

Otváracia konferencia projektu DELIVER: Sídlská ako živé miesta odolné voči zmene klímy
12.9. 2018 Univerzitná knižnica Bratislava

Pasívni budovy: „Otevřená zahrada monitoring a zkušenosti z provozu

Ing. Vlastimil Rieger
Nadace Partnerství, Brno

Projekt DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area, DELIVER:Sídlská ako živé miesta odolné voči zmene klímy, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER.

Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“.









BUDOVA B – PASIVNÍ BUDOVA



- Rekonstruovaná administrativní budova
- 4. podlažní budova - Pasivní standard
- Zastavěná plocha: 380 m²
- Užitná plocha budovy: 970 m²
- Obestavěný prostor: 5 522 m³
- Náklady: 30 mil. Kč (bez DPH)
- Ve fasádě hnízda pro netopýry a rorýse
- Na střeše solární panely a fotovoltaika
- VZT jednotky s rekuperací
- Vnější stínění



BUDOVA C – PASIVNÍ BUDOVA



- Dům jako součást zahrad – zelená střecha
- Pasivní energetický standard (energie do 15 kWh/(m²rok)
- Špičková zelená architektura v centru města (úsporná řešení energie, vody, odpadů...)
- Jedinečné technologie, inspirace pro investory
- Jedna z nejlepších ukázek zeleného stavění v ČR



TEPELNÁ ČERPADLA



- Soustava tepelných čerpadel IVT GREENLINE EQ E17
- Celkový výkon 62,4 kW
- Výroba tepla, chladu a TUV (zásobník tepla / chladu)
- Roční náklady na provoz do **60 000Kč bez DPH** vč. revize
- Náklady 3 200 000Kč bez DPH (TČ vč. vrtů v délce 905m)





TEPELNÁ ČERPADLA



Energy for Heatpumps vs. H/C consumption

Kilowatt-hours of electricity consumed last year

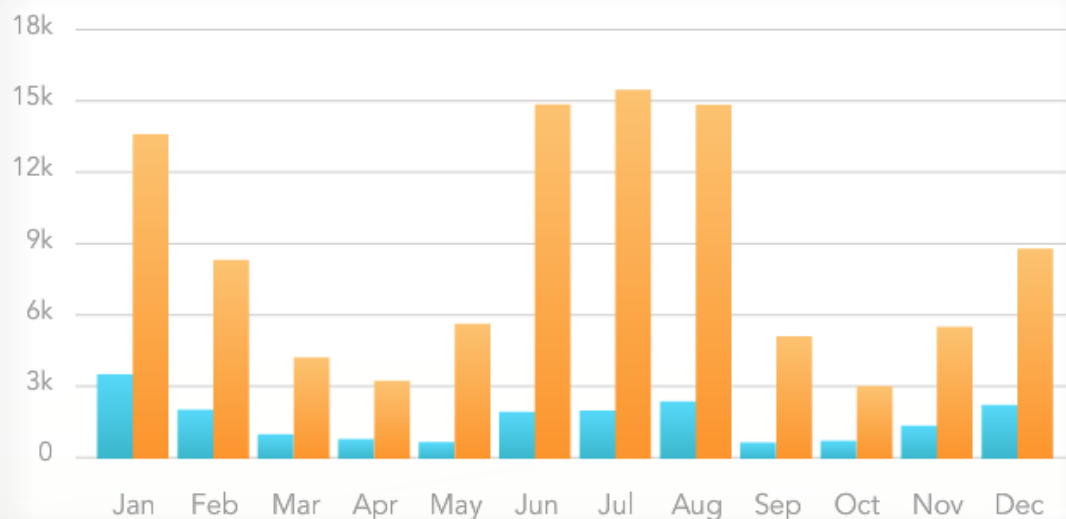
 nadace
partnerství
MEMBER OF ENVIRONMENTAL
PARTNERSHIP ASSOCIATION

Heat Pumps

Total Use

19,815

Kilowatt-hours



Heating/Cooling

Total Use

103,234

Kilowatt-hours



- Sezónní faktor 5,2 (spotřeba tepla/chladu vs. spotřeba el. energie)
- Při využití 100% vyrobené energie až 6,2

TEPELNÁ ČERPADLA



Zákazník

Nadace Partnerství, Údolní 567/33, Brno-město, 602 00 Brno
číslo účtu: 994404-0449065015/0800, IČ: 45773521, DIČ: CZ45773521

Řádná faktura za elektřinu (daňový doklad)

Vážený zákazníku,
v souladu se smlouvou uzavřenou s naší společností jsme provedli vyúčtování v
místě spotřeby:

NADACE PARTNERSTVÍ - TEPELNÉ Č, Údolní 567/33, 602 00 Brno

Celková spotřeba elektřiny: **15,860 MWh**

Vyúčtování bylo provedeno za období od 16.04.2015 do 15.04.2016:

	Cena bez DPH (Kč)	DPH (Kč)	Celkem (Kč)
Odběr elektřiny	54 735,74		
Faktura celkem	54 735,74		66 230,25
Základ daně a daň	5 049,78	(21%) 1 060,47	6 110,25
Započtené zálohy*			60 120,00
Doplatek			6 110,00

*) Na tyto zálohy byl již plátcům DPH vystaven daňový doklad.

9106703151

Číslo daňového dokladu

19.04.2016

Datum vystavení faktury

19.04.2016

Datum uskutečnění
zdanitelného plnění
a datum dodání

03.05.2016

Datum splatnosti faktury

6160003445

Variabilní symbol

Převod z účtu

Způsob úhrady

19-17608231/0100

Číslo účtu dodavatele



Platba přes QR kód

VYTÁPĚNÍ (rok 2017)



Heating energy / Energie na vytapeni

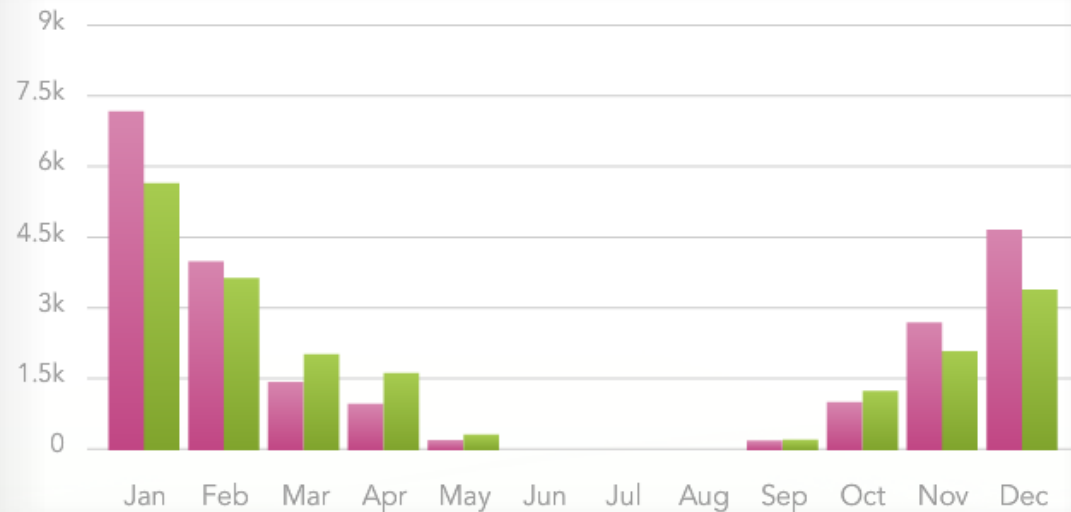
Kilowatt-hours of heating energy consumed last year

nadace
partnerství
MEMBER OF ENVIRONMENTAL
PARTNERSHIP ASSOCIATION

Building B Heating Use

22,591

Kilowatt-hours



Building C Heating Use

20,451

Kilowatt-hours



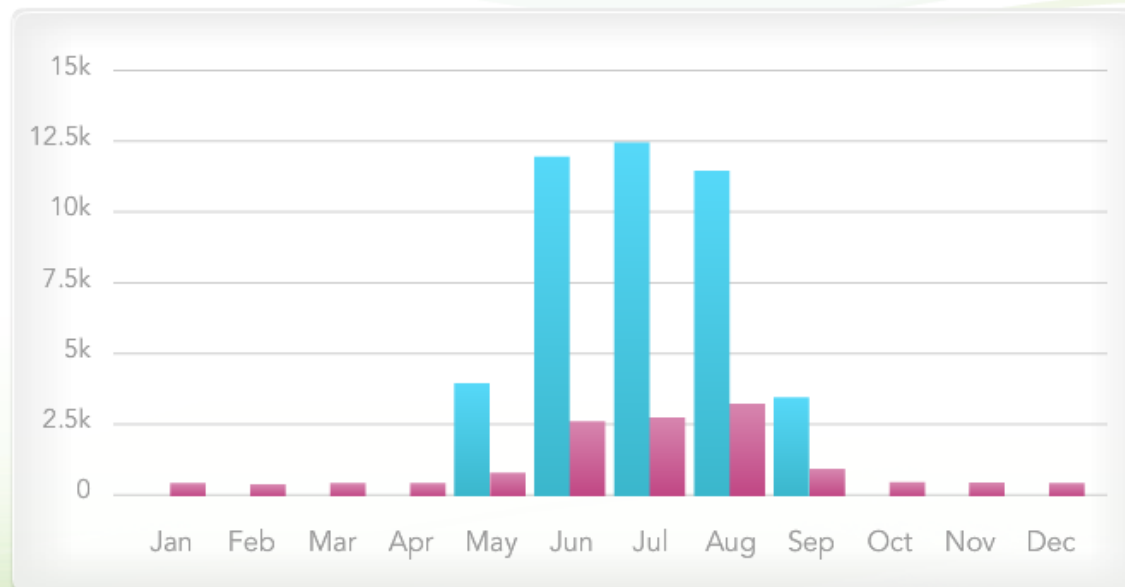
	2013	2014	2015	2016	2017		
Potřeba vytápění B	31,72	14,71	17,33	19,32	22,21	kWh/m2/rok	
Potřeba vytápění C	29,29	17,23	19,16	20,86	20,80	kWh/m2/rok	

CHLAZENÍ (rok 2017)



Cooling Energy / Energie na chlazení

Kilowatt-hours of cooling energy consumed last year



	2013	2014	2015	2016	2017	
Potřeba chlazení B	29,29	26,75	33,08	37,98	42,94	kWh/m2/rok
Potřeba chlazení C	19,35	10,46	13,33	12,98	14,11	kWh/m2/rok

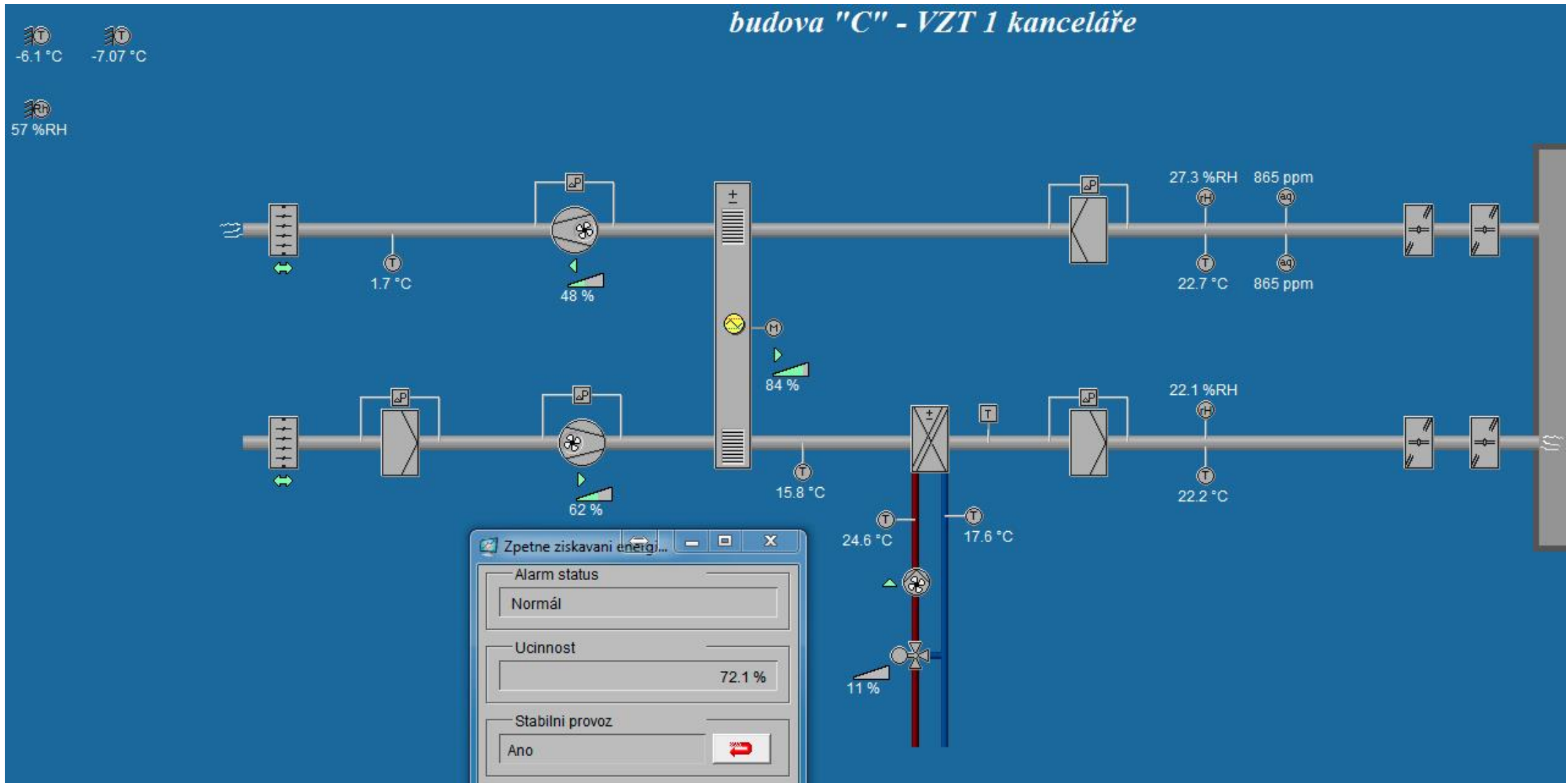
VZDUCHOTECHNIKA



- Nucené větrání s přívodem čerstvého vzduchu
- S rekuperací tepla, účinnost 70% (rotační rekuperátor)
- Výkon 4500m³/hod (180osob při 25m³/osobu)
- Vodní výměník pro ohřev/chlazení přiváděného vzduchu



VZDUCHOTECHNIKA - VIZUALIZACE



VZDUCHOTECHNIKA – NÁKLADY



- VZT jednotka s rekuperací 382 000Kč
- VZT v budově C celkem 1 716 577Kč

Měsíční náklad na provoz 250 – 300kWh (1000 – 1200Kč)

Roční náklad na provoz 12 000 – 14 400Kč na el. energii

Výměna VZT filtrů, 2x ročně, celkem 7 000 Kč

VZT v budově B (4x VZT jednotky) celkem 1 001 500Kč

Měsíční náklad na provoz 125 – 150kWh (500 – 600Kč)

Roční náklad na provoz 6 000 – 7 200Kč na el. energii

Výměna VZT filtrů, 2x ročně, celkem 1 000Kč

MĚŘENÍ A REGULACE - ENERGIE



V budovách měříme:

Spotřebu a výrobu el. energie – 46 elektroměrů

Spotřebu pitné a užitkové vody – 10 vodoměrů

Spotřebu tepla a chladu v budovách – 10 kalorimetrů

Odtoky dešťových vod ze střech – 2 indukční průtokoměry

V areálu:

Transpiraci ze 4. javorů

Vlastní meteo stanice na zelené střeše

Odtoky dešťových vod ze střech – 2 indukční průtokoměry

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE



Střecha budovy B

- Solární kolektory (9kW) pro ohřev TUV
- Malá fotovoltaická elektrárna ($12,84 + 6,89 = 19,73\text{kWp}$)



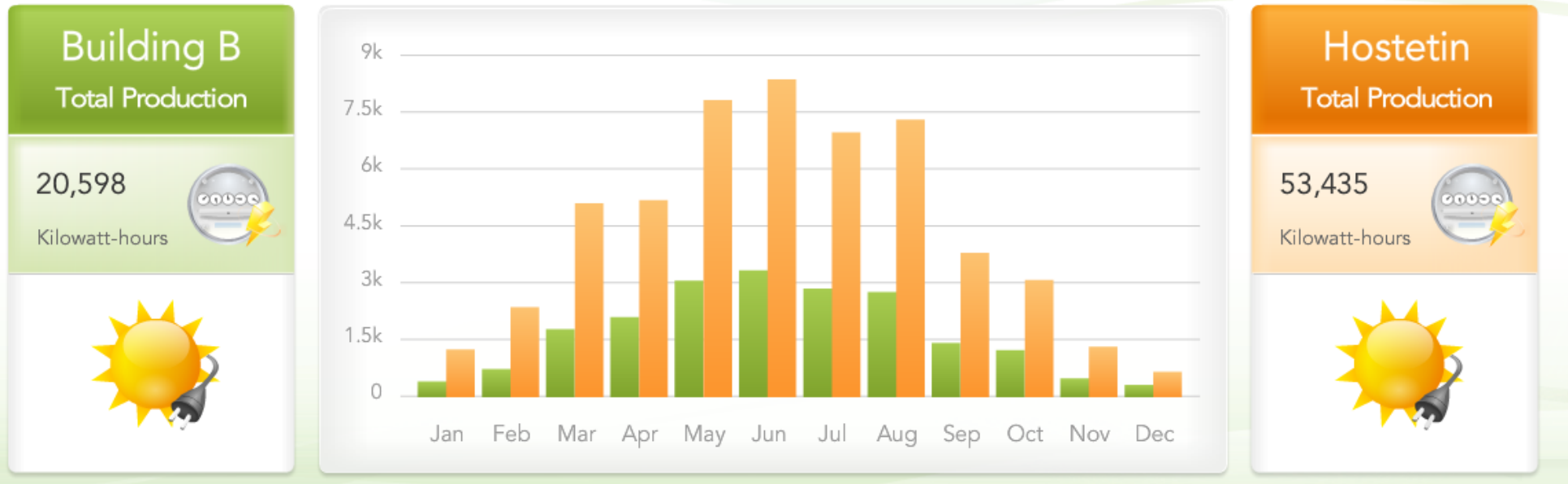


OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE



Electricity Production / Vyroba el. energie

Kilowatt-hours of electricity produced last year



- Využití 95% vyrobené elektrické energie
- Úspora 100 000 Kč/rok při 4 Kč/kWh – návratnost 7let

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE



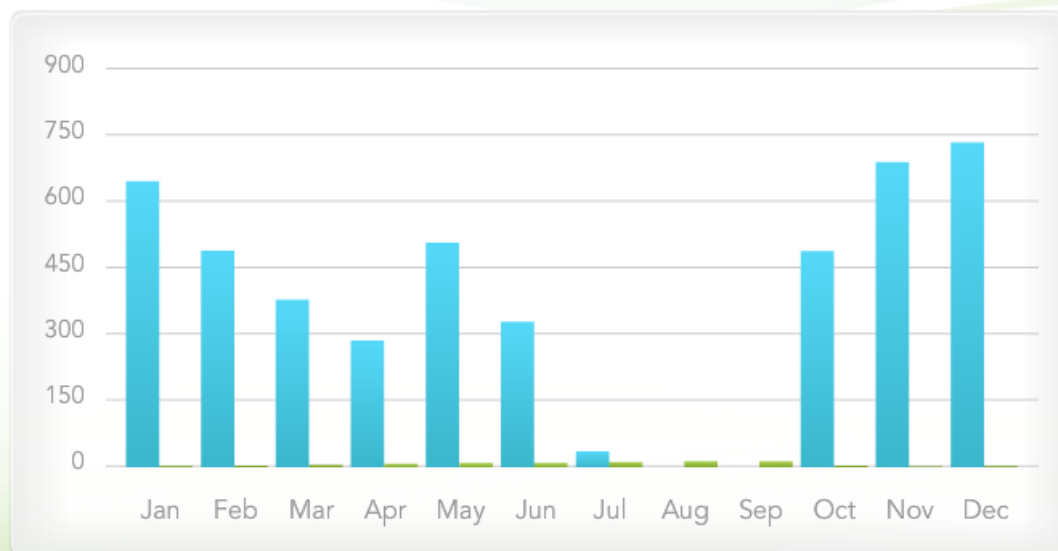
Hot Water Energy Consumption / Spotreba el. energie

Kilowatt-hours of electricity consumed last year



Boiler
Hot Water Use

4,599
Kilowatt-hours



Solar Pump
Hot Water Use

87
Kilowatt-hours

Select a Timescale

Select a Unit Equivalent



Introduction



Electricity



Water



Rainwater



Solar Electric



Heating



Cooling



Hot Water



Solar Thermal



Geothermal



Comparison



Green Features

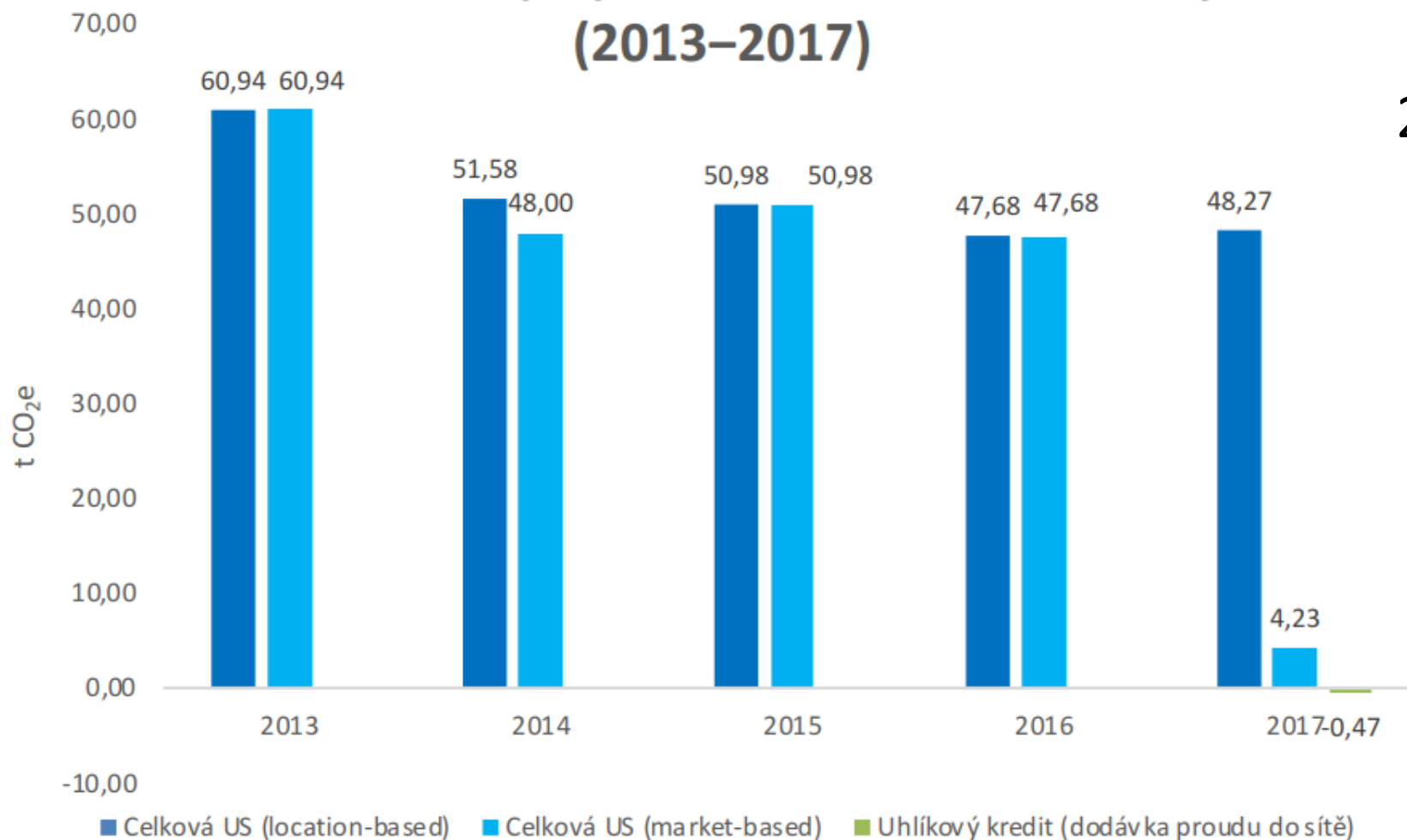


Weather

UHLÍKOVÁ STOPA AREÁLU



Uhlíková stopa provozu Otevřené zahrady (2013–2017)



24,1 kg CO₂ eq. / m²



ZELENÁ STŘECHA



- Objekt je zastřešen pochozí zeleněnou střechou s vegetačním souvrstvím.
- **Zadržuje** a odvádí dešťové vody pomocí dešťových svodů do akumulární jímky.
- Vrací zastavěnou plochu zpátky do okolní zahrady
- Má pozitivní vliv na budovu a okolní prostředí









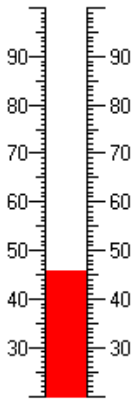
ZELENÁ STŘECHA - METEOSTANICE



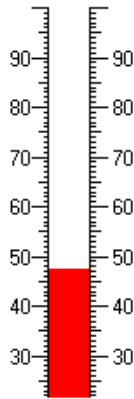
Měříme:

- Vlhkost a teplotu vzduchu ve výšce 0,5 m a 2 m nad terénem
- Úhrn srážek
- Vlhkost a teplotu půdy
- Směr a rychlost větru
- Globální a čisté záření
- Povrchovou teplotu
- Výpar

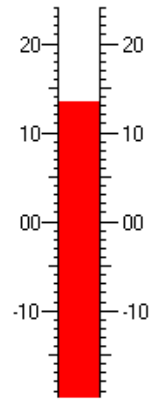
Aktuální hodnoty



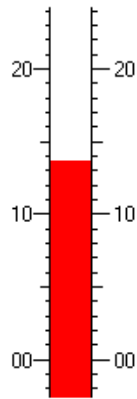
Air humidity [%]
@0,5
45,7 (14:00)



Air humidity [%] @2
47,3 (14:00)



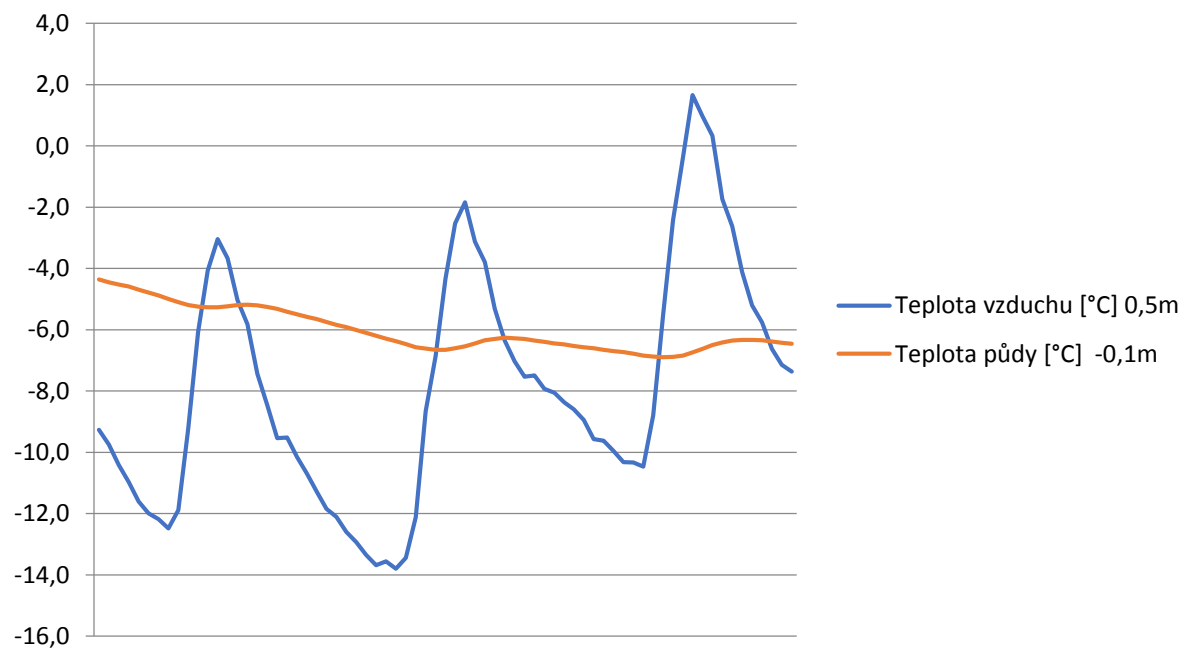
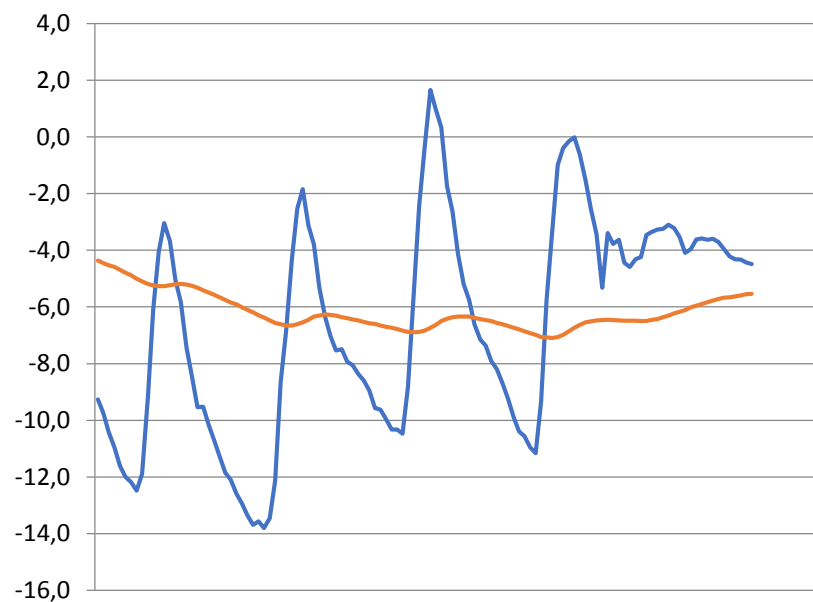
Air temperature [oC]
@0,5
13,4 (14:00)



Air temperature
[oC] @2
13,5 (14:00)



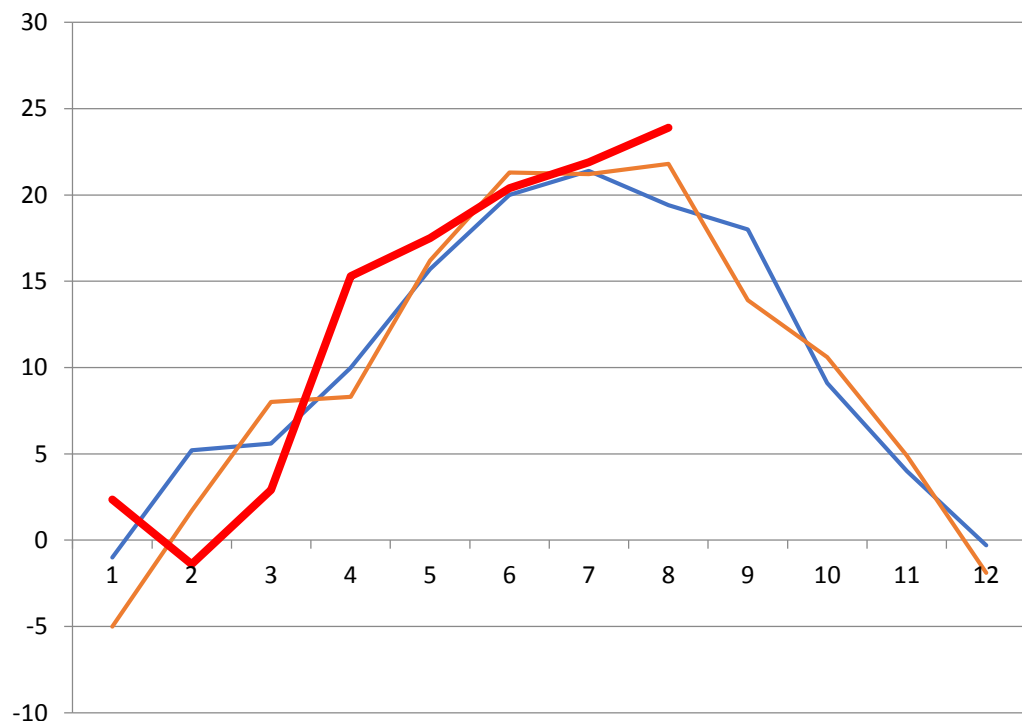
ZELENÁ STŘECHA - METEOSTANICE



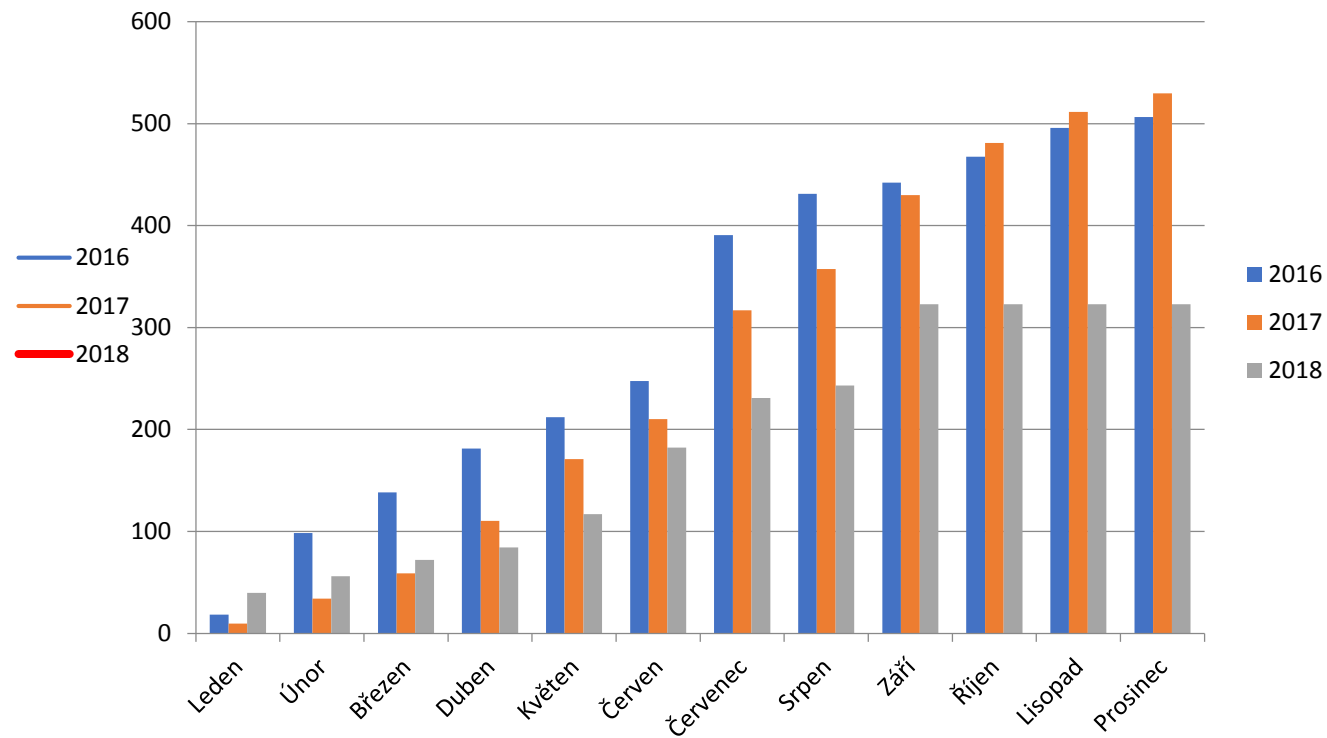
ZELENÁ STŘECHA - METEOSTANICE



Vývoj průměrných teplot [°C]



Kumulativní součet srážek [mm]



ZAHRAHA – TERMOSNÍMKY 29.8.2016 14:00



Teplota: 28°C

Vlhkost: 36%

G. rad.: 575W/m²

ZAHRADA – MĚŘENÍ TRANSPIRACE

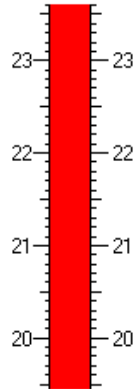


Měříme:

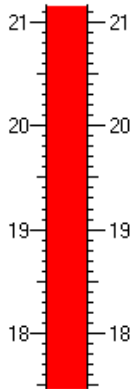
- Vodní bilanci 4 javorů
- V letním období výpar až 60l/den
- Ochlazení o 3-5°C (výkon v poledne 2kW)



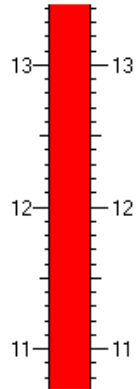
Aktuální hodnoty



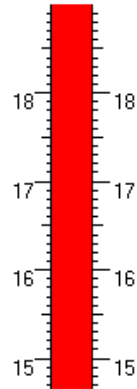
Increment [mm], Tree
no: 1
23,6 (13:00)



Increment [mm], Tree
no: 2
21,1 (13:00)



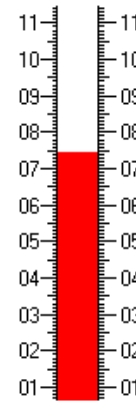
Increment [mm], Tree
no: 3
13,4 (13:00)



Increment [mm], Tree
no: 4
19,1 (13:00)

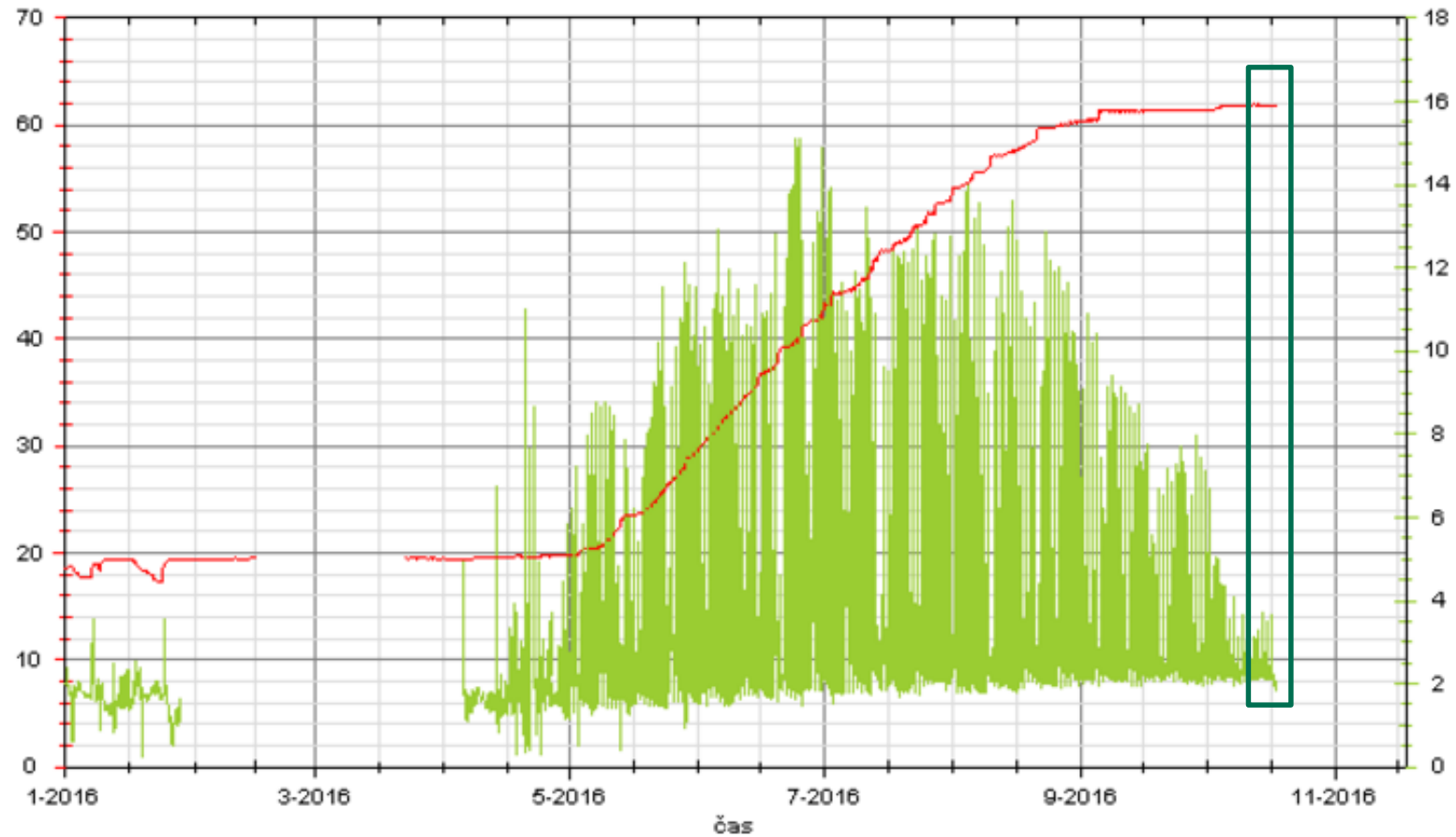


Sap Flow [kg/h], Tree
no: 1
5,2 (13:00)



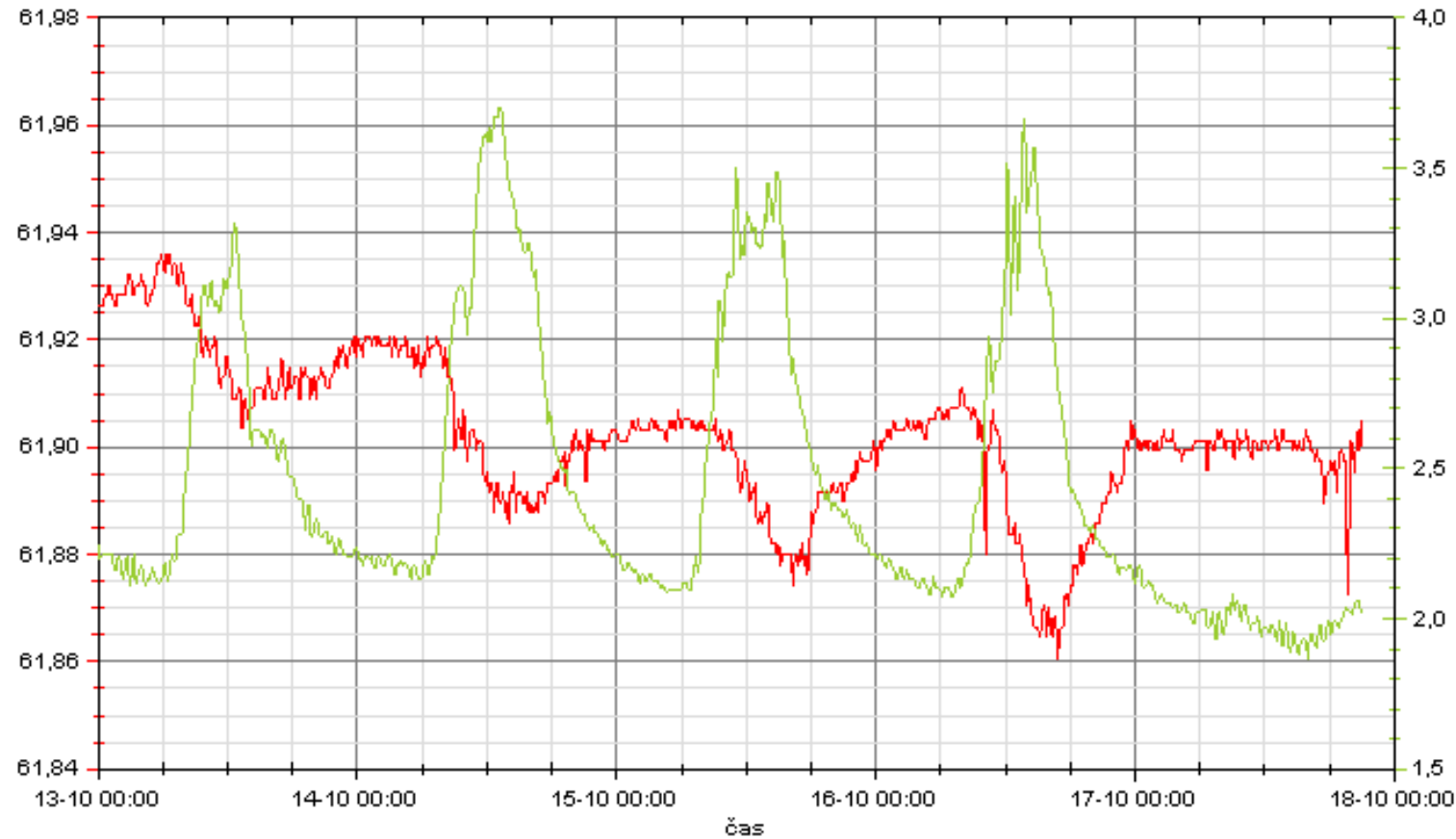
Sap Flow [kg/h], Tree
no: 2
7,4 (13:00)

ZAHRADA – MĚŘENÍ TRANSPIRACE



<http://www.otevrenazahrada.cz/stromy>

ZAHRADA – MĚŘENÍ TRANSPIRACE



<http://www.otevrenazahrada.cz/stromy>

BIOTOP – KOŘENOVÁ ČISTÍRNA



ZELENÁ FASÁDA



NAKLÁDÁNÍ S VODOU



- Dešťová voda je zachytávána ze střech do jímek a je využívána pro splachování WC a zavlažování zahrady
- „Šedá“ voda z umyvadel, která teče do jezírka s biotopem slouží k zalévání zahrady
- Při nedostatku srážek lze dopustit nádrže z vrtané studny hluboké 30m



JÍMKY NA DĚŠŤOVOU VODU

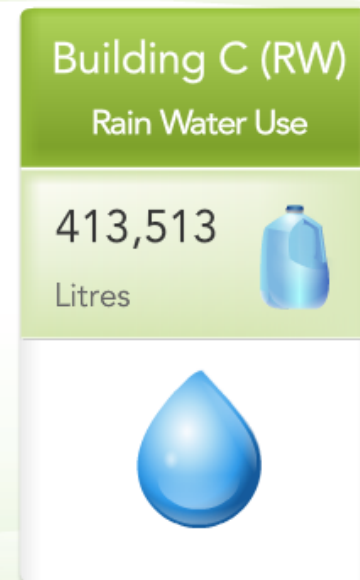
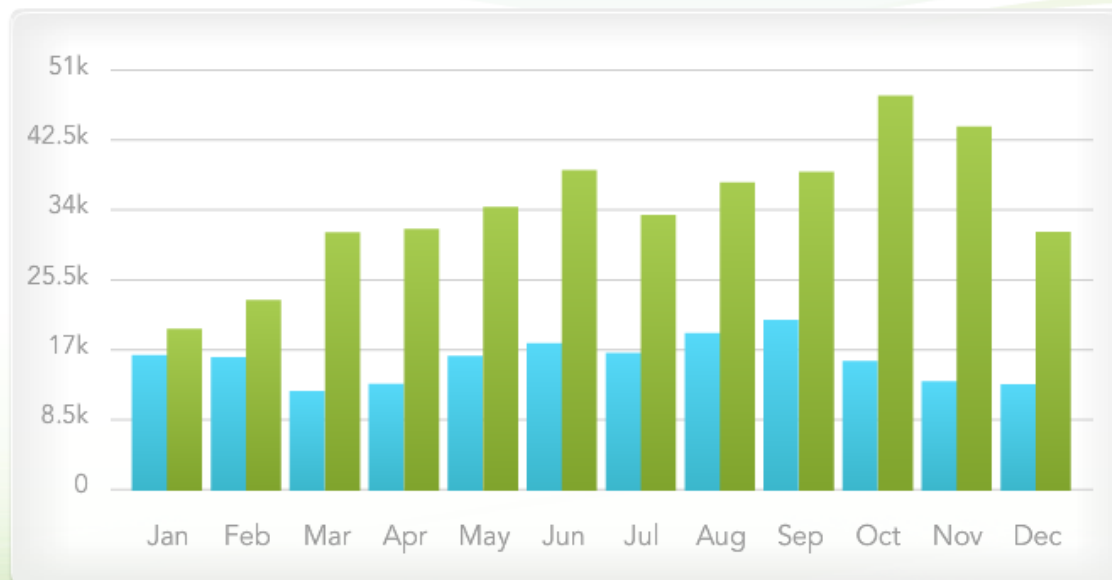
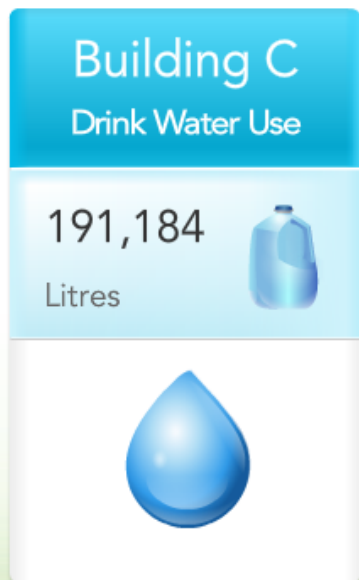


NAKLÁDÁNÍ S VODOU



Water Consumption / Spotřeba vody

Litres of water consumed last year



- Úspora až 70% pitné vody využíváním úžitkové vody
- Tvoří jí 50% dešťové vody a 50% voda za studny

NAKLÁDÁNÍ S VODOU – NÁVRATNOST



Jímka 25m ³ :	170 000 Kč bez DPH
Obetonování jímky	100 000 Kč bez DPH
Vodárna + UV + Rozvody:	30 000 Kč bez DPH
<u>Studna 30m:</u>	<u>50 000 Kč bez DPH</u>
Spolu:	350 000 Kč bez DPH

Spotřeba užitkové vody v OZ:	Úspora: (V:32Kč, S:34Kč)
Budova C: 250m ³	250 x 66 = 16 500 Kč bez DPH
<u>Zahrada: 400m³</u>	<u>400 x 32 = 12 800 Kč bez DPH (vodné)</u>
Náklady na údržbu a provoz	-3 000 Kč bez DPH
Úspora	26 300 Kč bez DPH
Návratnost	350 000 / 29 500 = cca 13 let

ONLINE SLEDOVÁNÍ ENERGIE



<http://www.otevrenazahrada.cz/energie>



Czech Environmental Partnership Foundation
Udolní 33 Brno, 60200 Czech Republic

nadace partnerství
MEMBER OF ENVIRONMENTAL PARTNERSHIP ASSOCIATION

Welcome to the Czech Environmental Partnership Foundation Building Dashboard!

Building Dashboard at the Czech Environmental Partnership Foundation enables our visitors to be more aware of the amount of energy resources our facilities are using and saving. We believe that this awareness will promote energy conservation in the building and in the larger community. Use the menu below to explore!

- Introduction
- Electricity
- Water
- Rainwater
- Solar Electric
- Heating
- Cooling
- Geothermal
- Comparison
- Weather

REVITALIZACE???





**Děkuji za pozornost a sledujte nás ONLINE na
www.otevrenazahrada.cz/energie**

Ing. Vlastimil Rieger
vlastimil.rieger@nap.cz
775 424 701
www.otevrenazahrada.cz

Nadace Partnerství – lidé a příroda