

Colbert

**SW nástroje pro podporu
distribučované energetiky**

Jindřich Běhal

Představení autora

- Jindřich Běhal
- Vývoj SW cca 20+ let
- Z toho cca 12+ let hlavní architekt SW Lancelot + Produktový architekt
 - Cygni → Cygni Software → Unicorn
 - Vývoj platformy Lancelot (Lancelot Data Hub), predikce spotřeby
 - Lancelot ETRM – obchodní řízení portfolia elektřina/plyn
 - Lancelot EVCS – vzdálené řízení nabíjení elektromobilů
 - Lancelot Magma – optimalizace nasazení zdrojů v soustavě
 - ...
- Cca posledních 5 let – SW pro distribuovanou energetiku
 - FEONEX
 - Problematika burz – SW pro obchodování e-mini / e-mikro kontraktů
 - Colbert

Lancelot – SW pro podporu „velké“ energetiky

- Platforma pro práci s časovými řadami
 - „Excel pro časové řady“
 - Výpočetní jádra
 - Data HUBy
 - Relační DB
 - Objektové a binární DB
 - ...
- Postupný vývoj (cca 20 let?)
 - Původně malá užitečná aplikace (stovky časových řad)
 - ... postupný vývoj dle potřeb trhu
 - Dnes cloudová služba pro vysokou zátěž výpočtů (desítky milionů), webový klient...
- Jak rostl trh, rostl i produkt

Trh se mění - Nové výzvy v energetice

- Postupující IT revoluce, internet je všude vs. bezpečnost
- Energetický internet – je třeba zároveň zajistit:
 - **Energetickou část** – dodávky/odběry
 - **Informační část** – online komunikace a předávání dat (měření, stavy přístrojů)
 - **Vyjednávací část** – automatické uzavírání dohod **mezi agenty**
 - Jak dojde k aktivaci kontraktu?
 - Jak dojde k rezervaci služby/komodity
- Virtualizace agentů (virtuální dvojče)
- Prakticky online řízení (všechny tři části EI)

Trh se mění - Nové výzvy v energetice

- Democratizace elektroenergetiky (prosumeři, další krok liberalizace trhu)
 - Probíhá v mnoha segmentech, příklady: AirBnB, Ebay, Uber a mnoho dalších ...
- Velmi mnoho malých zdrojů
 - Nepoučení uživatelé, je možné jim nabízet služby
- Flexibilita jako komodita (nikoli jako rezervovaná služba)
- E-mikro kontrakty – vyjednávání jen automaticky, velmi malé objemy
- Vyjednávání a optimalizace v lokálním uzlu sítě
- Obchodní řízení přenosových profilů uvnitř soustavy
- Udržování kvality, rovnováhy soustavy
- ...

Trh se mění - Nové výzvy v energetice

- Vznik energetických agregátorů (energetických brokerů)
 - Online správa a řízení portfolia (technické i obchodní řízení)
 - Nabídka e-mikro kontraktů
- Energetické komunity
 - Interní „měna“ (např. množství CO₂)
 - Automatické vyjednávání uvnitř komunity, optimalizace
 - Okolní měna (měna otevřeného trhu)
 - „Přeshraniční“ obchod
 - Potřeba „kurzů“ mezi interní a okolní měnou
 - Polo-otevřené komunity

Trh se mění - Nástup distribuované energetiky

- Proč je třeba pracovat na nových SW platformách?
- Distribuovaná energetika je ale jiný typ problematiky
 - Proto v současnosti vzniká řada SW nástrojů
 - Převedení elektroenergetiky na úroveň běžných služeb (Ebay, AirBnB, Uber...)
- FEONEX – návrh SW pro vzdálené technické/obchodní řízení domácích baterií, fotovoltaik a elektromobilů
 - Cloudová služba pro koncové uživatele, prosumery, domácnosti
 - Příliš brzy – použití ještě neumožňovala legislativa
- Změna legislativy – např. Zimní energetický balíček EU
- = > Colbert – sada SW nástrojů pro podporu distribuované energetiky

Colbert

Colbert – platforma pro podporu distribuované energetiky

- Výpočty a optimalizace FV elektráren
- Výpočty a optimalizace akumulací
- Optimalizace řízení lokálních zdrojů (továrna, SBD, supermarket...)
- Optimalizace nasazování zdrojů soustavy (MAGMA pro distr. en.)
- Vzdálená správa a řízení malých zdrojů (systém pro agregátora)
- Podpora komunitní energetiky
- ...
- Malé užitečné aplikace -> vznik SW platformy

Colbert – think-tank - startup

- AEM
- CIIRC ČVUT, FEL ČVUT (Laboratoř diagnostiky FV systémů)
- Vládní odborníci
- Experti na SW pro energetiku
- Energetici
- Soukromé firmy
 - CERTICON

- Jsme otevřeni pro spolupráci

Colbert – ukázka aplikace – Výpočet FVE

- Aplikace Colbert – PhotoVoltCalc
- Výpočet výkonu FV + Aku
 - Různé algoritmy:
 - Algoritmus pro výpočet výkonu FV a AKU – podklady pro dotační žádosti
 - Algoritmus pro výpočet možného ořezání měsíčních špiček spotřeby pomocí FV + AKU
 - Aplikace obsahuje:
 - Veřejnou část
 - Privátní část pro energetiky / analytiky
- Aplikace běží v cloudu MS Azure
- Beta verze (zatím není přístupné veřejnosti):
 - <http://photocoltcalc-web.azurewebsites.net>

Colbert – Výpočet FVE



Email uživatele

Heslo

Nemáte účet?
VYTVÓŘTE SI NOVÝ!

Colbert – Výpočet FVE - Přehled výpočtů

PROJEKT COLBERT

UŽIVATEL: JAN NOVÝ KREDIT VÝPOČTŮ: 484 DETAIL ÚČTU ODHLÁSIT SE

VÝPOČETNÍ ÚLOHY

ZALOŽIT NOVOU VÝPOČETNÍ ÚLOHU

| Datum | Název úkolu | Plánovaný výkon kW | instalovaný výkon kW | Rezervovaný výkon kW | Akumulace kWh | Poznámka |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------|---|
| 27. 06. 2021, 13:23 UTC | TEST FV - STŘEDNÍ AKUMULACE 05 | 3000.000 | | 180.000 | 1000.000 | Test FV - střední Akumulace 05 |
| 27. 06. 2021, 13:12 UTC | TEST FV - STŘEDNÍ AKUMULACE 02 (COPY) | 1500.000 | | 180.000 | 1000.000 | Test FV - střední Akumulace 03 |
| 27. 06. 2021, 12:22 UTC | TEST FV - STŘEDNÍ AKUMULACE 02 | 1500.000 | | 180.000 | 900.000 | Test FV - střední Akumulace 02 |
| 22. 06. 2021, 20:56 UTC | TEST FV - STŘEDNÍ AKUMULACE | 1500.000 | | 180.000 | 900.000 | Test střední akumulace |
| 22. 06. 2021, 15:42 UTC | TEST FV - VELKÁ AKU 04 | 1500.000 | | 180.000 | 20000.000 | Test FV - velká Aku 04 |
| 22. 06. 2021, 15:40 UTC | TEST FV - VELKÁ AKU 03 | 1500.000 | | 180.000 | 20000.000 | Test FV - velká Aku 03 |
| 22. 06. 2021, 15:36 UTC | TEST FV - VELKÁ AKU 02 | 1500.000 | | 180.000 | 20000.000 | Test FV - velká Aku |
| 22. 06. 2021, 15:25 UTC | TEST FV - VELKÁ AKU | 1500.000 | | 180.000 | 20000.000 | Odvozený úkol z dřívějšího - jméno a původní popis: [...] |
| 22. 06. 2021, 15:19 UTC | TEST FV - STŘEDNÍ AKU 03 | 1500.000 | | 180.000 | 2000.000 | Test FV - střední Aku 03 |
| 22. 06. 2021, 14:31 UTC | TEST FV - STŘEDNÍ AKU 02 | 1500.000 | | 180.000 | 2000.000 | Odvozený úkol z dřívějšího - jméno a původní popis: [...] |
| 22. 06. 2021, 14:26 UTC | TEST FV - STŘEDNÍ AKU | 1500.000 | | 180.000 | 2000.000 | Test FV - střední akumulace |
| 22. 06. 2021, 13:26 UTC | TEST FV - BEZ AKUMULACE | 1500.000 | | 180.000 | 0.000 | Test - bez akumulace |
| 21. 06. 2021, 15:36 UTC | TEST FV (COPY) (COPY) (COPY) | 1500.000 | | 180.000 | 500.000 | Test malé akumulace |
| 21. 06. 2021, 14:49 UTC | TEST FV (COPY) (COPY) | 1500.000 | | 180.000 | 1500.000 | Odvozený úkol z dřívějšího - jméno a původní popis: [...] |
| 21. 06. 2021, 13:43 UTC | TEST FV (COPY) | 3000.000 | | 180.000 | 1500.000 | Odvozený úkol z dřívějšího - jméno a původní popis: [...] |
| 20. 06. 2021, 14:47 UTC | TEST FV | 3000.000 | | 180.000 | 1500.000 | Test výpočtu, střední výkon FV s Aku |

Colbert – Výpočet FVE - Nový výpočet

VYPLŇTE PARAMETRY KONFIGURACE ZAŘÍZENÍ

Název výpočtu (?)

FV ELEKTRÁRNA

Plánovaný instalovaný výkon (?) kW

PŘÍPOJKA

Napěťová hladina (?)

Zadejte BUĎ hodnotu hlavního jističe, NEBO rezervovaný příkon (druhou hodnotu nechte, prosím, nevyplněnou)

Hlavní jistič A

Rezervovaný příkon kW v 15 minutách

LOKALITA

Kraj

Azimut (?) °

Sklon panelů (?) °

Nadmořská výška metrů nad mořem

AKUMULACE

Kapacita akumulace kWh

Výkon akumulace kW

Minimum pro vybití % kapacity

Maximum pro nabití % kapacity

VAŠE VOLITELNÁ POZNÁMKA K VÝPOČTU

Odvozený úkol z dřívějšího - jméno a původní popis:
Test FV - střední Akumulace 05
Test FV - střední Akumulace 05

SOUČASNÁ SPOTŘEBA ODBĚRNÉHO MÍSTA

- * Je třeba zadat hodnoty spotřeby pro každých 15 minut dne
- * Do tabulky lze vložit hodnoty přes schránku. Umístěte kurzor do pole tabulky a vložte ze schránky přes CTRL+V
- * Jedna hodnota se vloží do konkrétního pole tabulky, kde je právě kurzor
- * Jeden řádek hodnot se vloží do řádku tabulky s polem, kam vkládáte
- * Jeden sloupec hodnot se vloží do sloupce tabulky s polem, kam vkládáte
- * Lze vložit hodnoty do celé tabulky naráz
- * Přijatelná je v číslech desetinná tečka i čárka
- * Je třeba přesně dodržet počet řádků / sloupců při vkládání více hodnot naráz
- * Hodnoty kopírujte např. z MS Excel, aby čísla byla oddělena tabulátorem

VYBERTE, JAK PODROBNÁ DATA MÁTE K DISPOZICI:

- Typický den
- Typický pracovní / nepracovní den
- Typický týden

| | Úterý | Středa | Čtvrtek | Pátek | Sobota | Neděle |
|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| 9,563 | 125,25 | 114,688 | 63,813 | 33,188 | 33,188 | |
| 1,156 | 127,75 | 108,594 | 64,281 | 32,969 | 32,969 | |
| 4,344 | 132,75 | 96,406 | 65,219 | 32,531 | 32,531 | |
| 5,938 | 135,25 | 90,313 | 65,688 | 32,313 | 32,313 | |
| 0,0 | 109,375 | 70,25 | 59,063 | 34,25 | 34,25 | |
| 0,0 | 108,188 | 63,25 | 59,031 | 34,375 | 34,375 | |
| 7,0 | 105,813 | 49,25 | 58,969 | 34,625 | 34,625 | |
| 5,0 | 104,625 | 42,25 | 58,938 | 34,75 | 34,75 | |
| 7,5 | 115,438 | 46,75 | 62,688 | 34,0 | 34,0 | |
| 11,125 | 118,094 | 46,625 | 63,844 | 33,875 | 33,875 | |
| 18,375 | 123,406 | 46,375 | 66,156 | 33,625 | 33,625 | |
| 2,0 | 126,063 | 46,25 | 67,313 | 33,5 | 33,5 | |

Colbert – Výpočet FVE - Výstupy

VÝSTUPNÍ DATA

VÝPOČETNÍ ÚKOL

Jméno výpočtu Test FV - střední Akumulace 05
Založení výpočtu 27. 06. 2021, 13:23 UTC

Poznámka k výpočtu:
Test FV - střední Akumulace 05

FV ELEKTRÁRNA

Plánovaný instalovaný výkon 3000.0 kW

PŘÍPOJKA

Napěťová hladina VN: 6 kV
Hlavní jistič (?) 0.0 A
Rezervovaný příkon (?) 180.0 kW

LOKALITA

Kraj Jihočeský kraj (Lon: 14.433° / Lat: 48.863°)
Azimut (?) 10°
Sklon panelů (?) 45°
Nadmořská výška 560 m. n. m

AKUMULACE

Kapacita Akumulace 1000.0 kWh
Výkon akumulace 1000.0 kWh
Minimum pro vybití baterií 20 %
Maximum pro nabití baterií 80 %

VÝPOČET - VÝSTUPNÍ DATA (MĚSÍC KVĚTEN)

[ODVODIT Z DAT NOVÝ VÝPOČET]

VÝSTUPY - SUMY SPOTŘEBY

Suma původní spotřeby (ze sítě) 328381.5 kWh
Suma spotřeby, snižená použitím fotovoltaiky 182375.6 kWh
Suma spotřeby, snižená použitím fotovoltaiky a baterie 161929.3 kWh

VÝSTUPY - SUMY VÝROBY

Suma výroby FV 370172.8 kWh
Suma výroby FV, bez části na pokrytí spotřeby 224166.9 kWh
Suma výroby FV, bez části na pokrytí spotřeby a nabíjení baterie 203720.7 kWh

VÝSTUPY - ŠPIČKY SPOTŘEBY

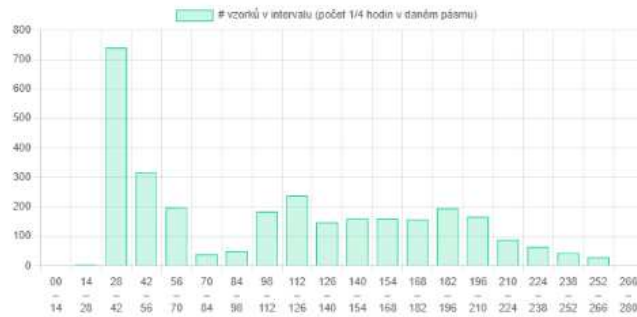
Špička původní spotřeby 1042.0 kW
Špička spotřeby při použití FV pro vlastní spotřebu 889.8 kW
Špička spotřeby při použití FV a baterií pro vlastní spotřebu 889.8 kW

VÝSTUPY - ŠPIČKY VÝROBY

Špička výroby FV 2778.1 kW
Špička výroby FV při použití FV pro vlastní spotřebu 2677.8 kW
Špička výroby FV při použití FV a baterií pro vlastní spotřebu 2677.8 kW

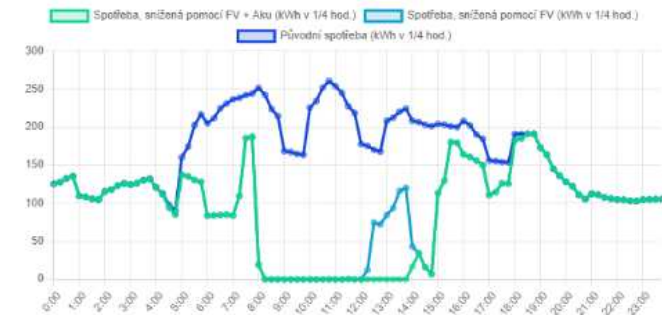
Colbert – Výpočet FVE - Výstupy

HISTOGRAM PŮVODNÍ SPOTŘEBY

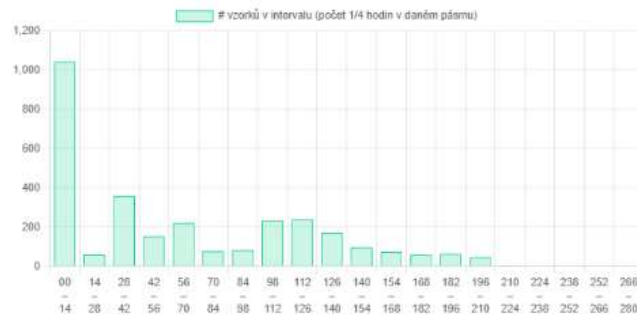


VÝSTUPY - UKÁZKOVÉ DIAGRAMY (TŘETÍ STŘEDA V MĚSÍCI)

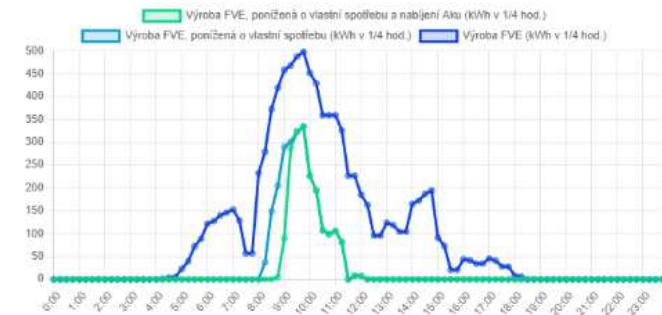
SPOTŘEBA ODBĚRNÉHO MÍSTA



HISTOGRAM SPOTŘEBY, S ODEČTENÍM FOTOVOLTAIKY



VÝROBA FVE



HISTOGRAM SPOTŘEBY, S ODEČTENÍM FOTOVOLTAIKY A POUŽITÍM BATERIE



STAV NABÍTÍ BATERIE



Colbert – Výpočet FVE – registrace nového uživatele

PROJEKT COLBERT

ZPĚT NA PŘIHLÁŠENÍ

VYPLŇTE INFORMACE O VÁS, PROSÍM...

Firma

Název společnosti

IČO (7)

Uživatel

Jméno

Příjmení

Pozice ve firmě

Telefon (7) +420

Email a heslo

Prosím, ujistěte se, že heslo máte uschováno pro opakované přihlášení!
Heslo musí mít 7 - 30 znaků a smí se skládat výlučně z písmen a - z, A - Z nebo čísel.

Email pro dokončení registrace (7) @.cz

Heslo (7)

Ověření hesla (7)

Vyžadováno: Souhlas se zpracováním osobních údajů

Volitelně: Chci svými daty participovat na výzkumném programu ČVUT

[Založit účet](#)

Colbert – Výpočet FVE - co dál

- Aktuálně probíhá testování (na beta verzi)
- Připravujeme vydání ostré verze (již brzy)
- Pokud máte zájem o užší spolupráci, domluvte se s pí.Šolcovou / p. Vidličkou / p. Beranem
 - Je možné připravit speciální účty
 - Anonymní účty mají:
 - Omezený kredit výpočtů
 - Omezené možnosti stahování výsledných dat

Colbert – Ořez špiček spotřeby – FVE + Aku

- Algoritmus ořezává měsíční špičky spotřeby pomocí FVE + Aku

