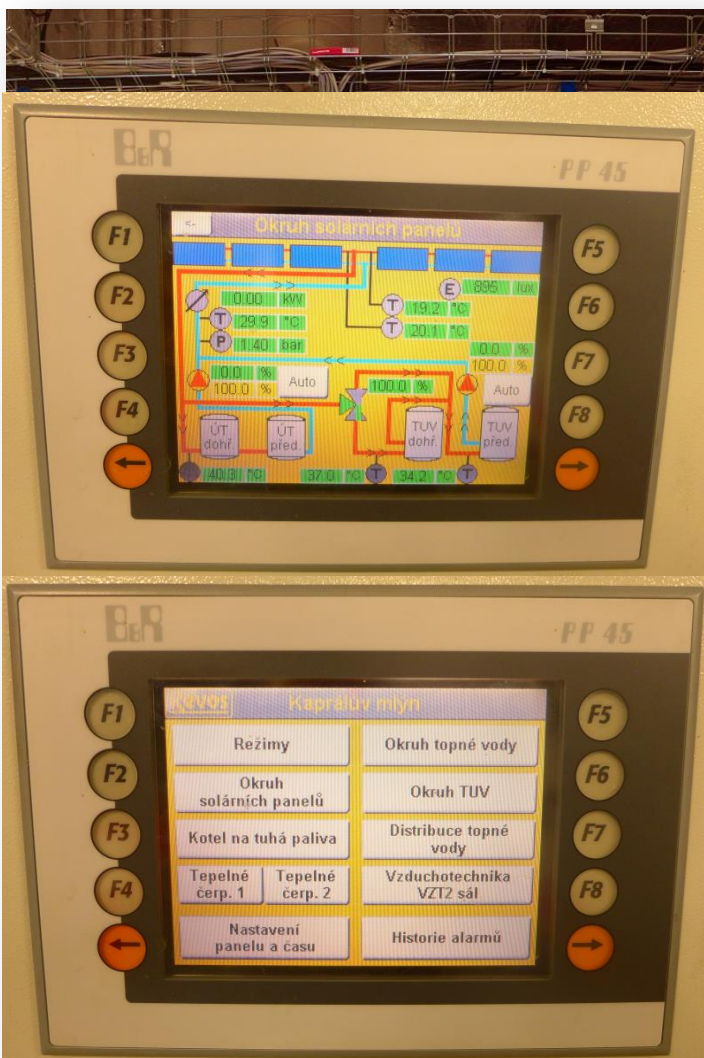


## úspory energie – rekuperace teplé vody





# úspory energie – individuální regulace topení





# ekologicky šetrné technologie 1



Vchod

Pokoje s vlastním sociálním zázemím

Pokoje se společným sociálním zázemím

Prostory klubovny

Učebna s krbem

## Pákové baterie

průtok vody je snížen ventily pod umyvadlem, odstranila se tak nevýhoda pákových baterií: běžné pouštění na maximální průtok způsobující vyšší spotřebu vody

## Solární panely

jeden solární panel má při oslunění v letním období výkon ohřevu vody odpovídající rychlovarné konvici, na Mlýně je jich 20

## Dřevěný nábytek

nábytek byl vyroben v 5 kilometrech vzdálené dílně; je natřen čistě přírodním lněným olejem

## Slámokarton

většina podhledů ve 3. podlaží je z desek z lisované slámy, jedná se o přírodní materiál vyznačující se dobrou akumulací tepla (podkrovi se v létě nepřehívá), vyšší odolnosti a po skončení životnosti jej lze kompostovat

## Kuchyně

při výběru spotřebičů do kuchyně byla důležitá jejich energetická úspornost

## Regulace tepla

každá místnost má svůj teplotní program, vytápí se tak pouze v době, když je to potřeba, uživatel si může přidat nebo ubrat teplotu v rozmezí 2°C

## Rekuperace kuchyně

znečištěný vzduch z kuchyně předává teplo čerstvému vzduchu nasávanému z venku

## Trojskla v oknech

trojskla v oknech s meziprostory vyplněnými argonem izolují stejně jako 1 metr zdiva z plných cihel

## Vzduch pro krb

při topení v krbu se nasává vzduch ze dvora, nedochází tak ke snížení kvality vnitřního ovzduší, průvanu a tepelným ztrátám

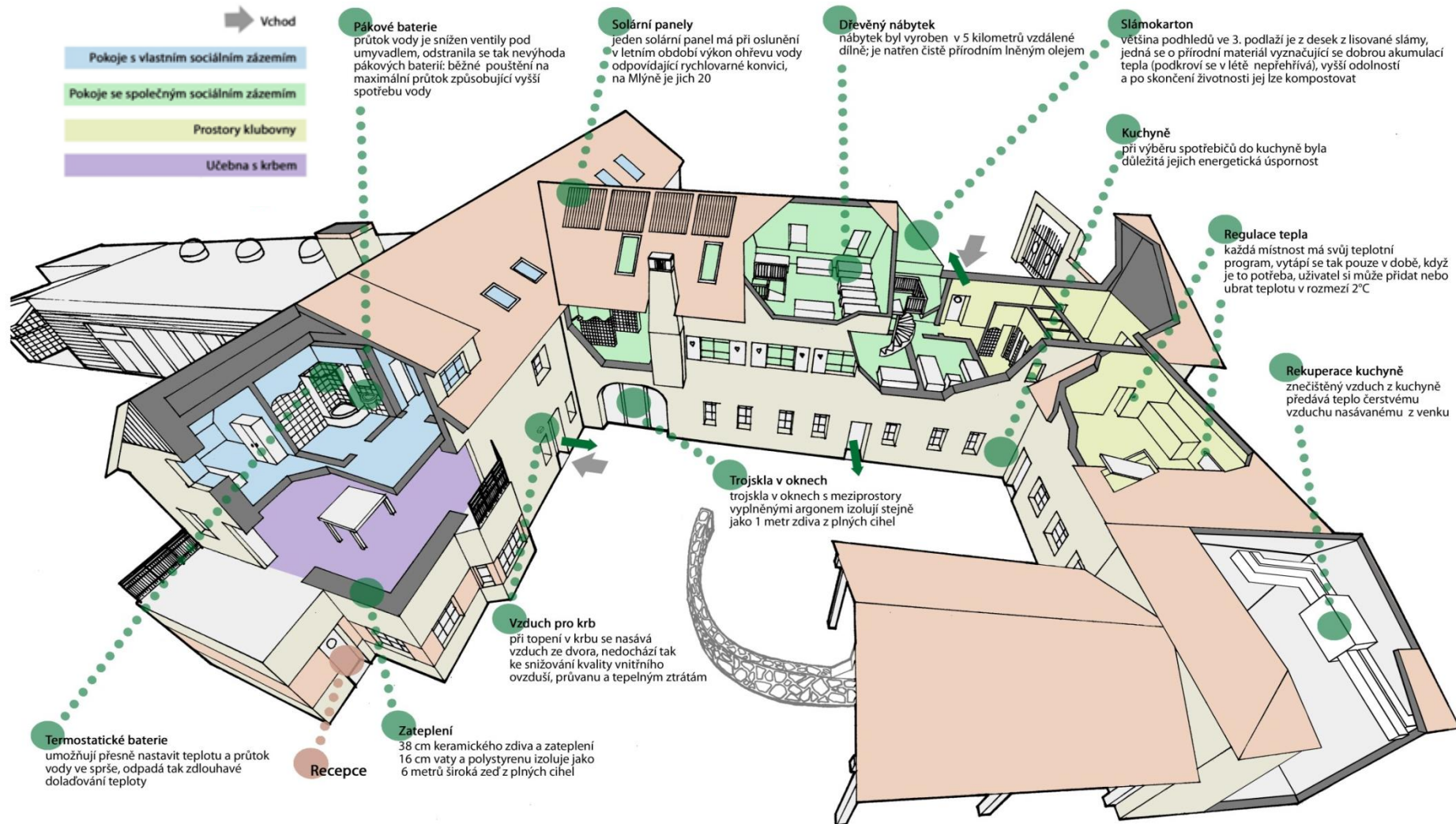
## Zateplení

38 cm keramického zdiva a zateplení 16 cm vaty a polystyrenu izoluje jako 6 metrů široká zeď z plných cihel

## Termostatické baterie

umožňují přesně nastavit teplotu a průtok vody ve sprše, odpadá tak zdlouhavé doladování teploty

Recepce







# ekologicky šetrné technologie 2

## Studna

používáme vodu z vlastní kopané studny, dáváme proto bedlivý pozor na zamezení znečištění podzemních vod

## Kompost v zahradě

z organických zbytků nám příroda vyrobí kvalitní hnojivo

## Zelená střecha

snižuje namáhání izolací proti vodě, zlepšuje tepelnou izolaci stropu a znamená 150 m<sup>2</sup> pro přírodu navíc

## Světlovody

světlovody osvětlují místnost bez potřeby elektřiny, každý i při zatžené obloze nahradí dvě zářivky o výkonu 50W

## Zaluzie

hliníkové žaluzie v zimě nebo v noci významně brání ztrátám tepla prosklenou stěnou; v létě brání přehřívání místnosti

## Stříška před sálem

velikost stříšky je spočítána tak, aby stínila místnost před slunečními paprsky v létě a bránila tak přehřívání, avšak v zimě, kdy je Slunce níže nad obzorem, umožňuje proslunění sálu

## Dvojitě splachování

dvojitě splachování ušetří 30-80% vody oproti tradičnímu mechanismu, který vyprazdňuje celou nádržku

## Marmoleum

podlaha z čisté přírodních materiálů – lněného oleje, vápence, dřevěté moučky, borovicové pryskyřice, juty a přírodních barviv

## Rekuperace odpadní vody

teplá voda odtékající při sprchování do odpadu ohřívá studenou vodu tekoucí do sprchy, tím se snižuje spotřeba teplé vody na sprchování

Vytápění ohřátým vzduchem teplo z krbu je využíváno k vytápění horkým vzduchem

## Hliněné omítky

udržují vhodnou vlhkost vzduchu v místnosti, lépe akumulují teplo a jejich výroba je nenáročná na energii

## Třídění odpadů

většina z odpadů ze mlýna se třídí a odváží k následné recyklaci

## Radiátory

radiátory na mlýně nepálí, pouze hřejí, musí jich proto být vyšší počet; to umožňuje vytápět teplem ze země a slunečními kolektory

## Rekuperace křbovny

vydýchaný vzduch je z místnosti odsáván a předává přitom teplo nasávanému čerstvému vzduchu

## Vchod

## Sál

## Prostory pokojů se společnými koupelnami

## Čítárna

## Učebna s krbem

## Rekuperace sálu

vydýchaný vzduch je ze sálu odsáván a předává přitom teplo nasávanému čerstvému vzduchu

## Strojovna

## Parkety v křbovné

část parket pochází z rekonstrukce realizované Alešem Kaprálem v r. 1939

## Zásobník topné vody

zásobník kotle na dřevo  
zásobník tepelných čerpadel  
Kaprálův mlýn je možné vytápět kotle na dřevo, tepelnými čerpadly nebo i slunečními kolektory

## Zásobník teplé vody

dohřev teplé vody  
předehřev teplé vody

## Ridičí jednotka

řídí chování jednotlivých technologií, vytápění a regulace teploty místností; vše lze sledovat a nastavovat i na dálku pomocí internetu; v řidičí jednotce se rovněž shromažďují informace pro vyhodnocování fungování ekologicky šetrných technologií

## Tepelná čerpadla

teplo uložené 1,5 metru pod povrchem louky vytápí v zimě budovu a ohřívá teplou vodu, během léta se jižně orientovaný svah znovu ohřeje díky slunečnímu záření a teple z podloží

## Pravidla pobytu na mlýně

1. V interiérech Mlýna se všichni přezouváme.
2. V areálu Kaprálova mlýna platí zákaz konzumace drog a alkoholu; kouření je možné pouze na vyhrazeném místě. Manipulace s otevřeným ohněm je v budově zakázána s výjimkou topení v krbu.
3. V případě požáru přivoláme pomoc (150 nebo 112) a utečeme na shromaždiště v zahradě u „bazény“. Únikové východy z budovy jsou označeny na schématu takto →
4. Při odchodu z místnosti zhasínáme a zavíráme okna, u střešních oken raději znovu překontrolujeme jejich uzavření.
5. Nemanipulujeme s ventily na topení, teplotu lze nastavit pouze prostřednictvím termostatu na stěně.
6. Třídíme odpad. Znečištěný papír a plasty dáváme do netřiditelného odpadu, raději je ale vyčistíme.
7. Setřítve vybavení mlýna, půjčené věci vracíme a uklízíme po sobě.
8. Při všech aktivitách respektujeme, že jsme uprostřed vzácné a chráněné přírody Moravského krasu.



# využití ekotechnologií při výuce





Těšíme se na vaši návštěvu!

[www.kapraluvmlyn.cz](http://www.kapraluvmlyn.cz)  
[info@kapraluvmlyn.cz](mailto:info@kapraluvmlyn.cz)

 544 212 993