

# nZEB as an active part of smart grid

The first insights !



## **Office centre - a building meets a criteria of nZEB**

Start of construction – 10/2015

Building completion – 05/2016



**Collaboration 7.2 kWp roof PV with domestic battery 26kWh and smart grid**

**Estimated annual energy consumption according UCEEB – 18 – 27 000 kWh**

**Estimated own energy production PV - 7200 kWh**

**Coverage of consumption from own production PV - 26- 38 %**

**Charging the battery for 4 hours a day at different times**

**Estimated time possible autonomous operation of the building - 4 -7 hours daily**

**Estimated time of limited consumption ( 2kW) of 6- 9 hours daily**

**Verification of the possibility of using the facility for managing ¼ hour. maxima.**





# An alternative solutions of building's envelope

							Walls Floor Roof Windows						
Varianta	Obvodov á stěna	Podlaha	Střech a	Okna		Uem	Varianta	Obvodov á stěna	Podlaha	Střech a	Okna		Uem
	U	U	U	U	g			U	U	U	U	g	
1	0,30	0,45	0,24	1,50	0,75	0,51	47	0,16	0,30	0,16	0,78	0,70	0,29
2	0,28	0,43	0,22	1,44	0,75	0,48	24	0,15	0,23	0,12	0,91	0,70	0,29
3	0,25	0,40	0,20	1,38	0,75	0,45	31	0,18	0,27	0,14	0,73	0,70	0,29
5	0,20	0,35	0,17	1,50	0,70	0,44	15	0,16	0,24	0,12	0,83	0,70	0,28
4	0,23	0,38	0,18	1,32	0,75	0,43	41	0,13	0,25	0,14	0,85	0,70	0,28
6	0,18	0,33	0,15	1,44	0,70	0,41	48	0,15	0,29	0,15	0,75	0,60	0,28
10	0,25	0,30	0,16	1,20	0,75	0,40	25	0,13	0,21	0,11	0,88	0,70	0,27
7	0,15	0,30	0,13	1,38	0,70	0,38	32	0,17	0,25	0,13	0,70	0,70	0,27
19	0,23	0,32	0,17	1,10	0,75	0,38	49	0,14	0,27	0,14	0,73	0,60	0,26
11	0,23	0,29	0,15	1,13	0,75	0,38	26	0,12	0,20	0,10	0,84	0,70	0,26
20	0,21	0,30	0,16	1,06	0,75	0,36	16	0,14	0,23	0,11	0,75	0,60	0,26
8	0,13	0,28	0,11	1,32	0,70	0,36	42	0,12	0,23	0,13	0,79	0,70	0,26
12	0,21	0,28	0,14	1,05	0,75	0,35	50	0,13	0,25	0,13	0,70	0,60	0,25
37	0,17	0,32	0,17	1,10	0,75	0,35	33	0,15	0,23	0,12	0,68	0,70	0,25
21	0,20	0,29	0,15	1,03	0,75	0,35	43	0,11	0,21	0,12	0,73	0,60	0,24
38	0,16	0,30	0,16	1,04	0,75	0,33	27	0,10	0,18	0,09	0,80	0,60	0,24
28	0,23	0,32	0,17	0,80	0,75	0,33	51	0,12	0,23	0,12	0,68	0,60	0,24
9	0,10	0,25	0,09	1,26	0,70	0,33	34	0,13	0,21	0,11	0,65	0,60	0,24
22	0,18	0,27	0,14	0,99	0,75	0,33	17	0,12	0,21	0,10	0,68	0,55	0,24
13	0,19	0,26	0,13	0,98	0,70	0,33	52	0,11	0,21	0,11	0,65	0,60	0,23
39	0,15	0,29	0,15	0,98	0,75	0,31	35	0,12	0,20	0,10	0,63	0,60	0,23
29	0,21	0,30	0,16	0,78	0,75	0,31	44	0,10	0,20	0,11	0,66	0,60	0,22
23	0,17	0,25	0,13	0,95	0,75	0,31	53	0,10	0,20	0,10	0,63	0,55	0,22
14	0,18	0,25	0,13	0,90	0,70	0,31	18	0,10	0,20	0,09	0,60	0,55	0,21
46	0,17	0,32	0,17	0,80	0,70	0,30	36	0,10	0,18	0,09	0,60	0,55	0,21
30	0,20	0,29	0,15	0,75	0,75	0,30	45	0,09	0,18	0,10	0,60	0,55	0,21
40	0,14	0,27	0,14	0,91	0,70	0,30	54	0,09	0,18	0,09	0,60	0,55	0,20
							55	0,08	0,16	0,08	0,60	0,55	0,19

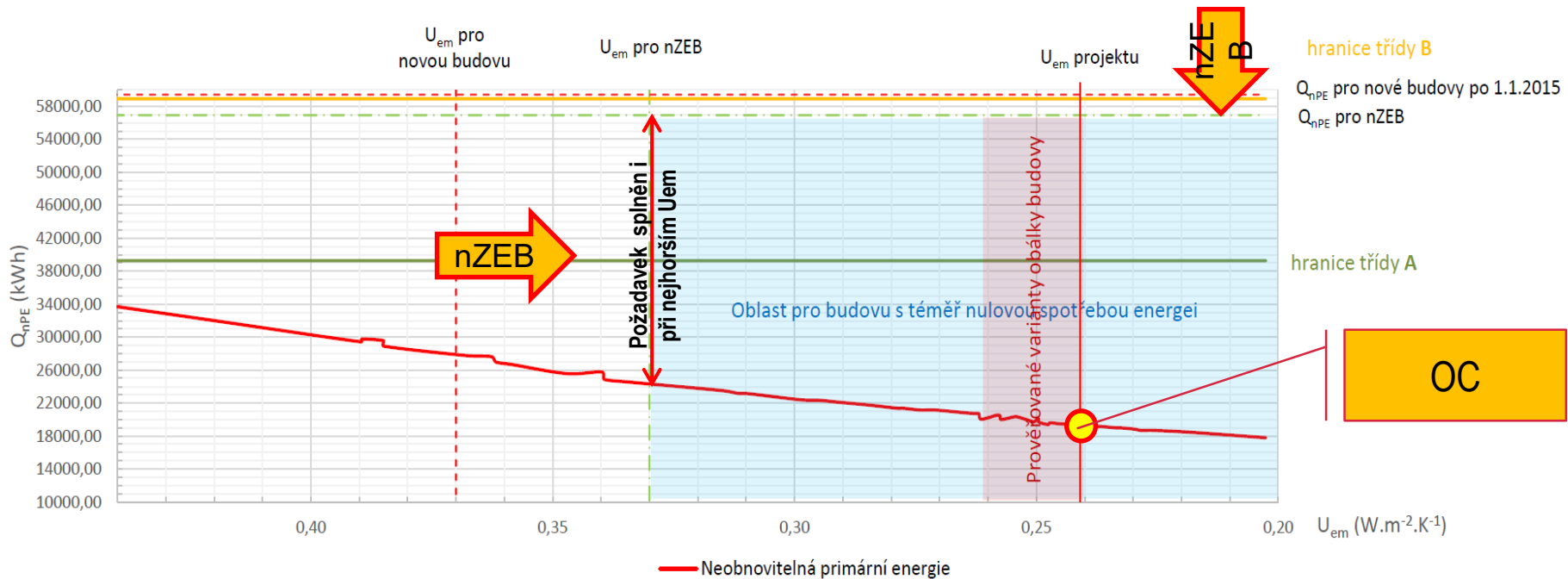
# nZEB - requirements

legislativní požadavky pro ukazatele energetické náročnosti	nový ADM po 1.1.2015	ADM v režimu nZEB
U <sub>em,R</sub>	0,37	0,33
Q <sub>fuel</sub> (kWh)	28117	26419
Q <sub>nPE</sub> (kWh)	59414	56923

	Walls	Floors	Roof	Windows		
	Obvodová stěna	Podlaha	Střecha	Okna		
Varianta č.	U	U	U	U	g	U <sub>em</sub>
35 – navrhovaná varianta	0,11	0,24	0,14	0,73	0,63	0,236

Building optimization

# Evaluation and Classification of PEF



# Building energy label

## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 408/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: k.ú. JESENIK – parc.č.: 2037/4  
 PSČ, místo:  
 Typ budovy: Administrativní budova  
 Plocha obálky budovy: 714 m<sup>2</sup>  
 Objemový faktor tvaru AV: 0,66 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
 Celková energeticky vztáhná plocha: 316 m<sup>2</sup>

## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy) **41,8** kWh/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí) **61,1** kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

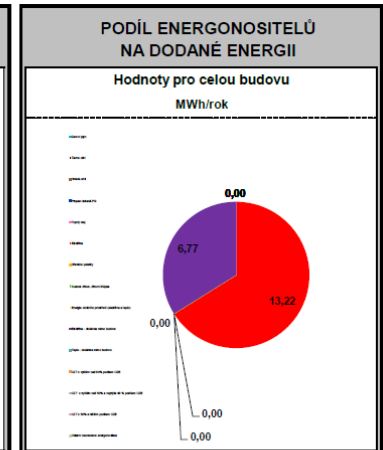
Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

Mimořádně úsporná <b>A</b>	44,5	102,2
Velmi úsporná <b>B</b>	66,7	153,2
Úsporná <b>C</b>	89,0	204,3
Méně úsporná <b>D</b>	133,4	306,5
Nehospodárná <b>E</b>	177,9	408,6
Velmi nehospodárná <b>F</b>	222,4	510,8
Mimořádně nehospodárná <b>G</b>		

Hodnoty pro celou budovu MWh/rok: **13,22** (celková dodaná energie) / **19,33** (neobnovitelná primární energie)

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	Popis opatření je v protokolu prokazující a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je zřizován s přílohou
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střešinu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
<b>U<sub>em</sub> W/(m<sup>2</sup>.K)</b>							
Mimořádně úsporná <b>A</b>		8,5					8,5
Velmi úsporná <b>B</b>	0,243		11,9			4,9	
Úsporná <b>C</b>							
Méně úsporná <b>D</b>				8,0			
Nehospodárná <b>E</b>							
Velmi nehospodárná <b>F</b>							
Mimořádně nehospodárná <b>G</b>							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		2,7	3,8	2,5	0,0	1,6	2,7

Zpracoval: zpracoval: Ing. Miroslav Urban, PhD., ověřil: Ing. Roman Musil, PhD. Osvědčení č.: 1011  
 Kontakt: roman.musil@fsv.cvut.cz Vytvořeno dne: 20. srpen 2015  
 Podpis: \_\_\_\_\_



- **The cost optimization during the design of building :**
- **Total costs :**

• <b>Building volume ( m3)</b>	<b>1 750 m3</b>
<b>Total costs - without PV and batteries -</b>	<b>505 260 EUR</b>
<b>costs per m3</b>	<b>288,7 EUR/m3</b>
• <b>Total costs PV and batteries included -</b>	<b>554 037 EUR</b>
• <b>Costs per m3</b>	<b>316,6 EUR/m3</b>
• <b>Today's standard building average costs (CS URS)</b>	<b>288- 320 EUR/m3</b>

## Heating system – pay back

(comparison of direct acting system FENIX and heat pump – hydronic system ) :

- Direct acting system – an individual room control – central control - wifi + water warming
  - - 6 400 EUR
- Cooling – multisplit – an individual room control
  - - 7 150 EUR
- Heat pump – heating cooling and hydronic system
  - - 24 480 EUR
- **Diff. 10 890 EUR**

Total energy consumption - heating and water warming	-9 335 kWh
possible saving with Heat pump use	4 700 kWh

**Pay back period – heat pump investment costs - 28 years**

**There is not an economical sense to use heat pump in those type of buildings**

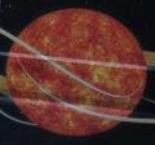




**FENIX**

Jen slunce to umí lépe

Elektrické topné systémy  
[www.fenixgroup.cz](http://www.fenixgroup.cz)



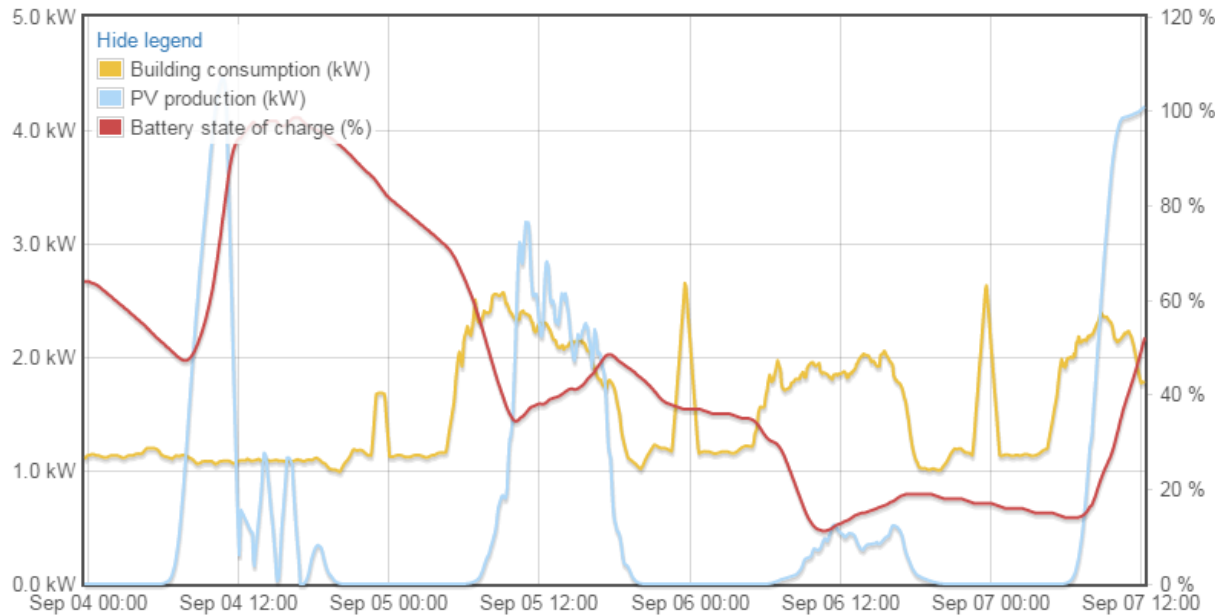






[SUMMARY](#)
[ACTUAL ENERGY](#)
[CUMULATIVE ENERGY](#)
[IRRADIANCE PREDICTION](#)


## BUILDING INFORMATION



### Outside LED panel

Outside temperature:	24.4 °C
Building consumption:	22.80 kWh
Grid consumption:	15.90 kWh
Self-sufficiency:	30 %
PV system production:	17.89 kWh
Supply from BAT:	-10.99 kWh
Battery SOC:	57 %

### Annual production and consumption

Compsuntion:	4 292 kWh
PV system production:	1 723 kWh
Self-sufficiency:	40 %

Battery lifetime ( cyklus ) : :	5000.0
No of cycles last 30 days::	0.472
Cycles per day:	
Battery lifetime - 11 570	0.432
<b>days – 31,3 years</b>	

Battery lifetime in this mode – more than 31 years !





## Vyberte období k zobrazení

DATUM OD

30.08.2016

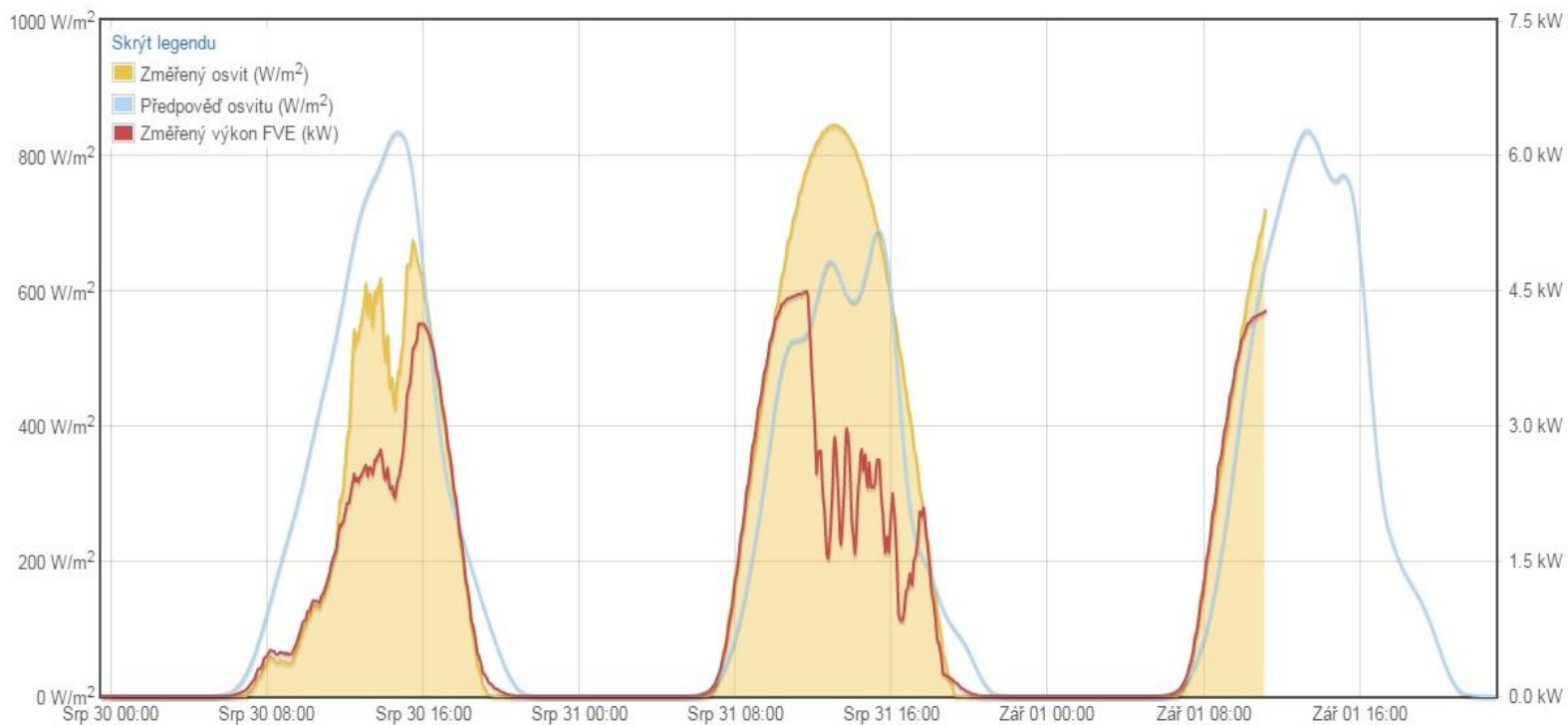
DATUM DO

01.09.2016

POTVRDIT

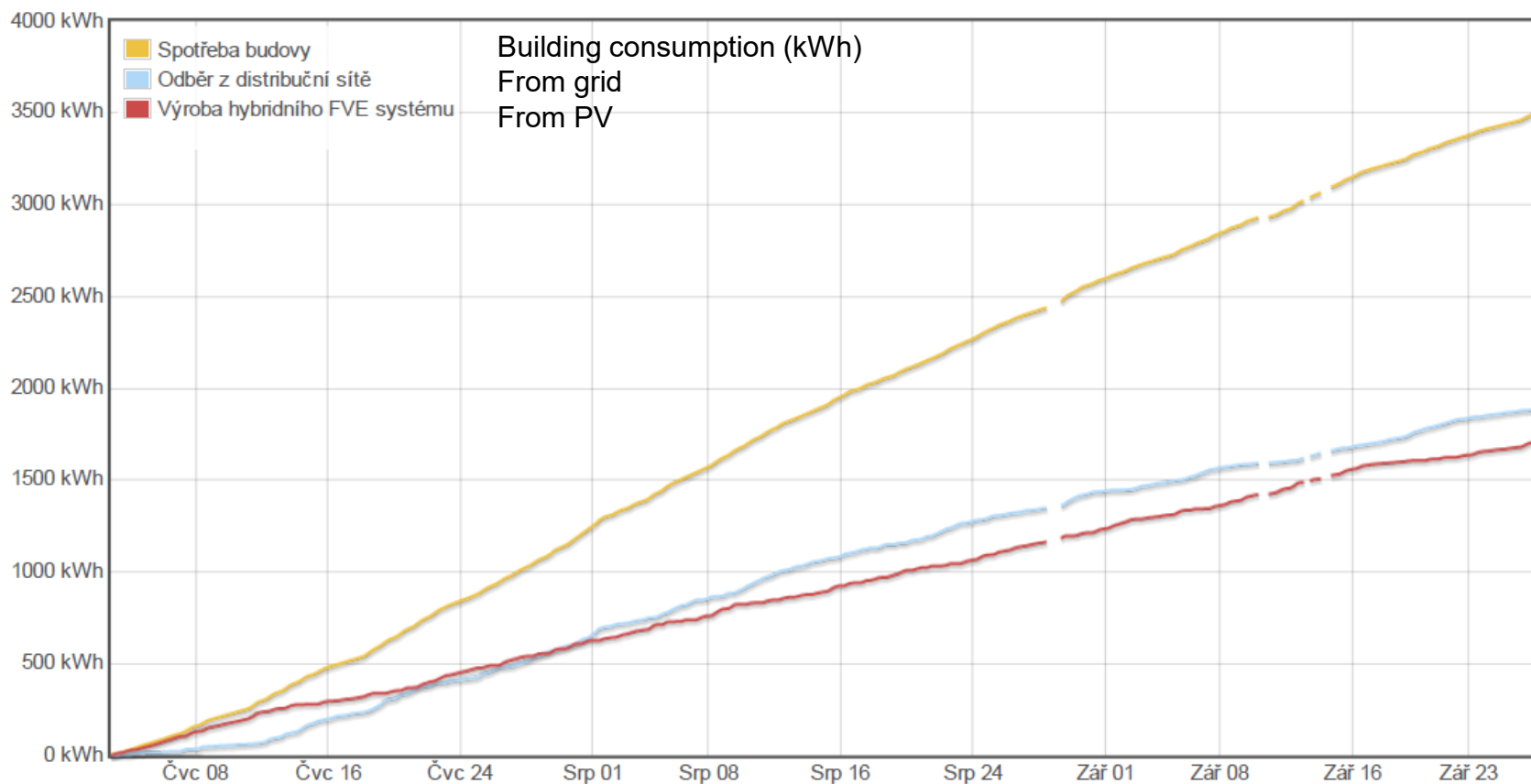


## Osvit - předpověď a změřená data ( $W/m^2$ )

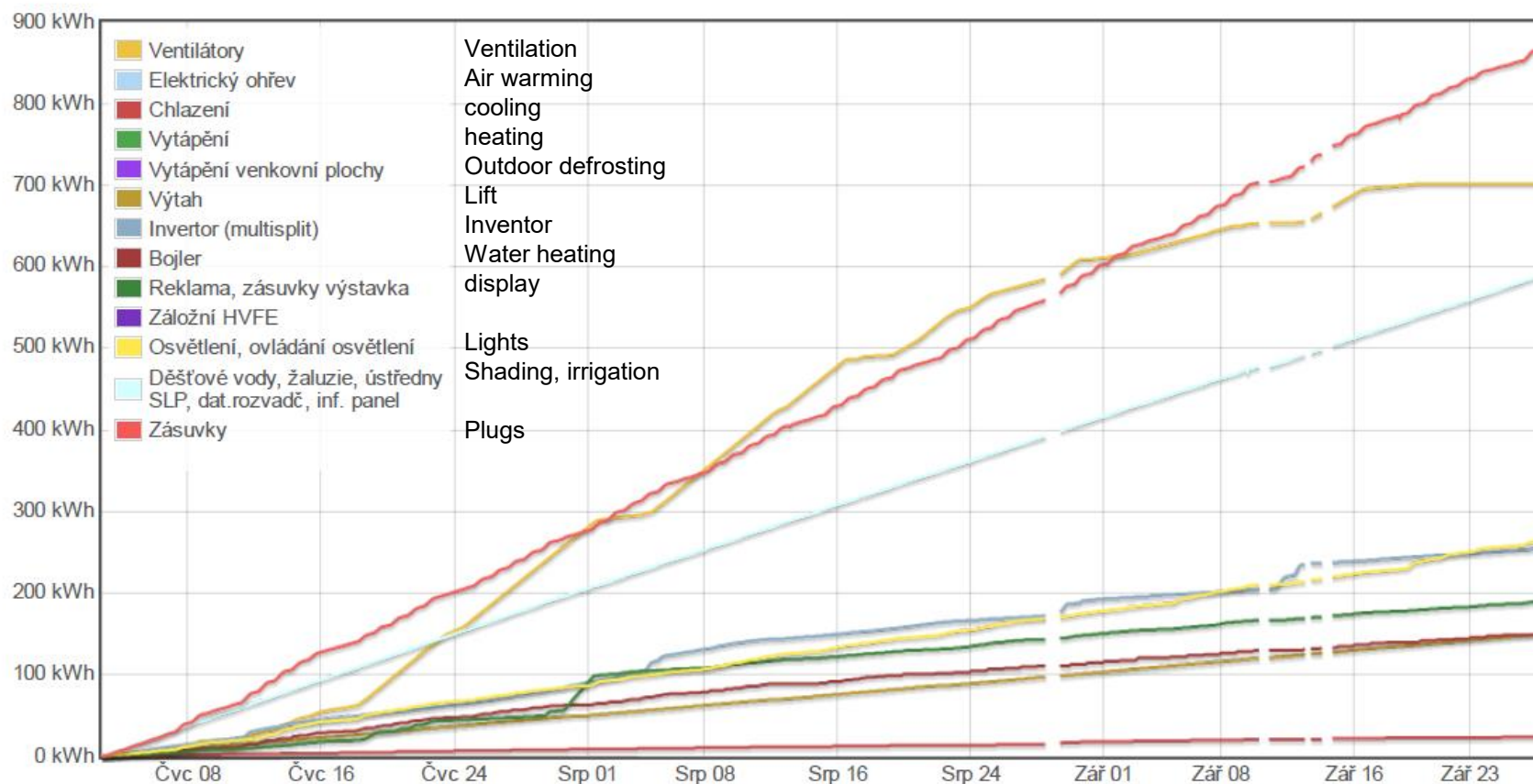


## Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kWh)

Total 1.7.-27.9.2016



## Jednotlivé odběry energie (kWh) Energy consumption according appliances



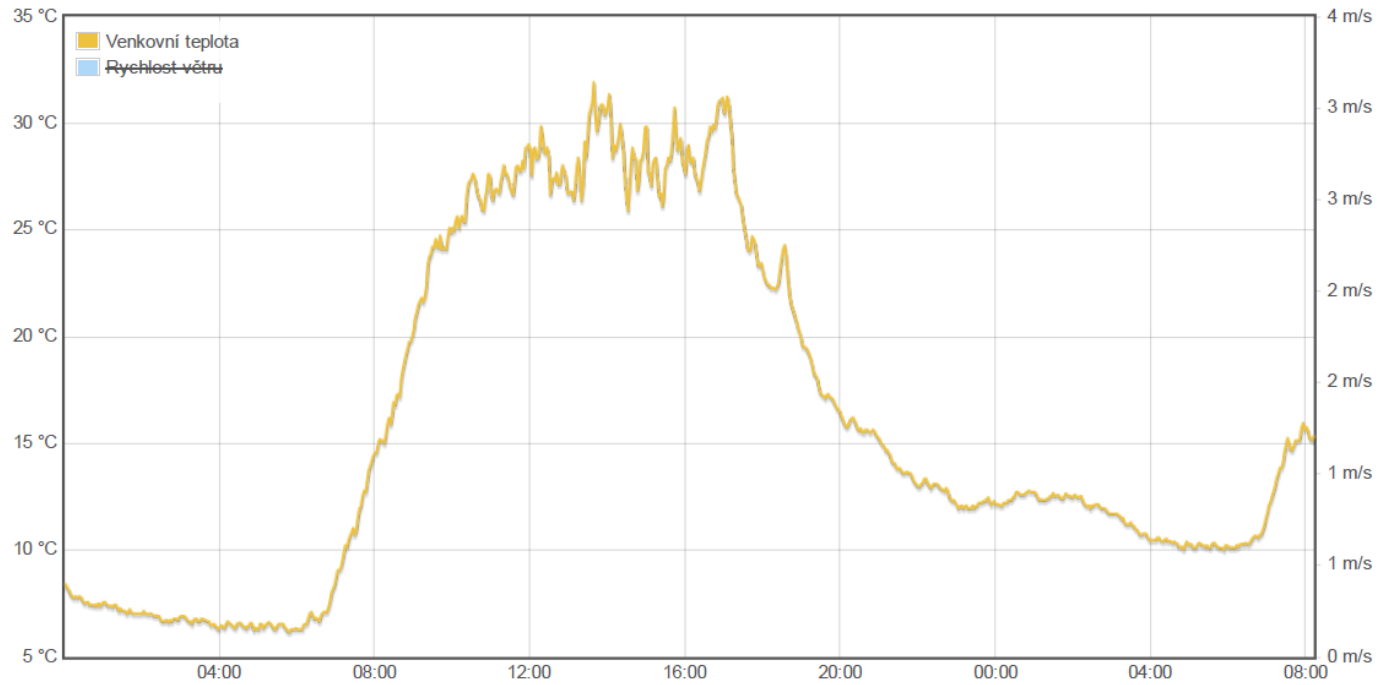


# OC Fenix- 24 hours September 1<sup>st</sup>.

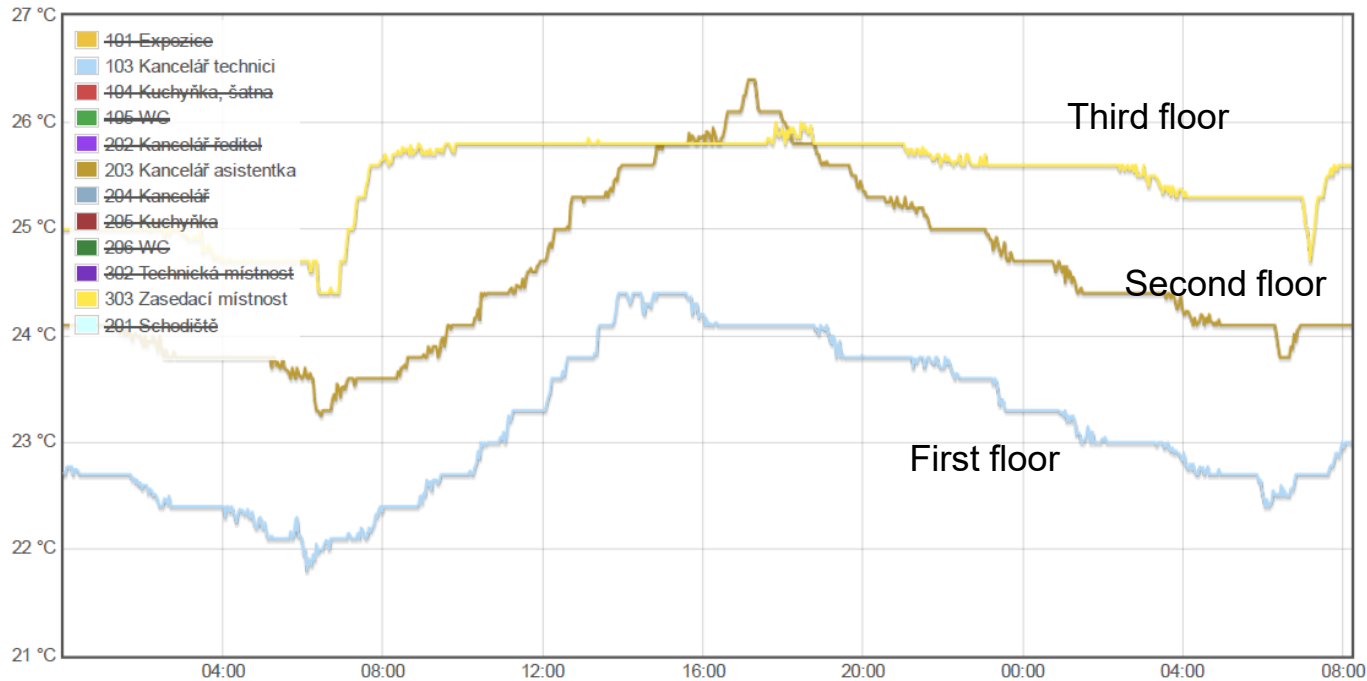


Hot and sunny day with the outside temperature over 30°C

# Venkovní prostředí Outside temperature

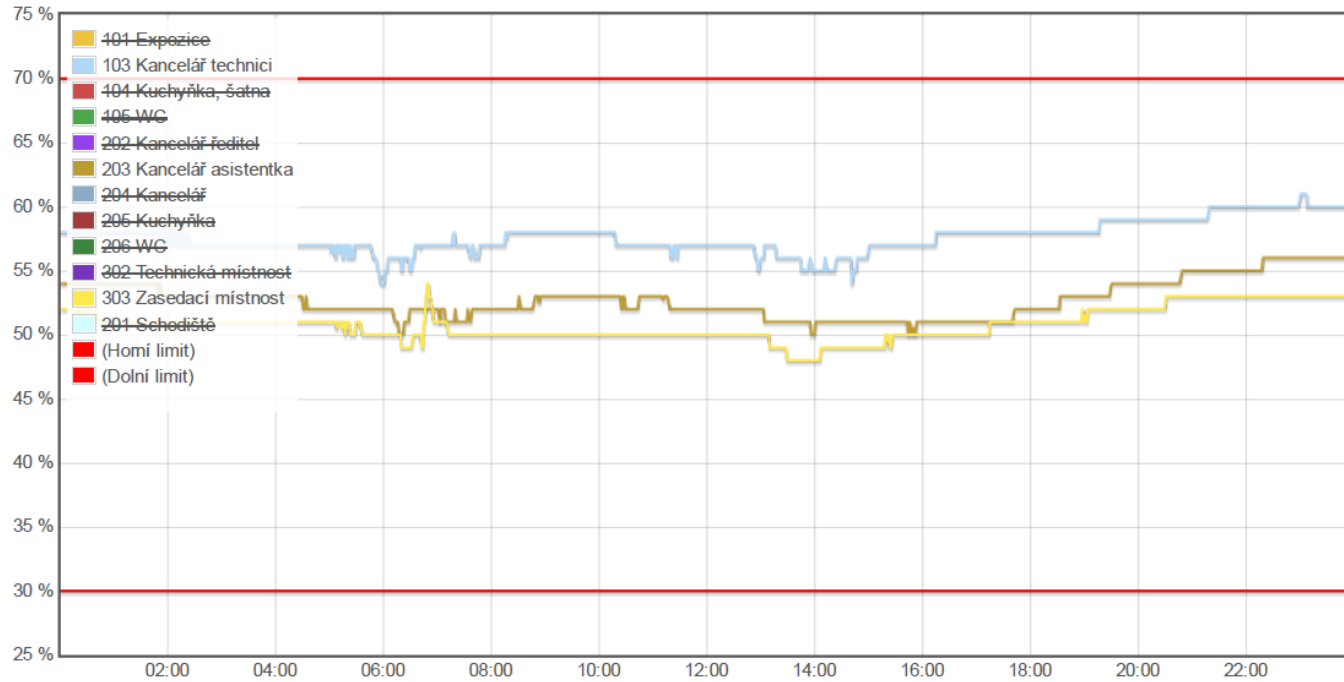


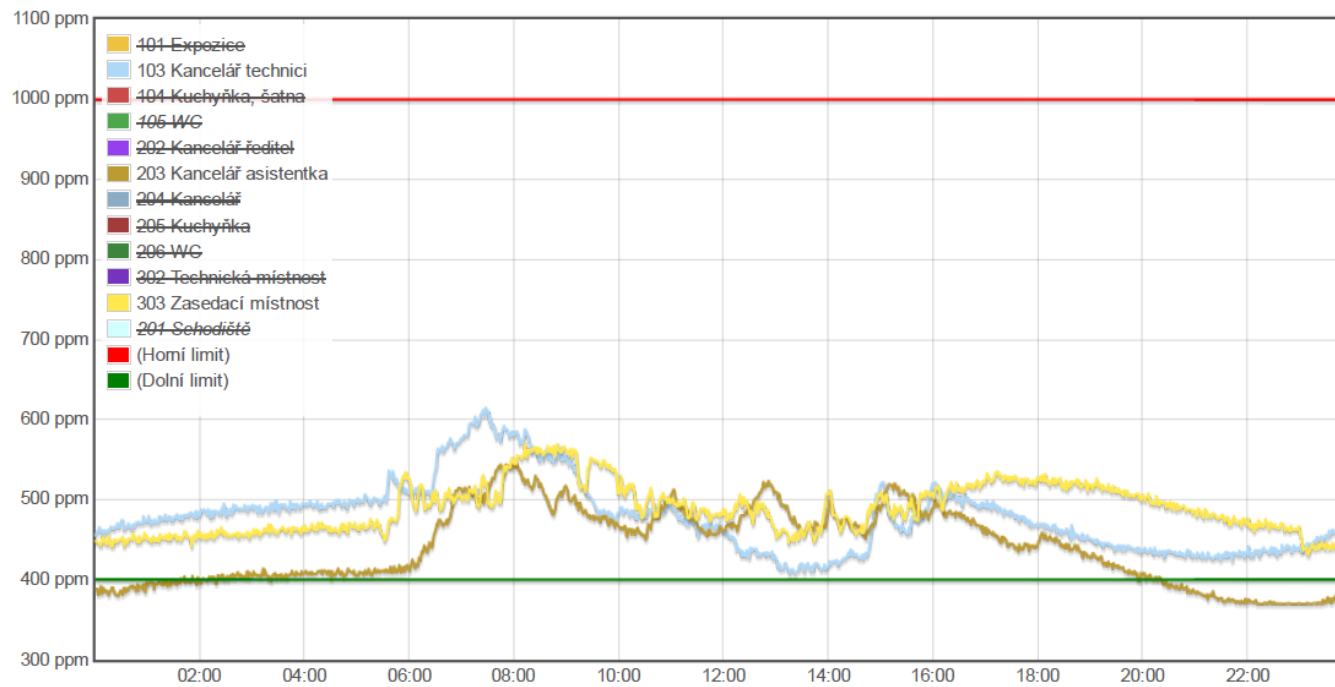
## Teplota vnitřní (°C) Inside temperature



The building functioned only controlled ventilation - cooling was turned off. Controlled ventilation uses a significant difference in day and night temperatures in this climate area, and if the internal temperature reached 25 ° C followed by an intensive night-ventilation.

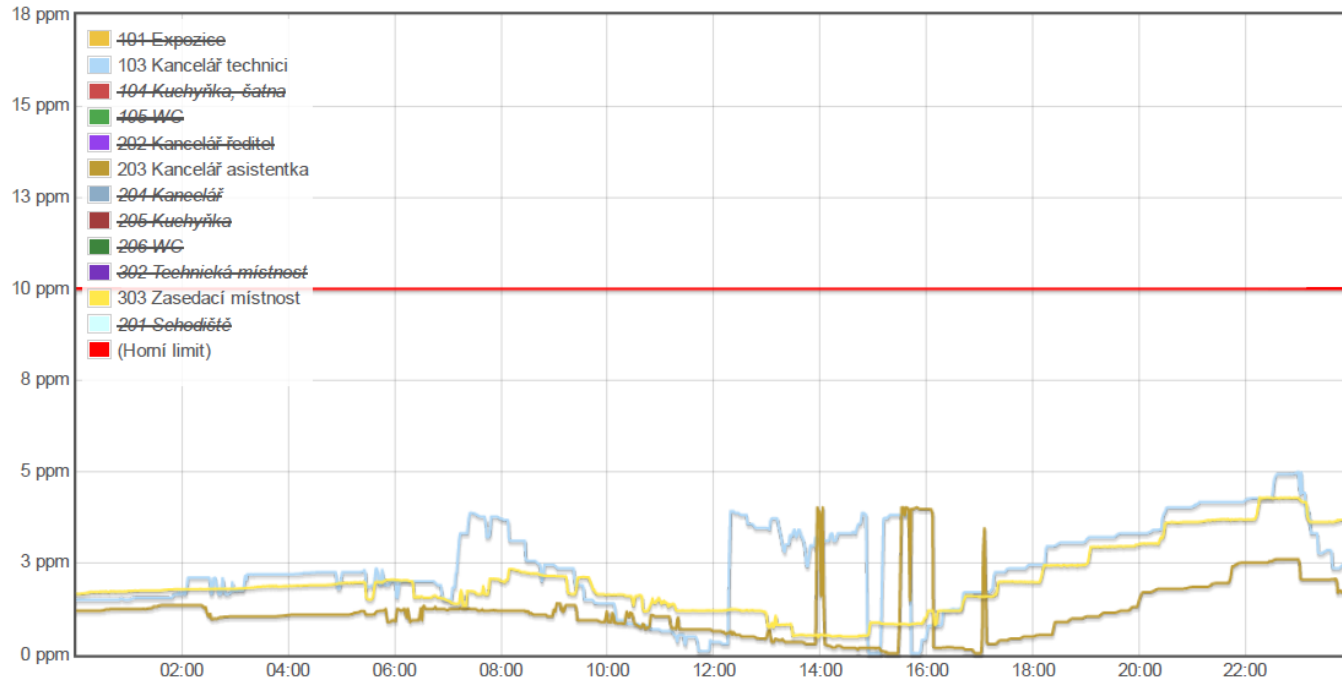
## Relativní vzdušná vlhkost (%) Inside humidity



Koncentrace CO<sub>2</sub> (ppm)

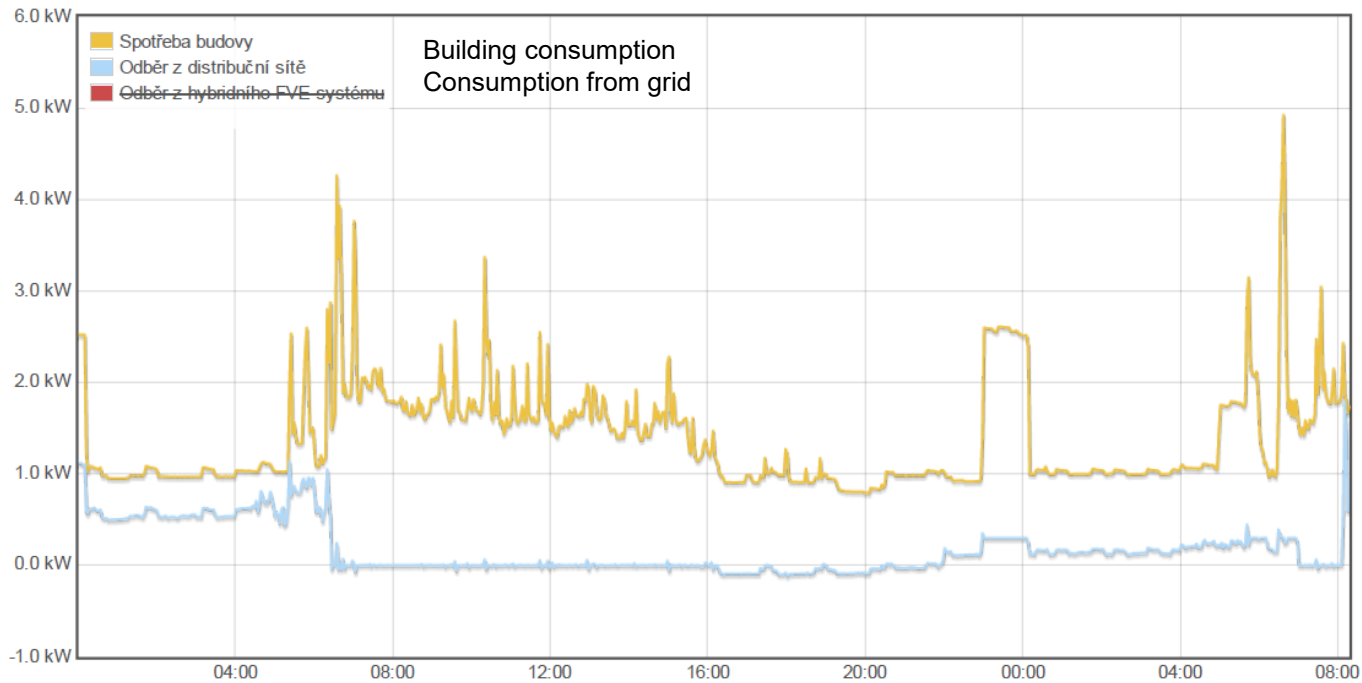


### Koncentrace VOC (ppm)



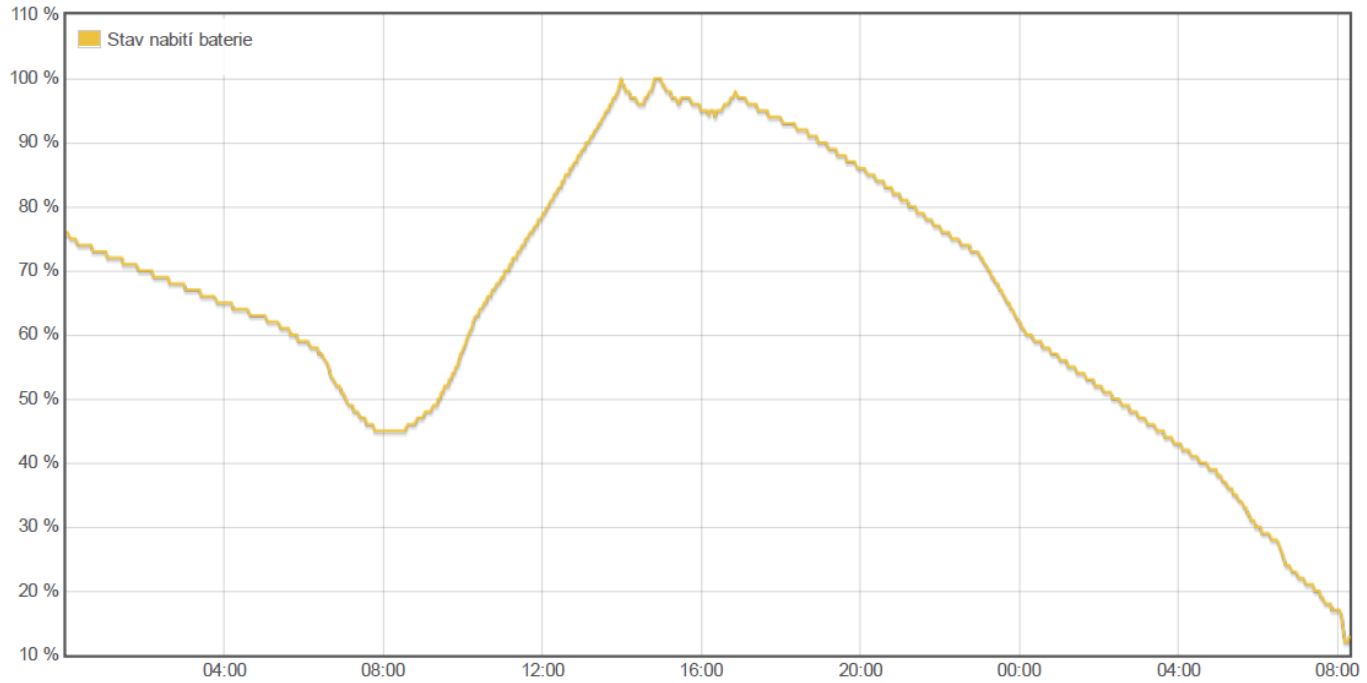
All monitored values indoor environmental quality were within the specified limits.

## Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kW) Energy consumption



Technology allows to maintain set of electric power from the external network regardless on the actual consumption of the building - in this case, the power consumption from the grid within 24 hours was 5 kWh only

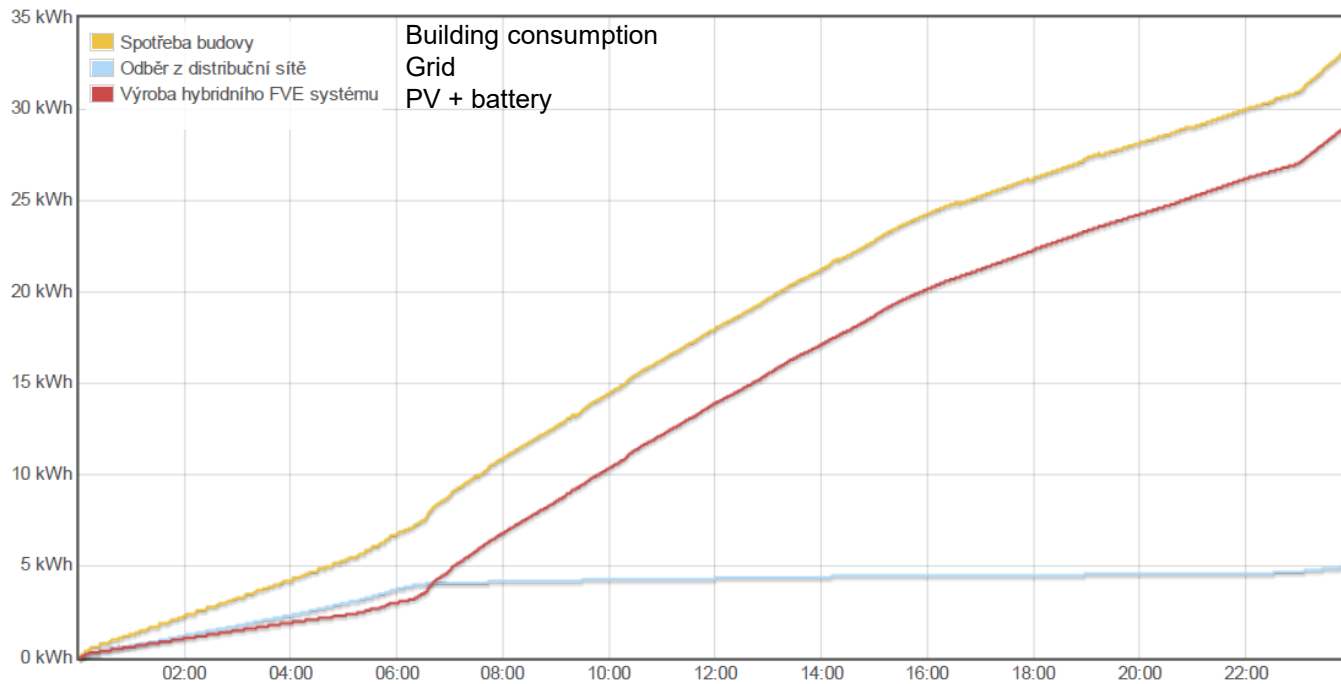
### Stav nabití baterie (%)    Loading of battery



## Odběr z distr. sítě po fázích (kW) Consumption by phases



Battery are storing all energy – there is not delivery to the grid in any phase.

**Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kWh)** Building consumption and different energy sources

Total energy consumption in the building within 24 hours was about 34 kWh, while 29 kWh was covered by PV production and delivery of the battery, remaining 5 kWh was the supply from the grid only .

An interesting experiment took place in September 10th. There were interruption of delivery from the grid from 6 am to 9 pm. The building throughout operated without restrictions for users.

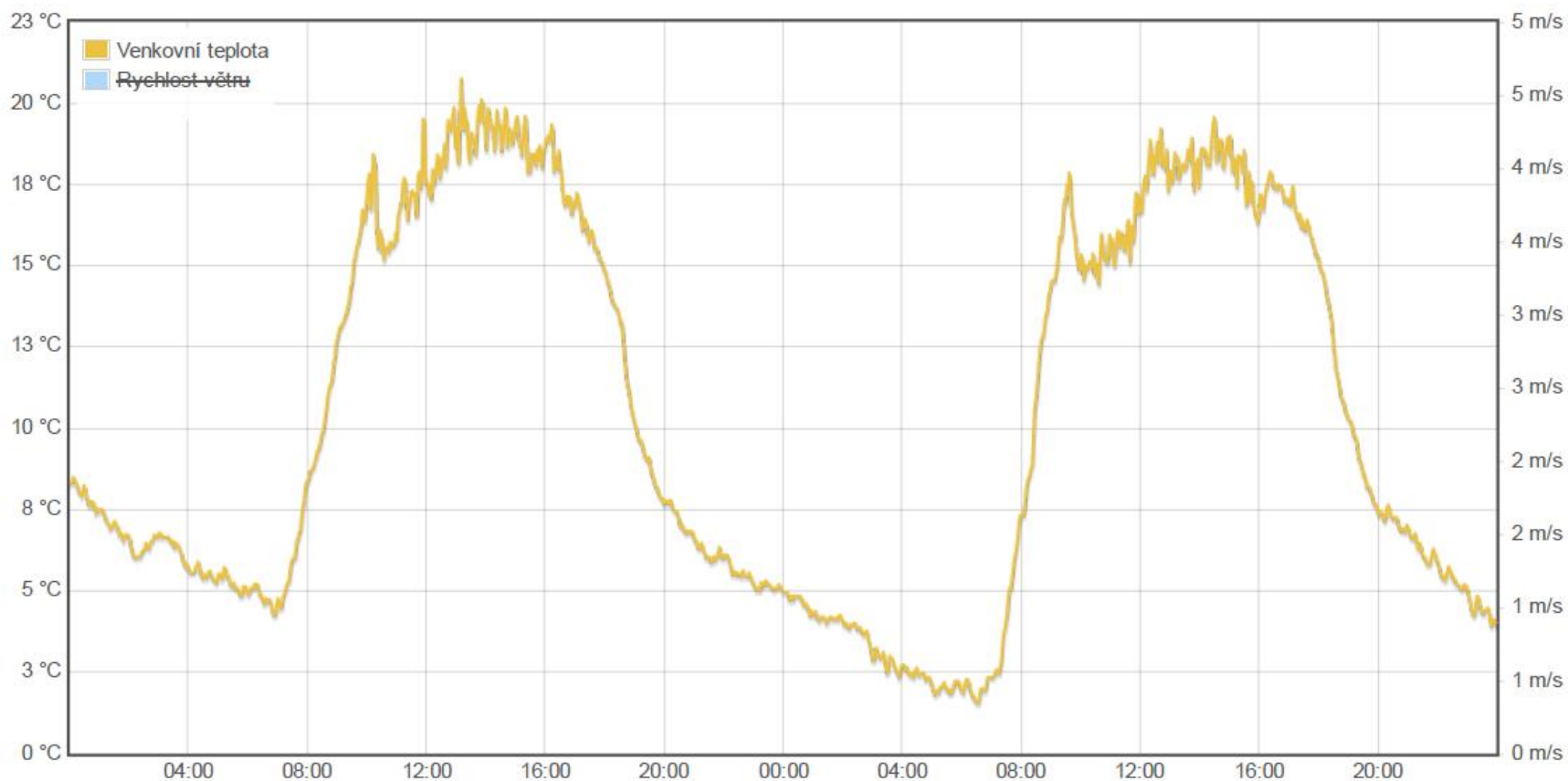




# OC Fenix- 48 hours September 25<sup>th</sup>.-26<sup>th</sup>

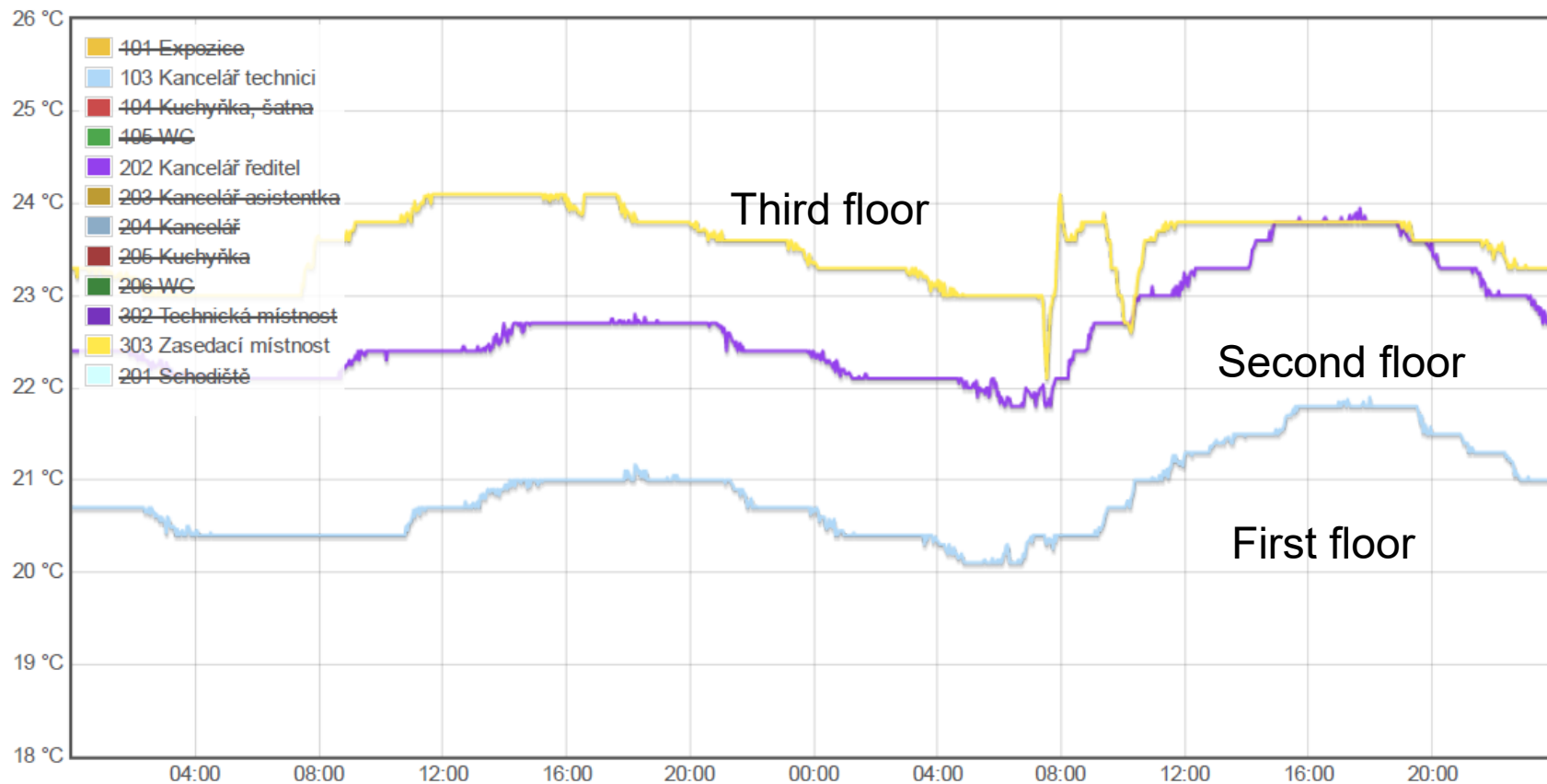


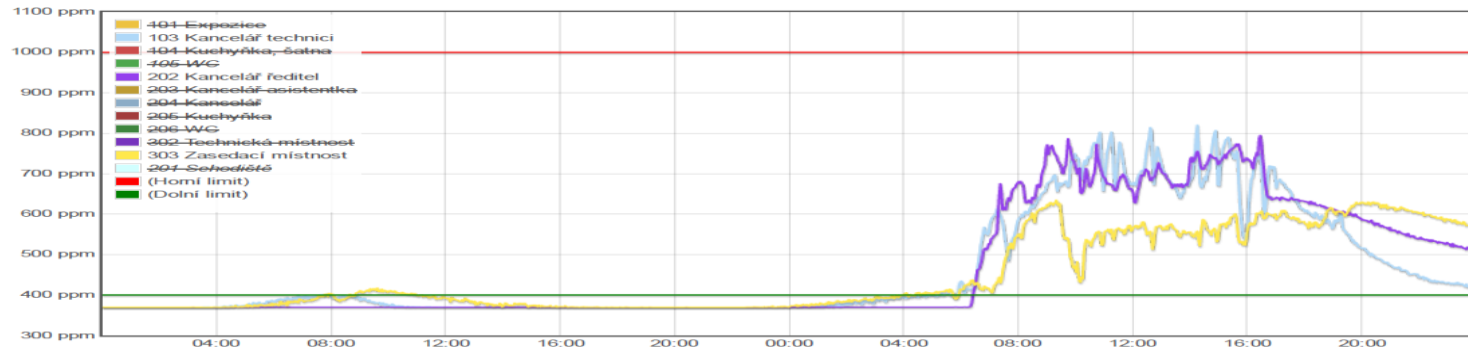
## Venkovní prostředí Outside temperature





## Teplota vnitřní (°C) Inside temperature



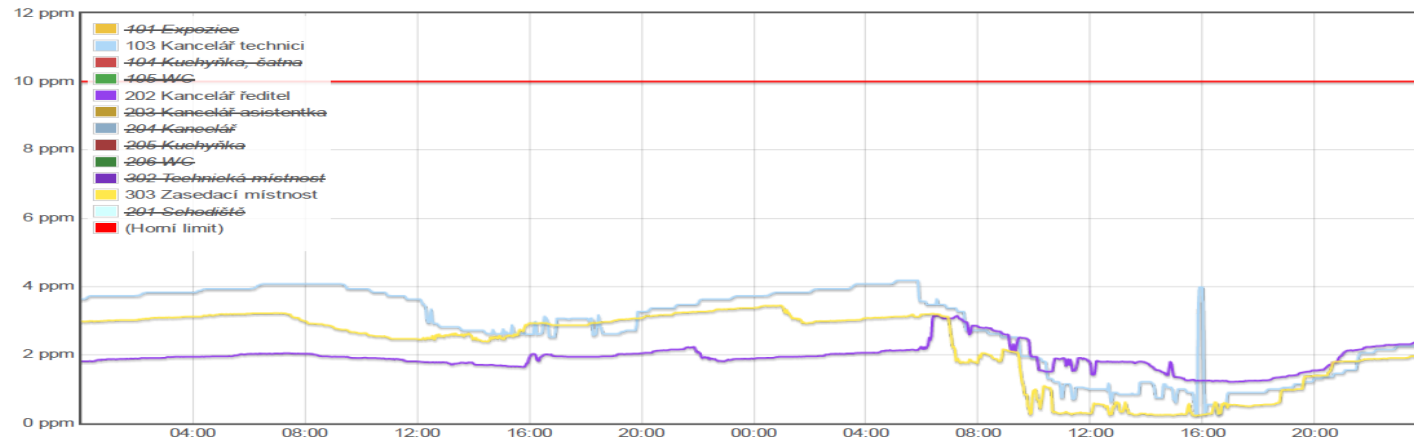
Koncentrace CO<sub>2</sub> (ppm)

n

27. 9. 2016

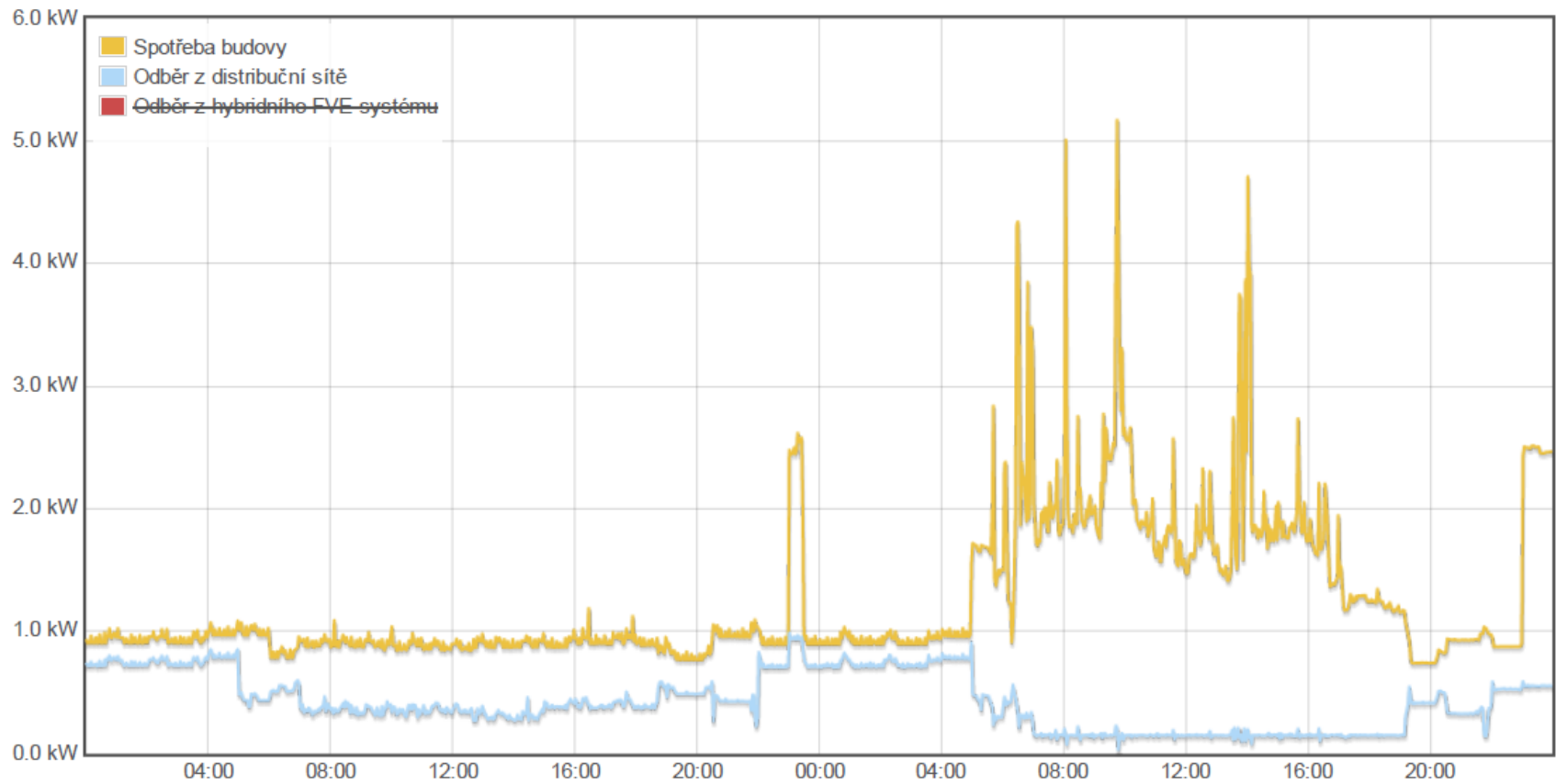
FENIX

## Koncentrace VOC (ppm)

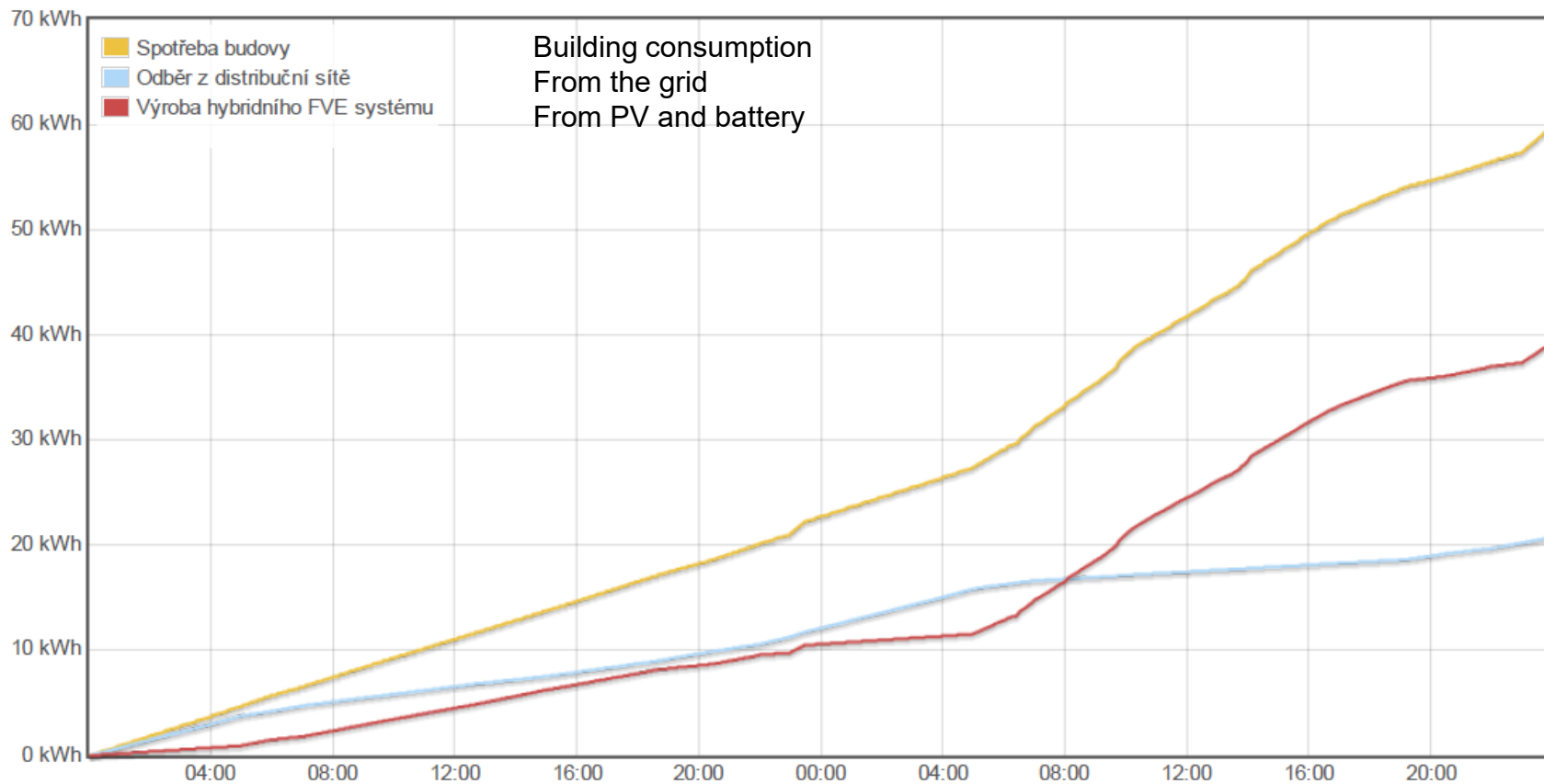


## Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kW)

## Consumption total and from the grid



## Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kWh) Total consumption

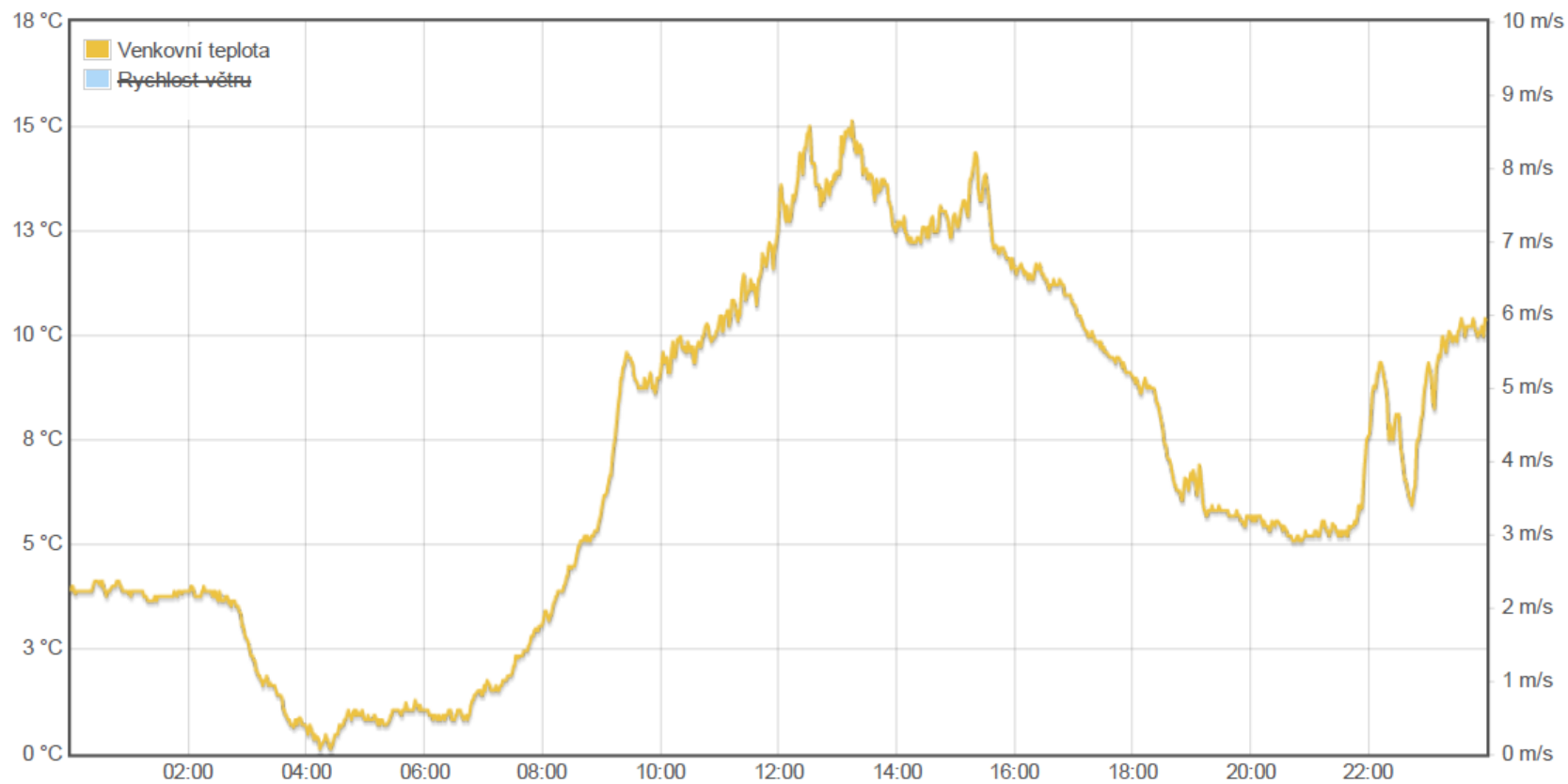




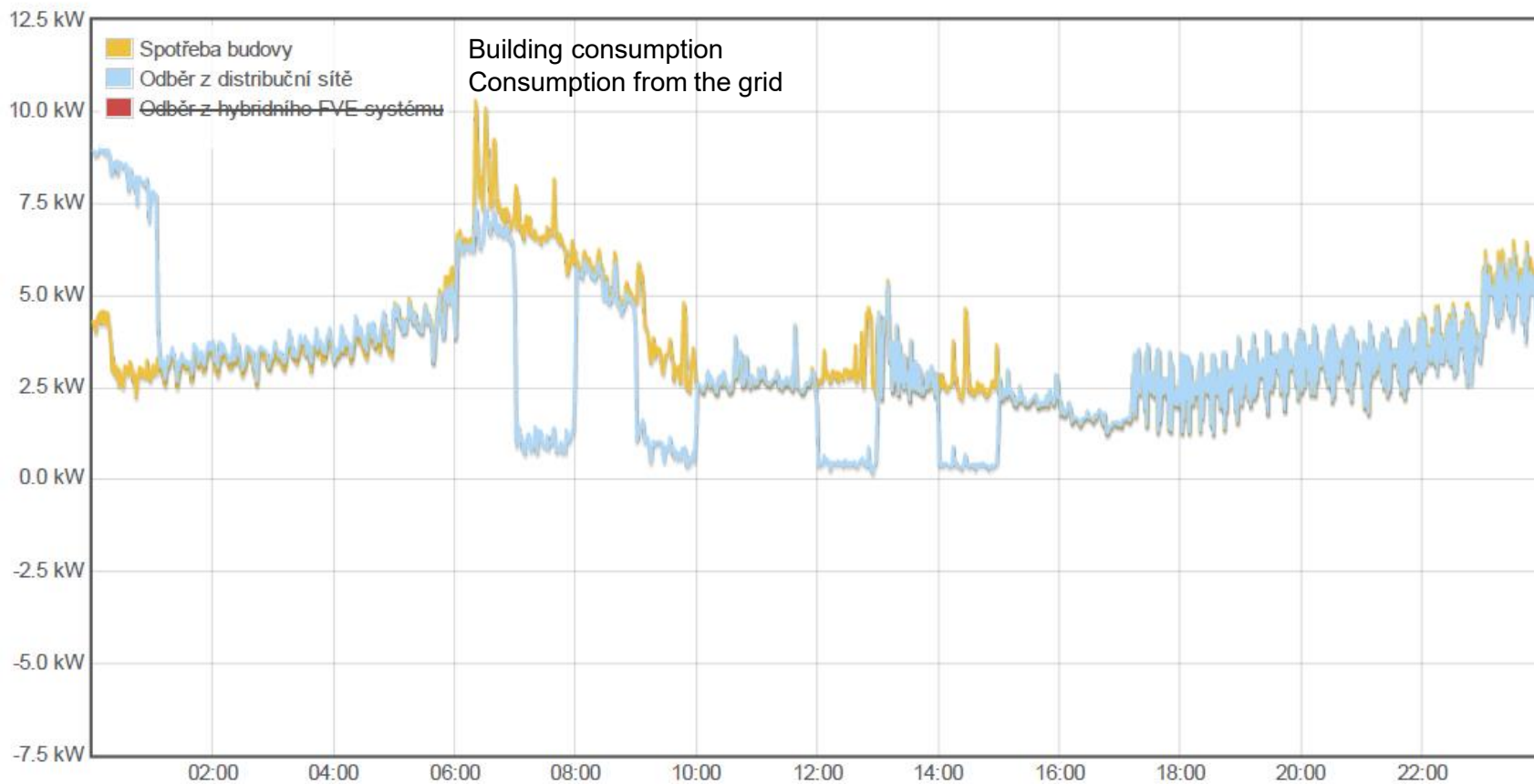
# OC Fenix- 24 hours October 13<sup>th</sup>



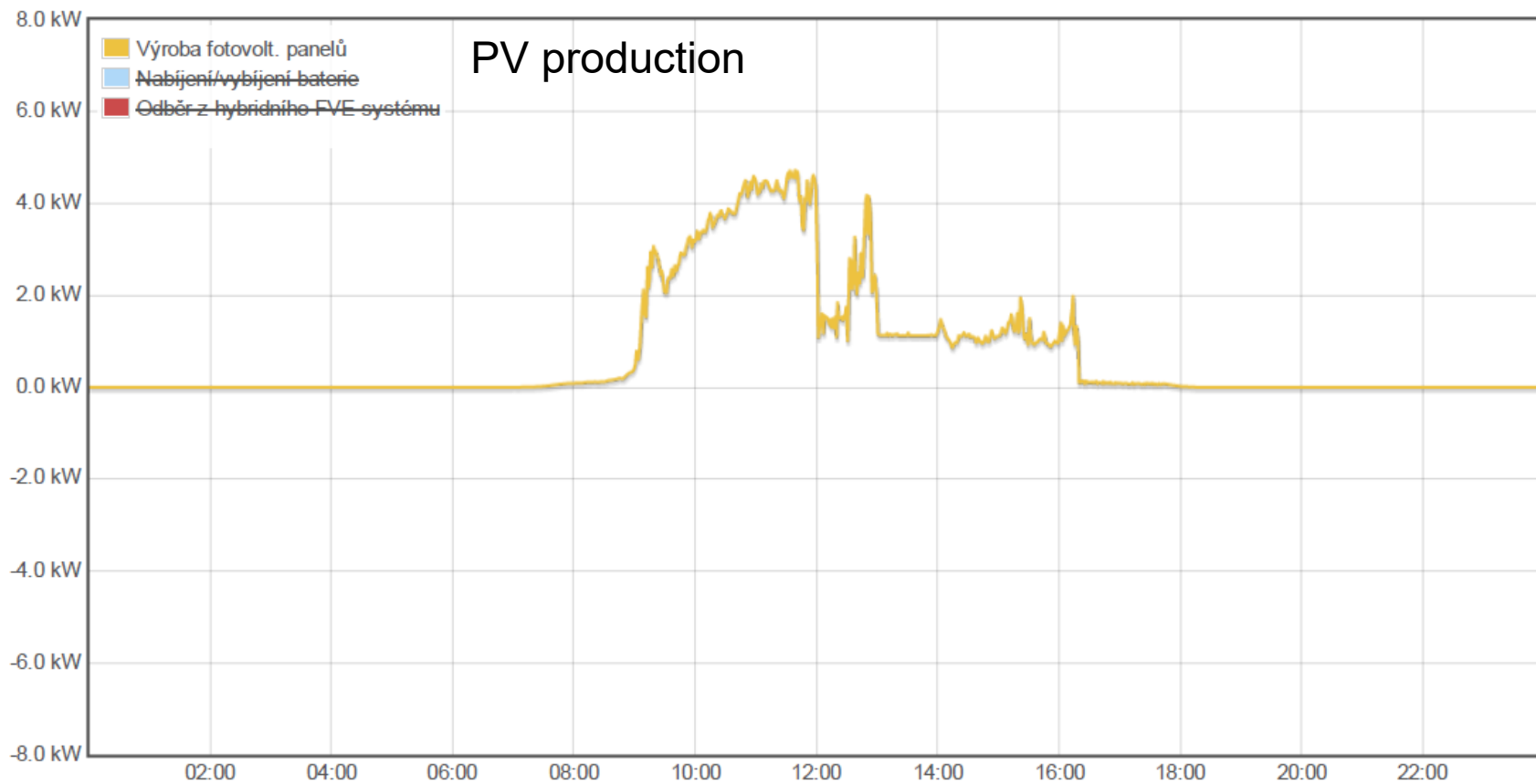
# Venkovní prostředí Outside temperature



### Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kW)

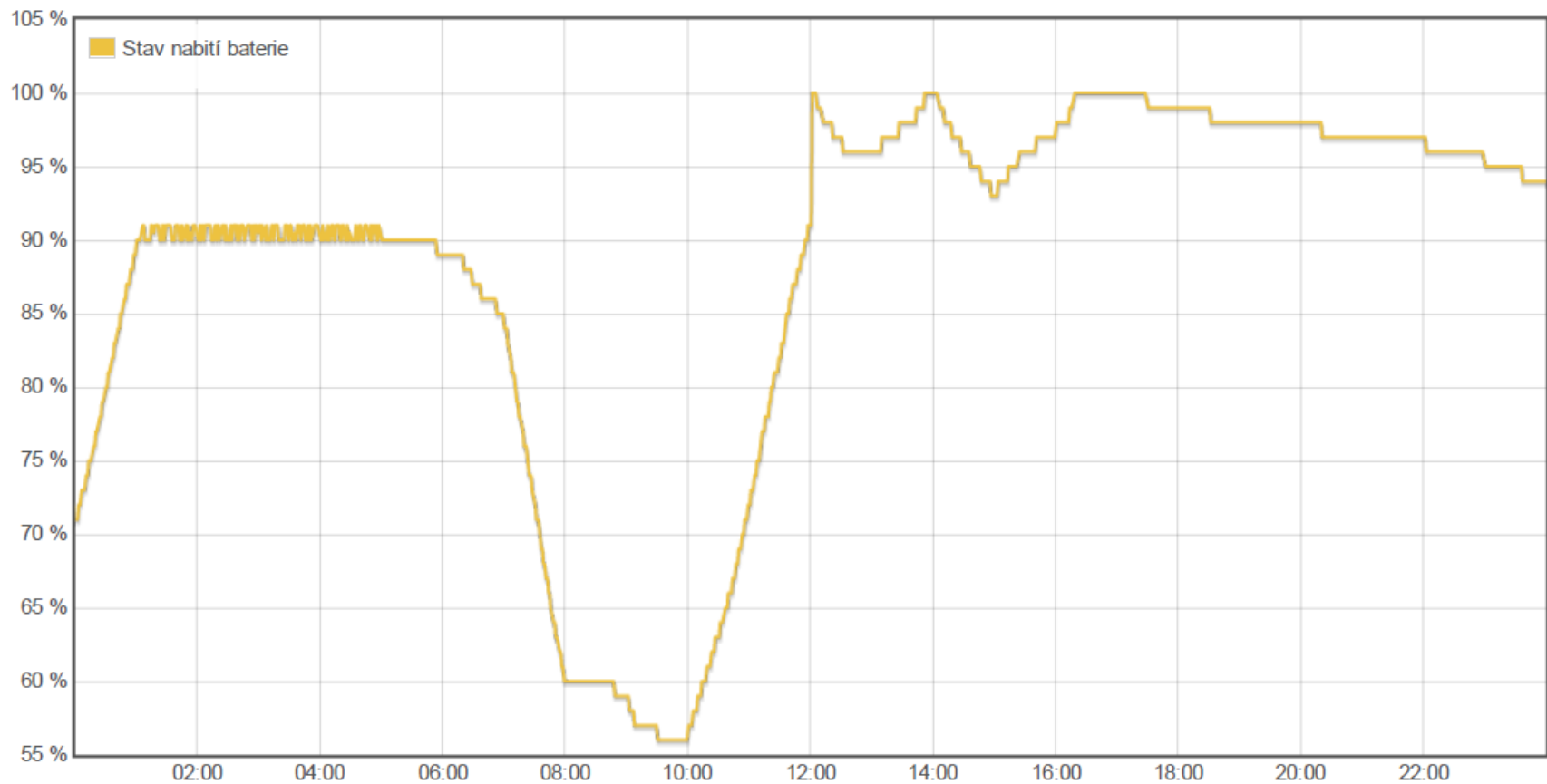


## Výroba a akumulace (kW)





## Stav nabití baterie (%) Battery load



We are pleased to announce that our project Office center in Jeseník received a Special Prize for an **Environmental Achievement of the Year in the energy sector** !



Fenix new Office center is a fully electrified construction built according to standard 2020 (nZEB) and is involved as an active element of the power system. This special prize was awarded to the company Fenix on June 16, 2016 in the Spanish Hall of Prague Castle in the context of announcing the CZECH TOP 100.