

nZEB jako aktivní prvek energetické soustavy

První poznatky II .



Office center - budova s parametry nZEB

Plně elektrifikovaná budova jako aktivní prvek sítě

Zahájení stavby – 10/2015

Ukončení stavby – 05/2016



Spolupráce 7.2 kWp střešní FVE s domácí baterií 26kWh a energetickou sítí

Očekávaná roční spotřeba energie UCEEB – cca 27 000 kWh

Vlastní výroba FVE – využití 100% PV – 7 200 kWh

Pokrytí celkové spotřeby energie vlastní výrobou PV - cca 26 %

Nabíjení baterie z FVE a řízeně ze sítě po max. dobu 4 hod/24 hod

Očekávaná doba řízeného autonomního provozu - 4 -7 hodin/den

Očekávaná doba redukováného stabilního odběru (2kW) - 6- 9 hodin /denně

Ověření možnosti využívat budovu pro řízení ¼ hod maxima .

Byla vytvořena pracovní skupina – technický dohled – UCEEB-ČVUT , dále MPO, MŽP, ERU a ČEZ -ESCO

Současný stav :

- Dosavadní průběh naznačuje , že celková roční spotřeba elektrické energie objektu bude nižší než předpokládaná a to i přes to , že dosavadní průběh zimy je teplotně významně podnormální
- Na objektu stále ještě probíhají drobné úpravy v nastavení systémů , nicméně již z dosavadních výsledků je zřejmé , že záměr oddělit skutečný průběh spotřeby objektu od průběhu spotřeby ze sítě je zcela reálný
- Průběh provozu prokázal , že uvedený koncept zajišťuje 100% využití vlastní vyrobené energie z FVE v objektu
- Z dosavadních výsledků je zřejmé , že systém eliminuje přetoky do sítě a to i v jednotlivých fázích
- V letním období se prokázalo , že v daných klimatických podmínkách je použití klimatizace nadbytečné , v případě potřeby postačuje využití řízené ventilace pro noční intenzivní provětrávání
- V zimních měsících se naopak prokazuje vysoká flexibilita použitých sálavých topných systémů rychle a účinně reagujících na aktuální situaci v každém prostoru a plně využívajících tepelné zisky (technika , lidé, oslunění)
- Sálavý topný systém spolu s řízenou ventilací po celou dobu zajišťoval vhodné mikroklimatické podmínky ve všech sledovaných parametrech

Tři překvapení v průběhu výstavby

Překvapení č. 1

Celkové investiční náklady stavby

Obestavěný prostor (m3)		1 750 m3
Celkové náklady (bez FVE a baterií) -		13 642 tis CZK
náklady na m3		7 795 CZK/m3
Celkové náklady (včetně FVE a baterií) -		14 959 tis.
Náklady na m3		8 547 CZK/m3

Dnešní standardní náklady běžných budov (dle CS ÚRS)

7 700- 8 300 CZK /m3

Je evidentní , že při řádné předprojektové a projektové přípravě je možno dosáhnout i u těchto vysoce nadstandardních objektů naplněných technologiemi cen srovnatelných se standardními budovami (2015)

Topný systém – návratnost investice

(porovnání elektrický sálavý topný systém a TČ) :

Sálavý topný systém (podlahové vytápění – sálavé panely – centrální regulace s možností vzdálené správy ovládající individuálně každý prostor samostatně)

- 174 tis CZK

Klimatizace multisplit +TUV

u obou zvolených systémů flexibilní ,přesné a cílené dodávky tepla a chladu do jednotlivých prostor ,okamžitá reakce na tepelné zisky

- 193 tis CZK

Tepelné čerpadlo a teplovodní systém

velká setrvačnost systému , nízká flexibilita i schopnost reakce na tepelné zisky v jednotlivých prostorech

- 661 tis. CZK

Rozdíl

- **294 tis. CZK**

Celková spotřeba energie na vytápění , TUV
Instalovaný příkon vytápění 9kW

- 9 335 kWh/rok

- Maximální možná úspora při použití TČ
- **Návratnost investice dnešní cena el.energie**

- 4 700 kWh / rok

- **28 let**

Překvapení č.2

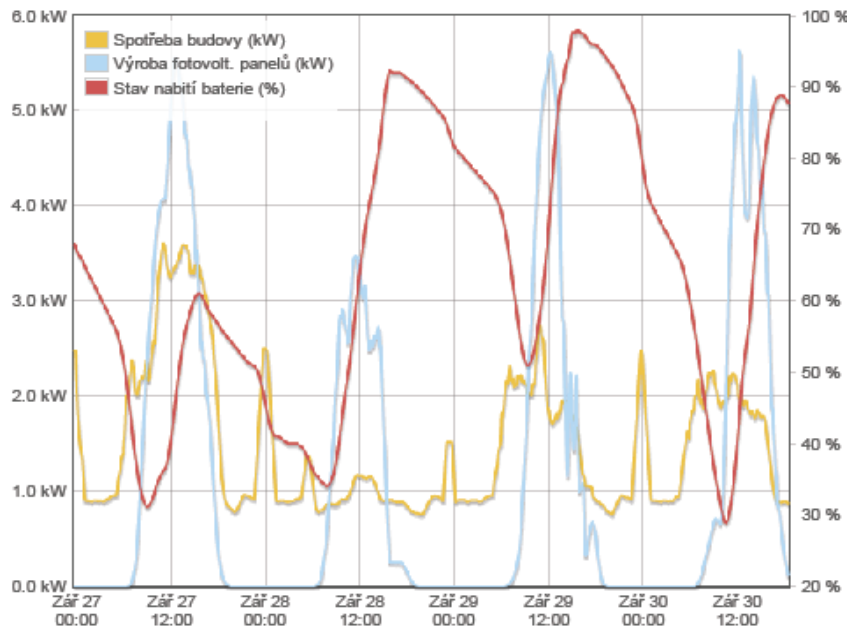
I když TČ jsou vynikající technologie ,zejména v případě velkých spotřeb energie , v daném konceptu jsou hodnoty návratnosti TČ vysoce nad hranicí životnosti a instalace TČ do podobných velmi úsporných staveb tak nedává ekonomický smysl !

Překvapení č.3

Životnost baterie v daném režimu k 30.9. - 31 let! k 15.2. - 28 let !

30.9.2016

FENIX



Venkovní LED panel

Venkovní teplota:	15.9 °C
Spotřeba objektu:	29.20 kWh
Odběr ze sítě:	7.20 kWh
Soběstačnost:	75 %
Výroba FVE:	28.05 kWh
Dodávka z BAT:	-6.05 kWh
Stav nabití BAT:	87 %

Roční výroba a spotřeba

Roční spotřeba:	5 094 kWh
Roční výroba FVE:	2 157 kWh
Roční soběstačnost:	42 %

Cykly baterie

Počet cyklů 30 dnů:	13.8
Počet cyklů celkem:	54.5
Životnost baterie:	5000.0
Cyklů za den 30 dnů:	0.459
Cyklů za den celkem:	0.435

Osvit 0°: 0 W/m²
Osvit 35°: 0 W/m²
Výkon FVE: 0,00 kW

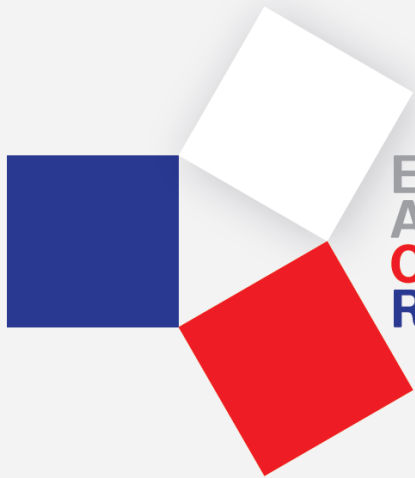
<http://data.ucesb.cz/fenix/index.php>

1/2

Cílem bylo sledit životnost baterie s očekávanou životností FVE - cíl je zatím dosažen , přičemž dnes na trhu běžně figurují baterie se životností dvojnásobnou !

Ocenění :

- 1) Koncept domu jako aktivního prvku energetické soustavy získal dne 16.6. 2016 na Pražském Hradě v rámci vyhlašování CZECH TOP 100 zvláštní ocenění : Enviromentální počin roku v energetice
- 2) Koncept domu zaujal pořadatele výstavy INFOTHERMA 2017 natolik , že z něho vytvořili ústřední expozici a motto celé výstavy. Proběhla zde rovněž tematická odborná konference na které se aktivně podíleli někteří členové odborné pracovní skupiny
- 3) Za nejvyšší ocenění považujeme skutečnost, že tento projekt bude jako jeden z 10 oficiálních exponátů představen v expozici ČR na světové výstavě v Astaně (06/17-10/17)
Mottem výstavy jsou úspory energie a energetická účinnost



EXPO2017 ASTANA CZECH REPUBLIC



Zákazník	Dotace na soustavu stlačeného vzduchu ČR na Mezinárodní specializované výstaviště Astana EXPO 2017
Zadavatel	Česká agentura na podporu obchodu ačeskořuské
Podávající	ABTEO s.r.o. Vělkův dvůr, 256 01 Slivno

Logo EXPO 2017 ASTANA CZECH REPUBLIC / © Ondřej Šimůnek 2016
www.abteo.cz



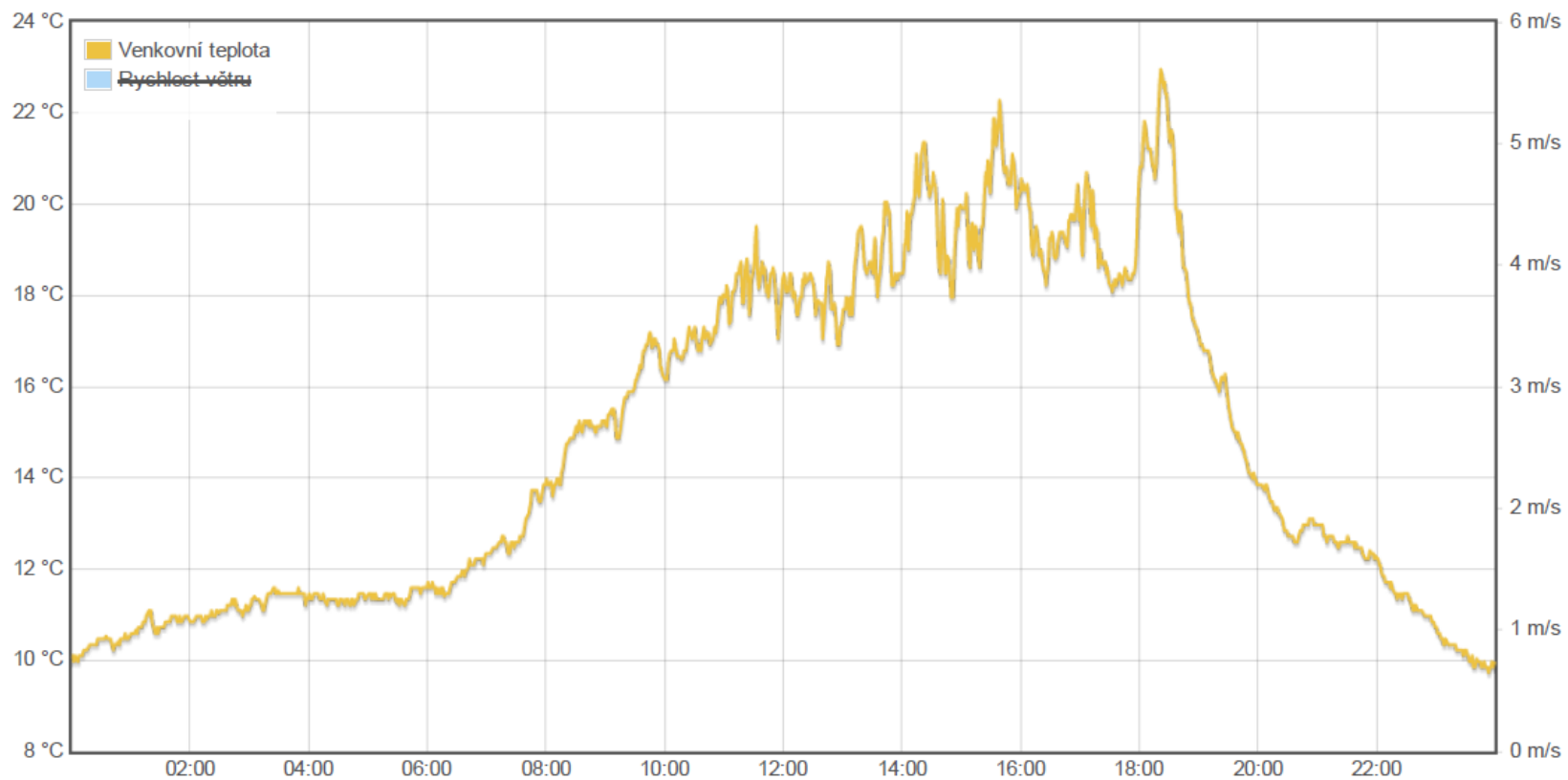
EXPO 2017

• Future Energy •
Astana Kazakhstan

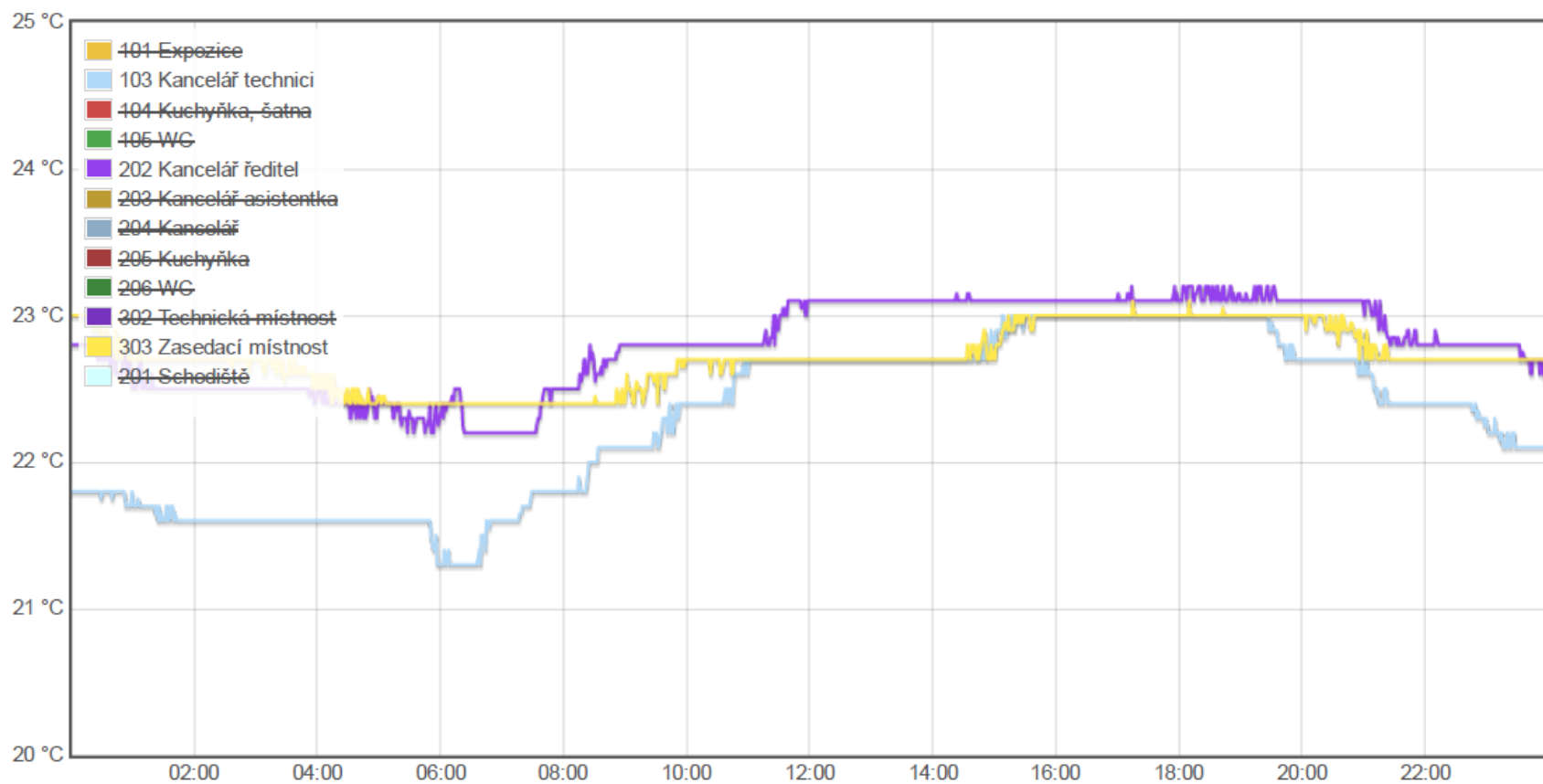
Typický letní den – oblačno (22.8.2016)



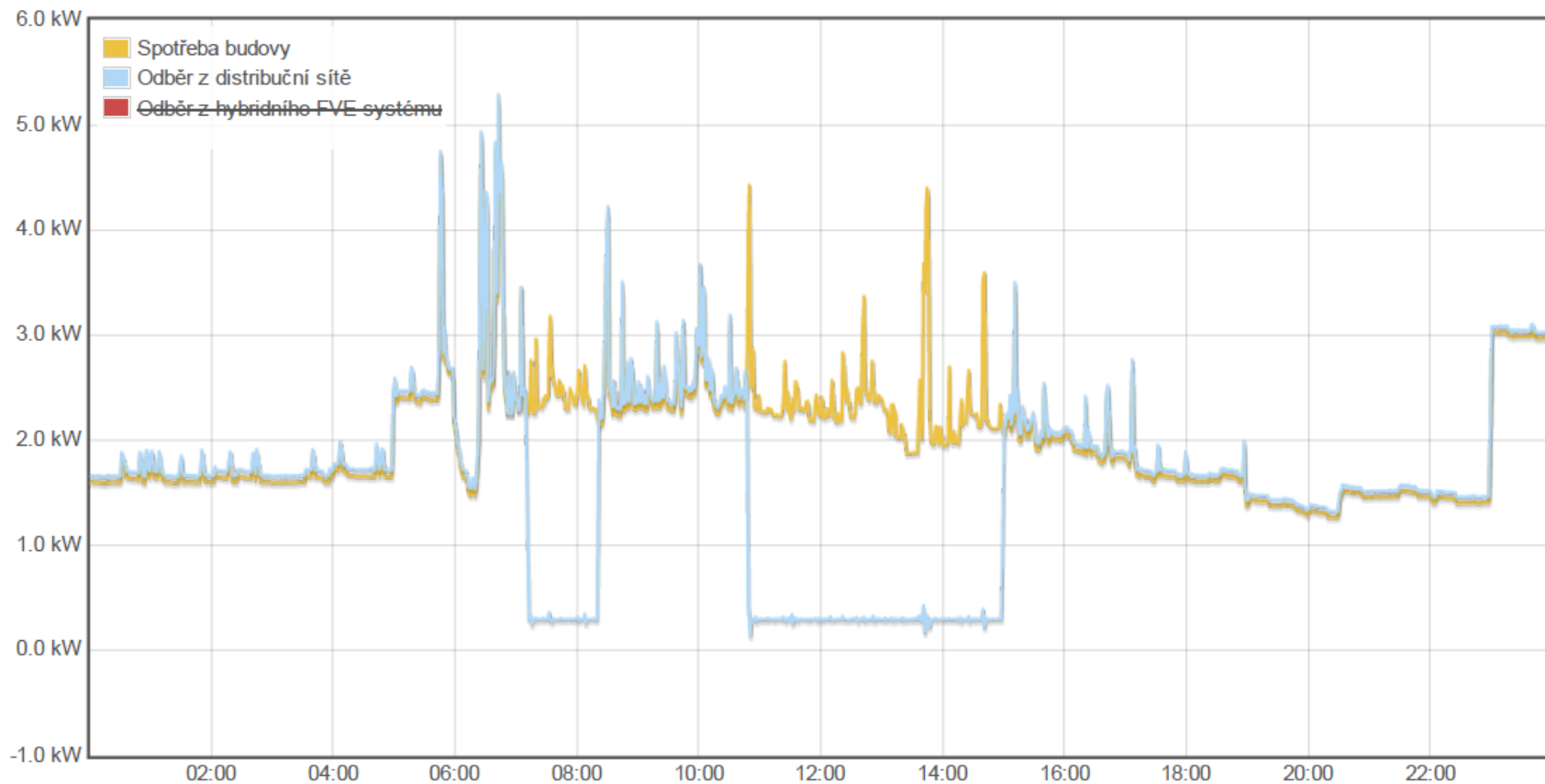
Venkovní prostředí



Teplota vnitřní (°C)

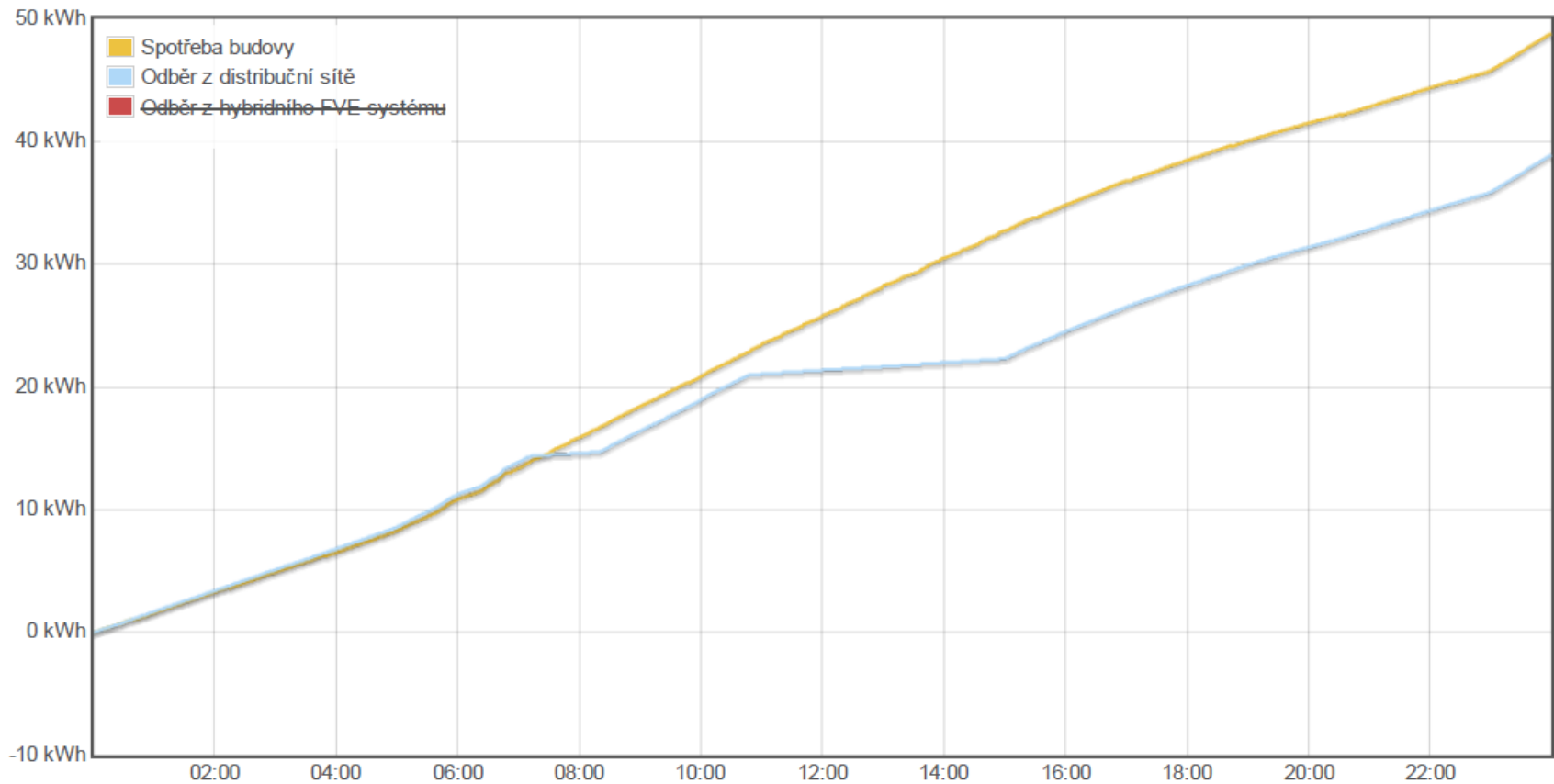


Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kW)



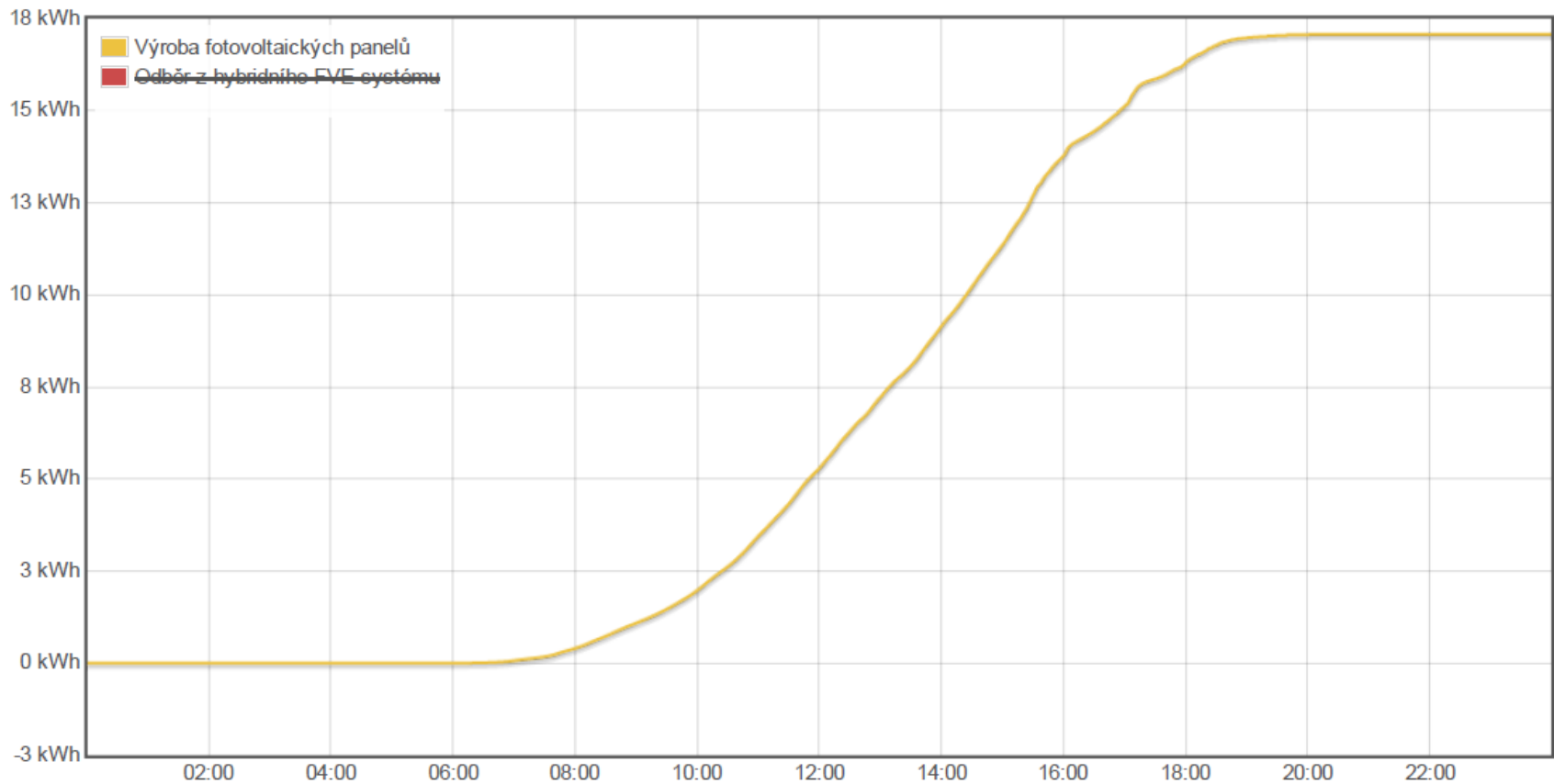
Budova byla v režimu nulové spotřeby ze sítě po dobu 5 hod.!

Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kWh)



Celková spotřeba budovy činila 48 kWh , dodávka ze sítě – 35 kWh

Výroba hybridního FVE (kWh)

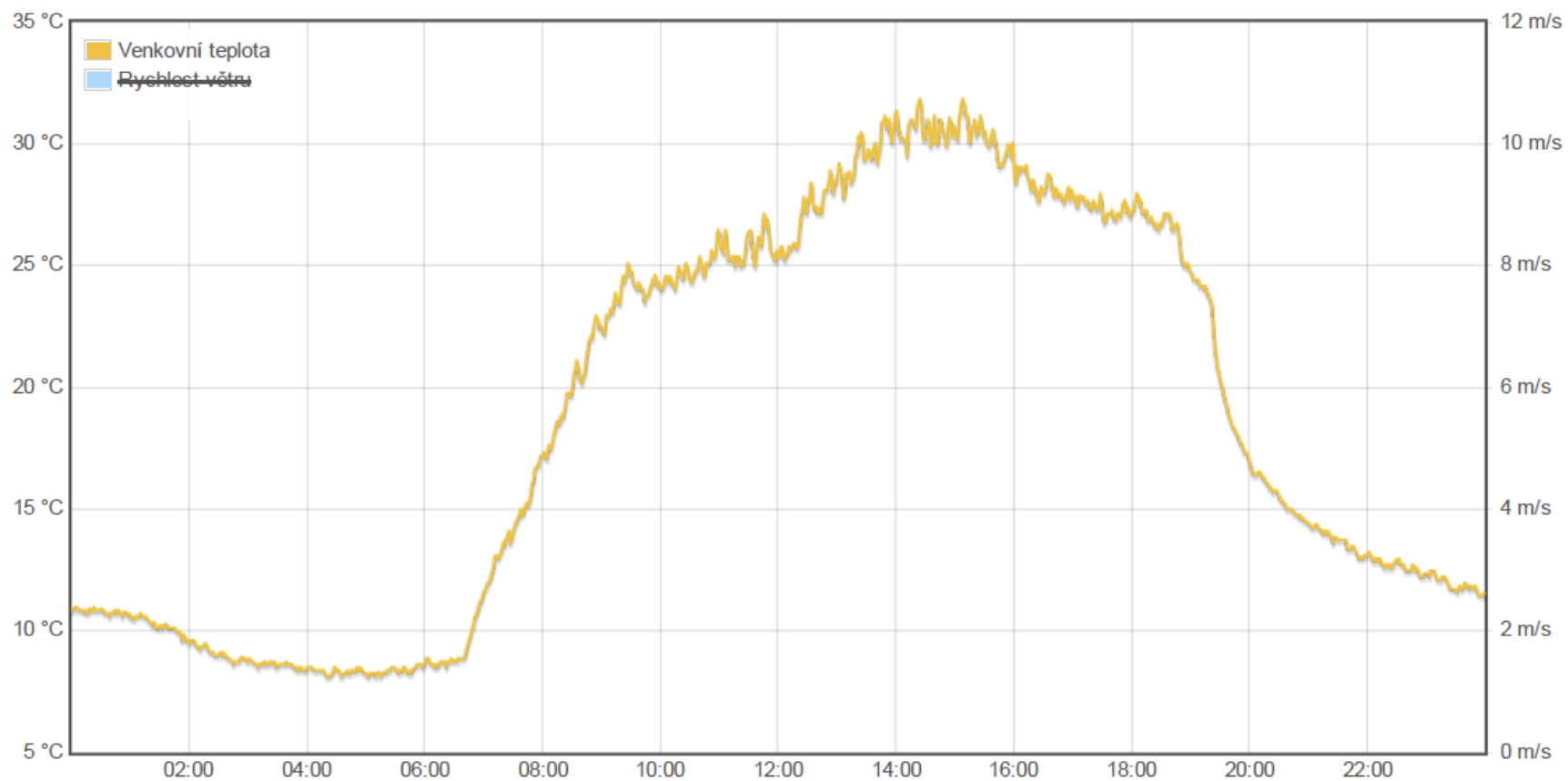


Vlastní výroba FVE činila 17 kWh a byla 100% využita v objektu

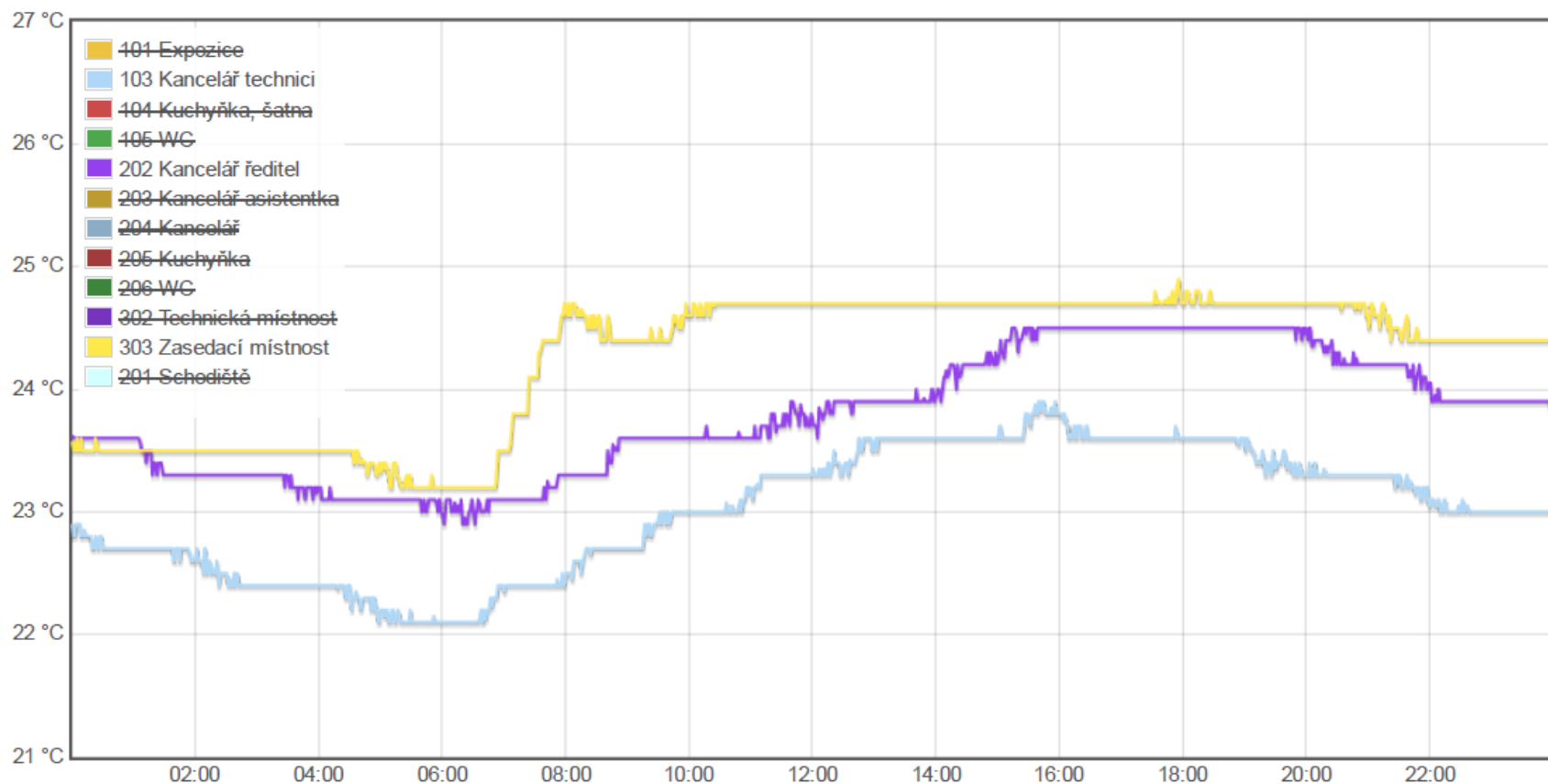
Typický letní den – slunečno (26.8.2016)



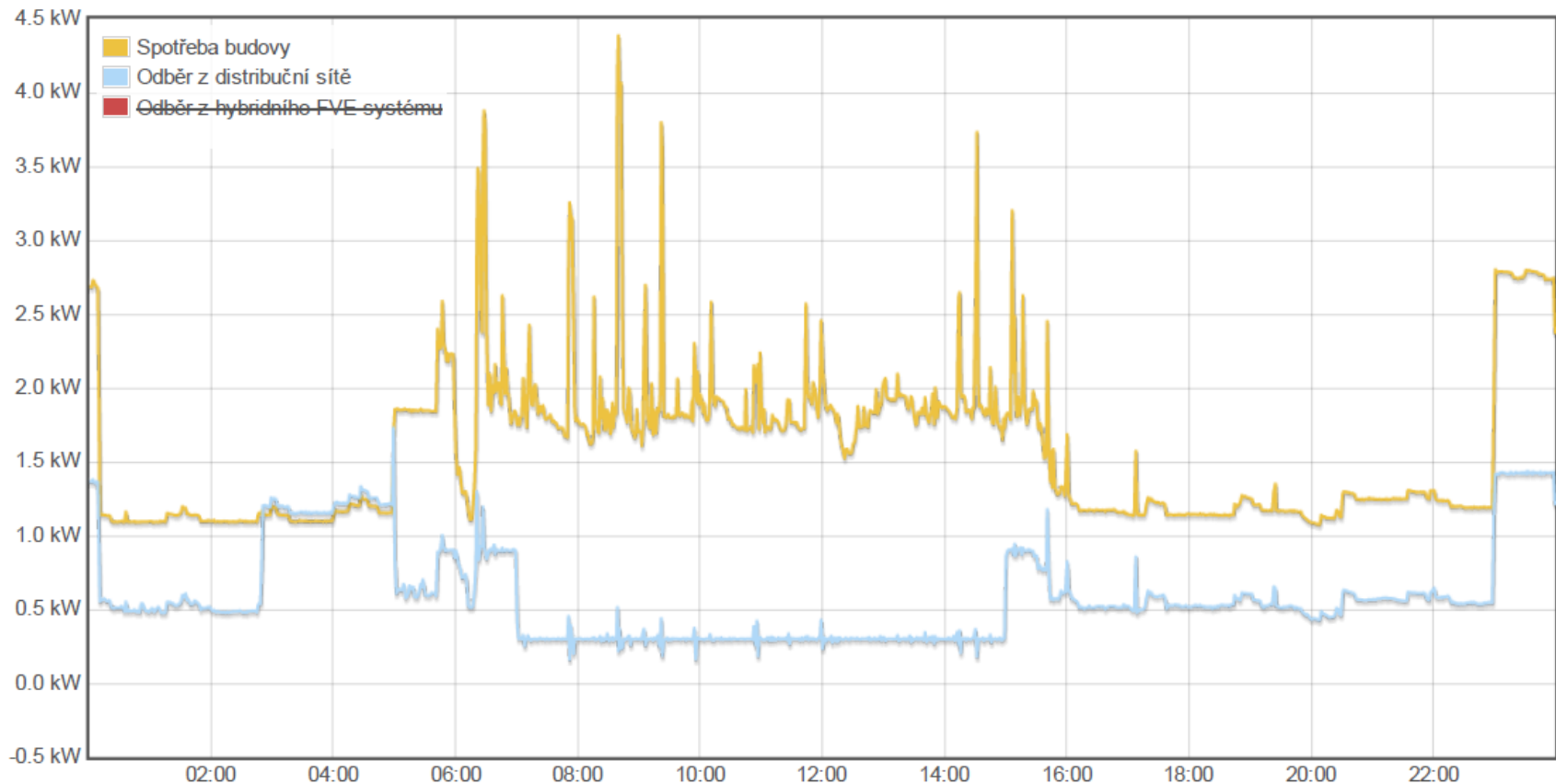
Venkovní prostředí



Teplota vnitřní (°C)

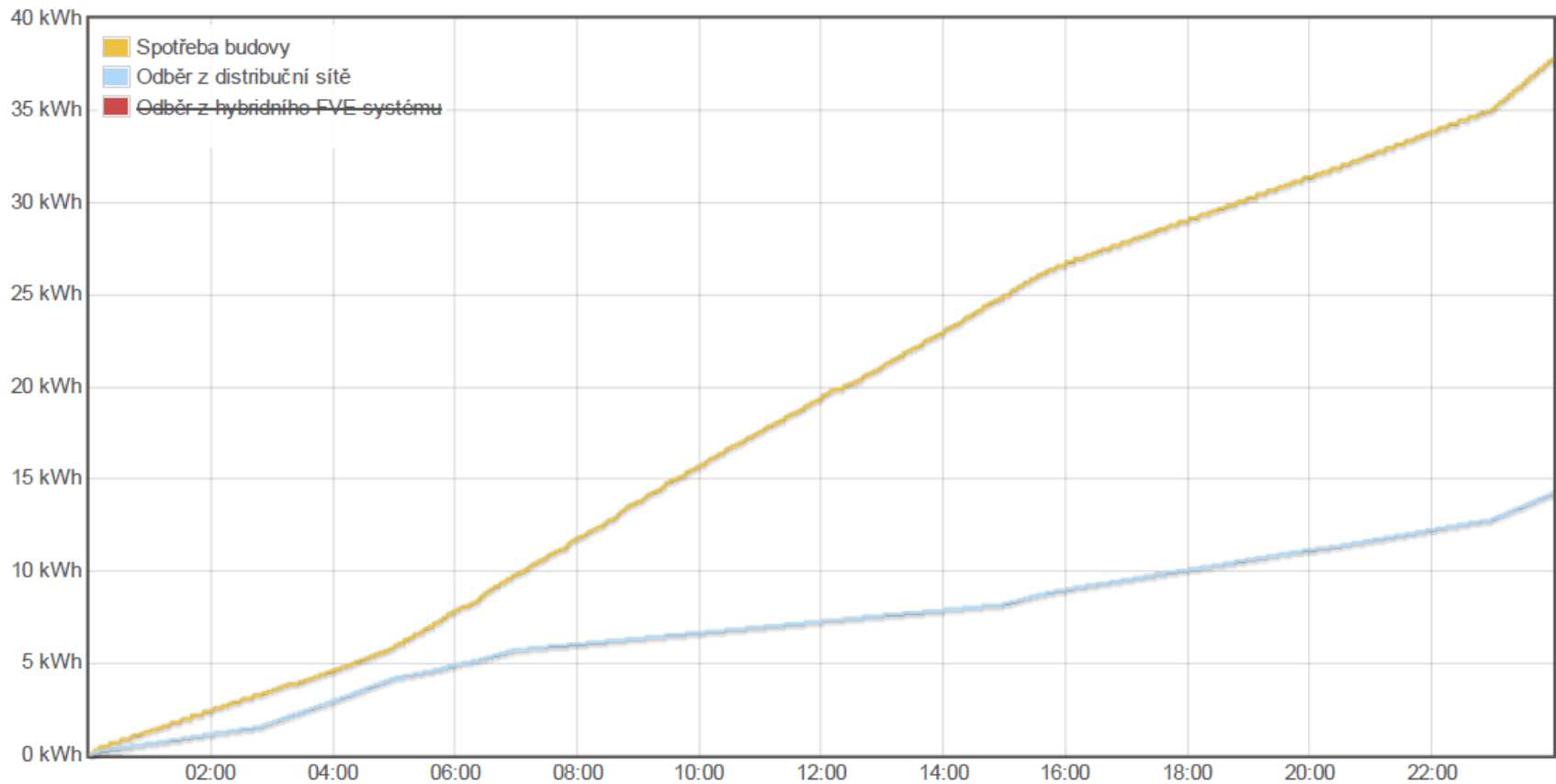


Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kW)



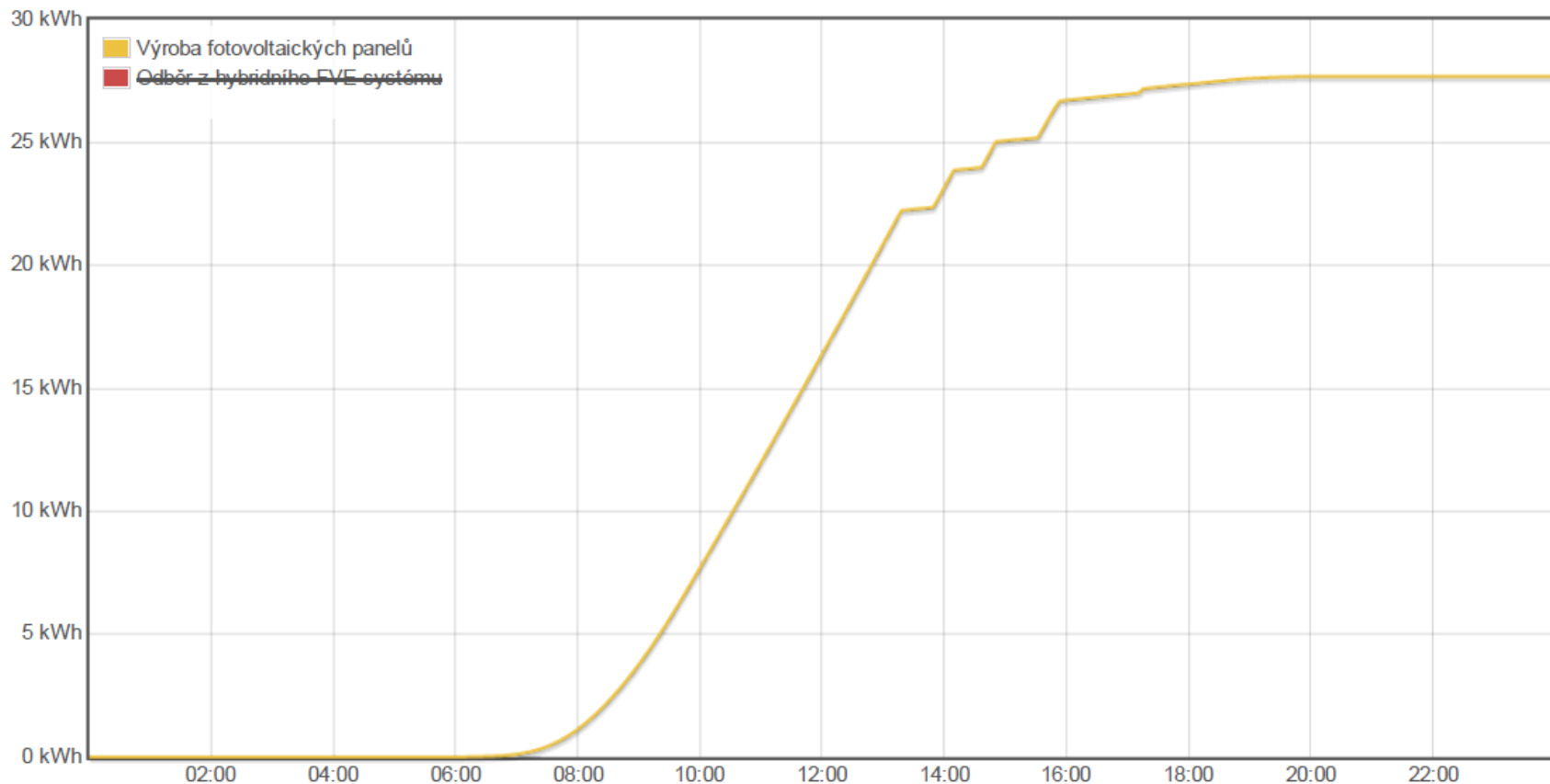
Snížený odběr ze sítě od 5,00 do 23,00 hod - naprosté oddělení skutečného průběhu spotřeby elektrické energie budovy od jeho obrazu v energetické soustavě !

Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kWh)



Skutečná spotřeba energie v budově byla 38 kWh , přičemž odběr ze sítě činil pouze 12 kWh.

Výroba hybridního FVE (kWh)

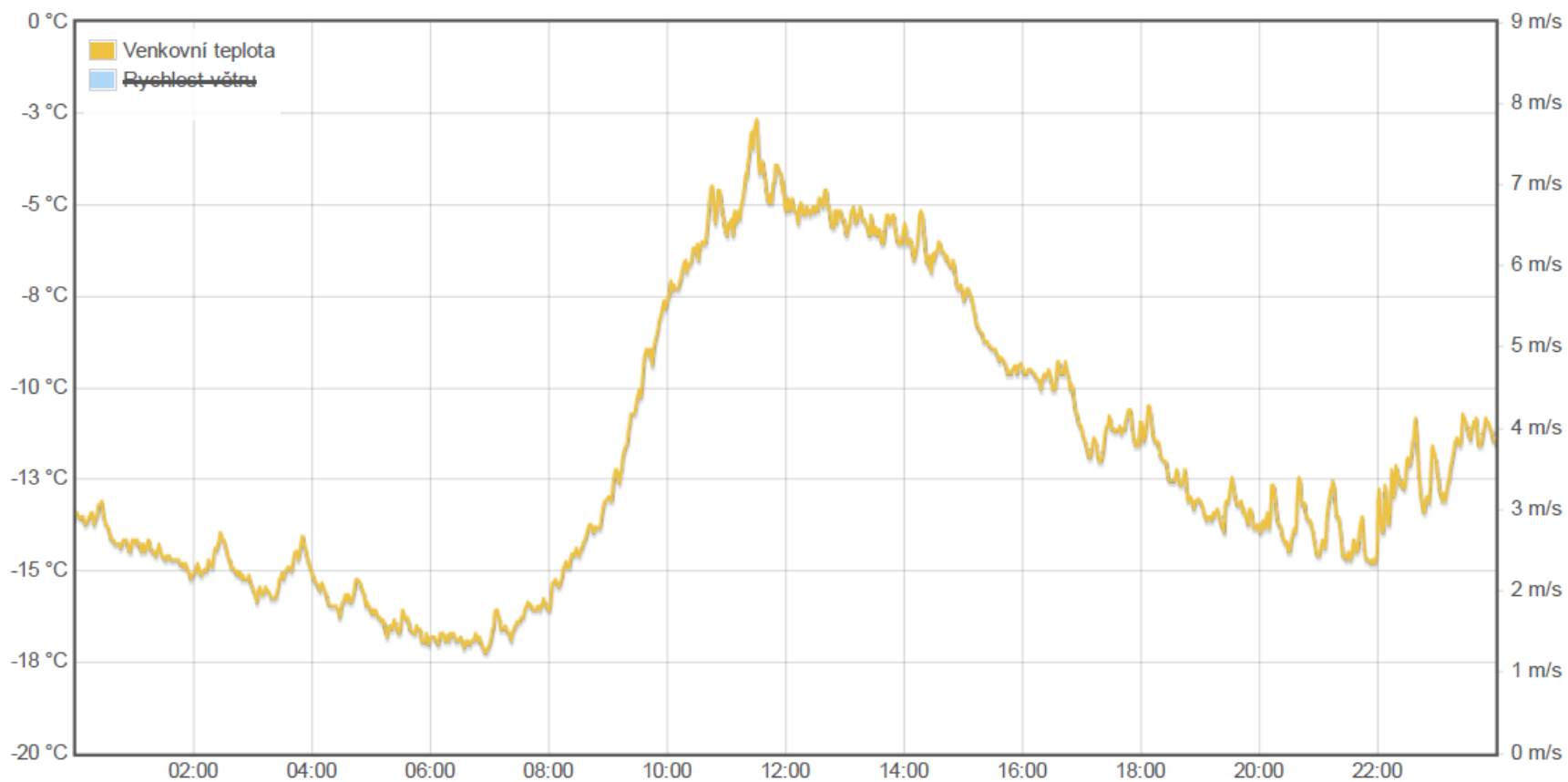


Výroba elektrické energie z FVE činila 26 kWh a tato byla ze 100% využita v budově!

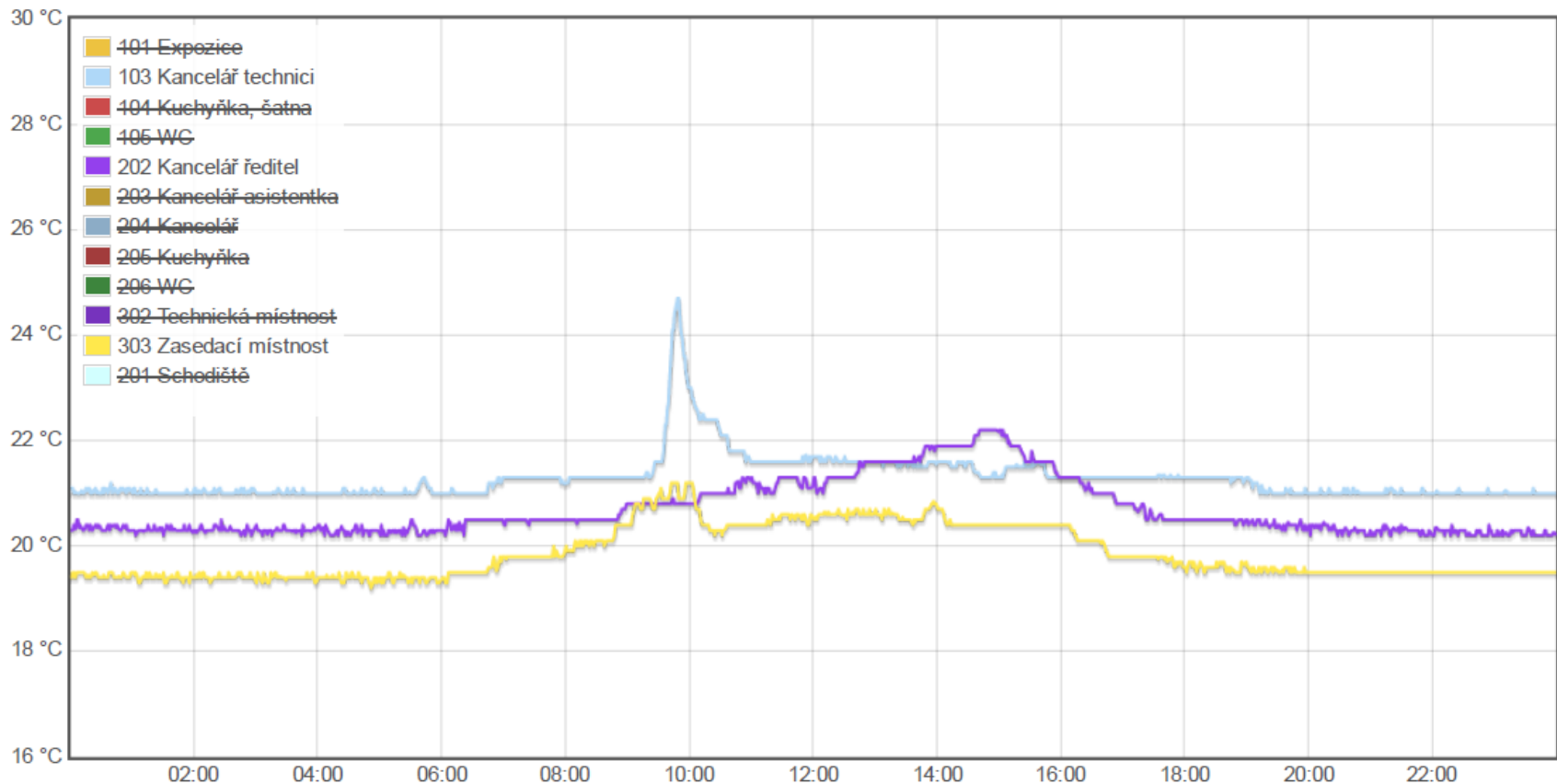
Typický zimní den – zataženo (10.1.2017)



Venkovní prostředí

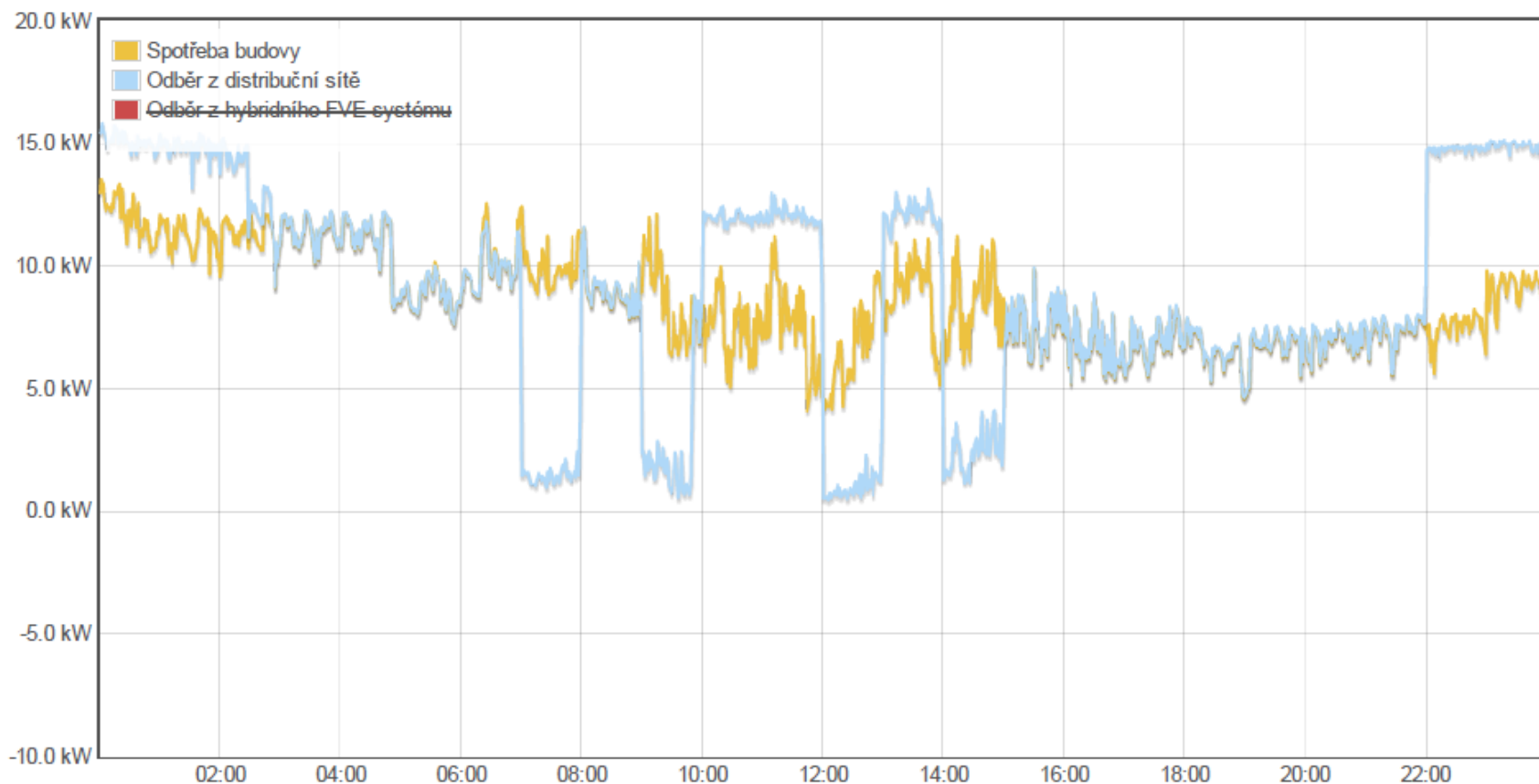


Teplota vnitřní (°C)



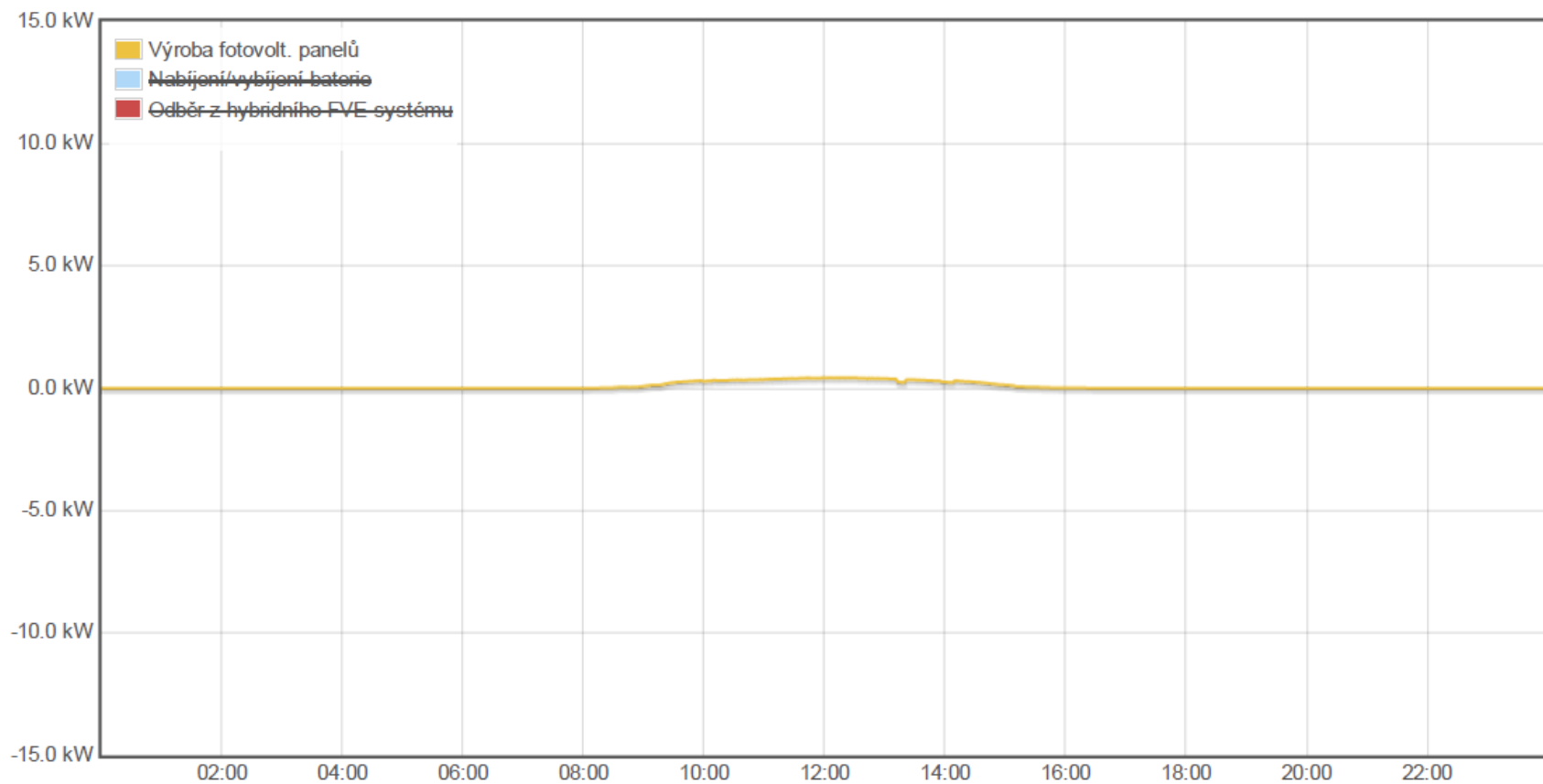
Viditelný strmý nárůst teploty kolem 10 a 15 hod je způsoben přímým osluněním čidel (v zimě venkovní žaluzie mimo provoz z důvodu využití tepelných zisků z oslunění) – nyní odstraněno instalací vnitřních rozptylových rolet

Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kW)



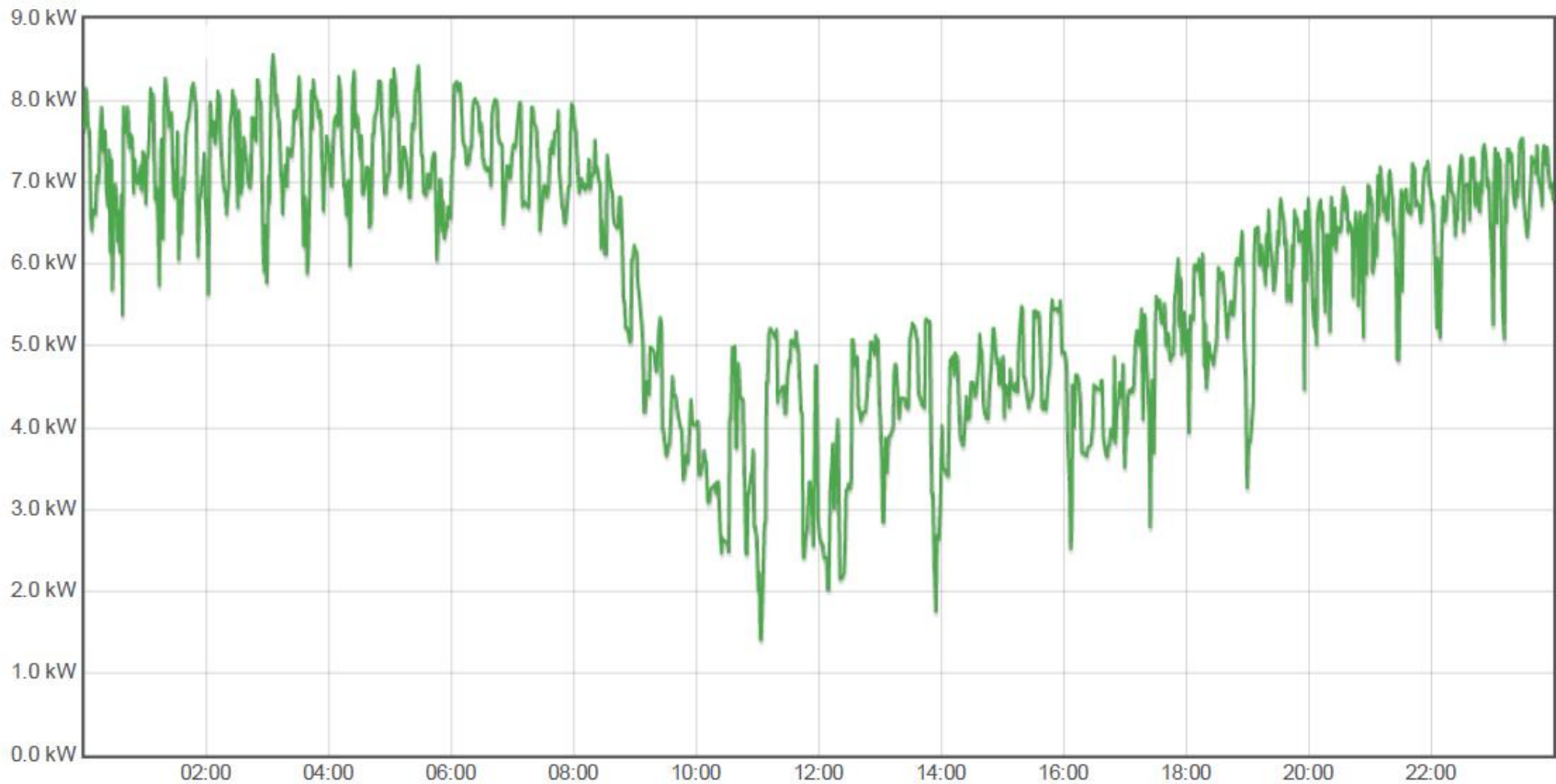
Z grafu je zjevné , že vzhledem k technickým parametrům budovy je spotřeba energie ve 24 hod cyklu velmi rovnoměrná (hlavní spotřebou je sálavé vytápění) I v těchto podmínkách zajišťuje tento koncept řízené nulování spotřeby objektu ze sítě po dobu 4 hodin

Výroba a akumulace (kW)



Příspěvek FVE byl v těchto podmínkách nepatrný !

Jednotlivé odběry energie (kW)

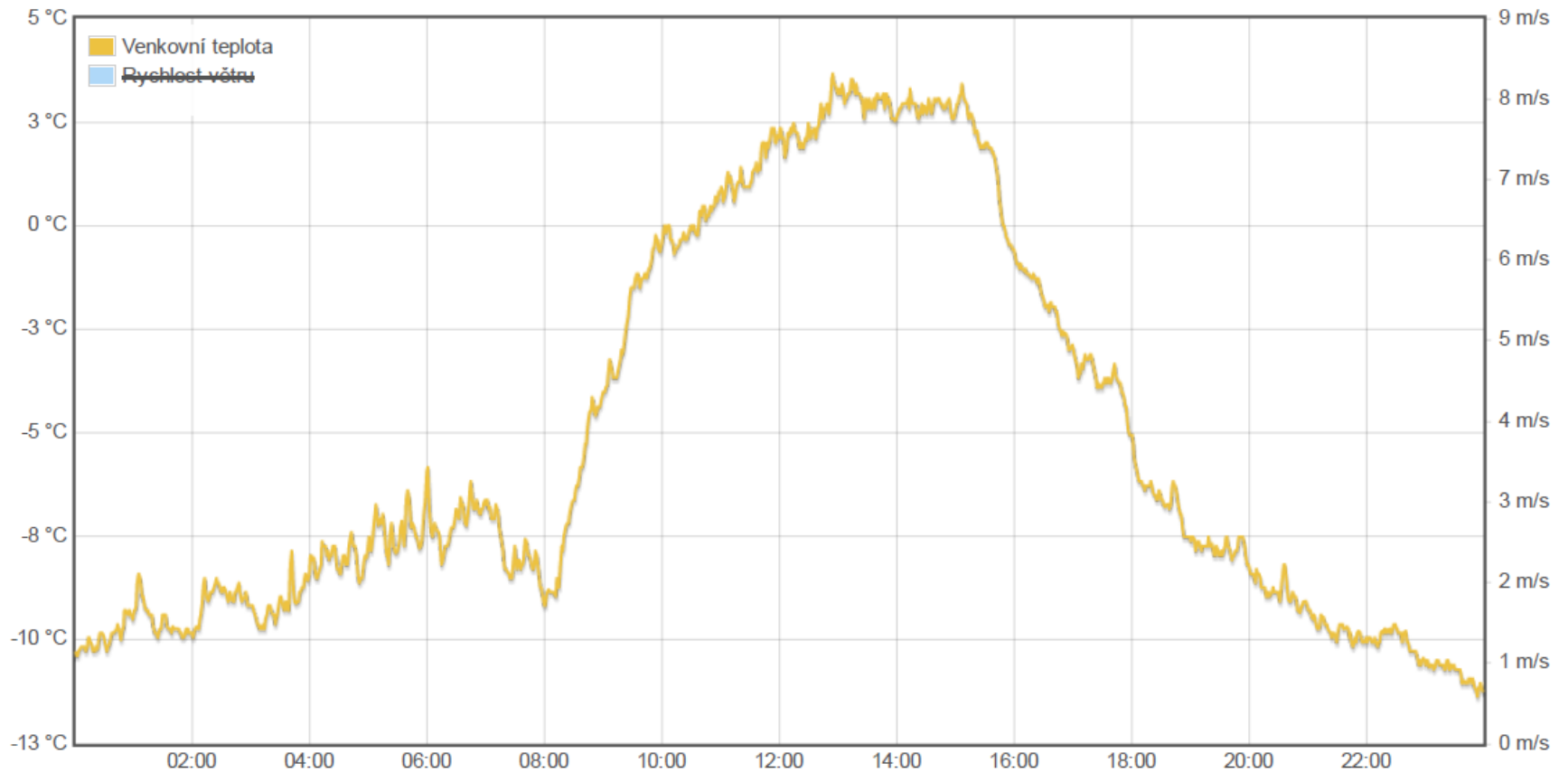


Spotřeba energie na vytápění (sálavý topný systém) flexibilně reaguje na změnu venkovní teploty a zejména na dodatečné tepelné zisky (lidé- technika)

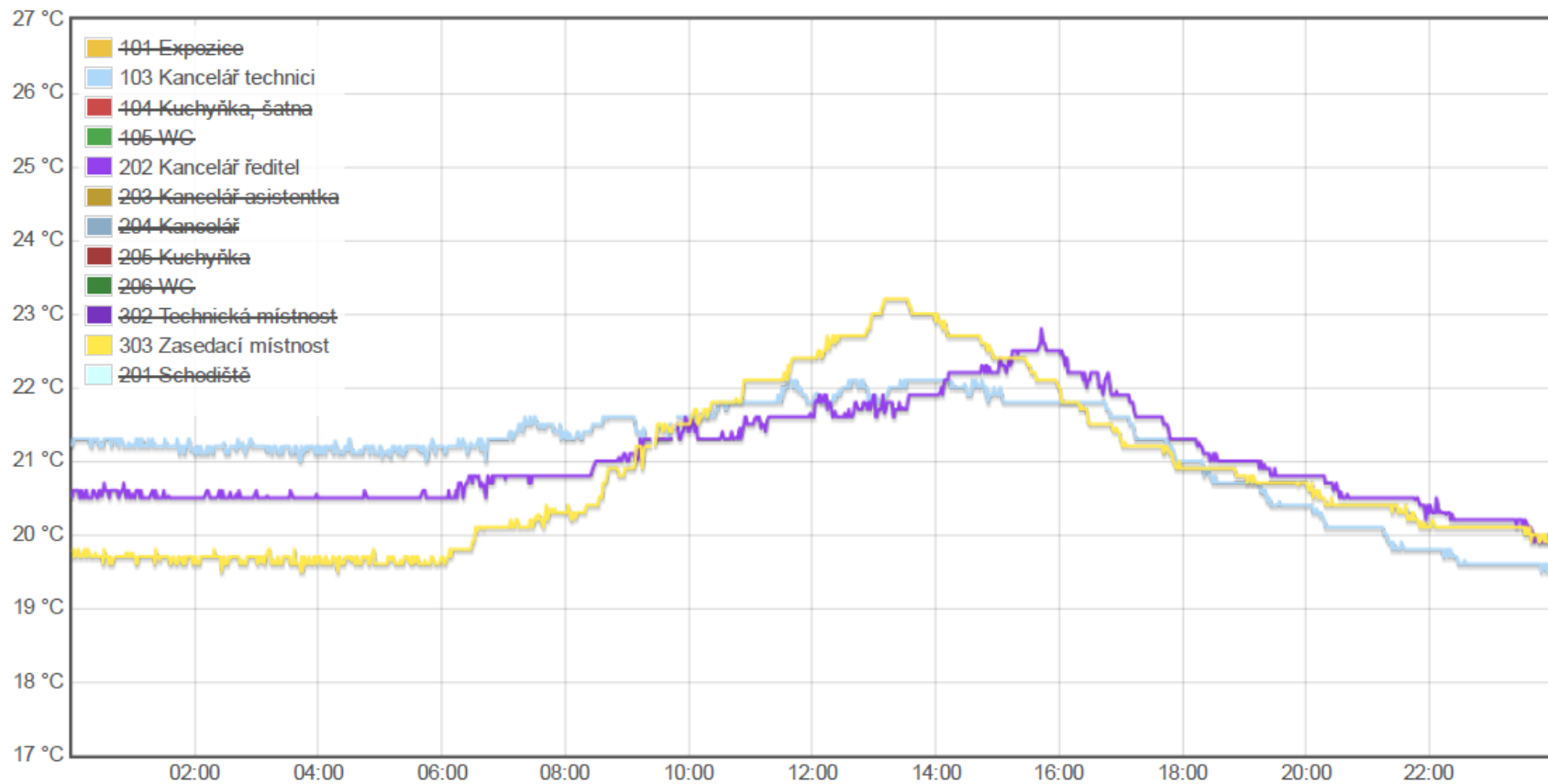
Typický zimní den – slunečno
(27.1.2017)



Venkovní prostředí



Teplota vnitřní (°C)



Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kW)



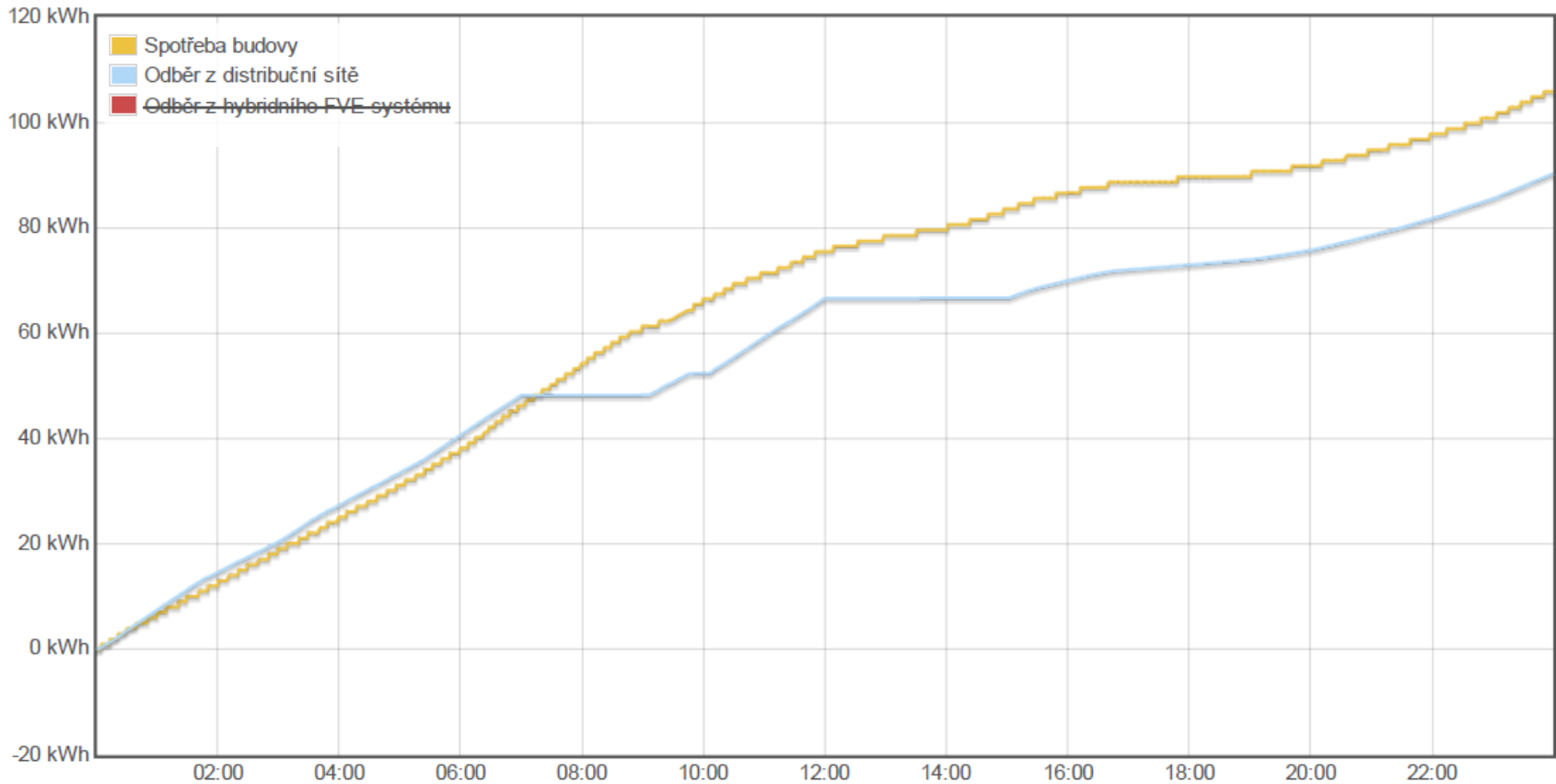
Po technických úpravách z počátku ledna je možno dosahovat požadované spotřeby energie s velkou přesností ! V tomto případě byl režim nulové spotřeby odběru ze sítě dodržen po dobu 5,5 hod!

Jednotlivé odběry energie (kW)



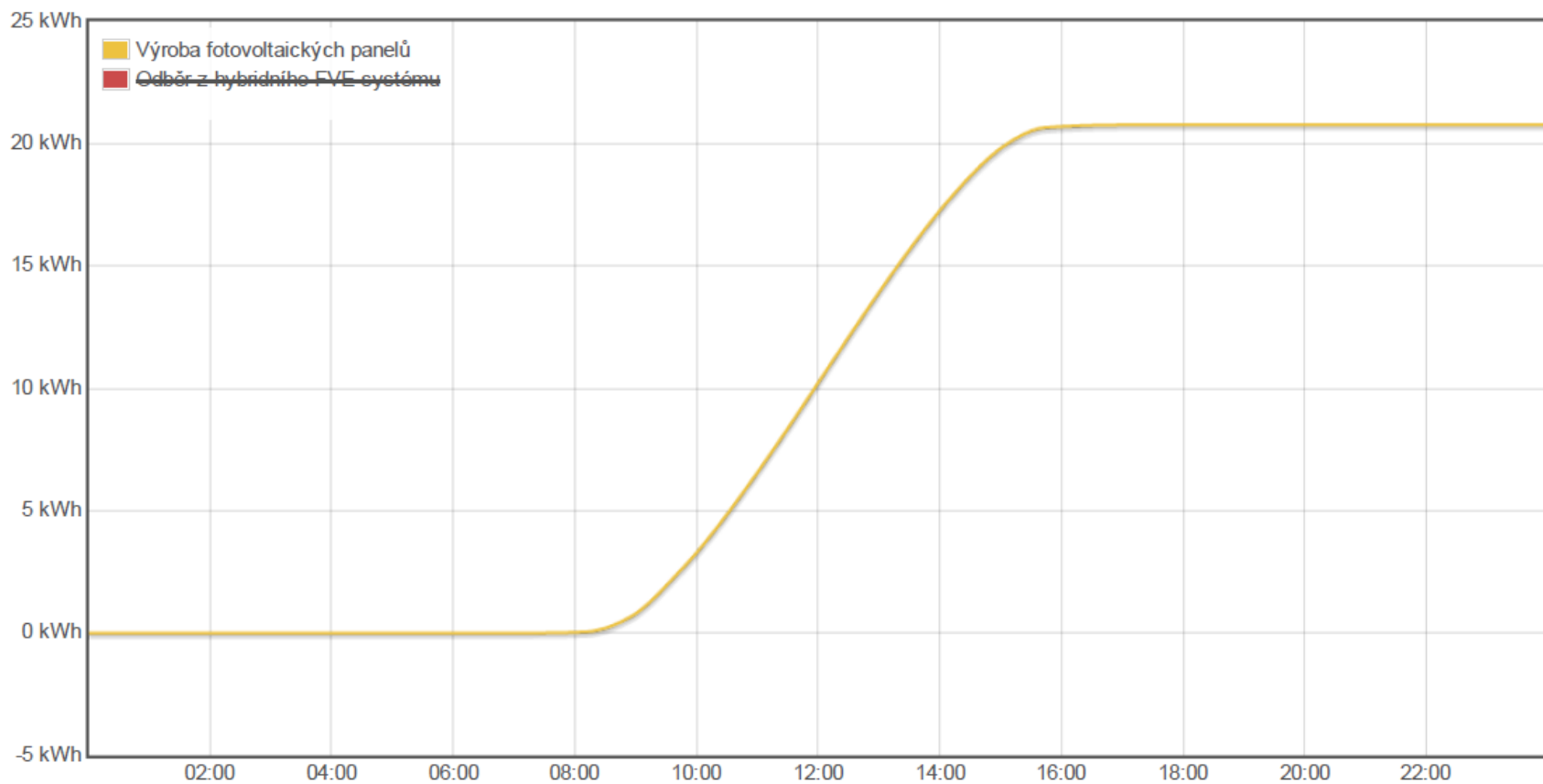
Z tohoto grafu znázorňujícího spotřebu energie na vytápění je vidět zásadní vliv tepelných zisků (slunce-lidé-technika) na spotřebě energie. K plnému využití tohoto efektu je však nezbytný flexibilní topný systém schopný rychlé reakce a to v každém vytápěném prostoru samostatně. **Klasické teplovodní systémy (s jakýmkoliv zdrojem) tuto schopnost v nZEB nemají !**

Spotřeba budovy, výroba, dodávka (kWh)



Celková spotřeba energie činila 102 kWh , přičemž FVE pokryla 21kWh tedy téměř 21% energetické potřeby budovy !

Výroba hybridního FVE (kWh)



Vzhledem k tomu , že již předběžné výsledky tohoto projektu avizují reálnost a dosažitelnost stanovených cílů , rozhodli jsme se v dané oblasti dále pokročit :

- v prosinci 2016 byl založen start-up AERS s.r.o. (Advanced energy storage systems) připravující modulární systém AES s požadovanou funkcionalitou pokrývající danou oblast od malých aplikací (10kWh) pro byty a malé RD až po 1000 kWh pro nákupní centra , výrobní , zemědělské budovy i pro oblast služeb
- nejmenší AES 10 bude k dispozici od II.poloviny letošního roku
- V současnosti dokončujeme v našem výrobním areálu Fenix v Jeseníku projekt bateriového úložiště (245 kWh) spolupracujícího se střešní FVE 24kWp s následujícími cíli :
 - snížení rezervovaného výkonu (rozložení spotřeby do 24 hod)
 - řízení ¼ hod maxima
 - odstranění krátkodobých výpadků , které mohou způsobit významné škody
- Data z tohoto projektu budou opět dostupná na serveru UCEEB a přístupové údaje budou členům pracovní skupiny k dispozici
- Objekt bude sledován po dobu 1 roku a poté bude vydána závěrečná zpráva
- Tento koncept slibuje zajímavou návratnost již při stávajících cenách úložišť a v jeho rozvoji vidíme velký potenciál pro budoucnost.